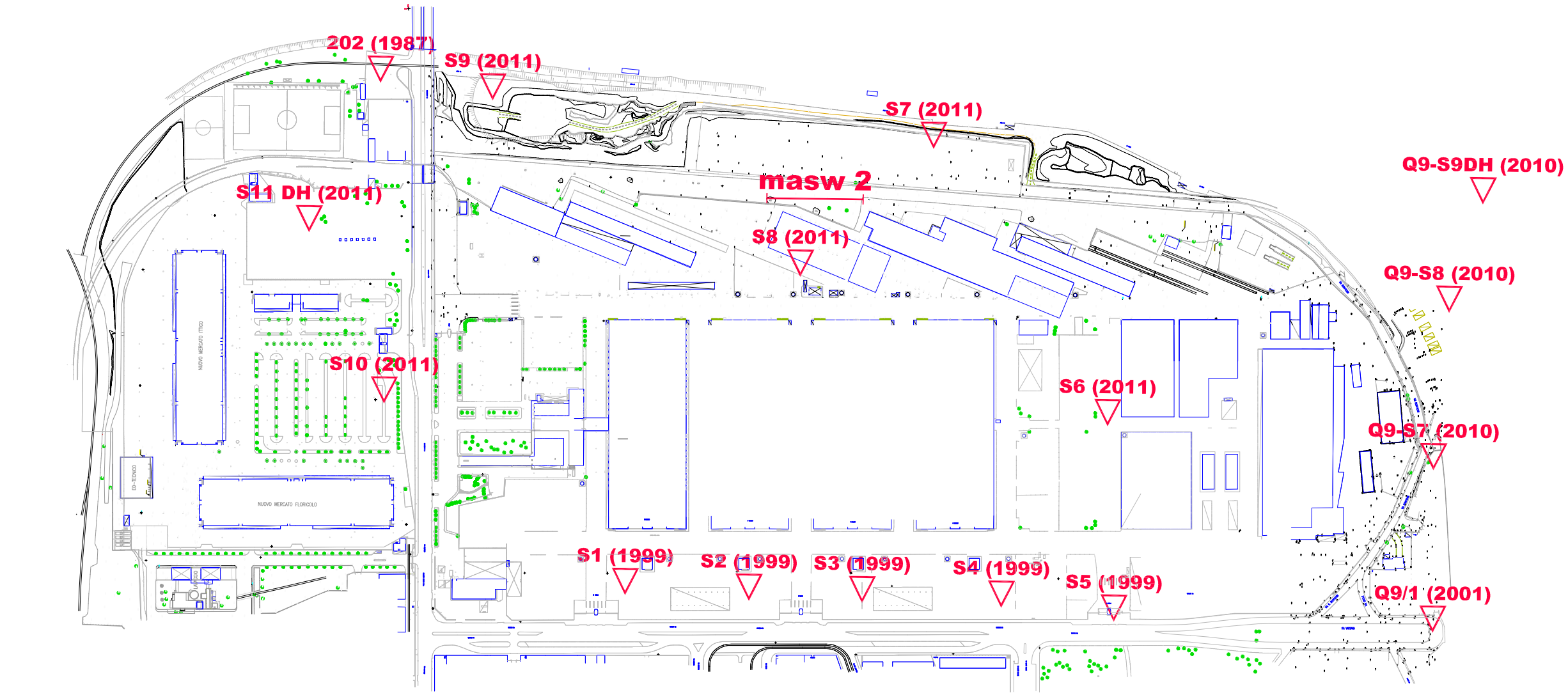
UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE SCALA 1:5000



RADAELLI
CASTELLOTTI S.R.L.
20090 Segrate (Mi)
via XXV aprile, 10
t - 02 - 2138651-2-3-4 - telex 312605

COMMITTENTE METROPOLITANA MILANESE S.p.A.

SONDAGGIO
N° 202 P

LOCALITA' MILANO V.le Lombroso

POSIZIONE Canile Municipale (Passante Ferroviario)

METODO DI PERFORAZIONE rot. 127/101

QUOTA D'INIZIO p.c.

DATA: dal 21/01/87 al 22/01/87

X

Y

Risultati prove in situ	prove S.P.T. V.T.	Profond. (m)	Camp. tipo	Profond. strati	Scala riferimento	Stratigrafia	Pocket penetrometer (Kg/cm2)	DESCRIZIONE
								avampozzo
				2.00				
				2.60				limo sabbioso,bruno nocciola,ingl. raro ghiaietto. Pres. livelletto nerastro torboso
	3.00			3.00				sabbia fine bruna ingl. raro ghiaietto
6 5 8								sabbia fine deb. limosa grigio verde nocciola ingl. ghiaietto e ghiaia polig.
				4.40				
				5.00	5			sabbia fine deb. limosa grigio verde ingl. ghiaia e ghiaietto poligenici
								sabbia medio fine deb. limosa grigio nocciola con ghiaia e ghiaietto
	6.00			6.00				
8 7 14				6.50				sabbia fine limosa grigio nocciola ingl. ghiaia e ghiaietto
								sabbia medio fine debolm. limosa nocciola con ghiaietto ghiaia e ciottoli (Ø max 7 cm) poligenici
	9.00			9.00				
21 23 17				9.30				sabbia fine limosa grigio verde ingl. raro ghiaietto e ghiaia
				9.50				sabbia fine limosa giallastra
					10			sabbia medio fine deb. limosa grigio nocciola giallastra ingl. ghiaietto e rara ghiaia
				11.60				
	12.00							sabbia fine limosa bruna con ghiaia ghiaietto e rari ciottoli (Ø 6 cm)
21 15 23				12.70				
								sabbia medio fine deb. limosa grigio verde nocciola con ghiaia ghiaietto e rari ciottoli (Ø 6 cm) poligenici
	15.00				15			
15 9 21				16.50				
					20			
					25			
					30			

Carotaggio totale % recupero: 20 40 60 80

R.Q.D. %: 20 40 60 80

Profondità manovre e perforaz.

1, 2, 3 ..... : camp. indisturbati
s : Shelby d : Denison
m : Mazier o : Osterberg
p : percussione
A, B, C ... : campioni rimaneggiati

S.P.T. : standard penetration test N x 15 cm
V.T. : vane test (Kg/cm2) - max/residuo
R.Q.D. : rock quality designation

data	prof.foro	prof.rivest.	livello acqua	data	prof.foro	prof.rivest.	livello acqua
22/1/87	PIEZOMETRO		-11.20				

Argilla | Limo | Sabbia | Ghiaia Ghiaietto | Torba

ALLEGATI: 1

Committente METROPOLITANA MILANESE
Coordinate X=
Data inizio 1/12/98
Operatore R.Scagnol

Cantiere MI-Ortomercato
Y=
Data ultimazione 2/12/98
Responsabile Dott. Geol. G.Isella

Perforazione N. 1
Quota ass. p.c. =
Tipo di attrezzatura C8

RCT
SEDE:
2, Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95350100 - Fax 02/95350316
160, Via Flaminia - 00196 ROMA
Tel. 06 / 3217483

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H
3.0	3.0			02/12	assente

LEGENDA: 1, 2, 3... = camp. indisturbati; A, B, C... = camp. rimaneggiati; s = Shelby; m = Mazier; p = percussione; d = Denison; o = Osterberg
Argilla; Limo; Sabbia; Ghiaia Ghialetto; Torba; Calcare; Granito; Roccia Vulcanica
DM: CORONA DIAMANTATA
W CORONA WIDIA

ROTAZIONE
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101
W
Ø 127

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Profondita' Campione	Campione tipo	Profondita' da p.c.	Colonna stratigrafica	Descrizione stratigrafica	Carotaggio % (20 40 60 80 / 10 30 50 70 90)	R.Q.D. % (20 40 60 80 / 10 30 50 70 90)	Manovra di carotaggio	Pocket	S.P.T. No	S.P.T. No colpi	S.P.T. Profond.	Vane Test MAX.	Vane Test RES.	Strumentaz. installata	Note (fluido perfor. etc.)
							0.9		riporto : limo sabbioso deb. argilloso da bruno a grigio scuro ingl. rara ghiaia medio fine e resti lateritici							1.5				
							2.2		limo sabbioso deb. argilloso da marrone con venature rossastre a marrone grigia						3 2 4					
							3.0		sabbia deb. limosa marrone grigia ingl. ghiaia eterometrica							3.0				
							3.4		sabbia limosa marrone ingl. ghiaia eterometrica						15 14 15					
					4.0	A			ghiaia eterometrica in abb. matrice sabbiosa loc. deb. limosa bruno grigia sciolta							4.5				
							6.0								2 6 2					
					7.0	B	8.20		ghiaia medio fine (Ø max 4 cm) in matrice sabbiosa loc. deb. limosa bruno marrone							6.0				
					8.5	C	9.0		sabbia limosa loc. deb. argillosa bruno grigia ingl. ghiaia medio fine (Ø max 3.5 cm)						14 14 18					
							11.0		ghiaia medio fine (Ø max 4 cm) in matrice sabbiosa loc. deb. limosa marrone . Loc. pres. rarissimi ciottoli (Ø max 8 cm)							9.0				
					11.0	D	12.2		ghiaia eterometrica e loc. rari ciottoli (Ø max 9 cm) in matrice sabbiosa loc. deb. limosa marrone bruna						13 15 15					
					14.2	E	15.0		idem c.s. bruno grigia							12.0				
					16.0	F	16.5		sabbia medio fine loc. deb. limosa bruno scura . Loc. ingl. rarissima ghiaia fine (Ø max 2 cm)						26 26 27					
					17.5	G	18.7		sabbia medio fine deb. limosa marrone bruna . Loc. ingl. rarissima ghiaia fine (Ø max 2.5 cm)							15.0				
							21.0		ghiaia medio fine in matrice sabbiosa loc. deb. limosa bruna						20 15 22					
																16.5				
															29 15 34					
																18.0				
															35 18 41					
																19.5				
															25 17 14					

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI
TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

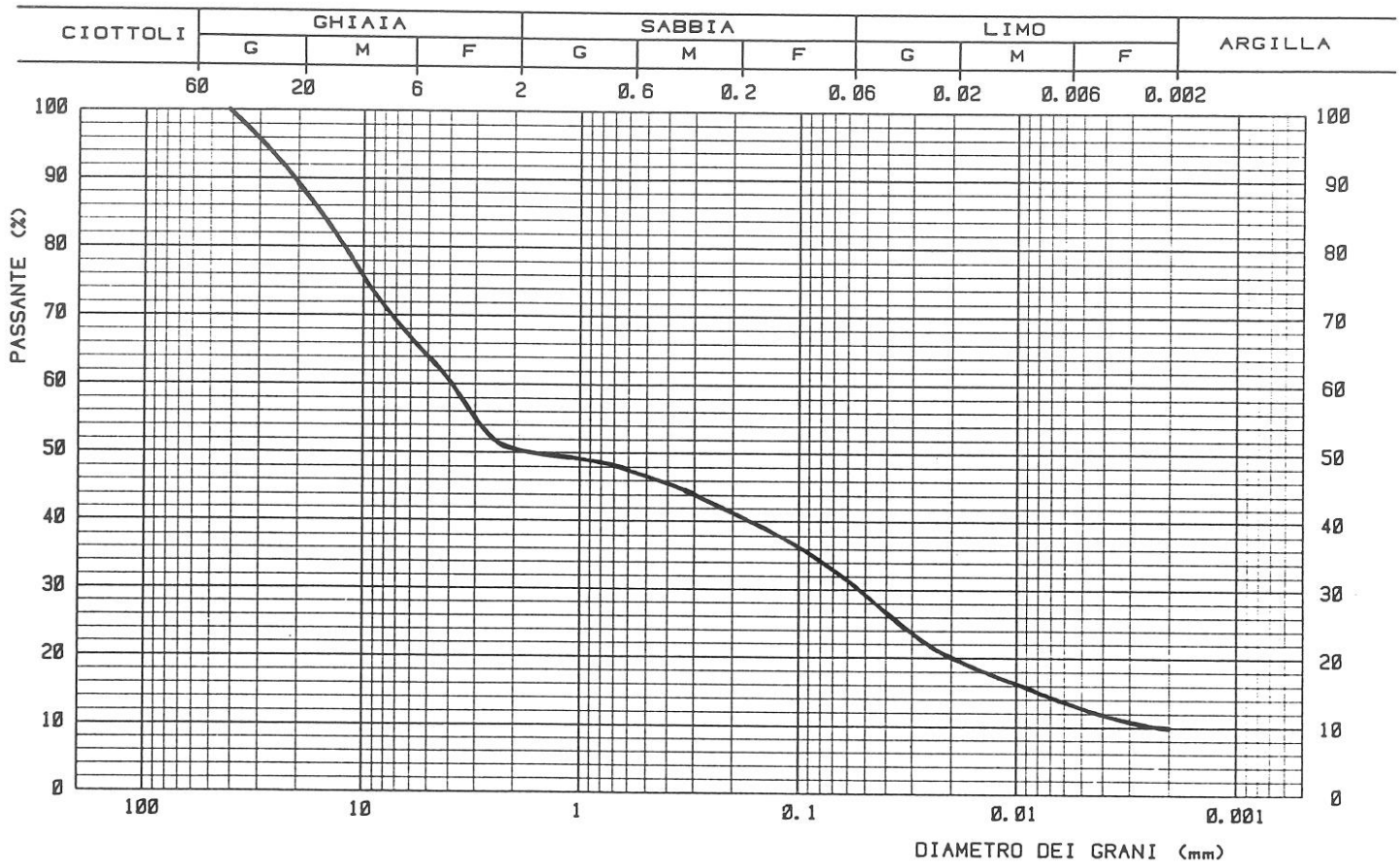
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 1 CAMPIONE : A

PROVA/E : PROF. : mt.4,00

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia limosa-sabbiosa,		49	19	22	10			
				debolmente argillosa								

NOTE

RADAELLI
CASTELLOTTI

TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

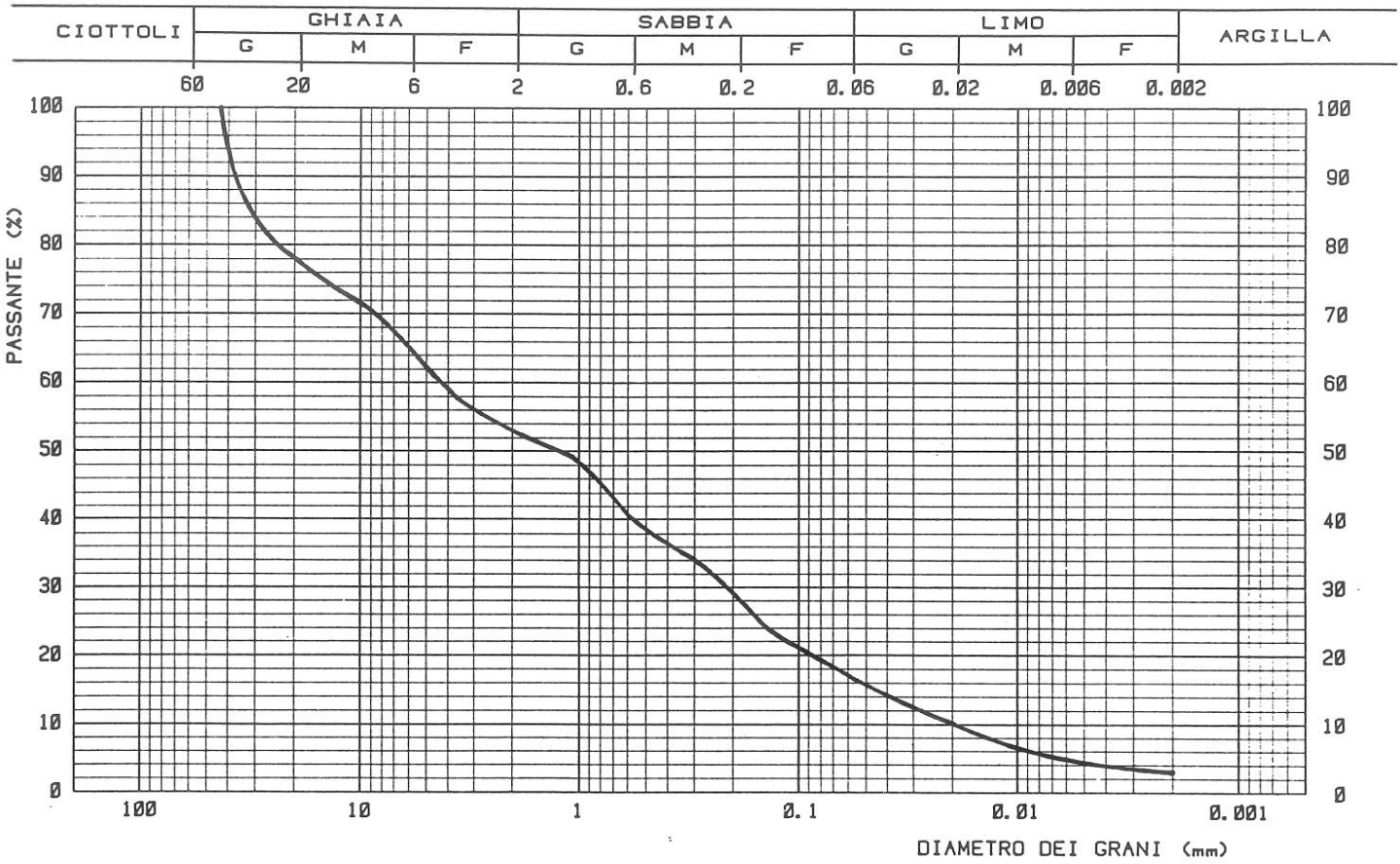
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 1 CAMPIONE : B

PROVA/E : PROF. : mt. 7.00

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore: G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con sabbia,limosa		47	36	14	3			
				con tracce di argilla								

NOTE

RADAELLI
CASTELLOTTI

TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

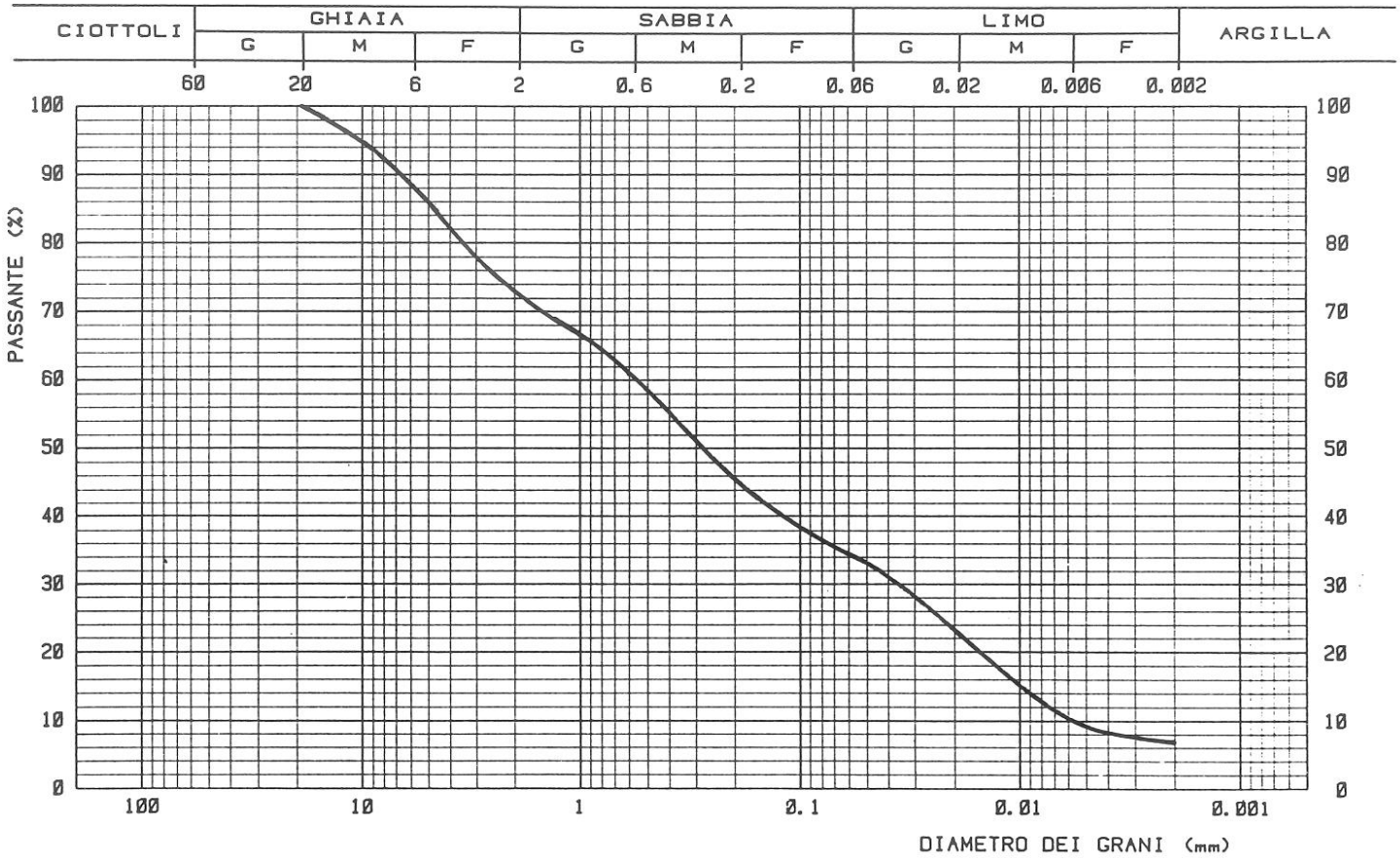
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 1 CAMPIONE : C

PROVA/E : PROF. : mt.8.50

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia con ghiaia-con limo,		27	39	27	7			
				debolmente argillosa								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

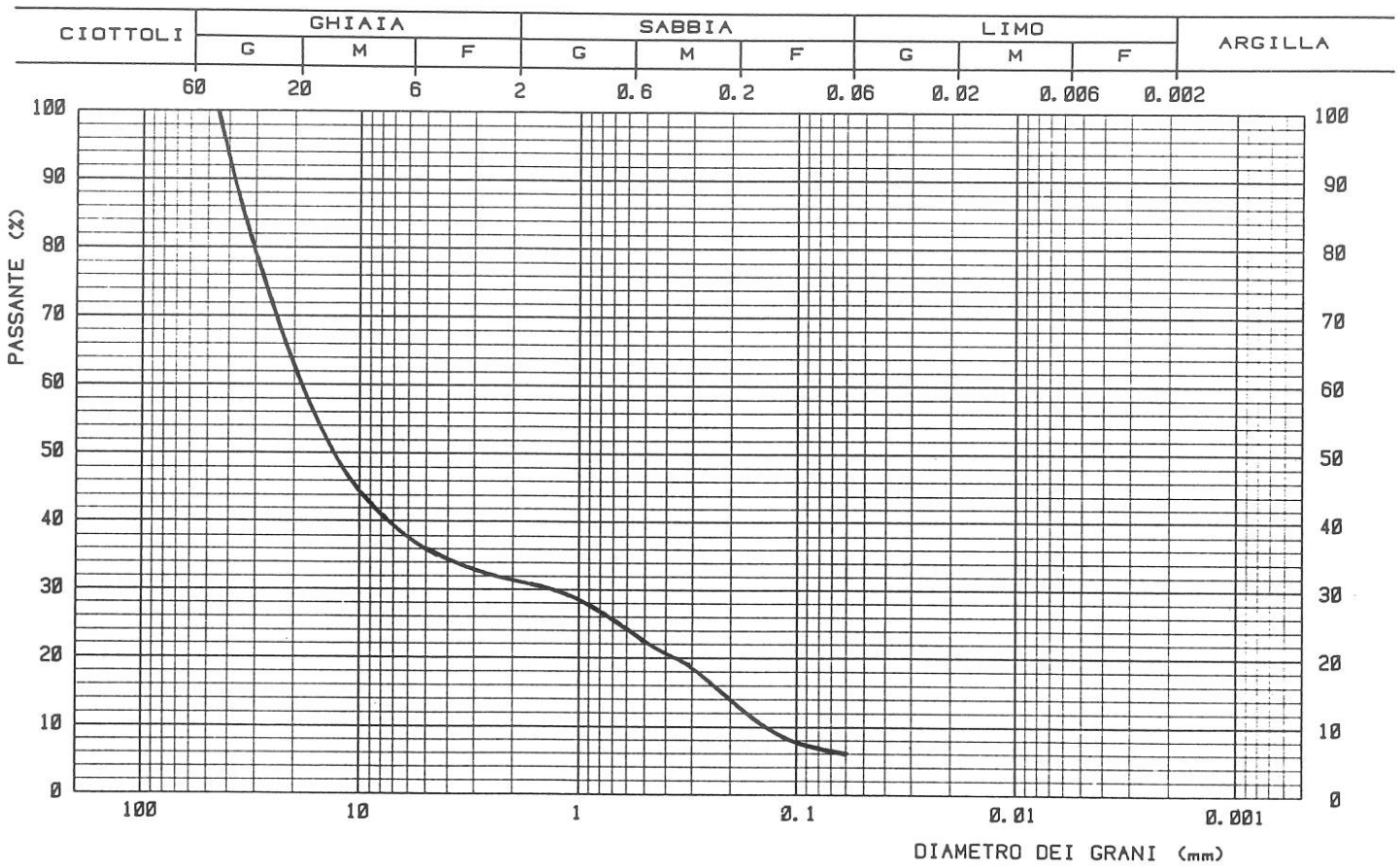
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 1 CAMPIONE : D

PROVA/E : PROF. : mt. 11.00

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore: G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con sabbia,debolmente limosa		68	26	6				

NOTE

RADAELLI
CASTELLOTTI

TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

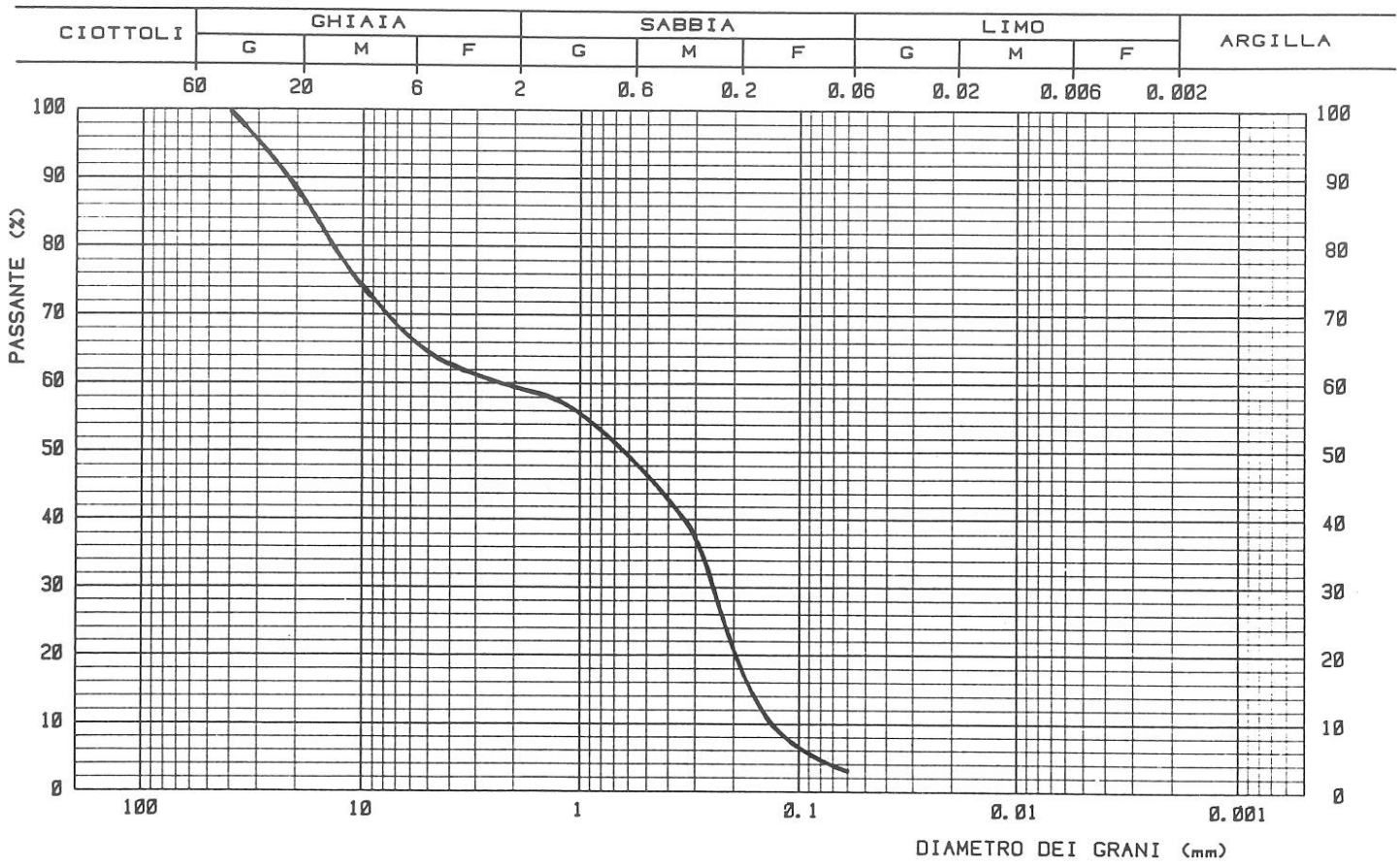
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 1 CAMPIONE : E

PROVA/E : PROF. : mt. 14,20

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia con ghiaia con trac-		41	56	3				
				ce di limo								

NOTE

RADAELLI
CASTELLOTTI

TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

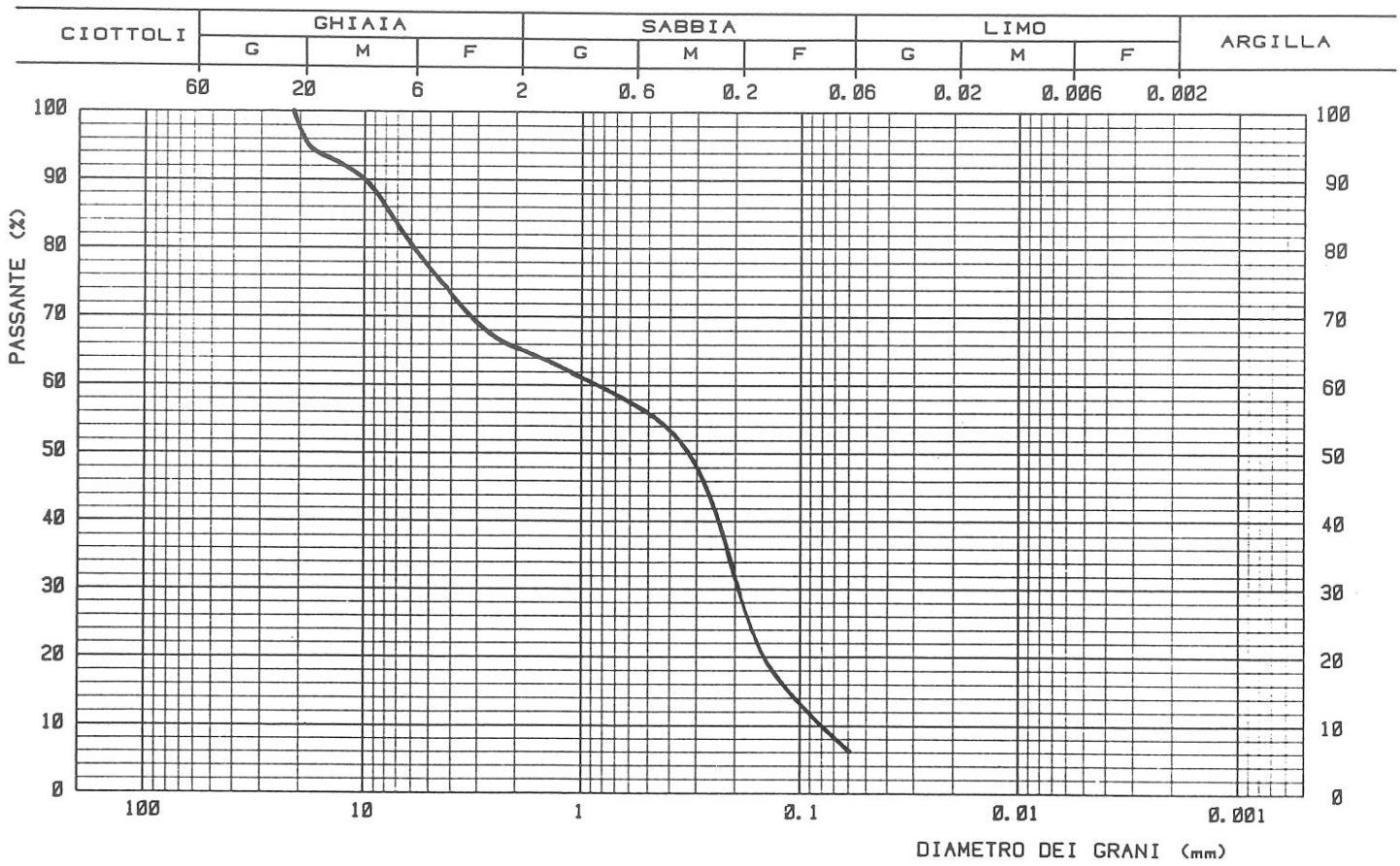
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 1 CAMPIONE : F

PROVA/E : PROF. : mt. 16.00

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore: G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia con ghiaia, debolmente limosa		34	60	6				

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

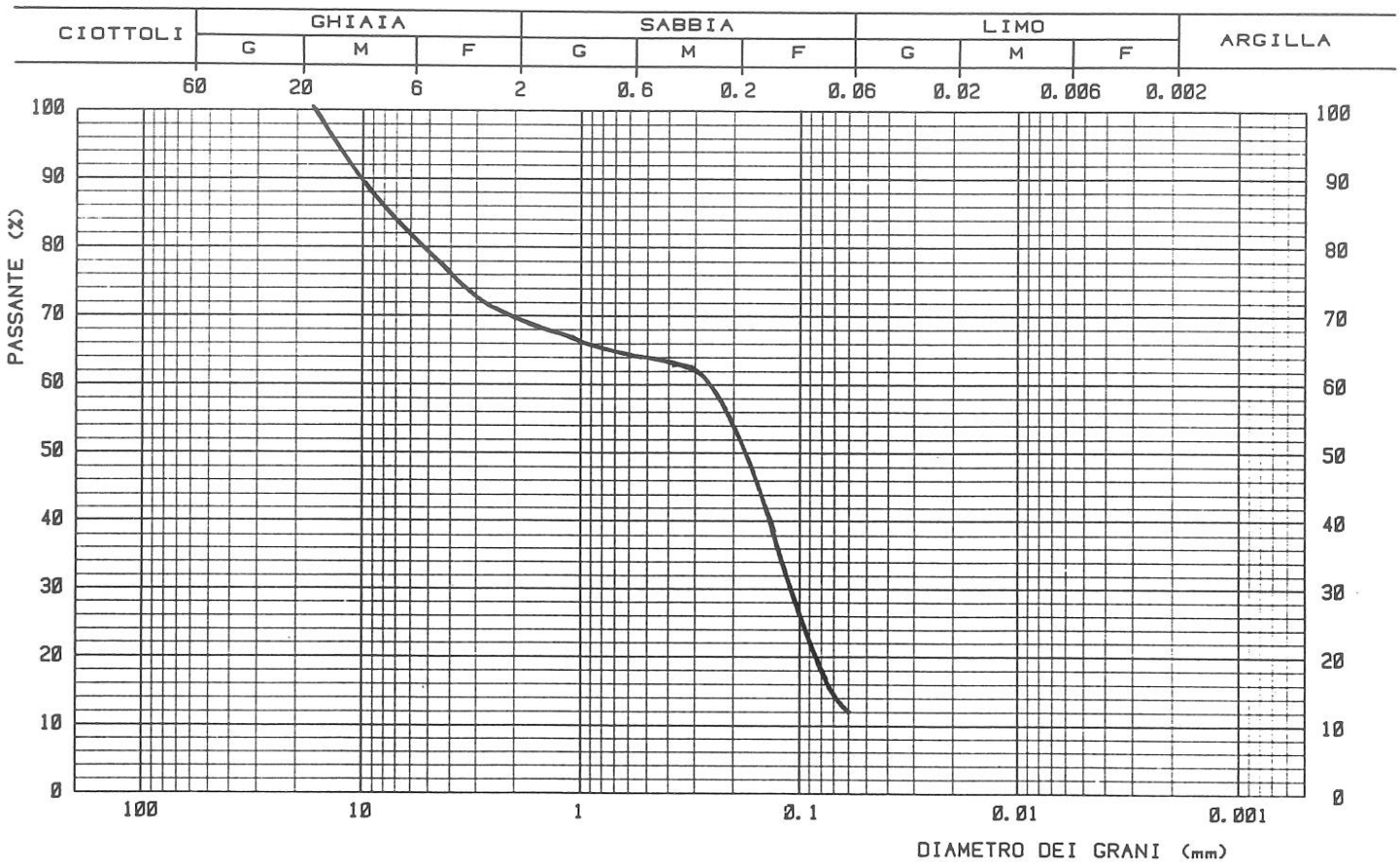
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 1 CAMPIONE : G

PROVA/E : PROF. : mt. 17.50

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia con ghiaia,limosa		30	58	12				

NOTE

Committente METROPOLITANA MILANESE
Coordinate X=
Data inizio 3/12/98
Operatore R. SCAGNOL

Cantiere MI - Ortomercato
Y=
Data ultimazione 4/12/98
Responsabile Dot. Geol. M. MAZZONI

Perforazione N. 2
Quota ass. p.c. =
Tipo di attrezzatura C 8

RCT
SEDE
2 Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95350100 - Fax 02/95350316
160 Via Flaminia - 00196 ROMA
Tel. 06 / 3217483

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H
20.0	19.5	04/12	-9.1		

LEGENDA: 1, 2, 3... = camp. indisturbati; A, B, C... = camp. rimaneggiati; s = Shelby; m = Mazier; p = percussione; d = Denison; o = Osterberg

Argilla · Limo · Sabbia · Ghiaia Ghialetto · Torba · Calcare · Granito · Roccia Vulcanica

DM: CORONA DIAMANTATA
W CORONA WIDIA

ROTAZIONE
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101
W
Ø 127

Profondita' Campione	Campione tipo	Profondita' da p.c.	Descrizione stratigrafica
		1.5	riporto : sabbia limosa marrone grigio scura e bruna con resti lateritici ghiaia e breccia
2.3	A	2.2	limo sabbioso marrone chiaro con ghiaia medio fine
		3.0	sabbia medio fine marrone grigia ingl. rara ghiaia eterometrica
3.5	B	4.6	ghiaia medio fine raramente grossolana in matrice sabbiosa deb.limosa marrone
4.8	C	5.8	ghiaia eterometrica in matrice limoso sabbiosa marrone grigiastra
7.8	D	8.4	ghiaia medio fine in matrice sabbioso limosa marrone giallastra
9.0	E	9.5	sabbia grossolana marrone con ghiaia medio fine
		10.0	ghiaia eterom. in matrice sabbiosa medio fine limosa marrone verdastra
13.0	F	13.5	ghiaia eterometrica in abb. matrice sabbiosa deb. limosa loc. limosa marrone giallastra
		16.0	sabbia medio grossolana giallo ocra ingl. ghiaia eterometrica
17.0	G	16.5	sabbia medio fine deb. limosa giallo ocra ingl. rara ghiaia eterom.
		21.0	sabbia medio grossolana giallo ocra ingl. rara ghiaia eterometrica

Carotaggio % (20 40 60 80 / 10 30 50 70 90)
R.Q.D. % (20 40 60 80 / 10 30 50 70 90)
Manovra di carotaggio
Pocket

S.P.T. No	S.P.T. No colpi	S.P.T. Profond.	Vane Test MAX.	Vane Test RES.
	11 7 18	3.0		
	3 7 3	4.5		
	21 13 24	6.0		
	13 11 16	7.5		
	13 7 23	9.0		
	28 17 36	10.5		
	19 18 22	13.5		
	18 10 23	15.0		
	18 9 22	18.0		
	17 15 20	19.5		

Strumentaz. installata
Note (fluido perfor. etc.)

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

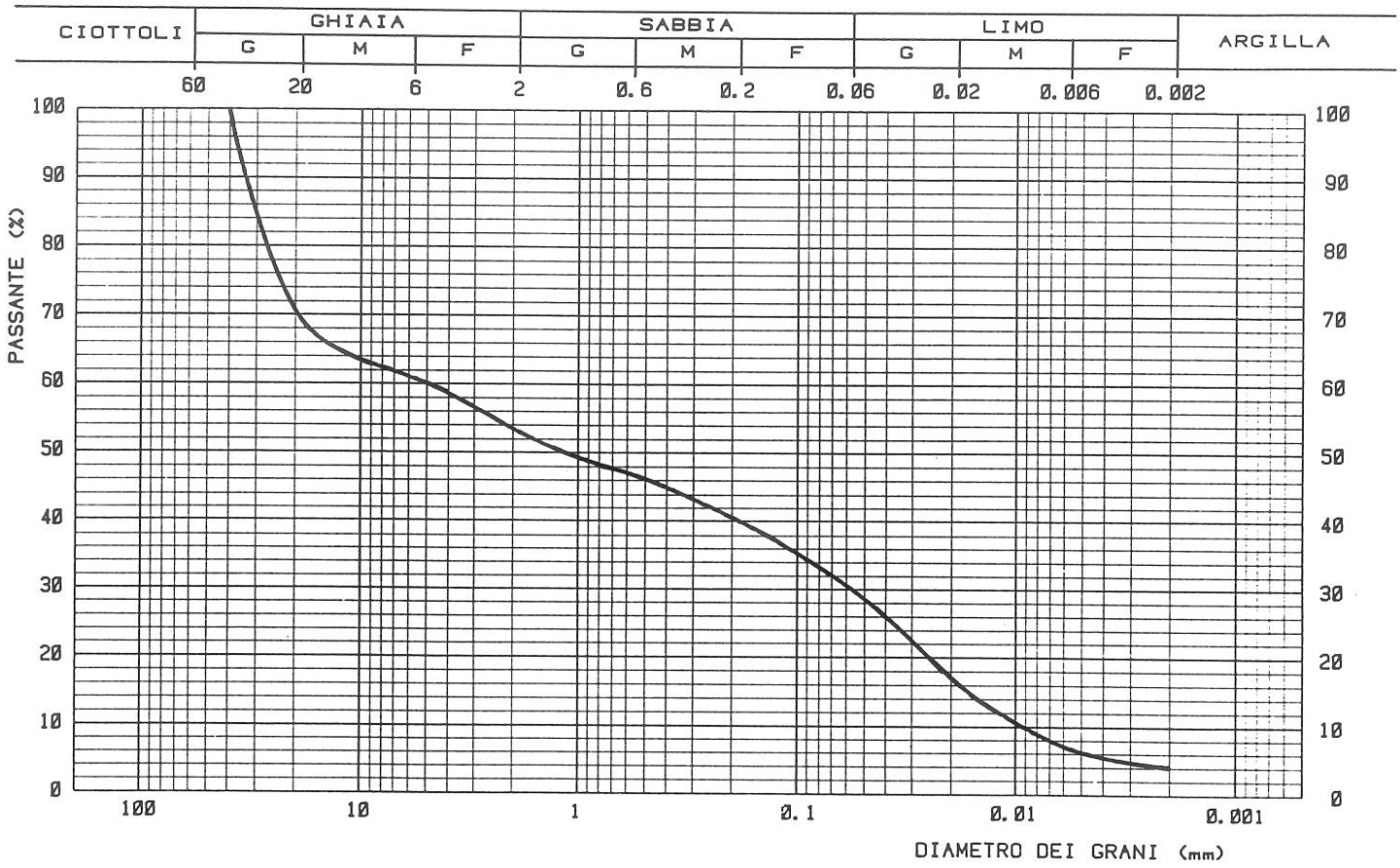
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 2 CAMPIONE : A

PROVA/E : PROF. : mt.2.30

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con limo,sabbiosa		46	23	27	4			
				con tracce di argilla								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

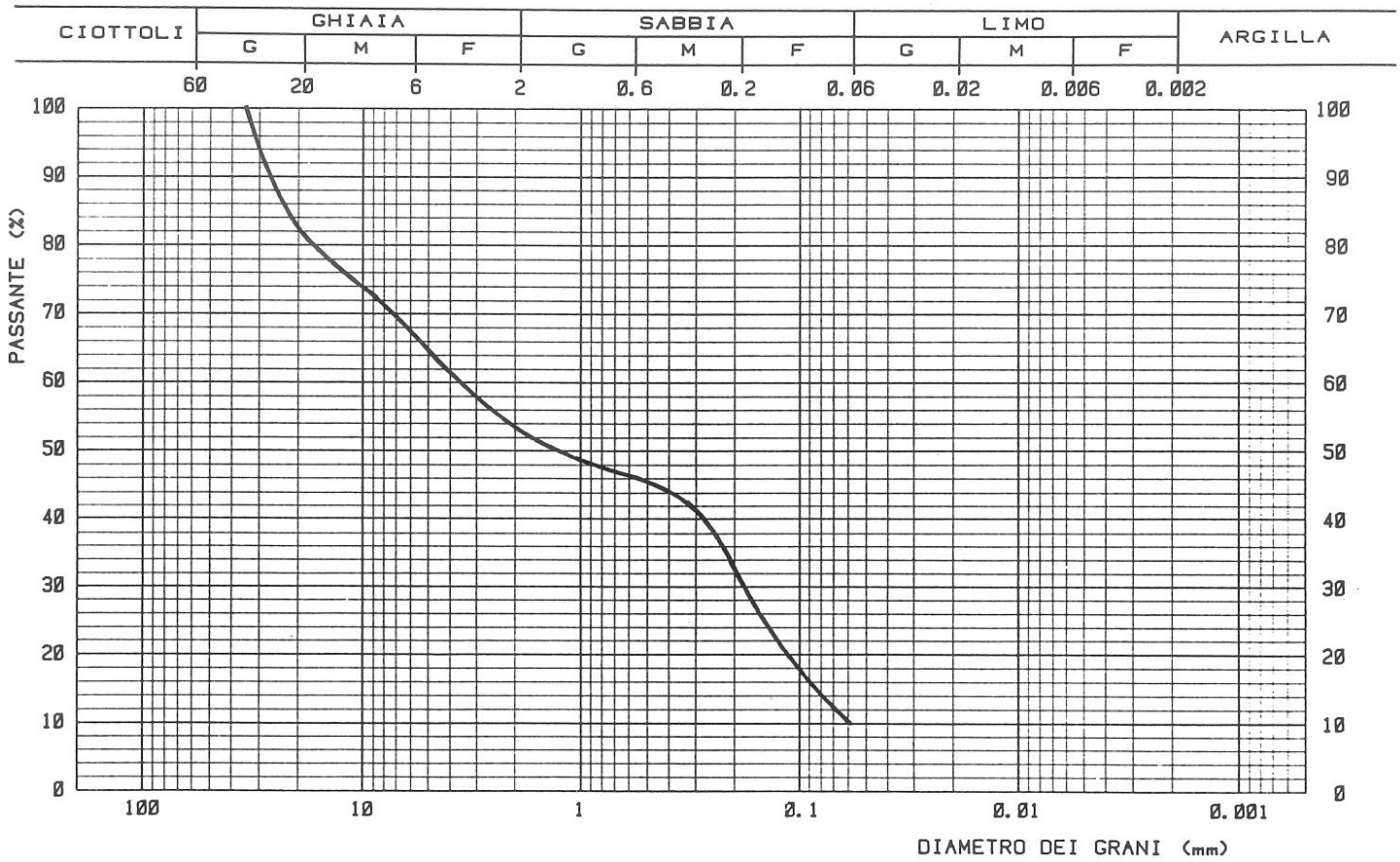
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 2 CAMPIONE : B

PROVA/E : PROF. : mt. 3.50

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore: G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con sabbia,debolmen-		46	44	10				
				limosa								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

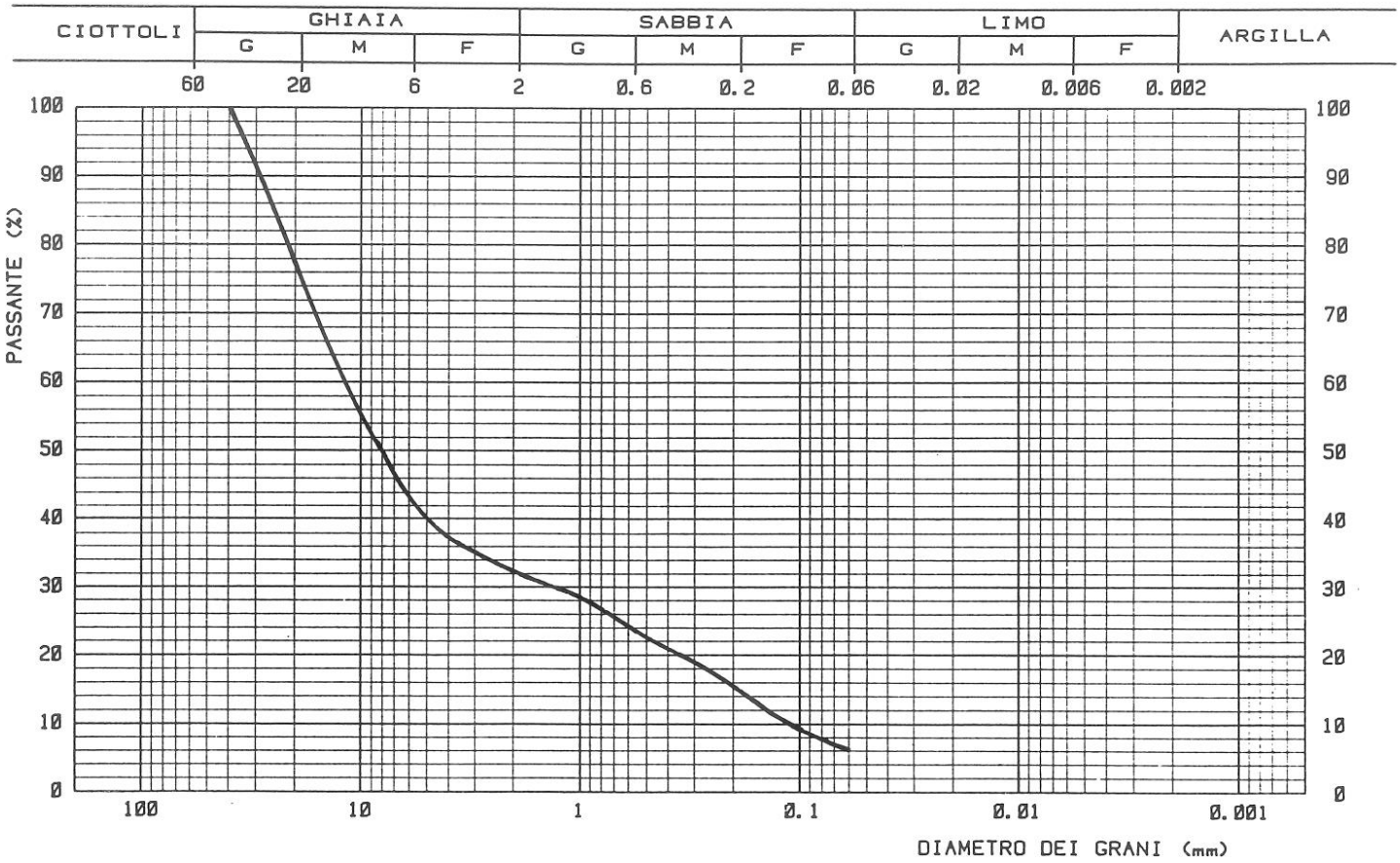
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 2 CAMPIONE : C

PROVA/E : PROF. : mt. 4.80

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore: G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con sabbia, debolmente limosa		68	26	6				

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

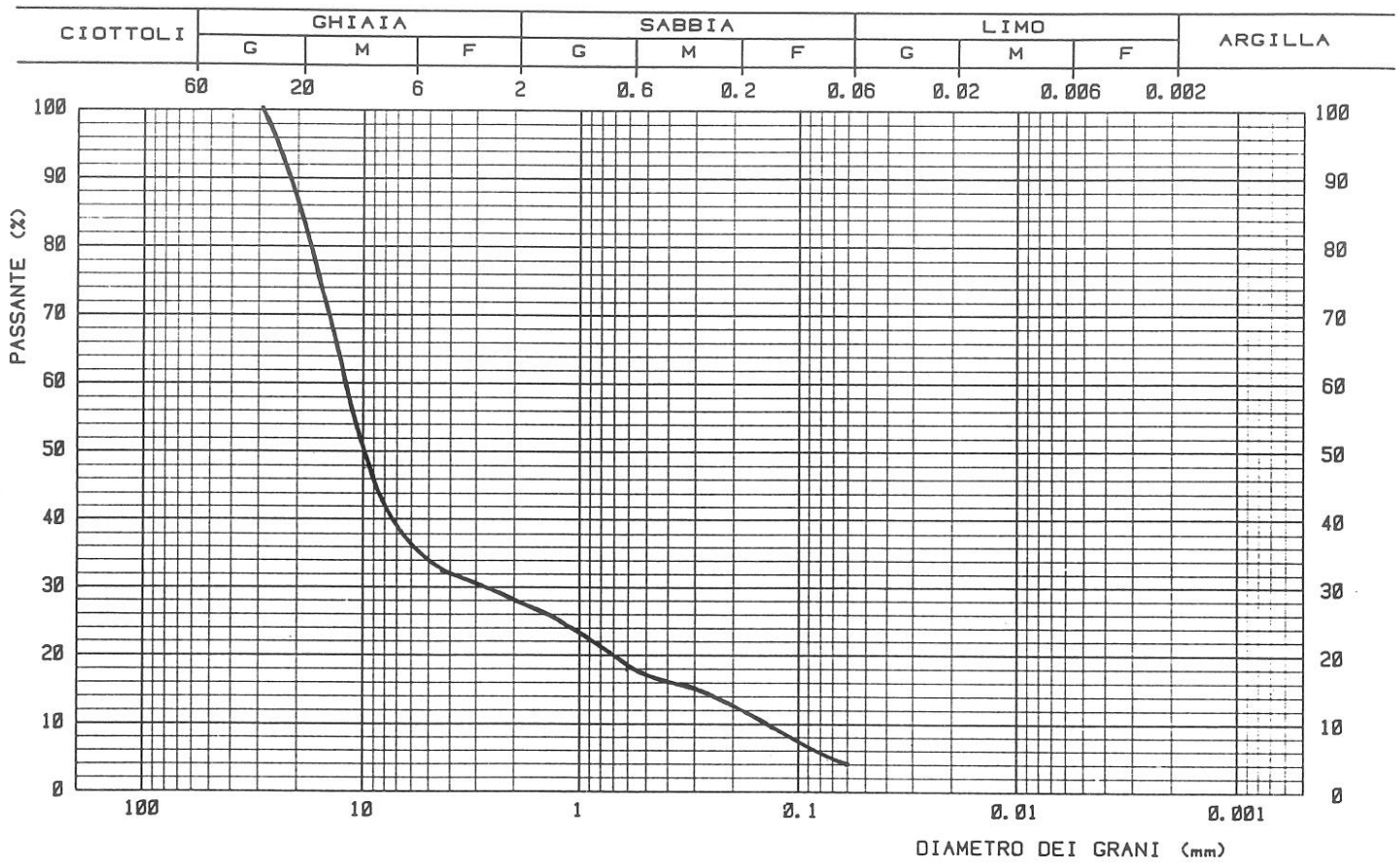
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 2 CAMPIONE : D

PROVA/E : PROF. : mt. 7.80

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore: G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia sabbiosa con tracce		72	24	4				
				di limo								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

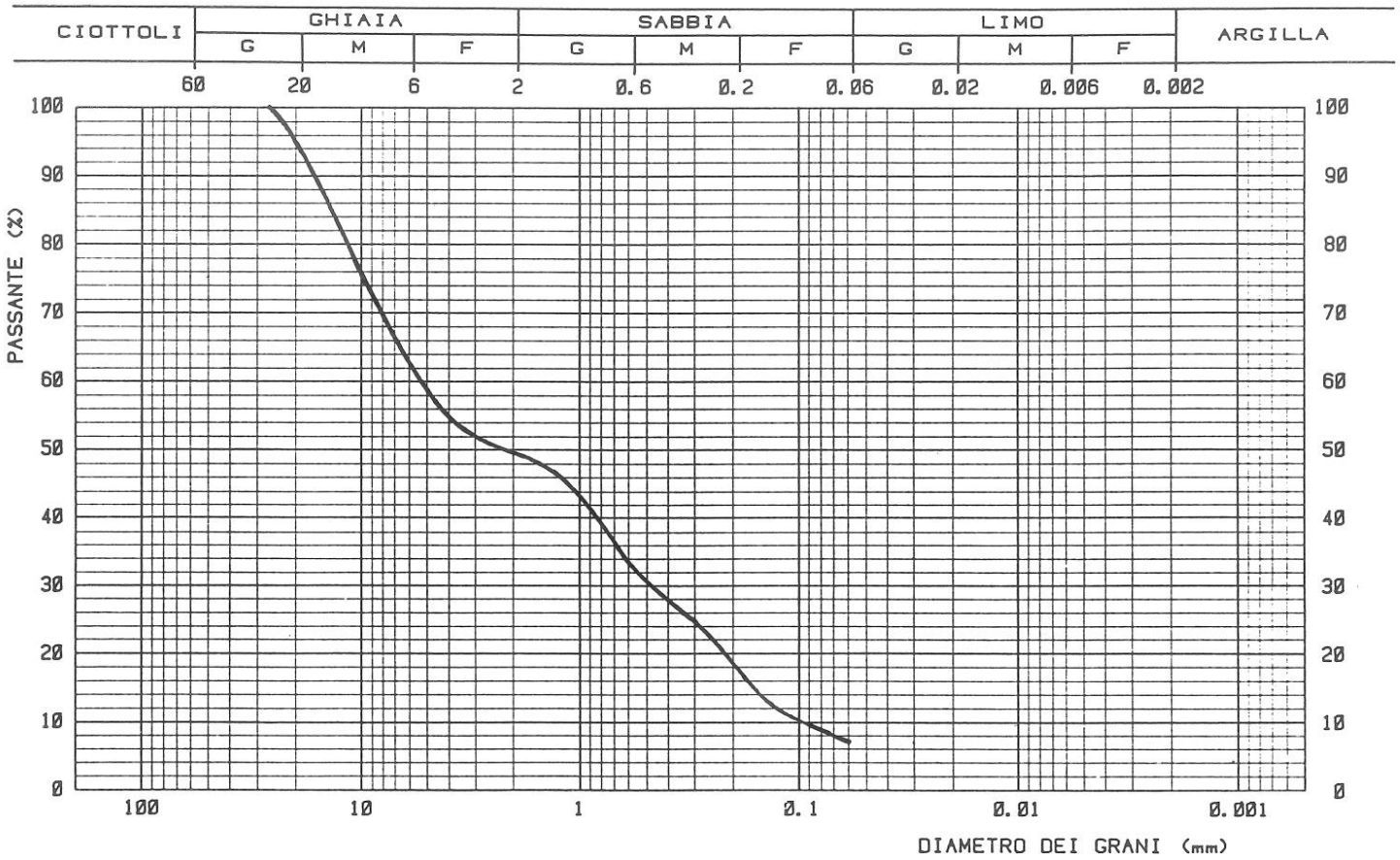
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 2 CAMPIONE : E

PROVA/E : PROF. : mt. 9.00

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore: G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con sabbia,debolmen-		50	43	7				
				te limosa								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M.

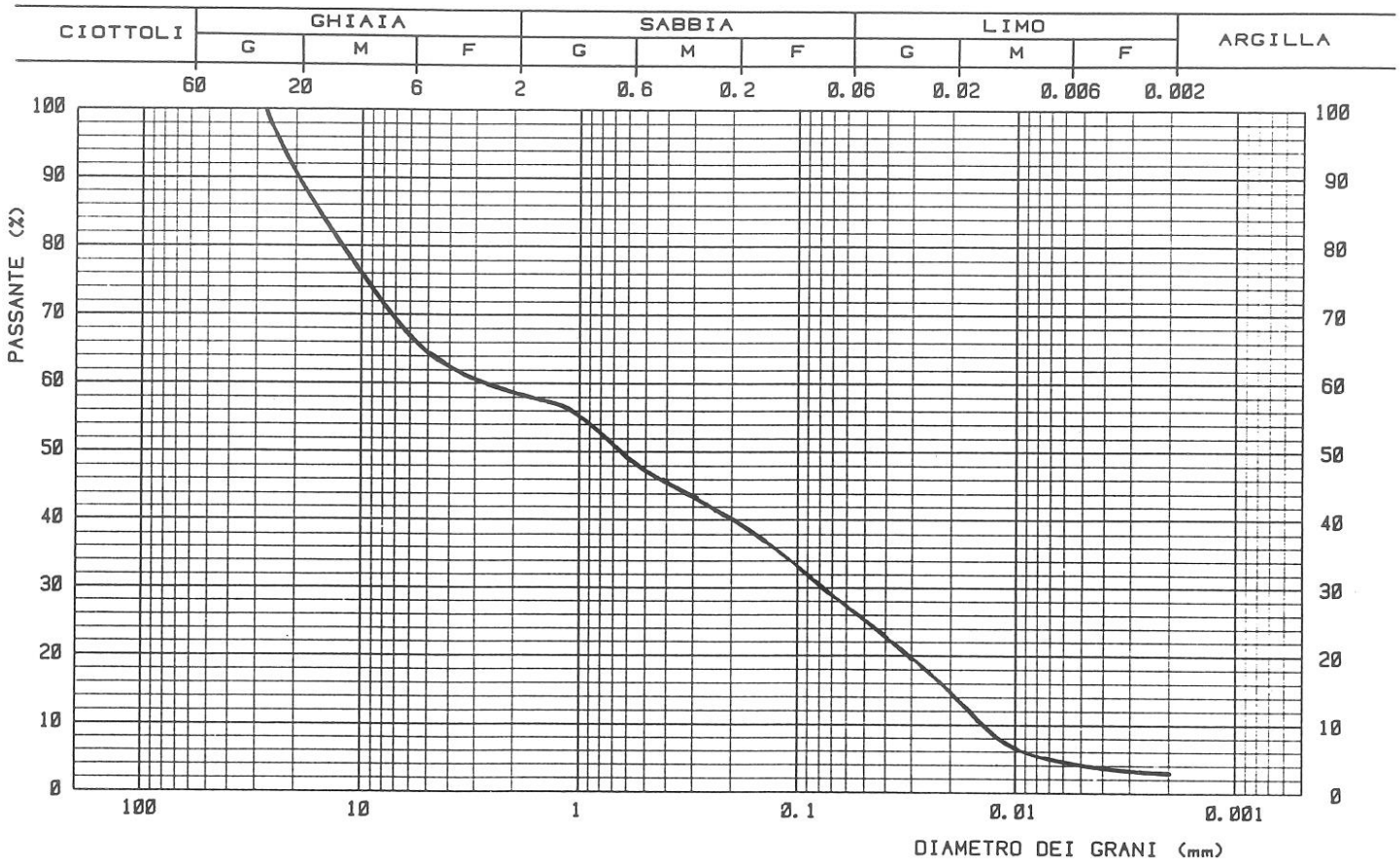
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 2 CAMPIONE : F

PROVA/E : PROF. : mt. 13.00

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore: G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con sabbia,limosa		41	32	24	3			
				con tracce di argilla								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

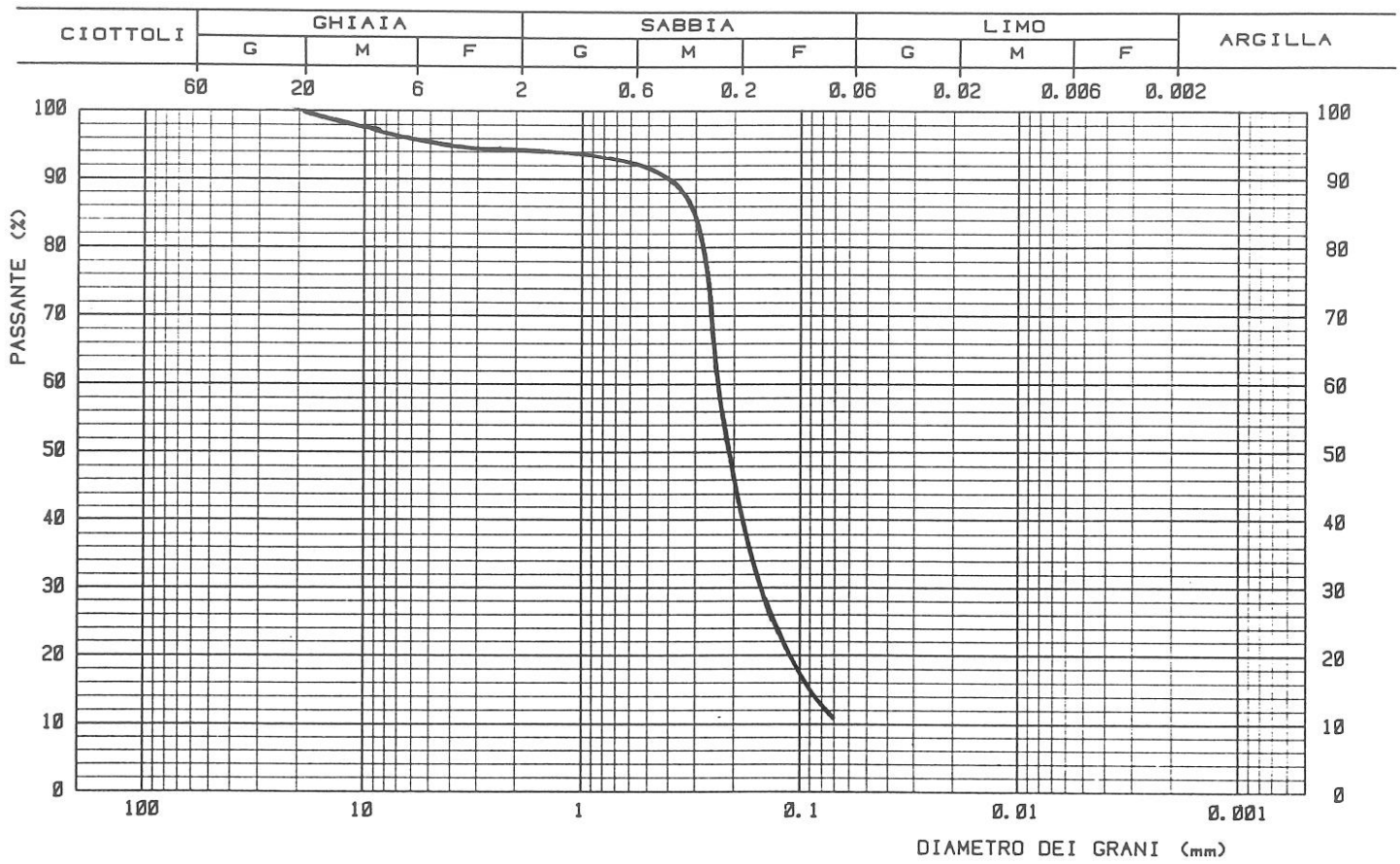
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 2 CAMPIONE : G

PROVA/E : PROF. : mt. 17.00

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore: G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia limosa, debolmente		6	83	11				
				ghiaiosa								

NOTE

Committente	METROPOLITANA MILANESE	Cantiere	MILANO - Ortomercato
Coordinate X=		Y=	
Data inizio	9/12/98	Data ultimazione	10/12/98
Operatore	R. SCAGNOL	Responsabile	Dott. Geol. M. MAZZONI

Perforazione N. 3
Quota ass. p.c. =
Tipo di attrezzatura C 8

RCT
SEDE:
2, Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95350100 - Fax 02/95350316
160, Via Flaminia - 00196 ROMA
Tel. 06 / 3217483

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H
21.0	20.5	10/12	-9.0		

LEGENDA:
1, 2, 3... = camp. indisturbati
A, B, C... = camp. rimaneggiati
s = Shelby
m = Mazier
p = percussione
d = Denison
o = Osterberg
Argilla · Limo · Sabbia · Ghiaia Ghialetto · Torba · Calcare · Granito · Roccia Vulcanica
DM: CORONA DIAMANTATA
W CORONA WIDIA

ROTAZIONE
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101
W
Ø 127

Profondita' da p.c.	Colonna stratigrafica	Descrizione stratigrafica	Campione tipo	Profondita' Campione
1.3		riporto : ghiaia eterometrica e ciottoli in abb. matrice sabbiosa deb. limosa marrone		
2.0		riporto : limo sabbioso bruno con abb. resti lateritici e breccia		
3.0		limo sabbioso deb. argilloso marrone bruno. Pres. torba in lenti e livelletti (pot. 2-3 cm)		
4.0		sabbia limosa grigio marrone con ghiaia medio fine	A	3.5
		ghiaia eterometrica in matrice sabbiosa medio grossolana deb. limosa marrone grigia	B	4.5
8.2			C	6.5
8.1		ghiaia eterom. in matrice sabbiosa medio fine deb. limosa marrone giallastra		
9.3		limo sabbioso argilloso marrone con ghiaia eterometrica		
10.2		limo argilloso loc. sabbioso grigio loc. torboso	D	9.5
12.0		ghiaia eterom. in matrice sabbiosa marrone giallastro	E	11.0
16.7		ghiaia eterom. in matrice sabbiosa marrone verdognolo	F	15.0
19.6		sabbia medio grossolana giallo ocra deb. limosa ingl. rara ghiaia eterom.	G	18.0
21.0		sabbia limosa marrone verdastra		

Carotaggio % (20 40 60 80 / 10 30 50 70 90)	R.Q.D. % (20 40 60 80 / 10 30 50 70 90)	Manovra di carotaggio	Pocket

S.P.T. No	S.P.T. No colpi	S.P.T. Profond.	Vane Test MAX.	Vane Test RES.	Strumentaz. installata	Note (fluido perfor. etc.)
3	4 3	1.5				
4	5 6	3.0				
11	11 13	4.5				
14	8 16	7.5				
5	9 4	9.0				
16	19 18	10.5				
28	26 27	12.0				
20	20 26	15.0				
13	13 19	16.5				
15	8 17	18.0				

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

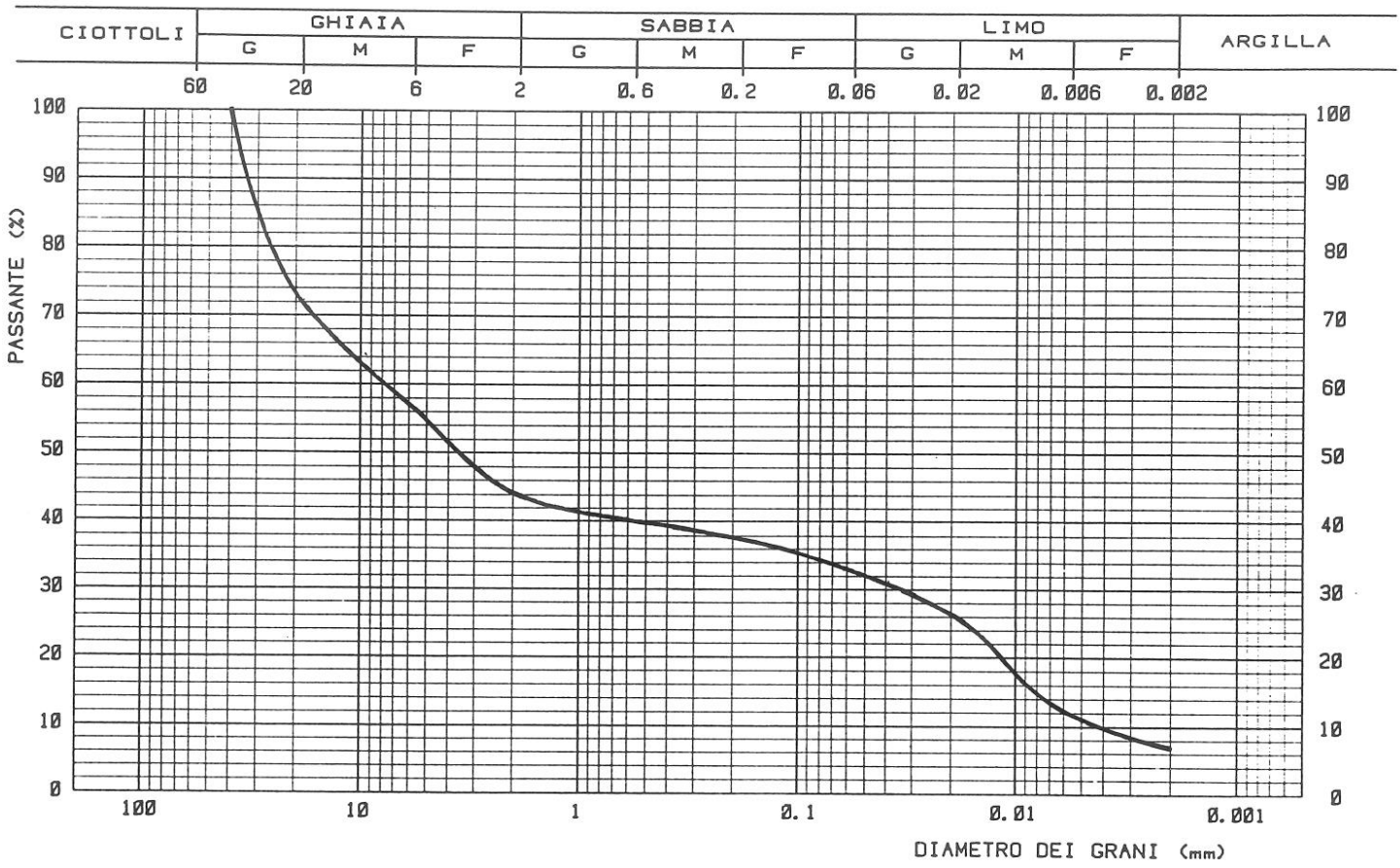
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 3 CAMPIONE : A

PROVA/E : PROF. : mt. 3,50

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore: G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con limo, sabbiosa,		56	11	26	7			
				debolmente argillosa								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

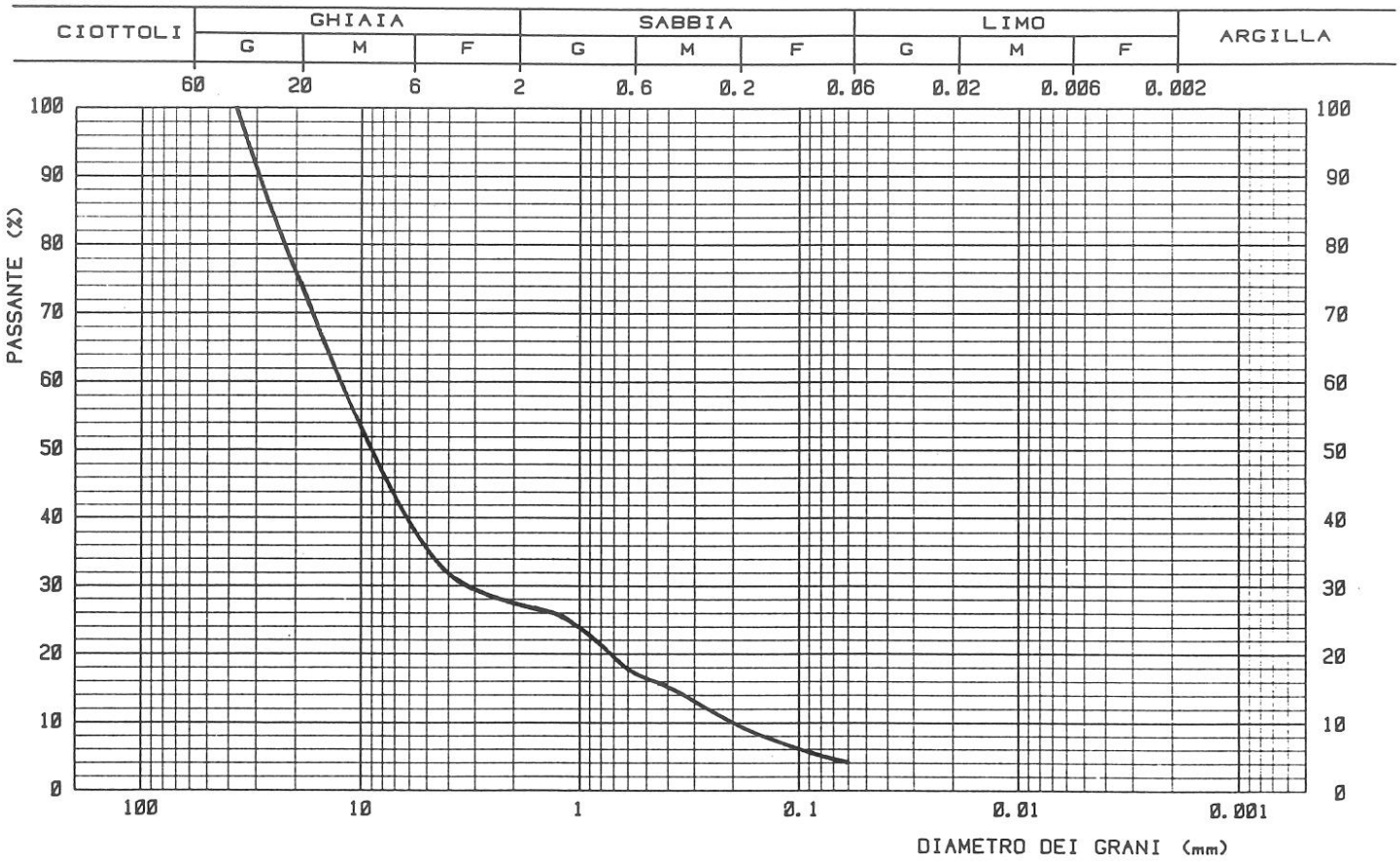
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 3 CAMPIONE : B

PROVA/E : PROF. : mt.4.50

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia sabbiosa con tracce		72	24	4				
				di limo								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

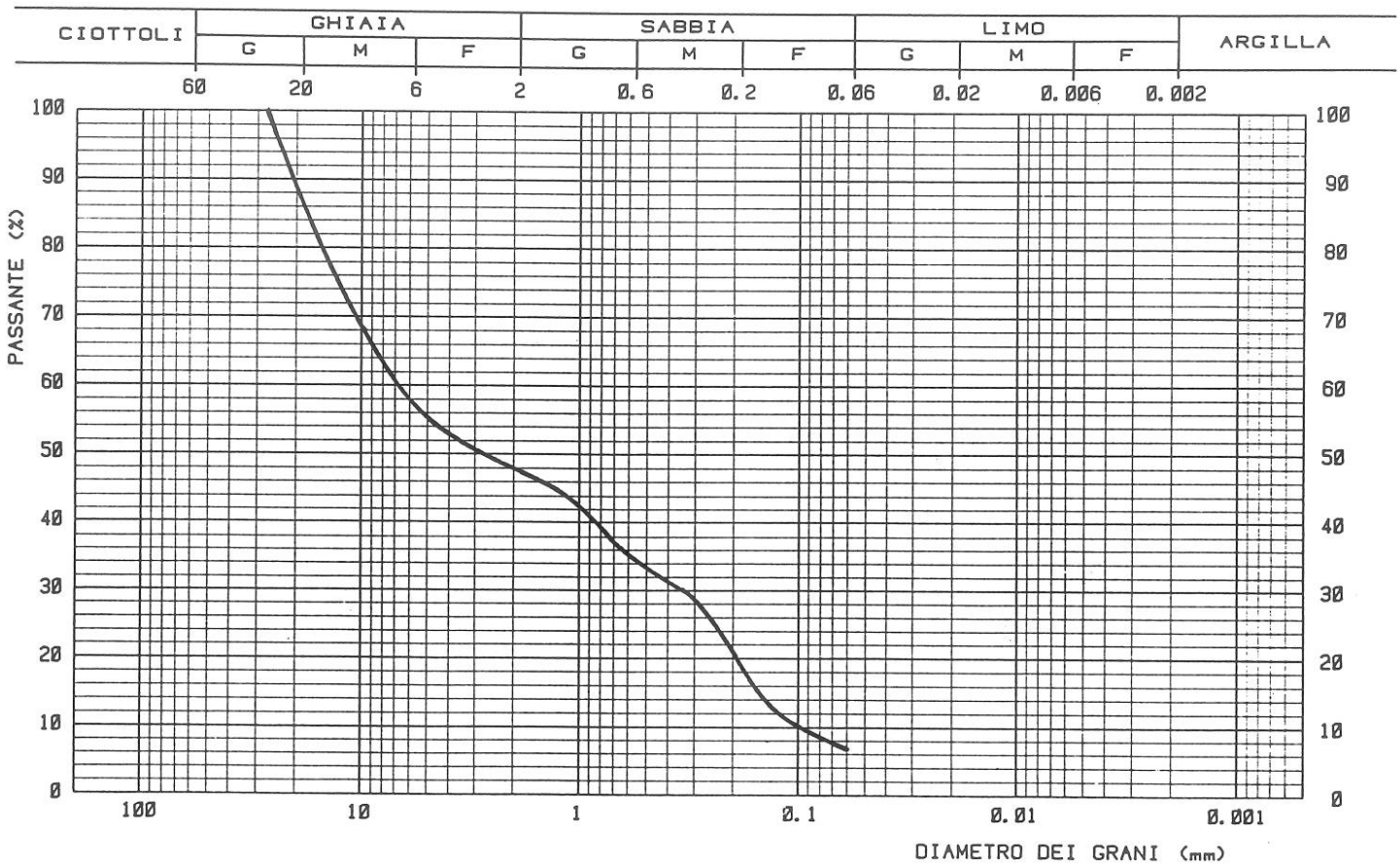
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 3 CAMPIONE : C

PROVA/E : PROF. : mt.6,50

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con sabbia,debolmente limosa		52	41	7				

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

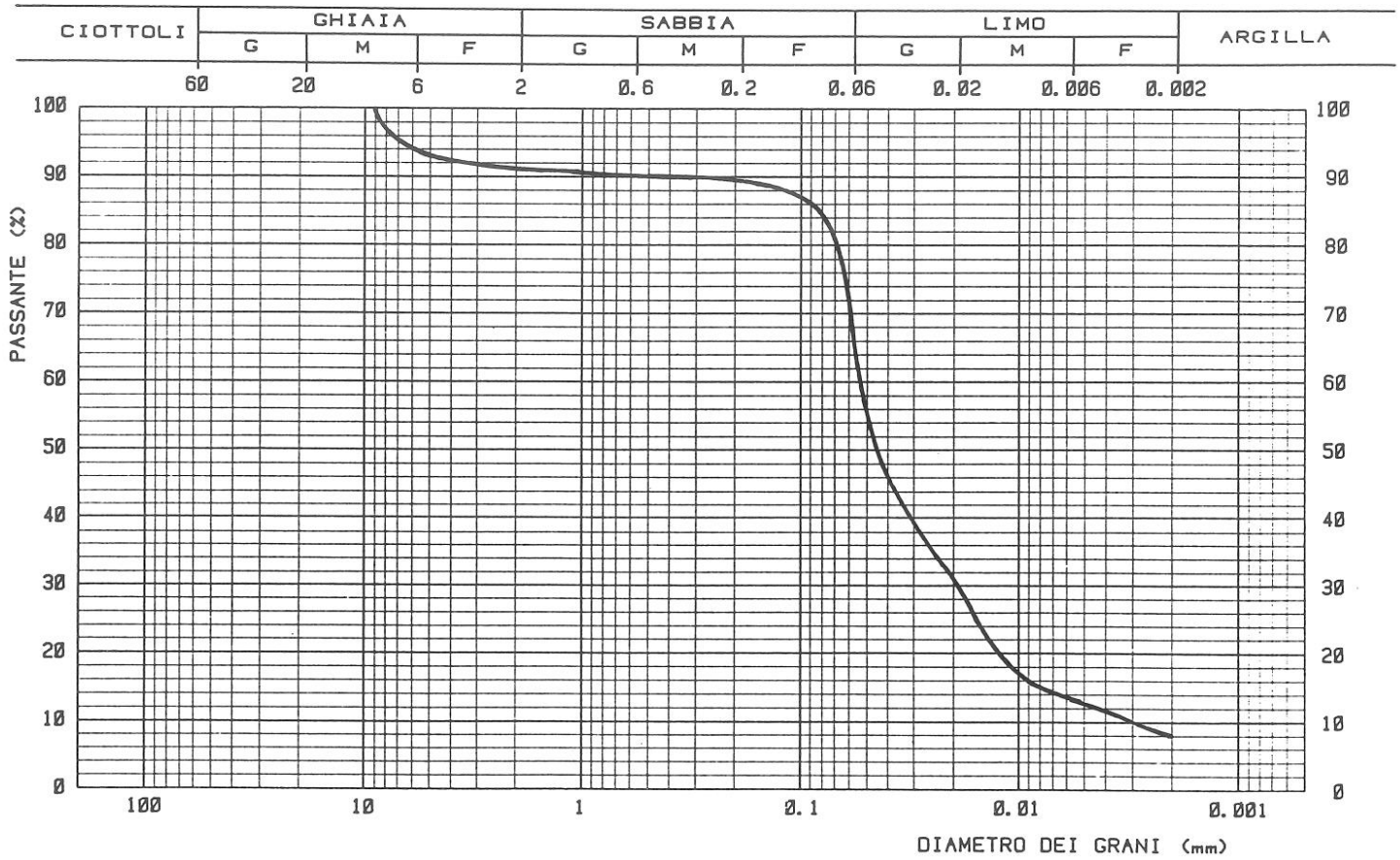
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 3 CAMPIONE : D

PROVA/E : PROF. : mt. 9.50

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore: G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Limo sabbioso,debolmente		9	19	64	8			
				ghiaioso-debolmente								
				argilloso								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

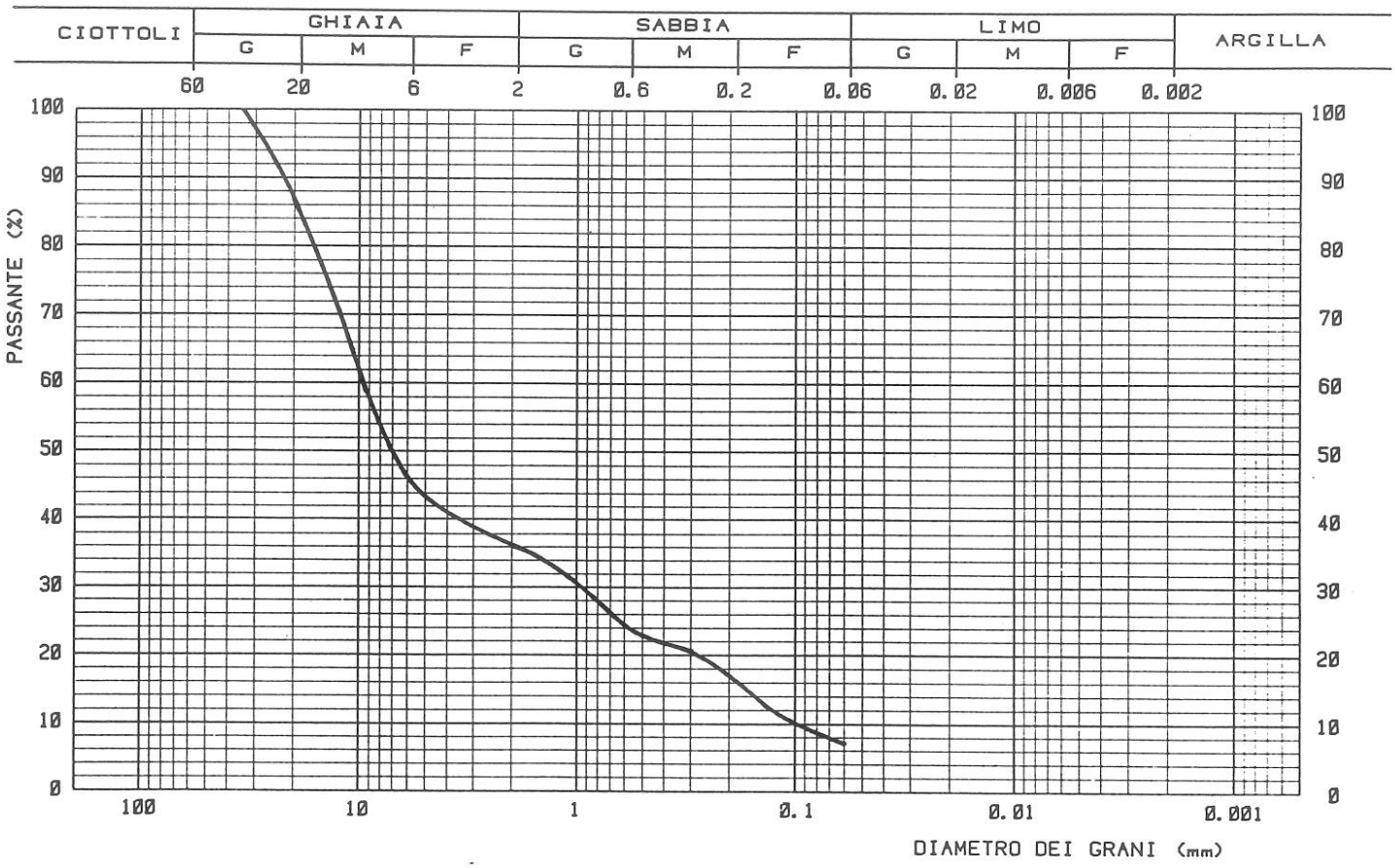
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 3 CAMPIONE : E

PROVA/E : PROF. : mt. 11.00

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore: G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con sabbia, debolmente limosa		64	29	7				

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

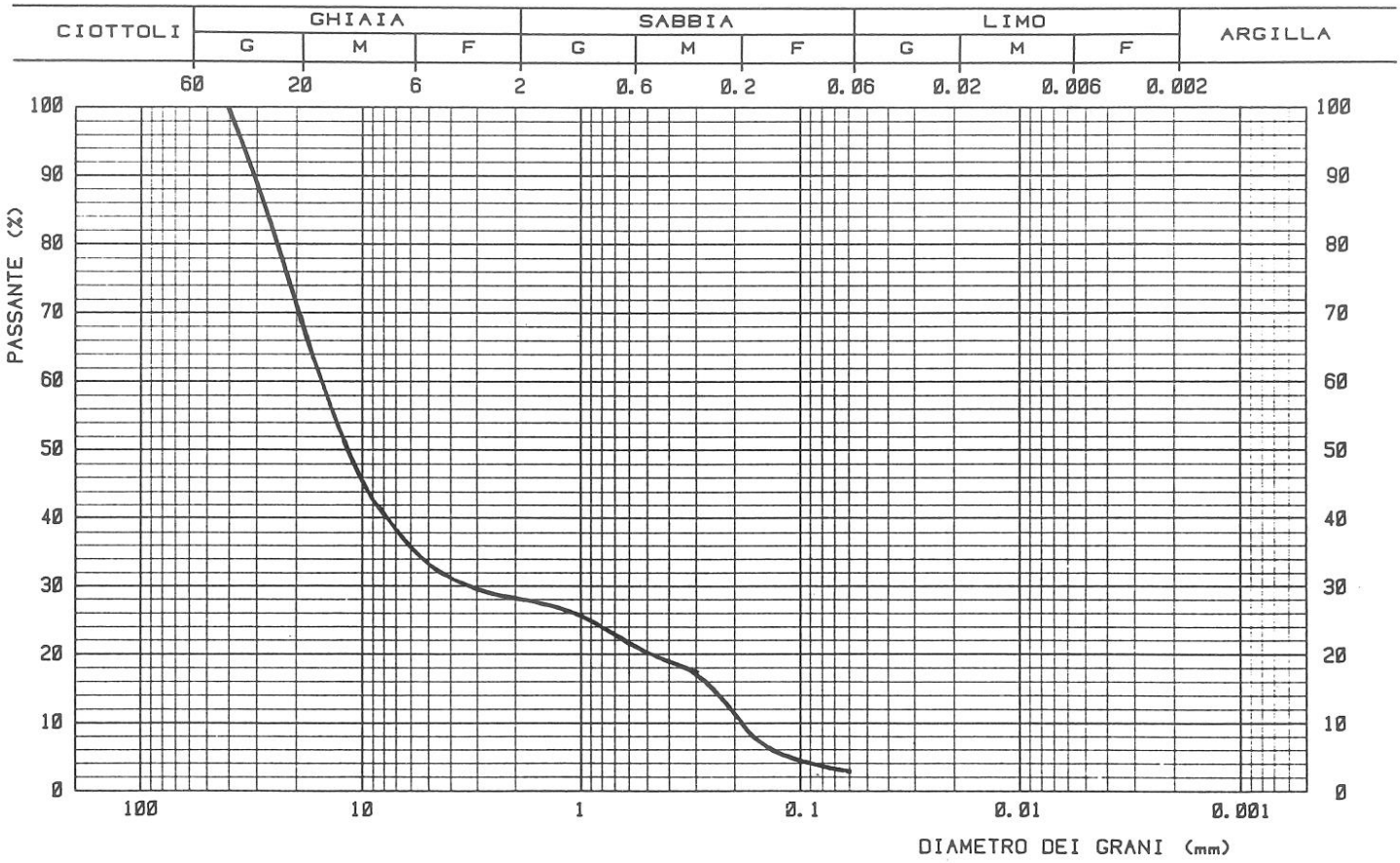
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 3 CAMPIONE : F

PROVA/E : PROF. : mt. 15,00

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia sabbiosa con tracce		72	25	3				
				di limo								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

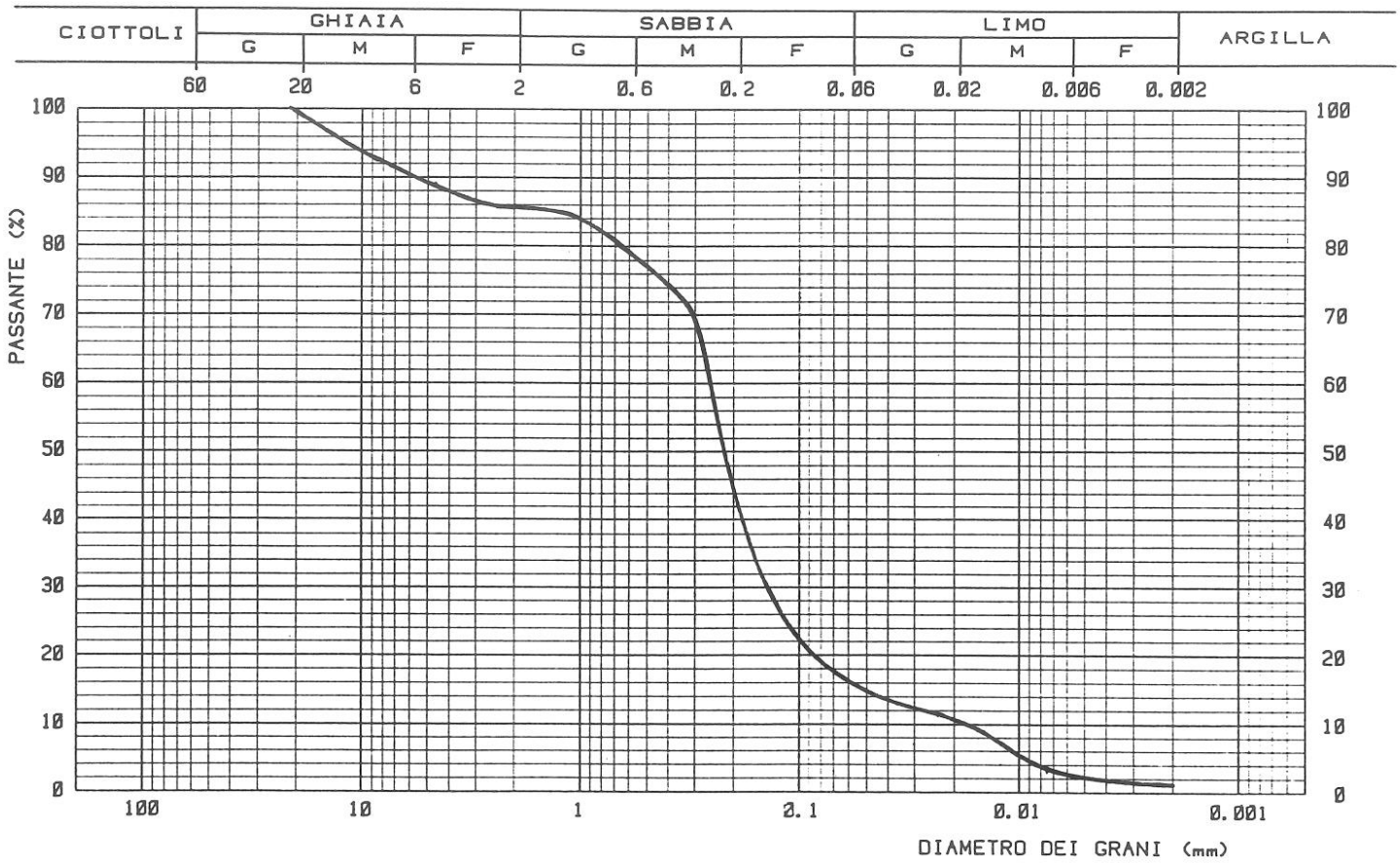
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 3 CAMPIONE : G

PROVA/E : PROF. : mt. 18,00

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore: G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia limosa-ghiaiosa		14	70	15	1			

NOTE

Committente	METROPOLITANA MILANESE	Cantiere	MI-ORTOMERCATO
Coordinate X=		Y=	
Data inizio	11/12/98	Data ultimazione	12/12/98
Operatore	R.Scagnol	Responsabile	Dott. Geol. M.Mazzoni

Perforazione N. 4
Quota ass. p.c. =
Tipo di attrezzatura CB

RCT
SEDE:
2, Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95350100 - Fax 02/95350316
160, Via Flaminia - 00196 ROMA
Tel. 06 / 3217483

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H

LEGENDA:
1, 2, 3... = camp. indisturbati
A, B, C... = camp. rimaneggiati
s = Shelby
m = Mazier
p = percussione
d = Denison
o = Osterberg

Argilla | Limo | Sabbia | Ghiaia Ghialetto | Torba | Calcare | Granito | Roccia Vulcanica

DM: CORONA DIAMANTATA
W CORONA WIDIA

ROTAZIONE
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101
W
Ø 127

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Profondita' Campione	Campione tipo	Profondita' da p.c.	Colonna stratigrafica	Descrizione stratigrafica	Carotaggio % (20 40 60 80 / 10 30 50 70 90)	R.Q.D. % (20 40 60 80 / 10 30 50 70 90)	Manovra di carotaggio	Pocket	S.P.T. No	S.P.T. No colpi	S.P.T. Profond	Vane Test MAX.	Vane Test RES.	Strumentaz. installata	Note (fluido perfor. etc.)
							0.6		riporto : sabbia fine ingl. ghiaia e resti di laterizi											
							2.0		riporto : limo sabbioso da bruno a bruno nocciola ingl. ghiaia e resti laterizi											
					3.5	A	3.7		sabbia fine limosa grigio nocciola ingl. ghiaia eterometrica						19 15 13	3.0				
					4.5	B	5.0		ghiaia eterometrica in matrice sabbiosa limosa grigia						10 11 10	4.5				
							6.7		ghiaia eterometrica in matrice sabbiosa medio grossolana limosa nocciola						10 7 19	6.0				
					7.0	C	7.7		sabbia medio fine nocciola con ghiaia eterometrica . Presenza interlivello di ghiaia eterometrica in deb. matrice sabbiosa											
							8.0													
							8.5													
					9.5	D	10.0		sabbia medio fine da grigia a bruno nocciola chiaro ingl. ghiaia eterometrica						7 8 13	9.0				
							15.0		ghiaia eterometrica e rari ciottoli poligenici (Ø max 7 cm) in matrice sabbioso limosa da nocciola a bruno nocciola						18 15 30	10.5				
					13.5	E									38 30 37	12.0				
															12 12 13	13.5				
					16.50	F	17.7		ghiaia eterometrica e rari ciottoli poligenici in matrice sabbiosa medio grossolana grigio nocciola						33 20 28	16.5				
																18.0				
					18.5	G	19.5		sabbia fine limosa ingl. rara ghiaia eterometrica						20 12 27	19.5				
							21.0		limo sabbioso nocciola con ghiaia eterometrica						33 9 50R	3 cm				

RADAELLI
CASTELLOTTI

TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M.

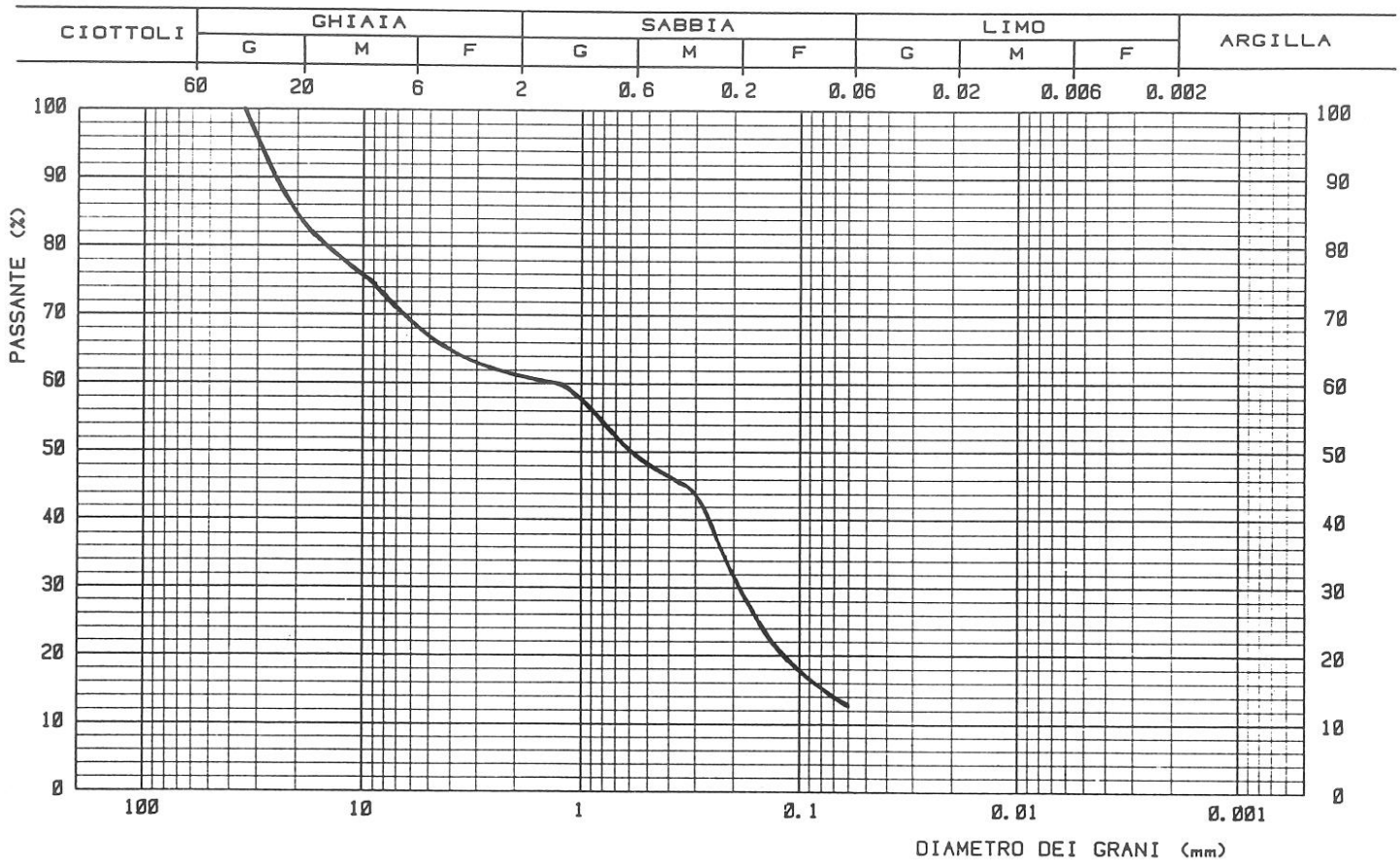
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 4 CAMPIONE : A

PROVA/E : PROF. : mt. 3,50

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia con ghiaia,limosa		39	48	13				

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

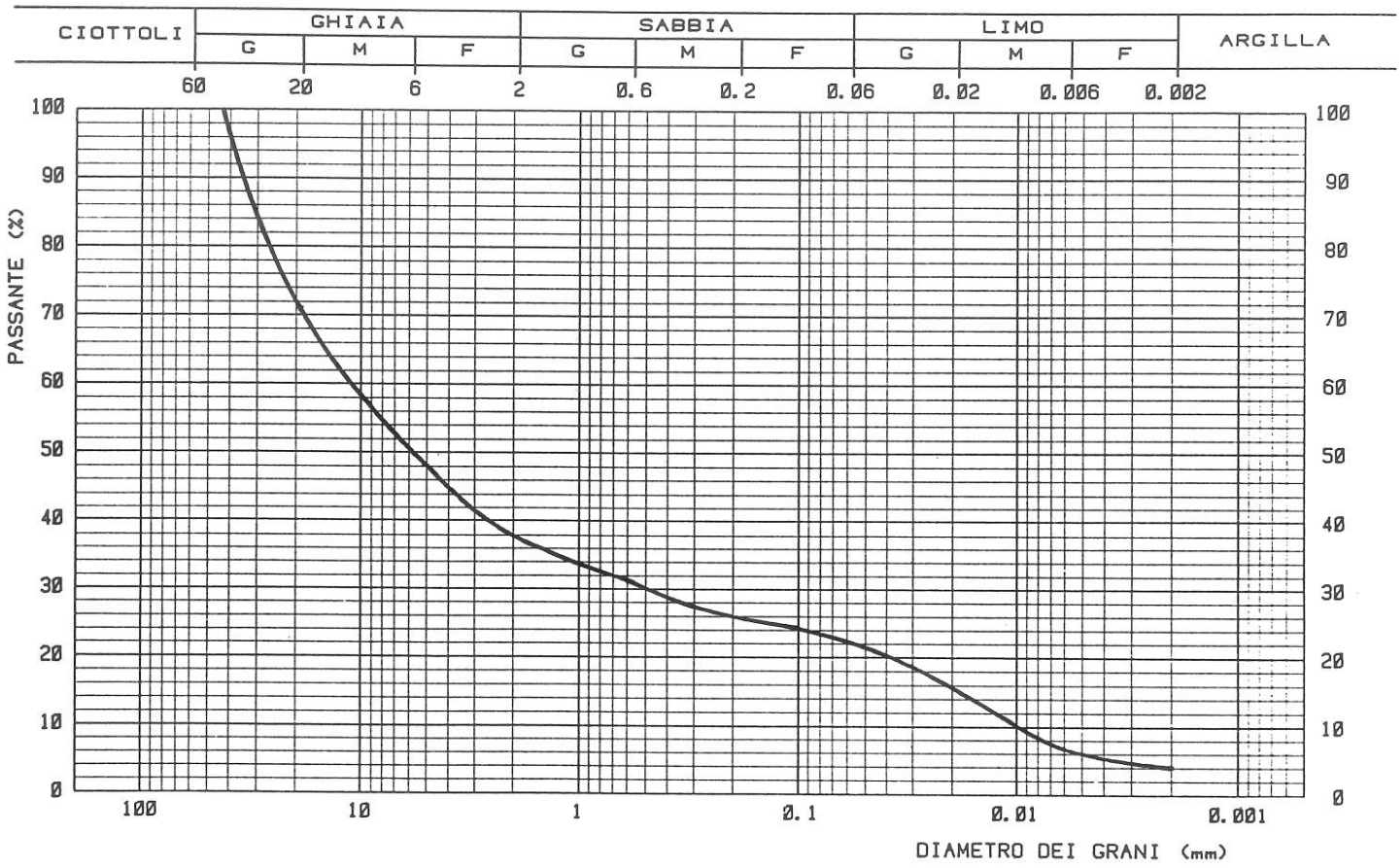
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 4 CAMPIONE : B

PROVA/E : PROF. : mt.4.50

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia limosa-sabbiosa con		62	16	18	4			
				tracce di argilla								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

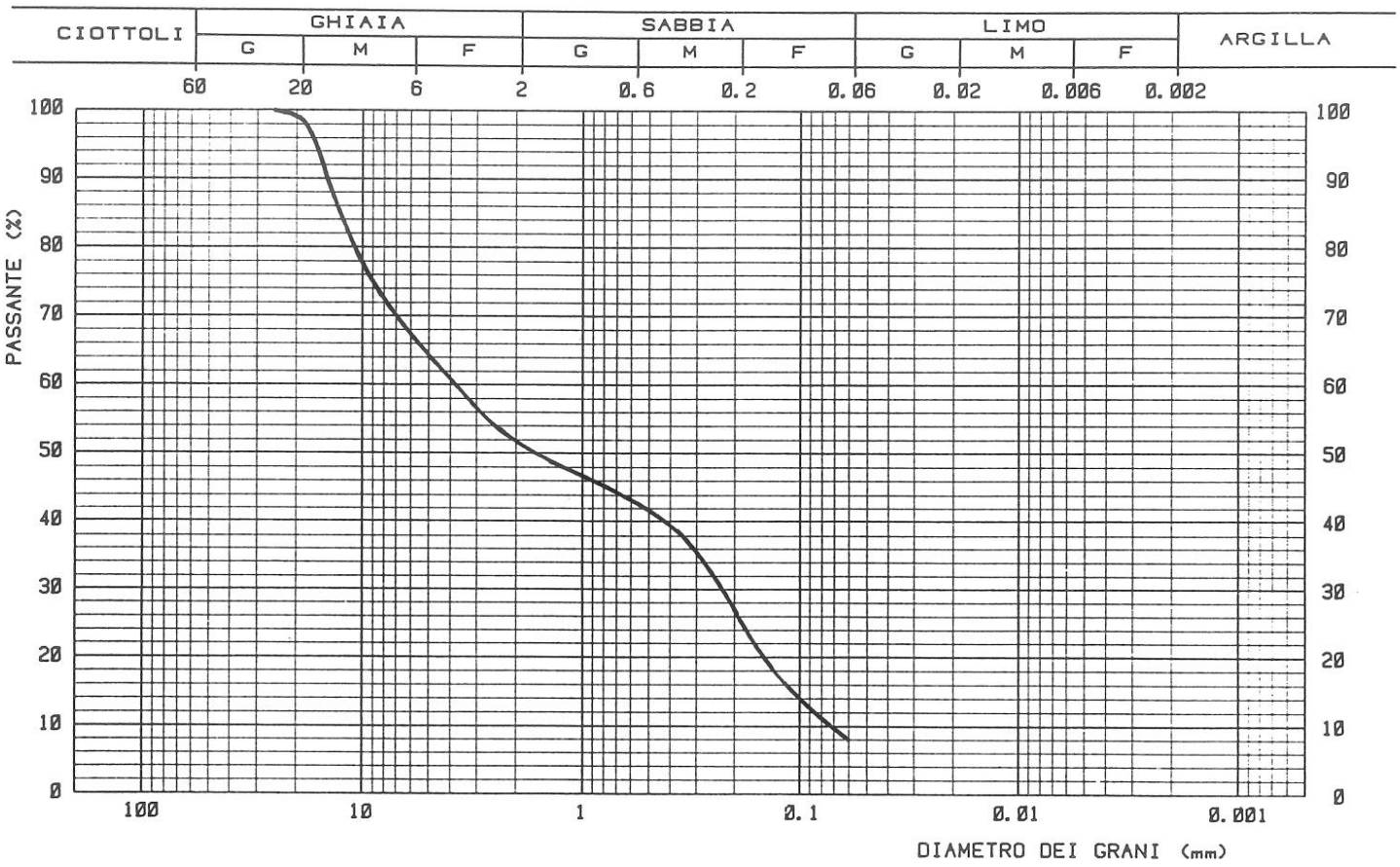
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 4 CAMPIONE : C

PROVA/E : PROF. : mt. 7,00

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore: G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con sabbia,debolmente limosa		48	44	8				

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

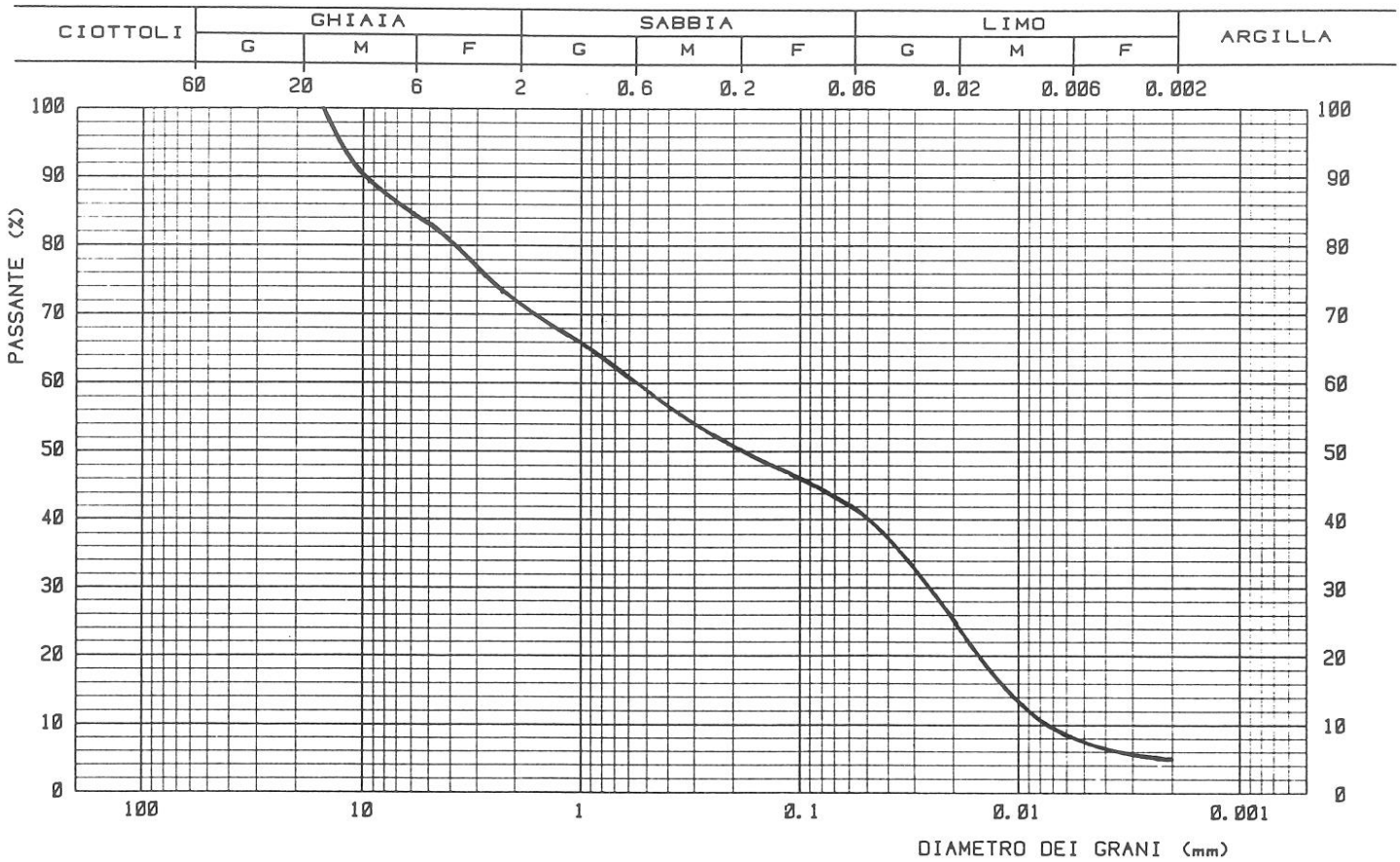
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 4 CAMPIONE : D

PROVA/E : PROF. : mt.9.50

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Limo con sabbia-con ghiaia,		28	30	37	5			
				debolmente argilloso								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

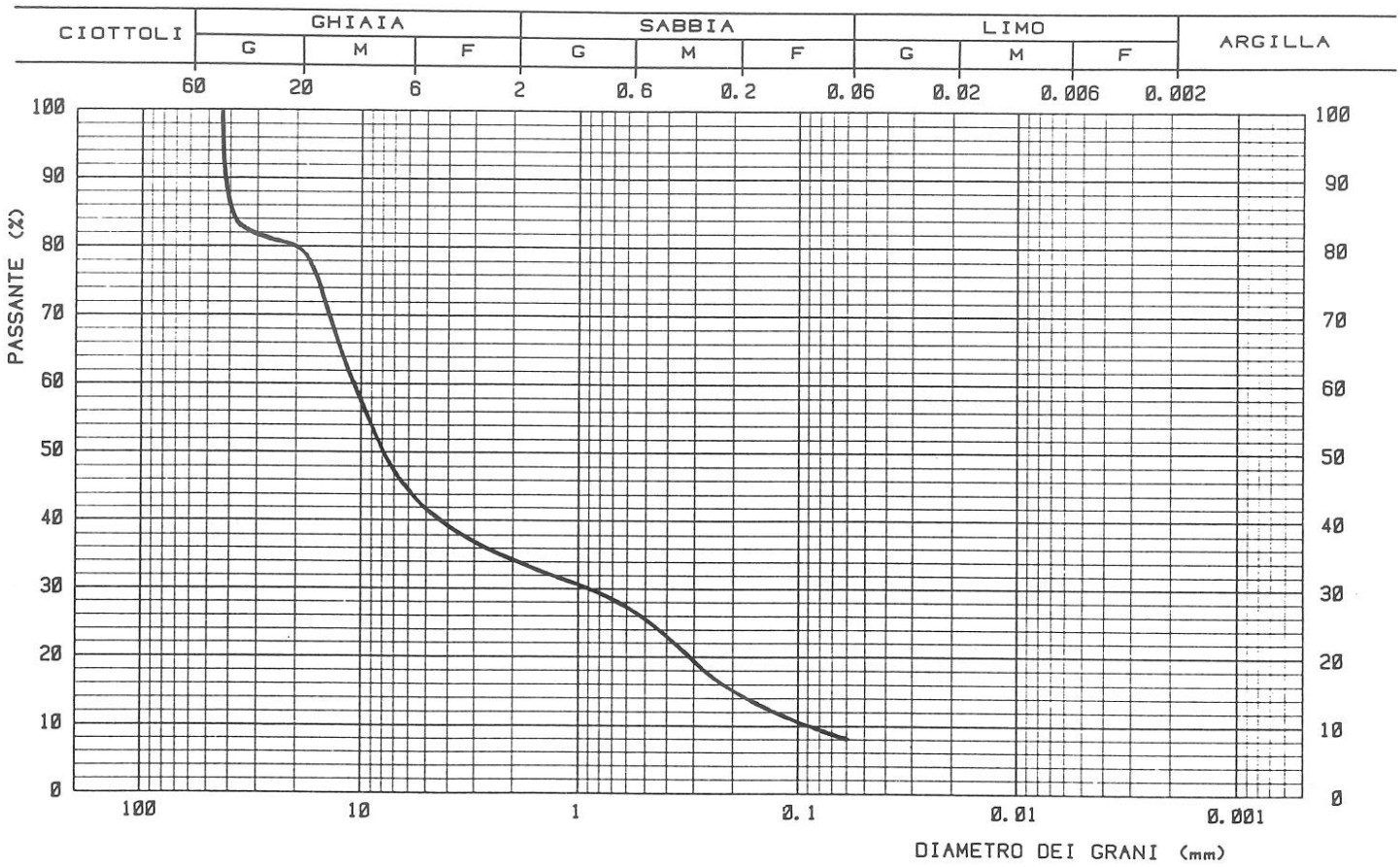
CANTIERE : ....ORTOMERCATO

SONDAGGIO : ....4... CAMPIONE : ..E.....

PROVA/E : ..... PROF. : mt. 13.50....

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99.....

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con sabbia,debolmen-		66	26	8				
				te limosa								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

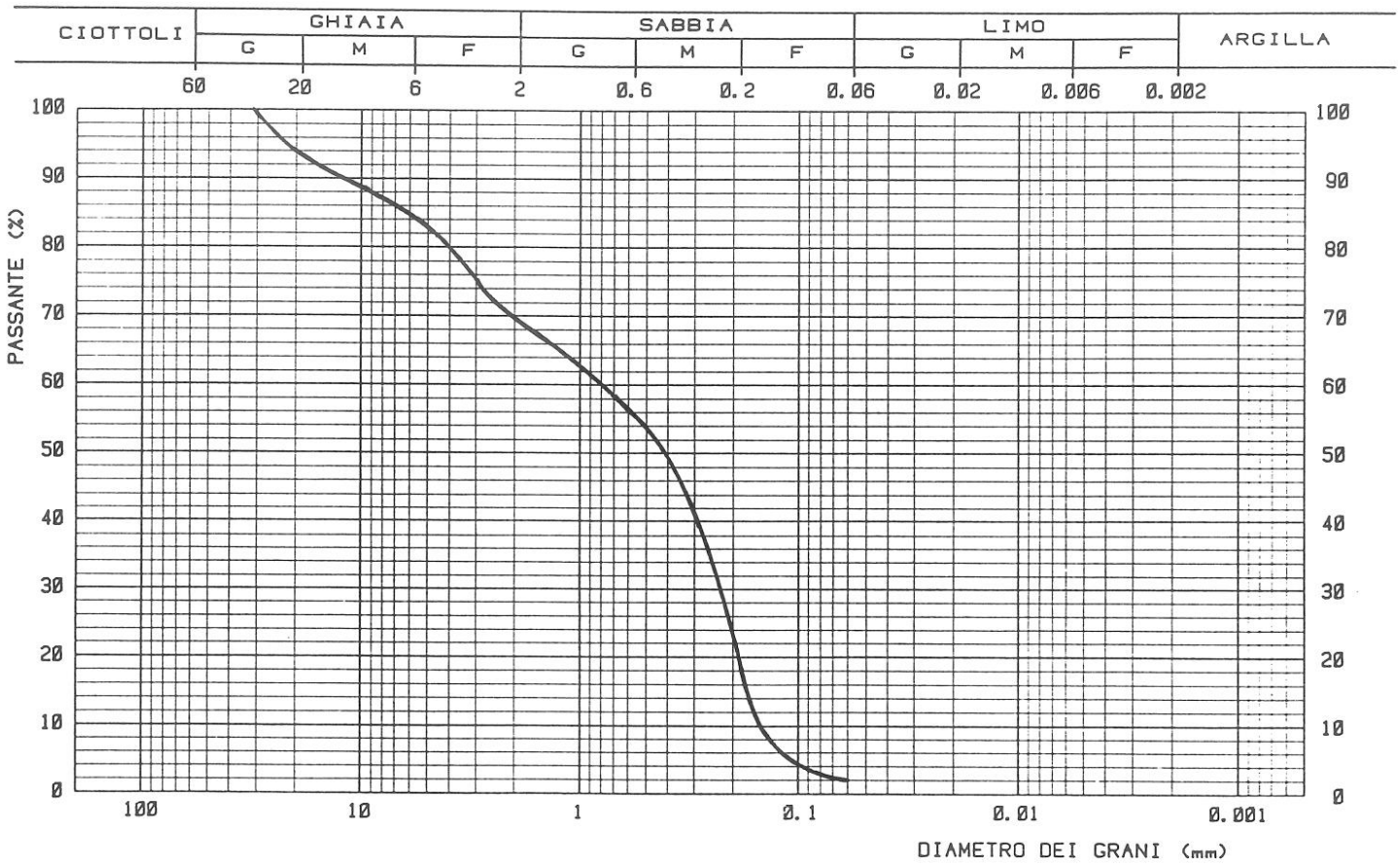
CANTIERE : ....ORTOMERCATO.....

SONDAGGIO : ...4..... CAMPIONE : . F.....

PROVA/E : ..... PROF. : mt..16..50.....

DATA FINE PROVA/E : . Gennaio 99.....

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia con ghiaia con trac-		30	68	2				
				ce di limo								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M

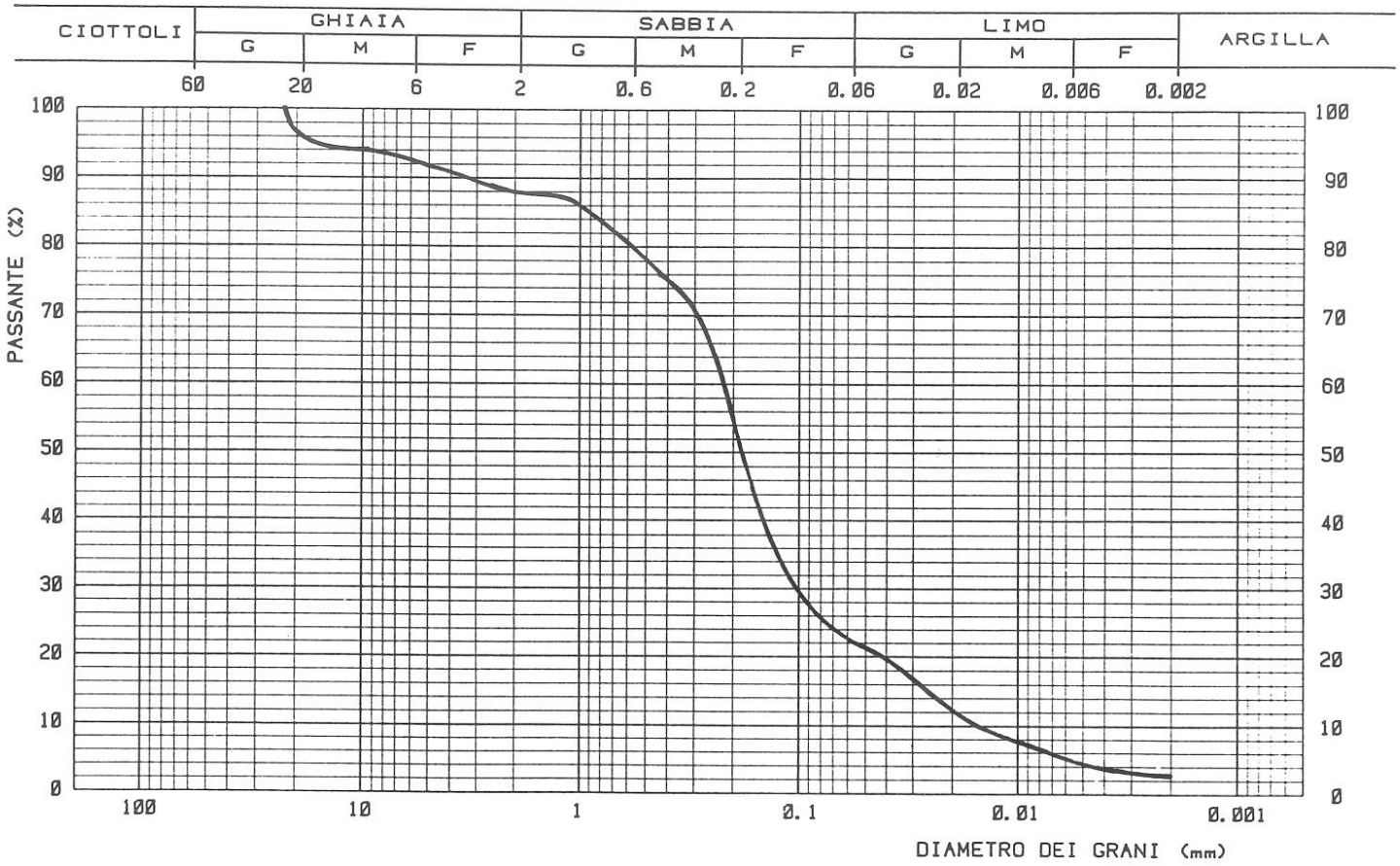
CANTIERE : ORTOMERCATO

SONDAGGIO : 4 CAMPIONE : G

PROVA/E : PROF. : mt. 18.50

DATA FINE PROVA/E : Gennaio 99

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia limosa-ghiaiosa con		12	65	20	3			
				tracce di argilla								

NOTE

Committente METROPOLITANA MILANESE
Coordinate X=
Data inizio 16/12/98
Operatore R.Scagnol

Cantiere MI-Ortomercato
Y=
Data ultimazione 19/12/98
Responsabile Dott. Geol. A.Napoli

Perforazione N. 5
Quota ass. p.c. =
Tipo di attrezzatura CB

RCT
SEDE
2, Via 6. Di Vittorio
20066 Liscate (MI)
Tel. 02/95350100 - Fax 02/95350316
160, Via Flaminia - 00196 ROMA
Tel. 06 / 3217483

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA GG	SERA H	MATTINA GG	MATTINA H

LEGENDA:
1, 2, 3... = camp. indisturbati
A, B, C... = camp. rimaneggiati
s = Shelby
m = Mazier
p = percussione
d = Denison
o = Osterberg
Argilla · Limo · Sabbia · Ghiaia Ghialetto · Torba · Calcare · Granito · Roccia Vulcanica
DM: CORONA DIAMANTATA
W CORONA WIDIA

Data	Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Profondita' Campione	Campione tipo	Profondita' da p.c.	Colonna stratigrafica	Descrizione stratigrafica	Carotaggio % (20 40 60 80 / 10 30 50 70 90)	R.Q.D. % (20 40 60 80 / 10 30 50 70 90)	Manovra di carotaggio	Pocket	S.P.T. No	S.P.T. No colpi	S.P.T. Profond.	Vane Test MAX.	Vane Test RES.	Strumentaz. installata	Note (fluido perfor. etc.)
	ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	W	Ø 152			0.3		asfalto e ghiaia da fine a gross. in matrice sabbiosa grigio bruna											
							0.7		riporto : ghiaia e resti lateritici in matrice sabbioso limoso argillosa											
							1.3		limo sabbioso a leg. argilloso grigio bruno				1.7							
							1.6		ghiaia medio fine poligenica in abb. matrice sabbioso limosa grigia umida				1.2							
							2.2		limo argilloso deb. sabbioso bruno nocciola consistente											
							3.1		ghiaia medio fine poligenica in matrice sabbiosa loc. limosa da grigiastra a grigio bruna . Pres. livello di argilla limosa marrone bruna consistente											
							3.4		limo argilloso sabbioso marrone nocciola consistente											
							9.6		ghiaia da fine a grossolana e rari ciottoli (Ø max 15 cm) poligenici in matrice sabbiosa medio fine deb. limosa grigio bruna addensata umida											
							10.4		limo sabbioso argilloso grigio e grigio chiaro consistente umido . Pres. livello di sabbia fine limosa grigio chiara addensata umida				1.5							
							10.7		sabbia fine limosa grigia addensata umida				1.5							
							11.1		limo argilloso sabbioso da grigio a grigio chiaro consistente											
							12.6		ghiaia da fine a grossolana poligenica in matrice sabbioso limosa nocciola giallastra ocra addensata umida											
							15.4		ghiaia da fine a grossolana e ciottoli (Ø max 13 cm) poligenici in matrice sabbiosa medio fine limosa grigio bruna addensata umida											
							16.0		sabbia da fine a grossolana grigio bruna mediam. addensata con ghiaia											
							17.0		ghiaia da fine a grossolana poligenica in matrice sabbiosa medio fine deb. limosa grigio bruna addensata umida											
							18.9		sabbia medio fine grigio bruna addensata umida ingl. rarissima ghiaia medio fine											
							19.5		ghiaia medio fine in abb. matrice sabbiosa medio gross. grigio bruna addens.											
							21.0		sabbia fine limosa nocciola chiaro molto addensata ingl. ghiaia medio fine											piezometro a tubo aperto Ø 3" a -20.00 m da p.c.

Committente: Metropolitana Milanese S.p.A. Località: MILANO
Metodo di perforazione: rotazione — Posizione: Via Varsavia
Ø 130/152 — Quota inizio: p.c.
Foglio n° 1/2 — Data dal 26/03/2001 al 28/03/2001
Sond. n° Q9/1 — Responsabile: Dott. Geol. F.Minghetti

LEGENDA: 1,2,3 ... = camp. indisturbati; A,B,C ... = camp. rimaneggiati; s = Shelby; m = Mazier; p = percussione; d = Denison; o = Osterberg; DM: CORONA DIAMANTATA; W: CORONA WIDIA

RCT
SEDE:
2, Via G. Di Vittorio
20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95350100 - Fax 02/95350316
E-Mail: rct@mi.nettuno.it

LIVELLO ACQUA DURANTE LA PERFORAZIONE

data	profondità foro	prof.rivest.	livello acqua
27/03	12.00	12.00	-9.70
28/03	28.50	28.50	-9.70

Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Campioni	Descrizione	Prof. SPT	N° colpi SPT	Pocket Penetrometer	Vane Test	Filtri	Note
	1			coltivo : sabbia marrone scura ingl. rara ghiaia e resti lateritici						
1.50	2		1.80 A 2.00	sabbia limosa marrone nocciola ingl. rara ghiaia	1.50	2 2 4				
3.00	3		3.10 B 3.30	ghiaia ghiaietto e ciottoli (Ø max 10 cm) in matrice sabbiosa grigio chiara	3.00	5 3 8				
	4				4.50	19 14 27				
	5		4.60 C 4.80							
	6				6.00	20 16 25				
	7		6.20 D 6.40							
	8		7.80 E 8.00		7.50	17 17 28				
9.00	9		9.20 F 9.40	sabbia limosa da nocciola a grigio scura ingl. ghiaia e ghiaietto	9.00	12 11 13				
10.80	10		10.80 G	argilla limosa grigio verde	10.50	9 7 13				
11.30	11		11.00	limo torboso nerastro						
12.00	12		12.30 H 12.50	ghiaia ghiaietto e ciottoli (Ø max 8 cm) in matrice sabbiosa marrone grigia	12.00	19 13 21				
	13		13.60 I		13.50	20 16 24				
14.00	14		13.80	sabbia fine grigio marrone ingl. ghiaia e ghiaietto						
	15				15.00	15 14 19				
	16		15.30 L 15.50							
	17		16.80 M 17.00		16.50	19 17 28				
	18				18.00	20 18 35				
	19		18.20 N 18.40							
19.00	20		19.80 O	ghiaia eterometrica e ciottoli (Ø max 8 cm) in matrice sabbiosa grigio marrone addensata	19.50	28 16 32				
			· 20.00 ·							

Perforazione Q9/1	Pag. 2	Tot. 2	RCT	SEDE: 2, Via G. Di Vittorio 20060 Liscate (MI) Tel. 02/95350100 - Fax 02/95350316 E-Mail: rct@mi.nettuno.it

Profondita'	Scala 1:100	Stratigrafia	Campioni	Descrizione	Prof. SPT	N° colpi SPT	Pocket Penetrometer	Vane Test	Filtri	Note
			21.20 P 21.40	ghiaia eterometrica e ciottoli (Ø max 8 cm) in matrice sabbiosa grigio marrone addensata	21.00	31 24 40				
			22.60 Q 22.80		22.50	29 21 R7				
			24.20 R 24.40		24.00	25 19 36				
25.00				idem c.s. con abb. ciottoli (Ø max 12 cm)						
			25.80 S 26.00		25.50	36 20 R5				
			27.30 T 27.50		27.00	27 23 44				
			28.80 U 29.00		28.50	21 24 42				
30.00			29.80 V 30.00		30.00	26 22 37				

RISULTATI PROVE DI PERMEABILITÀ "LEFRANC"

Sond. N.	Data	Prova di Permeabilità N.	Profondità tratto di foro in prova da m a m	Coefficiente di permeabilità K (cm/sec)
Q9/1	**26/03/2001**	**1**	**11.50 ÷ 12.00**	**$2{,}050 \times 10^{-3}$ (°)**
Q9/1	**27/03/2001**	**2**	**20.50 ÷ 21.00**	**$4{,}781 \times 10^{-3}$ (°)**

(*) Prova di livello variabile
(°) Prova a livello costante

METROPOLITANA MILANESE S.p.A.

MILANO-Via Varsavia

LEGENDA

RCT Srl

Sede:
2, Via G. Di Vittorio - 20060 Liscate (MI)
Tel. 02/95350100 - Fax 02/95350316

RADAELLI
CASTELLOTTI

TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

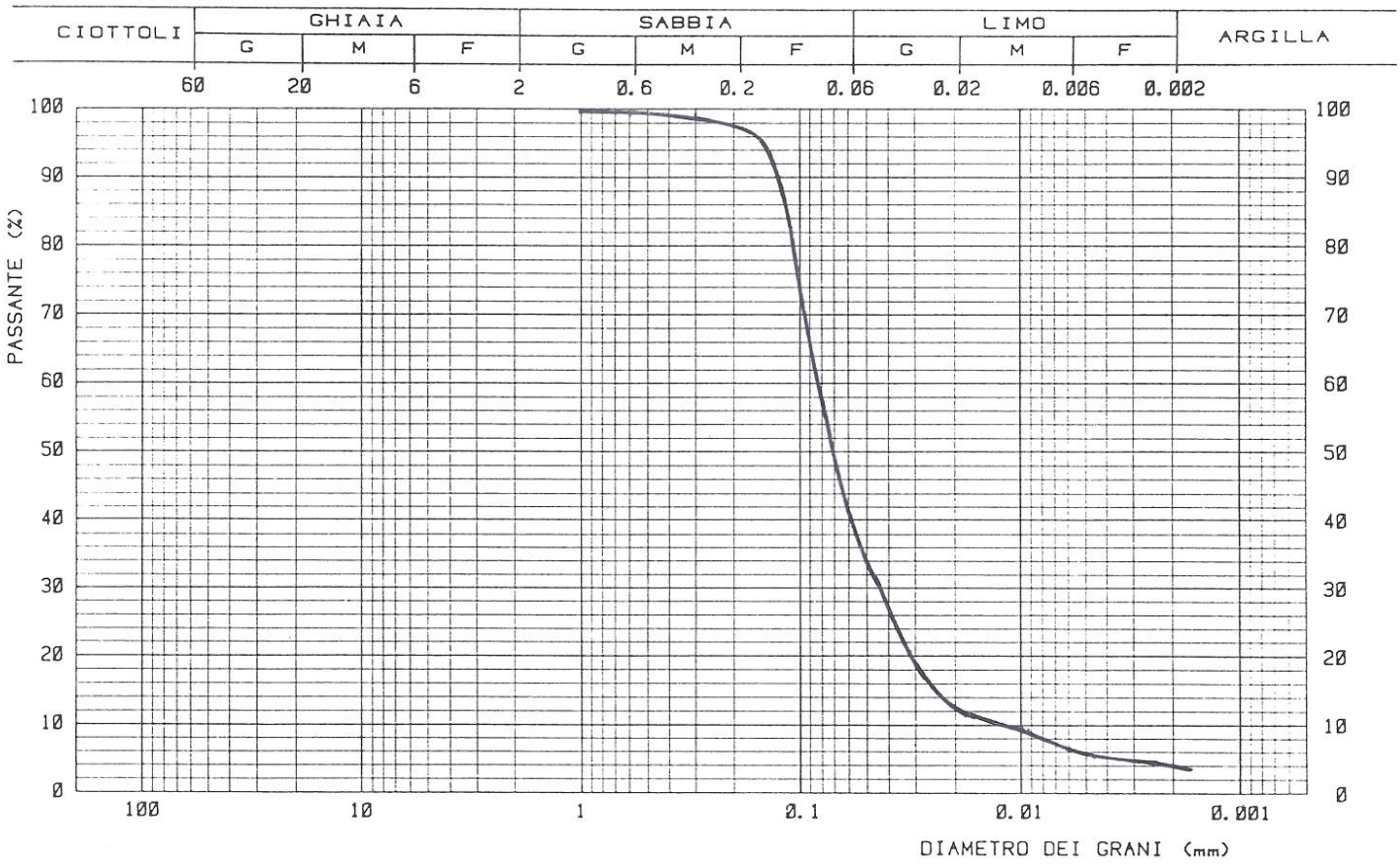
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : 09/1 CAMPIONE : A

PROVA/E : PROF. : m. 1,80÷2.00

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia con limo con tracce			59	37	4			
				di argilla								

NOTE

RADAELLI
CASTELLOTTI
TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

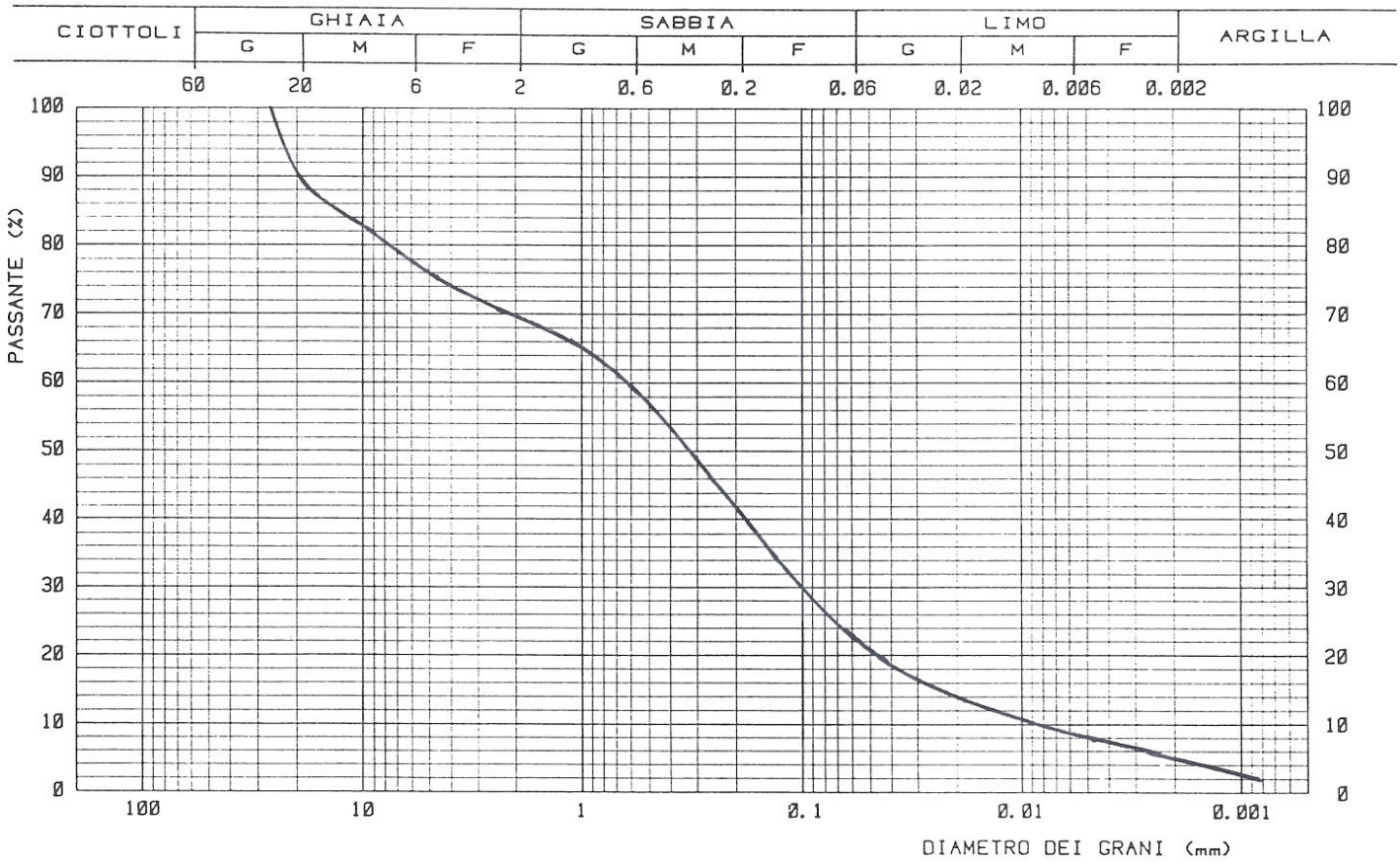
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : B

PROVA/E : PROF. : m 3.10÷3.30

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia con ghiaia,limosa, debolmente argillosa		30	47	18	5			

NOTE

RADAELLI
CASTELLOTTI

TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M.

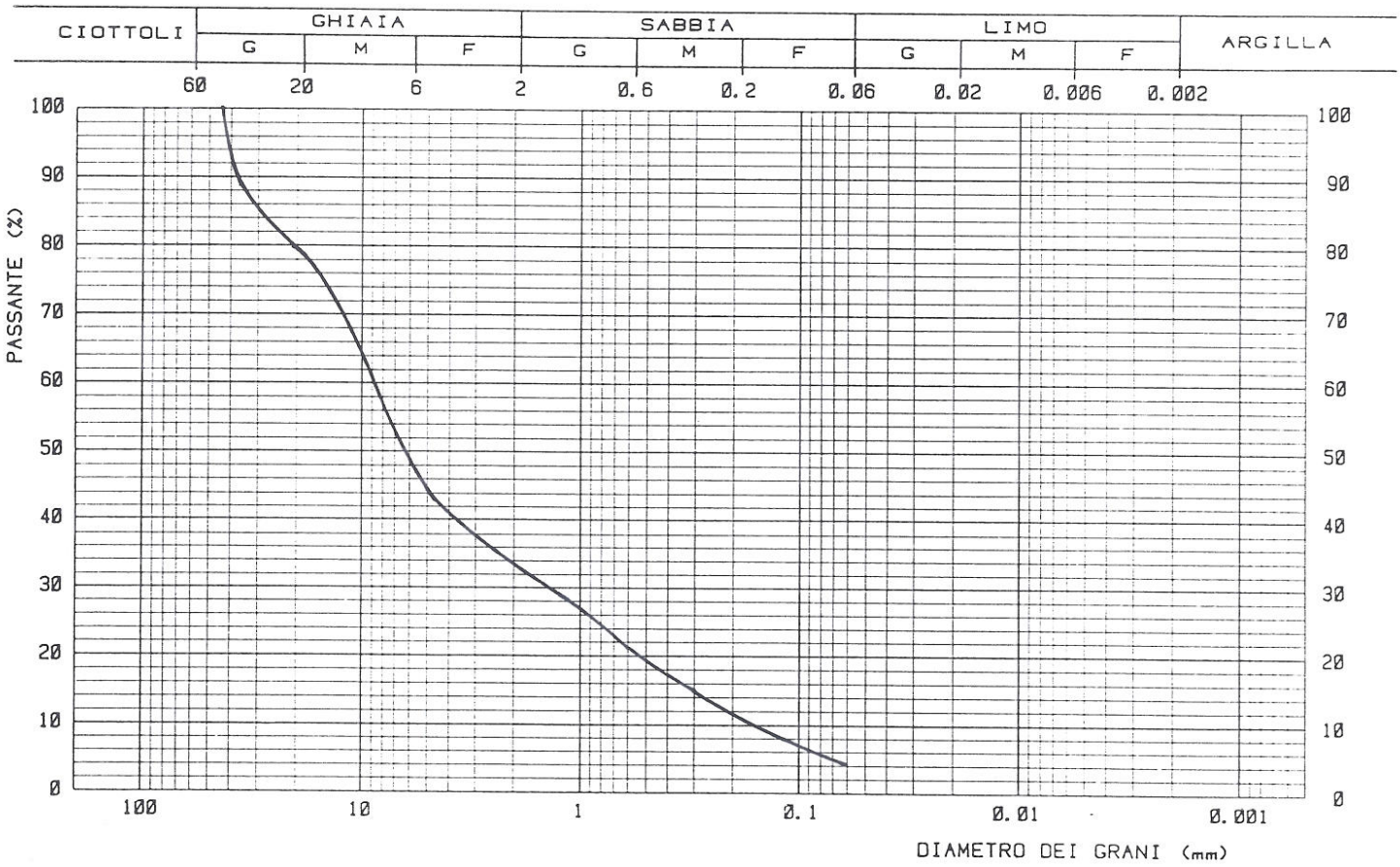
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : 09/1 CAMPIONE : C

PROVA/E : PROF. : m 4,60÷4.80

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con sabbia con trac-		66	30	4				
				ce di limo								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

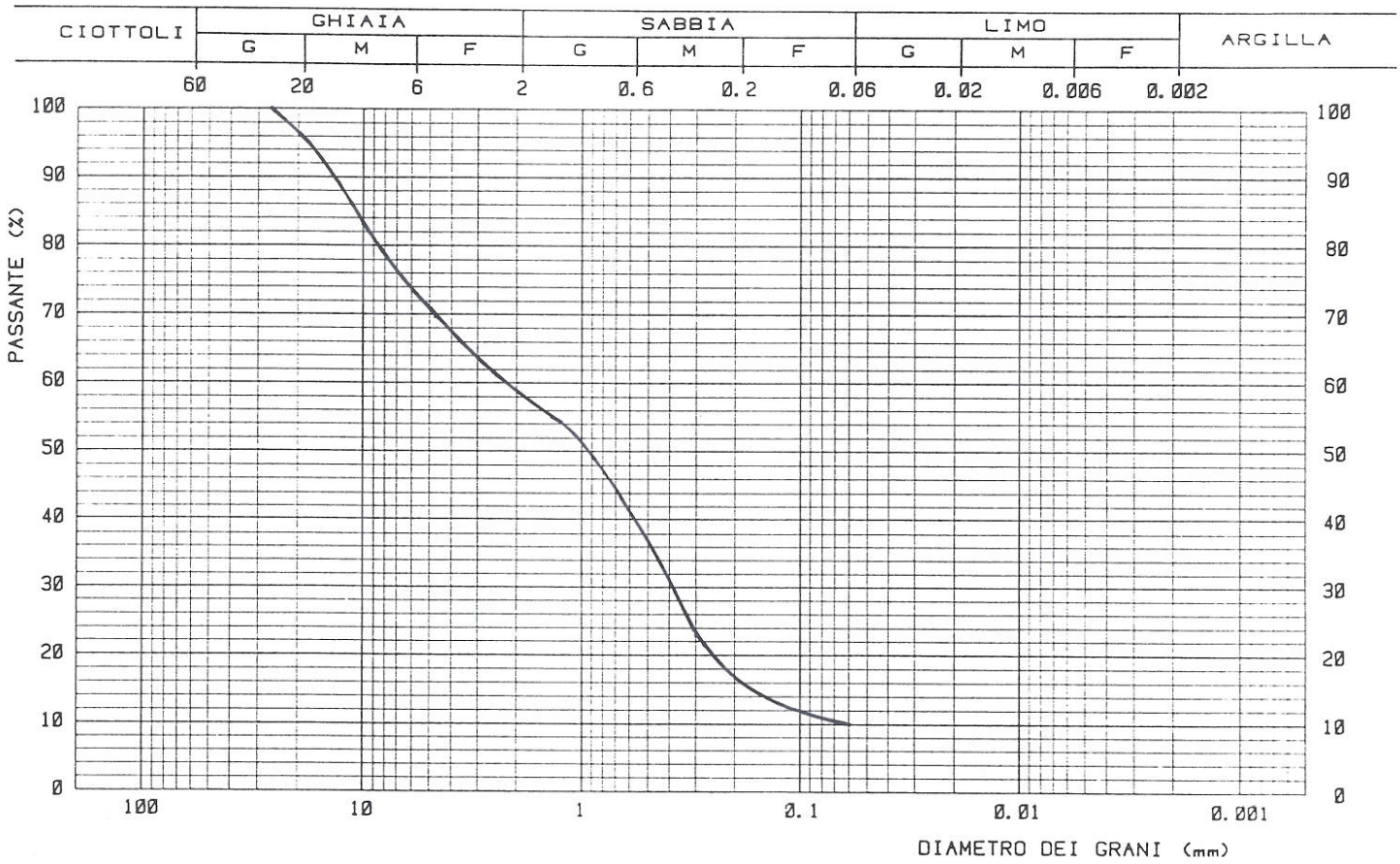
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : D

PROVA/E : PROF. : m 6.20÷6.40

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia con ghiaia,debolmente limosa		41	49	10				

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

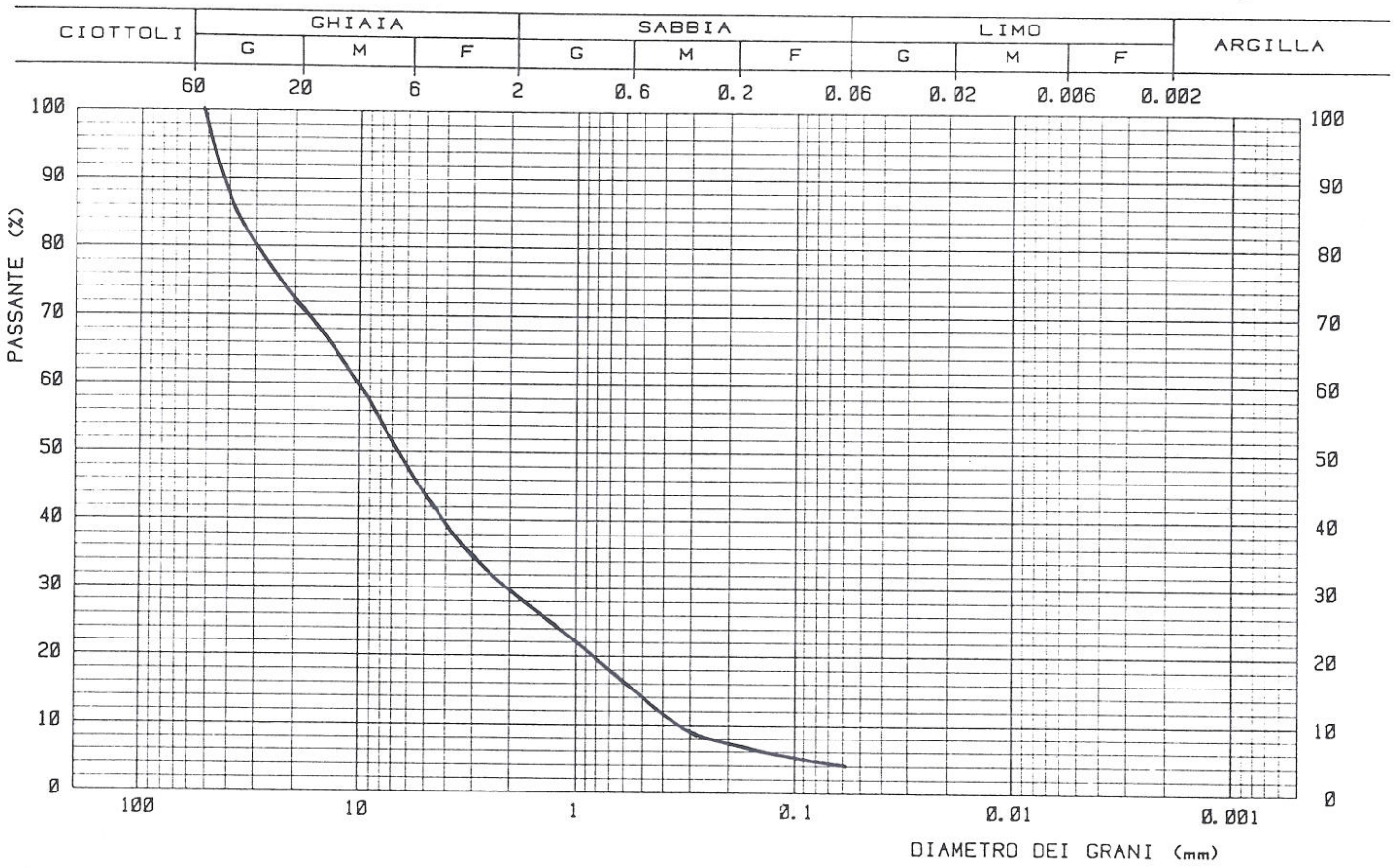
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : E

PROVA/E : PROF. : m 7.80÷8.00

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con sabbia con		70	26	4				
				tracce di limo								

NOTE

RADAELLI
CASTELLOTTI

TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

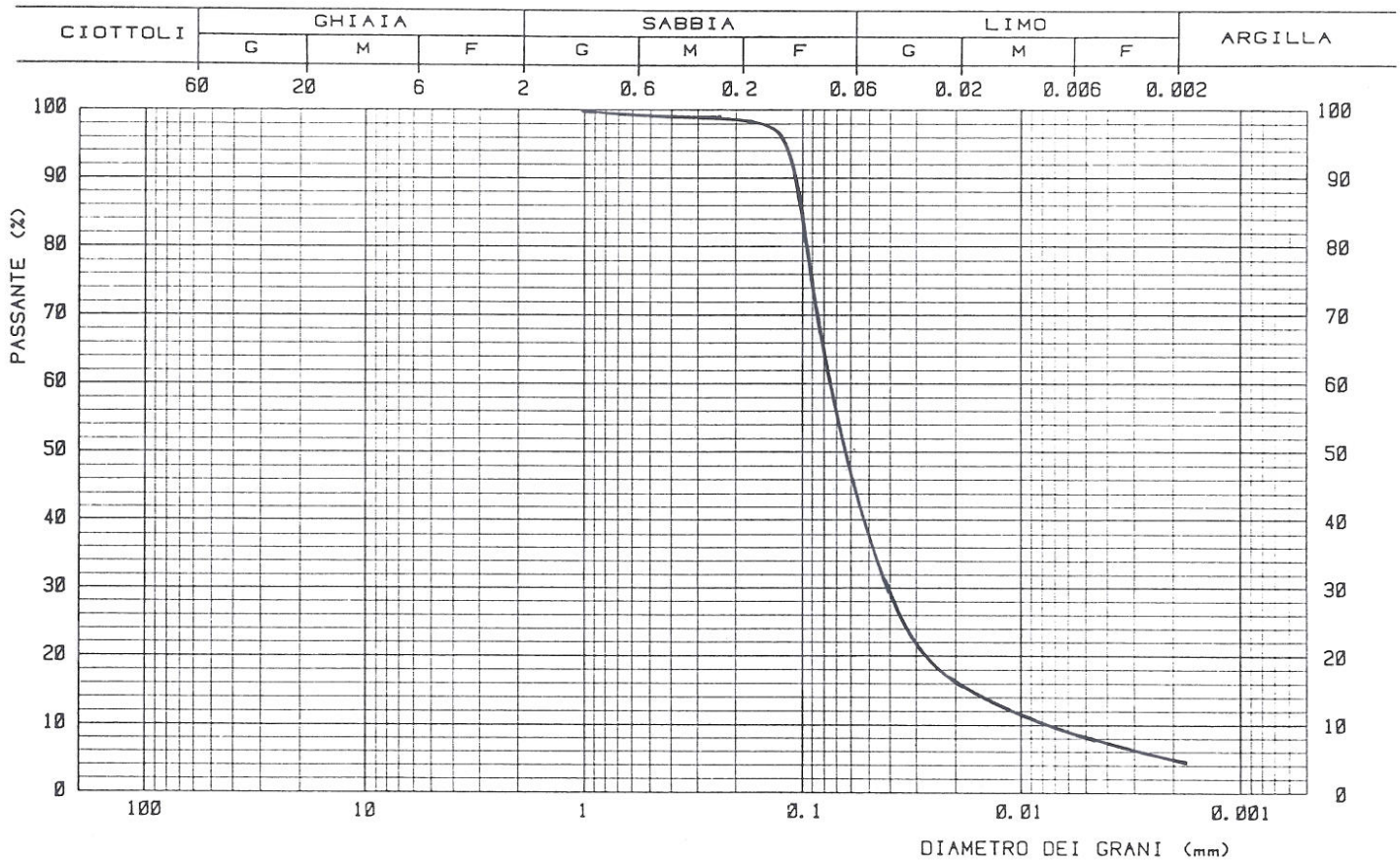
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : F

PROVA/E : PROF. : m 9.20÷9.40

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia con limo,debolmente argillosa			53	42	5			

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI
TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

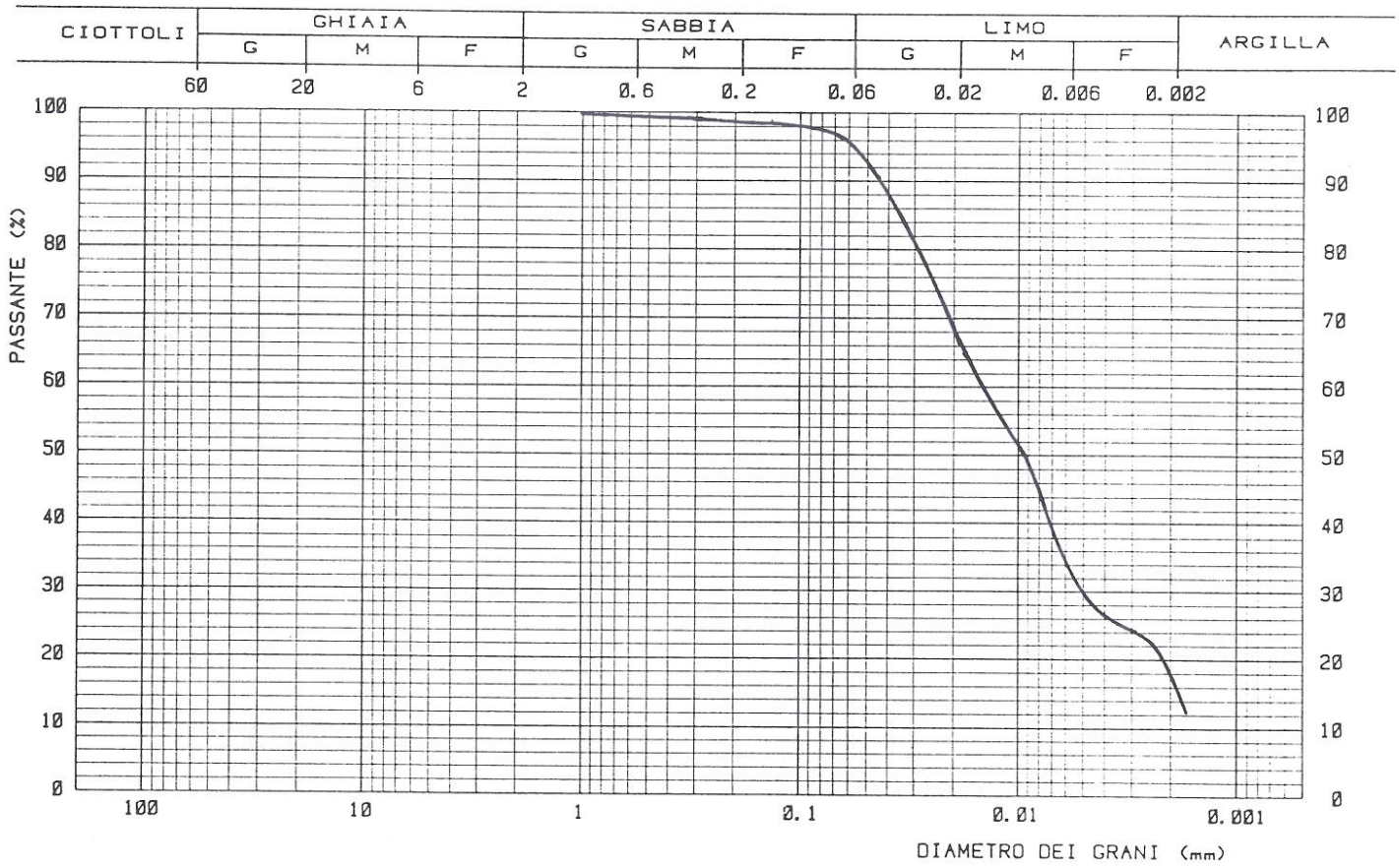
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : C

PROVA/E : PROF. : m 10.80÷11.00

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Limo argilloso con tracce			4	78	18			
				di sabbia								

NOTE

RADAELLI
CASTELLOTTI

TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

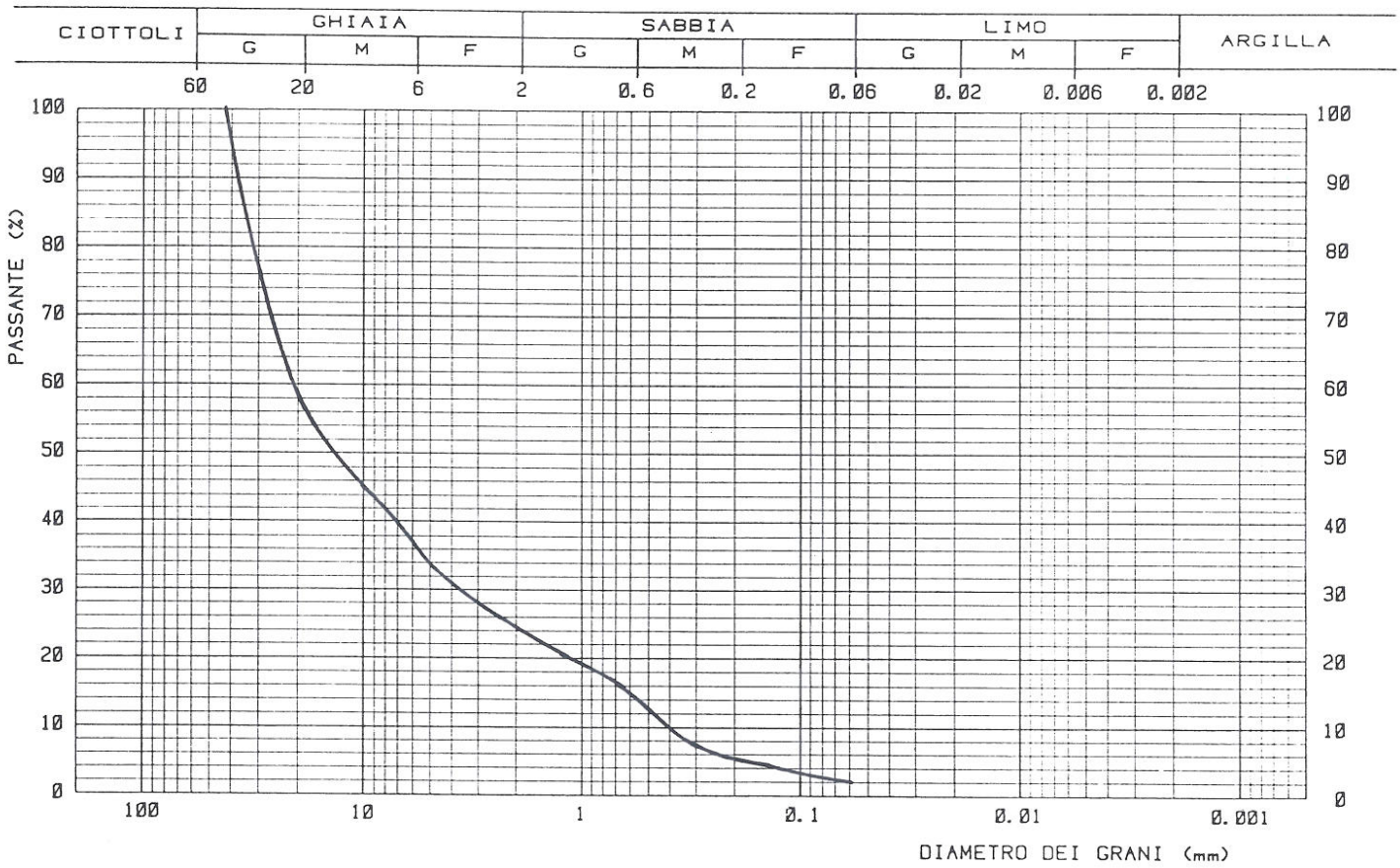
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : H

PROVA/E : PROF. : m 12.30÷12.50

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia sabbiosa con tracce di limo		75	23	2				

NOTE

RADAELLI
CASTELLOTTI

TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

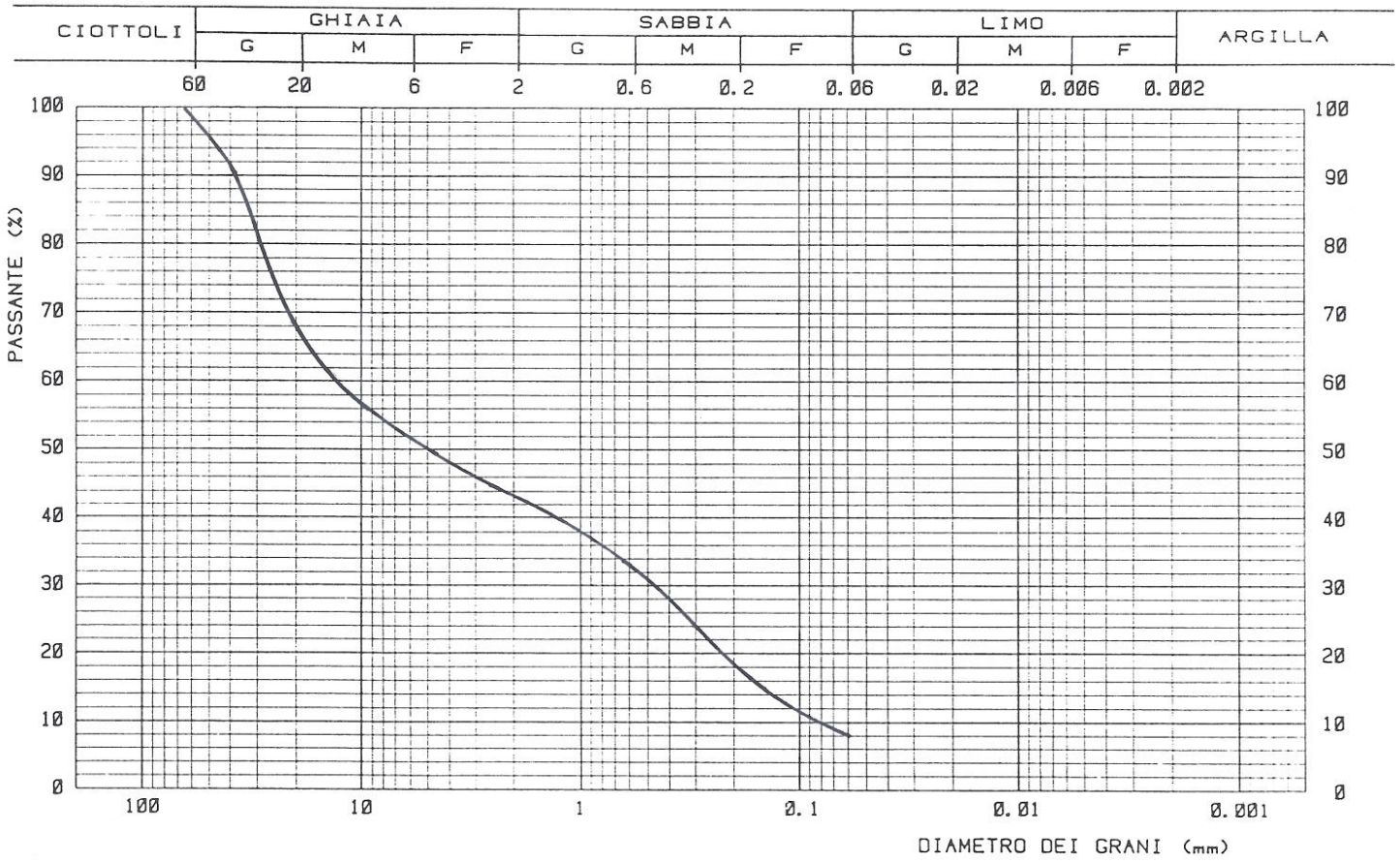
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : I

PROVA/E : PROF. : m 13.60÷13.80

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con sabbia,debolmente limosa	1	56	35	8				

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

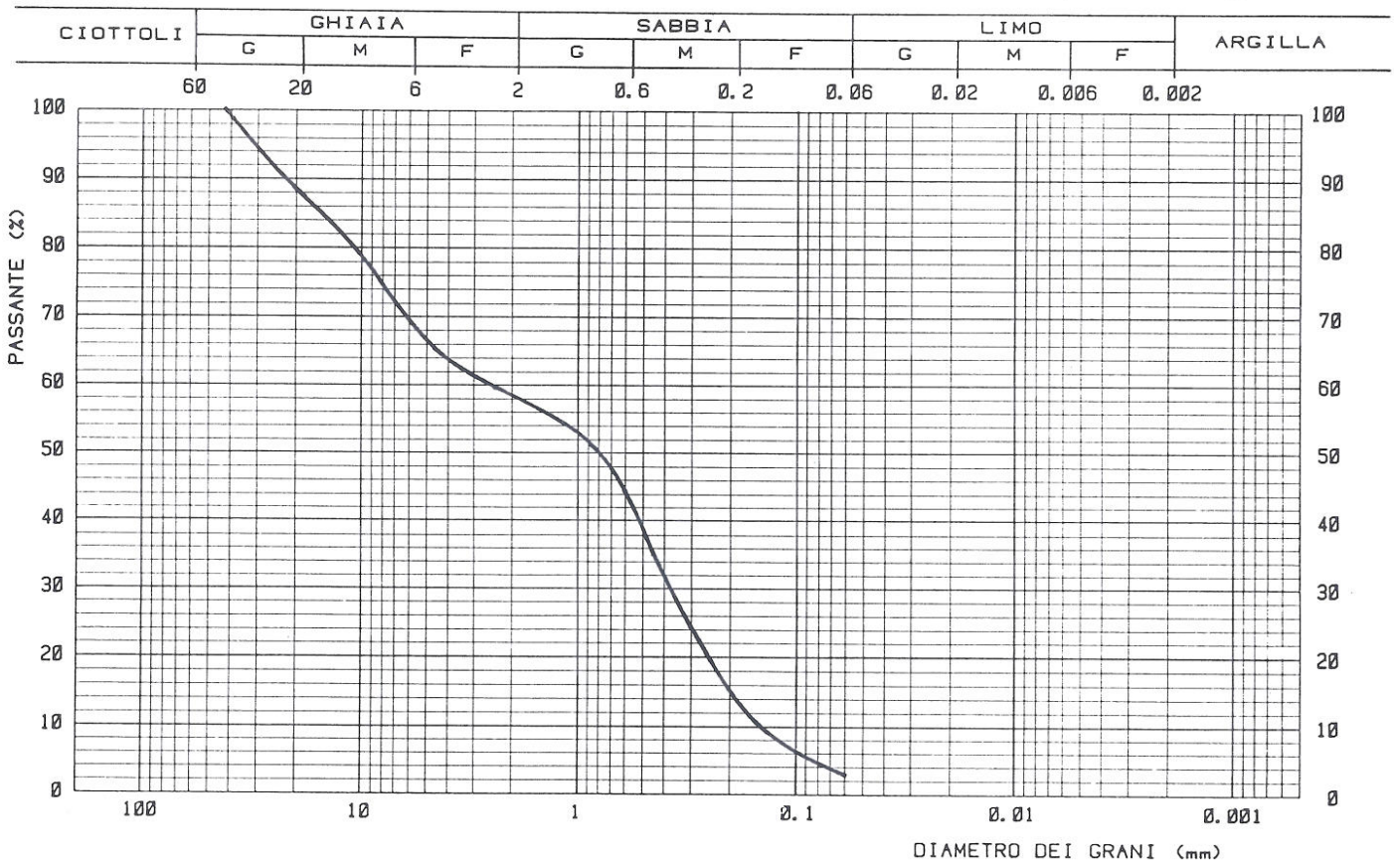
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : L

PROVA/E : PROF. : m 15.30÷15.50

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia con ghiaia con tracce di limo		41	56	3				

NOTE

RADAELLI
CASTELLOTTI

TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

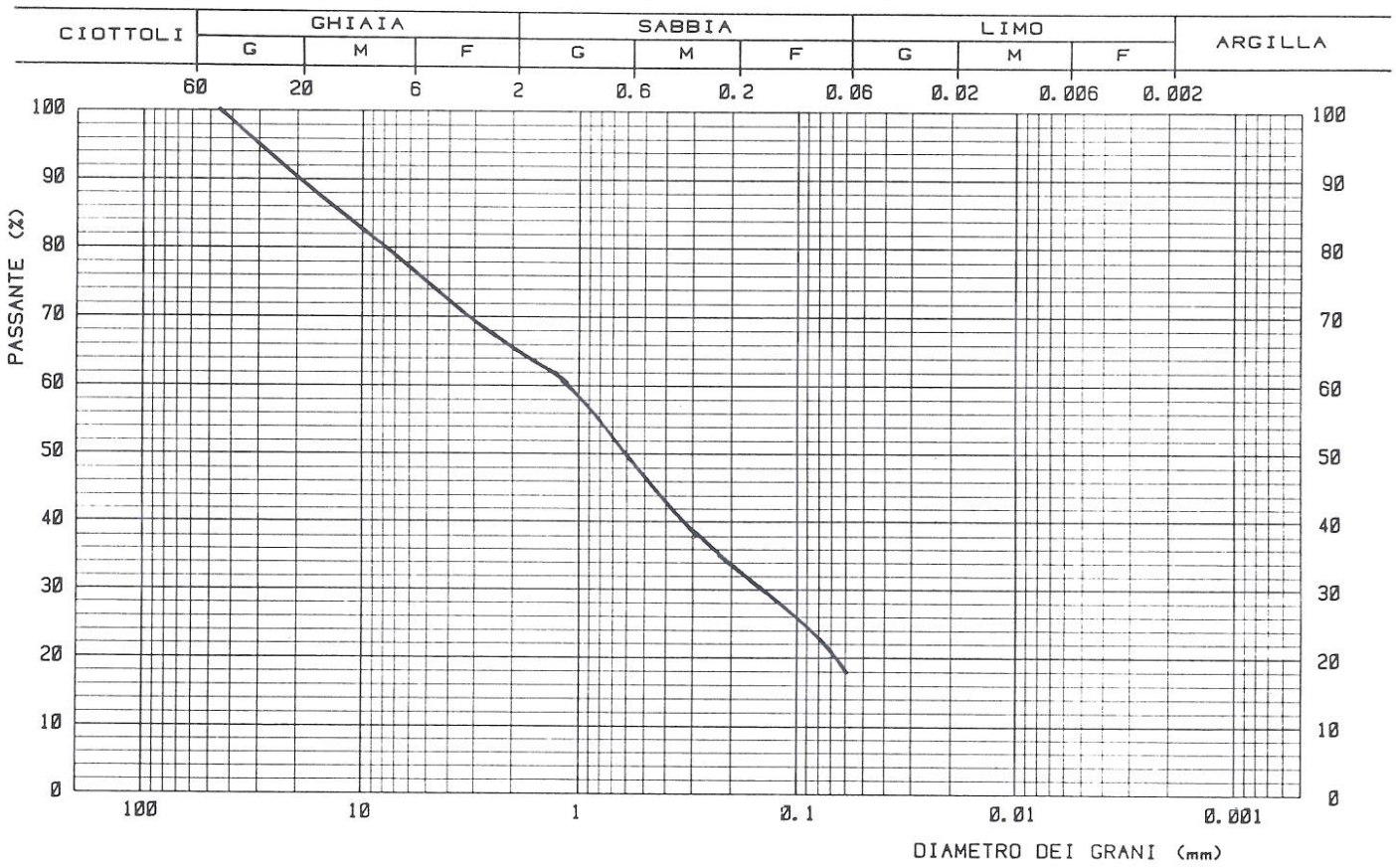
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : M

PROVA/E : PROF. : m 16.80÷17.00

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia con ghiaia,limosa		34	48	18				

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

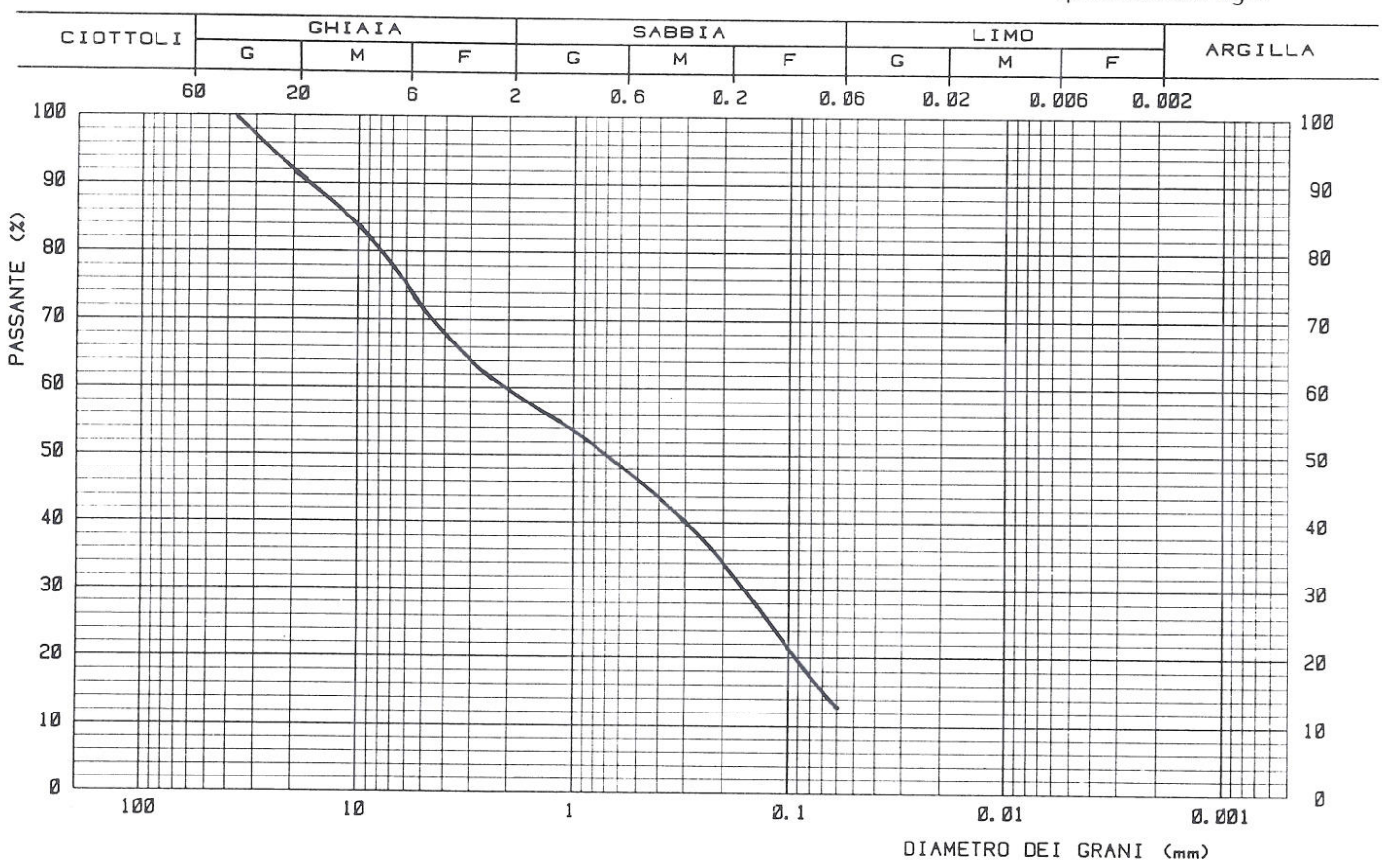
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : N

PROVA/E : PROF. : m 18.20÷18.40

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia con ghiaia,limosa		40	47	13				

NOTE

RADAELLI
CASTELLOTTI

TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

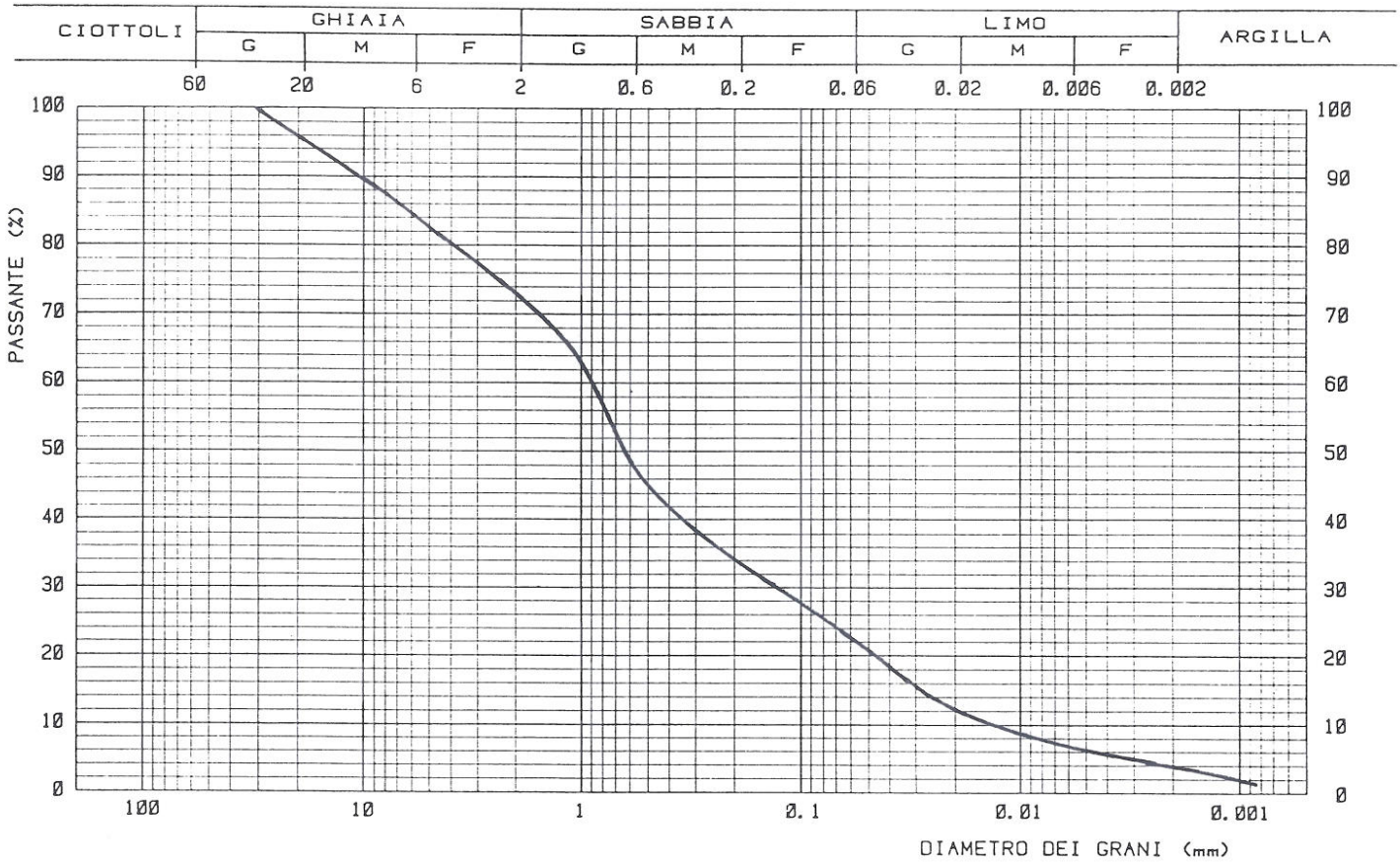
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : 0

PROVA/E : PROF. : m 19.80÷20.00

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia con ghiaia,limosa		27	50	19	4			
				con tracce di argilla								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI
TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

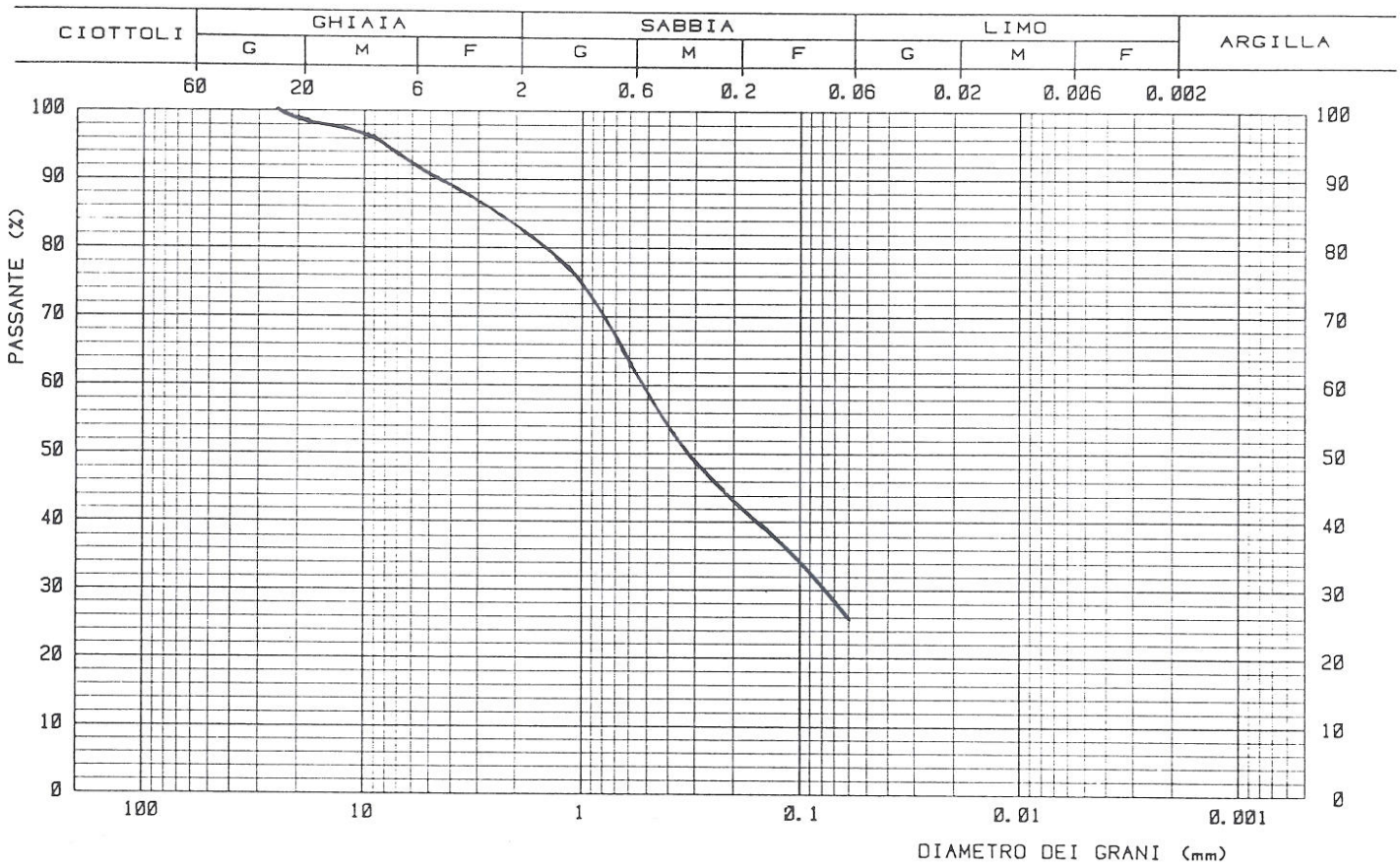
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : 09/1 CAMPIONE : P

PROVA/E : PROF. : m 21.20÷21.40

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia con limo,ghiaiosa		16	58	26				

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI
TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

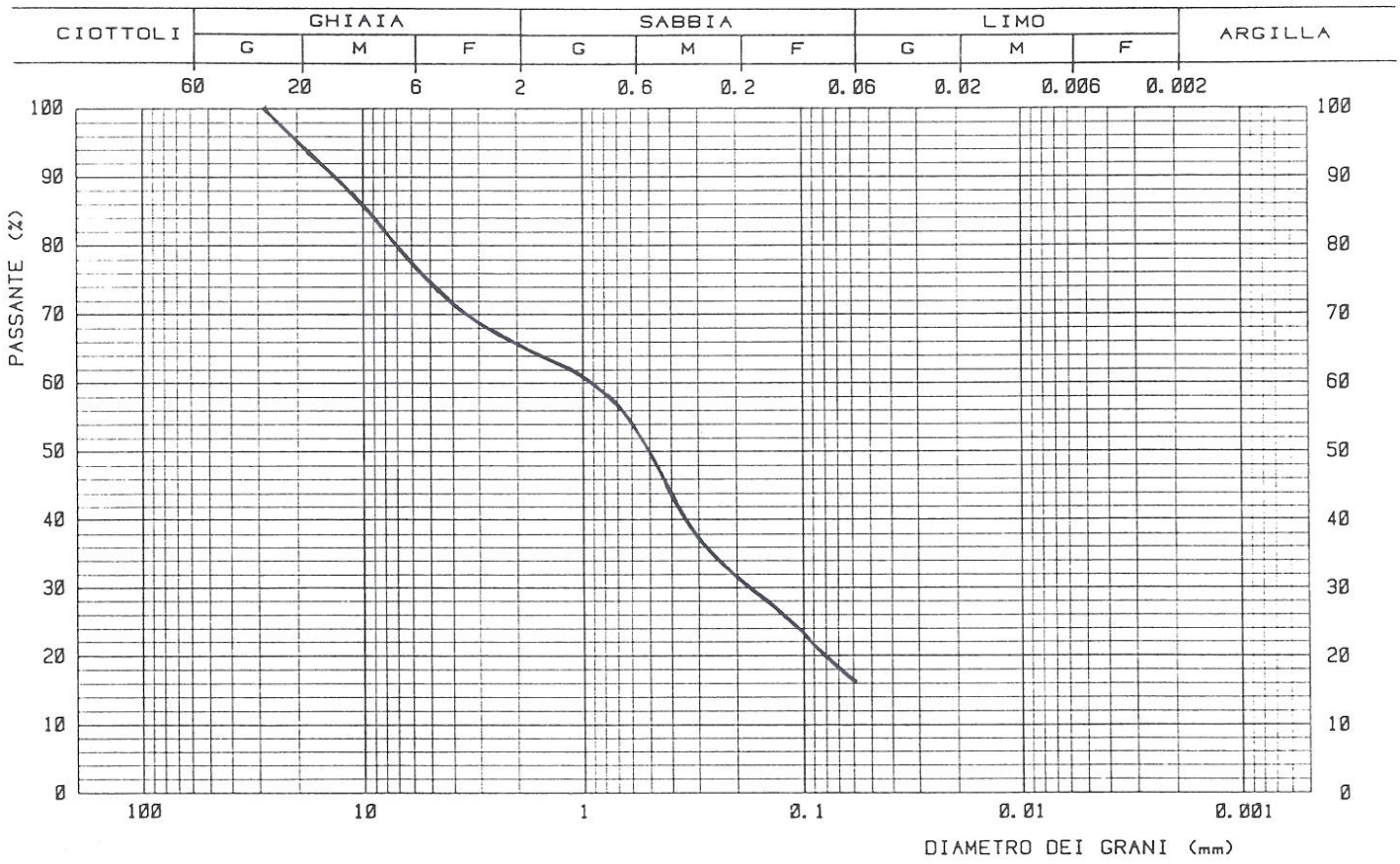
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : Q

PROVA/E : PROF. : m 22.60÷22.80

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia con ghiaia,limosa		34	50	16				

NOTE

RADAELLI
CASTELLOTTI

TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M. M.

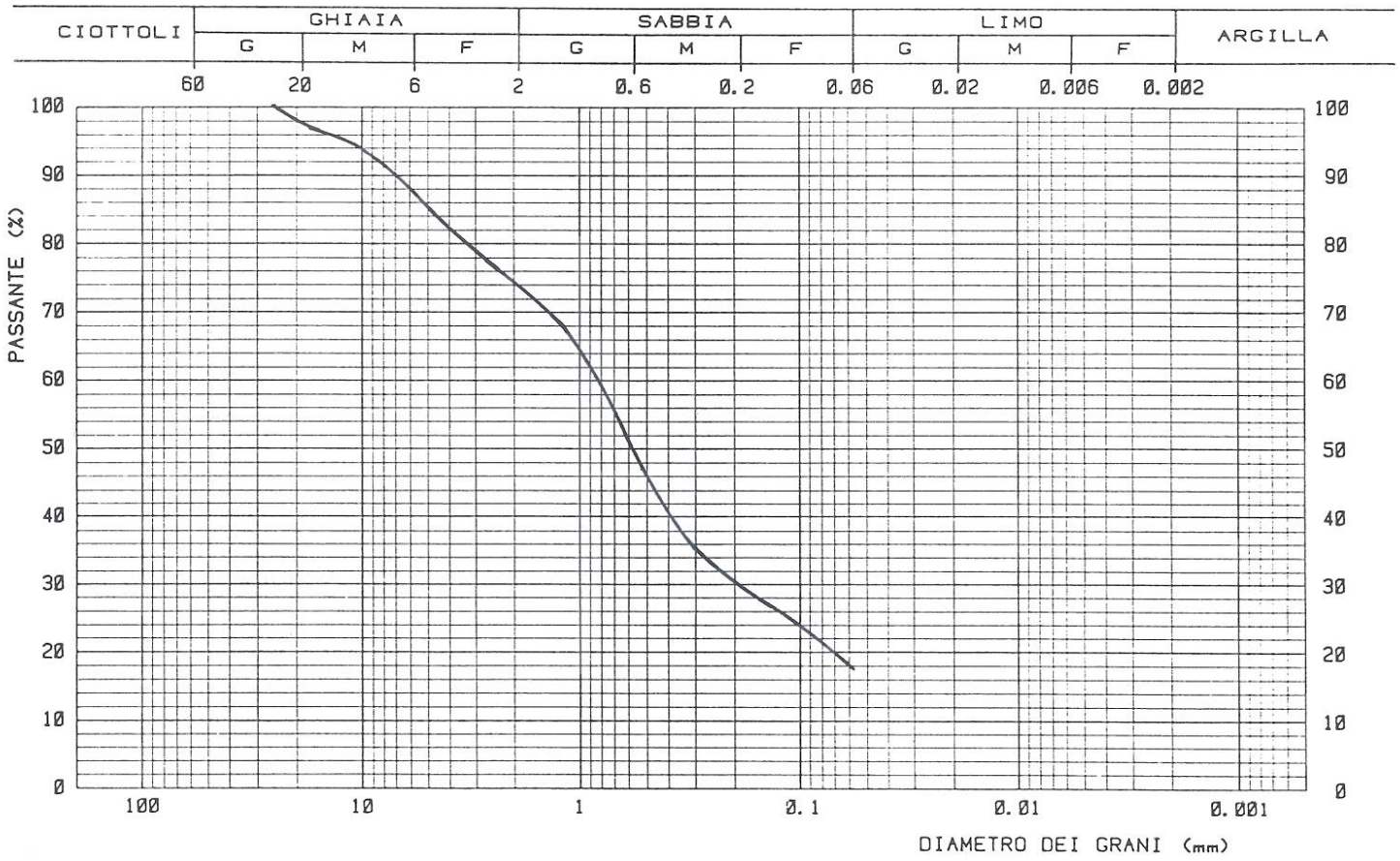
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : R

PROVA/E : PROF. : m. 24.20÷24.40

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Sabbia ghiaiosa-limosa		25	57	18				

NOTE

RADAELLI
CASTELLOTTI

TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

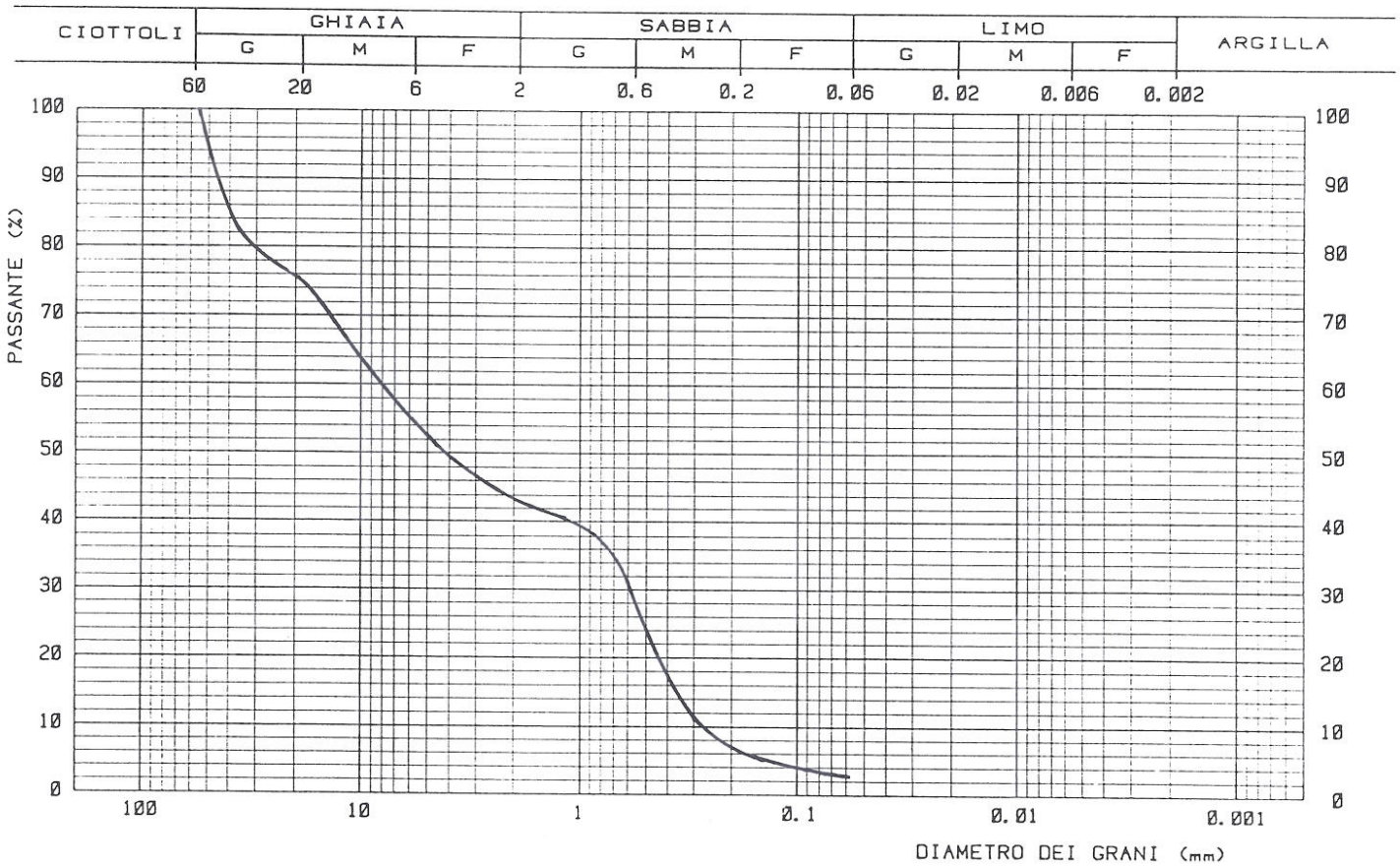
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : S

PROVA/E : PROF. : m 25.80÷26.00

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con sabbia con trac-		56	41	3				
				ce di limo								

NOTE

RADAELLI
CASTELLOTTI

TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

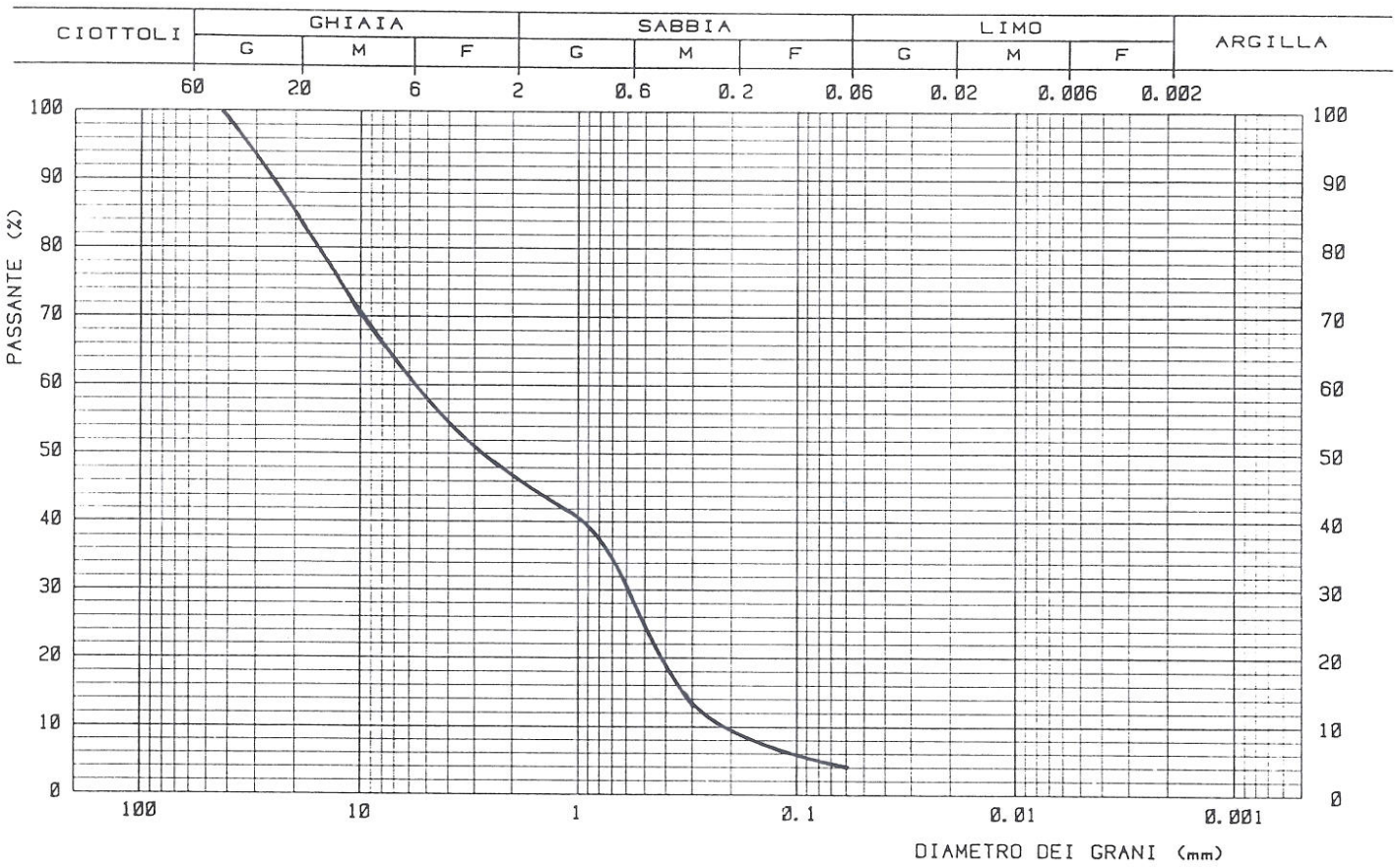
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : I

PROVA/E : PROF. : m 27.30÷27.50

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con sabbia con trac-		53	43	4				
				ce di limo								

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

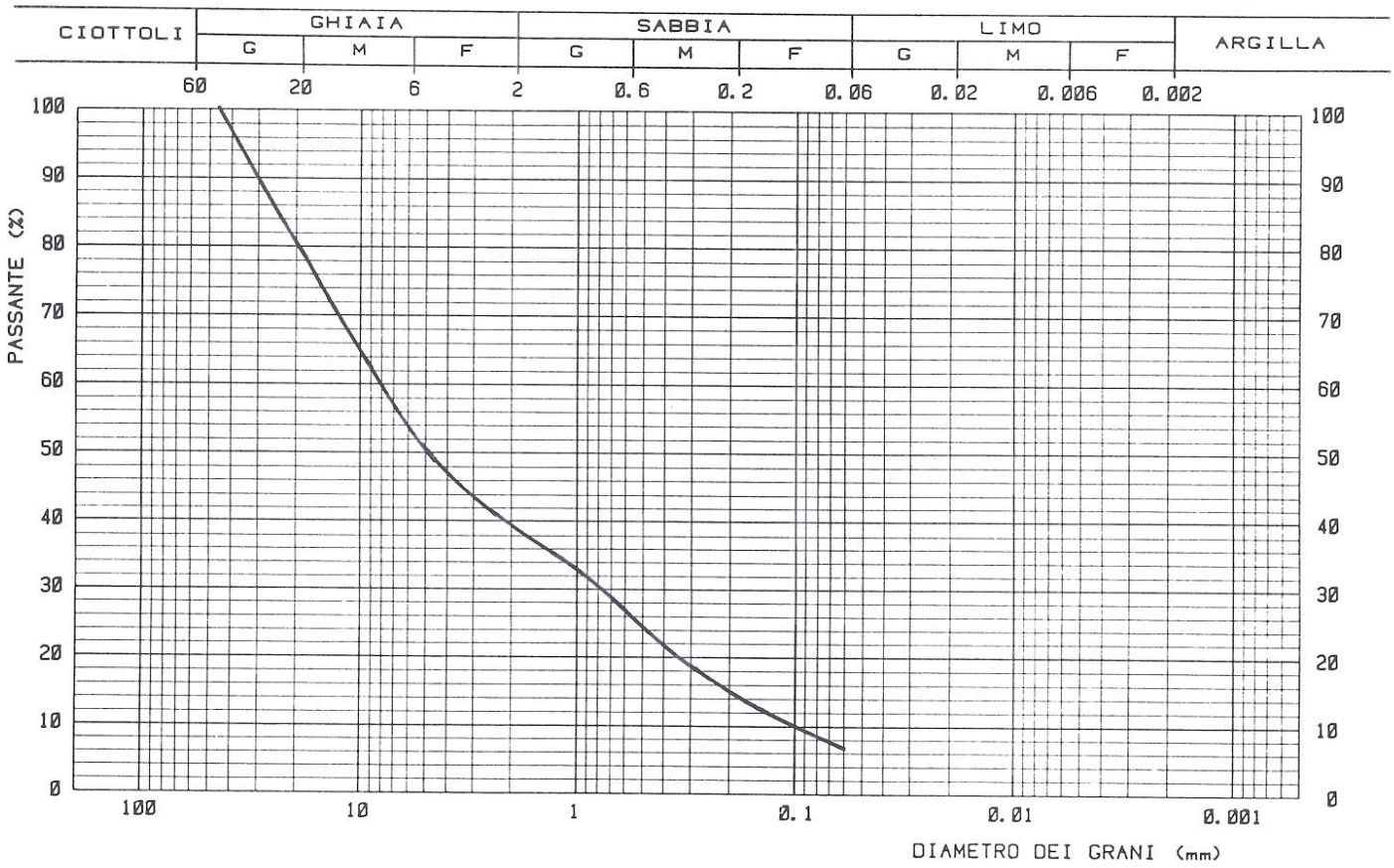
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : U

PROVA/E : PROF. : m 28.80÷29.00

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia con sabbia,debol-		60	33	7				
				mente limosa								

NOTE

RADAELLI
CASTELLOTTI

TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M M

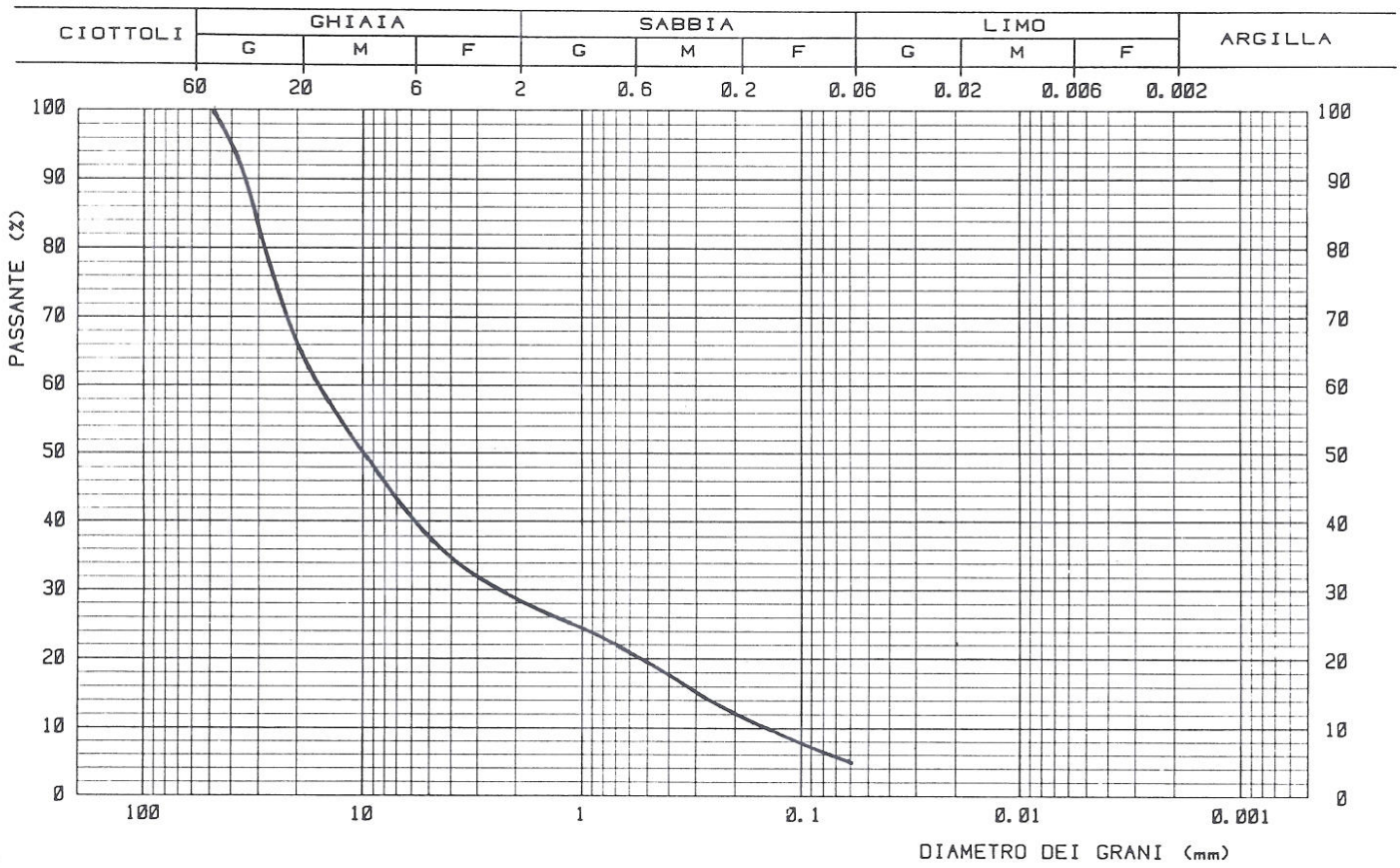
CANTIERE : VIA VARSAVIA

SONDAGGIO : Q9/1 CAMPIONE : V

PROVA/E : PROF. : m 29.80÷30.00

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Ghiaia sabbiosa,debolmente limosa		71	24	5				

NOTE

RCT Srl

RADAELLI CASTELLOTTI TECNOSOL

ANALISI GRANULOMETRICA

COMMITTENTE : M.M.

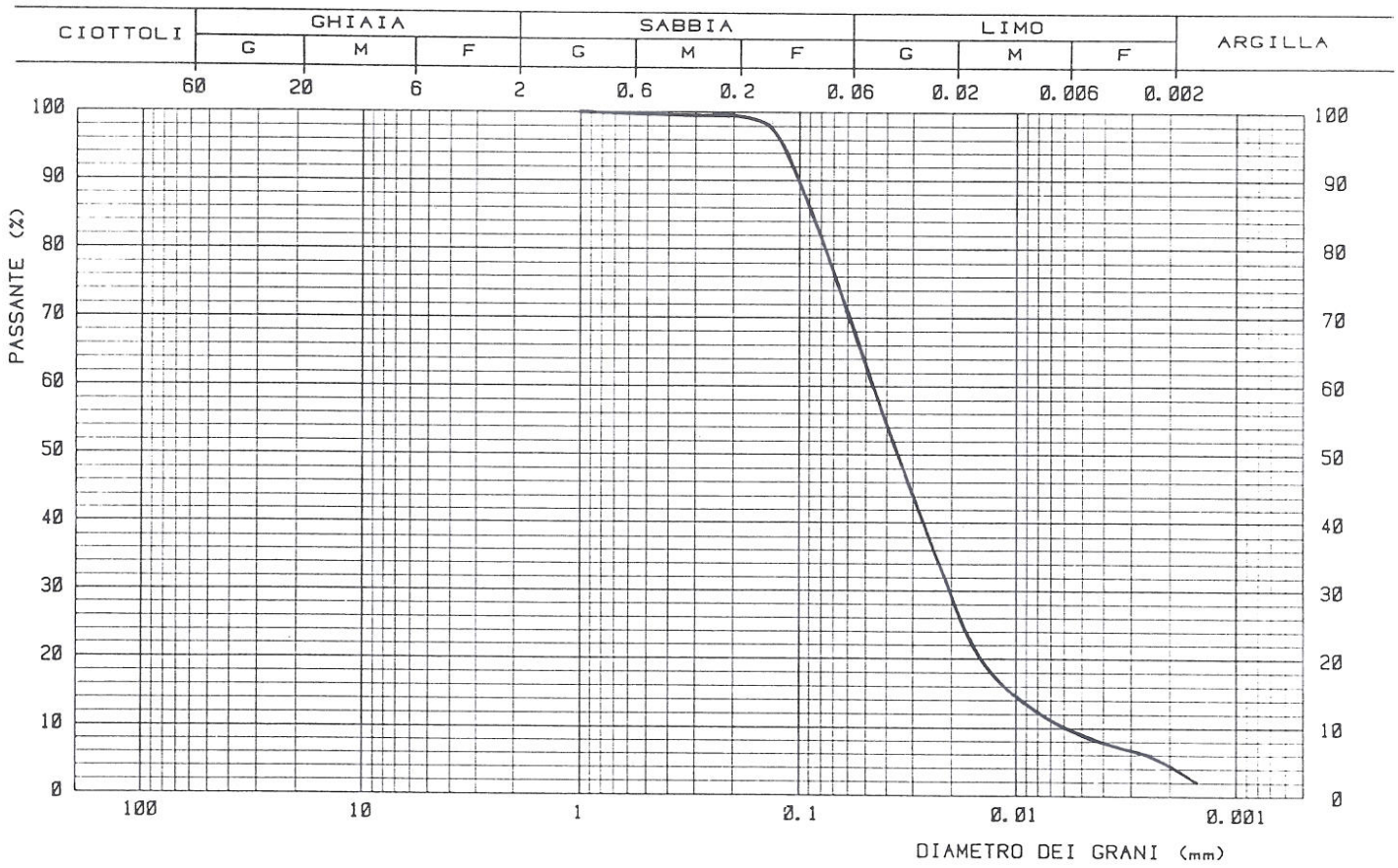
CANTIERE : VIA TERTULLIANO

SONDAGGIO : Q9/2 CAMPIONE : A

PROVA/E : PROF. : m 1.60÷1.80

DATA FINE PROVA/E : Aprile 01

Operatore:G.Magni



PROVA	SIMBOLO	PROFONDITA' da m	PROFONDITA' a m	DESCRIZIONE	% CIOTT.	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D_{60}	D_{10}	U
				Limo con sabbia con tracce di argilla			29	67	4			

NOTE

EUROGEO srl
via Voltaire, 29
20092 Cinisello Balsamo
Tel. ++39 (0)2-2440675
Fax 02-37050906
email: info@eurogeosrl.it

STRATIGRAFIA - Q9 - S7

SCALA 1 : 83

Riferimento: METROPOLITANA MILANESE - cPENETRAZIONE URBANA SS415	Sondaggio: Q9 - S7
Località: MILANO - VIA BONFADINI	Quota: 110,739
Impresa esecutrice: EUROGEO SRL	Data: 14/09/2010
Coordinate: 1518146,3 5032634,9	Redattore: dr. Antonio Longhi
Perforazione: carotaggio continuo	

ø mm	Rv	A	Pz	metri	B	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	prof. m	DESCRIZIONE	VT
													0,5	Coltivo e limo sabbioso bruno, pietrame eterometrico.	
				1									1,6	Resti lateritici, pietrame eterometrico e sabbia marrone.	
				2									2,5	Limo sabbioso marrone rossiccio, pietrame eterometrico.	
				3						3,0	33-44-50/9cm	Rif	3,4	Pietrame eterometrico, resti lateritici, in matrice limoso sabbiosa marrone.	
				4									4,4	Limo sabbioso marrone con pietrame eterometrico.	
				5			A) Dis < 5,00 5,30						4,9	Sabbia marrone debolmente limosa e ghiaia eterometrica	
													5,7	Sabbia marrone con ghiaia medio fine.	
				6						6,0	13-16-18	34		Sabbia localmente debolmente limosa marrone e ghiaia eterometrica, subordinatamente ciottoli (Ø max 7 cm).	
				7									7,9		
				8										Sabbia localmente debolmente limosa marrone con ghiaia eterometrica.	
				9						9,0	16-17-20	37			
				10									10,4		
				11			B) Dis < 10,70 11,00						11,0	Limo sabbioso localmente argilloso grigio marrone.	
							C) Dis < 11,50 11,80							Sabbia localmente debolmente limosa marrone inglobante ghiaia medio fine	
				12						12,0	19-22-24	46	12,1		
				13										Sabbia da debolmente a localmente limosa nocciola e ghiaia eterometrica.	
				14											
				15			D) Dis < 14,50 14,80			15,0	17-20-22	42			
				16									16,0		
				17										Ghiaia eterometrica, ciottoli (Ø max 8 cm) in matrice sabbiosa localmente debolmente limosa ocra rossiccio.	
				18			E) Dis < 17,00 17,30			18,0	21-26-28	54	18,1		
				19										Sabbia localmente debolmente limosa marrone e ghiaia eterometrica.	
				20											

EUROGEO srl
via Voltaire, 29
20092 Cinisello Balsamo
Tel. ++39 (0)2-2440675
Fax 02-37050906
email: info@eurogeosrl.it

STRATIGRAFIA - Q9 - S7

SCALA 1 : 83

Riferimento: METROPOLITANA MILANESE - cPENETRAZIONE URBANA SS415	Sondaggio: Q9 - S7
Località: MILANO - VIA BONFADINI	Quota: 110,739
Impresa esecutrice: EUROGEO SRL	Data: 14/09/2010
Coordinate: 1518146,3 5032634,9	Redattore: dr. Antonio Longhi
Perforazione: carotaggio continuo	

ø mm	Rv	A	Pz	metri	B	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	prof. m	DESCRIZIONE	VT
													20,7	Sabbia localmente debolmente limosa marrone e ghiaia eterometrica.	
				21						21,0	23-27-32	59		Ghiaia eterometrica, ciottoli (Ø max 8 cm) in matrice sabbiosa debolmente limosa marrone.	
				22											
				23									23,0		
				24			F) Dis < 24,00 24,30			24,0	26-29-34	63		Sabbia marrone e ghiaia etrometrica, rari ciottoli (Ø max 8 cm).	
				25			G) Dis < 25,20 25,50						24,9	Sabbia localmente debolmente limosa nocciola inglobante ghiaia medio fine	
				26									26,0		
				27			H) Dis < 27,00 27,30			27,0	26-25-27	52		Sabbia localmente debolmente limosa e ghiaia eterometrica.	
				28									27,7	Ghiaia eterometrica ciottoli (Ø max 12 cm) in matrice sabbiosa localmente debolmente limosa marrone.	
				29											
				30						30,0	23-27-29	56	30,0		
				31			I) Dis < 30,50 30,80							Sabbia nocciola localmente limosa con ghiaia medio fine.	
				32											
				33						33,0	21-24-31	55			
				34											
				35									35,3		
				36						36,0	23-32-34	66		Ghiaia eterometrica, ciottoli (Ø max 8 cm) in abbondante matrice sabbiosa localmente debolmente limosa marrone.	
				37											
				38			J) Dis < 38,20 38,50								
				39						39,0	26-34-37	71			
				40											

EUROGEO srl
via Voltaire, 29
20092 Cinisello Balsamo
Tel. ++39 (0)2-2440675
Fax 02-37050906
email: info@eurogeosrl.it

STRATIGRAFIA - Q9 - S7

Riferimento: METROPOLITANA MILANESE - cPENETRAZIONE URBANA SS415	Sondaggio: Q9 - S7
Località: MILANO - VIA BONFADINI	Quota: 110,739
Impresa esecutrice: EUROGEO SRL	Data: 14/09/2010
Coordinate: 1518146,3 5032634,9	Redattore: dr. Antonio Longhi
Perforazione: carotaggio continuo	

ø mm	Rv	A	Pz	metri	B	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	prof. m	DESCRIZIONE	VT
131				41 42 43 44 45 46 47 48 49 50			K) Dis < 41,00 41,30 L) Dis < 46,70 47,00						40,4 50,0	Ghiaia eterometrica, ciottoli (Ø max 8 cm) in abbondante matrice sabbiosa localmente debolmente limosa marrone. Sabbia localmente debolmente limosa marrone con ghiaia eterometrica.	

RILIEVO FALDA IN CORSO DI PERFORAZIONE: - 6,20 DA P.C.

Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2241/2010

emesso il 30/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1192 Data 14/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S7
Campione	a
Profondità	5.00-5.30 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura	ASTM D2487 ASTM D422	21/09/2010	24/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2241**	**del 30/09/2010**	**Accett n° 1192** **del 14/09/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” lotto 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S7
CAMPIONE:	a
PROFONDITA' :	5,00 - 5,30 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1148,3	*g*
Diametro massimo			39	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	98,47	%
Passante	9,5	3/8	90,13	%
Passante	4,75	No. 4	81,50	%
Passante	2,0	No. 10	69,21	%
Passante	0,850	No. 20	51,46	%
Passante	0,425	No. 40	27,50	%
Passante	0,254	No. 60	26,30	%
Passante	0,150	No. 100	22,28	%
Passante	0,075	No. 200	19,39	%
Ghiaia g	(19-75)		1,53	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		16,97	%
Sabbia g	(2-4,75)		12,28	%
Sabbia m	(0,425-2)		41,71	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		8,11	%
Limo+argilla	(< 0,075)		19,39	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		*g*
Diametro massimo		*mm*
Diametro	*Percentuale*	
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
Limo (0,005-0,075)		%
Argilla (< 0,005)		%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SC SM SC-SM

LIMITI di CONSISTENZA

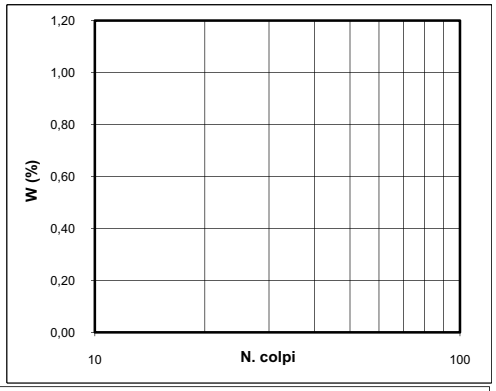
Limite Liquido

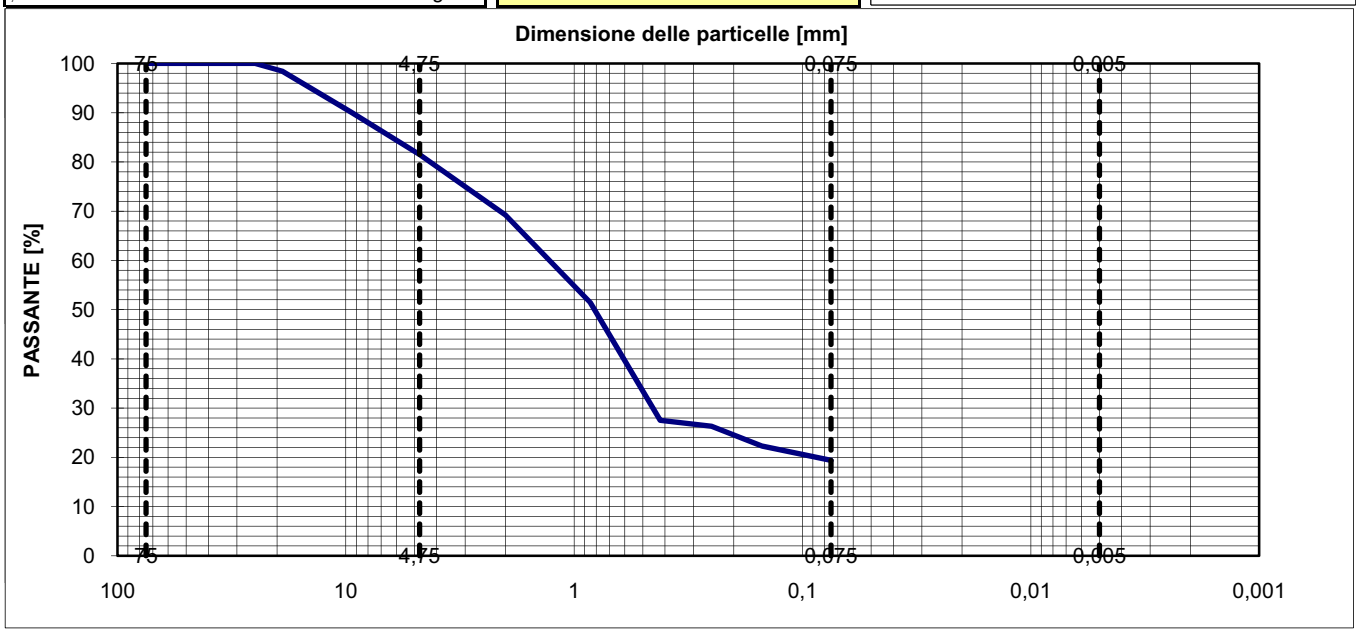
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2242/2010

emesso il 30/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1192 Data 14/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S7
Campione	b
Profondità	10.70-11.00 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	21/09/2010	28/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2242**	**del**	**30/09/2010**	**Accett n°**	**1192**	**del**	**14/09/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S7
CAMPIONE:	b
PROFONDITA' :	10,70-11,00 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			875,8	*g*
Diametro massimo			14	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	99,82	%
Passante	2,0	No. 10	99,11	%
Passante	0,850	No. 20	98,20	%
Passante	0,425	No. 40	95,83	%
Passante	0,254	No. 60	89,22	%
Passante	0,150	No. 100	76,10	%
Passante	0,075	No. 200	59,61	%
Ghiaia g	(19-75)		0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		0,18	%
Sabbia g	(2-4,75)		0,71	%
Sabbia m	(0,425-2)		3,28	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		36,22	%
Limo+argilla	(< 0,075)		59,61	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro			*Percentuale*	
0,0531	mm		55,47	%
0,0386	mm		51,65	%
0,0280	mm		47,84	%
0,0206	mm		42,12	%
0,0149	mm		38,31	%
0,0111	mm		34,50	%
0,0080	mm		30,69	%
0,0058	mm		26,87	%
0,0041	mm		24,97	%
0,0030	mm		23,06	%
0,0021	mm		17,34	%
0,0015	mm		17,34	%
0,0012	mm		17,34	%
Limo (0,005-0,075)			33,64	%
Argilla (< 0,005)			25,97	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

CL ML CH MH CL-ML

LIMITI di CONSISTENZA

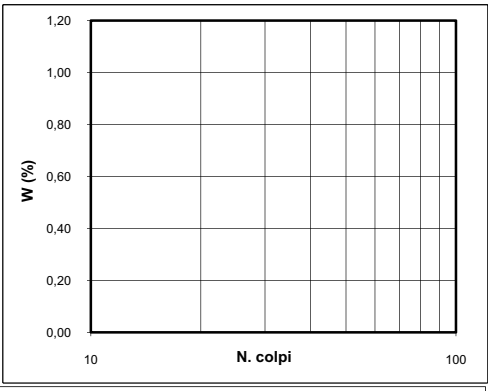
Limite Liquido

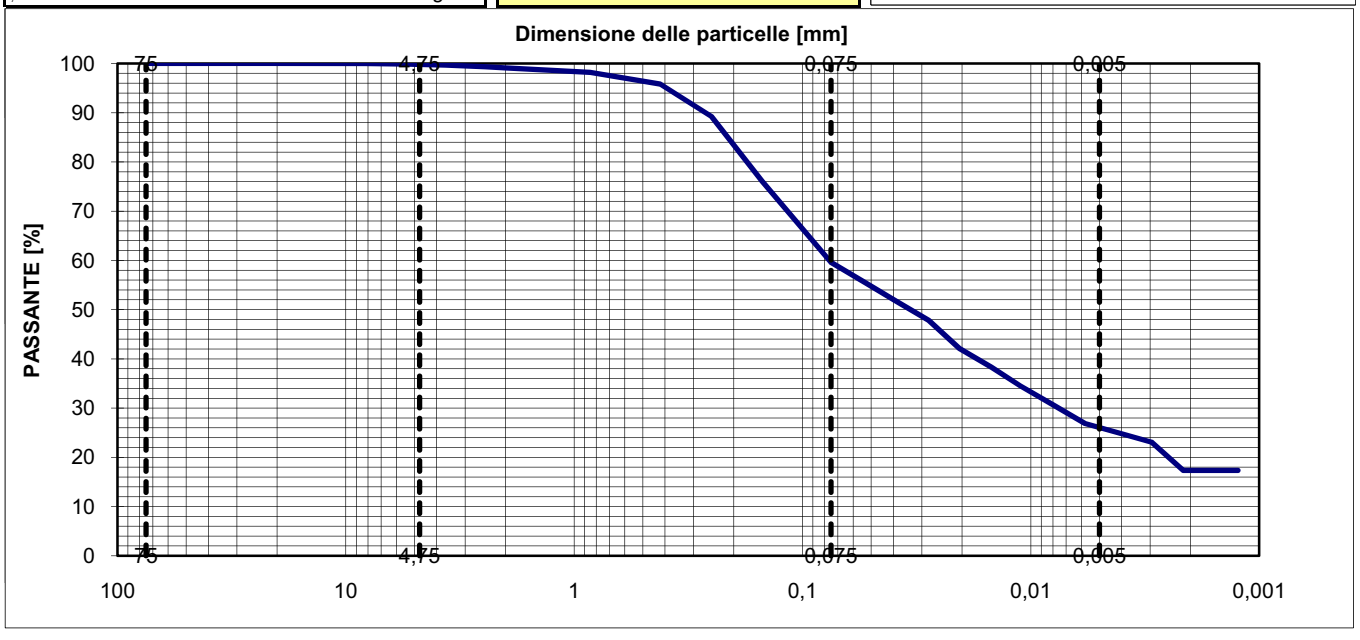
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2243/2010

emesso il 30/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1192 Data 14/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S7
Campione	c
Profondità	11.50-11.80 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	21/09/2010	28/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2243**	**del**	**30/09/2010**	**Accett n°**	**1192**	**del**	**14/09/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S7
CAMPIONE:	c
PROFONDITA' :	11,50-11,80 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1648,2	*g*
Diametro massimo			27	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	97,19	%
Passante	4,75	No. 4	95,15	%
Passante	2,0	No. 10	90,30	%
Passante	0,850	No. 20	74,50	%
Passante	0,425	No. 40	47,52	%
Passante	0,254	No. 60	28,99	%
Passante	0,150	No. 100	21,53	%
Passante	0,075	No. 200	16,34	%
Ghiaia g	(19-75)		0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		4,85	%
Sabbia g	(2-4,75)		4,85	%
Sabbia m	(0,425-2)		42,78	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		31,17	%
Limo+argilla	(< 0,075)		16,34	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*	
0,0540	mm	14,69	%
0,0387	mm	14,16	%
0,0281	mm	13,12	%
0,0208	mm	11,03	%
0,0150	mm	10,24	%
0,0112	mm	9,20	%
0,0081	mm	8,15	%
0,0059	mm	6,85	%
0,0042	mm	6,32	%
0,0030	mm	5,80	%
0,0021	mm	4,76	%
0,0015	mm	4,49	%
0,0013	mm	4,23	%
Limo (0,005-0,075)		9,76	%
Argilla (< 0,005)		6,58	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SC SM SC-SM

LIMITI di CONSISTENZA

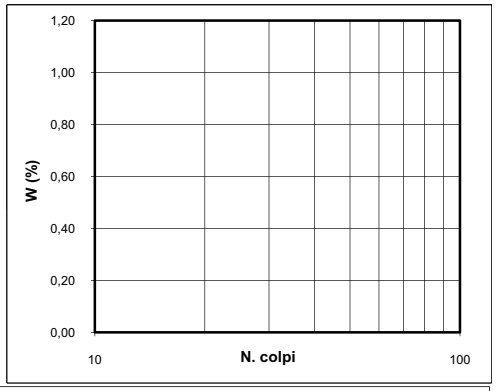
Limite Liquido

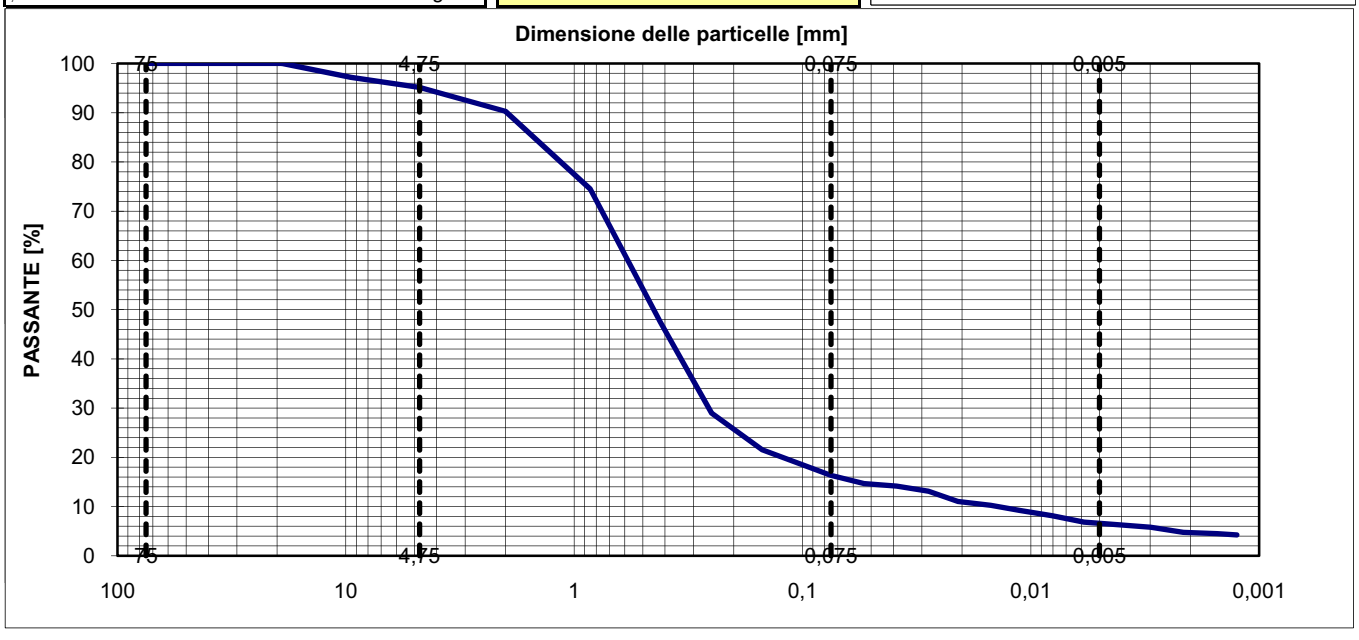
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2244/2010

emesso il 30/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1192 Data 14/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S7
Campione	d
Profondità	14.50-14.80 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	21/09/2010	28/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2244**	**del**	**30/09/2010**	**Accett n°**	**1192**	**del**	**14/09/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S7
CAMPIONE:	d
PROFONDITA' :	14,50-14,80 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			2632,6	*g*
Diametro massimo			42	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	97,49	%
Passante	9,5	3/8	88,58	%
Passante	4,75	No. 4	77,90	%
Passante	2,0	No. 10	65,64	%
Passante	0,850	No. 20	54,99	%
Passante	0,425	No. 40	41,36	%
Passante	0,254	No. 60	33,01	%
Passante	0,150	No. 100	27,60	%
Passante	0,075	No. 200	21,45	%
Ghiaia g	(19-75)		2,51	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		19,59	%
Sabbia g	(2-4,75)		12,25	%
Sabbia m	(0,425-2)		24,29	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		19,91	%
Limo+argilla	(< 0,075)		21,45	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*		
0,0547	mm	18,59	%	
0,0394	mm	17,56	%	
0,0286	mm	16,19	%	
0,0211	mm	13,79	%	
0,0152	mm	12,41	%	
0,0115	mm	10,36	%	
0,0082	mm	9,67	%	
0,0059	mm	8,30	%	
0,0043	mm	6,93	%	
0,0031	mm	5,56	%	
0,0022	mm	4,87	%	
0,0016	mm	4,18	%	
0,0013	mm	3,84	%	
Limo (0,005-0,075)		13,91	%	
Argilla (< 0,005)		7,54	%	

CLASSIFICAZIONE ASTM

SC SM SC-SM

LIMITI di CONSISTENZA

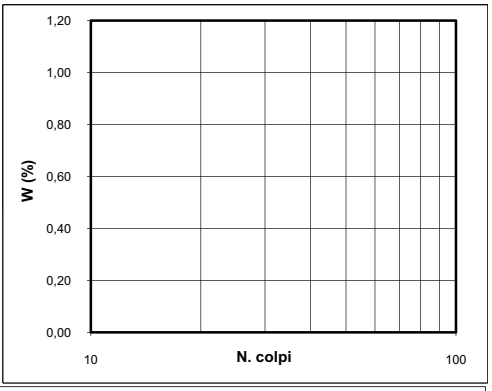
Limite Liquido

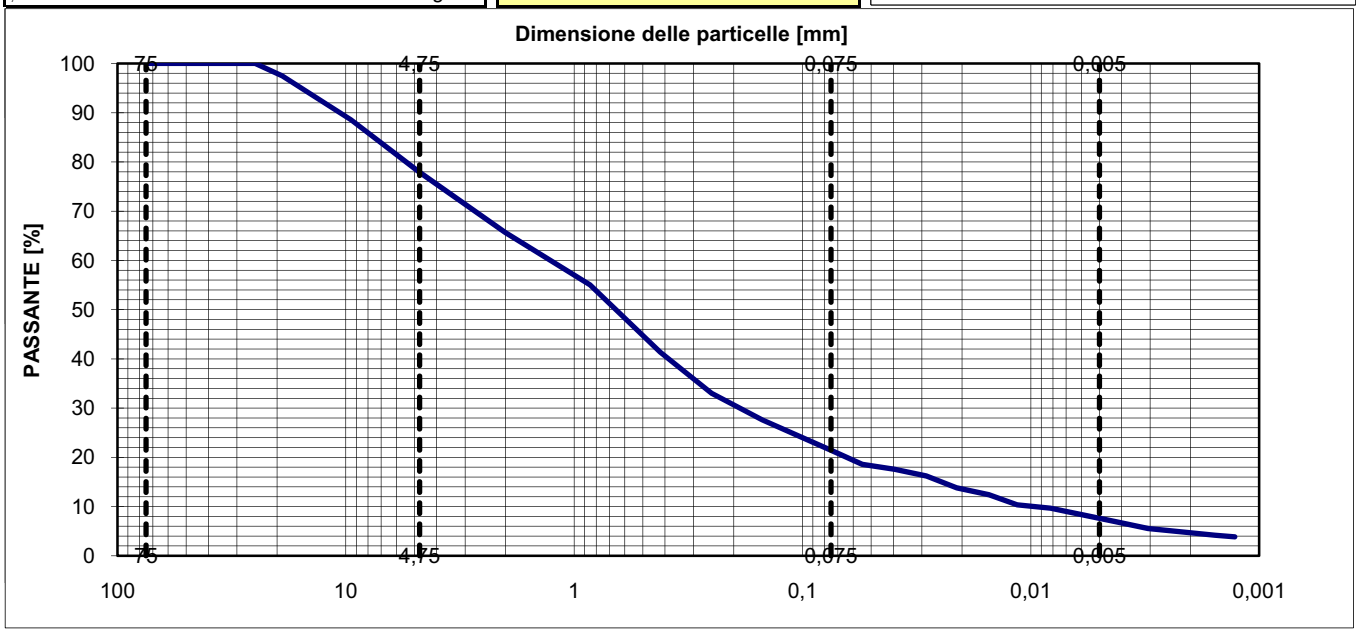
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2245/2010

emesso il 30/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1192 Data 14/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S7
Campione	e
Profondità	17.00-17.30 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	21/09/2010	28/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2245**	**del**	**30/09/2010**	**Accett n°**	**1192**	**del**	**14/09/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S7
CAMPIONE:	e
PROFONDITA' :	17,00-17,30 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			2937,1	*g*
Diametro massimo			60	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	88,63	%
Passante	25,4	1	75,00	%
Passante	19,0	3/4	71,62	%
Passante	9,5	3/8	56,64	%
Passante	4,75	No. 4	43,50	%
Passante	2,0	No. 10	35,05	%
Passante	0,850	No. 20	29,42	%
Passante	0,425	No. 40	23,32	%
Passante	0,254	No. 60	20,05	%
Passante	0,150	No. 100	17,90	%
Passante	0,075	No. 200	16,14	%
Ghiaia g	(19-75)		28,38	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		28,12	%
Sabbia g	(2-4,75)		8,44	%
Sabbia m	(0,425-2)		11,73	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		7,18	%
Limo+argilla	(< 0,075)		16,14	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*		
0,0540	mm		14,50	%
0,0402	mm		12,43	%
0,0295	mm		10,89	%
0,0218	mm		8,82	%
0,0157	mm		7,79	%
0,0117	mm		6,76	%
0,0084	mm		5,73	%
0,0061	mm		4,44	%
0,0044	mm		3,41	%
0,0031	mm		2,89	%
0,0022	mm		2,37	%
0,0016	mm		2,12	%
0,0013	mm		1,60	%
Limo (0,005-0,075)			12,36	%
Argilla (< 0,005)			3,77	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

GC GM GC-GM

LIMITI di CONSISTENZA

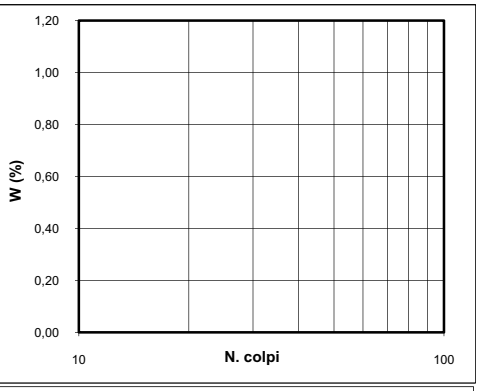
Limite Liquido

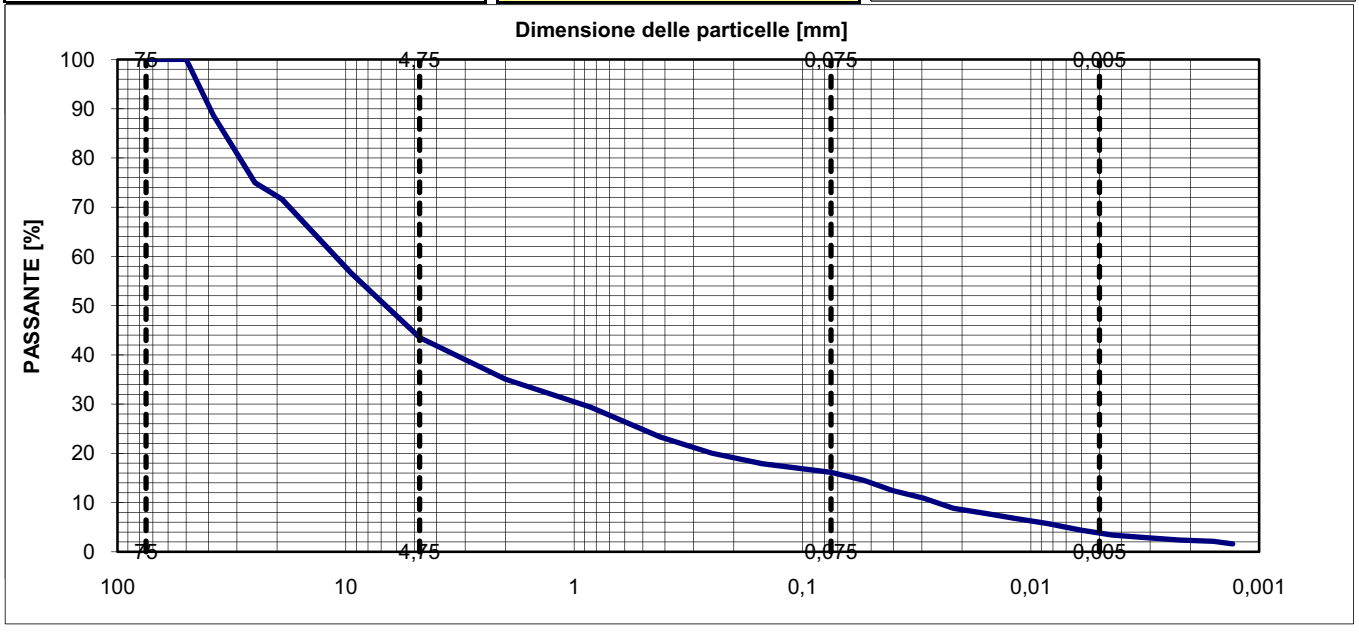
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2246/2010

emesso il 30/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1192 Data 14/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S7
Campione	f
Profondità	24.00-24.30 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura	ASTM D2487 ASTM D422	21/09/2010	24/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2246**	**del**	**30/09/2010**	**Accett n°**	**1192**	**del**	**14/09/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S7
CAMPIONE:	f
PROFONDITA' :	24,00-24,30 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1942,1	*g*
Diametro massimo			83	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	87,86	%
Passante	38,1	1 1/2	87,86	%
Passante	25,4	1	77,62	%
Passante	19,0	3/4	69,12	%
Passante	9,5	3/8	50,32	%
Passante	4,75	No. 4	39,56	%
Passante	2,0	No. 10	31,46	%
Passante	0,850	No. 20	26,37	%
Passante	0,425	No. 40	19,74	%
Passante	0,254	No. 60	9,77	%
Passante	0,150	No. 100	6,12	%
Passante	0,075	No. 200	3,80	%
Ghiaia g	(19-75)		30,88	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		29,56	%
Sabbia g	(2-4,75)		8,11	%
Sabbia m	(0,425-2)		11,71	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		15,94	%
Limo+argilla	(< 0,075)		3,80	%

CU	53,7	-
CC	0,7	-
γs	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		*g*
Diametro massimo		*mm*
Diametro	*Percentuale*	
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
Limo (0,005-0,075)		%
Argilla (< 0,005)		%

CLASSIFICAZIONE ASTM

GW

LIMITI di CONSISTENZA

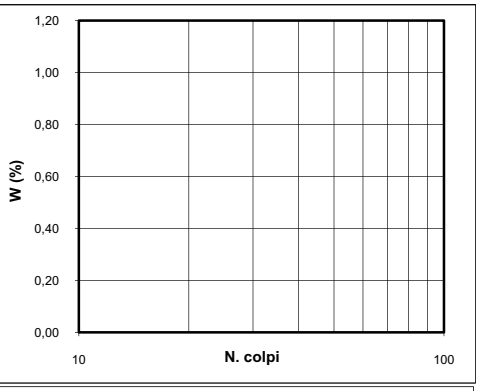
Limite Liquido

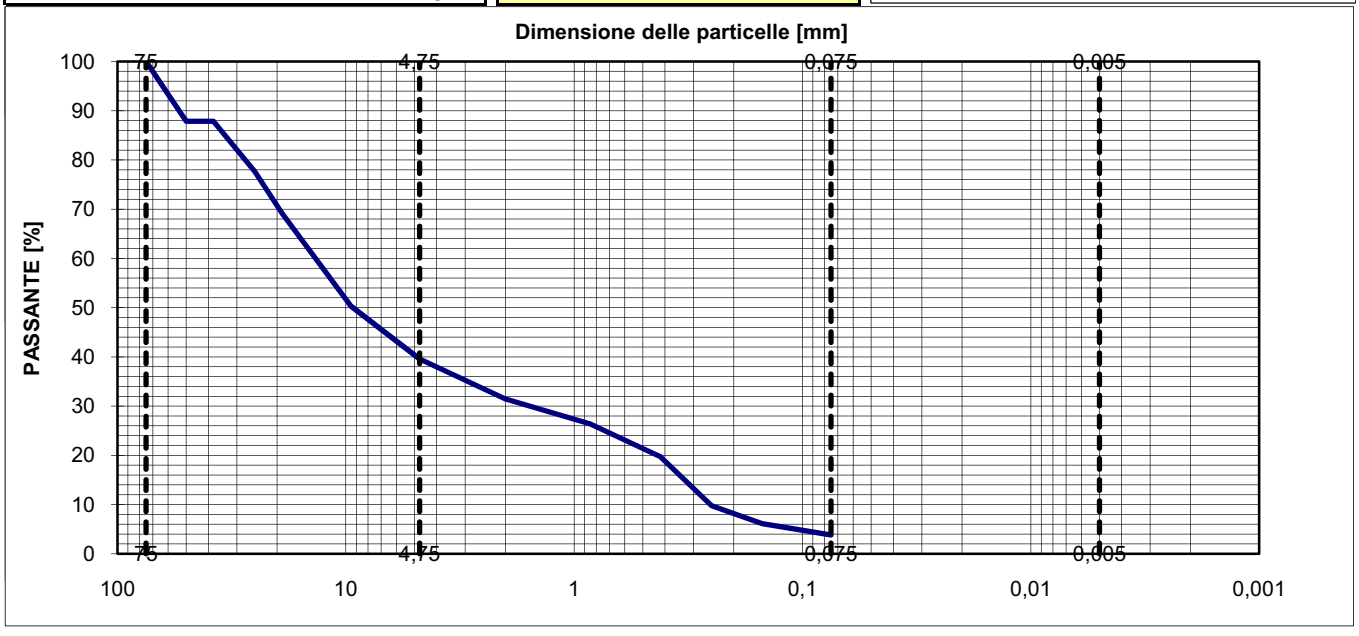
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2247/2010

emesso il 30/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1192 Data 14/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S7
Campione	g
Profondità	25.20-25.50 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	21/09/2010	28/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2247**	**del**	**30/09/2010**	**Accett n°**	**1192**	**del**	**14/09/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S7
CAMPIONE:	g
PROFONDITA' :	25,20-25,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1782,6	*g*
Diametro massimo			53	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	96,95	%
Passante	19,0	3/4	94,02	%
Passante	9,5	3/8	89,27	%
Passante	4,75	No. 4	84,88	%
Passante	2,0	No. 10	80,89	%
Passante	0,850	No. 20	76,50	%
Passante	0,425	No. 40	66,55	%
Passante	0,254	No. 60	43,82	%
Passante	0,150	No. 100	32,62	%
Passante	0,075	No. 200	25,46	%
Ghiaia g	(19-75)		5,98	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		9,14	%
Sabbia g	(2-4,75)		3,99	%
Sabbia m	(0,425-2)		14,33	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		41,10	%
Limo+argilla	(< 0,075)		25,46	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*		
0,0540	mm		22,87	%
0,0387	mm		22,06	%
0,0284	mm		19,62	%
0,0206	mm		17,99	%
0,0150	mm		15,95	%
0,0112	mm		13,92	%
0,0081	mm		12,70	%
0,0059	mm		9,85	%
0,0043	mm		8,22	%
0,0030	mm		7,41	%
0,0022	mm		6,59	%
0,0015	mm		5,78	%
0,0013	mm		4,56	%
Limo (0,005-0,075)			16,50	%
Argilla (< 0,005)			8,95	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SC SM SC-SM

LIMITI di CONSISTENZA

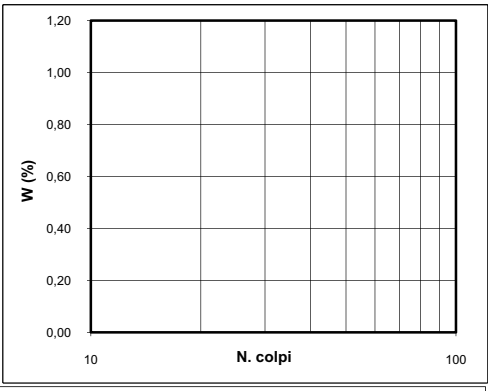
Limite Liquido

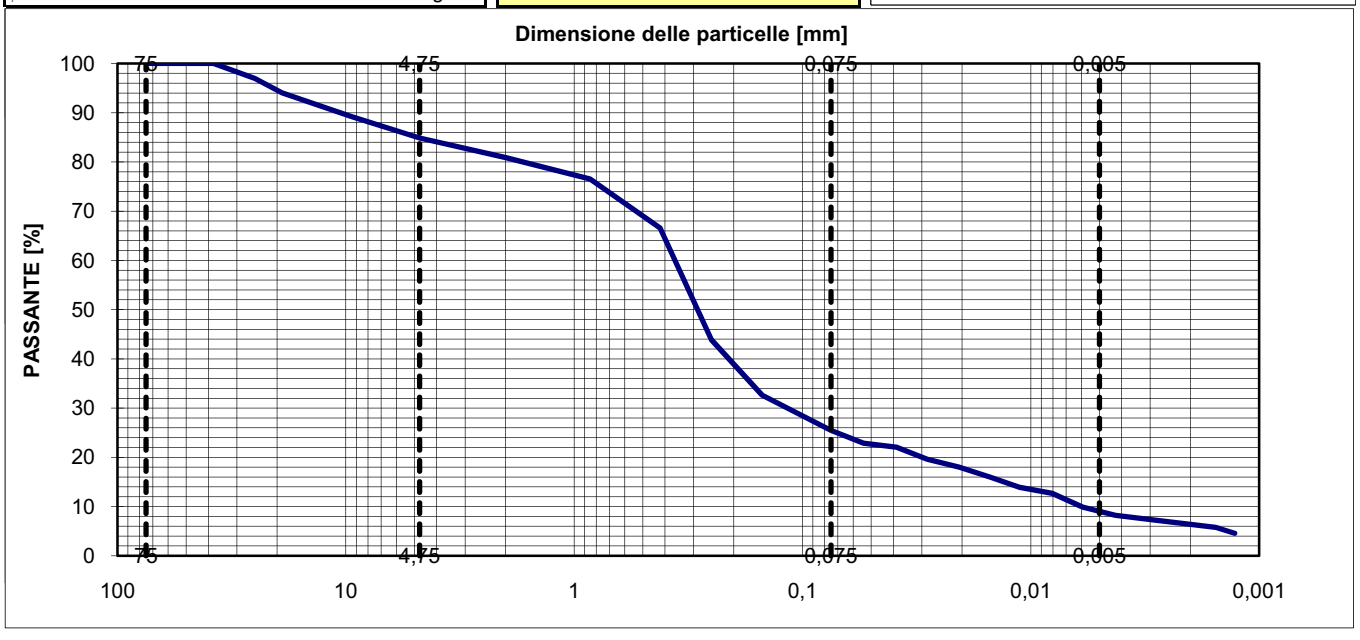
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2248/2010

emesso il 30/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1192 Data 14/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S7
Campione	h
Profondità	27.00-27.30 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	21/09/2010	28/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2248**	**del**	**30/09/2010**	**Accett n°**	**1192**	**del**	**14/09/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S7
CAMPIONE:	h
PROFONDITA' :	27,00-27,30 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			2061,3	*g*
Diametro massimo			37	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	98,23	%
Passante	9,5	3/8	85,05	%
Passante	4,75	No. 4	71,97	%
Passante	2,0	No. 10	58,14	%
Passante	0,850	No. 20	45,69	%
Passante	0,425	No. 40	37,14	%
Passante	0,254	No. 60	31,31	%
Passante	0,150	No. 100	25,83	%
Passante	0,075	No. 200	20,44	%
Ghiaia g	(19-75)		1,77	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		26,26	%
Sabbia g	(2-4,75)		13,83	%
Sabbia m	(0,425-2)		21,01	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		16,70	%
Limo+argilla	(< 0,075)		20,44	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*		
0,0547	mm	17,71	%	
0,0400	mm	16,08	%	
0,0288	mm	15,10	%	
0,0211	mm	13,14	%	
0,0152	mm	11,83	%	
0,0114	mm	10,19	%	
0,0083	mm	8,56	%	
0,0060	mm	7,25	%	
0,0043	mm	5,95	%	
0,0031	mm	5,29	%	
0,0022	mm	3,99	%	
0,0016	mm	3,66	%	
0,0013	mm	3,33	%	
Limo (0,005-0,075)		13,94	%	
Argilla (< 0,005)		6,50	%	

CLASSIFICAZIONE ASTM

SC SM SC-SM

LIMITI di CONSISTENZA

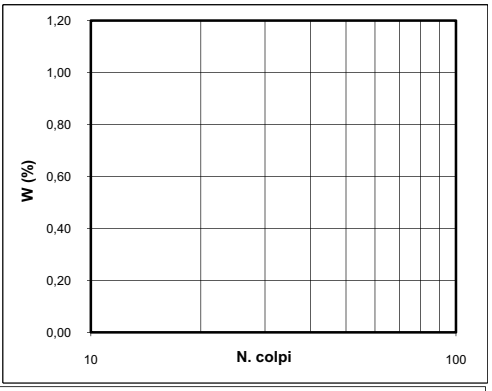
Limite Liquido

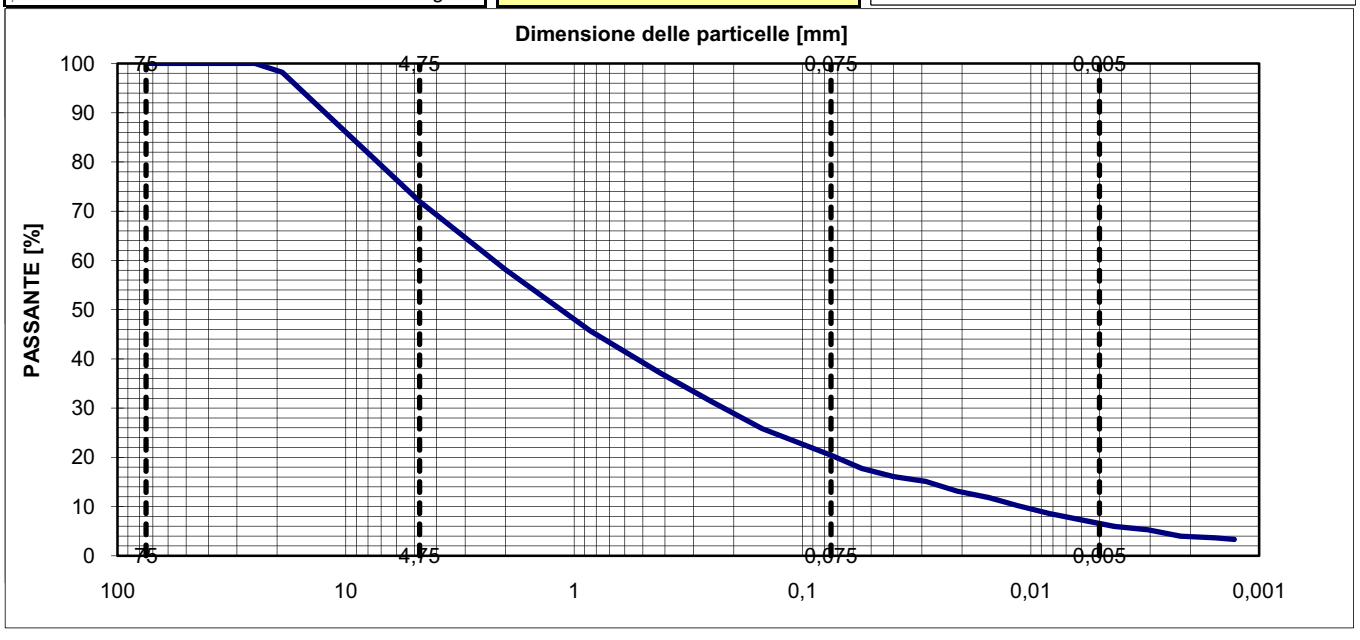
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2249/2010

emesso il 30/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1192 Data 14/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S7
Campione	i
Profondità	30.50-30.80 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	21/09/2010	28/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

Laboratorio ALTAIR

Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2249**	**del**	**30/09/2010**	**Accett n°**	**1192**	**del**	**14/09/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S7
CAMPIONE:	i
PROFONDITA' :	30,50-30,80 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1559,2	*g*
Diametro massimo			45	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	97,87	%
Passante	19,0	3/4	93,19	%
Passante	9,5	3/8	82,45	%
Passante	4,75	No. 4	72,98	%
Passante	2,0	No. 10	63,19	%
Passante	0,850	No. 20	52,69	%
Passante	0,425	No. 40	43,58	%
Passante	0,254	No. 60	36,36	%
Passante	0,150	No. 100	28,51	%
Passante	0,075	No. 200	23,33	%
Ghiaia g	(19-75)		6,81	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		20,21	%
Sabbia g	(2-4,75)		9,79	%
Sabbia m	(0,425-2)		19,61	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		20,25	%
Limo+argilla	(< 0,075)		23,33	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*		
0,0552	mm		19,47	%
0,0400	mm		17,98	%
0,0297	mm		14,99	%
0,0216	mm		13,13	%
0,0158	mm		10,52	%
0,0118	mm		9,03	%
0,0085	mm		7,91	%
0,0061	mm		6,79	%
0,0044	mm		5,30	%
0,0031	mm		4,55	%
0,0022	mm		3,80	%
0,0016	mm		3,43	%
0,0013	mm		3,06	%
Limo (0,005-0,075)			17,47	%
Argilla (< 0,005)			5,86	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SC SM SC-SM

LIMITI di CONSISTENZA

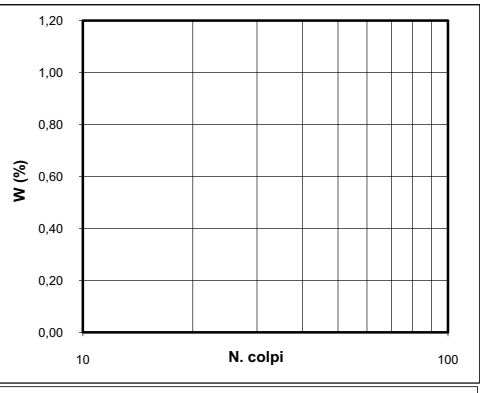
Limite Liquido

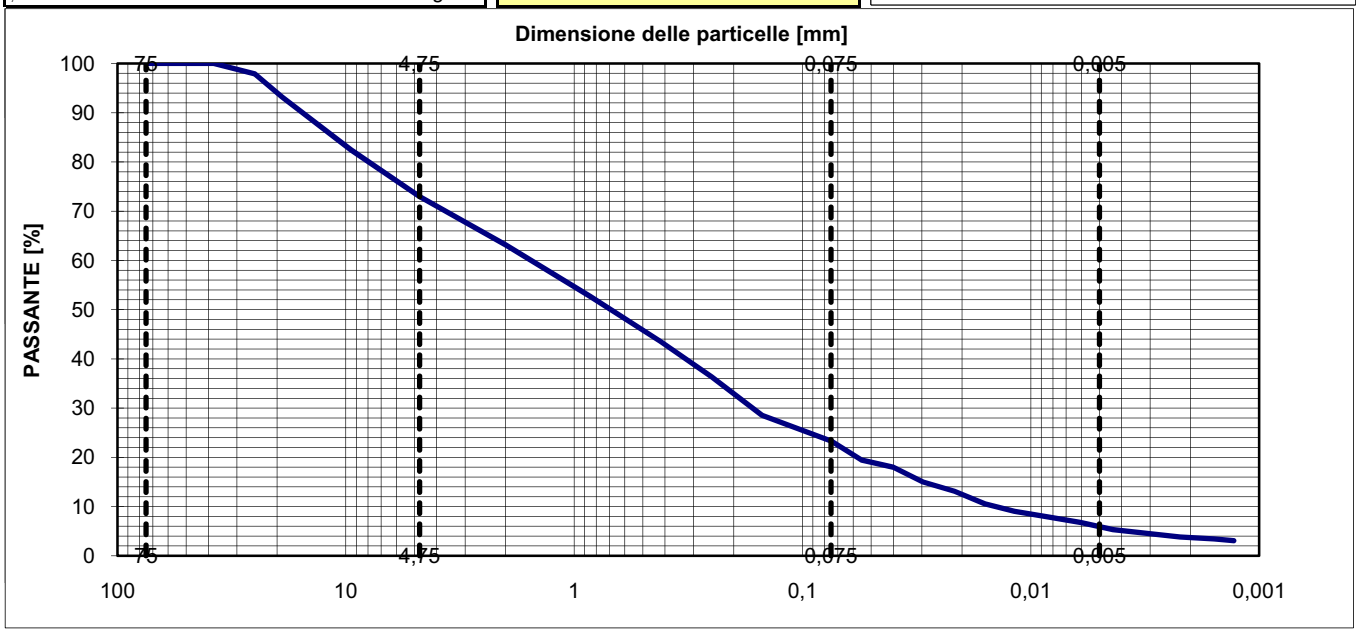
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2250/2010

emesso il 30/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1192 Data 14/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S7
Campione	j
Profondità	30.50-30.80 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura	ASTM D2487 ASTM D422	21/09/2010	22/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2250**	**del 30/09/2010**	**Accett n° 1192 del 14/09/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S7
CAMPIONE:	j
PROFONDITA' :	38,20-38,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			2604,3	*g*
Diametro massimo			42	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	97,02	%
Passante	25,4	1	84,68	%
Passante	19,0	3/4	75,56	%
Passante	9,5	3/8	57,67	%
Passante	4,75	No. 4	47,35	%
Passante	2,0	No. 10	39,92	%
Passante	0,850	No. 20	33,20	%
Passante	0,425	No. 40	20,47	%
Passante	0,254	No. 60	13,79	%
Passante	0,150	No. 100	9,79	%
Passante	0,075	No. 200	6,81	%
Ghiaia g	(19-75)		24,44	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		28,22	%
Sabbia g	(2-4,75)		7,43	%
Sabbia m	(0,425-2)		19,44	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		13,66	%
Limo+argilla	(< 0,075)		6,81	%

CU	67,5	-
CC	0,3	-
γ_s	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		*g*
Diametro massimo		*mm*
Diametro	*Percentuale*	
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
Limo (0,005-0,075)		%
Argilla (< 0,005)		%

CLASSIFICAZIONE ASTM

GW-GM GW-GC

LIMITI di CONSISTENZA

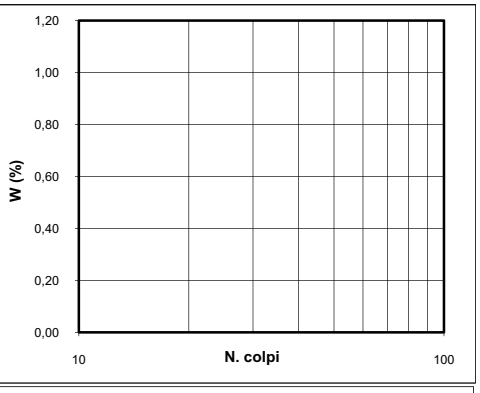
Limite Liquido

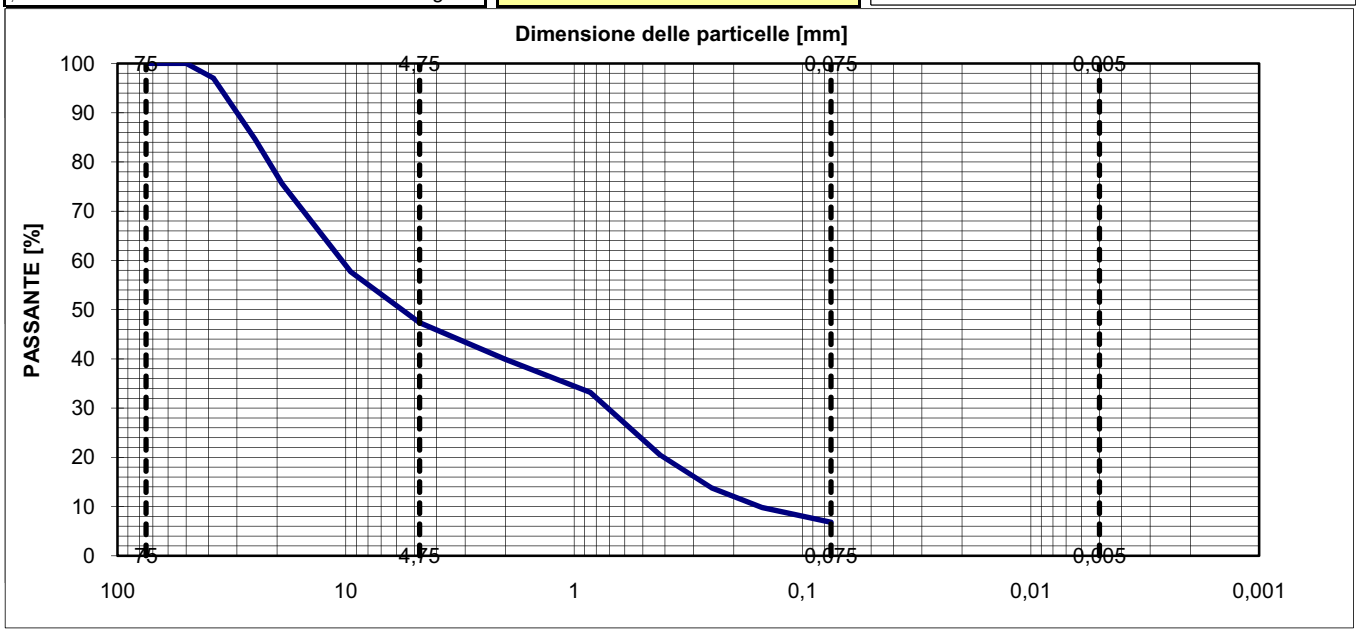
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2251/2010

emesso il 30/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1192 Data 14/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S7
Campione	k
Profondità	41.00-41.30 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura	ASTM D2487 ASTM D422	21/09/2010	24/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2251**	**del 30/09/2010**	**Accett n° 1192 del 14/09/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S7
CAMPIONE:	k
PROFONDITA' :	41,00-41,30 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			2167,8	*g*
Diametro massimo			44	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	94,90	%
Passante	19,0	3/4	89,13	%
Passante	9,5	3/8	78,80	%
Passante	4,75	No. 4	74,45	%
Passante	2,0	No. 10	71,17	%
Passante	0,850	No. 20	67,17	%
Passante	0,425	No. 40	38,64	%
Passante	0,254	No. 60	15,06	%
Passante	0,150	No. 100	9,92	%
Passante	0,075	No. 200	6,88	%
Ghiaia g	(19-75)		10,87	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		14,68	%
Sabbia g	(2-4,75)		3,28	%
Sabbia m	(0,425-2)		32,53	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		31,76	%
Limo+argilla	(< 0,075)		6,88	%

CU	4,7	-
CC	1,1	-
γ_s	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		*g*
Diametro massimo		*mm*
Diametro	*Percentuale*	
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
Limo (0,005-0,075)		%
Argilla (< 0,005)		%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SP-SM SP-SC

LIMITI di CONSISTENZA

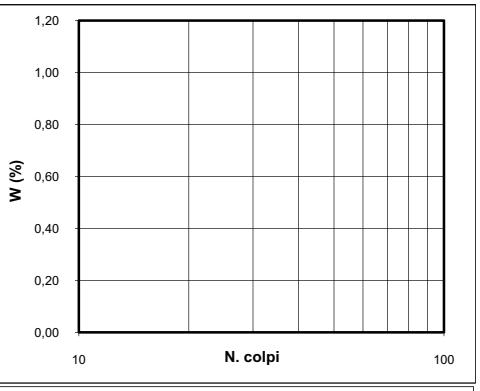
Limite Liquido

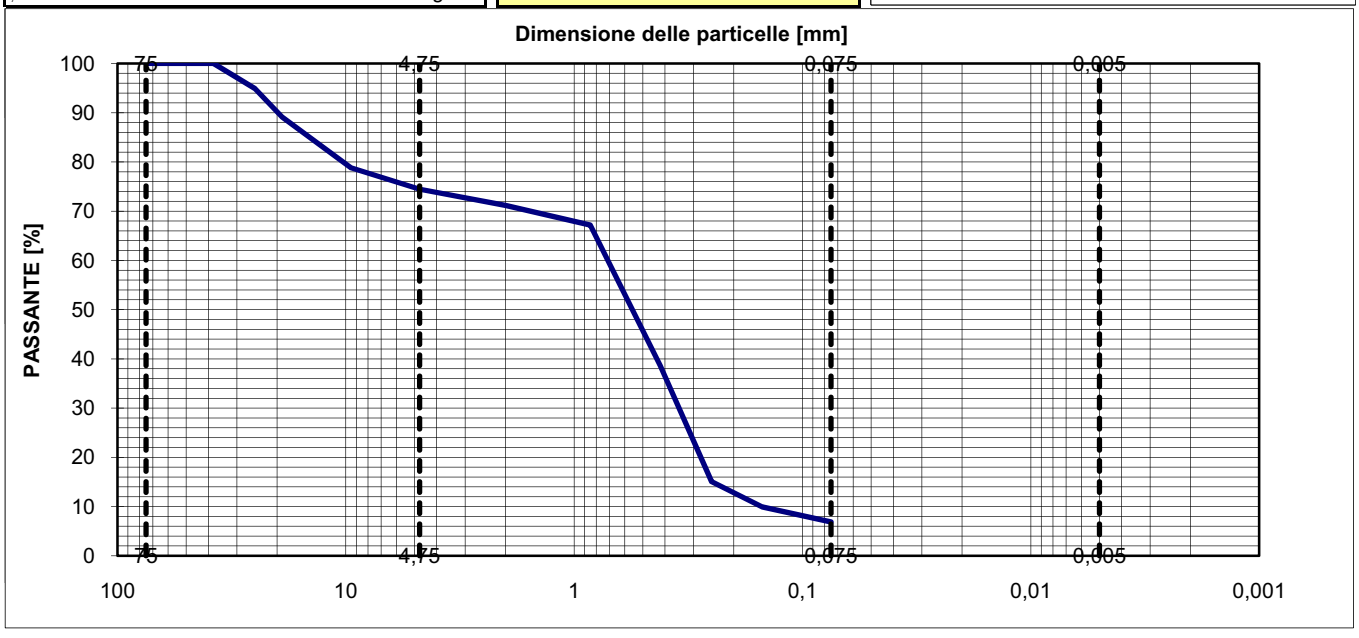
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2252/2010

emesso il 30/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1192 Data 14/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S7
Campione	I
Profondità	46.70-47.00 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura	ASTM D2487 ASTM D422	21/09/2010	24/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2252**	**del 30/09/2010**	**Accett n° 1192 del 14/09/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S7
CAMPIONE:	I
PROFONDITA' :	46,70-47,00 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			2030,6	*g*
Diametro massimo			71	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	90,79	%
Passante	19,0	3/4	86,32	%
Passante	9,5	3/8	75,13	%
Passante	4,75	No. 4	69,83	%
Passante	2,0	No. 10	65,10	%
Passante	0,850	No. 20	60,12	%
Passante	0,425	No. 40	40,47	%
Passante	0,254	No. 60	20,51	%
Passante	0,150	No. 100	12,17	%
Passante	0,075	No. 200	9,38	%
Ghiaia g	(19-75)		13,68	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		16,49	%
Sabbia g	(2-4,75)		4,73	%
Sabbia m	(0,425-2)		24,63	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		31,09	%
Limo+argilla	(< 0,075)		9,38	%

CU	9,7	-
CC	1,4	-
γ_s	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		*g*
Diametro massimo		*mm*
Diametro	*Percentuale*	
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
Limo (0,005-0,075)		%
Argilla (< 0,005)		%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SW-SM SW-SC

LIMITI di CONSISTENZA

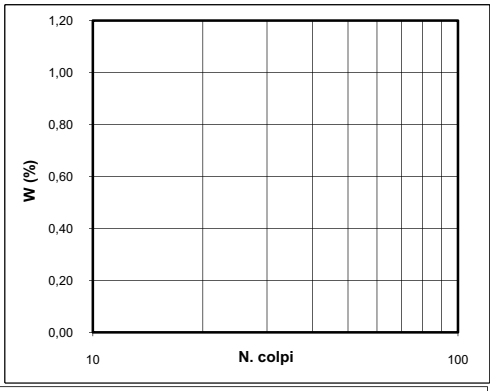
Limite Liquido

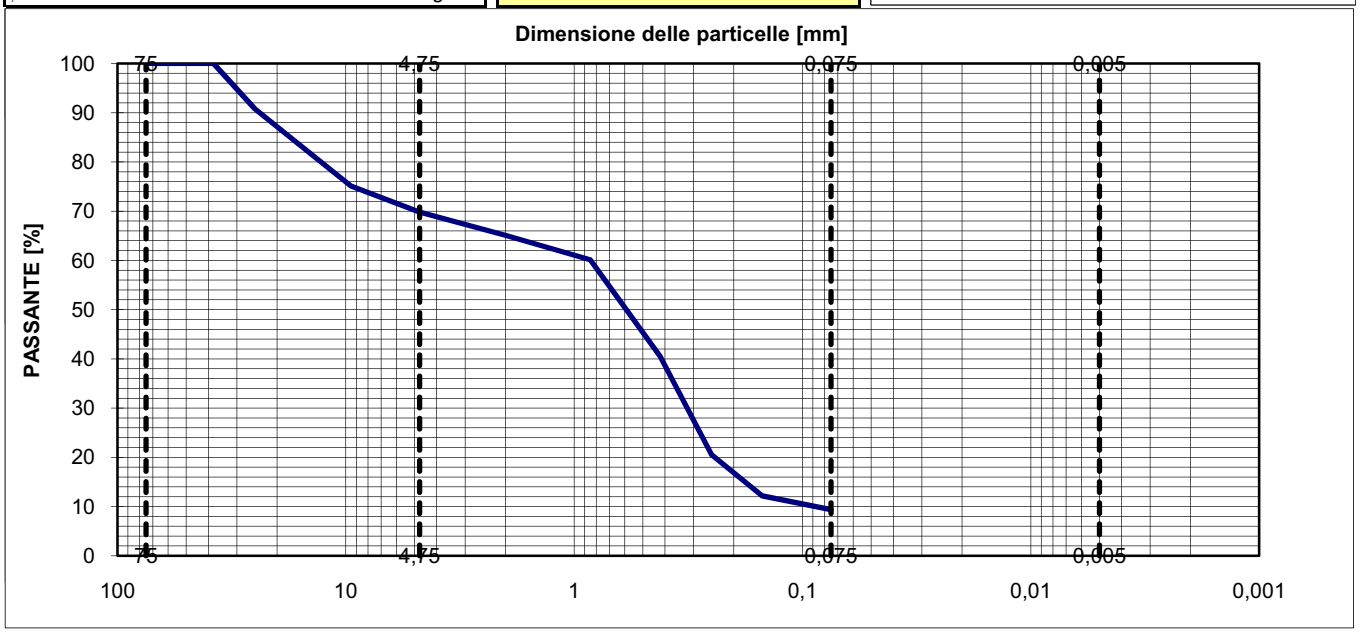
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





EUROGEO srl
via Voltaire, 29
20092 Cinisello Balsamo
Tel. ++39 (0)2-2440675
Fax 02-37050906
email: info@eurogeosrl.it

STRATIGRAFIA - Q9 - S8

SCALA 1 : 83

Riferimento: METROPOLITANA MILANESE - PENETRAZIONE URBANA SS415	Sondaggio: Q9 - S8
Località: MILANO - VIA BONFADINI	Quota: 110,999
Impresa esecutrice: EUROGEO SRL	Data: 17/09/2010
Coordinate: 1518300,7 5032558,7	Redattore: dr. Antonio Longhi
Perforazione: carotaggio continuo	

ø mm	Rv	A	Pz	metri	B	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	prof. m	DESCRIZIONE	VT
														Resti lateritici, pietrame eterometrico e sabbia limosa bruna marrone.	
				1											
				2											
				3						3,0	4-3-3	6	3,1		
													3,3	Limo sabbioso marrone con frustoli vegetali nerastri in decomposizione.	
				4									4,0	Limo sabbioso nocciola inglobante ghiaia eterometrica subarrotondata.	
													4,8	Sabbia limosa grigia inglobante ghiaia eterometrica, rari ciottoli (Ø max > 12 cm).	
				5			A) Dis < 5,00 5,50							.	
													5,3	Sabbia fine grigia.	
				6						6,0	11-13-14	27	6,2	Sabbia debolmente limosa grigio ocra con ghiaia eterometrica da debolmente a intensamente alterata.	
				7									7,5	Sabbia medio fine grigia con ghiaia eterometrica.	
				8			B) Dis < 8,00 8,50							Sabbia eterometrica marrone grigiastra inglobante ghiaia medio fine.	
				9						9,0	16-15-18	33			
				10											
				11			C) Dis < 11,30 11,60						11,3		
													11,6	Limo debolmente argilloso marrone ocra.	
				12						12,0	14-15-13	28	12,0	Sabbia eterometrica grigia, rarissima ghiaia medio fine.	
							D) Dis < 12,40 12,70						12,4	Sabbia eterometrica nocciola.	
													12,7	Limo torboso bruno nerastro, debolmente consistente.	
				13										Sabbia eterometrica ocra marrone e ghiaia eterometrica, rari ciottoli (Ø max 10 cm).	
				14			E) Dis < 13,50 14,00								
				15						15,0	17-19-24	43	15,0		
				16										Sabbia fine da debolmente limosa a limosa marrone e ghiaia eterometrica, rari ciottoli (Ø max 12 cm).	
				17			F) Dis < 17,00 17,50								
				18						18,0	20-24-29	53			
				19											
				20									20,0		

EUROGEO srl
via Voltaire, 29
20092 Cinisello Balsamo
Tel. ++39 (0)2-2440675
Fax 02-37050906
email: info@eurogeosrl.it

STRATIGRAFIA - Q9 - S8

SCALA 1 : 83

Riferimento: METROPOLITANA MILANESE - PENETRAZIONE URBANA SS415	Sondaggio: Q9 - S8
Località: MILANO - VIA BONFADINI	Quota: 110,999
Impresa esecutrice: EUROGEO SRL	Data: 17/09/2010
Coordinate: 1518300,7 5032558,7	Redattore: dr. Antonio Longhi
Perforazione: carotaggio continuo	

ø mm	Rv	A	Pz	metri	B	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	prof. m	DESCRIZIONE	VT
				21						21,0	18-23-26	49		Sabbia medio fine marrone e ghiaia eterometrica, rari ciottoli (Ø max 8 cm).	
				22									22,2		
				23			G) Dis < 23,00 23,50							Sabbia fine marrone localmente debolmente limosa.	
				24						24,0	22-25-31	56			
				25									25,0		
				26									26,0	Sabbia fine localmente debolmente limosa ocra marrone inglobante ghiaia eterometrica.	
				27			H) Dis < 27,00 27,50			27,0	26-32-34	66		Ghiaia eterometrica con sabbia grigio marrone.	
				28											
				29											
				30						30,0	21-27-28	55	30,0		
				31										Sabbia medio fine e ghiaia eterometrica.	
				32			I) Dis < 32,00 32,50								
				33						33,0	19-24-29	53			
				34											
				35									35,0		
				36						36,0	27-33-41	74		Sabbia medio fine marron, ghiaia eterometrica, subordinatamente ciottoli (Ø max 12 cm).	
				37			J) Dis < 37,00 37,50								
				38											
				39						39,0	25-37-44	81			
				40											

EUROGEO srl
via Voltaire, 29
20092 Cinisello Balsamo
Tel. ++39 (0)2-2440675
Fax 02-37050906
email: info@eurogeosrl.it

STRATIGRAFIA - Q9 - S8

Riferimento: METROPOLITANA MILANESE - PENETRAZIONE URBANA SS415	Sondaggio: Q9 - S8
Località: MILANO - VIA BONFADINI	Quota: 110,999
Impresa esecutrice: EUROGEO SRL	Data: 17/09/2010
Coordinate: 1518300,7 5032558,7	Redattore: dr. Antonio Longhi
Perforazione: carotaggio continuo	

ø mm	Rv	A	Pz	metri	B	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	prof. m	DESCRIZIONE	VT
				41										Sabbia medio fine marron, ghiaia eterometrica, subordinatamente ciottoli (Ø max 12 cm).	
				42			K) Dis < 42,00 42,50								
				43											
				44											
				45									45,5		
				46										Ghiaia eterometrica, ciottoli (Ø max 12 cm) in abbondante matrice sabbiosa localmente debolmente limosa marrone.	
				47											
				48			L) Dis < 48,00 48,50								
				49											
131				50									50,0		

RILIEVO FALDA IN CORSO DI PERFORAZIONE: - 11,20 DA P.C.

Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2267/2010

emesso il 01/10/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1193 Data 17/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S8
Campione	a
Profondità	5.00-5.50 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura	ASTM D2487 ASTM D422	27/09/2010	30/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

Laboratorio ALTAIR

Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2267**	**del**	**01/10/2010**	**Accett n°**	**1193**	**del**	**01/10/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S8
CAMPIONE:	a
PROFONDITA' :	5,00-5,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale 1564,5 *g*
Diametro massimo 42 *mm*

	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	91,37	%
Passante	19,0	3/4	91,37	%
Passante	9,5	3/8	74,21	%
Passante	4,75	No. 4	58,51	%
Passante	2,0	No. 10	45,95	%
Passante	0,850	No. 20	38,03	%
Passante	0,425	No. 40	33,13	%
Passante	0,254	No. 60	27,51	%
Passante	0,150	No. 100	19,88	%
Passante	0,075	No. 200	15,07	%
Ghiaia g	(19-75)		8,63	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		32,86	%
Sabbia g	(2-4,75)		12,57	%
Sabbia m	(0,425-2)		12,82	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		18,05	%
Limo+argilla	(< 0,075)		15,07	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale *g*
Diametro massimo *mm*

Diametro	*Percentuale*
mm	%
mm	%
mm	%
mm	%
mm	%
mm	%
mm	%
mm	%
mm	%
mm	%
mm	%
mm	%
mm	%
mm	%
Limo (0,005-0,075)	%
Argilla (< 0,005)	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SC SM SC-SM

LIMITI di CONSISTENZA

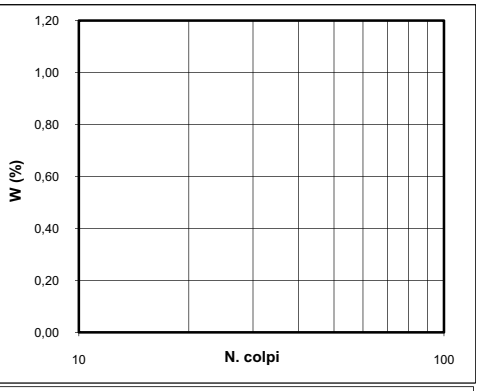
Limite Liquido

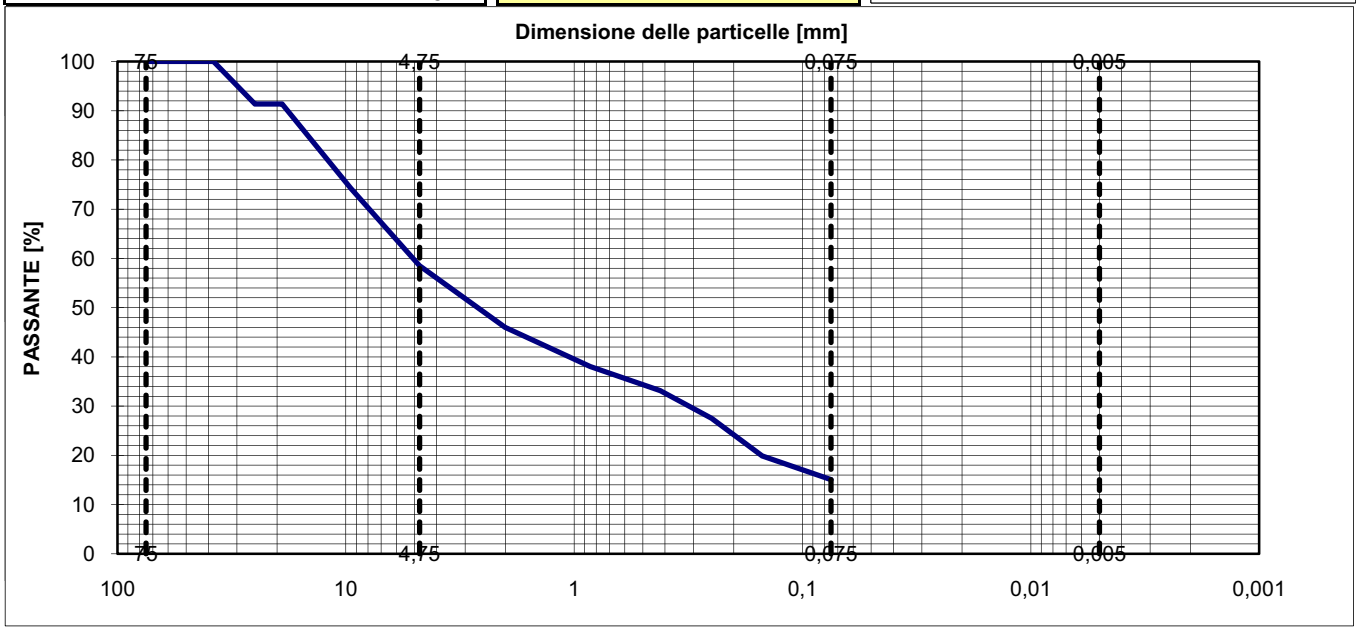
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido %
Limite Plastico %
Indice di Plasticità %





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2268/2010

emesso il 01/10/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1193 Data 17/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S8
Campione	b
Profondità	8.00-8.50 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura	ASTM D2487 ASTM D422	27/09/2010	30/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

Laboratorio ALTAIR

Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2268**	**del**	**01/10/2010**	**Accett n°**	**1193**	**del**	**01/10/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S8
CAMPIONE:	b
PROFONDITA' :	8,00-8,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1268,1	*g*
Diametro massimo			32	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	94,46	%
Passante	9,5	3/8	81,88	%
Passante	4,75	No. 4	71,70	%
Passante	2,0	No. 10	59,45	%
Passante	0,850	No. 20	45,18	%
Passante	0,425	No. 40	27,51	%
Passante	0,254	No. 60	19,80	%
Passante	0,150	No. 100	16,27	%
Passante	0,075	No. 200	13,01	%
Ghiaia g	(19-75)		5,54	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		22,76	%
Sabbia g	(2-4,75)		12,25	%
Sabbia m	(0,425-2)		31,94	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		14,50	%
Limo+argilla	(< 0,075)		13,01	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		*g*
Diametro massimo		*mm*
Diametro	*Percentuale*	
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
Limo (0,005-0,075)		%
Argilla (< 0,005)		%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SC SM SC-SM

LIMITI di CONSISTENZA

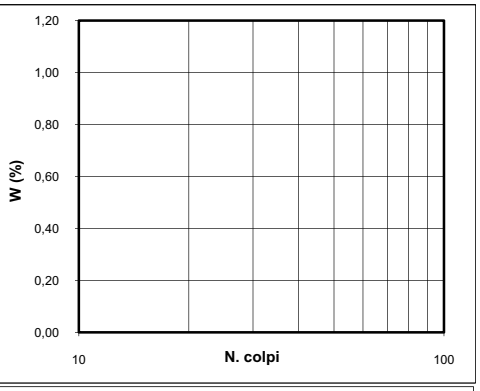
Limite Liquido

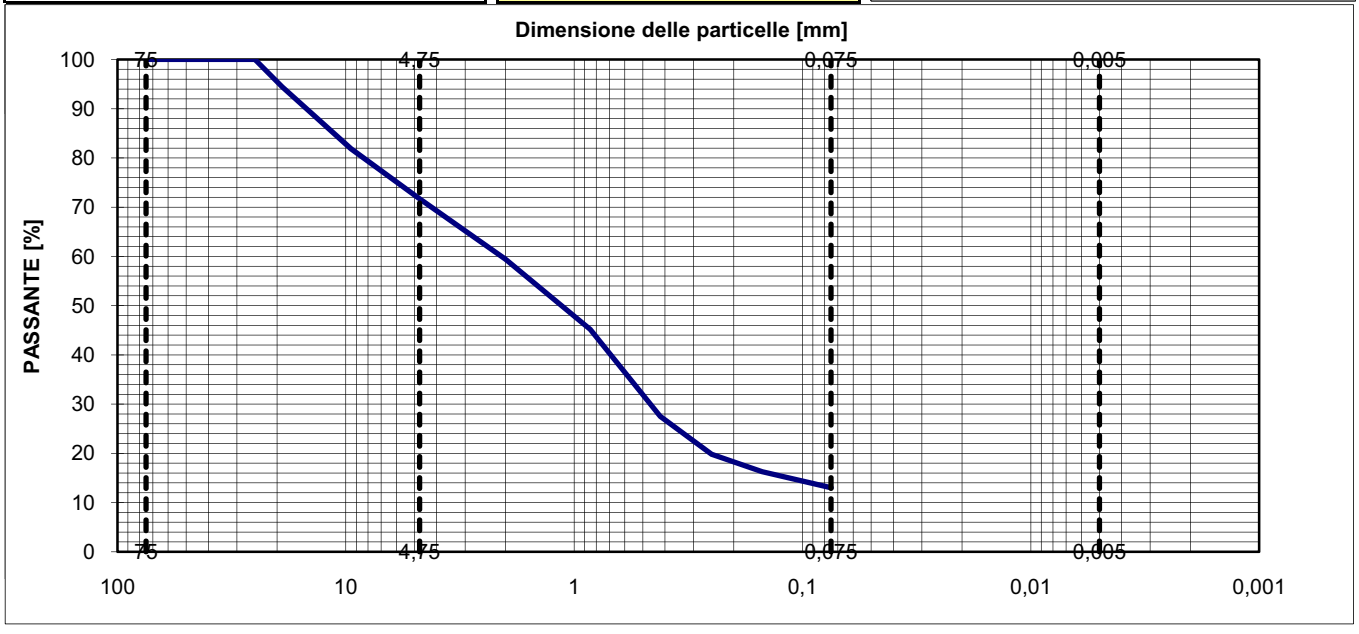
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2269/2010

emesso il 01/10/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1193 Data 17/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S8
Campione	c
Profondità	11.30-11.60 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	27/09/2010	01/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2269**	**del**	**01/10/2010**	**Accett n°**	**1193**	**del**	**01/10/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S8
CAMPIONE:	c
PROFONDITA' :	11,30-11,60 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			743,5	*g*
Diametro massimo			42	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	97,31	%
Passante	19,0	3/4	94,53	%
Passante	9,5	3/8	93,35	%
Passante	4,75	No. 4	92,40	%
Passante	2,0	No. 10	91,30	%
Passante	0,850	No. 20	89,44	%
Passante	0,425	No. 40	85,38	%
Passante	0,254	No. 60	81,87	%
Passante	0,150	No. 100	80,20	%
Passante	0,075	No. 200	78,08	%
Ghiaia g	(19-75)		5,47	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		2,12	%
Sabbia g	(2-4,75)		1,10	%
Sabbia m	(0,425-2)		5,93	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		7,30	%
Limo+argilla	(< 0,075)		78,08	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*		
0,0546	mm	69,49	%	
0,0397	mm	64,50	%	
0,0286	mm	60,75	%	
0,0208	mm	54,51	%	
0,0152	mm	48,27	%	
0,0115	mm	39,53	%	
0,0083	mm	34,54	%	
0,0060	mm	27,05	%	
0,0044	mm	19,56	%	
0,0032	mm	14,57	%	
0,0023	mm	12,07	%	
0,0016	mm	9,57	%	
0,0013	mm	8,32	%	
Limo (0,005-0,075)		55,73	%	
Argilla (< 0,005)		22,35	%	

CLASSIFICAZIONE ASTM

CL ML CH MH CL-ML

LIMITI di CONSISTENZA

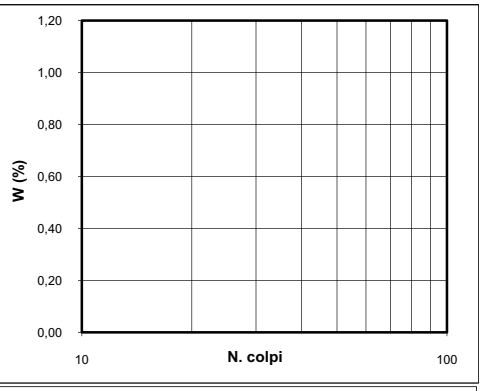
Limite Liquido

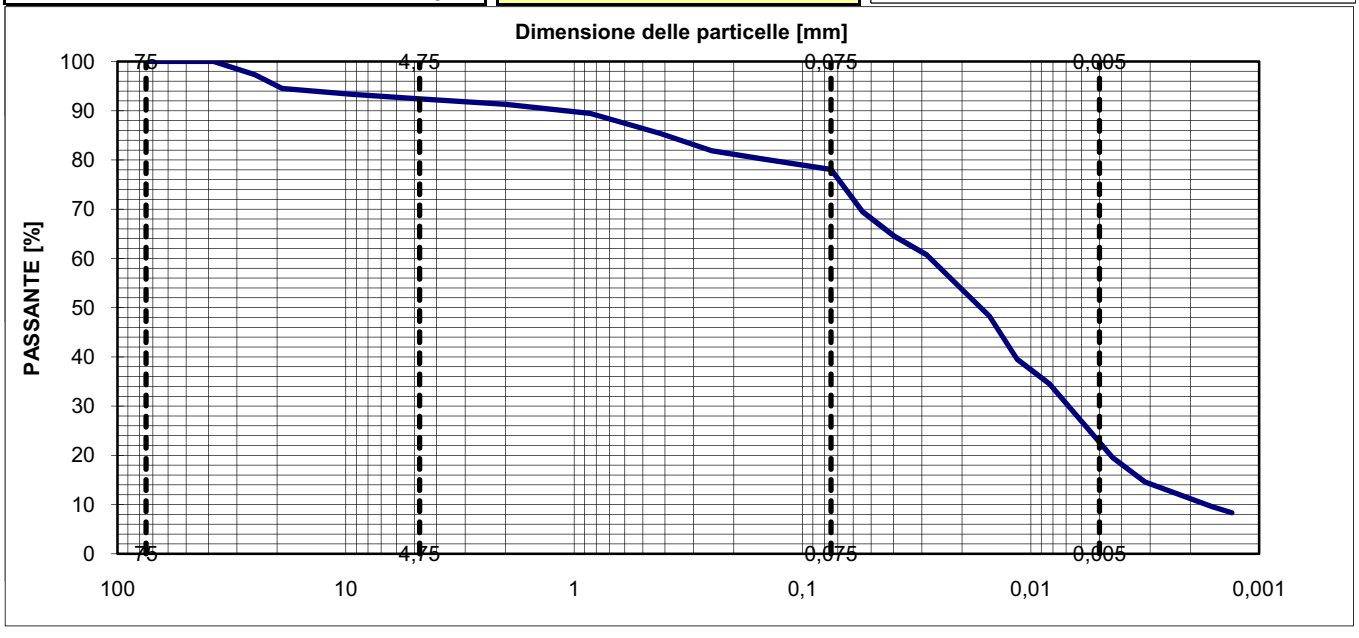
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2275/2010

emesso il 01/10/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1193 Data 17/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S8
Campione	i
Profondità	32.00-32.50 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura	ASTM D2487 ASTM D422	27/09/2010	30/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

Laboratorio ALTAIR

Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2275**	**del**	**01/10/2010**	**Accett n°**	**1193**	**del**	**01/10/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S8
CAMPIONE:	i
PROFONDITA' :	32,00-32,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1707,1	*g*
Diametro massimo			50	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	98,23	%
Passante	9,5	3/8	95,88	%
Passante	4,75	No. 4	89,65	%
Passante	2,0	No. 10	75,19	%
Passante	0,850	No. 20	56,36	%
Passante	0,425	No. 40	36,64	%
Passante	0,254	No. 60	18,69	%
Passante	0,150	No. 100	11,43	%
Passante	0,075	No. 200	7,86	%
Ghiaia g	(19-75)		1,77	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		8,59	%
Sabbia g	(2-4,75)		14,46	%
Sabbia m	(0,425-2)		38,55	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		28,78	%
Limo+argilla	(< 0,075)		7,86	%

CU	8,8	-
CC	1,1	-
γ_s	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		*g*
Diametro massimo		*mm*
Diametro	*Percentuale*	
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
Limo (0,005-0,075)		%
Argilla (< 0,005)		%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SW-SM SW-SC

LIMITI di CONSISTENZA

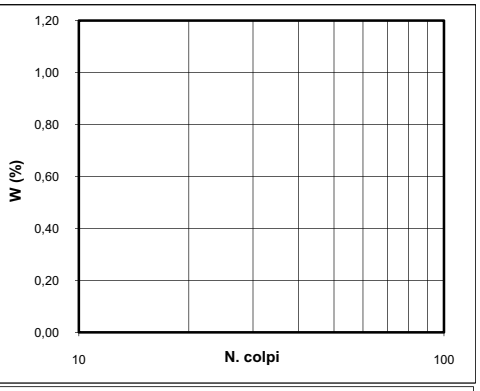
Limite Liquido

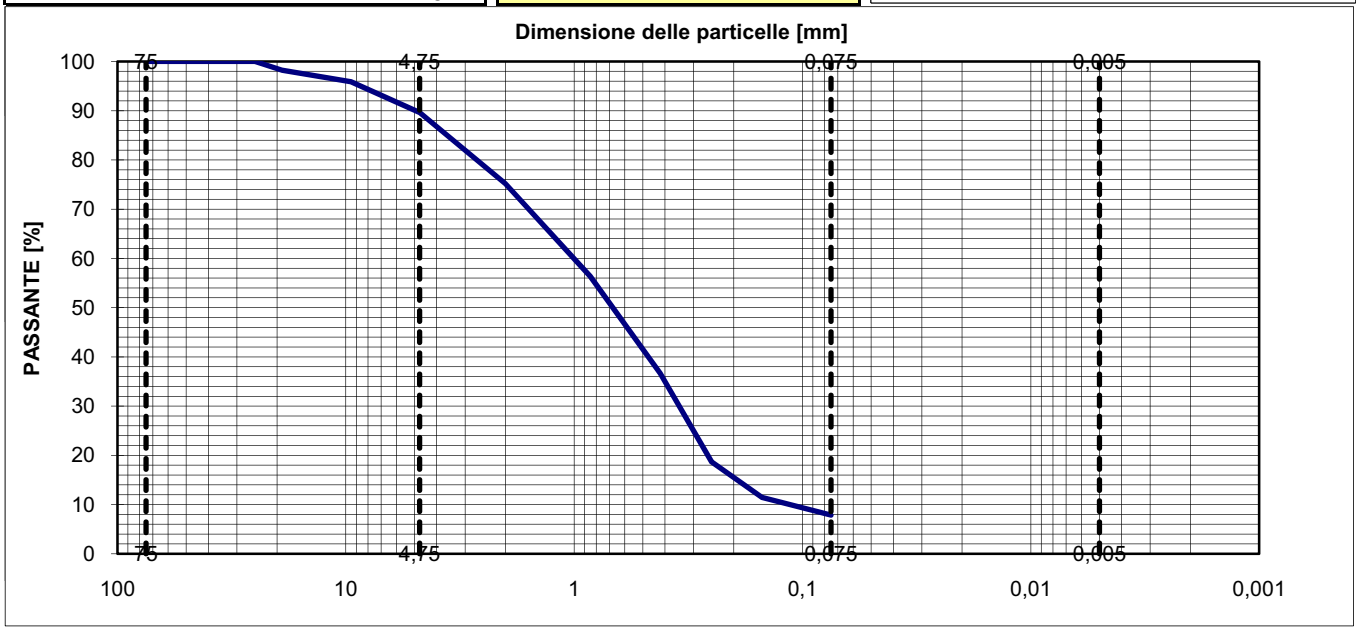
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2271/2010

emesso il 01/10/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1193 Data 17/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S8
Campione	e
Profondità	13.50-14.00 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura	ASTM D2487 ASTM D422	27/09/2010	30/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2271**	**del 01/10/2010**	**Accett n° 1193** **del 01/10/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S8
CAMPIONE:	e
PROFONDITA' :	13,50-14,00 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1928,2	*g*
Diametro massimo			58	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	85,51	%
Passante	19,0	3/4	75,41	%
Passante	9,5	3/8	55,25	%
Passante	4,75	No. 4	40,25	%
Passante	2,0	No. 10	28,93	%
Passante	0,850	No. 20	19,99	%
Passante	0,425	No. 40	13,22	%
Passante	0,254	No. 60	9,10	%
Passante	0,150	No. 100	6,76	%
Passante	0,075	No. 200	5,06	%
Ghiaia g	(19-75)		24,59	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		35,15	%
Sabbia g	(2-4,75)		11,33	%
Sabbia m	(0,425-2)		15,71	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		8,16	%
Limo+argilla	(< 0,075)		5,06	%

CU	40,0	-
CC	1,5	-
γ_s	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		*g*
Diametro massimo		*mm*
Diametro	*Percentuale*	
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
Limo (0,005-0,075)		%
Argilla (< 0,005)		%

CLASSIFICAZIONE ASTM

GW-GM GW-GC

LIMITI di CONSISTENZA

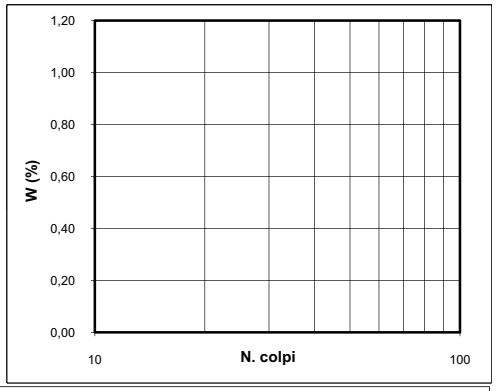
Limite Liquido

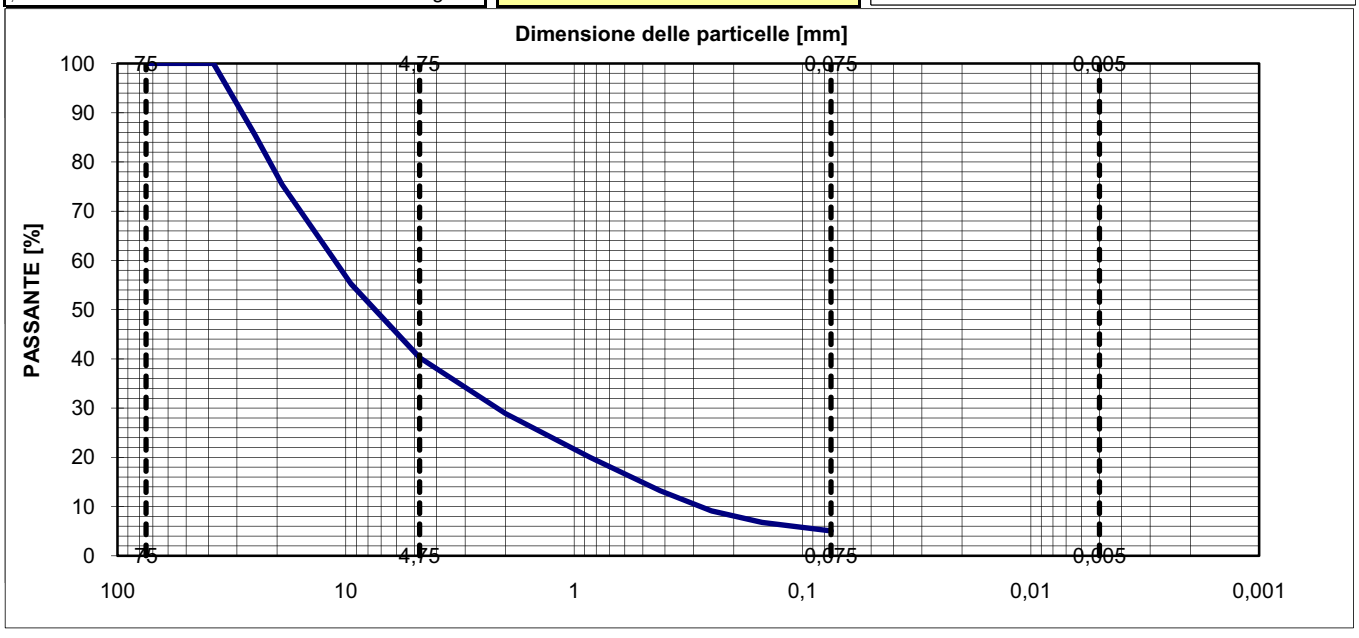
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2272/2010

emesso il 01/10/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1193 Data 17/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S8
Campione	f
Profondità	17.00-17.50 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	27/09/2010	01/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2272**	**del**	**01/10/2010**	**Accett n°**	**1193**	**del**	**01/10/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S8
CAMPIONE:	f
PROFONDITA' :	17,00-17,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1715,2	*g*
Diametro massimo			52	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	93,54	%
Passante	25,4	1	89,27	%
Passante	19,0	3/4	84,34	%
Passante	9,5	3/8	75,12	%
Passante	4,75	No. 4	69,69	%
Passante	2,0	No. 10	63,50	%
Passante	0,850	No. 20	56,99	%
Passante	0,425	No. 40	45,07	%
Passante	0,254	No. 60	35,59	%
Passante	0,150	No. 100	29,08	%
Passante	0,075	No. 200	23,20	%
Ghiaia g	(19-75)		15,66	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		14,65	%
Sabbia g	(2-4,75)		6,18	%
Sabbia m	(0,425-2)		18,44	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		21,87	%
Limo+argilla	(< 0,075)		23,20	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*	
0,0546	mm	20,65	%
0,0407	mm	17,68	%
0,0298	mm	15,46	%
0,0218	mm	13,23	%
0,0159	mm	11,01	%
0,0118	mm	9,52	%
0,0085	mm	8,04	%
0,0061	mm	7,30	%
0,0044	mm	5,81	%
0,0031	mm	5,07	%
0,0022	mm	4,33	%
0,0016	mm	3,59	%
0,0013	mm	3,22	%
Limo (0,005-0,075)		16,85	%
Argilla (< 0,005)		6,35	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SC SM SC-SM

LIMITI di CONSISTENZA

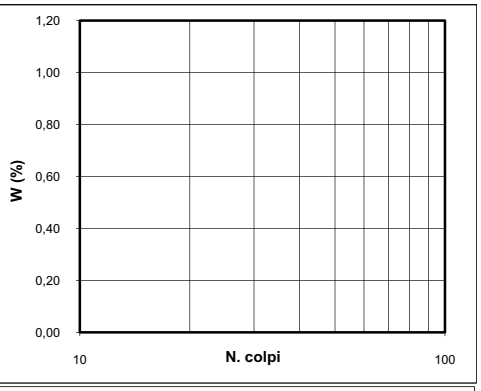
Limite Liquido

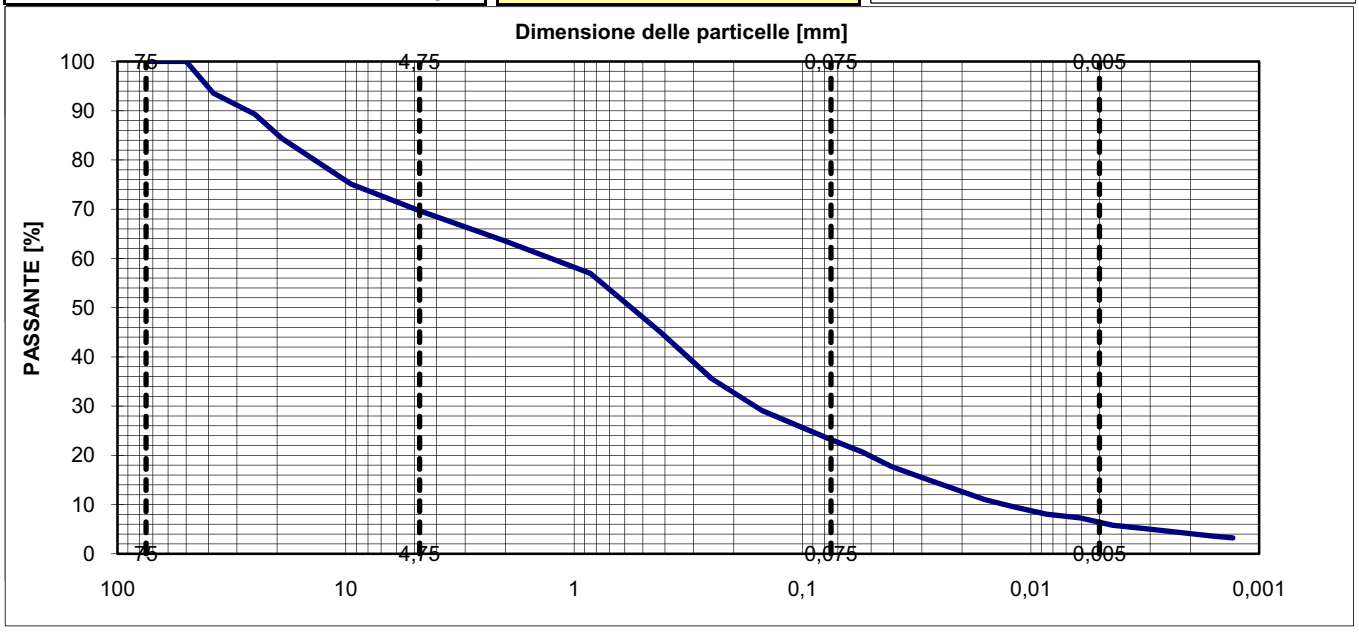
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2273/2010

emesso il 01/10/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1193 Data 17/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S8
Campione	g
Profondità	23.00-23.50 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	27/09/2010	01/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2273**	**del**	**01/10/2010**	**Accett n°**	**1193**	**del**	**01/10/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S8
CAMPIONE:	g
PROFONDITA' :	23,00-23,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1149,7	*g*
Diametro massimo			23	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	99,04	%
Passante	4,75	No. 4	97,78	%
Passante	2,0	No. 10	95,31	%
Passante	0,850	No. 20	88,56	%
Passante	0,425	No. 40	63,31	%
Passante	0,254	No. 60	48,74	%
Passante	0,150	No. 100	39,51	%
Passante	0,075	No. 200	32,67	%
Ghiaia g	(19-75)		0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		2,22	%
Sabbia g	(2-4,75)		2,46	%
Sabbia m	(0,425-2)		32,00	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		30,64	%
Limo+argilla	(< 0,075)		32,67	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro			*Percentuale*	
0,0546	mm		29,08	%
0,0401	mm		25,94	%
0,0293	mm		23,33	%
0,0214	mm		20,20	%
0,0156	mm		17,59	%
0,0116	mm		15,50	%
0,0084	mm		13,41	%
0,0060	mm		11,32	%
0,0043	mm		9,23	%
0,0031	mm		7,14	%
0,0022	mm		6,09	%
0,0016	mm		5,05	%
0,0013	mm		4,53	%
Limo (0,005-0,075)			22,63	%
Argilla (< 0,005)			10,04	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SC SM SC-SM

LIMITI di CONSISTENZA

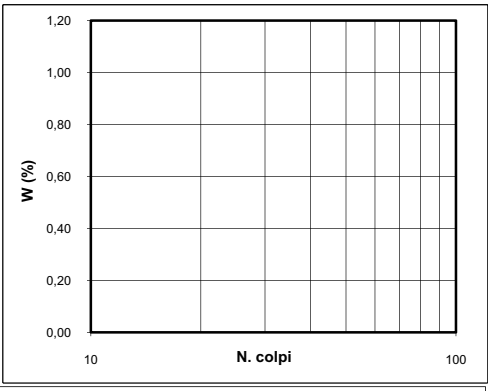
Limite Liquido

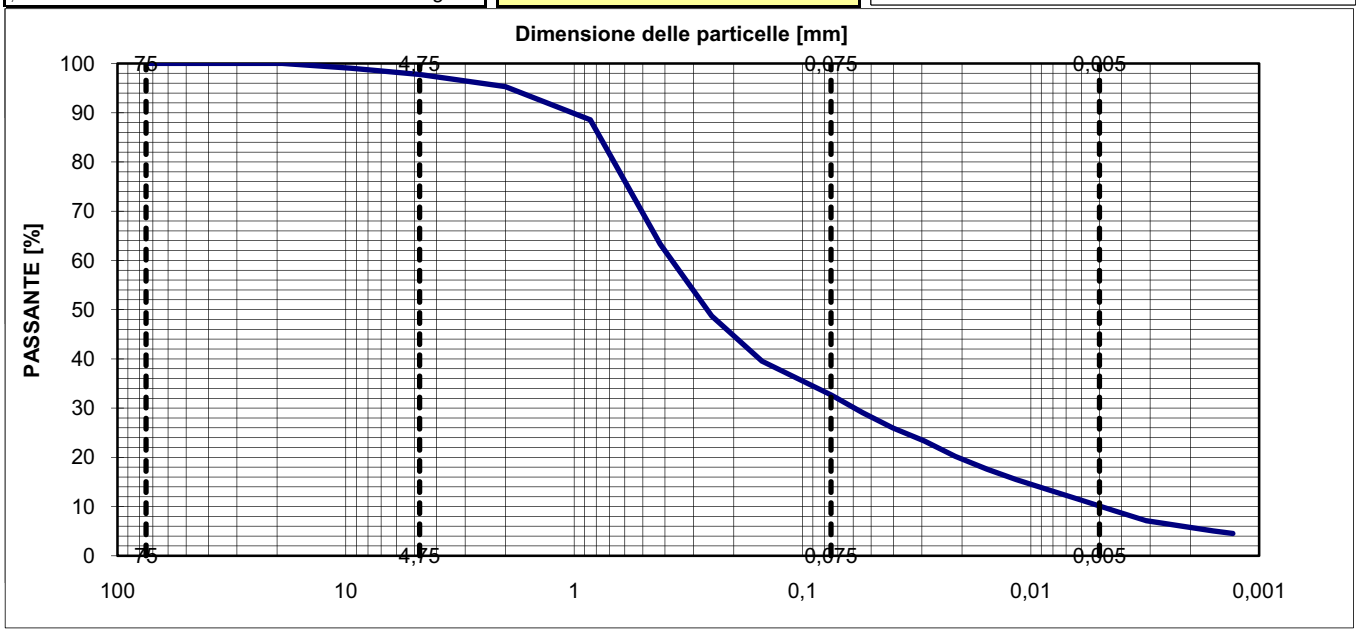
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2274/2010

emesso il 01/10/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1193 Data 17/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S8
Campione	h
Profondità	27.00-27.50 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura	ASTM D2487 ASTM D422	27/09/2010	30/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2274**	**del**	**01/10/2010**	**Accett n°**	**1193**	**del**	**01/10/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S8
CAMPIONE:	h
PROFONDITA' :	27,00-27,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1770,7	*g*
Diametro massimo			46	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	91,72	%
Passante	19,0	3/4	83,42	%
Passante	9,5	3/8	62,05	%
Passante	4,75	No. 4	48,05	%
Passante	2,0	No. 10	37,38	%
Passante	0,850	No. 20	24,71	%
Passante	0,425	No. 40	14,17	%
Passante	0,254	No. 60	9,54	%
Passante	0,150	No. 100	6,65	%
Passante	0,075	No. 200	4,29	%
Ghiaia g	(19-75)		16,58	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		35,37	%
Sabbia g	(2-4,75)		10,68	%
Sabbia m	(0,425-2)		23,20	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		9,88	%
Limo+argilla	(< 0,075)		4,29	%

CU	32,6	-
CC	0,7	-
γ_s	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		*g*
Diametro massimo		*mm*
Diametro	*Percentuale*	
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
Limo (0,005-0,075)		%
Argilla (< 0,005)		%

CLASSIFICAZIONE ASTM

GW-GM GW-GC

LIMITI di CONSISTENZA

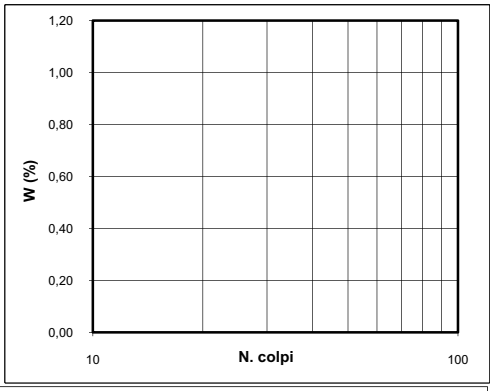
Limite Liquido

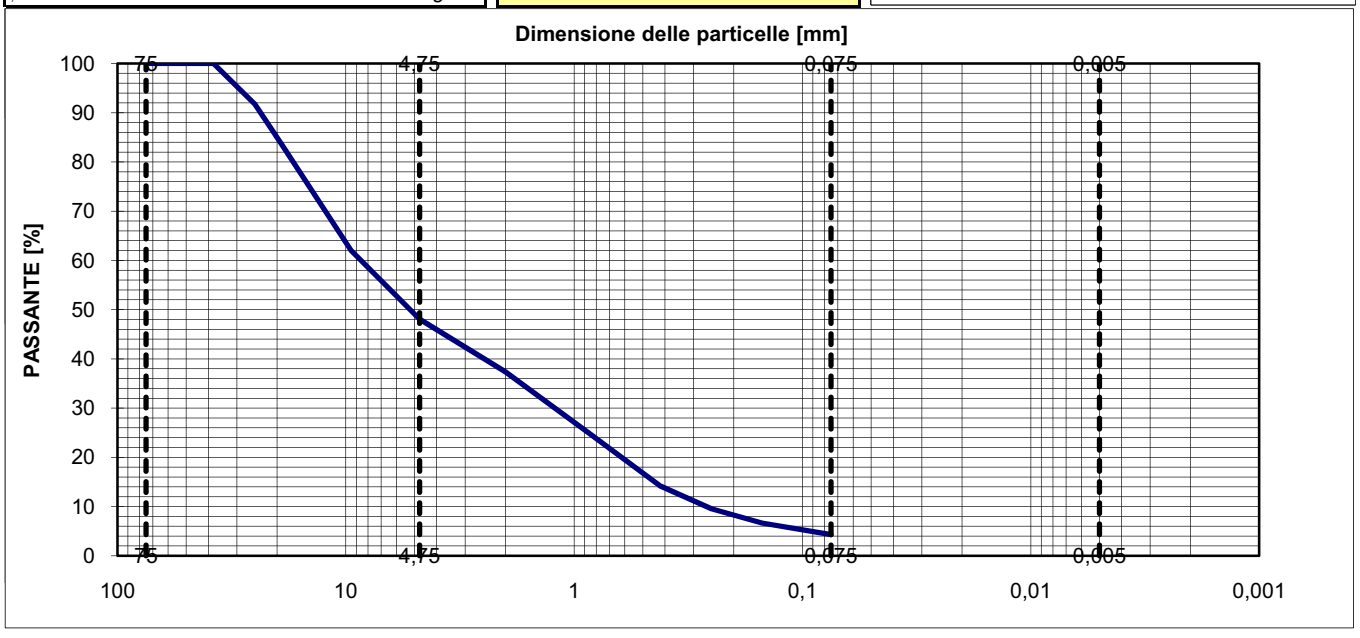
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2274/2010

emesso il 01/10/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1193 Data 17/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S8
Campione	h
Profondità	27.00-27.50 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura	ASTM D2487 ASTM D422	27/09/2010	30/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2274**	**del**	**01/10/2010**	**Accett n°**	**1193**	**del**	**01/10/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S8
CAMPIONE:	h
PROFONDITA' :	27,00-27,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1770,7	*g*
Diametro massimo			46	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	91,72	%
Passante	19,0	3/4	83,42	%
Passante	9,5	3/8	62,05	%
Passante	4,75	No. 4	48,05	%
Passante	2,0	No. 10	37,38	%
Passante	0,850	No. 20	24,71	%
Passante	0,425	No. 40	14,17	%
Passante	0,254	No. 60	9,54	%
Passante	0,150	No. 100	6,65	%
Passante	0,075	No. 200	4,29	%
Ghiaia g	(19-75)		16,58	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		35,37	%
Sabbia g	(2-4,75)		10,68	%
Sabbia m	(0,425-2)		23,20	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		9,88	%
Limo+argilla	(< 0,075)		4,29	%

CU	32,6	-
CC	0,7	-
γ_s	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		*g*
Diametro massimo		*mm*
Diametro	*Percentuale*	
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
Limo (0,005-0,075)		%
Argilla (< 0,005)		%

CLASSIFICAZIONE ASTM

GW-GM GW-GC

LIMITI di CONSISTENZA

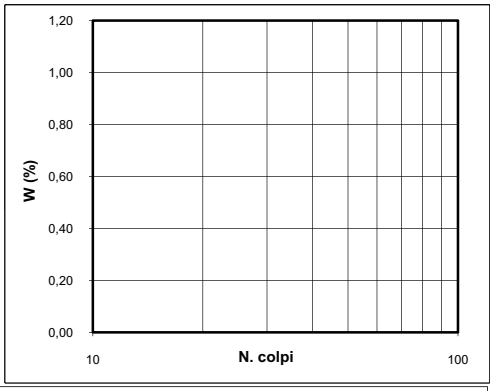
Limite Liquido

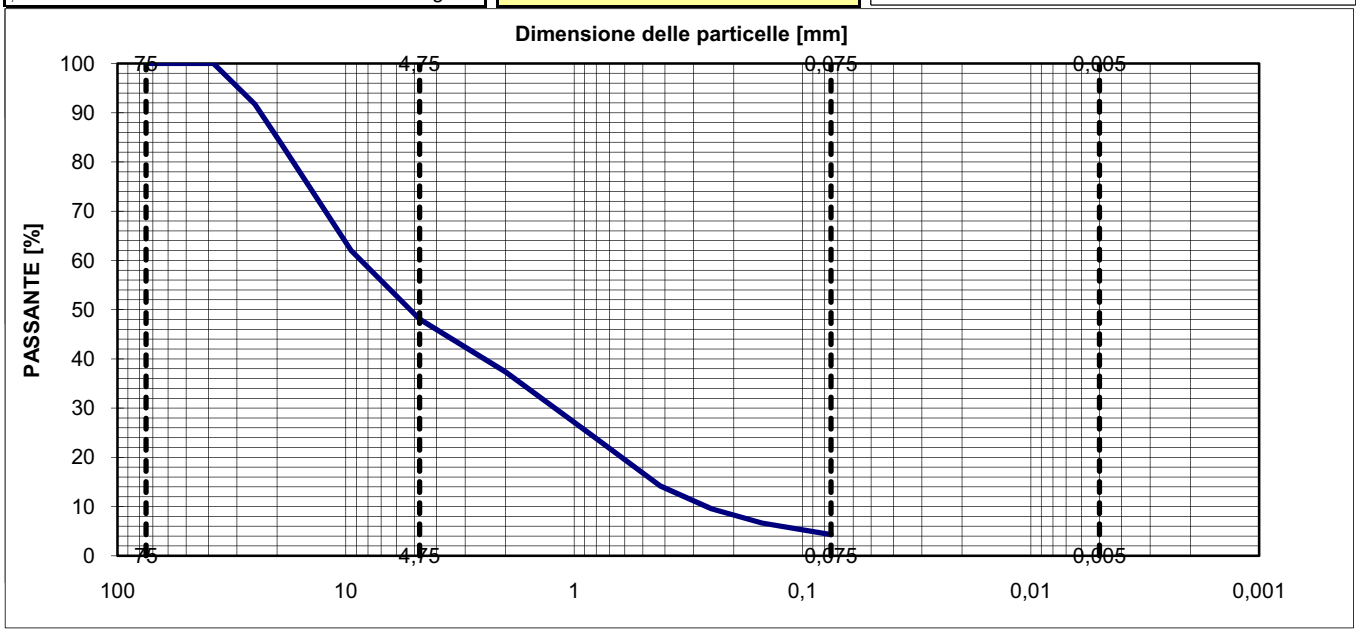
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2276/2010

emesso il 01/10/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1193 Data 17/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S8
Campione	j
Profondità	37.00-37.50 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	27/09/2010	01/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2276**	**del**	**01/10/2010**	**Accett n°**	**1193**	**del**	**01/10/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S8
CAMPIONE:	j
PROFONDITA' :	37,00-37,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1975,4	*g*
Diametro massimo			52	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	96,17	%
Passante	19,0	3/4	93,17	%
Passante	9,5	3/8	84,38	%
Passante	4,75	No. 4	71,22	%
Passante	2,0	No. 10	59,65	%
Passante	0,850	No. 20	48,58	%
Passante	0,425	No. 40	39,67	%
Passante	0,254	No. 60	33,02	%
Passante	0,150	No. 100	26,04	%
Passante	0,075	No. 200	20,75	%
Ghiaia g	(19-75)		6,83	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		21,95	%
Sabbia g	(2-4,75)		11,57	%
Sabbia m	(0,425-2)		19,98	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		18,92	%
Limo+argilla	(< 0,075)		20,75	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*		
0,0546	mm	18,47	%	
0,0396	mm	17,14	%	
0,0293	mm	14,82	%	
0,0212	mm	13,49	%	
0,0154	mm	11,84	%	
0,0115	mm	10,51	%	
0,0083	mm	9,18	%	
0,0060	mm	7,85	%	
0,0043	mm	6,53	%	
0,0031	mm	5,20	%	
0,0022	mm	4,54	%	
0,0016	mm	3,87	%	
0,0013	mm	3,54	%	
Limo (0,005-0,075)		13,68	%	
Argilla (< 0,005)		7,08	%	

CLASSIFICAZIONE ASTM

SC SM SC-SM

LIMITI di CONSISTENZA

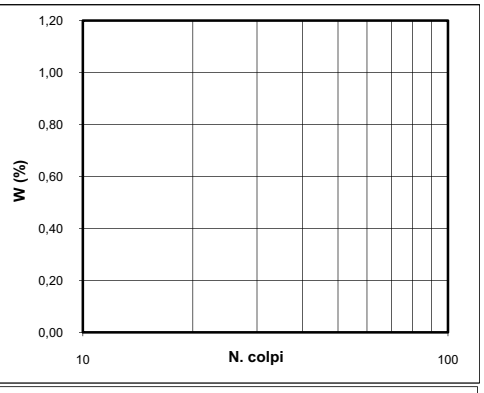
Limite Liquido

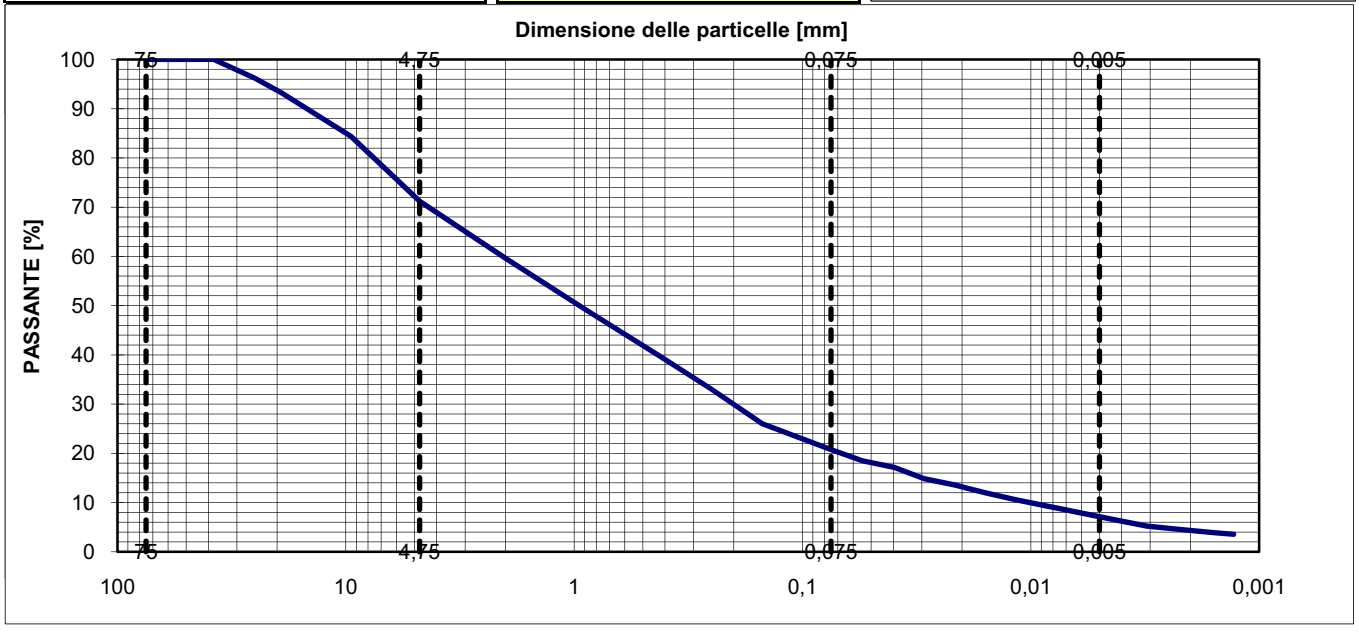
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2277/2010

emesso il 01/10/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1193 Data 17/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S8
Campione	k
Profondità	42.00-42.50 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	27/09/2010	01/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2276**	**del**	**01/10/2010**	**Accett n°**	**1193**	**del**	**01/10/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S8
CAMPIONE:	k
PROFONDITA' :	42,00-42,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1875,1	*g*
Diametro massimo			76	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	91,75	%
Passante	25,4	1	90,47	%
Passante	19,0	3/4	84,91	%
Passante	9,5	3/8	80,22	%
Passante	4,75	No. 4	73,38	%
Passante	2,0	No. 10	66,67	%
Passante	0,850	No. 20	59,06	%
Passante	0,425	No. 40	45,06	%
Passante	0,254	No. 60	33,94	%
Passante	0,150	No. 100	27,41	%
Passante	0,075	No. 200	21,40	%
Ghiaia g	(19-75)		15,09	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		11,53	%
Sabbia g	(2-4,75)		6,71	%
Sabbia m	(0,425-2)		21,61	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		23,66	%
Limo+argilla	(< 0,075)		21,40	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*	
0,0538	mm	19,73	%
0,0394	mm	18,02	%
0,0286	mm	16,65	%
0,0208	mm	14,94	%
0,0151	mm	13,57	%
0,0112	mm	12,20	%
0,0082	mm	10,15	%
0,0060	mm	7,41	%
0,0043	mm	6,73	%
0,0031	mm	6,05	%
0,0022	mm	4,68	%
0,0016	mm	3,99	%
0,0013	mm	3,65	%
Limo (0,005-0,075)		14,40	%
Argilla (< 0,005)		7,00	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SC SM SC-SM

LIMITI di CONSISTENZA

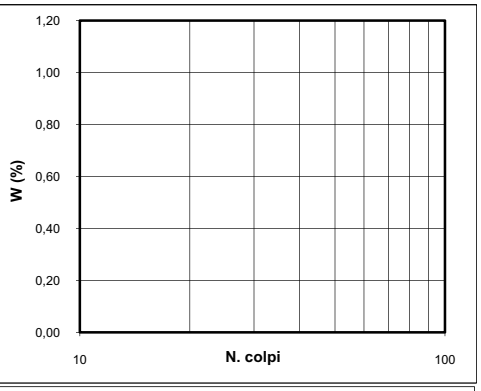
Limite Liquido

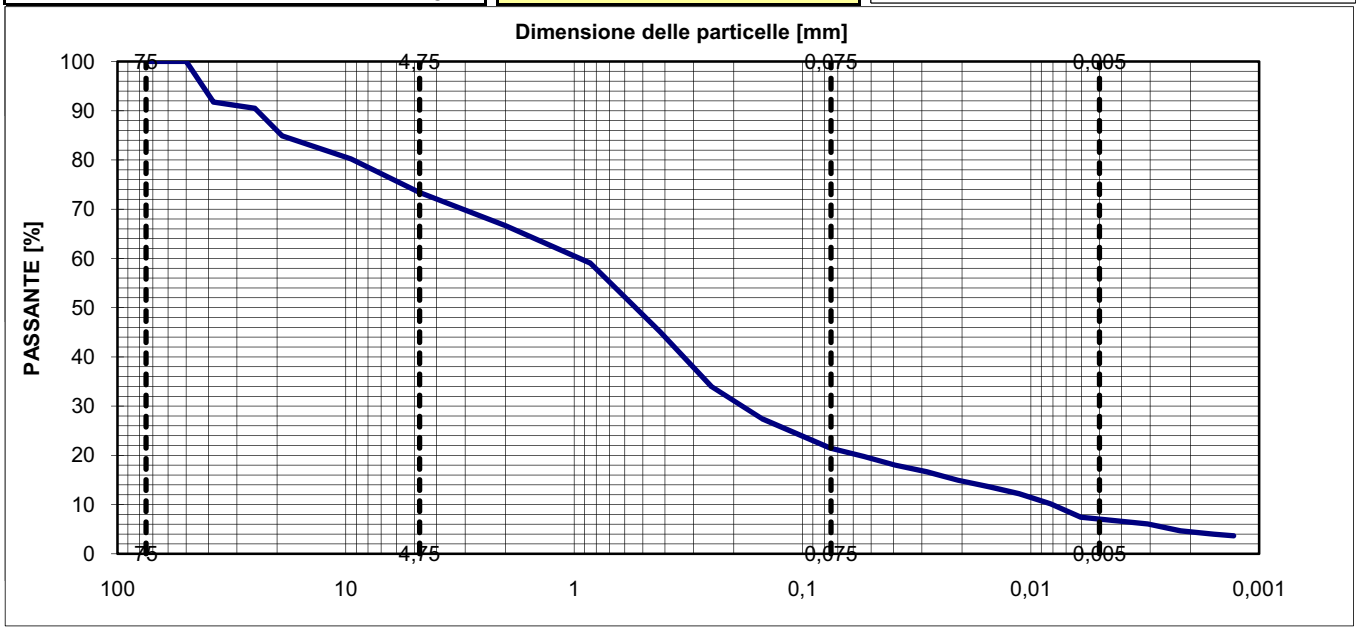
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 2278/2010

emesso il 01/10/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 3**
Località	**Milano**
Verbale di Accettazione	**n. 1193 Data 17/09/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S8
Campione	I
Profondità	48.00-48.80 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	27/09/2010	01/10/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**2278**	**del**	**01/10/2010**	**Accett n°**	**1193**	**del**	**01/10/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 3
LOCALITA':	Milano
SONDAGGIO :	S8
CAMPIONE:	I
PROFONDITA' :	48,00-48,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			3186,5	*g*
Diametro massimo			73	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	73,11	%
Passante	25,4	1	62,76	%
Passante	19,0	3/4	59,89	%
Passante	9,5	3/8	50,09	%
Passante	4,75	No. 4	41,94	%
Passante	2,0	No. 10	34,53	%
Passante	0,850	No. 20	28,68	%
Passante	0,425	No. 40	23,76	%
Passante	0,254	No. 60	19,58	%
Passante	0,150	No. 100	15,85	%
Passante	0,075	No. 200	12,42	%
Ghiaia g	(19-75)		40,11	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		17,95	%
Sabbia g	(2-4,75)		7,41	%
Sabbia m	(0,425-2)		10,77	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		11,33	%
Limo+argilla	(< 0,075)		12,42	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*	
0,0545	mm	11,25	%
0,0393	mm	10,66	%
0,0285	mm	9,86	%
0,0209	mm	8,67	%
0,0152	mm	7,68	%
0,0114	mm	6,88	%
0,0083	mm	5,69	%
0,0060	mm	4,70	%
0,0043	mm	3,91	%
0,0031	mm	3,11	%
0,0022	mm	2,71	%
0,0016	mm	2,32	%
0,0013	mm	2,12	%
Limo (0,005-0,075)		8,19	%
Argilla (< 0,005)		4,23	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

GC GM GC-GM

LIMITI di CONSISTENZA

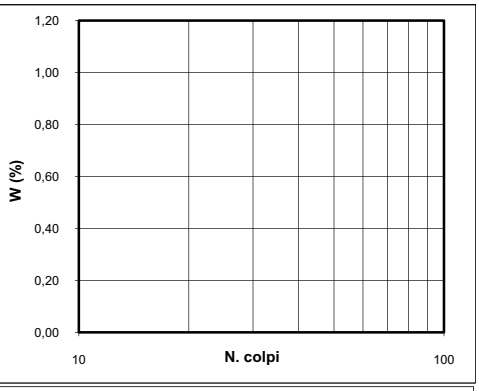
Limite Liquido

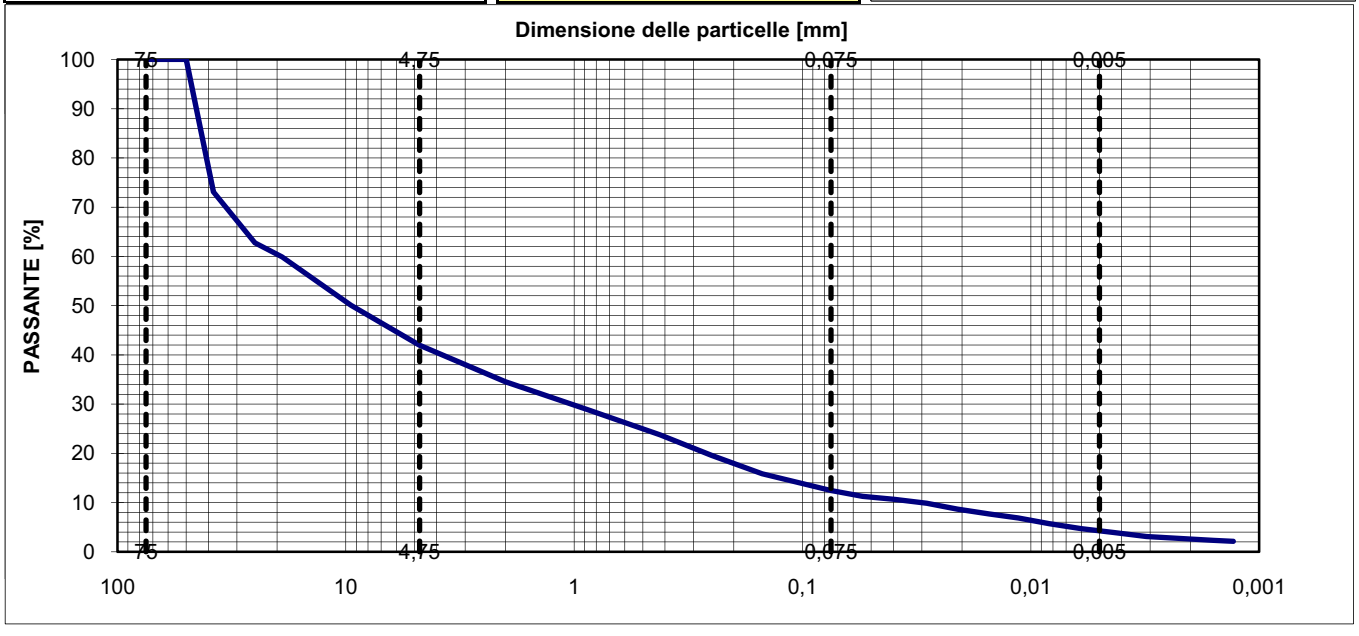
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





EUROGEO srl
via Voltaire, 29
20092 Cinisello Balsamo
Tel. ++39 (0)2-2440675
Fax 02-37050906
email: info@eurogeosrl.it

STRATIGRAFIA - Q9 - DH9

SCALA 1 : 83

Riferimento: METROPOLITANA MILANESE - PENETRAZIONE URBANA SS415	Sondaggio: Q9 - DH9
Località: MILANO - VIA ZAMA	Quota: 110,055
Impresa esecutrice: EUROGEO SRL	Data: 31/08/2010
Coordinate: 1518410,6 5032596,0	Redattore: dr. Antonio Longhi
Perforazione: carotaggio continuo	

ø mm	Rv	A	Pz	metri	B	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	prof. m	DESCRIZIONE	VT
														Riporto, pietrame eterometrico, resti lateritici in abbondante matrice sabbiosa debolmente limosa marrone.	
													2,0		
										3,0	11-12-14	26	3,0	Sabbia grigio marrone con ghiaia eterometrica.	
							A) Dis < 3,50 4,00						4,5	Sabbia grigio marrone, localmente debolmente limosa e ghiaia eterometrica, rari ciottoli (Ø max 10 cm).	
							B) Dis < 5,50 6,00			6,0	16-18-17	35		Sabbia grigio marrone e ghiaia eterometrica.	
										9,0	15-15-19	34	11,0		
							1) She < 11,50 12,00						11,8	Limo sabbioso marrone grigiastro.	
							C) Dis < 12,00 12,50			12,0	8-9-11	20	12,7	Sabbia fine e finissima bruno grigia.	
							D) Dis < 14,00 14,50			15,0	17-19-27	46		Sabbia localmente limosa marrone e ghiaia eterometrica, ciottoli (Ø max 12 cm).	
							E) Dis < 17,50 18,00			18,0	20-21-25	46			

EUROGEO srl
via Voltaire, 29
20092 Cinisello Balsamo
Tel. ++39 (0)2-2440675
Fax 02-37050906
email: info@eurogeosrl.it

STRATIGRAFIA - Q9 - DH9

SCALA 1 : 83

Riferimento: METROPOLITANA MILANESE - PENETRAZIONE URBANA SS415	Sondaggio: Q9 - DH9
Località: MILANO - VIA ZAMA	Quota: 110,055
Impresa esecutrice: EUROGEO SRL	Data: 31/08/2010
Coordinate: 1518410,6 5032596,0	Redattore: dr. Antonio Longhi
Perforazione: carotaggio continuo	

ø mm	Rv	A	Pz	metri	B	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	prof. m	DESCRIZIONE	VT
				21			F) Dis < 21,00 21,50			21,0	23-29-28	57		Sabbia localmente limosa marrone e ghiaia eterometrica, ciottoli (Ø max 12 cm).	
				22											
				23											
				24						24,0	26-27-34	61			
				25											
				26			G) Dis < 26,00 26,50								
				27						27,0	25-33-36	69	27,0		
				28										Ghiaia eterometrica, ciottoli (Ø max 12 cm) in matrice sabbiosa localmente debolmente limosa marrone. Interlivelli grossolani con abbondanti ciottoli, 32,00-33,3 e 34,3-36,00.	
				29											
				30						30,0	22-31-38	69			
				31			H) Dis < 31,50 32,00								
				32											
				33						33,0	36-50/12cm	Rif			
				34											
				35											
				36						36,0	33-50/9cm	Rif			
				37			I) Dis < 37,00 37,50								
				38											
				39						39,0	28-41-50/11cm	Rif			
				40											

EUROGEO srl
via Voltaire, 29
20092 Cinisello Balsamo
Tel. ++39 (0)2-2440675
Fax 02-37050906
email: info@eurogeosrl.it

STRATIGRAFIA - Q9 - DH9

Riferimento: METROPOLITANA MILANESE - PENETRAZIONE URBANA SS415	Sondaggio: Q9 - DH9
Località: MILANO - VIA ZAMA	Quota: 110,055
Impresa esecutrice: EUROGEO SRL	Data: 31/08/2010
Coordinate: 1518410,6 5032596,0	Redattore: dr. Antonio Longhi
Perforazione: carotaggio continuo	

ø mm	Rv	A	Pz	metri	B	LITOLOGIA	Campioni	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	prof. m	DESCRIZIONE	VT
													40,6	Ghiaia eterometrica, ciottoli (Ø max 12 cm) in matrice sabbiosa localmente debolmente limosa marrone. Interlivelli grossolani con abbondanti ciottoli, 32,00-33,3 e 34,3-36,00.	
				41										Sabbia medio fine marrone.	
				42			J) Dis < 42,00 42,50								
				43											
				44											
				45											
				46			K) Dis < 46,00 46,50								
				47											
				48											
				49									49,6	Torba bruno marrone.	
131				50			L) Dis < 49,75 50,00						49,8 50,0	Limo sabbioso debolmente argilloso marrone ocra.	

RILIEVO FALDA IN CORSO DI PERFORAZIONE: - 9,27 DA P.C.
INSTALLATO TUBAZIONE 3 CIECA PER ESECUZIONE PROVE GEOFISICHE.

Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 1937/2010

emesso il 20/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 4**
Località	
Verbale di Accettazione	**n. 1183 Data 31/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S9
Campione	a
Profondità	3.50-4.00 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	03/09/2010	09/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

Laboratorio ALTAIR

Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**1937**	**del**	**20/09/2010**	**Accett n°**	**1183**	**del**	**31/08/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
LOCALITA':	-
SONDAGGIO :	S9
CAMPIONE:	a
PROFONDITA' :	3,50-4,00 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1866,1	*g*
Diametro massimo			52	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	95,71	%
Passante	25,4	1	89,33	%
Passante	19,0	3/4	84,69	%
Passante	9,5	3/8	67,48	%
Passante	4,75	No. 4	54,22	%
Passante	2,0	No. 10	43,92	%
Passante	0,850	No. 20	36,17	%
Passante	0,425	No. 40	26,67	%
Passante	0,254	No. 60	20,61	%
Passante	0,150	No. 100	16,45	%
Passante	0,075	No. 200	13,60	%
Ghiaia g	(19-75)		15,31	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		30,47	%
Sabbia g	(2-4,75)		10,30	%
Sabbia m	(0,425-2)		17,25	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		13,07	%
Limo+argilla	(< 0,075)		13,60	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*		
0,0542	mm		12,00	%
0,0394	mm		11,13	%
0,0286	mm		10,26	%
0,0208	mm		9,18	%
0,0150	mm		8,31	%
0,0112	mm		7,44	%
0,0080	mm		7,00	%
0,0058	mm		6,13	%
0,0042	mm		4,83	%
0,0030	mm		4,17	%
0,0022	mm		3,52	%
0,0015	mm		3,09	%
0,0013	mm		2,65	%
Limo (0,005-0,075)			8,12	%
Argilla (< 0,005)			5,48	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

GC GM GC-GM

LIMITI di CONSISTENZA

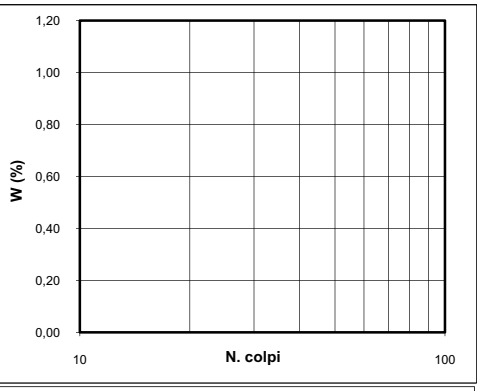
Limite Liquido

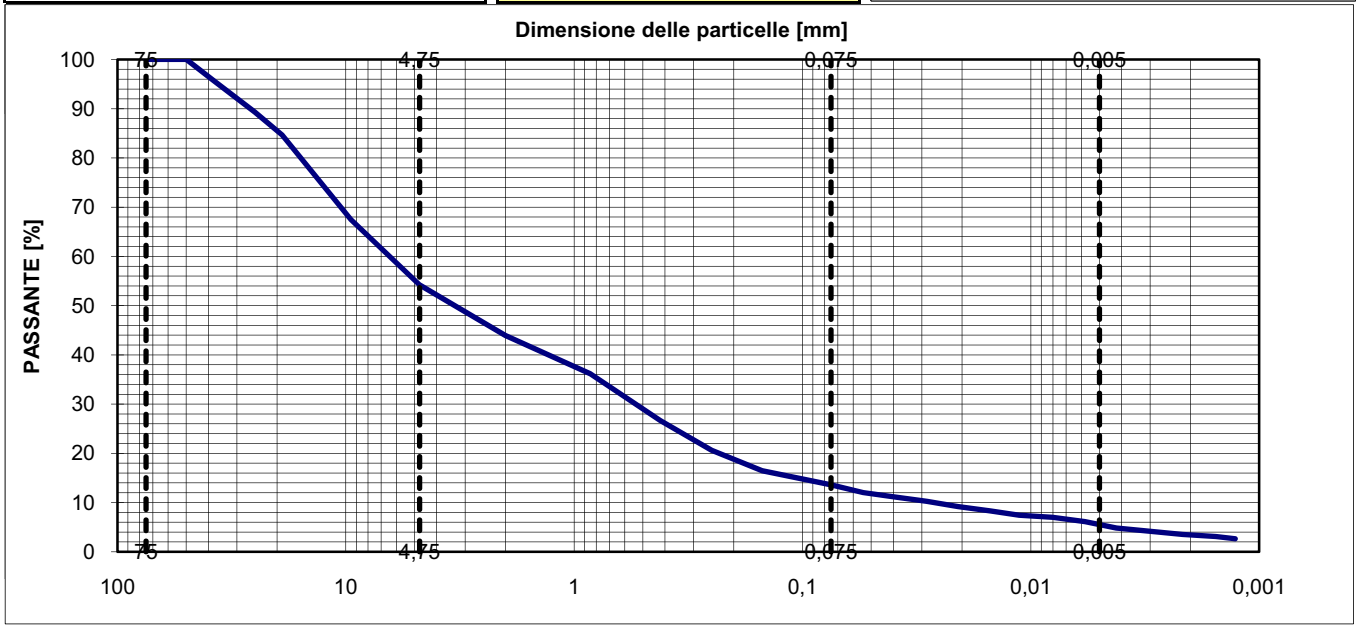
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 1938/2010

emesso il 20/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 4**
Località	
Verbale di Accettazione	**n. 1183 Data 31/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S9
Campione	b
Profondità	5.50-6.00 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	03/09/2010	06/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**1938**	**del 20/09/2010**	**Accett n° 1183** **del 31/08/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
LOCALITA':	-
SONDAGGIO :	S9
CAMPIONE:	b
PROFONDITA' :	5,50-6,00 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			2601	*g*
Diametro massimo			55	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	90,89	%
Passante	19,0	3/4	86,44	%
Passante	9,5	3/8	69,77	%
Passante	4,75	No. 4	53,91	%
Passante	2,0	No. 10	40,78	%
Passante	0,850	No. 20	32,13	%
Passante	0,425	No. 40	25,33	%
Passante	0,254	No. 60	19,19	%
Passante	0,150	No. 100	15,48	%
Passante	0,075	No. 200	12,51	%
Ghiaia g	(19-75)		13,56	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		32,53	%
Sabbia g	(2-4,75)		13,13	%
Sabbia m	(0,425-2)		15,44	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		12,83	%
Limo+argilla	(< 0,075)		12,51	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		*g*
Diametro massimo		*mm*
Diametro	*Percentuale*	
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
Limo (0,005-0,075)		%
Argilla (< 0,005)		%

CLASSIFICAZIONE ASTM

GC GM GC-GM

LIMITI di CONSISTENZA

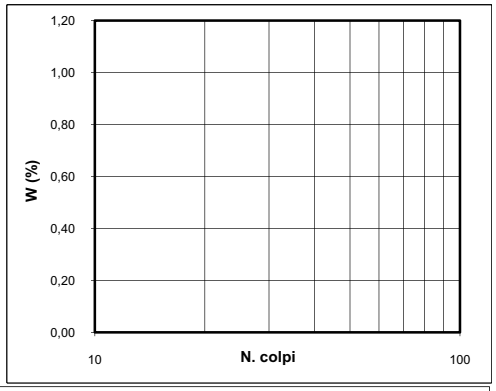
Limite Liquido

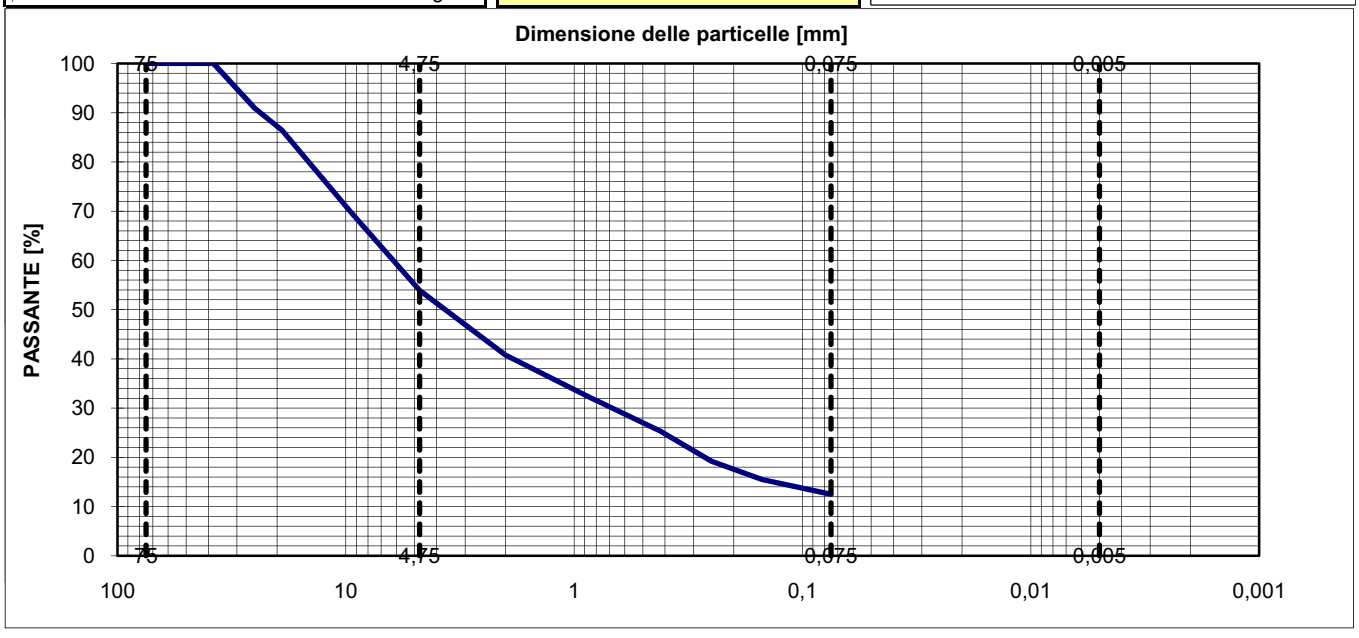
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 1939/2010

emesso il 20/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 4**
Località	
Verbale di Accettazione	**n. 1183 Data 31/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S9
Campione	c
Profondità	12.00 – 12.50 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	03/09/2010	09/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**1939**	**del 20/09/2010**	**Accett n° 1183 del 31/08/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
LOCALITA':	-
SONDAGGIO :	S9
CAMPIONE:	c
PROFONDITA' :	12,00-12,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1125,2	*g*
Diametro massimo			29	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	98,68	%
Passante	4,75	No. 4	96,48	%
Passante	2,0	No. 10	93,69	%
Passante	0,850	No. 20	90,79	%
Passante	0,425	No. 40	82,67	%
Passante	0,254	No. 60	60,45	%
Passante	0,150	No. 100	41,00	%
Passante	0,075	No. 200	25,95	%
Ghiaia g	(19-75)		0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		3,52	%
Sabbia g	(2-4,75)		2,79	%
Sabbia m	(0,425-2)		11,01	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		56,72	%
Limo+argilla	(< 0,075)		25,95	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*	
0,0539	mm	23,31	%
0,0396	mm	20,82	%
0,0294	mm	17,51	%
0,0217	mm	14,19	%
0,0158	mm	12,11	%
0,0117	mm	10,87	%
0,0084	mm	9,62	%
0,0060	mm	8,38	%
0,0043	mm	7,55	%
0,0031	mm	5,89	%
0,0022	mm	5,48	%
0,0016	mm	4,65	%
0,0013	mm	4,23	%
Limo (0,005-0,075)		18,06	%
Argilla (< 0,005)		7,89	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SC SM SC-SM

LIMITI di CONSISTENZA

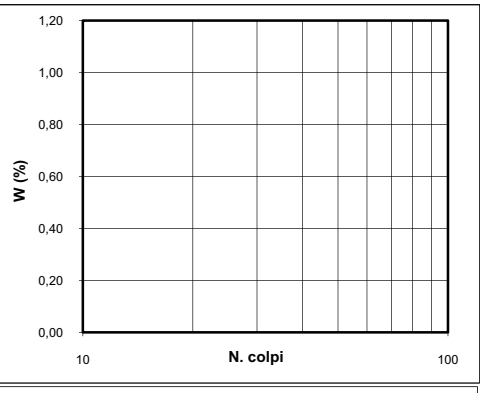
Limite Liquido

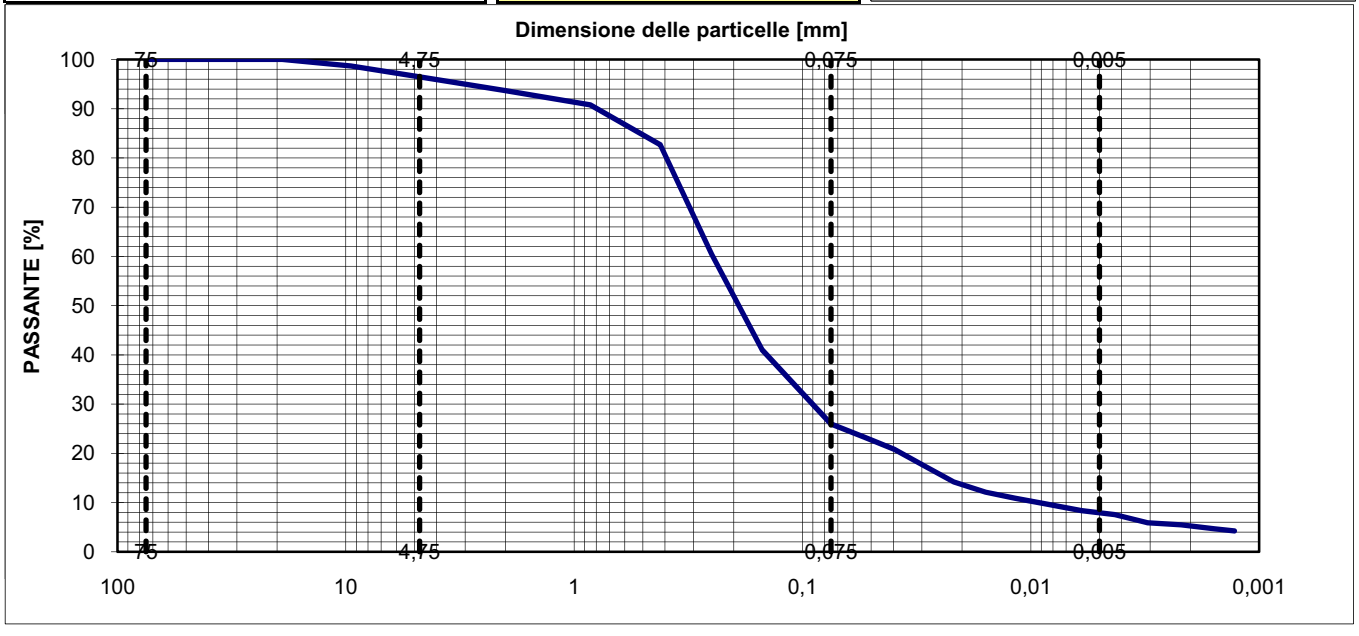
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 1952/2010

emesso il 20/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 4**
Località	
Verbale di Accettazione	**n. 1183 Data 31/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno in classe di rimaneggiamento Q4
Sondaggio/Pozzetto	S9
Campione	CI1
Profondità	11.50-12.00 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM D2488.93	01/09/2010	01/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

Laboratorio ALTAIR

Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. – Servizio Tecnico Centrale

DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO
ASTM D2488.93

Cert. n. 1952/2009 del 20/09/2010	Accettaz. n. 1183/2010 del 31/08/2010

Committente	Metropolitana Milanese
Commessa	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
Località	-
Data	01/09/2010
Sondaggio	S9
Campione	CI1
Profondità	11.50-12.00 m

Condizioni Fustella	ottime	**Dimensioni Fustella (m)**		0.70 lunghezza	0.080 diametro
Condizioni Campione	buone	**Colore (Munsel Soil Charts)**		5 Y 4/2 (olive gray)	
Lunghezza Campione (m)	0.63	**Odore**		inodore	
Reazione HCL	nessuna	**Consistenza**		Medio-bassa	
Condizioni di Umidità	bumido	**Plasticità**	**Coesione**	media	media
Strutture	assenti	**Prove di Laboratorio**		Gr, sed, limiti, γs, edo taglio	

	Poket pen. (kg/cmq)	VaneTest (kg/cmq)	Descrizione
Documentazione fotografica non disponibile			Limo con Argilla e Sabbia di colore grigio scuro.
	0.5		
	0.5		
	0.75		
	0.75		
	1.25		
			Campione in classe Q4 di rimaneggiamento

Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 1949/2010

emesso il 20/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 4**
Località	
Verbale di Accettazione	**n. 1183 Data 31/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno in classe di rimaneggiamento Q4
Sondaggio/Pozzetto	S9
Campione	CI1
Profondità	11.50-12.00 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	02/09/2010	09/09/2010
Determinazione limiti di consistenza	ASTM D4318	14/09/2010	15/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

Laboratorio ALTAIR

Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

DETERMINAZIONE LIMITI DI CONSISTENZA e CALCOLO DELL'INDICE DI PLASTICITA'

ASTM D4318

Certificato n.	**1949**	**del 20/09/2010**	**Accett n° 1183 del 31/08/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
LOCALITA':	-
SONDAGGIO :	S9
CAMPIONE:	CI1
PROFONDITA' :	11,50-12,00 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			432,5	*g*
Diametro massimo			7	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	100,00	%
Passante	4,75	No. 4	99,96	%
Passante	2,0	No. 10	99,87	%
Passante	0,850	No. 20	99,68	%
Passante	0,425	No. 40	98,88	%
Passante	0,254	No. 60	97,03	%
Passante	0,150	No. 100	92,37	%
Passante	0,075	No. 200	78,64	%
Ghiaia g	(19-75)		0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		0,04	%
Sabbia g	(2-4,75)		0,09	%
Sabbia m	(0,425-2)		0,99	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		20,25	%
Limo+argilla	(< 0,075)		78,64	%

CU	-
CC	-
γ_s	- *Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		50	*g*
Diametro massimo		0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*	
0,0542	mm	69,40	%
0,0394	mm	64,37	%
0,0287	mm	58,08	%
0,0210	mm	50,54	%
0,0154	mm	43,00	%
0,0115	mm	36,71	%
0,0083	mm	31,68	%
0,0060	mm	27,91	%
0,0043	mm	21,62	%
0,0031	mm	17,85	%
0,0022	mm	15,34	%
0,0016	mm	14,08	%
0,0013	mm	12,82	%
Limo (0,005-0,075)		54,38	%
Argilla (< 0,005)		24,26	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

CL o OL

LIMITI di CONSISTENZA

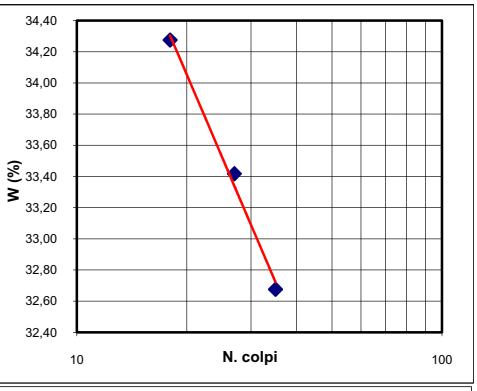
Limite Liquido

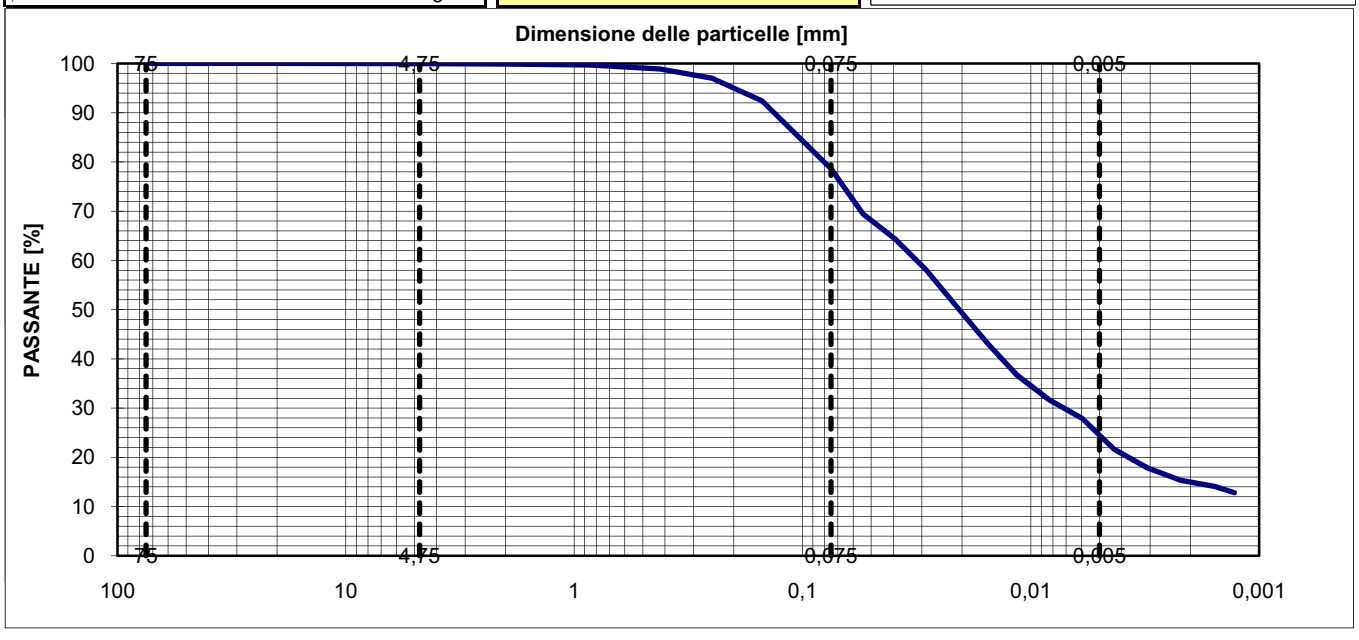
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI
22,99	58,17	49,19	34,27	18
23,06	60,27	50,95	33,42	27
22,57	52,82	45,37	32,68	35

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)
23,53	28,1	27,19	24,86
22,82	28,17	27,14	23,84

Limite Liquido	33	%
Limite Plastico	24	%
Indice di Plasticità	9	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. – Servizio Tecnico Centrale

CERTIFICATO di PROVA N. 1950/2010

emesso 20/09/2010

Costituito da n. 4 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 4**
Località	
Verbale di Accettazione	**n. 1183 Data 31/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno in classe di rimaneggiamento Q4
Sondaggio/Pozzetto	S9
Campione	CI1
Profondità	11.50 – 12.00 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Prova di taglio diretto consolidata – drenata, con determinazione della resistenza di picco	ASTM D 3080 - 90	01/09/2010	04/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR s.a.s. di Griffini Lamberto & C.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini, 11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

Laboratorio ALTAIR

Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI CONSOLIDAZIONE

ASTM 3080

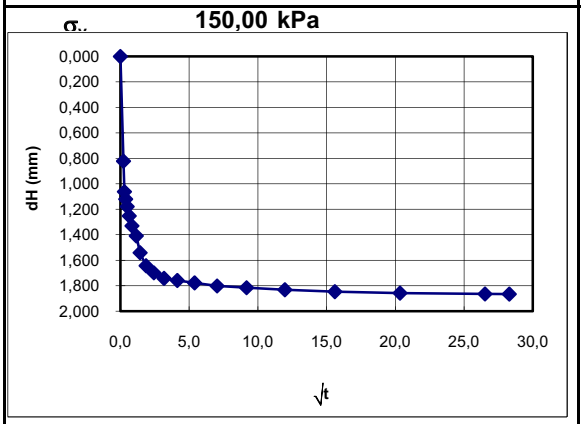
Certif. n. 1950	del 20/09/2010	Accett. n. 1183	del 31/08/2010

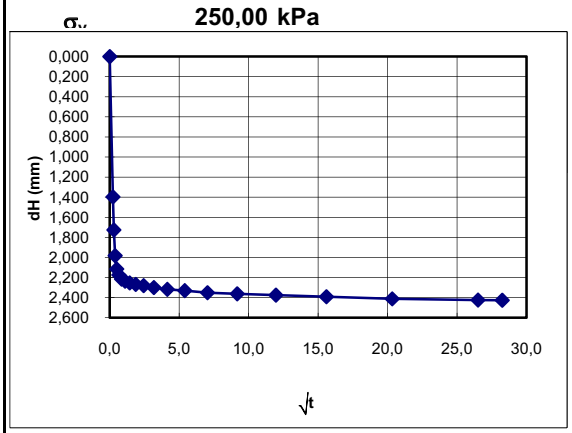
Cliente	Metropolitana Milanese
Commessa	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
Sito	-
Sondaggio	S9
Campione	CI1
Profondità	11,50-12,00 m

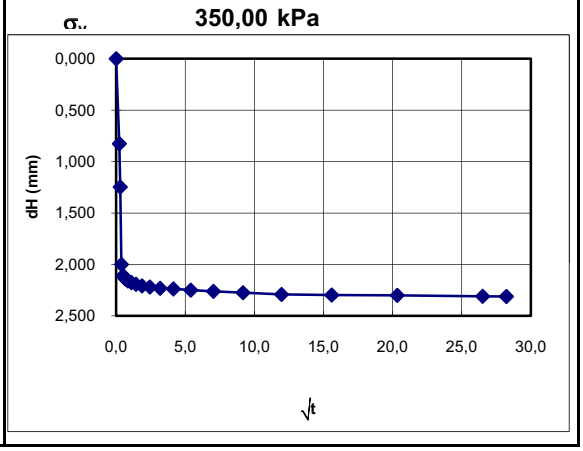
Dati Provini		σ_v 150 kPa	σ_v 250 kPa	σ_v 350 kPa
Data inizio prova	-	01/09/2010	01/09/2010	01/09/2010
Data fine prova	-	04/09/2010	04/09/2010	04/09/2010
Sezione provino	mmq	2827,43	2827,43	2827,43
Altezza iniziale	mm	20,00	20,00	20,00
Altezza finale	mm	17,76	17,07	17,29
Peso tara 1	g	45,18	45,18	45,18
Tara + p. umido iniziale	g	151,10	150,78	149,88
Peso tara 2	g	40,79	46,70	43,94
Tara + p. umido finale	g	140,68	149,87	146,44
Tara + p. provino secco	g	117,84	123,60	121,54
Peso di volume iniziale	Mg/mc	1,87	1,87	1,85
Peso di volume finale	Mg/mc	1,99	2,14	2,10
Peso di volume secco	Mg/mc	1,36	1,36	1,37
Contenuto acqua iniziale	%	37,47	37,32	34,92
Contenuto acqua finale	%	29,64	34,16	32,09
Peso vol. secco finale	Mg/mc	1,53	1,59	1,59
Altezza fine consolidazione	mm	18,13	17,57	17,69
Valore t_{100}	min	5,10	10,50	11,70

Letture Tempi - Cedimenti		σ_v 150 kPa	σ_v 250 kPa	σ_v 350 kPa
[min]	letture	dH [mm]	dH [mm]	dH [mm]
0,00	1	0,00	0,00	0,00
0,05	2	0,82	1,40	0,83
0,09	3	1,06	1,73	1,25
0,15	4	1,12	1,98	2,00
0,25	5	1,18	2,12	2,11
0,42	6	1,25	2,17	2,14
0,71	7	1,33	2,22	2,16
1,34	8	1,41	2,24	2,18
2,05	9	1,54	2,25	2,19
3,49	10	1,64	2,27	2,21
5,93	11	1,70	2,28	2,22
10,08	12	1,74	2,30	2,23
17,14	13	1,76	2,32	2,24
29,13	14	1,78	2,33	2,25
49,53	15	1,80	2,35	2,26
84,19	16	1,82	2,36	2,27
143,12	17	1,83	2,38	2,29
243,31	18	1,85	2,39	2,30
413,62	19	1,86	2,41	2,30
703,16	20	1,87	2,42	2,31
799,97	21	1,87	2,43	2,31

Grafici Cedimenti **dh/√t**





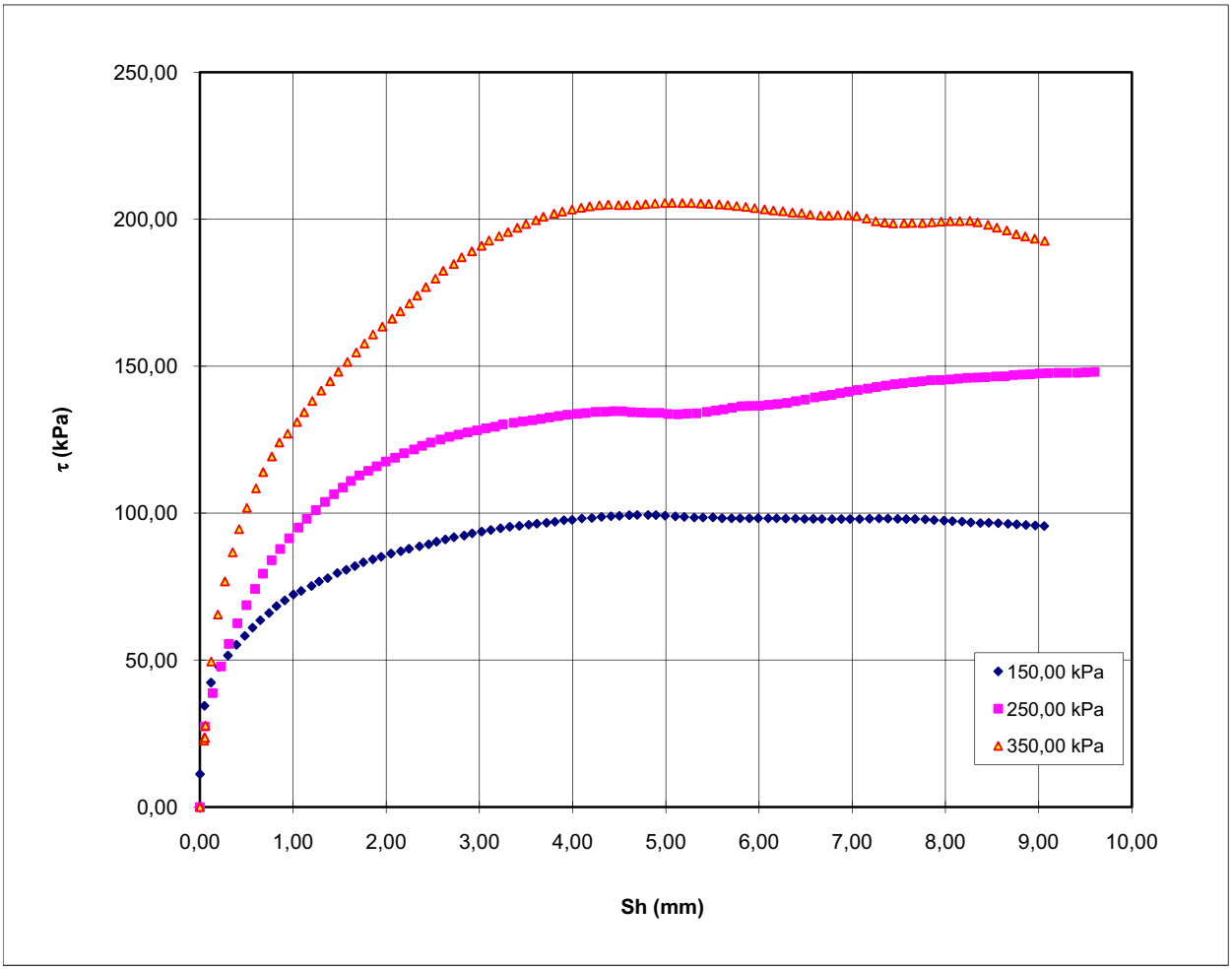


PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA '- GRAFICI (τ Sh) -

ASTM 3080

Certif. n. 1950	del 20/09/2010	Accett. n. 1183	del 31/08/2010

Cliente	Metropolitana Milanese
Commessa	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
Sito	-
Sondaggio	S9
Campione	CI1
Profondità	11,50-12,00 m



PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA ' - DATI SPERIMENTALI - pagina 1 di 2

ASTM 3080

Certif. n. 1950	del 20/09/2010	Accett. n. 1183	del 31/08/2010

dt	σ_v 150,00 kPa				σ_v 250,00 kPa				σ_v 350,00 kPa			
	Velocità di prova			0,01 mm/min	Velocità di prova			0,01 mm/min	Velocità di prova			0,01 mm/min
min	Sh	dH	F	τ	Sh	dH	F	τ	Sh	dH	F	τ
	mm	mm	N	kPa	mm	mm	N	kPa	mm	mm	N	kPa
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	31,70	11,21	0,05	0,02	77,40	27,37	0,05	0,02	63,84	22,58
20	0,00	0,00	32,10	11,35	0,14	0,04	109,62	38,77	0,05	0,02	66,56	23,54
30	0,00	0,00	32,40	11,46	0,23	0,06	135,27	47,84	0,05	0,03	66,80	23,63
40	0,00	0,02	34,70	12,27	0,31	0,07	156,87	55,48	0,05	0,03	66,64	23,57
50	0,00	0,02	34,30	12,13	0,40	0,09	176,76	62,52	0,05	0,03	66,56	23,54
60	0,00	0,03	41,80	14,78	0,50	0,10	194,22	68,69	0,06	0,04	78,32	27,70
70	0,05	0,03	97,40	34,45	0,59	0,13	209,79	74,20	0,12	0,05	139,92	49,49
80	0,12	0,04	119,70	42,34	0,68	0,14	224,55	79,42	0,19	0,06	185,12	65,47
90	0,21	0,05	134,90	47,71	0,77	0,15	237,42	83,97	0,27	0,07	216,96	76,73
100	0,30	0,06	145,80	51,57	0,86	0,16	248,13	87,76	0,35	0,09	245,04	86,67
110	0,39	0,07	156,10	55,21	0,96	0,18	258,57	91,45	0,42	0,12	267,36	94,56
120	0,48	0,09	164,70	58,25	1,06	0,19	268,83	95,08	0,50	0,14	287,76	101,77
130	0,57	0,10	172,60	61,04	1,15	0,20	277,38	98,10	0,60	0,15	306,48	108,40
140	0,65	0,11	179,70	63,56	1,25	0,20	285,66	101,03	0,68	0,17	322,16	113,94
150	0,74	0,11	186,70	66,03	1,34	0,21	293,58	103,83	0,77	0,18	337,20	119,26
160	0,82	0,12	193,30	68,37	1,44	0,22	300,96	106,44	0,85	0,19	350,64	124,01
170	0,91	0,13	198,80	70,31	1,53	0,23	307,35	108,70	0,94	0,20	359,12	127,01
180	1,00	0,14	204,50	72,33	1,62	0,23	313,65	110,93	1,04	0,21	370,32	130,97
190	1,09	0,14	207,90	73,53	1,71	0,24	318,96	112,81	1,12	0,22	379,84	134,34
200	1,20	0,15	212,70	75,23	1,81	0,24	323,46	114,40	1,21	0,24	390,56	138,13
210	1,28	0,15	217,00	76,75	1,90	0,24	327,78	115,93	1,30	0,25	400,56	141,67
220	1,37	0,16	220,20	77,88	1,99	0,25	332,28	117,52	1,40	0,25	409,52	144,84
230	1,48	0,17	225,20	79,65	2,10	0,25	336,06	118,86	1,49	0,26	418,80	148,12
240	1,57	0,17	228,20	80,71	2,19	0,25	340,38	120,38	1,58	0,27	428,16	151,43
250	1,66	0,17	231,90	82,02	2,30	0,25	343,98	121,66	1,68	0,27	437,28	154,66
260	1,75	0,18	235,50	83,29	2,38	0,26	347,49	122,90	1,77	0,28	445,84	157,68
270	1,86	0,18	238,30	84,28	2,48	0,26	350,64	124,01	1,86	0,28	454,56	160,77
280	1,95	0,19	240,80	85,17	2,58	0,26	353,61	125,06	1,96	0,29	462,08	163,43
290	2,05	0,19	243,90	86,26	2,68	0,26	356,22	125,99	2,06	0,29	469,68	166,12
300	2,16	0,19	246,10	87,04	2,77	0,26	358,29	126,72	2,15	0,29	476,80	168,63
310	2,24	0,20	248,50	87,89	2,87	0,27	360,36	127,45	2,25	0,29	484,32	171,29
320	2,36	0,20	250,80	88,70	2,97	0,27	362,34	128,15	2,33	0,30	492,00	174,01
330	2,46	0,20	252,80	89,41	3,07	0,27	364,32	128,85	2,43	0,30	500,16	176,90
340	2,54	0,21	255,30	90,29	3,17	0,27	365,85	129,39	2,53	0,31	508,24	179,75
350	2,64	0,21	257,50	91,07	3,25	0,27	368,10	130,19	2,61	0,31	515,76	182,41
360	2,73	0,21	259,60	91,81	3,37	0,27	369,63	130,73	2,72	0,31	522,32	184,73
370	2,84	0,21	261,20	92,38	3,47	0,27	370,98	131,21	2,81	0,32	528,88	187,05
380	2,92	0,22	263,30	93,12	3,57	0,27	372,15	131,62	2,92	0,32	534,56	189,06
390	3,02	0,23	265,00	93,72	3,66	0,28	373,41	132,07	3,02	0,32	539,92	190,96
400	3,12	0,23	266,60	94,29	3,75	0,28	374,76	132,54	3,10	0,32	544,96	192,74
410	3,23	0,23	268,20	94,86	3,85	0,28	376,20	133,05	3,21	0,32	549,20	194,24
420	3,33	0,23	269,70	95,39	3,94	0,28	377,37	133,47	3,31	0,32	553,12	195,63
430	3,43	0,24	270,50	95,67	4,05	0,29	378,36	133,82	3,41	0,33	557,20	197,07
440	3,53	0,24	271,60	96,06	4,14	0,29	378,99	134,04	3,50	0,33	560,88	198,37
450	3,62	0,24	272,60	96,41	4,25	0,29	380,16	134,45	3,61	0,33	564,40	199,62
460	3,72	0,24	273,50	96,73	4,35	0,30	380,34	134,52	3,69	0,33	567,76	200,80
470	3,81	0,24	274,50	97,08	4,44	0,30	380,88	134,71	3,80	0,33	570,80	201,88
480	3,91	0,25	276,00	97,62	4,54	0,30	380,70	134,65	3,89	0,33	572,72	202,56
490	4,00	0,25	276,30	97,72	4,63	0,30	379,80	134,33	3,99	0,33	574,72	203,27
500	4,10	0,25	277,70	98,22	4,74	0,30	379,53	134,23	4,09	0,33	576,48	203,89
510	4,21	0,25	278,10	98,36	4,84	0,31	379,26	134,14	4,18	0,33	577,76	204,34
520	4,31	0,26	279,20	98,75	4,93	0,31	379,26	134,14	4,29	0,33	578,80	204,71
530	4,41	0,26	279,80	98,96	5,02	0,31	378,09	133,72	4,38	0,33	579,52	204,96
540	4,50	0,26	280,20	99,10	5,13	0,31	377,91	133,66	4,49	0,33	578,96	204,77
550	4,61	0,26	280,80	99,31	5,23	0,32	378,45	133,85	4,58	0,33	578,96	204,77
560	4,69	0,27	281,00	99,38	5,33	0,32	378,81	133,98	4,69	0,33	579,12	204,82

PROVA DI TAGLIO DIRETTO FASE DI ROTTURA ' - DATI SPERIMENTALI - pagina 2 di 2

ASTM 3080

Certif. n. 1950 del 20/09/2010 | **Accett. n. 1183 del 31/08/2010**

dt	σ_v 150,00 kPa				σ_v 250,00 kPa				σ_v 350,00 kPa			
	Velocità di prova 0,01 mm/min				Velocità di prova 0,01 mm/min				Velocità di prova 0,01 mm/min			
min	Sh	dH	F	τ	Sh	dH	F	τ	Sh	dH	F	τ
	mm	mm	N	kPa	mm	mm	N	kPa	mm	mm	N	kPa
570	4,81	0,27	281,00	99,38	5,44	0,33	380,16	134,45	4,78	0,33	579,92	205,10
580	4,89	0,28	280,90	99,35	5,53	0,33	381,42	134,90	4,88	0,33	580,56	205,33
590	4,99	0,28	280,30	99,14	5,62	0,33	382,50	135,28	4,99	0,33	581,04	205,50
600	5,10	0,28	279,70	98,92	5,71	0,34	384,12	135,85	5,07	0,33	581,12	205,53
610	5,20	0,28	279,20	98,75	5,81	0,34	385,56	136,36	5,18	0,33	580,96	205,47
620	5,31	0,29	278,60	98,53	5,91	0,35	385,92	136,49	5,27	0,33	581,04	205,50
630	5,40	0,29	278,60	98,53	6,01	0,35	386,10	136,55	5,37	0,33	580,56	205,33
640	5,51	0,29	278,70	98,57	6,10	0,35	387,00	136,87	5,46	0,33	580,24	205,22
650	5,60	0,29	277,90	98,29	6,20	0,36	387,63	137,10	5,57	0,33	579,60	204,99
660	5,71	0,29	277,80	98,25	6,30	0,36	388,80	137,51	5,66	0,33	579,04	204,79
670	5,80	0,29	277,80	98,25	6,39	0,37	390,42	138,08	5,76	0,33	578,16	204,48
680	5,90	0,29	277,80	98,25	6,49	0,37	391,95	138,62	5,86	0,33	577,28	204,17
690	5,99	0,29	277,90	98,29	6,60	0,38	394,11	139,39	5,95	0,33	576,08	203,75
700	6,10	0,30	277,80	98,25	6,69	0,38	395,46	139,87	6,06	0,33	574,88	203,32
710	6,19	0,30	277,80	98,25	6,78	0,39	396,54	140,25	6,15	0,33	573,84	202,95
720	6,29	0,30	277,60	98,18	6,87	0,40	398,16	140,82	6,26	0,33	573,12	202,70
730	6,39	0,31	277,70	98,22	6,96	0,40	399,51	141,30	6,36	0,33	571,92	202,28
740	6,49	0,31	277,20	98,04	7,06	0,41	401,13	141,87	6,46	0,33	571,36	202,08
750	6,58	0,31	277,30	98,07	7,17	0,41	402,57	142,38	6,55	0,33	569,76	201,51
760	6,68	0,32	277,20	98,04	7,26	0,41	404,10	142,92	6,66	0,33	569,04	201,26
770	6,78	0,32	277,00	97,97	7,36	0,42	405,45	143,40	6,75	0,33	568,88	201,20
780	6,88	0,32	277,10	98,00	7,45	0,43	406,80	143,88	6,84	0,33	569,28	201,34
790	6,98	0,32	277,10	98,00	7,55	0,43	407,70	144,19	6,95	0,33	569,20	201,31
800	7,08	0,32	277,10	98,00	7,65	0,44	408,78	144,58	7,05	0,34	568,40	201,03
810	7,19	0,33	277,40	98,11	7,74	0,44	409,59	144,86	7,15	0,34	566,16	200,24
820	7,29	0,33	277,70	98,22	7,84	0,45	410,58	145,21	7,25	0,34	563,44	199,28
830	7,38	0,33	277,50	98,15	7,95	0,45	410,76	145,28	7,35	0,35	562,16	198,82
840	7,49	0,34	277,30	98,07	8,05	0,45	411,30	145,47	7,44	0,35	561,36	198,54
850	7,58	0,34	277,10	98,00	8,14	0,45	412,11	145,75	7,55	0,36	561,60	198,63
860	7,67	0,34	277,10	98,00	8,23	0,46	412,83	146,01	7,64	0,36	561,92	198,74
870	7,78	0,34	276,80	97,90	8,34	0,46	413,10	146,10	7,75	0,36	561,76	198,68
880	7,88	0,35	276,10	97,65	8,43	0,46	413,55	146,26	7,85	0,37	562,48	198,94
890	7,99	0,35	275,60	97,47	8,54	0,47	414,27	146,52	7,95	0,37	563,12	199,16
900	8,08	0,35	275,10	97,30	8,63	0,47	414,45	146,58	8,05	0,38	563,52	199,30
910	8,18	0,36	274,60	97,12	8,73	0,47	415,53	146,96	8,15	0,38	563,60	199,33
920	8,27	0,36	273,80	96,84	8,82	0,48	416,07	147,15	8,26	0,39	563,84	199,42
930	8,38	0,36	273,30	96,66	8,92	0,48	416,43	147,28	8,34	0,39	562,40	198,91
940	8,47	0,36	273,50	96,73	9,01	0,48	417,06	147,50	8,46	0,39	560,00	198,06
950	8,57	0,36	273,10	96,59	9,10	0,49	417,42	147,63	8,55	0,40	557,36	197,13
960	8,67	0,37	272,50	96,38	9,21	0,49	417,69	147,73	8,66	0,40	554,56	196,14
970	8,77	0,37	272,00	96,20	9,31	0,49	417,78	147,76	8,76	0,40	550,96	194,86
980	8,86	0,37	271,40	95,99	9,41	0,50	417,69	147,73	8,86	0,40	548,80	194,10
990	8,96	0,37	270,90	95,81	9,50	0,50	418,23	147,92	8,96	0,40	546,72	193,36
1000	9,06	0,37	270,40	95,63	9,60	0,50	418,68	148,08	9,06	0,40	544,56	192,60
1010	9,16	0,37	269,50	95,32	9,69	0,51	419,13	148,24	9,16	0,40	542,48	191,86
1020	9,27	0,37	269,00	95,14	9,79	0,51	419,49	148,36	9,25	0,41	540,32	191,10
1030	9,33	0,37	257,80	91,18	9,86	0,51	404,46	143,05	9,33	0,41	522,40	184,76
1040	9,33	0,38	252,80	89,41	9,86	0,51	394,56	139,55	9,34	0,41	511,92	181,05
1050	9,33	0,38	251,20	88,84	9,86	0,52	390,87	138,24	9,34	0,41	507,68	179,56
1060	9,33	0,38	250,20	88,49	9,87	0,52	388,35	137,35	9,34	0,41	505,04	178,62
1070					9,87	0,52	386,46	136,68	9,34	0,41	503,52	178,08
1080					9,87	0,52	385,11	136,20	9,34	0,41	501,92	177,52
1090					9,87	0,52	383,85	135,76	9,34	0,41	500,64	177,07
1100					9,87	0,52	382,68	135,35	9,34	0,41	499,68	176,73
1110					9,87	0,52	381,69	135,00	9,35	0,41	499,20	176,56
1120					9,87	0,52	381,33	134,87				
1130					9,87	0,52	380,43	134,55				
1140					9,87	0,52	379,89	134,36				
1150					9,87	0,52	379,26	134,14				
1160					9,87	0,52	378,45	133,85				

PROVA DI TAGLIO DIRETTO '- INVILUPPO A ROTTURA -

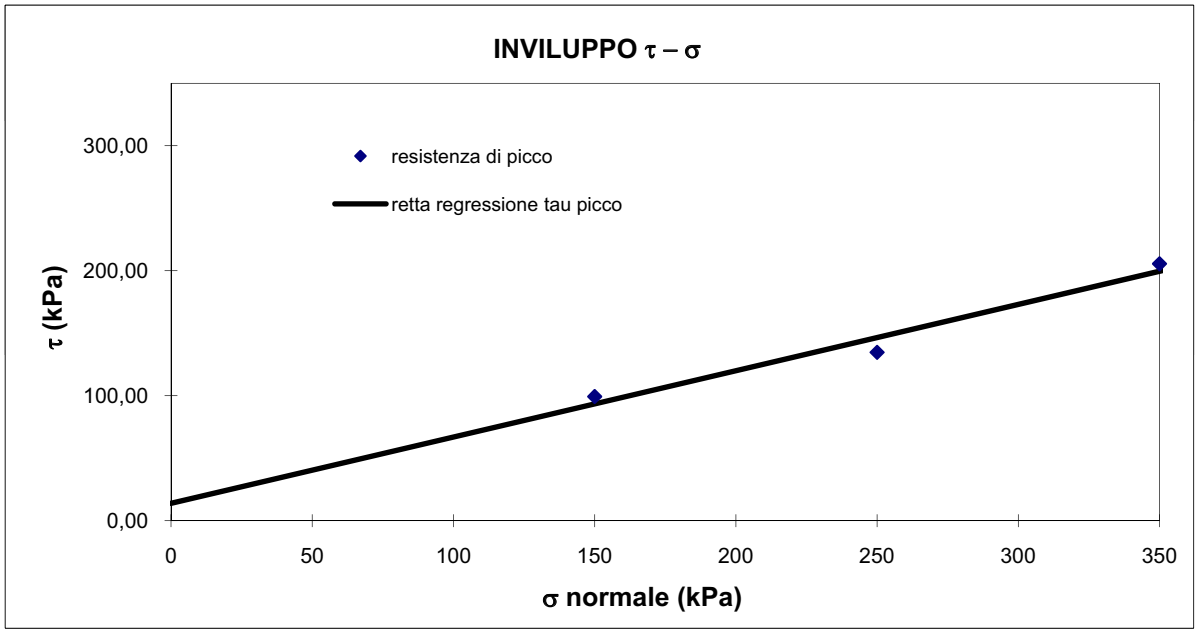
ASTM 3080

Cliente:	Metropolitana Milanese
Commessa:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
Sito:	-
Sondaggio:	S9
Campione:	CI1
Profondità:	11,50-12,00 m

Caratteristiche dei provini

Provino	H_0 mm	A_0 cm^2	γn Mg/mc	γd Mg/mc	W_0 %	W_f %
T1	20,00	28,27	1,87	1,36	37,47	29,64
T2	20,00	28,27	1,87	1,36	37,32	34,16
T3	20,00	28,27	1,85	1,37	34,92	32,09

Provino	σ normale [kPa]	τ di picco [kPa]	Sh mm	Velocità mm/min
T1	150	99,38	4,81	0,01
T2	250	134,71	4,44	0,01
T3	350	205,53	5,07	0,01



c' picco = **13,86 kPa**

ϕ' picco = **27,96 °**

Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 1951/2010

emesso il 20/09/2010

Costituito da n. 6 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 4**
Località	
Verbale di Accettazione	**n. 1183 Data 31/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno in classe di rimaneggiamento Q4
Sondaggio/Pozzetto	S9
Campione	CI1
Profondità	11.50 – 12.00 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Prova edometrica	ASTM 2435 – 96 – Racc. AGI 1994	01/09/2010	18/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

Laboratorio ALTAIR

Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO

ASTM D2435 - 96

Certif. n. 1951	del 20/09/2010	Accett n. 1183	del 31/08/2010

Cliente	Metropolitana Milanese
Commessa	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
Località	-
Sondaggio	S9
Campione	CI1
Profondità	11,50-12,00 m

Dati provino					
Data inizio prova	01/09/2010		Data fine prova	18/09/2010	
Sezione provino	2,00E-03	m2	Peso di volume iniziale	1,89	Mg/mc
Altezza iniziale	0,020	m	Peso di volume finale	2,21	Mg/mc
Altezza finale	0,015	m	Peso di volume secco	1,39	Mg/mc
Num tara 1	1		Contenuto acqua iniziale	36,04	%
Peso tara 1	1,08E-04	Mg	Contenuto acqua finale	22,97	%
Tara + p. umido iniziale	1,84E-04	Mg	Saturazione iniziale	100,00	%
Num tara 2	2		Saturazione finale	100,00	%
Peso tara 2	4,15E-05	Mg	Indice dei vuoti iniziale	0,96	
Tara + p. umido finale	1,10E-04	Mg	Indice dei vuoti finale	0,51	
Tara + p. provino secco	9,72E-05	Mg	Peso vol. secco finale	1,80	Mg/mc
Peso specifico grani	2,720	Mg/mc			

Certif. n. 1951	**del 20/09/2010**	**Accett n. 1183**	**del 31/08/2010**

Letture cedimenti in funzione del tempo

dt	Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4	Passo 5	Passo 6	Passo 7	Passo 8	Passo 9	Passo 10	Passo 11	Passo 12	Passo 13	Passo 14	Passo 15	Passo 16	Passo 17	Passo 18	Passo 19	Passo 20	Passo 21	Passo 22
	25 kPa	50 kPa	100 kPa	200 kPa	400 kPa	800 kPa	1600 kPa	3200 kPa	6400 kPa	1600 kPa	400 kPa	100 kPa										
	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH	dH
min	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,00	0,0000																					
0,05	0,0557	0,3626	0,5790	0,7933	1,1567	1,6807	2,1703	2,8423	3,6486	4,5260	4,2990	4,0840										
0,09	0,0645	0,3665	0,5860	0,7965	1,2251	1,7434	2,1703	2,8493	3,6626	4,5210	4,2990	4,0780										
0,14	0,0736	0,3707	0,5944	0,8245	1,2549	1,7817	2,2141	2,8780	3,6721	4,5130	4,2910	4,0620										
0,25	0,0838	0,3752	0,6022	0,8754	1,2896	1,8153	2,2523	2,9513	3,7100	4,4970	4,2140	4,0360										
0,42	0,0946	0,3826	0,6151	0,8992	1,3152	1,8557	2,3856	3,0976	3,8001	4,4600	4,1830	4,0170										
0,71	0,1164	0,3910	0,6302	0,9280	1,3482	1,8893	2,4628	3,1976	3,9828	4,3870	4,1740	4,0020										
1,21	0,1343	0,4089	0,6467	0,9701	1,3853	1,9213	2,5361	3,2873	4,1330	4,3380	4,1580	3,9830										
2,05	0,1665	0,4219	0,6667	0,9844	1,4183	1,9546	2,5908	3,3561	4,2175	4,3340	4,1430	3,9640										
3,49	0,2020	0,4328	0,6846	1,0122	1,4478	1,9788	2,6273	3,3975	4,2711	4,3310	4,1300	3,9420										
5,93	0,2297	0,4457	0,7060	1,0360	1,4692	2,0040	2,6567	3,4368	4,3083	4,3280	4,1230	3,9210										
10,08	0,2623	0,4605	0,7182	1,0550	1,4839	2,0213	2,6837	3,4662	4,3367	4,3330	4,1180	3,8970										
17,14	0,2861	0,4720	0,7284	1,0697	1,4986	2,0405	2,7027	3,4901	4,3613	4,3310	4,1130	3,8790										
29,13	0,2935	0,4780	0,7354	1,0802	1,5214	2,0559	2,7234	3,5167	4,3876	4,3300	4,1100	3,8660										
49,52	0,3005	0,4871	0,7456	1,0932	1,5337	2,0717	2,7455	3,5346	4,4069	4,3270	4,1050	3,8560										
84,19	0,3061	0,4945	0,7575	1,1055	1,5414	2,0871	2,7620	3,5550	4,4290	4,3270	4,1000	3,8460										
143,12	0,3110	0,5075	0,7670	1,1156	1,5533	2,1019	2,7788	3,5746	4,4472	4,3240	4,0980	3,8370										
243,30	0,3170	0,5148	0,7779	1,1261	1,5677	2,1131	2,7963	3,5984	4,4658	4,3230	4,0930	3,8280										
413,62	0,3233	0,5236	0,7856	1,1360	1,5835	2,1257	2,8111	3,6177	4,4816	4,3230	4,0900	3,8210										
703,15	0,3286	0,5289		1,1465	1,5954	2,1415	2,8268	3,6297	4,5002	4,3220	4,0860	3,8100										
1195,35		0,5331			1,6052	2,1643			4,5131	4,3180		3,8060										
2032,12					1,6144							3,8060										
3454,60																						
ε (%)	1,426	2,470	3,607	5,342	7,416	9,962	13,162	16,974	22,035	21,590	20,430	19,030										
e	0,928	0,907	0,885	0,851	0,810	0,761	0,698	0,624	0,525	0,533	0,556	0,583										

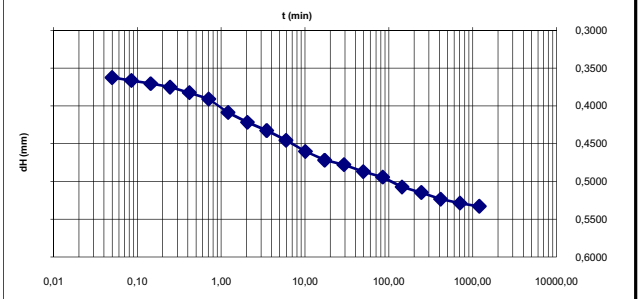
PROVA EDOMETRICA A GRADINI DI CARICO

Diagrammi cedimento- logaritmo del tempo

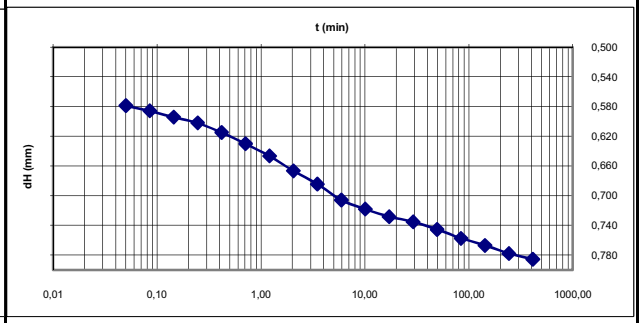
Certif. n. 1951	del 20/09/2010	Accett n. 1183	del 31/08/2010

Cliente	Metropolitana Milanese
Commessa	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
Località	-
Sondaggio	S9
Campione	CI1
Profondità	11,50-12,00 m

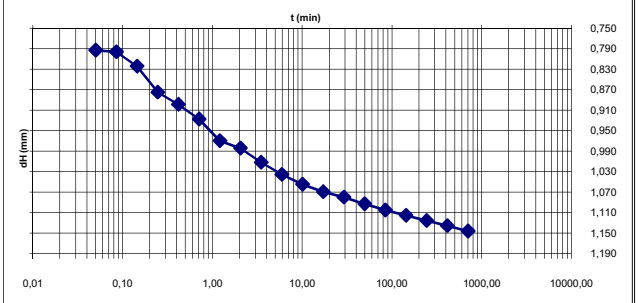
Passo 2 - ♂v 50 kPa



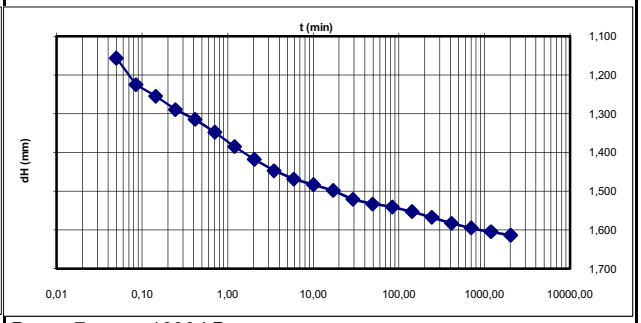
Passo 3 - ♂v 100 kPa



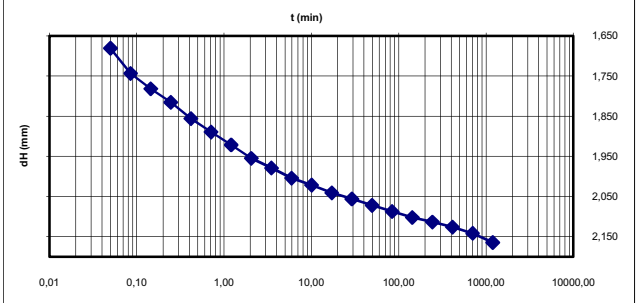
Passo 4 - ♂v 200 kPa



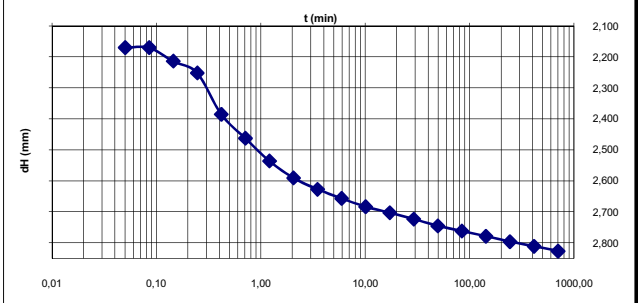
Passo 5 - ♂v 400 kPa



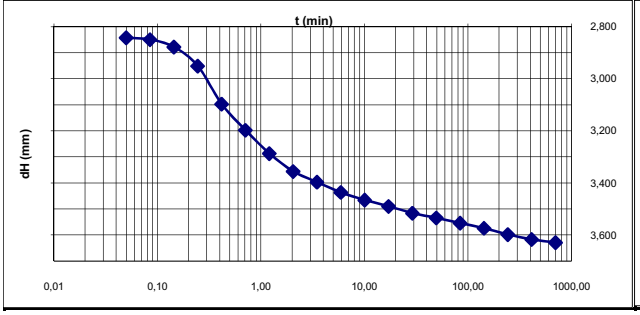
Passo 6 - ♂v 800 kPa



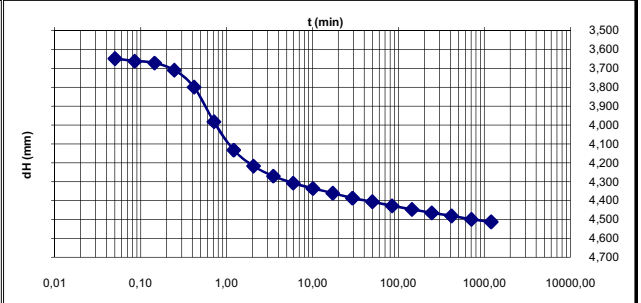
Passo 7 - ♂v 1600 kPa



Passo 8 - ♂v 3200 kPa



Passo 9 - ♂v 6400 kPa

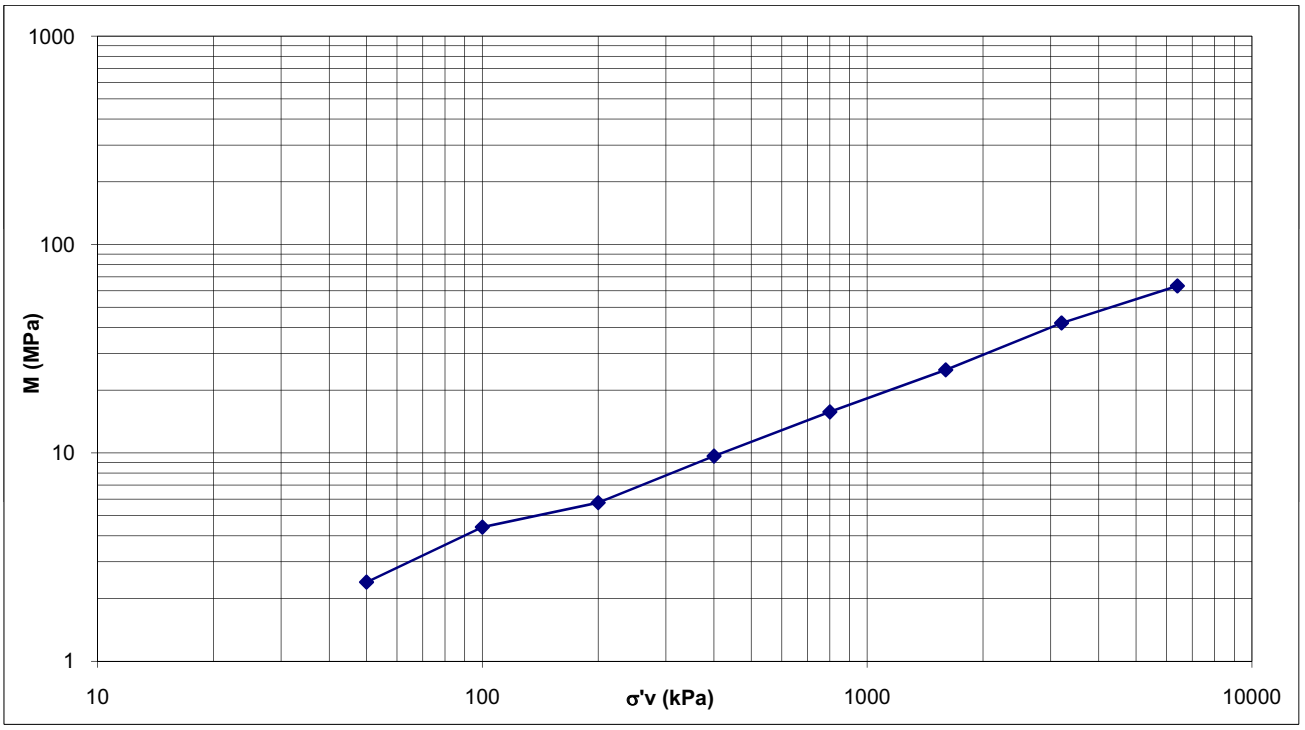


Certif. n. 1951	del 20/09/2010	Accett n. 1183	del	31/08/2010

Tabella riassuntiva

Passo	σ'_v [kPa]	ε [%]	e [-]	M [MPa]	C_v [cmq/sec]	K [m/sec]	C_α [%]	a_v [MPa-1]
1	25	1,426	0,928					
2	50	2,470	0,907	2,39482	1,44E-03	5,92E-10		
3	100	3,607	0,885	4,39766	2,85E-03	6,36E-10		
4	200	5,342	0,851	5,76336	5,02E-03	8,55E-10		
5	400	7,416	0,810	9,64255	4,70E-03	4,79E-10		
6	800	9,962	0,761	15,70833	8,87E-03	5,54E-10		
7	1600	13,162	0,698	25,00031	7,97E-03	3,13E-10		
8	3200	16,974	0,624	41,97403	7,65E-03	1,79E-10		
9	6400	22,035	0,525	63,23499	4,45E-03	6,90E-11		
10	1600	21,590	0,533					
11	400	20,430	0,556					
12	100	19,030	0,583					

Grafico di confronto tra la pressione verticale applicata **σ' v** (kPa) e il modulo edometrico **M**

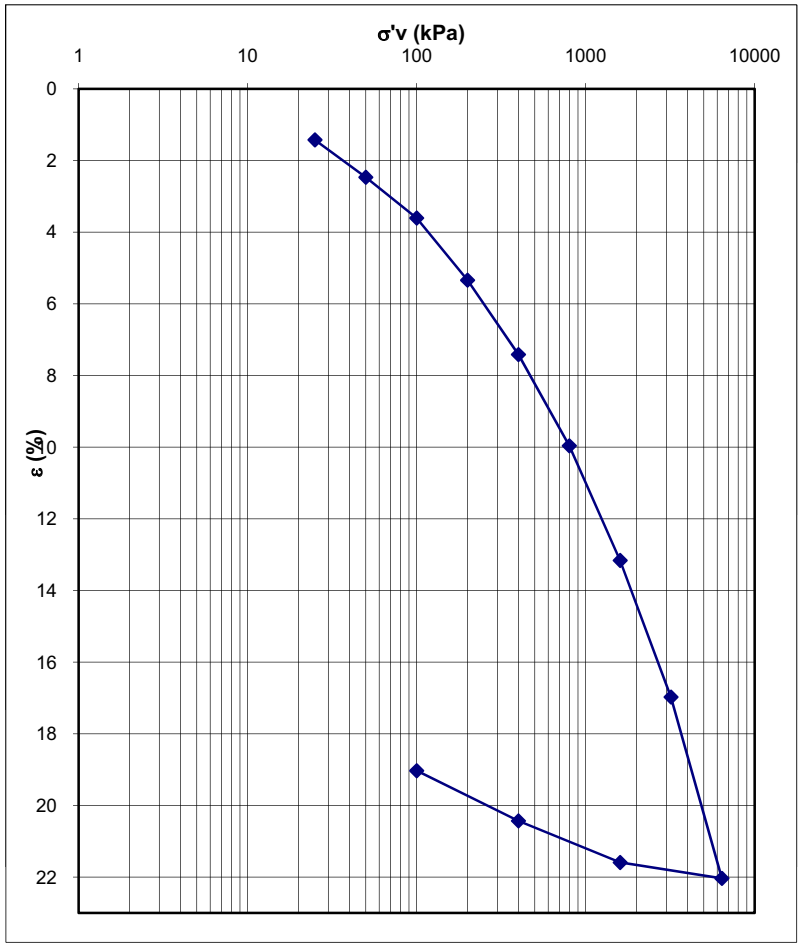


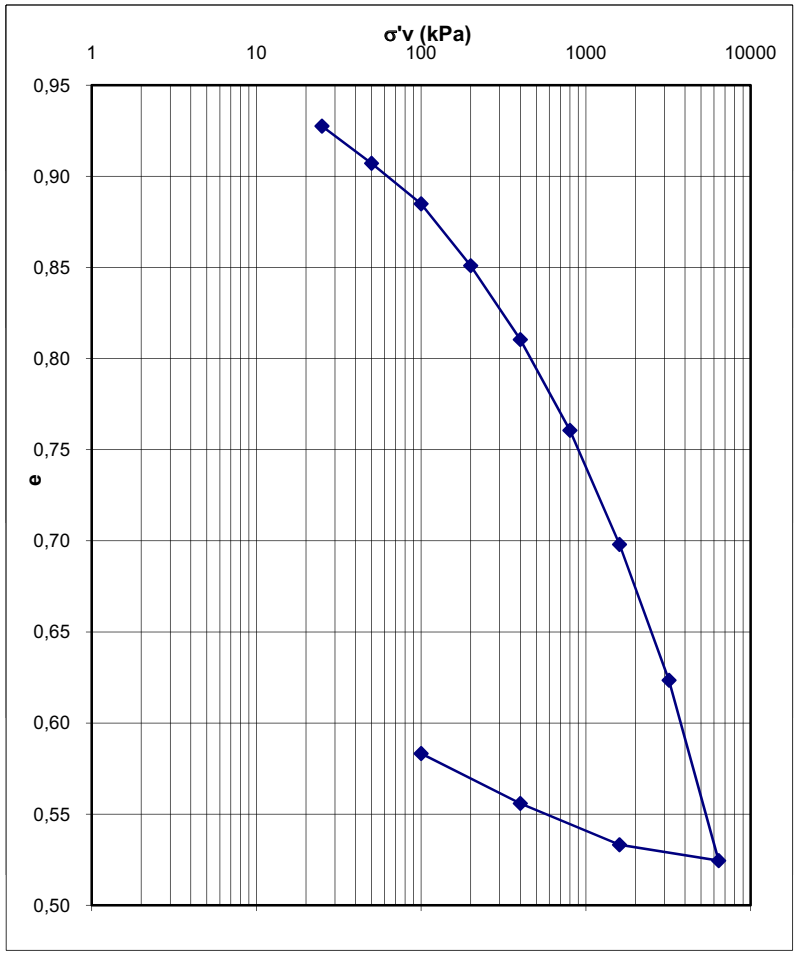
Laboratorio ALTAIR

Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

Certif. n. 1951	**del 20/09/2010**	**Accett n. 1183**	**del 31/08/2010**

Grafici di confronto tra la pressione verticale applicata **σ' v** (kPa), la deformazione verticale **ε** e l'indice dei vuoti **e**





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 1940/2010

emesso il 20/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 4**
Località	
Verbale di Accettazione	**n. 1183 Data 31/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S9
Campione	d
Profondità	14.00-14.50 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	03/09/2010	09/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

Laboratorio ALTAIR

Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
Decreto n. 52505 - 11 ottobre 2004
Presidente Consiglio Superiore LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**1940**	**del**	**20/09/2010**	**Accett n°**	**1183**	**del**	**31/08/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
LOCALITA':	-
SONDAGGIO :	S9
CAMPIONE:	d
PROFONDITA' :	14,00-14,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			4227	*g*
Diametro massimo			79	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	85,42	%
Passante	38,1	1 1/2	81,16	%
Passante	25,4	1	77,97	%
Passante	19,0	3/4	72,15	%
Passante	9,5	3/8	58,95	%
Passante	4,75	No. 4	49,69	%
Passante	2,0	No. 10	39,32	%
Passante	0,850	No. 20	29,03	%
Passante	0,425	No. 40	18,91	%
Passante	0,254	No. 60	14,10	%
Passante	0,150	No. 100	10,80	%
Passante	0,075	No. 200	7,81	%
Ghiaia g	(19-75)		27,85	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		22,47	%
Sabbia g	(2-4,75)		10,37	%
Sabbia m	(0,425-2)		20,41	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		11,09	%
Limo+argilla	(< 0,075)		7,81	%

CU	80,6	-
CC	0,7	-
γ_s	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*		
0,0539	mm	7,02	%	
0,0394	mm	6,39	%	
0,0289	mm	5,65	%	
0,0213	mm	4,77	%	
0,0153	mm	4,40	%	
0,0115	mm	3,77	%	
0,0082	mm	3,52	%	
0,0059	mm	3,02	%	
0,0042	mm	2,77	%	
0,0030	mm	2,52	%	
0,0021	mm	2,27	%	
0,0015	mm	2,15	%	
0,0012	mm	2,02	%	
Limo (0,005-0,075)		4,92	%	
Argilla (< 0,005)		2,89	%	

CLASSIFICAZIONE ASTM

GW-GM GW-GC

LIMITI di CONSISTENZA

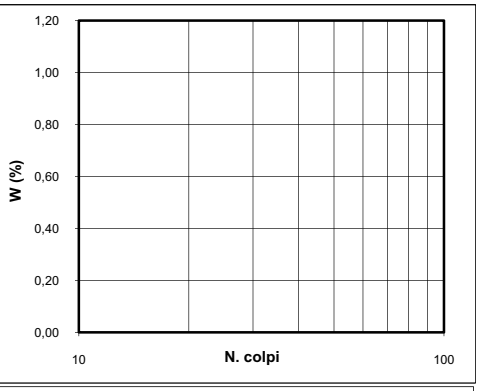
Limite Liquido

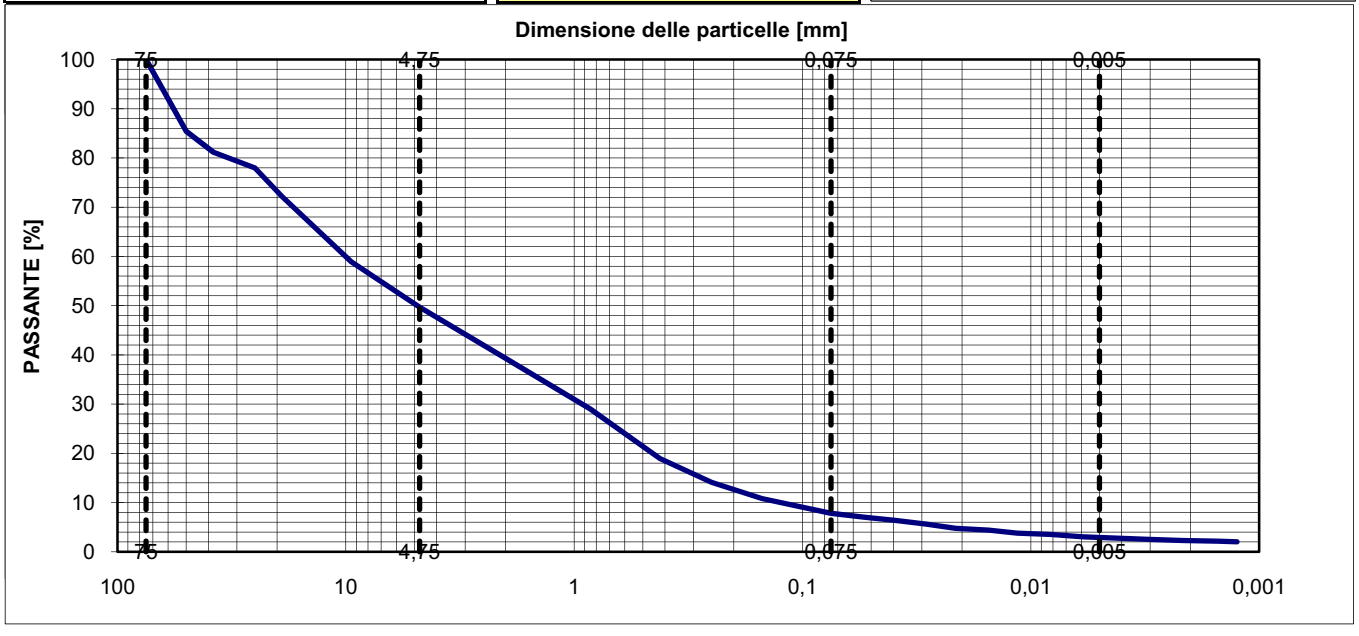
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 1941/2010

emesso il 20/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 4**
Località	
Verbale di Accettazione	**n. 1183 Data 31/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S9
Campione	e
Profondità	17.50-18.00 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura	ASTM D2487 ASTM D422	03/09/2010	06/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**1941**	**del 20/09/2010**	**Accett n° 1183 del 31/08/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
LOCALITA':	-
SONDAGGIO :	S9
CAMPIONE:	e
PROFONDITA' :	17,50-18,00 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			3919	*g*
Diametro massimo			56	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	95,24	%
Passante	25,4	1	85,91	%
Passante	19,0	3/4	76,99	%
Passante	9,5	3/8	54,70	%
Passante	4,75	No. 4	38,32	%
Passante	2,0	No. 10	25,94	%
Passante	0,850	No. 20	17,05	%
Passante	0,425	No. 40	8,94	%
Passante	0,254	No. 60	5,75	%
Passante	0,150	No. 100	3,99	%
Passante	0,075	No. 200	2,71	%
Ghiaia g	(19-75)		23,01	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		38,68	%
Sabbia g	(2-4,75)		12,38	%
Sabbia m	(0,425-2)		17,01	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		6,22	%
Limo+argilla	(< 0,075)		2,71	%

CU	24,3	-
CC	1,4	-
γs	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		*g*
Diametro massimo		*mm*
Diametro	*Percentuale*	
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
Limo (0,005-0,075)		%
Argilla (< 0,005)		%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SW

LIMITI di CONSISTENZA

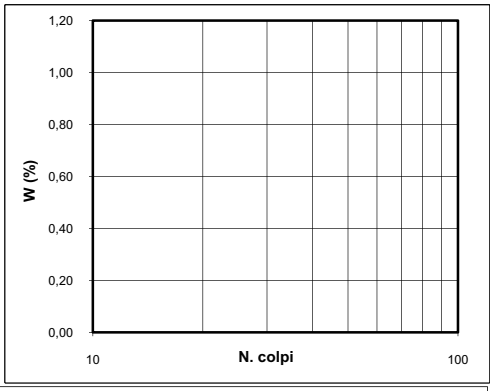
Limite Liquido

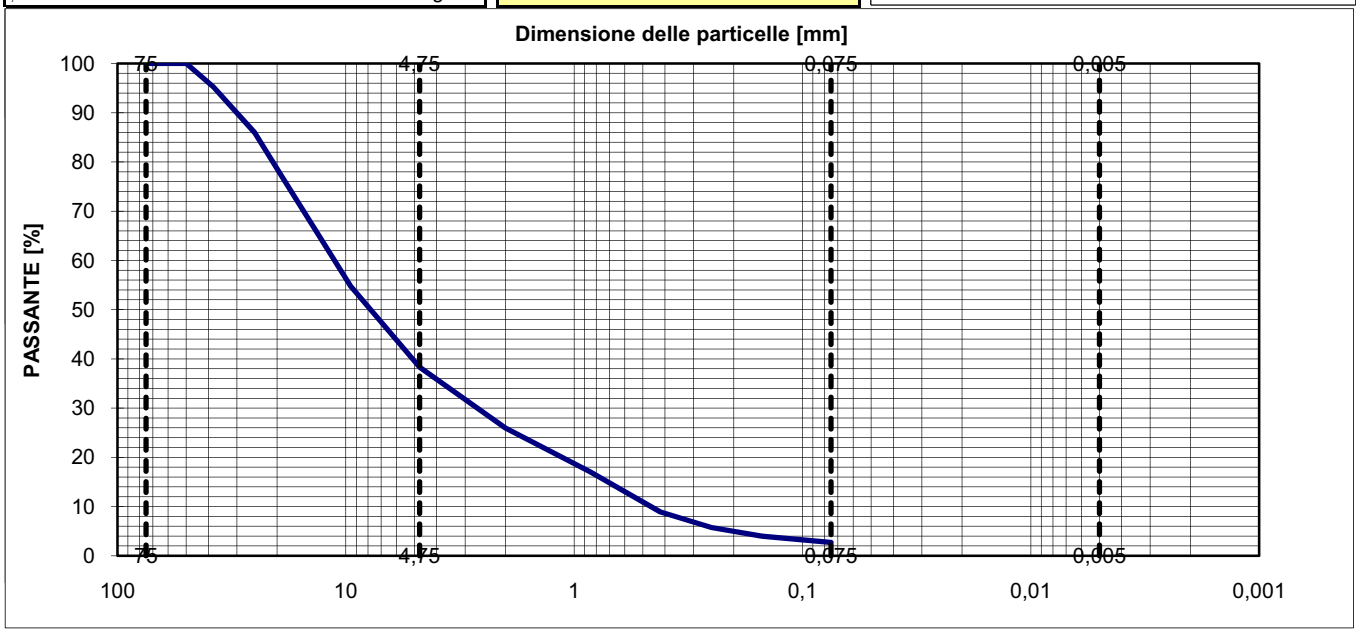
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 1942/2010

emesso il 20/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 4**
Località	
Verbale di Accettazione	**n. 1183 Data 31/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S9
Campione	f
Profondità	21.00-21.50 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura	ASTM D2487 ASTM D422	03/09/2010	06/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**1942**	**del 20/09/2010**	**Accett n° 1183 del 31/08/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
LOCALITA':	-
SONDAGGIO :	S9
CAMPIONE:	f
PROFONDITA' :	21,00-21,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			3122	*g*
Diametro massimo			84	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	91,51	%
Passante	25,4	1	80,21	%
Passante	19,0	3/4	73,07	%
Passante	9,5	3/8	59,99	%
Passante	4,75	No. 4	50,26	%
Passante	2,0	No. 10	42,80	%
Passante	0,850	No. 20	32,28	%
Passante	0,425	No. 40	16,08	%
Passante	0,254	No. 60	11,00	%
Passante	0,150	No. 100	8,04	%
Passante	0,075	No. 200	5,49	%
Ghiaia g	(19-75)		26,93	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		22,80	%
Sabbia g	(2-4,75)		7,46	%
Sabbia m	(0,425-2)		26,72	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		10,59	%
Limo+argilla	(< 0,075)		5,49	%

CU	45,2	-
CC	0,3	-
γ_s	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		*g*
Diametro massimo		*mm*
Diametro	*Percentuale*	
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
Limo (0,005-0,075)		%
Argilla (< 0,005)		%

CLASSIFICAZIONE ASTM

GW-GM GW-GC

LIMITI di CONSISTENZA

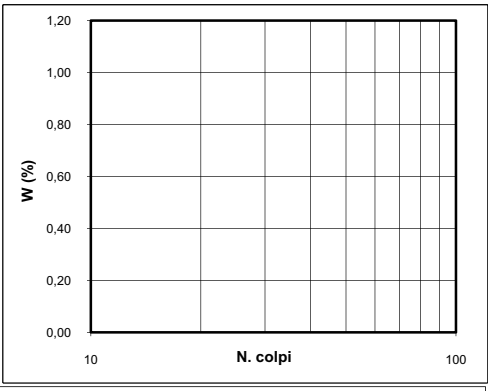
Limite Liquido

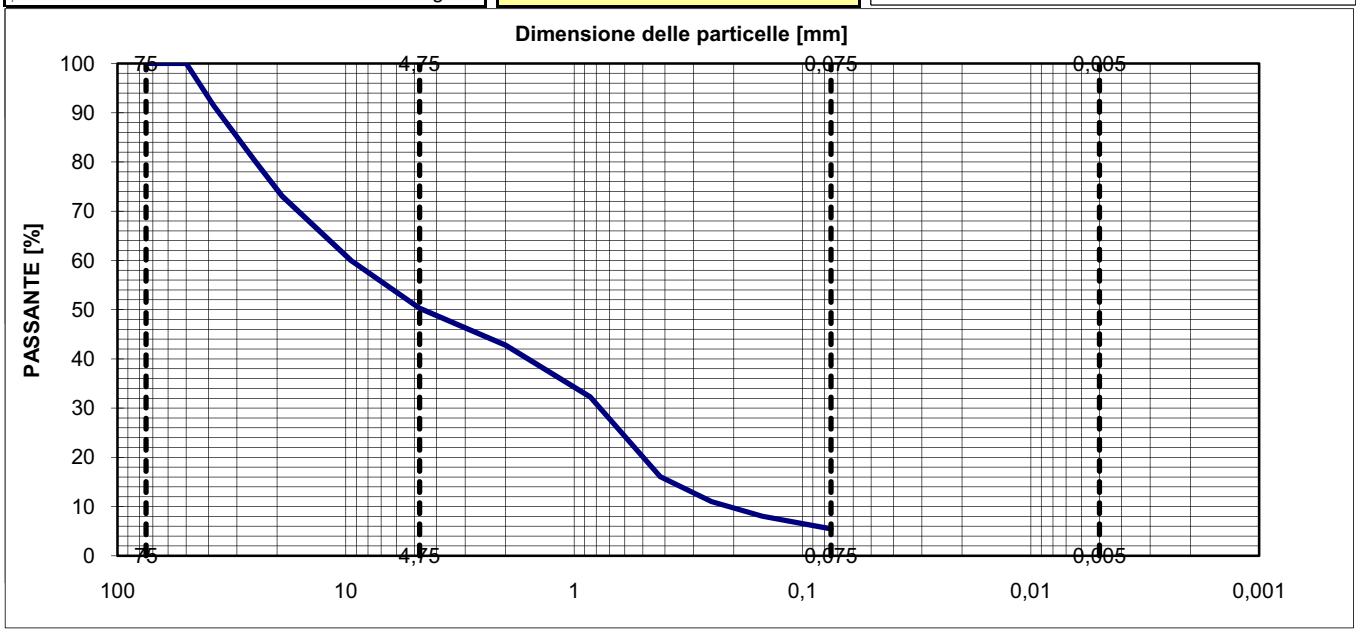
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 1943/2010

emesso il 20/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 4**
Località	
Verbale di Accettazione	**n. 1183 Data 31/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S9
Campione	g
Profondità	26.00-26.80 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	03/09/2010	09/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**1943**	**del**	**20/09/2010**	**Accett n°**	**1183**	**del**	**31/08/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
LOCALITA':	-
SONDAGGIO :	S9
CAMPIONE:	g
PROFONDITA' :	26,00-26,80 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			2667	*g*
Diametro massimo			40	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	98,27	%
Passante	19,0	3/4	95,26	%
Passante	9,5	3/8	84,24	%
Passante	4,75	No. 4	72,32	%
Passante	2,0	No. 10	65,53	%
Passante	0,850	No. 20	59,72	%
Passante	0,425	No. 40	51,77	%
Passante	0,254	No. 60	34,23	%
Passante	0,150	No. 100	16,59	%
Passante	0,075	No. 200	10,60	%
Ghiaia g	(19-75)		4,74	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		22,94	%
Sabbia g	(2-4,75)		6,78	%
Sabbia m	(0,425-2)		13,76	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		41,17	%
Limo+argilla	(< 0,075)		10,60	%

CU	13,5	-
CC	0,8	-
γ_s	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*		
0,0547	mm	9,18	%	
0,0399	mm	8,34	%	
0,0293	mm	7,32	%	
0,0215	mm	6,13	%	
0,0156	mm	5,29	%	
0,0117	mm	4,44	%	
0,0084	mm	3,76	%	
0,0060	mm	3,25	%	
0,0044	mm	2,57	%	
0,0031	mm	1,90	%	
0,0022	mm	1,73	%	
0,0016	mm	1,39	%	
0,0013	mm	1,22	%	
Limo (0,005-0,075)		7,76	%	
Argilla (< 0,005)		2,83	%	

CLASSIFICAZIONE ASTM

SW-SM SW-SC

LIMITI di CONSISTENZA

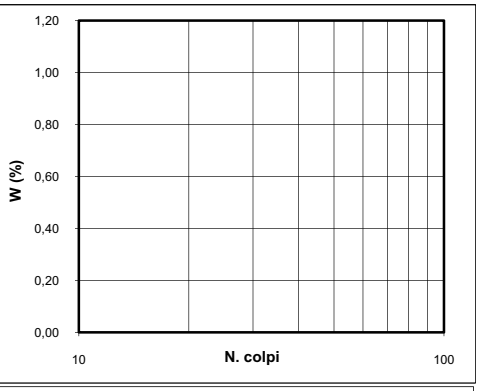
Limite Liquido

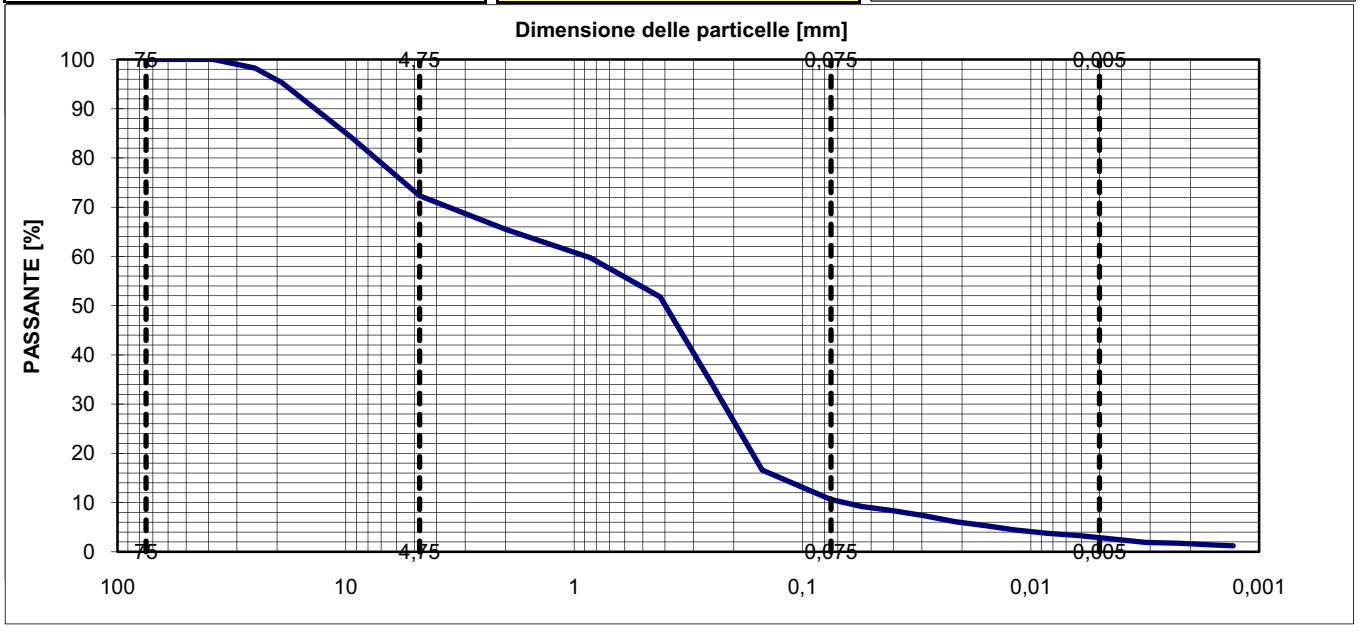
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 1944/2010

emesso il 20/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 4**
Località	
Verbale di Accettazione	**n. 1183 Data 31/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S9
Campione	h
Profondità	31.50-32.00 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura	ASTM D2487 ASTM D422	03/09/2010	06/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**1944**	**del 20/09/2010**	**Accett n° 1183 del 31/08/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
LOCALITA':	-
SONDAGGIO :	S9
CAMPIONE:	h
PROFONDITA' :	31,50-32,00 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			4498	*g*
Diametro massimo			84	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	85,79	%
Passante	38,1	1 1/2	75,57	%
Passante	25,4	1	59,28	%
Passante	19,0	3/4	51,85	%
Passante	9,5	3/8	39,51	%
Passante	4,75	No. 4	29,97	%
Passante	2,0	No. 10	22,96	%
Passante	0,850	No. 20	17,49	%
Passante	0,425	No. 40	12,03	%
Passante	0,254	No. 60	8,50	%
Passante	0,150	No. 100	5,83	%
Passante	0,075	No. 200	4,20	%
Ghiaia g	(19-75)		48,15	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		21,88	%
Sabbia g	(2-4,75)		7,00	%
Sabbia m	(0,425-2)		10,93	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		7,83	%
Limo+argilla	(< 0,075)		4,20	%

CU	81,7	-
CC	2,9	-
γ_s	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		*g*
Diametro massimo		*mm*
Diametro	*Percentuale*	
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
Limo (0,005-0,075)		%
Argilla (< 0,005)		%

CLASSIFICAZIONE ASTM

GW

LIMITI di CONSISTENZA

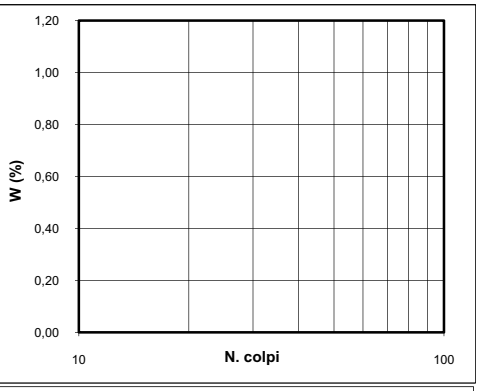
Limite Liquido

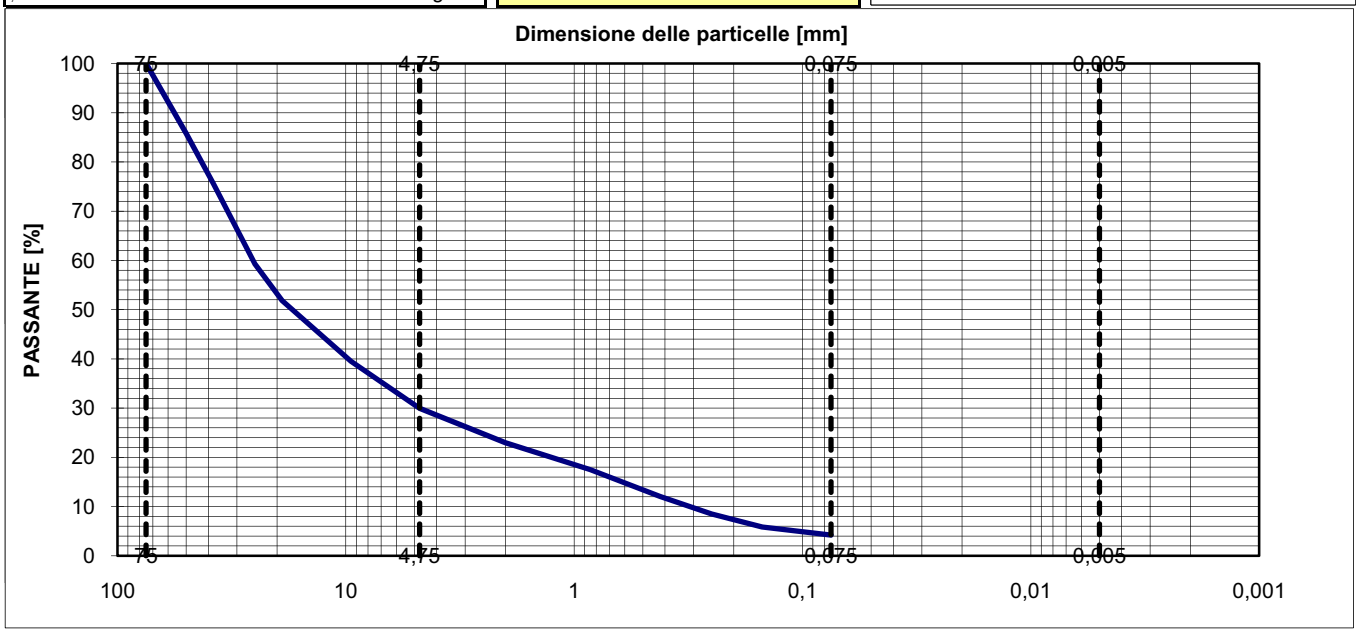
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 1945/2010

emesso il 20/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 4**
Località	
Verbale di Accettazione	**n. 1183 Data 31/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S9
Campione	i
Profondità	37.00-37.50 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	03/09/2010	09/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**1945**	**del 20/09/2010**	**Accett n° 1183 del 31/08/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
LOCALITA':	-
SONDAGGIO :	S9
CAMPIONE:	i
PROFONDITA' :	37,00-37,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			2776	*g*
Diametro massimo			66	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	93,57	%
Passante	38,1	1 1/2	90,98	%
Passante	25,4	1	83,37	%
Passante	19,0	3/4	79,71	%
Passante	9,5	3/8	64,91	%
Passante	4,75	No. 4	55,99	%
Passante	2,0	No. 10	47,55	%
Passante	0,850	No. 20	40,47	%
Passante	0,425	No. 40	33,19	%
Passante	0,254	No. 60	28,08	%
Passante	0,150	No. 100	23,82	%
Passante	0,075	No. 200	19,03	%
Ghiaia g	(19-75)		20,29	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		23,73	%
Sabbia g	(2-4,75)		8,44	%
Sabbia m	(0,425-2)		14,35	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		14,17	%
Limo+argilla	(< 0,075)		19,03	%

CU	-	-
CC	-	-
γ_s	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro			*Percentuale*	
0,0543	mm		16,79	%
0,0397	mm		15,27	%
0,0288	mm		14,05	%
0,0211	mm		12,23	%
0,0154	mm		10,40	%
0,0115	mm		9,19	%
0,0082	mm		8,27	%
0,0059	mm		7,36	%
0,0043	mm		6,14	%
0,0031	mm		4,93	%
0,0022	mm		4,32	%
0,0016	mm		3,71	%
0,0013	mm		3,41	%
Limo (0,005-0,075)			12,34	%
Argilla (< 0,005)			6,69	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

GC GM GC-GM

LIMITI di CONSISTENZA

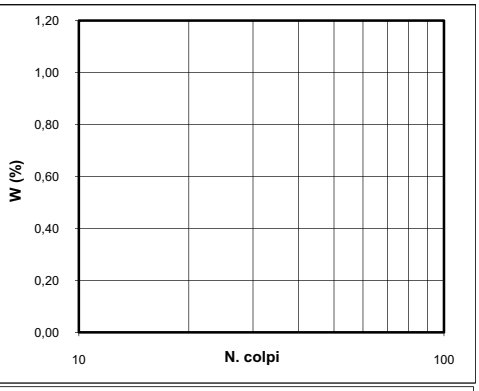
Limite Liquido

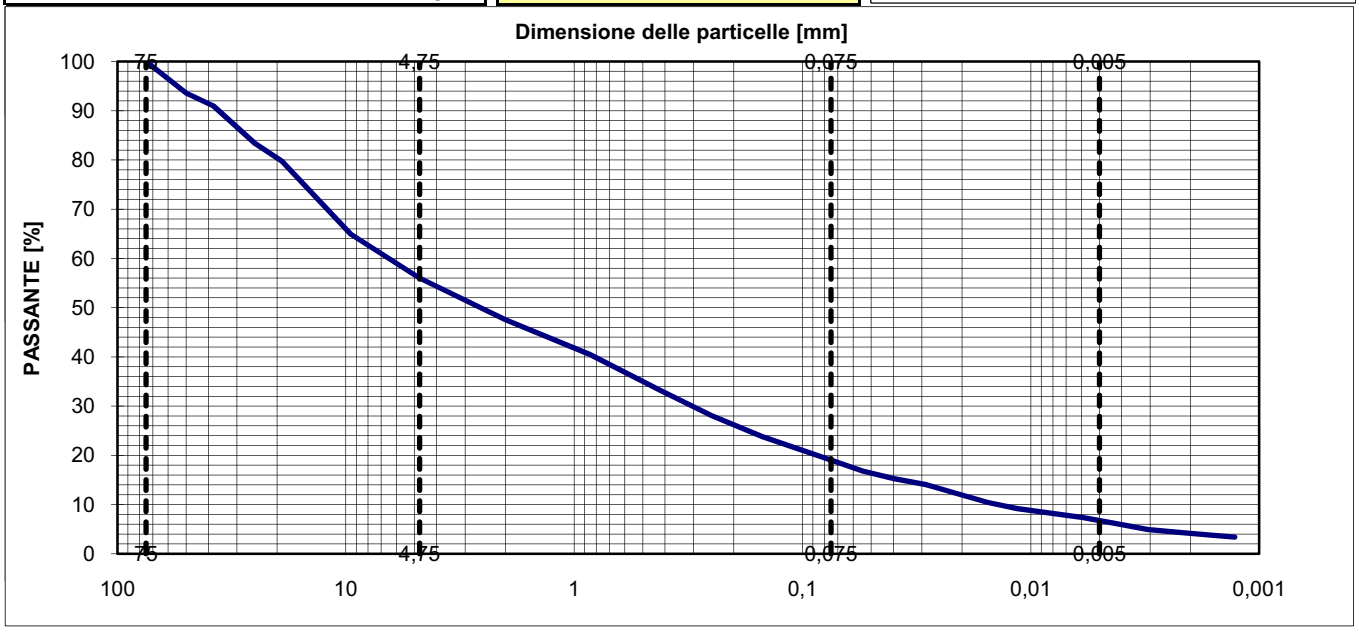
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 1946/2010

emesso il 20/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 4**
Località	
Verbale di Accettazione	**n. 1183 Data 31/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S9
Campione	j
Profondità	42.00-42.50 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	03/09/2010	09/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**1946**	**del**	**20/09/2010**	**Accett n°**	**1183**	**del**	**31/08/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
LOCALITA':	-
SONDAGGIO :	S9
CAMPIONE:	j
PROFONDITA' :	42,00-42,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1622,9	*g*
Diametro massimo			14	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	99,90	%
Passante	4,75	No. 4	99,45	%
Passante	2,0	No. 10	98,61	%
Passante	0,850	No. 20	96,12	%
Passante	0,425	No. 40	89,31	%
Passante	0,254	No. 60	66,30	%
Passante	0,150	No. 100	46,39	%
Passante	0,075	No. 200	33,48	%
Ghiaia g	(19-75)		0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		0,55	%
Sabbia g	(2-4,75)		0,84	%
Sabbia m	(0,425-2)		9,30	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		55,83	%
Limo+argilla	(< 0,075)		33,48	%

CU	-	-
CC	-	-
γ_s	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*		
0,0543	mm		29,54	%
0,0397	mm		26,87	%
0,0289	mm		24,19	%
0,0212	mm		20,98	%
0,0154	mm		18,30	%
0,0115	mm		16,16	%
0,0083	mm		14,02	%
0,0060	mm		11,88	%
0,0043	mm		9,74	%
0,0031	mm		7,60	%
0,0022	mm		6,53	%
0,0016	mm		5,46	%
0,0013	mm		4,92	%
Limo (0,005-0,075)			22,83	%
Argilla (< 0,005)			10,64	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SC SM SC-SM

LIMITI di CONSISTENZA

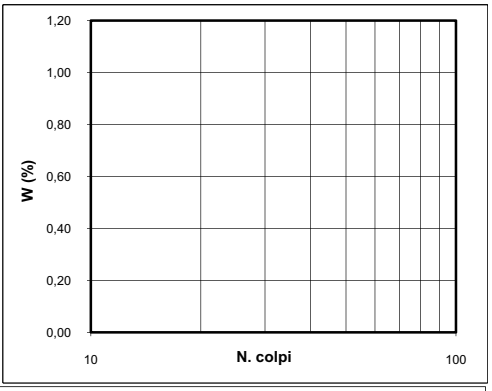
Limite Liquido

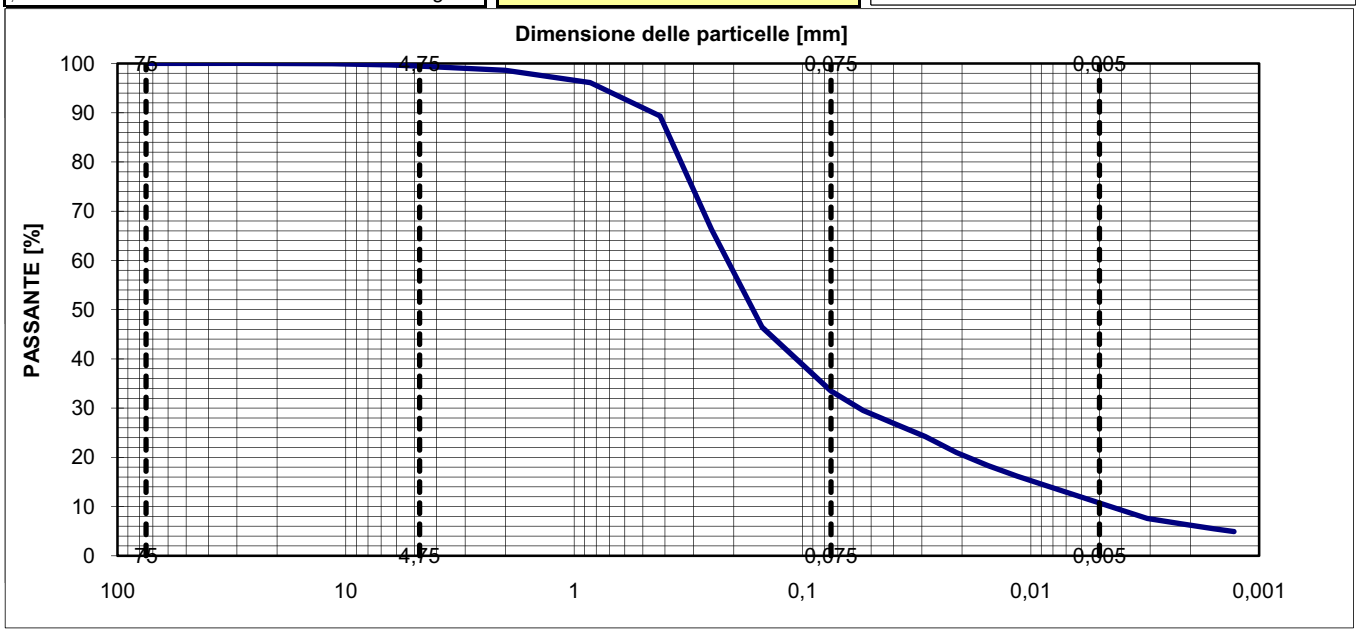
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 1946/2010

emesso il 20/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 4**
Località	
Verbale di Accettazione	**n. 1183 Data 31/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S9
Campione	j
Profondità	42.00-42.50 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	ASTM D2487 ASTM D422	03/09/2010	09/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**1946**	**del**	**20/09/2010**	**Accett n°**	**1183**	**del**	**31/08/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
LOCALITA':	-
SONDAGGIO :	S9
CAMPIONE:	j
PROFONDITA' :	42,00-42,50 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			1622,9	*g*
Diametro massimo			14	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	100,00	%
Passante	25,4	1	100,00	%
Passante	19,0	3/4	100,00	%
Passante	9,5	3/8	99,90	%
Passante	4,75	No. 4	99,45	%
Passante	2,0	No. 10	98,61	%
Passante	0,850	No. 20	96,12	%
Passante	0,425	No. 40	89,31	%
Passante	0,254	No. 60	66,30	%
Passante	0,150	No. 100	46,39	%
Passante	0,075	No. 200	33,48	%
Ghiaia g	(19-75)		0,00	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		0,55	%
Sabbia g	(2-4,75)		0,84	%
Sabbia m	(0,425-2)		9,30	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		55,83	%
Limo+argilla	(< 0,075)		33,48	%

CU	-	-
CC	-	-
γ_s	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale			50	*g*
Diametro massimo			0,075	*mm*
Diametro		*Percentuale*		
0,0543	mm		29,54	%
0,0397	mm		26,87	%
0,0289	mm		24,19	%
0,0212	mm		20,98	%
0,0154	mm		18,30	%
0,0115	mm		16,16	%
0,0083	mm		14,02	%
0,0060	mm		11,88	%
0,0043	mm		9,74	%
0,0031	mm		7,60	%
0,0022	mm		6,53	%
0,0016	mm		5,46	%
0,0013	mm		4,92	%
Limo (0,005-0,075)			22,83	%
Argilla (< 0,005)			10,64	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SC SM SC-SM

LIMITI di CONSISTENZA

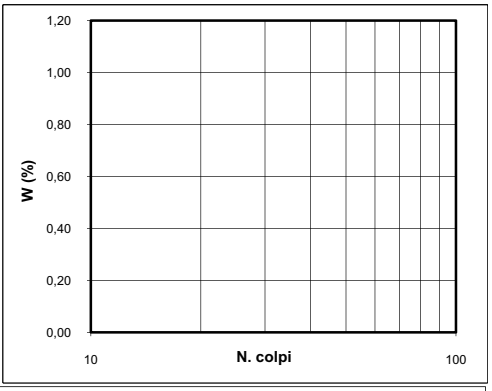
Limite Liquido

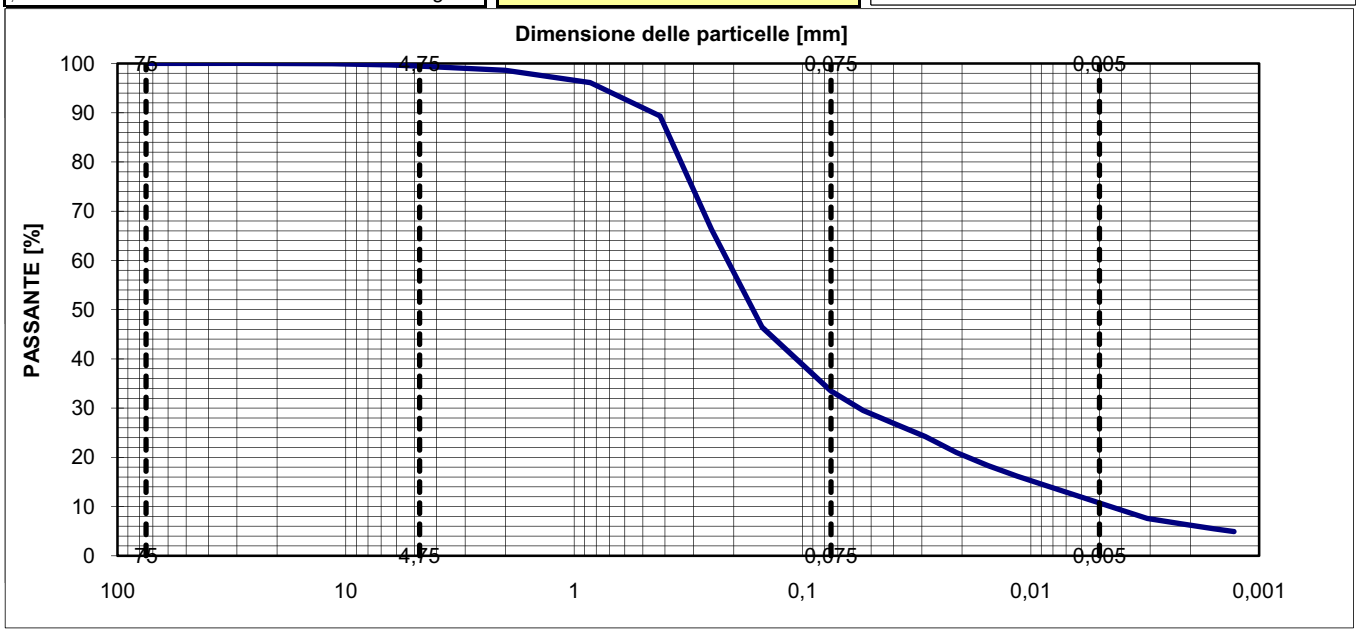
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





Laboratorio ALTAIR
Concessione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
per l'esecuzione e la certificazione di prove su terreni (settore "a") e su rocce (settore "b")
ex D.P.R. 21.04.1993 n.246 e Circ. 349/STC del 16.12.1999
Rilasciata con Decreto Presidente del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore LL.PP.
n. 52505 del 11 ottobre 2004

CERTIFICATO di PROVA N. 1941/2010

emesso il 20/09/2010

Costituito da n. 2 pagine compresa la presente

Committente	**Metropolitana Milanese**
Commessa	**Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 "Paullese" (MI) LOTTO 4**
Località	
Verbale di Accettazione	**n. 1183 Data 31/08/2010**

DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	n. 1 campione di terreno rimaneggiato
Sondaggio/Pozzetto	S9
Campione	e
Profondità	17.50-18.00 m

ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Analisi granulometrica per setacciatura	ASTM D2487 ASTM D422	03/09/2010	06/09/2010

SPERIMENTATORE	*DIRETTORE*

ALTAIR S.r.l.
Uffici e Laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) – Via Martini,11
Tel. 0261298274 r.a. – Fax 0261770281 – E-mail: info@geoaltair.it
R.E.A. n. 1198777 – Registro Imprese Milano n. MI146 – 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153
Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

ASTM D2487 --- ASTM D422

Certificato n.	**1941**	**del 20/09/2010**	**Accett n° 1183 del 31/08/2010**

COMMITTENTE:	Metropolitana Milanese
COMMESSA:	Q9 - Penetrazione Urbana S.S. N.415 “Paullese” (MI) LOTTO 4
LOCALITA':	-
SONDAGGIO :	S9
CAMPIONE:	e
PROFONDITA' :	17,50-18,00 m

ANALISI PER SETACCIATURA

Peso iniziale			3919	*g*
Diametro massimo			56	*mm*
	mm	*in.-No.*		
Passante	75,0	3	100,00	%
Passante	50,8	2	100,00	%
Passante	38,1	1 1/2	95,24	%
Passante	25,4	1	85,91	%
Passante	19,0	3/4	76,99	%
Passante	9,5	3/8	54,70	%
Passante	4,75	No. 4	38,32	%
Passante	2,0	No. 10	25,94	%
Passante	0,850	No. 20	17,05	%
Passante	0,425	No. 40	8,94	%
Passante	0,254	No. 60	5,75	%
Passante	0,150	No. 100	3,99	%
Passante	0,075	No. 200	2,71	%
Ghiaia g	(19-75)		23,01	%
Ghiaia f	(4,75-19,0)		38,68	%
Sabbia g	(2-4,75)		12,38	%
Sabbia m	(0,425-2)		17,01	%
Sabbia f	(0,075-0,425)		6,22	%
Limo+argilla	(< 0,075)		2,71	%

CU	24,3	-
CC	1,4	-
γs	-	*Mg/mc*

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

Peso iniziale		*g*
Diametro massimo		*mm*
Diametro	*Percentuale*	
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
mm		%
Limo (0,005-0,075)		%
Argilla (< 0,005)		%

CLASSIFICAZIONE ASTM

SW

LIMITI di CONSISTENZA

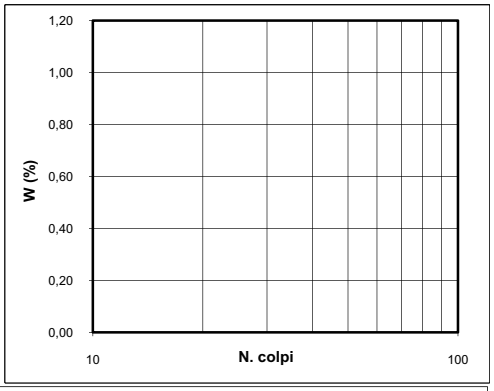
Limite Liquido

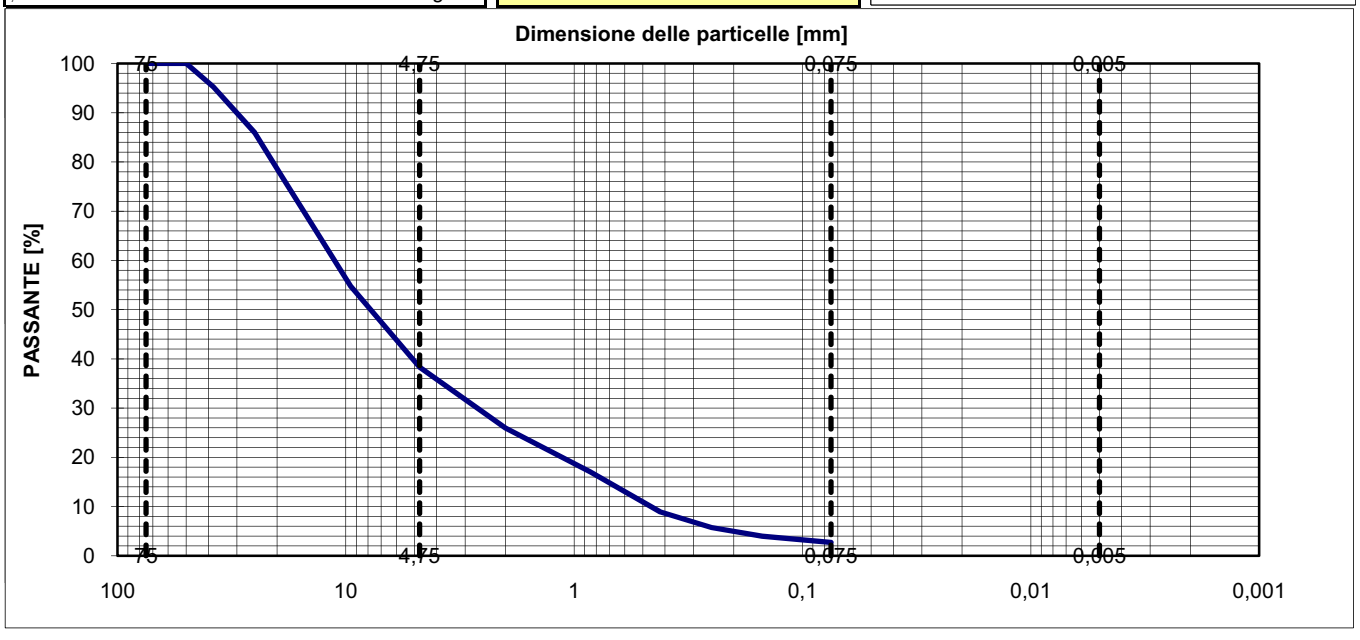
TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)	N. COLPI

Limite Plastico

TARA (g)	PESO UMIDO (g)	PESO SECCO (g)	UMIDITA' (%)

Limite Liquido	%
Limite Plastico	%
Indice di Plasticità	%





DOWN-HOLE S9

INTRODUZIONE ED INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La presente relazione riporta le elaborazioni ed i risultati ottenuti dall'esecuzione di una prova sismica in foro tipo *Down-Hole* effettuata all'interno del sondaggio S9 appositamente predisposto e situato in via Zama nel comune di Milano, in prossimità della linea ferroviaria.

Di seguito si riassumono i dati dell'indagine geofisica effettuata:

Sondaggio	***ID***	***Lunghezza [m]***	***Quota zero***
S9	DH_S9	50	p.c. attuale

Scopo della prospezione geofisica è quello di ricostruire l'andamento della velocità delle onde sismiche di compressione e di taglio con la profondità (V_P-z e V_S-z) attraverso cui caratterizzare, da un punto di vista sismico, i terreni attraversati dalla perforazione.

Inoltre dai profili V_P-z e V_s-z è possibile calcolare i parametri elastici dinamici ed il valore delle V_{s30}, parametro necessario per valutare l'effetto di amplificazione sismica propria del sito (categoria di suolo di fondazione), come previsto dalla normativa antisismica vigente (O.P.C.M. 3274 e smi, D.M. 14.01.2008).

I lavori di prospezione geofisica si sono svolti nella giornata del 10 settembre 2010 per conto della società Eurogeo srl di Paterno Dugnano (MI).

Nei capitoli successivi verranno descritte le modalità d'esecuzione delle misure sperimentali e l'interpretazione geofisica delle stesse, mentre in figura 1 si riporta l'ubicazione della prova effettuata.

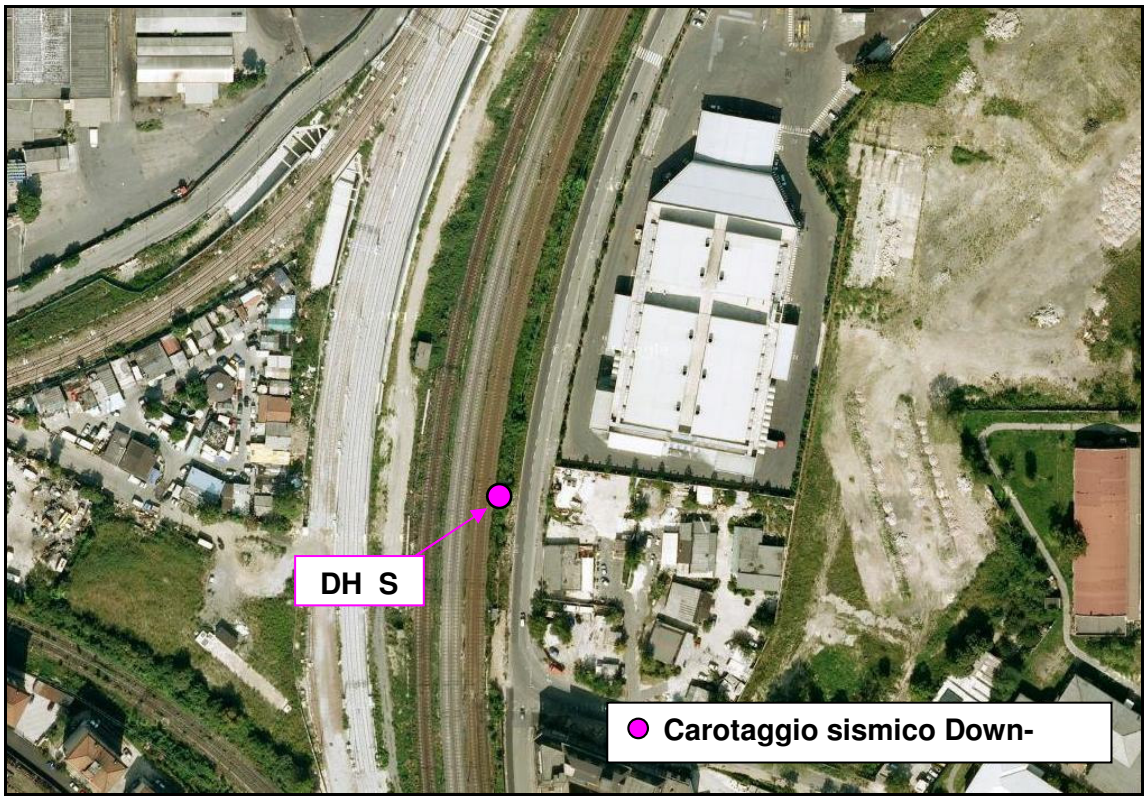


Figura 1: ubicazione della prova geofisica tipo DH.

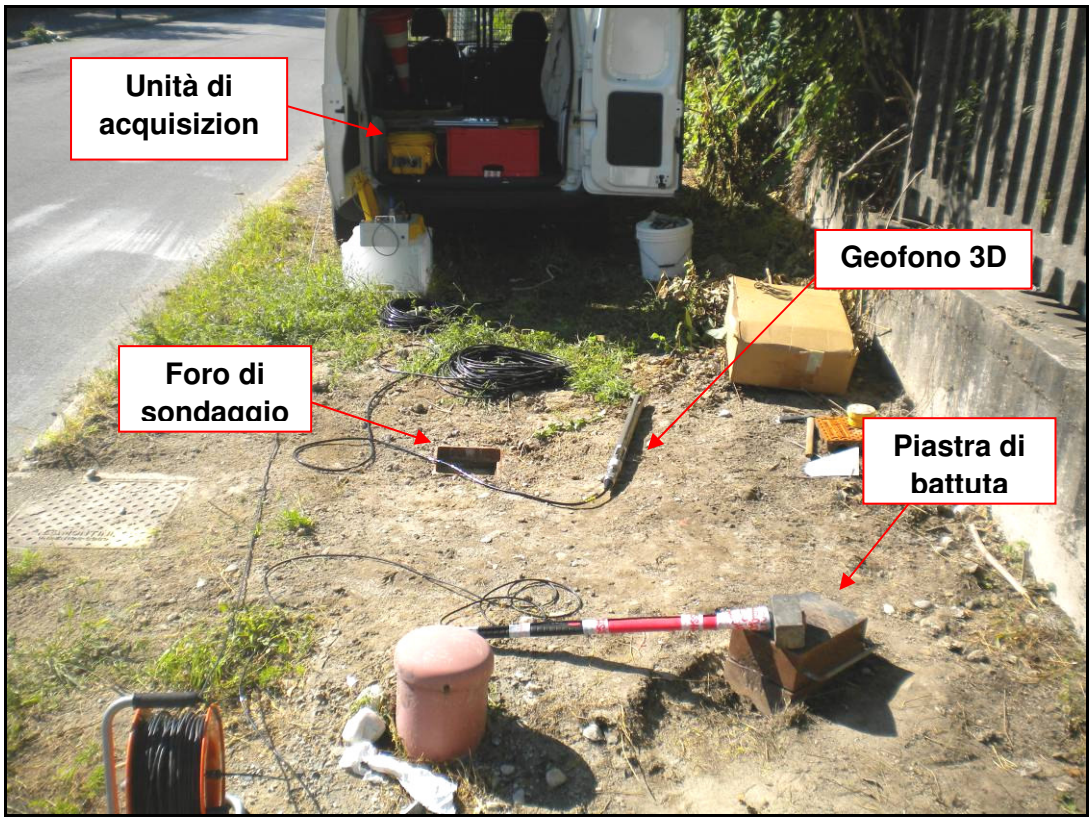
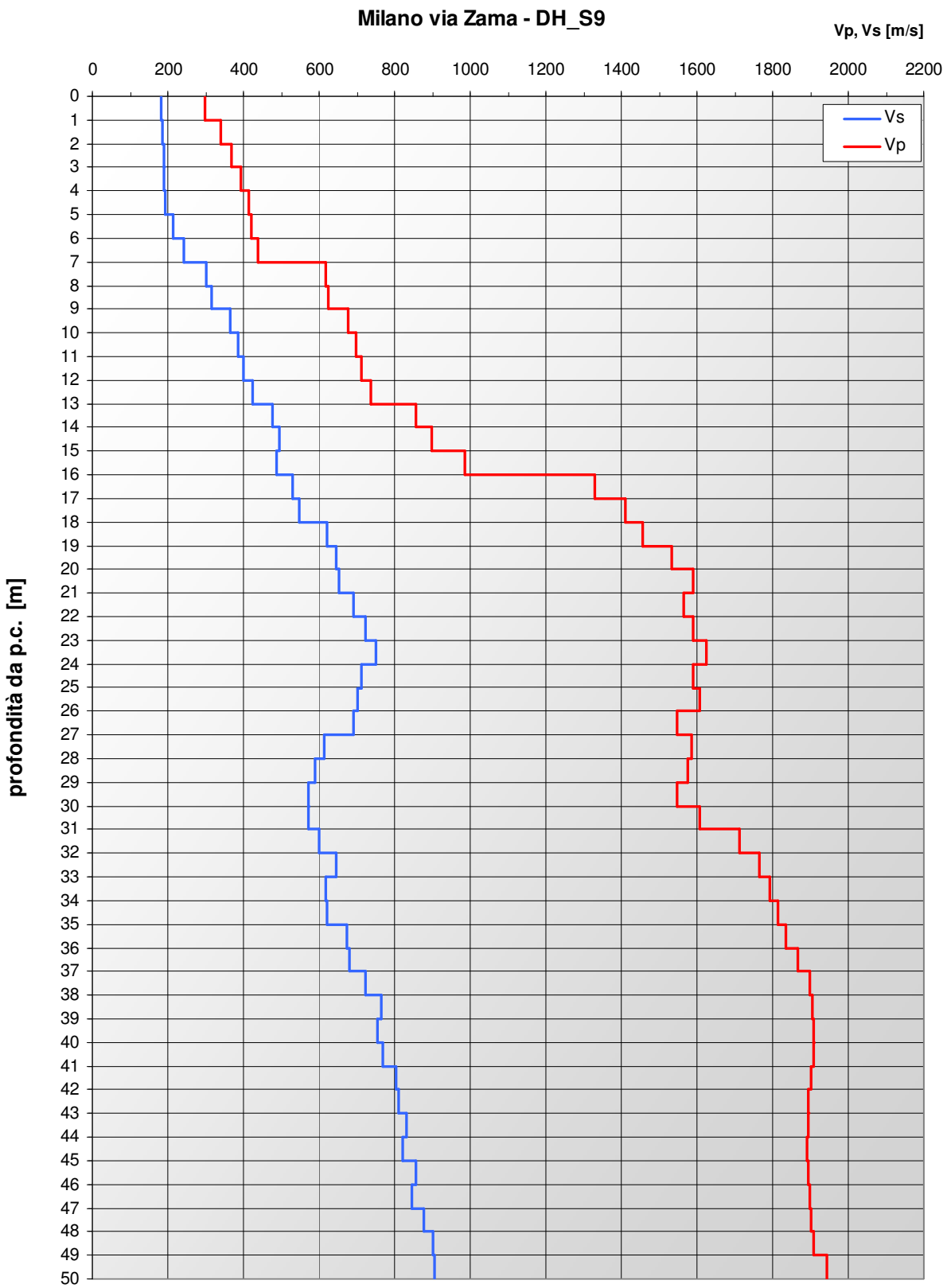


Figura 2: Vista della strumentazione utilizzata per la prova down-hole.

profondità m p.c.	Vp [m/s]	Vs [m/s]	γ [kN/m3]	coeff. Poisson	Mod. Taglio dinamico [MPa]	Mod. Young [MPa]
1	298.9	181.3	18	0.21	60.31	145.84
2	341.2	185.6	18	0.29	63.24	163.12
3	369.1	190.2	18	0.32	66.38	175.13
4	393.6	187.8	18	0.35	64.70	175.02
5	412.8	193.5	18	0.36	68.70	186.75
6	421.8	215.6	18	0.32	85.25	225.62
7	437.6	241.0	18	0.28	106.61	273.41
8	618.3	303.2	18	0.34	168.70	452.68
9	623.2	317.4	18	0.32	184.81	489.71
10	675.5	365.3	18	0.29	244.85	633.35
11	698.3	387.5	18	0.28	275.52	703.96
12	711.2	401.2	18	0.27	295.34	748.17
13	735.6	423.2	18	0.25	328.62	823.28
14	855.4	476.3	18	0.28	416.26	1061.73
15	899.2	495.1	18	0.28	449.77	1153.62
16	985.4	487.9	18	0.34	436.78	1168.49
17	1331.4	528.6	18	0.41	512.69	1442.14
18	1409.8	545.7	18	0.41	546.40	1542.91
19	1455.8	622.3	18	0.39	710.56	1972.83
20	1534.6	644.9	18	0.39	763.11	2125.66
21	1590.2	652.8	18	0.40	781.92	2187.29
22	1564.6	689.5	18	0.38	872.31	2406.70
23	1589.1	722.7	18	0.37	958.34	2625.12
24	1625.3	750.7	18	0.36	1034.04	2821.69
25	1588.6	711.8	18	0.37	929.65	2555.43
26	1605.5	702.4	18	0.38	905.26	2501.49
27	1545.8	692.8	18	0.37	880.68	2420.68
28	1584.8	612.3	18	0.41	687.91	1943.03
29	1576.7	590.4	18	0.42	639.58	1814.44
30	1546.3	572.8	18	0.42	602.02	1710.31

31	1608.6	570.4	18	0.43	596.98	1705.09
32	1711.2	601.4	18	0.43	663.64	1897.39
33	1765.7	645.5	18	0.42	764.53	2175.66
34	1793.4	616.3	18	0.43	696.93	1997.46
35	1813.3	622.8	18	0.43	711.71	2039.93
36	1834.8	675.3	18	0.42	836.75	2379.15
37	1868.1	680.5	18	0.42	849.69	2419.06
38	1897.6	722.4	18	0.42	957.65	2710.63
39	1904.7	765.2	18	0.40	1074.37	3016.32
40	1908.9	755.2	18	0.41	1046.47	2945.22
41	1908.4	767.8	18	0.40	1081.68	3036.14
42	1900.3	802.3	18	0.39	1181.19	3287.34
43	1894.7	810.6	18	0.39	1205.49	3346.43
44	1894.1	833.2	18	0.38	1273.80	3515.78
45	1890.6	821.7	18	0.38	1238.88	3428.14
46	1896.1	855.8	18	0.37	1343.84	3687.74
47	1899.0	844.2	18	0.38	1307.66	3600.88
48	1903.1	876.9	18	0.37	1410.92	3852.45
49	1909.1	901.2	18	0.36	1490.20	4043.35
50	1945.5	905.6	18	0.36	1504.79	4098.13

Tabella 1: riassunto dei valori e dei parametri ottenuti dalla prova DH_S9.


Milano via Zama - DH_S9
Vp, Vs [m/s]
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
2000
2200
profondità da p.c. [m]
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
Vs
Vp

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA DNV

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 54953 del 29/05/2006
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

PROVE PENETROMETRICHE
41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Via per Modena, 8

Certificato n° 02217 del 29/08/2011	**Verbale di accettazione n° 0689 del 27/07/2011**	**Commessa: 278/11/R**
Committente: METROPOLITANA MILANESE SPA		Sondaggio: 6
Riferimento: Milano, Ortomercato		Data: dal 17/08/11 al 18/08/11
Coordinate:		Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo		

SCALA 1 :94

STRATIGRAFIA - 6

ø mm	metri batt.	R v	A	Prel. % 0 --- 100	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test m	S.P.T.	Pt	Campioni
								Sabbia ghiaiosa, grigio-nocciola, con frammenti di laterizi.				
						3,0	3,0		3,0	14-15-16	C	1) Rim < 2,80 3,00
								Ghiaia eterometrica e ciottoli, sub-arrotondati, in matrice sabbiosa, grigia, addensata.				
									6,0	20-19-20	C	2) Rim < 5,80 6,00
						8,6	5,6					
						9,0	0,4	Sabbia con ghiaia fine, arrotondata, grigia.	9,0	17-12-9	C	3) Rim < 8,80 9,00
								Sabbia con ghiaia, sub-arrotondata, nocciola-ocra, moderatamente addensata.				
									11,0	10-8-9	C	
												4) Rim < 11,80 12,00
						12,5	3,5					
								Ghiaia, arrotondata, in matrice limo-sabbiosa, nocciola-ocra, moderatamente addensata.	13,2	8-15-13	C	
						14,0	1,5					
								Ghiaia, in matrice limo-sabbiosa, grigia, moderatamente addensata.				
						15,0	1,0		15,0	12-15-15	C	5) Rim < 14,80 15,00
								Ghiaia con sabbia, da sub-arrotondata ad arrotondata, grigio-nocciola, da addensata a molto addensata.				
									17,5	11-24-18	C	
												6) Rim < 17,80 18,00
									19,3	13-21-28	C	
101						21,0	6,0		21,0	25-31-37	C	7) Rim < 20,80 21,00

DATI TECNICI

Sondaggio a carotaggio continuo eseguito con Sonda Idraulica Ellettari EK200S attrezzata con carotiere semplice T1 da 101 mm.

Diametro rivestimento: 127 mm per 20.70 m totali.

Il Responsabile di sito:
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Aiuto-responsabile:
Sig. Abdellah Essahri

Elaborazione grafica della stratigrafia:
Dott.ssa Silvia Baraldi

Il Responsabile di sito
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

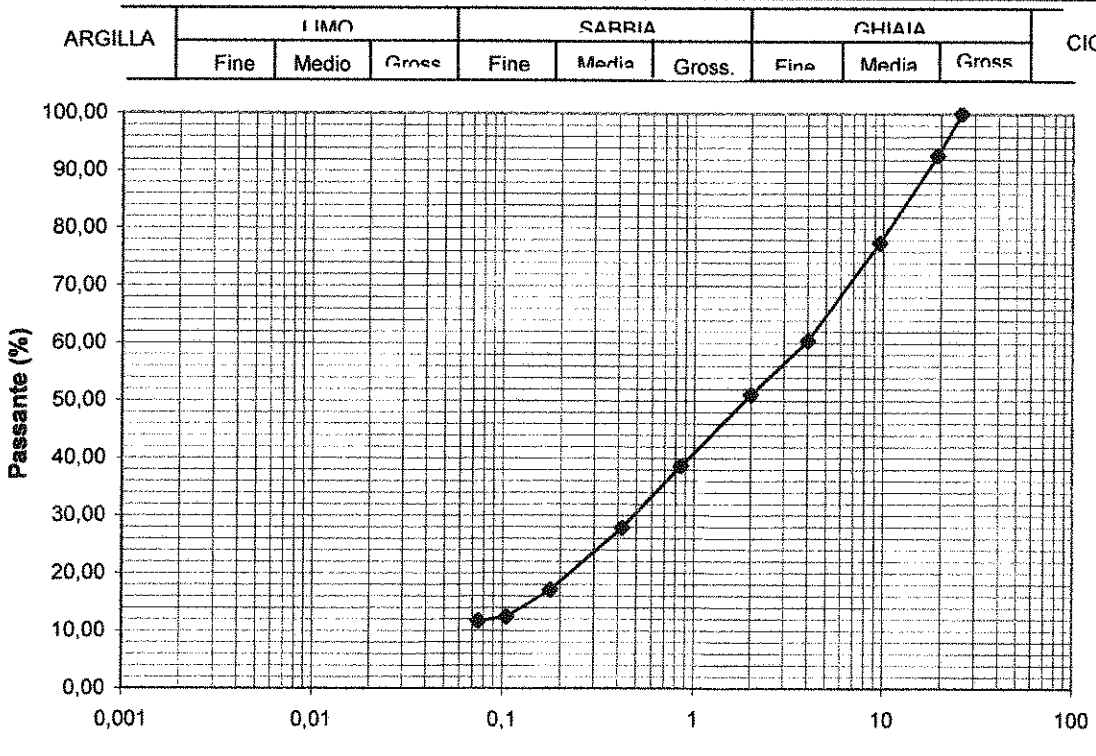
Il Direttore
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

CERTIFICATO n°	CSP 11/0976-01	DATA EMISSIONE	15/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - **ASTM D 422** -

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE:** C1 **PROFONDITA':** 2,80 ÷ 3,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino - 1299,56 g				massa provino - g	
profondità provino - ÷ - m				profondità provino - ÷ - m	
VAGLI APERTUI -		**PASSANTE**	**TRATTENUTO**	G_s	
	mm	% in peso	% in peso	*Riferimento: -*	
1 1/2 "	38,1	-	-	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25,4	100,00	0,00	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	-	92,71	7,29	**DIAMETRO EQUIVALENTE** D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
3/8 "	9,525	77,52	15,20		
5	4	60,43	17,09	-	-
10	2	51,02	9,40	-	-
20	0,85	38,68	12,34	-	-
30	0,59	-	-	-	-
40	0,42	27,88	10,80	-	-
50	0,297	-	-	-	-
80	0,177	17,10	10,77	-	-
100	0,149	-	-	-	-
140	0,105	12,49	4,62	-	-
200	0,075	11,72	0,77	-	-



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - LABORATORIO GEOTECNICO - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

CERTIFICATO n° **CSP 11/0977-01** DATA EMISSIONE 15/09/2011

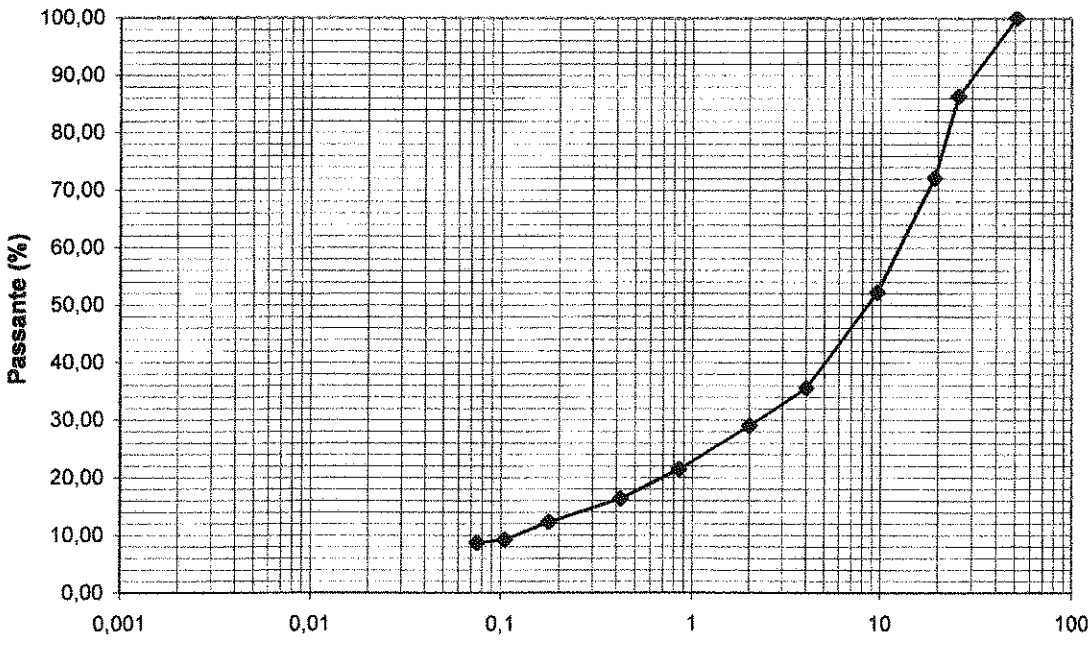
ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE:** C2 **PROFONDITA':** 5,80 ÷ 6,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 2570,30 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -		**PASSANTE**	**TRATTENUTO**
	mm	% in peso	% in peso
2"	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	86,29	13,71
3/4 "	-	72,03	14,26
3/8 "	9,525	52,16	19,87
5	4	35,60	16,56
10	2	28,93	6,67
20	0,85	21,41	7,52
30	0,59	-	-
40	0,42	16,35	5,07
50	0,297	-	-
80	0,177	12,30	4,05
100	0,149	-	-
140	0,105	9,25	3,05
200	0,075	8,72	0,53

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE		
massa provino - g		
profondità provino - ÷ - m		
G_s		
Riferimento: -		
eseguita sul passante al vaglio 200		
aerometro ASTM 151H		
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI D**	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	

ARGILLA | LIMO: Fine, Medio, Gross | SABBIA: Fine, Media, Gross. | GHIAIA: Fine, Media, Gross | CIOTTOLI



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA S.r.l. - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC - LABORATORIO GEOTECNICO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

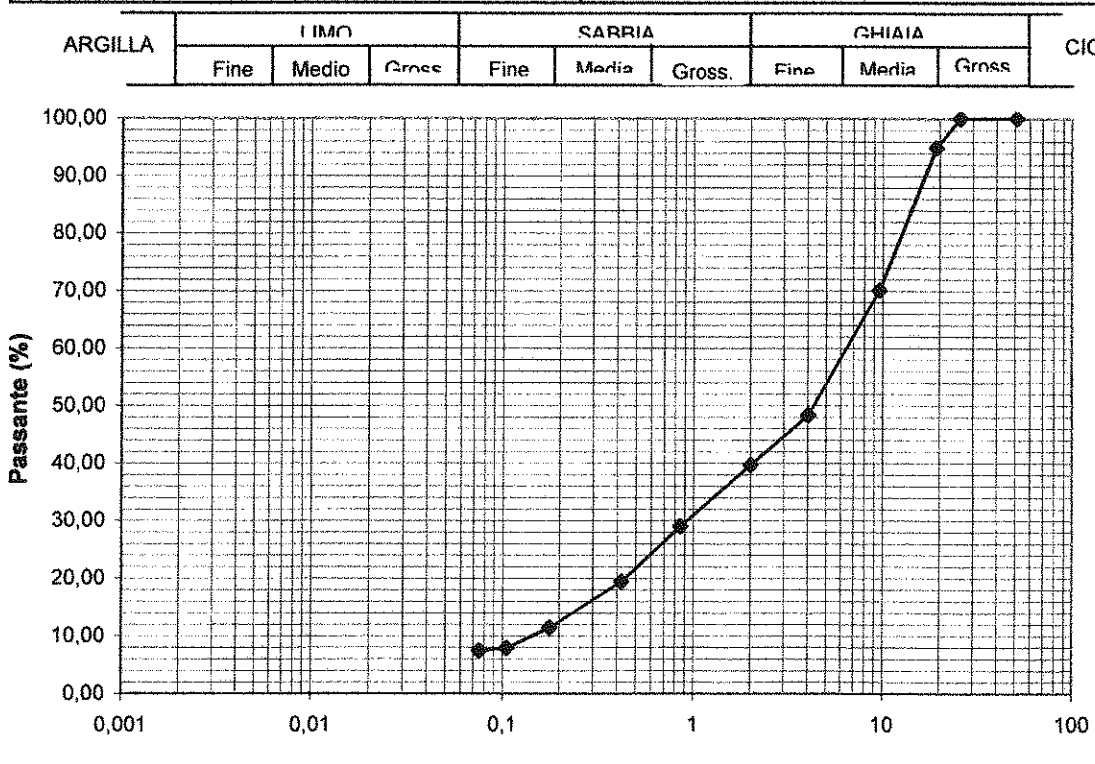
È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

CERTIFICATO n°	CSP 11/0978-01	DATA EMISSIONE	15/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE:** C3 **PROFONDITA':** 8,80 ÷ 9,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino - 1145,28 g				massa provino - g	
profondità provino - ÷ - m				profondità provino - ÷ - m	
VAGLI APERTUI -		PASSANTE	TRATTENUTO	G_s	
	mm	% in peso	% in peso	*Riferimento:* -	
2"	50,8	100,00	0,00	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25,4	100,00	0,00	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	-	94,92	5,08	DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	% IN PESO PIU' FINE DI D
3/8 "	9,525	70,10	24,81		
5	4	48,30	21,80	-	-
10	2	39,67	8,63	-	-
20	0,85	28,99	10,69	-	-
30	0,59	-	-	-	-
40	0,42	19,40	9,59	-	-
50	0,297	-	-	-	-
80	0,177	11,47	7,93	-	-
100	0,149	-	-	-	-
140	0,105	7,94	3,54	-	-
200	0,075	7,45	0,49	-	-



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC - LABORATORIO GEOTECNICO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

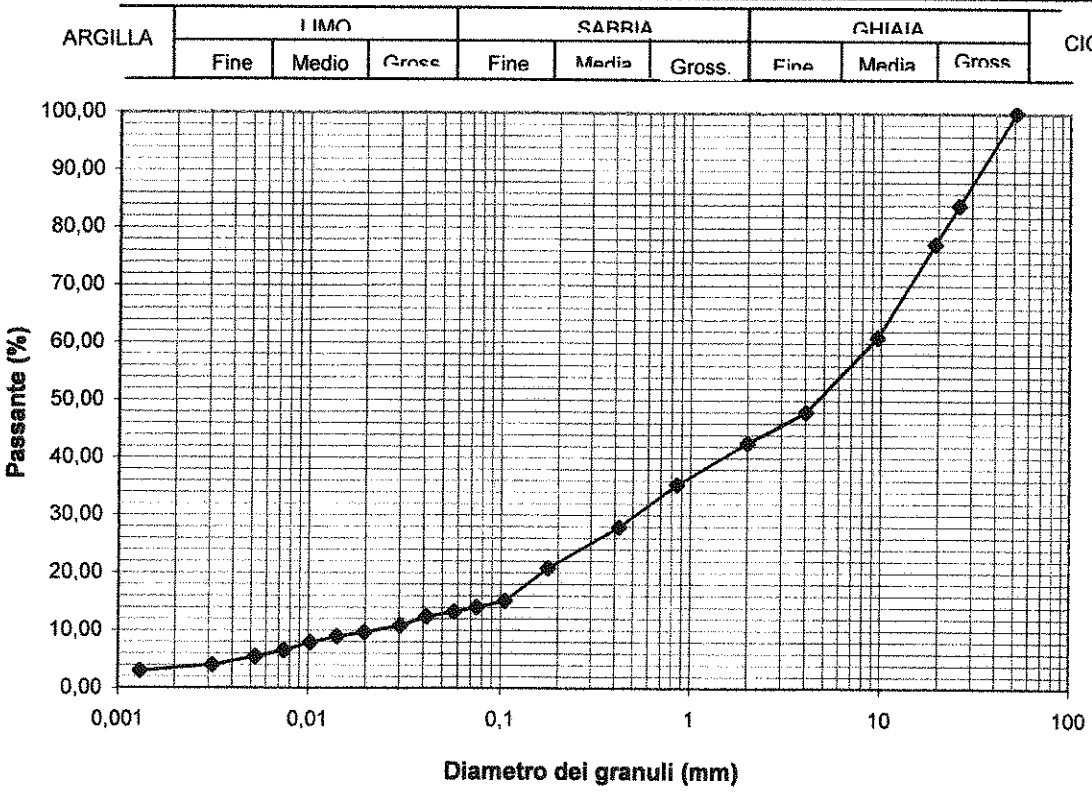
È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n° **CSP 11/0979-01** DATA EMISSIONE 15/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - **ASTM D 422** -

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE:** C4 **PROFONDITA':** 11,80 ÷ 12,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino - 1279,50 g				massa provino 47,74 g	
profondità provino - ÷ - m				profondità provino - ÷ - m	
VAGLI APERTUI -		**PASSANTE**	**TRATTENUTO**	G_s 2,680 - assunto	
	mm	% in peso	% in peso	*Riferimento:* -	
2"	50,8	100,00	0,00	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25,4	83,86	16,14	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	-	77,09	6,77	**DIAMETRO EQUIVALENTE** D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
3/8 "	9,525	60,91	16,19		
5	4	47,91	13,00	0,05738	13,21
10	2	42,51	5,40	0,04148	12,32
20	0,85	35,28	7,23	0,03041	10,78
30	0,59	-	-	0,01974	9,61
40	0,42	27,89	7,39	0,01418	8,86
50	0,297	-	-	0,01025	7,78
80	0,177	20,76	7,13	0,00744	6,43
100	0,149	-	-	0,00530	5,40
140	0,105	15,04	5,71	0,00314	3,90
200	0,075	13,99	1,06	0,00131	2,92



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC - LABORATORIO GEOTECNICO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

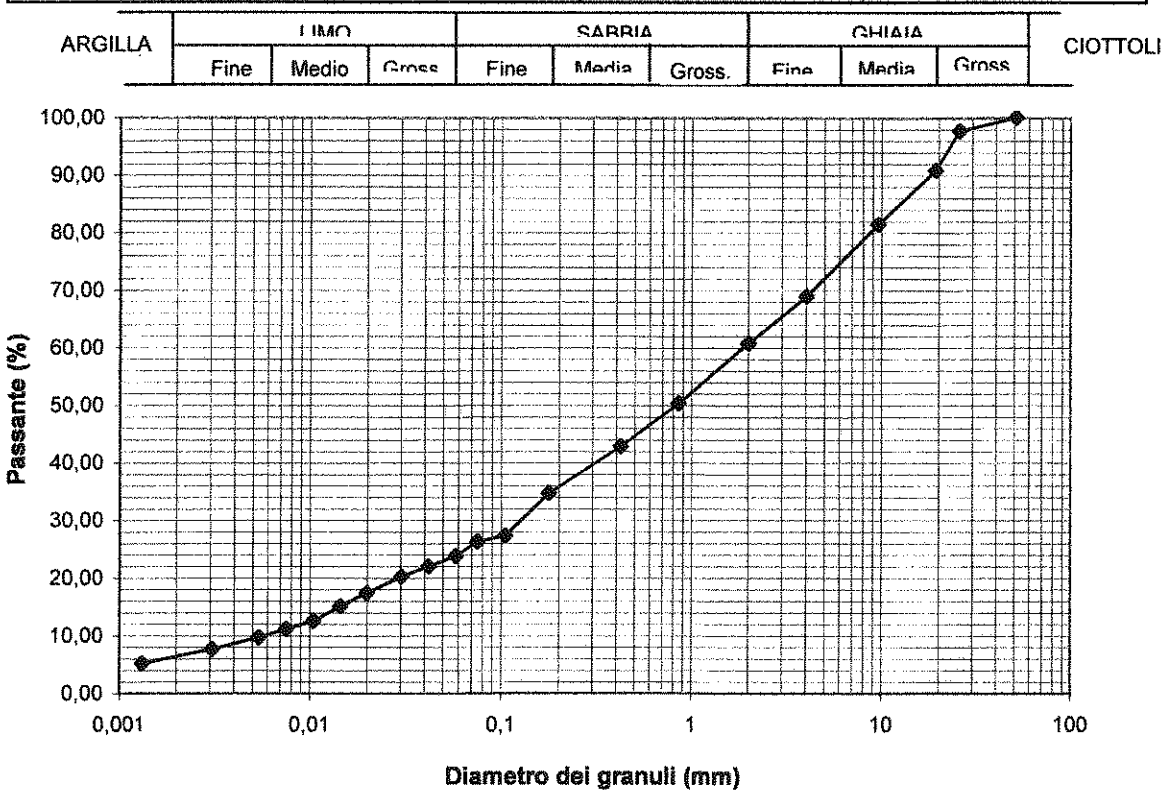
È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°	CSP 11/0980-01	DATA EMISSIONE	19/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE:** C5 **PROFONDITA':** 14,00 ÷ 15,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino - 1614,90 g				massa provino 48,37 g	
profondità provino - ÷ - m				profondità provino - ÷ - m	
VAGLI APERTUI -		PASSANTE	TRATTENUTO	G_s 2,680 - assunto	
	mm	% in peso	% in peso	*Riferimento: -*	
2"	50,8	100,00	0,00	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25,4	97,64	2,36	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	-	90,80	6,84	DIAMETRO EQUIVALENTE	% IN PESO PIU' FINE DI D
3/8 "	9,525	81,34	9,46	D (mm)	
5	4	68,84	12,50	0,05792	23,76
10	2	60,64	8,20	0,04195	21,94
20	0,85	50,29	10,35	0,03031	20,21
30	0,59	-	-	0,01983	17,35
40	0,42	42,83	7,46	0,01440	15,02
50	0,297	-	-	0,01045	12,51
80	0,177	34,70	8,13	0,00750	11,12
100	0,149	-	-	0,00538	9,65
140	0,105	27,30	7,41	0,00307	7,66
200	0,075	26,24	1,05	0,00132	5,15



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC - LABORATORIO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

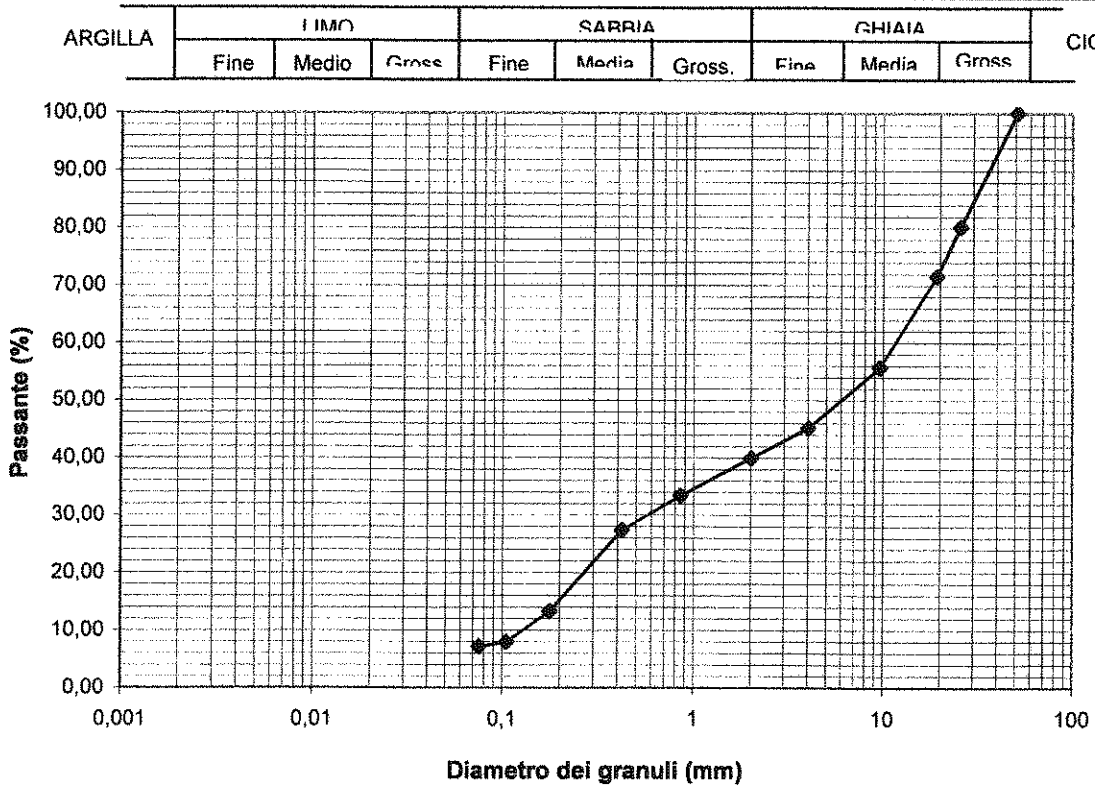
CERTIFICATO n°	CSP 11/0981-01	DATA EMISSIONE	15/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE:** C6 **PROFONDITA':** 18,00 ÷ 18,20 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 1772,60 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	80,13	19,87
3/4 "	-	71,57	8,56
3/8 "	9,525	55,68	15,90
5	4	45,16	10,52
10	2	39,89	5,27
20	0,85	33,39	6,50
30	0,59	-	-
40	0,42	27,39	6,00
50	0,297	-	-
80	0,177	13,30	14,09
100	0,149	-	-
140	0,105	7,94	5,36
200	0,075	7,20	0,74

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE		
massa provino - g		
profondità provino - ÷ - m		
G_s		
Riferimento: -		
eseguita sul passante al vaglio 200		
aerometro ASTM 151H		
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - LABORATORIO GEOTECNICO - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n° CSP 11/0982-01 DATA EMISSIONE 29/09/2011

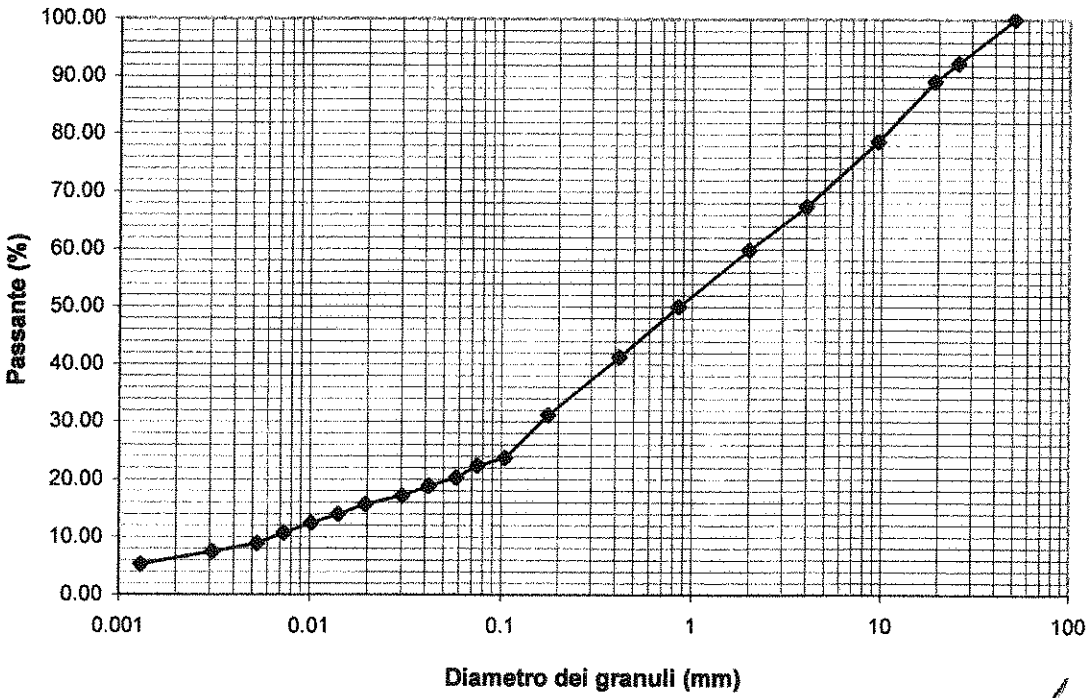
ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S6 **CAMPIONE:** C7 **PROFONDITA':** 20.80 ÷ 21.00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino -	1927.30 g		
profondità provino	- ÷ - m		
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50.8	100.00	0.00
1 "	25.4	92.34	7.66
3/4 "	-	89.17	3.17
3/8 "	9.525	78.65	10.52
5	4	67.38	11.27
10	2	59.89	7.49
20	0.85	50.01	9.87
30	0.59	-	-
40	0.42	41.22	8.79
50	0.297	-	-
80	0.177	31.14	10.08
100	0.149	-	-
140	0.105	23.70	7.44
200	0.075	22.33	1.37

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino	45.37 g
profondità provino	- ÷ - m
G_s	2.680 - assunto
Riferimento: -	
eseguita sul passante al vaglio	200
aerometro ASTM	151H
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
0.05813	20.28
0.04200	18.79
0.03038	17.14
0.01960	15.65
0.01416	13.92
0.01020	12.43
0.00736	10.70
0.00531	8.89
0.00311	7.48
0.00131	5.28

ARGILLA | LIMO: Fine, Medio, Gross | SABBIA: Fine, Media, Gross. | GHIAIA: Fine, Media, Gross | CIOTTOLI



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - LABORATORIO GEOTECNICO - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC

Sperimentatore

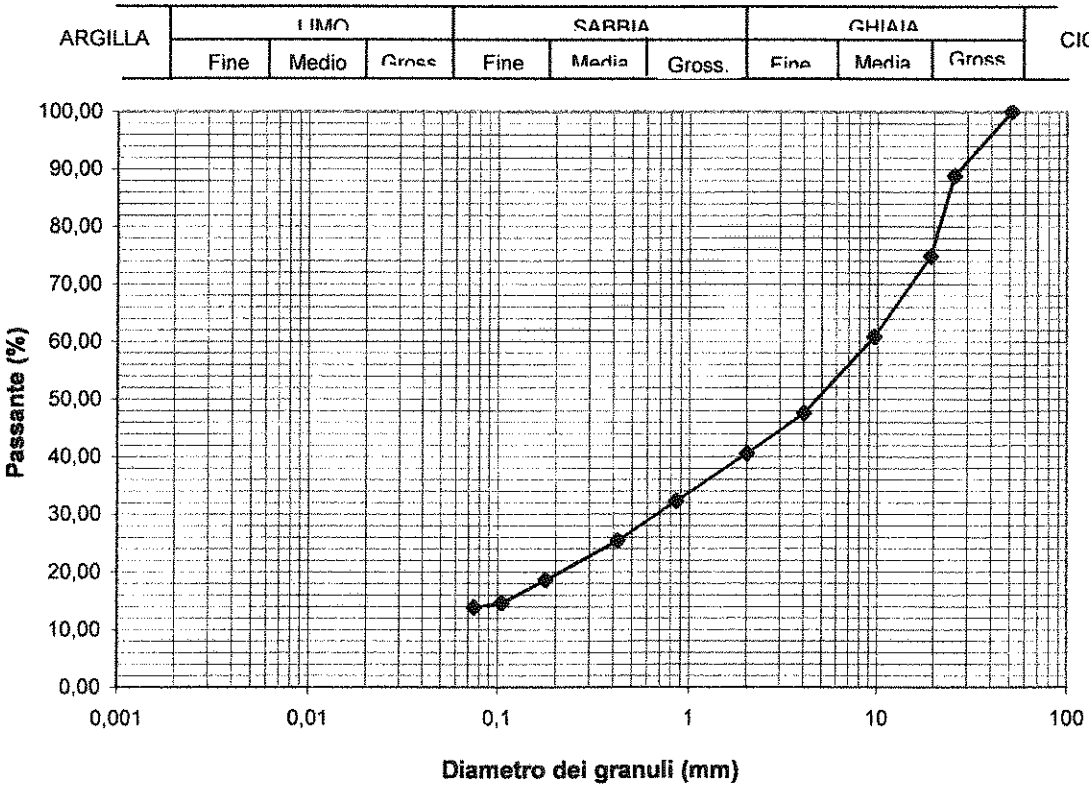
È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°	CSP 11/0984-01	DATA EMISSIONE	15/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S7 **CAMPIONE:** C1 **PROFONDITA':** 2,80 ÷ 3,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino - 1693,80 g				massa provino - g	
profondità provino - ÷ - m				profondità provino - ÷ - m	
VAGLI APERTUI -		PASSANTE	TRATTENUTO	G_s	
	mm	% in peso	% in peso	*Riferimento:* -	
2"	50,8	100,00	0,00	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25,4	88,85	11,15	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	-	74,88	13,96	DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	% IN PESO PIU' FINE DI D
3/8 "	9,525	60,80	14,08		
5	4	47,57	13,23	-	-
10	2	40,58	7,00	-	-
20	0,85	32,34	8,24	-	-
30	0,59	-	-	-	-
40	0,42	25,45	6,89	-	-
50	0,297	-	-	-	-
80	0,177	18,60	6,85	-	-
100	0,149	-	-	-	-
140	0,105	14,60	4,00	-	-
200	0,075	13,87	0,73	-	-



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - LABORATORIO GEOTECNICO - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 34/99/STC

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

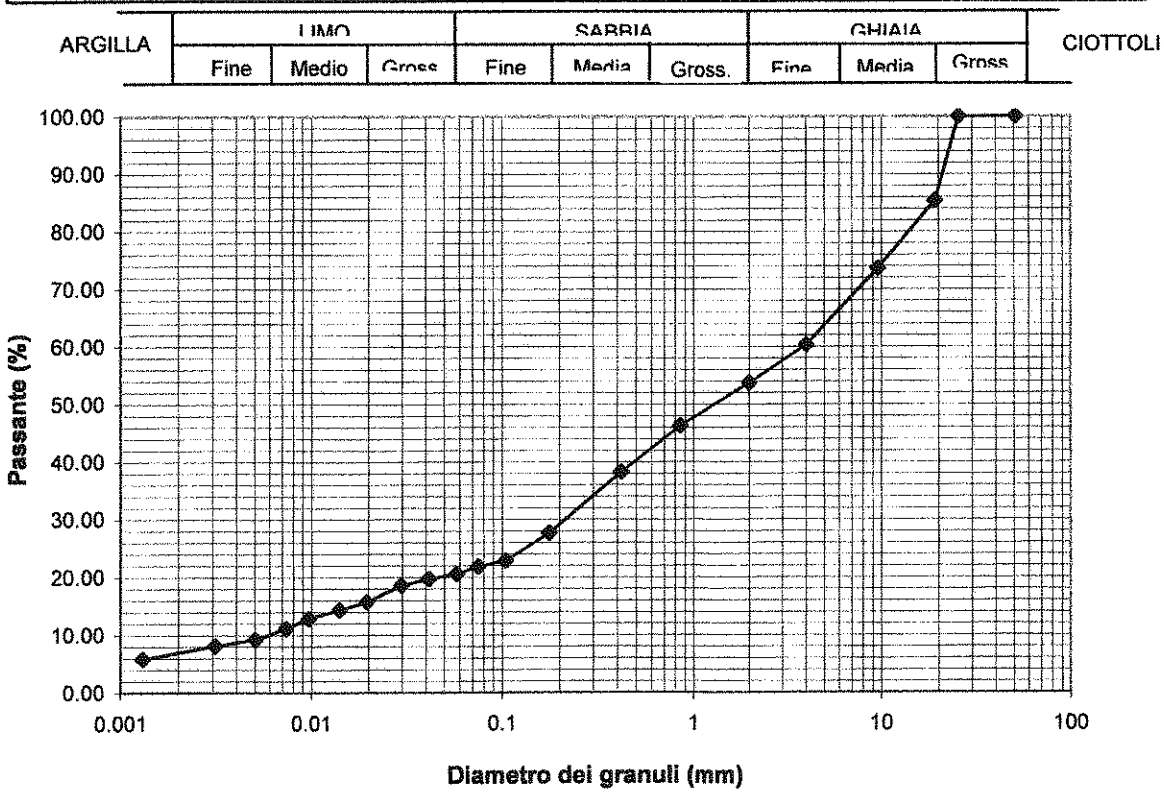
CERTIFICATO n° **CSP 11/0985-01** DATA EMISSIONE 29/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S7 **CAMPIONE:** C2 **PROFONDITA':** 5.80 ÷ 6.00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 709.00 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -		**PASSANTE**	**TRATTENUTO**
	mm	% in peso	% in peso
2"	50.8	100.00	0.00
1 "	25.4	100.00	0.00
3/4 "	-	85.35	14.65
3/8 "	9.525	73.57	11.78
5	4	60.27	13.30
10	2	53.70	6.57
20	0.85	46.28	7.42
30	0.59	-	-
40	0.42	38.27	8.01
50	0.297	-	-
80	0.177	27.66	10.61
100	0.149	-	-
140	0.105	22.91	4.75
200	0.075	21.88	1.03

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino 44.09 g	
profondità provino - ÷ - m	
G_s 2.680 - assunto	
Riferimento: -	
eseguita sul passante al vaglio 200	
aerometro ASTM 151H	
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
0.05799	20.60
0.04153	19.73
0.02983	18.62
0.01960	15.77
0.01411	14.35
0.00968	12.93
0.00733	11.18
0.00505	9.28
0.00309	8.18
0.00131	5.96



DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°	CSP 11/0986-01	DATA EMISSIONE	15/09/2011

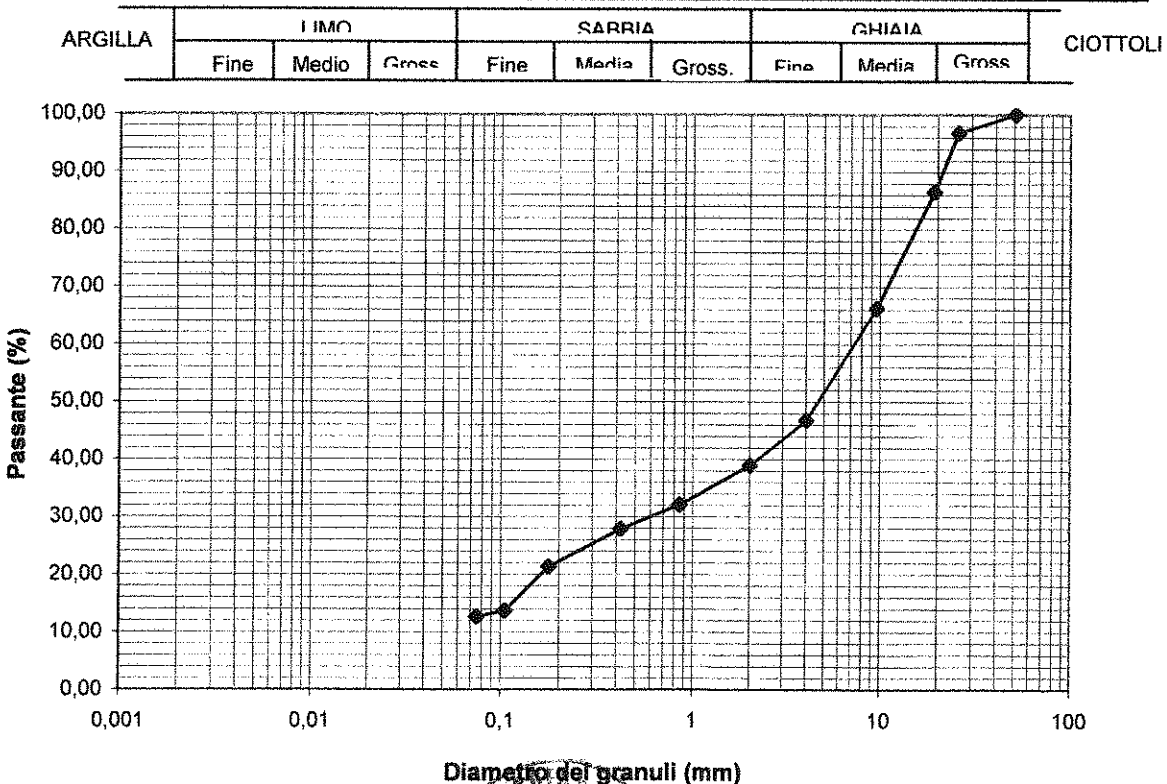
ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S7 **CAMPIONE:** C3 **PROFONDITA':** 8,80 ÷ 9,00 m

\- -

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 1284,40 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	96,80	3,20
3/4 "	-	86,45	10,35
3/8 "	9,525	66,23	20,23
5	4	46,77	19,46
10	2	38,87	7,89
20	0,85	32,01	6,86
30	0,59	-	-
40	0,42	27,85	4,17
50	0,297	-	-
80	0,177	21,32	6,53
100	0,149	-	-
140	0,105	13,63	7,68
200	0,075	12,61	1,03

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE		
massa provino - g		
profondità provino - ÷ - m		
G_s		
Riferimento: -		
eseguita sul passante al vaglio 200		
aerometro ASTM 151H		
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI D**	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	



DIRETTORE DI LABORATORIO

CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC

Sperimentatore

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

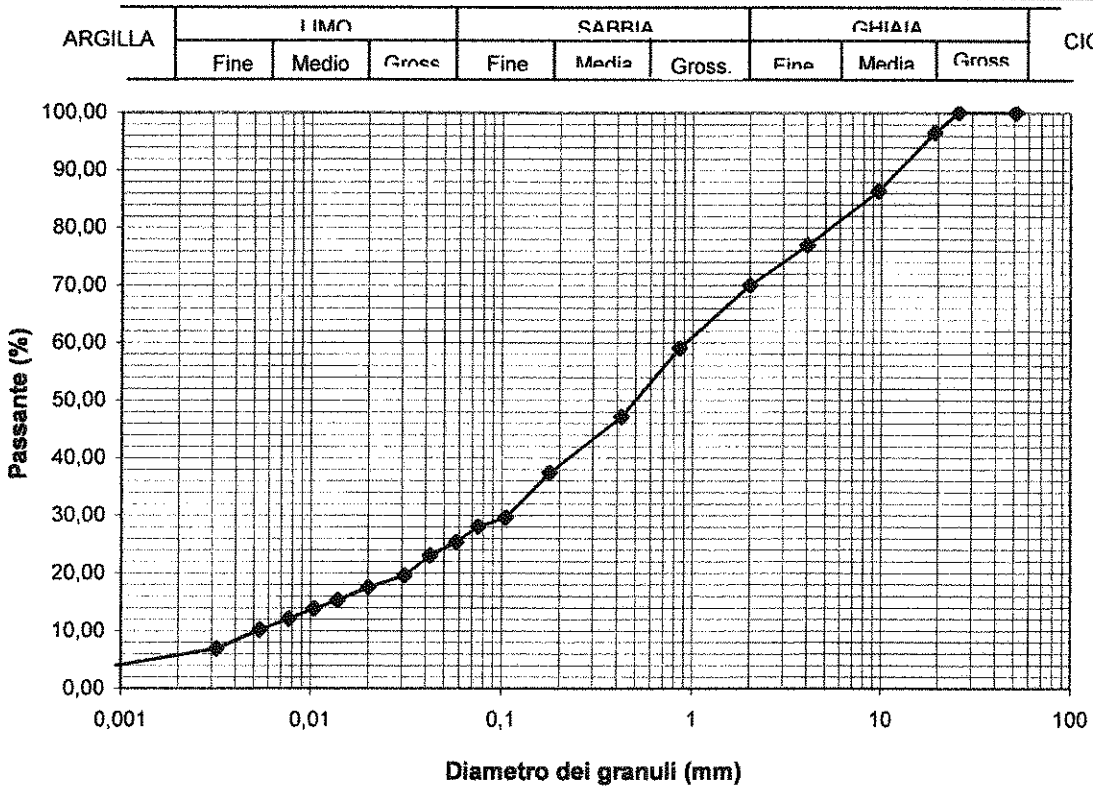
CERTIFICATO n° **CSP 11/0987-01** DATA EMISSIONE 19/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - **ASTM D 422** -

SONDAGGIO : S7 **CAMPIONE:** C4 **PROFONDITA':** 11,80 ÷ 12,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 1214,80 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	100,00	0,00
3/4 "	-	96,52	3,48
3/8 "	9,525	86,31	10,21
5	4	76,88	9,43
10	2	69,93	6,95
20	0,85	58,99	10,94
30	0,59	-	-
40	0,42	47,06	11,93
50	0,297	-	-
80	0,177	37,36	9,71
100	0,149	-	-
140	0,105	29,58	7,78
200	0,075	28,02	1,56

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino 48,70 g	
profondità provino - ÷ - m	
G_s 2,680 - assunto	
Riferimento: -	
eseguita sul passante al vaglio 200	
aerometro ASTM 151H	
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
0,05786	25,29
0,04209	22,99
0,03098	19,50
0,02003	17,49
0,01382	15,28
0,01040	13,81
0,00767	12,07
0,00538	10,14
0,00318	6,93
0,00094	3,99



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - LABORATORIO GEOTECNICO - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" DPR 349/99/STC

Sperimentatore

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n° **CSP 11/0988-01** DATA EMISSIONE 15/09/2011

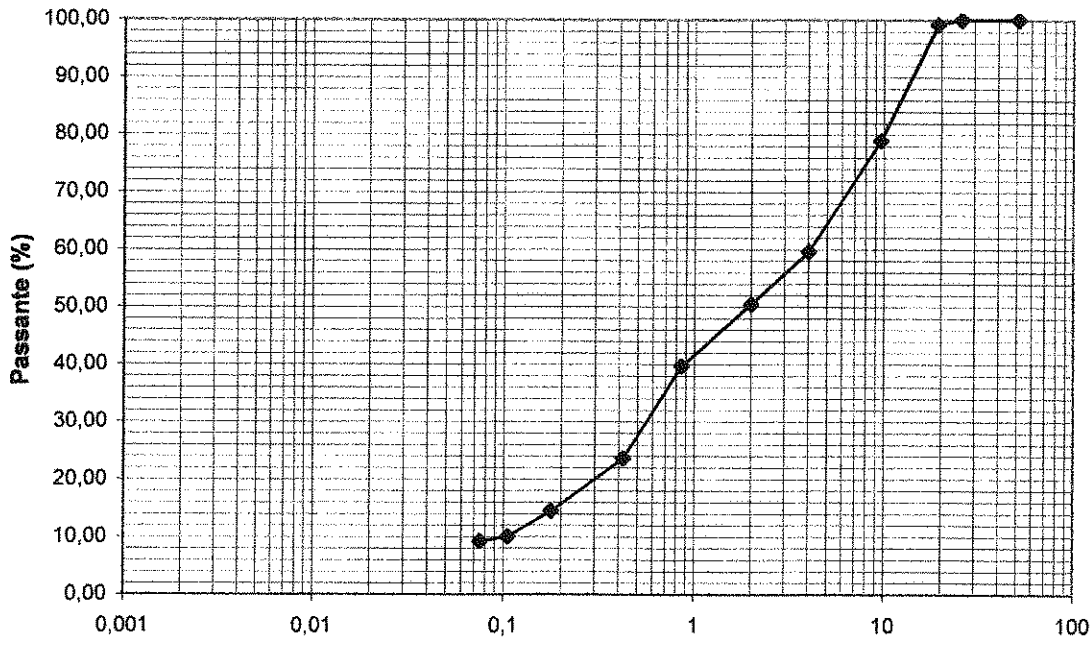
ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S7 **CAMPIONE:** C5 **PROFONDITA':** 14,80 ÷ 15,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 1320,10 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	100,00	0,00
3/4 "	-	99,14	0,86
3/8 "	9,525	78,90	20,25
5	4	59,58	19,32
10	2	50,43	9,15
20	0,85	39,66	10,77
30	0,59	-	-
40	0,42	23,63	16,02
50	0,297	-	-
80	0,177	14,46	9,17
100	0,149	-	-
140	0,105	10,05	4,41
200	0,075	9,29	0,77

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino - g	
profondità provino - ÷ - m	
G_s *Riferimento: -*	
eseguita sul passante al vaglio 200	
aerometro ASTM 151H	
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

ARGILLA | LIMO: Fine, Medio, Gross | SABBIA: Fine, Media, Gross. | GHIAIA: Fine, Media, Gross | CIOTTOLI



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/09/STC - LABORATORIO GEOTECNICO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

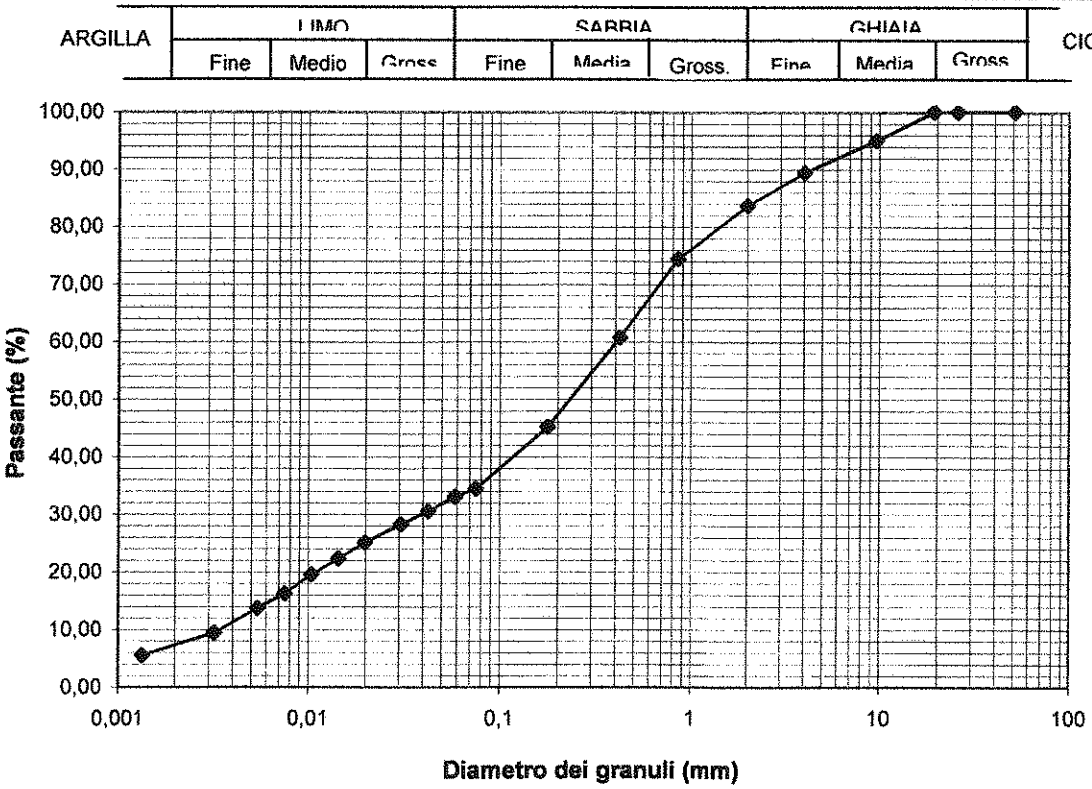
CERTIFICATO n°	CSP 11/0989-01	DATA EMISSIONE	19/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - **ASTM D 422** -

SONDAGGIO : S7 **CAMPIONE:** C6 **PROFONDITA':** 17,80 ÷ 18,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 1452,40 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	100,00	0,00
3/4 "	-	100,00	0,00
3/8 "	9,525	95,02	4,98
5	4	89,38	5,64
10	2	83,66	5,71
20	0,85	74,39	9,27
30	0,59	-	-
40	0,42	60,72	13,67
50	0,297	-	-
80	0,177	45,18	15,54
100	0,149	-	-
140	0,105	-	-
200	0,075	34,45	10,73

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino 43,51 g	
profondità provino - ÷ - m	
G_s 2,680 - assunto	
Riferimento: -	
eseguita sul passante al vaglio 200	
aerometro ASTM 151H	
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
0,05880	33,03
0,04250	30,50
0,03064	28,23
0,01987	25,07
0,01436	22,29
0,01036	19,51
0,00750	16,23
0,00539	13,70
0,00320	9,41
0,00134	5,49



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA S.r.l. - LABORATORIO GEOTECNICO - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

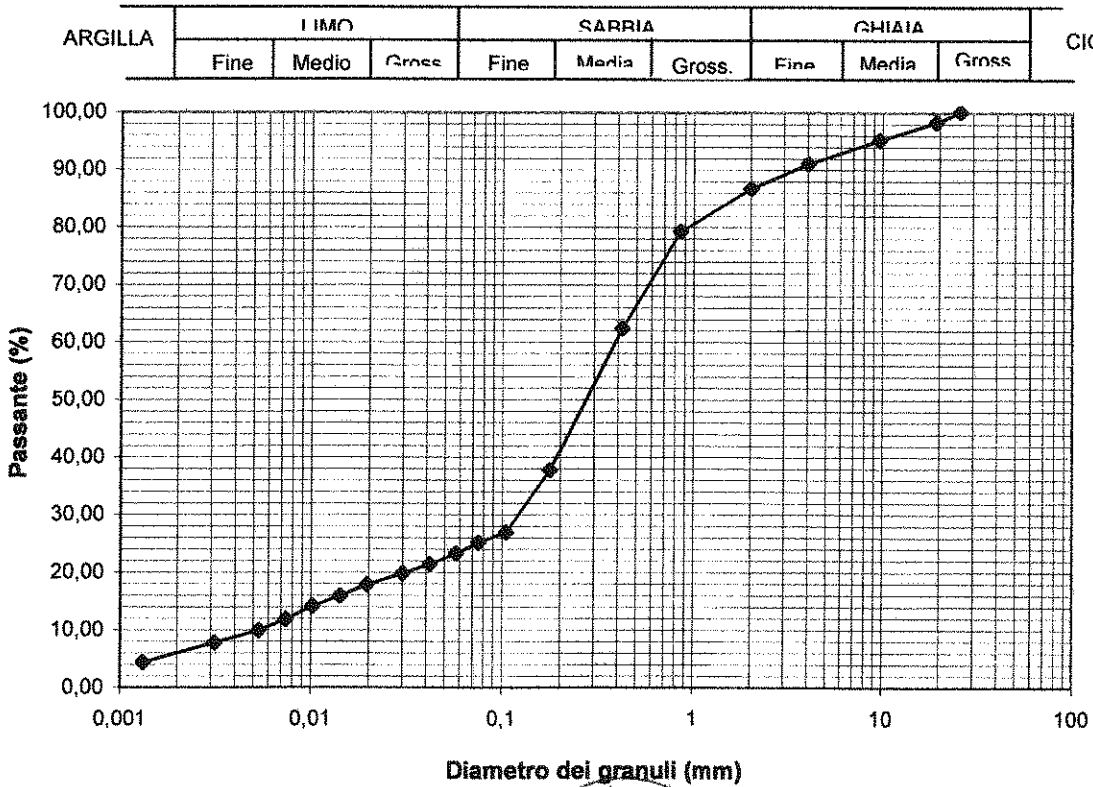
CERTIFICATO n°	CSP 11/0990-01	DATA EMISSIONE	19/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S7 **CAMPIONE:** C7 **PROFONDITA':** 20,80 ÷ 21,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 1005,20 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
1 1/2 "	38,1	-	-
1 "	25,4	100,00	0,00
3/4 "	-	98,18	1,82
3/8 "	9,525	95,14	3,04
5	4	90,97	4,17
10	2	86,63	4,34
20	0,85	79,19	7,44
30	0,59	-	-
40	0,42	62,28	16,91
50	0,297	-	-
80	0,177	37,68	24,59
100	0,149	-	-
140	0,105	26,86	10,82
200	0,075	25,08	1,78

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino 48,72 g	
profondità provino - ÷ - m	
G_s 2,680 - assunto	
Riferimento: -	
eseguita sul passante al vaglio 200	
aerometro ASTM 151H	
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
0,05738	23,20
0,04167	21,31
0,03009	19,75
0,01952	17,78
0,01414	15,81
0,01020	14,08
0,00740	11,78
0,00534	9,90
0,00315	7,76
0,00132	4,31



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC - LABORATORIO GEOTECNICO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA DNV

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 54953 del 29/05/2006
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

PROVE PENETROMETRICHE

41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Via per Modena, 8

Certificato n° 02221 del 01/09/2011 | **Verbale di accettazione n° 0689 del 27/07/2011** | **Commessa: 278/11/R**

Committente: METROPOLITANA MILANESE SPA | Sondaggio: 7
Riferimento: Milano, Ortomercato | Data: 30/08/2011
Coordinate: | Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo

SCALA 1 :94

STRATIGRAFIA - 7

ø mm	metri batt.	R v	Prel. % 0 --- 100	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	RP	VT	Standard Penetration Test m	S.P.T.	Pt	Campioni	DATI TECNICI
					0,3	0,3	Asfalto.							Sondaggio a carotaggio continuo eseguito con Sonda Idraulica Atlas A66-CB T attrezzata con carotiere semplice T1 da 101 mm.
	1				0,8	0,5	Terreno di riporto costituito da limo-argilloso, grigio, umido, con ghiaia e laterizi.	294 245	49 29					
					1,6	0,8	Limo argilloso, grigio, moderatamente consistente, umido, con ghiaia fine. Da -1.40/1.60 m: livello limo-argilloso, bruno, con materia organica.	147 147	29 29					Diametro rivestimento: 127 mm per 21.00 m totali.
	2				2,1	0,5	Limo con argilla, bruna, mediamente consistente, umido, con ghiaia e laterizi.			2,1	2-4-7	C		
	3						Ghiaia con sabbia, arrotondata, bruno-nocciola, da poco a moderatamente addensata, umida, con frammenti di laterizi. Da 4.50/4.70 m: limo con argilla, bruno, moderatamente consistente.						1) Rim < 2,80 3,00	Il Responsabile di sito: Dott. Geol. Emilio Guerzoni
	4									4,0	10-13-15	C		Aiuto-responsabile: Sig. Abdellah Essahri
	5				4,7	2,6	Ghiaia fine, sub-arrotondata, in matrice limo sabbiosa, grigio-nocciola, addensata, asciutta. Da 5.00/5.10 m: limo sabbioso, bruno scuro, con ghiaietto, umido.							Elaborazione grafica della stratigrafia: Dott.ssa Silvia Baraldi
	6									6,0	17-19-23	C	2) Rim < 5,80 6,00	
	7													
	8				7,8	3,1	Limo sabbioso con ghiaia, sub-arrotondata, grigio-nocciola, addensato, saturo.			8,0	19-22-24	C		
					8,6	0,8	Ghiaia, sub-arrotondata, in matrice limo sabbiosa, bruno-rossastra, moderatamente addensata, con ciottoli.						3) Rim < 8,80 9,00	
	9				9,1	0,5	Ghiaia, sub-arrotondata, in matrice sabbiosa, grigio-brunastra, satura. Da 9.10/9.25 m: limo con sabbia, bruno, consistente.							
	10				10,1	1,0	Sabbia con ghiaia, sub-arrotondata ad arrotondata, in matrice limo argillosa, nocciola, da moderatamente addensata ad addensata, satura, con ciottoli.			10,0	22-23-25	C		
	11													
	12									12,0	11-14-15	C	4) Rim < 11,80 12,00	
	13													
	14				13,9	3,8	Sabbia con ghiaia fine, arrotondata, grigio-nocciola, addensata, satura.			14,0	16-21-23	C		
					14,5	0,6	Ghiaia, arrotondata, in matrice sabbiosa, grigio-scura, satura, con ciottoli.						5) Rim < 14,80 15,00	
	15				15,5	1,0	Sabbia con ghiaia, grigio-nocciola, addensata, satura.							
	16				15,9	0,4	Limo sabbioso con ghiaia fine, grigio-nocciola, addensato, saturo.			16,0	20-22-25	C		
					16,5	0,6	Ghiaia e ciottoli, sub-arrotondati, in matrice limo sabbiosa, grigia, asciutta.							
	17				17,5	1,0	Sabbia con ghiaia, grigio-nocciola, moderatamente addensata, satura, con ciottoli.			18,0	10-13-15	C	6) Rim < 17,80 18,00	
	18													
	19				18,9	1,4	Sabbia debolmente ghiaiosa, grigio-nocciola, moderatamente addensata, satura.							
	20									20,0	11-12-14	C		
	21												7) Rim < 20,80 21,00	
101					21,2	2,3								

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	30/08/11	30/08/11													
Ora	11.30	13.30													
Livello dell'acqua (m)	7,80	7,80													
Prof. perforazione(m)	9,40	9,70													
Prof. rivestimento(m)	6,20	9,20													

Il Responsabile di sito
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA DNV

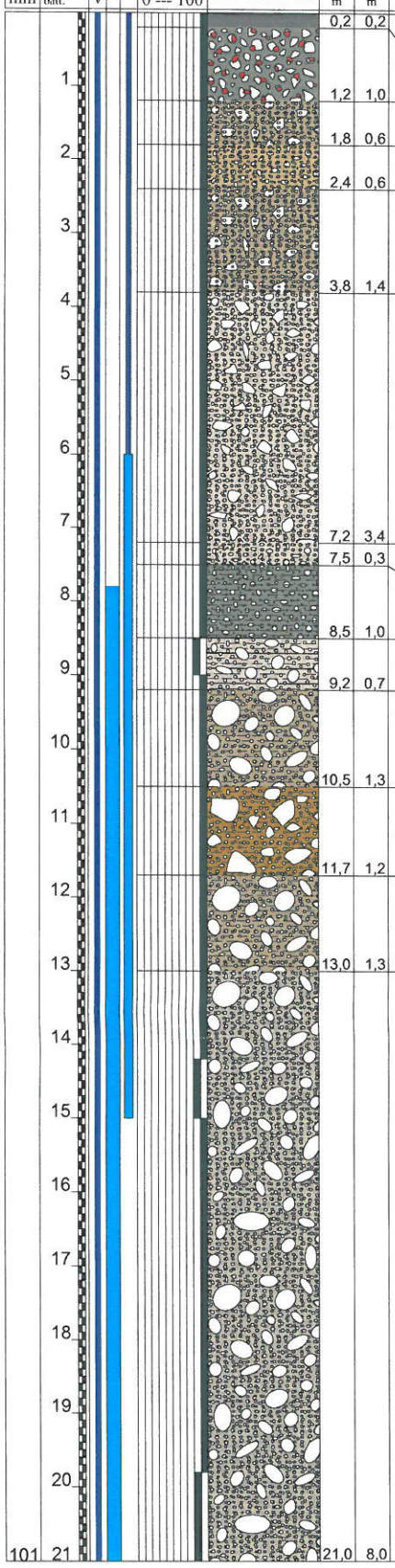
Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 54953 del 29/05/2006
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

PROVE PENETROMETRICHE Srl
41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Via per Modena, 6

Certificato n° 02218 del 29/08/2011	Verbale di accettazione n° 0689 del 27/07/2011	Commessa: 278/11/R
Committente: METROPOLITANA MILANESE SPA		Sondaggio: 8
Riferimento: Milano, Ortomercato		Data: dal 18/08/11 al 19/08/11
Coordinate:		Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo		

SCALA 1 :94

STRATIGRAFIA - 8



prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	RP	Standard Penetration Test m	S.P.T.	Pt	Campioni
0,2	0,2	Asfalto.					
1,2	1,0	Ghiaia e laterizi					
1,8	0,6	Sabbia con ghiaia fine, grigio-nocciola.					
2,4	0,6	Sabbia ghiaiosa, nocciola, poco addensata.		2,1	4-5-5	C	
3,8	1,4	Sabbia con ghiaia fine, grigio-nocciola.					1) Rim < 2,80 / 3,00
7,2	3,4	Ghiaia sub-arrotondata, sabbiosa, grigia, addensata.		4,4	15-20-23	C	
				6,3	8-16-10	C	2) Rim < 5,80 / 6,00
7,5	0,3	Ghiaia fine con sabbia, grigia.					
8,5	1,0	Limo, grigio scuro, plastico, saturo, con rara ghiaia fine.	49 / 98	8,5	5-7-9	C	
9,2	0,7	Ghiaia con sabbia, in matrice limo-argillosa, grigia, moderatamente addensata.					3) Rim < 9,00 / 9,20
10,5	1,3	Ghiaia con ciottoli, arrotondati, in matrice limo sabbiosa, grigio-nocciola, addensata.		10,1	15-19-22	C	
11,7	1,2	Ghiaia con ciottoli, sub-arrotondati, in matrice limo sabbiosa, nocciola-ocra.					
13,0	1,3	Ghiaia con ciottoli, da sub-arrotondati ad arrotondati, in matrice limo sabbiosa, grigio-nocciola, addensata.		12,0	20-21-23	C	4) Rim < 11,80 / 12,00
21,0	8,0	Ghiaia con ciottoli, da sub-arrotondati ad arrotondati, in matrice sabbiosa, grigio-nocciola, da moderatamente addensata ad addensata.		14,0	11-13-18	C	
							5) Rim < 14,80 / 15,00
				16,0	12-21-18	C	
				18,0	14-19-22	C	6) Rim < 17,80 / 18,00
				20,0	12-22-25	C	7) Rim < 19,80 / 20,00

DATI TECNICI

Sondaggio a carotaggio continuo eseguito con Sonda Idraulica Ellettari EK200S attrezzata con carotiere semplice T1 da 101 mm.

Diametro rivestimento: 127 mm per 21.00 m totali.

Inserito tubo piezometrico in PVC, diametro 3", fessurato da -6.00 m a -15.00 m.

Il Responsabile di sito:
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Aiuto-responsabile:
Sig. Abdellah Essahri

Elaborazione grafica della stratigrafia:
Dott.ssa Silvia Baraldi

Il Responsabile di sito
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

CERTIFICATO n° **CSP 11/0991-01** DATA EMISSIONE 19/09/2011

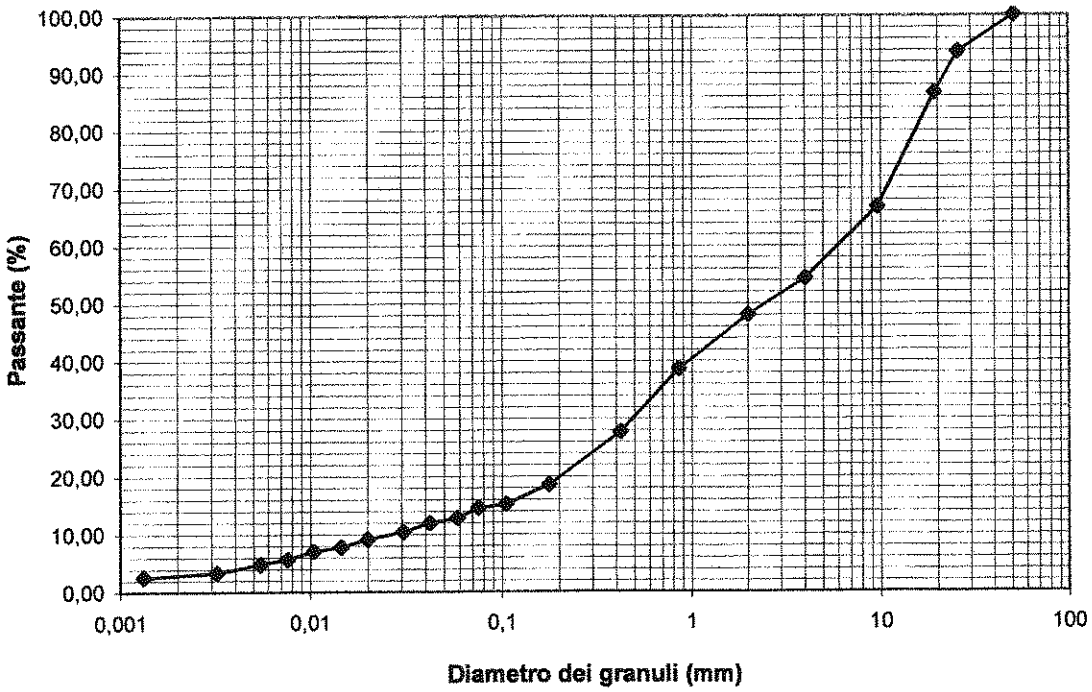
ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S8 **CAMPIONE:** C1 **PROFONDITA':** 2,80 ÷ 3,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 858,50 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	93,58	6,42
3/4 "	-	86,45	7,13
3/8 "	9,525	66,60	19,85
5	4	54,19	12,42
10	2	47,90	6,29
20	0,85	38,53	9,37
30	0,59	-	-
40	0,42	27,62	10,91
50	0,297	-	-
80	0,177	18,52	9,10
100	0,149	-	-
140	0,105	15,14	3,38
200	0,075	14,46	0,69

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino 49,20 g	
profondità provino - ÷ - m	
G_s 2,680 - assunto	
Riferimento: -	
eseguita sul passante al vaglio 200	
aerometro ASTM 151H	
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI D**
0,05813	12,73
0,04195	11,88
0,03070	10,38
0,01995	9,12
0,01450	7,76
0,01041	7,01
0,00755	5,65
0,00542	4,80
0,00320	3,30
0,00132	2,60

ARGILLA	LIMO			SABBIA			GHIAIA			CIOTTOLI
	Fine	Medio	Gross	Fine	Media	Gross.	Fine	Media	Gross	



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - LABORATORIO GEOTECNICO - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

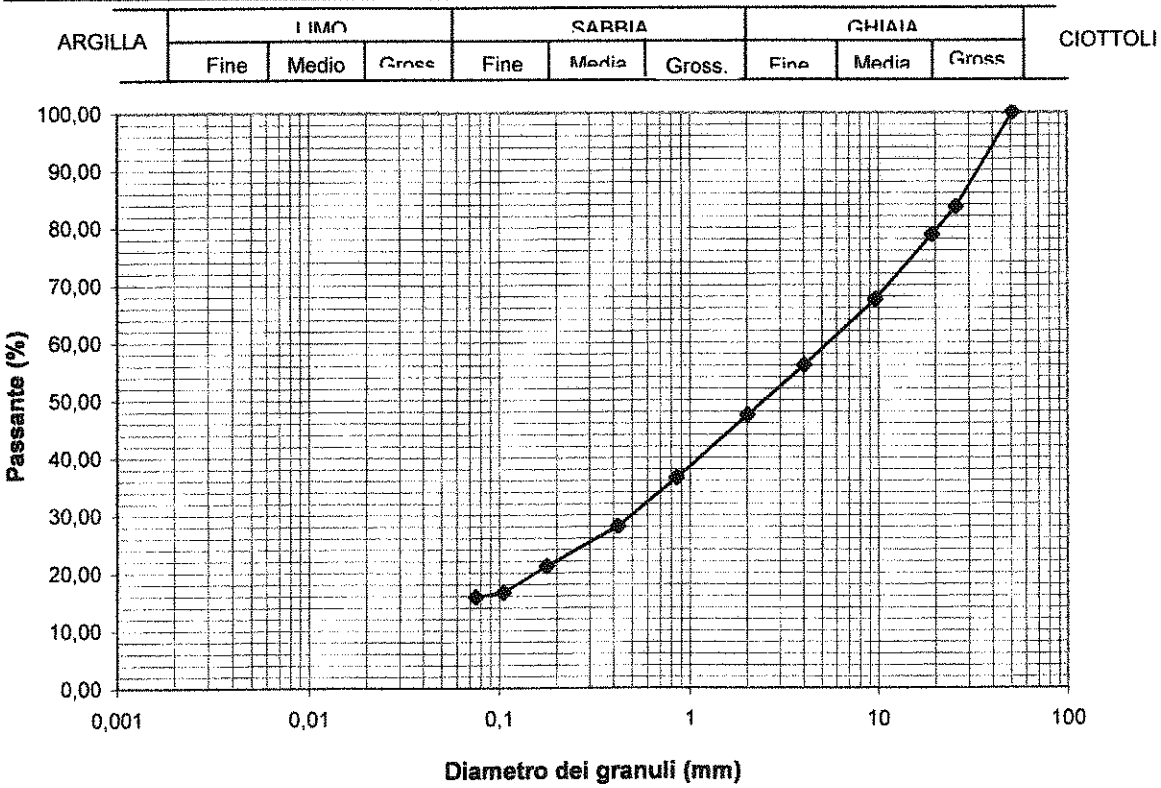
CERTIFICATO n°	CSP 11/0992-01	DATA EMISSIONE	15/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - **ASTM D 422** -

SONDAGGIO : S8 **CAMPIONE:** C2 **PROFONDITA':** 5,80 ÷ 6,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 1527,60 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	83,56	16,44
3/4 "	-	78,73	4,82
3/8 "	9,525	67,44	11,29
5	4	55,98	11,46
10	2	47,34	8,65
20	0,85	36,48	10,86
30	0,59	-	-
40	0,42	28,08	8,40
50	0,297	-	-
80	0,177	21,14	6,94
100	0,149	-	-
140	0,105	16,59	4,55
200	0,075	15,84	0,75

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE		
massa provino - g		
profondità provino - ÷ - m		
G_s		
Riferimento: -		
eseguita sul passante al vaglio 200		
aerometro ASTM 151H		
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - LABORATORIO GEOTECNICO - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

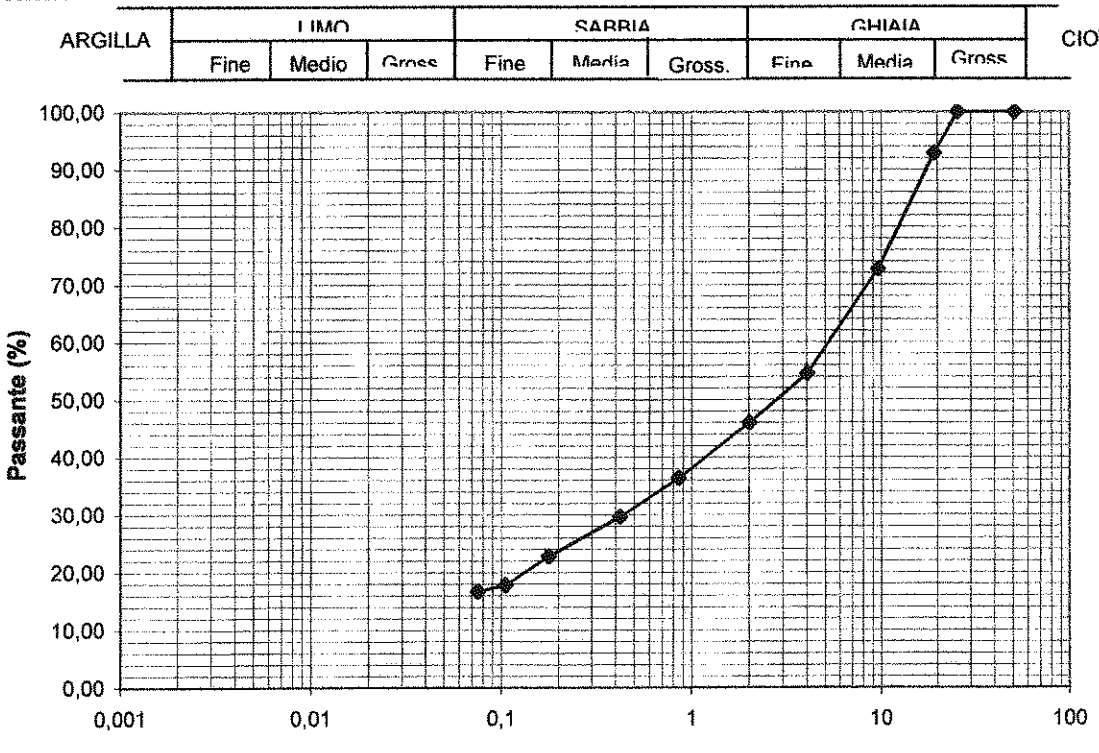
È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°	CSP 11/0993-01	DATA EMISSIONE	15/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S8 **CAMPIONE:** C3 **PROFONDITA':** 9,00 ÷ 9,20 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino - 1532,50 g				massa provino - g	
profondità provino - ÷ - m				profondità provino - ÷ - m	
VAGLI APERTUI -		PASSANTE	TRATTENUTO	G_s	
	mm	% in peso	% in peso	*Riferimento:* -	
2"	50,8	100,00	0,00	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25,4	100,00	0,00	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	-	92,83	7,17	DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	% IN PESO PIU' FINE DI D
3/8 "	9,525	72,66	20,17		
5	4	54,47	18,19	-	-
10	2	45,96	8,51	-	-
20	0,85	36,36	9,60	-	-
30	0,59	-	-	-	-
40	0,42	29,61	6,75	-	-
50	0,297	-	-	-	-
80	0,177	22,79	6,82	-	-
100	0,149	-	-	-	-
140	0,105	17,78	5,01	-	-
200	0,075	16,72	1,06	-	-



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC - LABORATORIO GEOTECNICO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

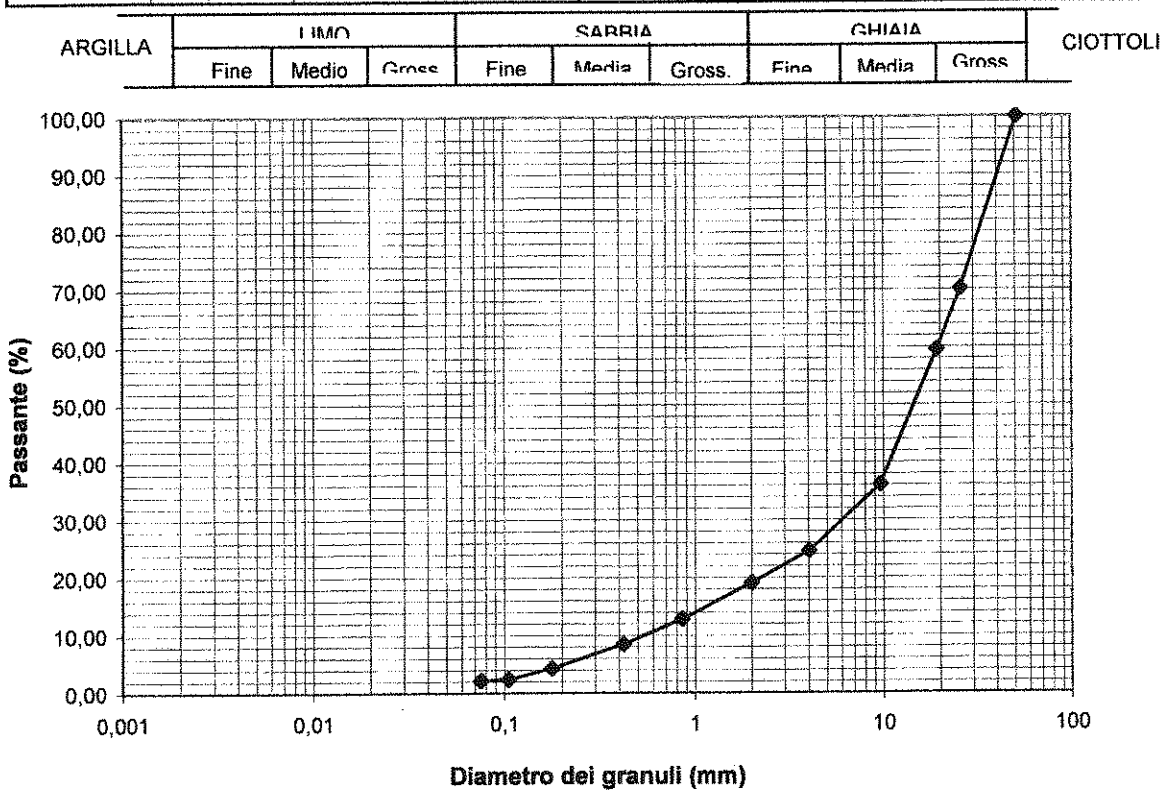
CERTIFICATO n° **CSP 11/0994-01** DATA EMISSIONE 15/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S8 **CAMPIONE:** C4 **PROFONDITA':** 11,80 ÷ 12,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 1979,00 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	70,05	29,95
3/4 "	-	59,46	10,59
3/8 "	9,525	36,07	23,39
5	4	24,52	11,56
10	2	19,05	5,47
20	0,85	12,80	6,25
30	0,59	-	-
40	0,42	8,47	4,34
50	0,297	-	-
80	0,177	4,33	4,14
100	0,149	-	-
140	0,105	2,40	1,93
200	0,075	2,16	0,24

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE		
massa provino - g		
profondità provino - ÷ - m		
G_s		
Riferimento: -		
eseguita sul passante al vaglio 200		
aerometro ASTM 151H		
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	



DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

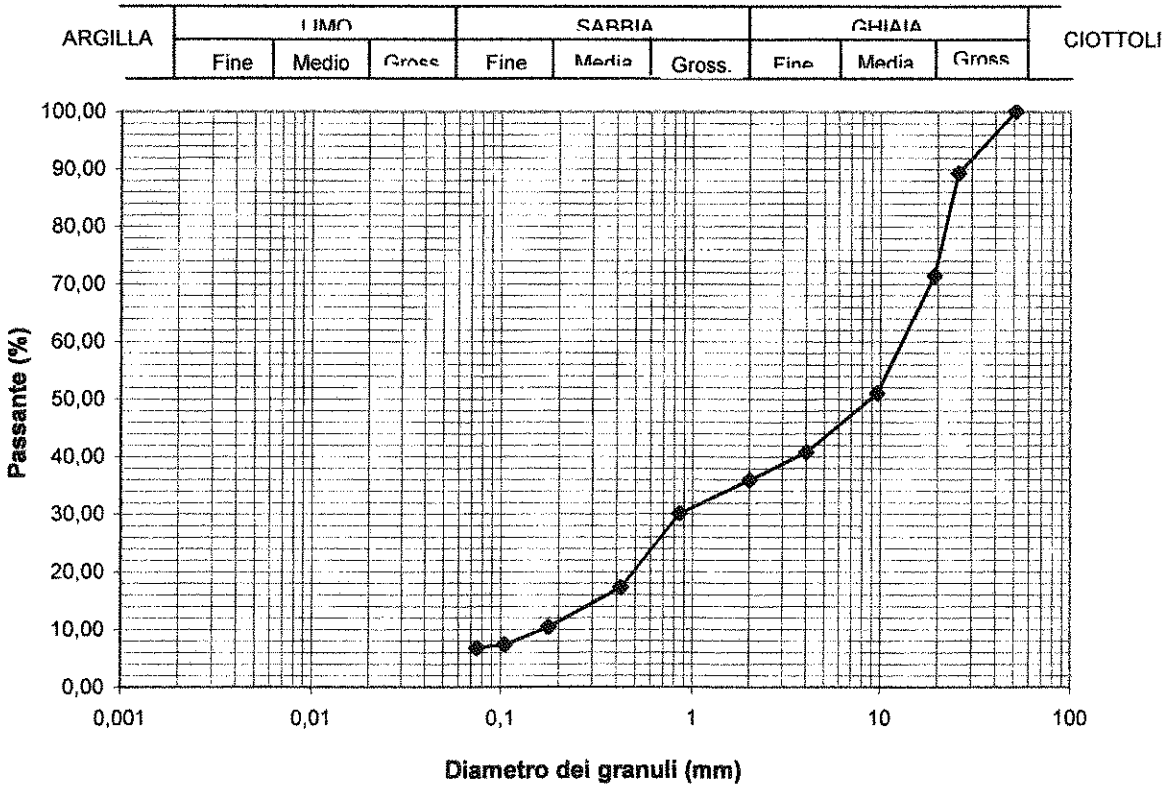
CERTIFICATO n°	CSP 11/0995-01	DATA EMISSIONE	15/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S8 **CAMPIONE:** C5 **PROFONDITA':** 14,80 ÷ 15,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 1924,50 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	89,27	10,73
3/4 "	-	71,39	17,88
3/8 "	9,525	50,93	20,46
5	4	40,76	10,17
10	2	35,88	4,88
20	0,85	30,07	5,81
30	0,59	-	-
40	0,42	17,23	12,84
50	0,297	-	-
80	0,177	10,38	6,85
100	0,149	-	-
140	0,105	7,35	3,03
200	0,075	6,81	0,54

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE		
massa provino - g		
profondità provino - ÷ - m		
G_s		
Riferimento: -		
eseguita sul passante al vaglio 200		
aerometro ASTM 151H		
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - LABORATORIO GEOTECNICO - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99STC

Sperimentatore

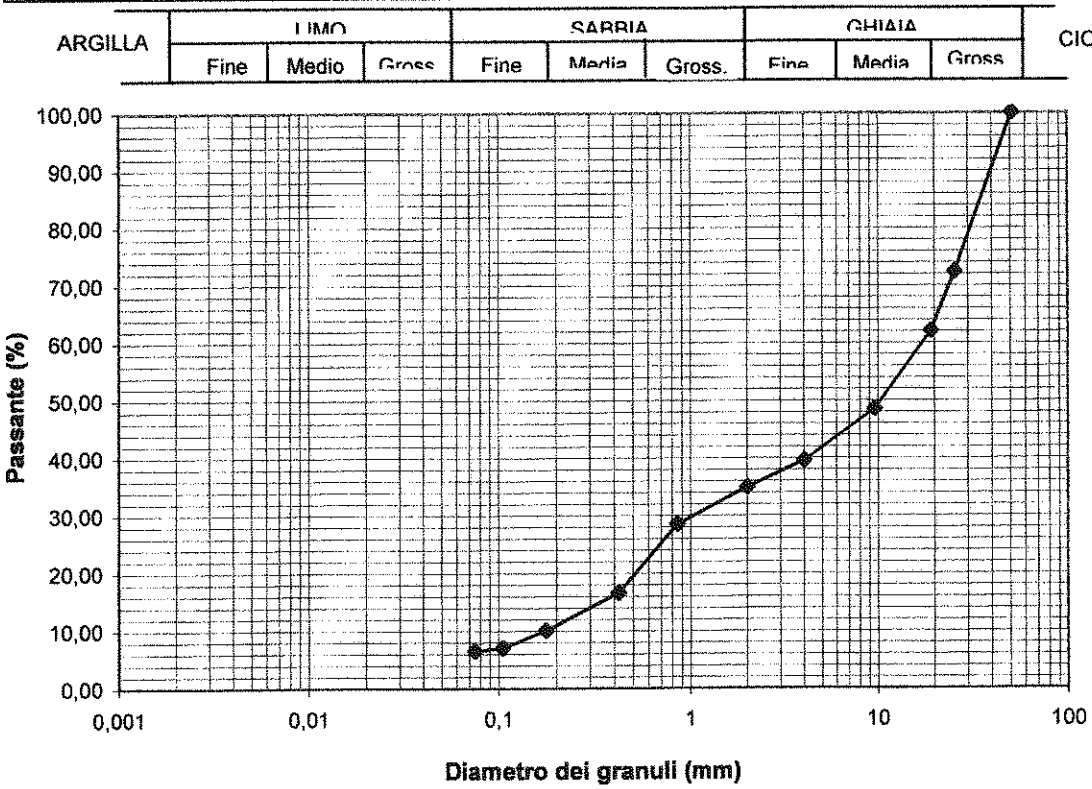
È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°	CSP 11/0996-01	DATA EMISSIONE	15/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - **ASTM D 422** -

SONDAGGIO : S8 **CAMPIONE:** C6 **PROFONDITA':** 17,80 ÷ 18,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino - 1850,20 g				massa provino - g	
profondità provino - ÷ - m				profondità provino - ÷ - m	
VAGLI APERTUI -		**PASSANTE**	**TRATTENUTO**	G_s	
	mm	% in peso	% in peso	*Riferimento:* -	
2"	50,8	100,00	0,00	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25,4	72,30	27,70	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	-	62,03	10,27	**DIAMETRO EQUIVALENTE** D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
3/8 "	9,525	48,41	13,62		
5	4	39,51	8,89	-	-
10	2	34,82	4,69	-	-
20	0,85	28,43	6,39	-	-
30	0,59	-	-	-	-
40	0,42	16,55	11,88	-	-
50	0,297	-	-	-	-
80	0,177	10,03	6,53	-	-
100	0,149	-	-	-	-
140	0,105	7,01	3,02	-	-
200	0,075	6,51	0,50	-	-



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - OGGIONO - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" DIRC. 34/99/STC - LABORATORIO GEOTECNICO

Sperimentatore

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

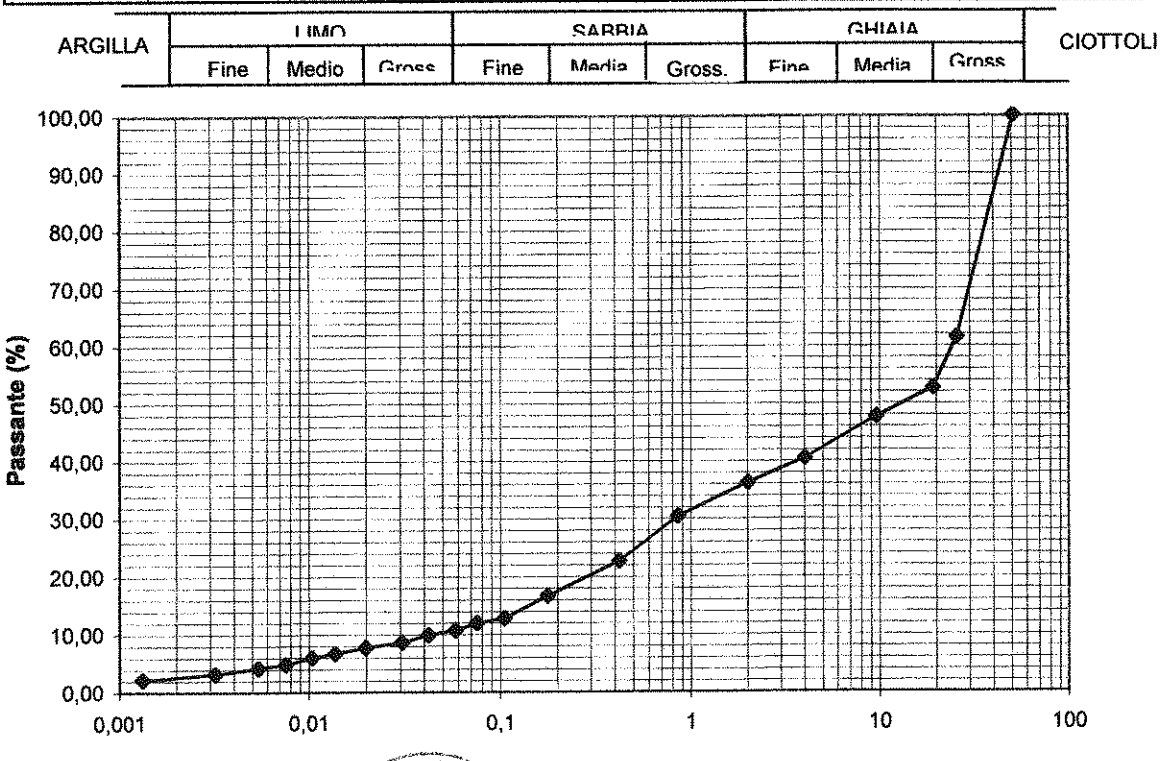
CERTIFICATO n° **CSP 11/0997-01** DATA EMISSIONE 19/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S8 **CAMPIONE:** C7 **PROFONDITA':** 19,80 ÷ 20,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 1223,50 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	61,41	38,59
3/4 "	-	52,55	8,86
3/8 "	9,525	47,60	4,95
5	4	40,40	7,20
10	2	36,17	4,23
20	0,85	30,38	5,79
30	0,59	-	-
40	0,42	22,62	7,76
50	0,297	-	-
80	0,177	16,61	6,01
100	0,149	-	-
140	0,105	12,73	3,88
200	0,075	11,88	0,84

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino 48,77 g	
profondità provino - ÷ - m	
G_s 2,680 - assunto	
Riferimento: -	
eseguita sul passante al vaglio 200	
aerometro ASTM 151H	
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
0,05792	10,67
0,04195	9,85
0,03070	8,61
0,01987	7,72
0,01374	6,71
0,01037	5,97
0,00752	4,84
0,00540	4,18
0,00319	3,13
0,00132	2,20



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA S.r.l. - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" ORC. 349/99/STC - LABORATORIO GEOTECNICO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA DNV

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 54953 del 29/05/2006 esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

PROVE PENETROMETRICHE Srl
41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Via per Modena, 8

Certificato n° 02222 del 01/09/2011	Verbale di accettazione n° 0689 del 27/07/2011	Commessa: 278/11/R
Committente: METROPOLITANA MILANESE SPA		Sondaggio: 9
Riferimento: Milano, Ortomercato		Data: 31/08/2011
Coordinate:		Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo		

SCALA 1 :94

STRATIGRAFIA - 9

ø mm	metri batt.	R v	Prel. % 0 --- 100	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test m	S.P.T.	Pt	Campioni	DATI TECNICI
	1						Ghiaia sub-angolare, in matrice sabbiosa, grigio-nocciola, poco addensata, con frammenti di laterizi, asciutto.					Sondaggio a carotaggio continuo eseguito con Sonda Idraulica Atlas A66-CB T attrezzata con carotiere semplice T1 da 101 mm.
	2							2,0	3-4-4	C		Diametro rivestimento: 127 mm per 21.00 m totali.
	3										1) Rim < 2,80 / 3,00	Il Responsabile di sito: Dott. Geol. Emilio Guerzoni
					3,4	3,4						
	4				4,1	0,7	Ghiaia fine in matrice limo argillosa, grigia, con frammenti di laterizi, umida.	4,0	5-6-9	C		Aiuto-responsabile: Sig. Abdellah Essahri
	5						Ghiaia da sub-arrotondata ad arrotondata, in matrice limo sabbiosa, grigio-nocciola, umida. Da 5.70/5.90 m: livello limo argilloso, con ghiaia, grigio, moderatamente addensato, con laterizi.					Elaborazione grafica della stratigrafia: Dott.ssa Silvia Baraldi
	6				6,2	2,1		6,0	4-7-9	C	2) Rim < 5,80 / 6,00	
	7				7,0	0,8	Ghiaia in matrice limo sabbiosa, grigia, umida. Da 6.20/6.30 m: livello limo argilloso, con ghiaia, bruno, moderatamente addensato.					
					7,6	0,6	Ghiaia in matrice limo sabbiosa, nocciola-ocracea, umida, con ciottoli.					
	8						Ghiaia arrotondata, in matrice sabbiosa con limo, da moderatamente addensata ad addensata, grigio-nocciola, con ciottoli.	8,0	9-11-14	C		
	9										3) Rim < 8,80 / 9,00	
	10							10,0	15-15-19	C		
	11				11,1	3,5						
	12						Ghiaia sub-arrotondata, in matrice limo sabbiosa, nocciola, da moderatamente addensata ad addensata, umida, con ciottoli.	12,0	13-14-17	C	4) Rim < 11,80 / 12,00	
	13											
	14							14,0	13-14-14	C		
					14,5	3,4						
	15				14,9	0,4	Limo con ghiaia fine, grigio-nocciola.				5) Rim < 14,80 / 15,00	
	16				16,1	1,2	Ghiaia sub-arrotondata, in matrice limo sabbiosa, nocciola, moderatamente addensata, umida, con ciottoli.	16,0	19-19-24	C		
	17				17,0	0,9	Ghiaia in abbondante matrice limo sabbiosa, nocciola-ocracea, addensata.					
	18						Sabbia con ghiaia, grigio-nocciola, da addensata a molto addensata, satura, con rari ciottoli.	18,0	21-24-25	C	6) Rim < 17,80 / 18,00	
	19											
	20							20,0	23-24-27	C		
101	21				21,0	4,0					7) Rim < 20,80 / 21,00	

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	31/08/11															
Ora	11.00															
Livello dell'acqua (m)	11,50															
Prof. perforazione(m)	13,00															
Prof. rivestimento(m)	13,00															

Il Responsabile di sito
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

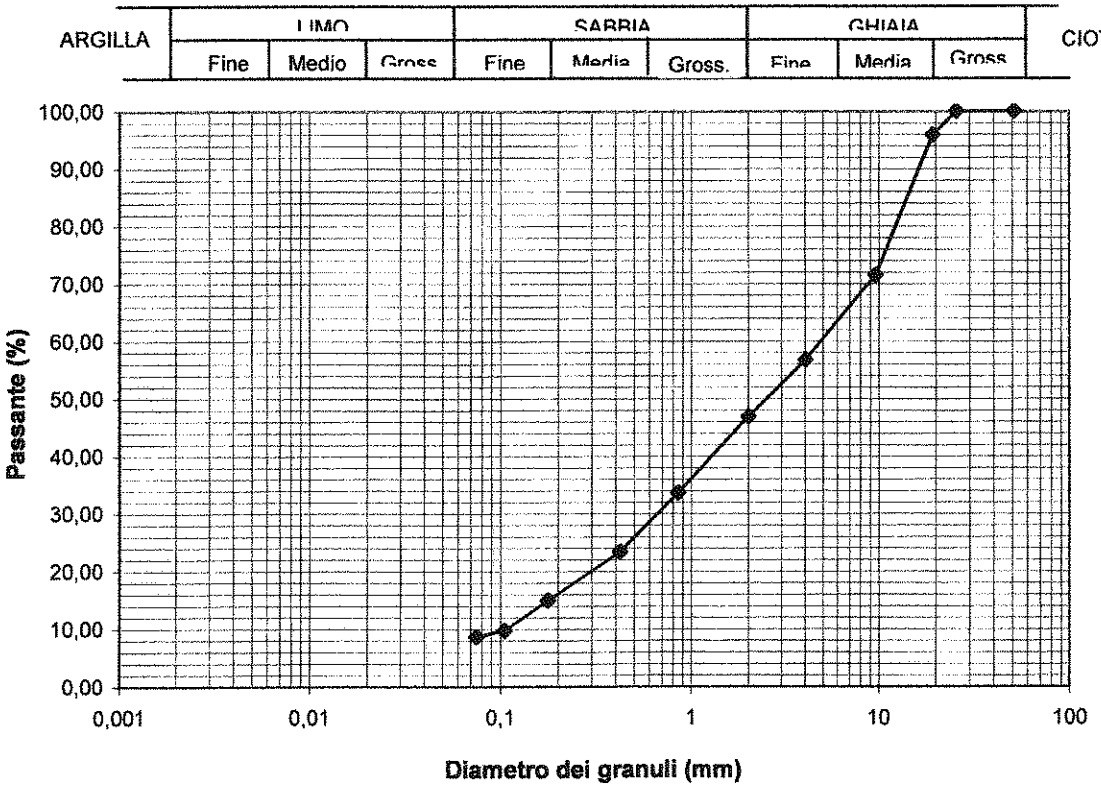
Il Direttore
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

CERTIFICATO n°	CSP 11/0998-01	DATA EMISSIONE	15/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - **ASTM D 422** -

SONDAGGIO : S9 **CAMPIONE:** C1 **PROFONDITA':** 2,80 ÷ 3,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino - 882,80 g				massa provino - g	
profondità provino - ÷ - m				profondità provino - ÷ - m	
VAGLI APERTUI -		**PASSANTE**	**TRATTENUTO**	G_s	
	mm	% in peso	% in peso	*Riferimento:* -	
2"	50,8	100,00	0,00	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25,4	100,00	0,00	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	-	95,85	4,15	**DIAMETRO EQUIVALENTE** D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
3/8 "	9,525	71,41	24,44		
5	4	56,68	14,73	-	-
10	2	46,85	9,83	-	-
20	0,85	33,63	13,22	-	-
30	0,59	-	-	-	-
40	0,42	23,37	10,26	-	-
50	0,297	-	-	-	-
80	0,177	15,00	8,37	-	-
100	0,149	-	-	-	-
140	0,105	9,74	5,26	-	-
200	0,075	8,71	1,03	-	-



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC - LABORATORIO GEOTECNICO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°	CSP 11/0999-01	DATA EMISSIONE	29/09/2011

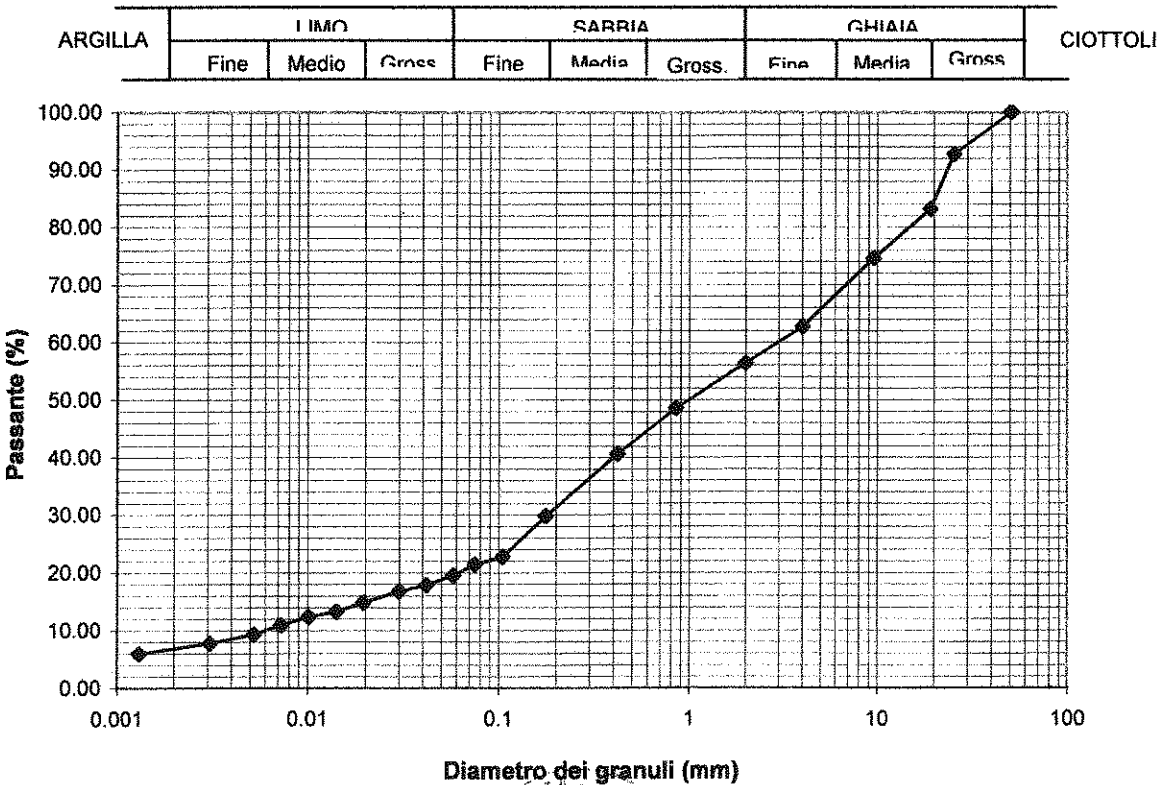
ANALISI GRANULOMETRICA - **ASTM D 422** -

SONDAGGIO : S9 **CAMPIONE:** C2 **PROFONDITA':** 5.80 ÷ 6.00 m

-

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 1265.20 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2 "	50.8	100.00	0.00
1 "	25.4	92.70	7.30
3/4 "	-	83.19	9.51
3/8 "	9.525	74.60	8.59
5	4	62.68	11.92
10	2	56.36	6.32
20	0.85	48.55	7.81
30	0.59	-	-
40	0.42	40.60	7.95
50	0.297	-	-
80	0.177	29.80	10.80
100	0.149	-	-
140	0.105	22.72	7.07
200	0.075	21.40	1.32

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino 46.19 g	
profondità provino - ÷ - m	
G_s 2.680 - assunto	
Riferimento: -	
eseguita sul passante al vaglio 200	
aerometro ASTM 151H	
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
0.05779	19.46
0.04190	17.84
0.03009	16.80
0.01958	14.81
0.01414	13.25
0.01011	12.37
0.00728	10.96
0.00525	9.34
0.00309	7.78
0.00131	6.01



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

SINERGEA S.r.l. CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 340/99/STO LABORATORIO GEOTECNICO

DIRETTORE DI LABORATORIO

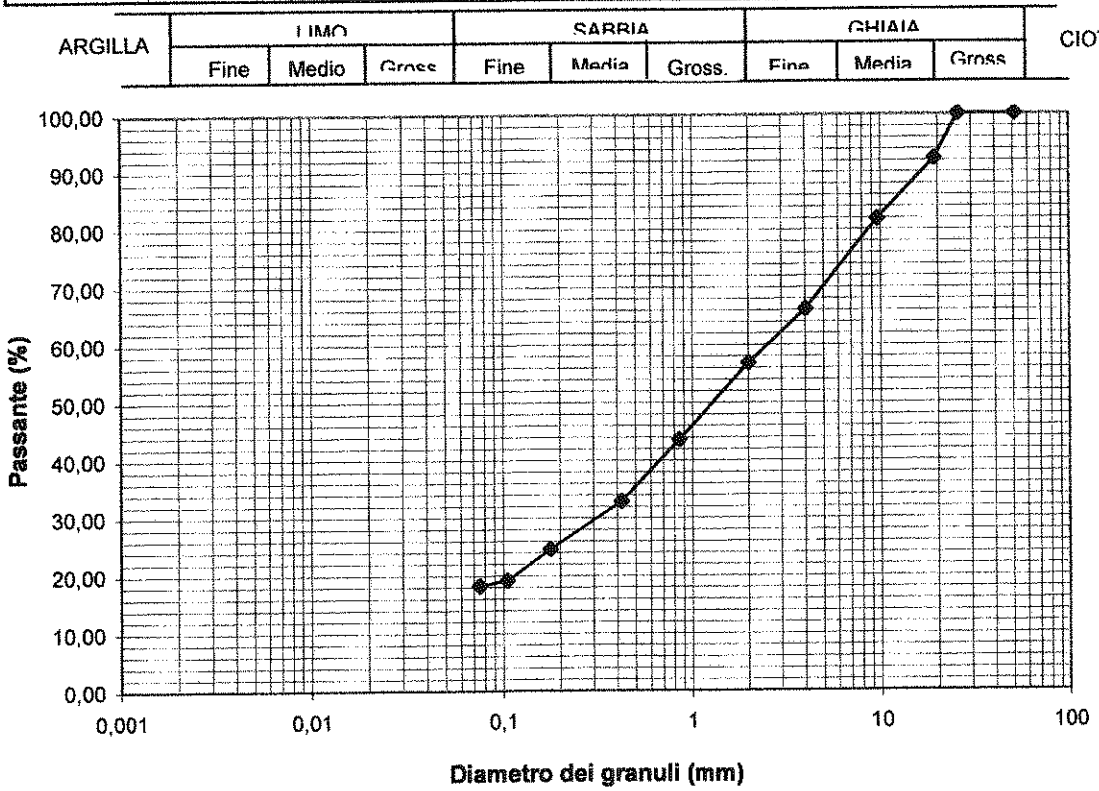
Sperimentatore

CERTIFICATO n° CSP 11/1000-01 DATA EMISSIONE 15/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S9 **CAMPIONE:** C3 **PROFONDITA':** 8,80 ÷ 9,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino - 1175,50 g				massa provino - g	
profondità provino - ÷ - m				profondità provino - ÷ - m	
VAGLI APERTUI -		**PASSANTE**	**TRATTENUTO**	G_s	
	mm	% in peso	% in peso	*Riferimento:* -	
2"	50,8	100,00	0,00	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25,4	100,00	0,00	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	-	92,24	7,76	**DIAMETRO EQUIVALENTE** D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
3/8 "	9,525	81,79	10,46	-	-
5	4	66,12	15,67	-	-
10	2	56,79	9,32	-	-
20	0,85	43,56	13,24	-	-
30	0,59	-	-	-	-
40	0,42	32,83	10,73	-	-
50	0,297	-	-	-	-
80	0,177	24,59	8,23	-	-
100	0,149	-	-	-	-
140	0,105	19,20	5,39	-	-
200	0,075	18,23	0,97	-	-



DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

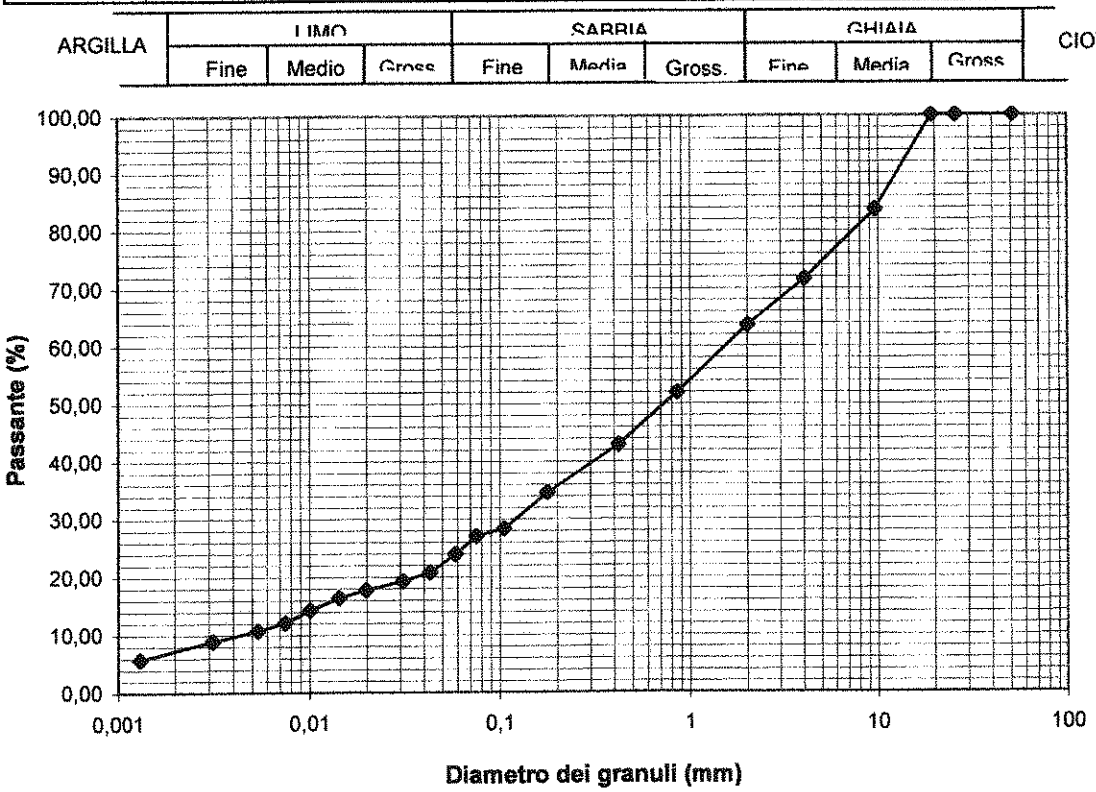
CERTIFICATO n°	CSP 11/1001-01	DATA EMISSIONE	19/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S9 **CAMPIONE:** C4 **PROFONDITA':** 11,80 ÷ 12,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino -	808,20 g		
profondità provino	- ÷ - m		
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	100,00	0,00
3/4 "	-	100,00	0,00
3/8 "	9,525	83,57	16,43
5	4	71,47	12,10
10	2	63,51	7,96
20	0,85	51,86	11,66
30	0,59	-	-
40	0,42	42,84	9,02
50	0,297	-	-
80	0,177	34,51	8,33
100	0,149	-	-
140	0,105	28,26	6,25
200	0,075	27,01	1,25

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE		
massa provino	48,34 g	
profondità provino	- ÷ - m	
G_s	2,680 - assunto	
Riferimento: -		
eseguita sul passante al vaglio	200	
aerometro ASTM 151H		
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D	
0,05840	23,84	
0,04292	20,72	
0,03089	19,21	
0,01987	17,69	
0,01426	16,36	
0,01006	14,22	
0,00745	12,08	
0,00534	10,65	
0,00314	8,87	
0,00131	5,75	



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - LABORATORIO - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 3499/STC

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°	CSP 11/1002-01	DATA EMISSIONE	19/09/2011

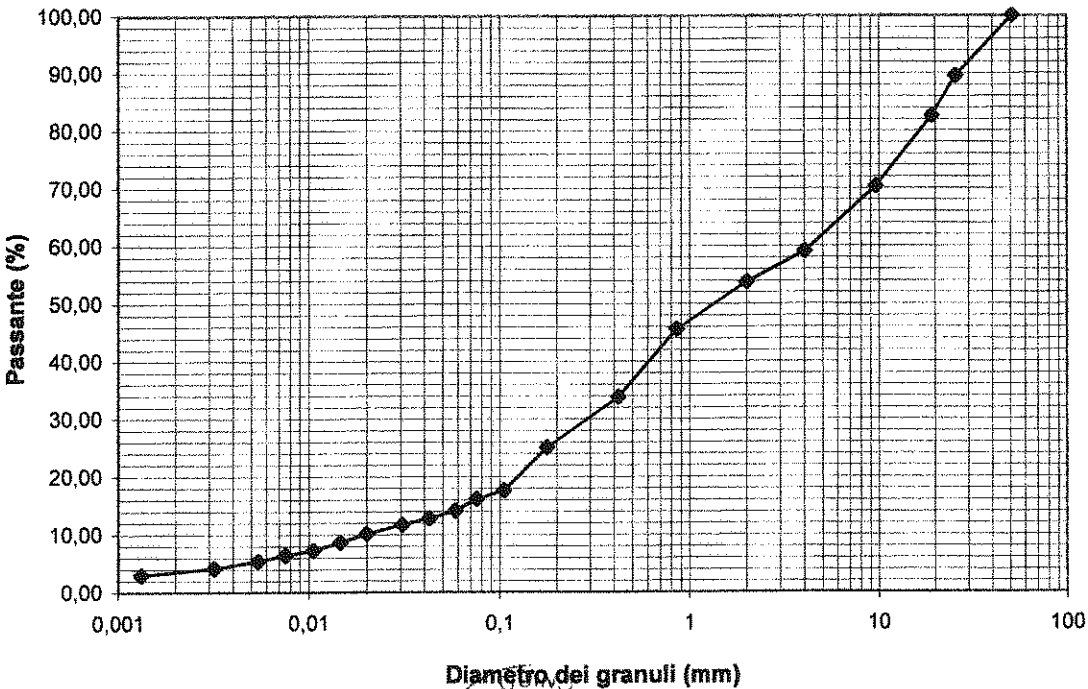
ANALISI GRANULOMETRICA - **ASTM D 422** -

SONDAGGIO : S9 **CAMPIONE:** C5 **PROFONDITA':** 5,80 ÷ 6,00 m

-

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino - 1127,10 g				massa provino 49,66 g	
profondità provino - ÷ - m				profondità provino - ÷ - m	
VAGLI APERTUI -		**PASSANTE**	**TRATTENUTO**	G_s 2,680 - assunto	
	mm	% in peso	% in peso	*Riferimento:* -	
2 "	50,8	100,00	0,00	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25,4	89,47	10,53	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	-	82,56	6,91	**DIAMETRO EQUIVALENTE** D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
3/8 "	9,525	70,31	12,24		
5	4	59,01	11,30	0,05806	14,10
10	2	53,72	5,29	0,04227	12,76
20	0,85	45,52	8,21	0,03057	11,67
30	0,59	-	-	0,01993	10,12
40	0,42	33,79	11,72	0,01450	8,57
50	0,297	-	-	0,01051	7,17
80	0,177	25,03	8,77	0,00753	6,39
100	0,149	-	-	0,00541	5,41
140	0,105	17,57	7,46	0,00319	4,17
200	0,075	16,11	1,46	0,00132	2,98

ARGILLA	LIMO			SABBIA			GHIAIA			CIOTTOLI
	Fine	Medio	Gross	Fine	Media	Gross.	Fine	Media	Gross	



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STD - LABORATORIO GEOTECNICO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

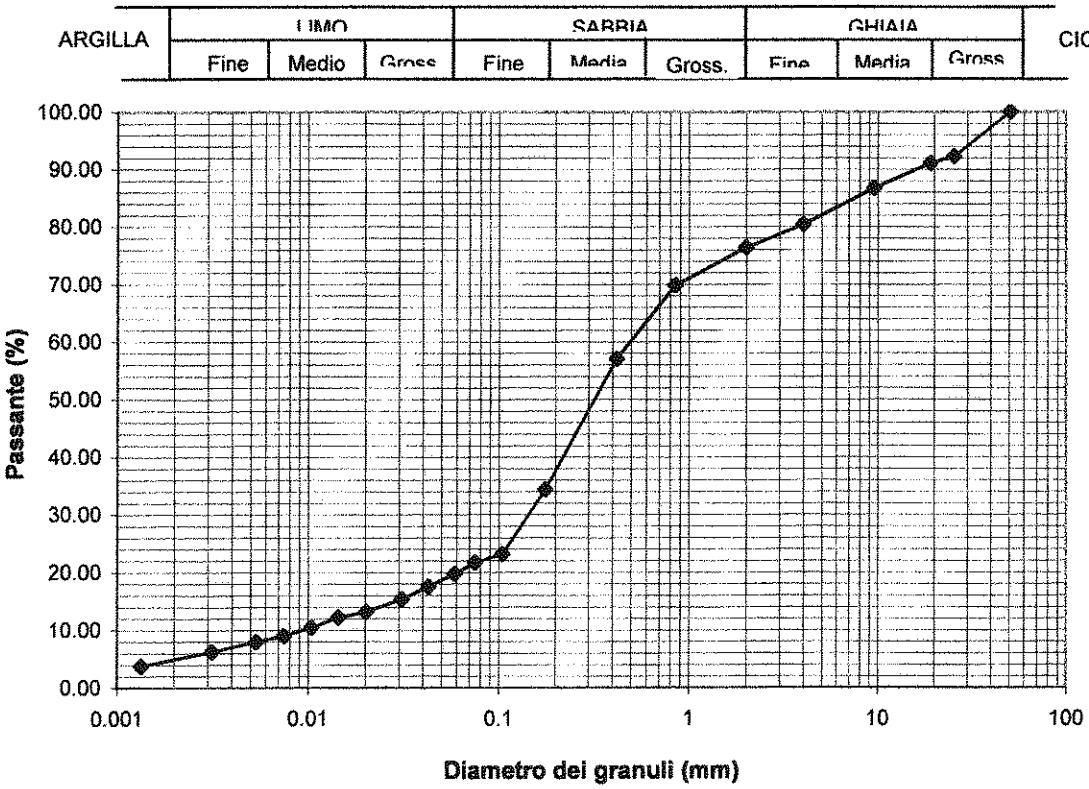
CERTIFICATO n°	CSP 11/1003-01	DATA EMISSIONE	29/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S9 **CAMPIONE:** C6 **PROFONDITA':** 17.80 ÷ 18.00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino -	976.70 g		
profondità provino	- ÷ - m		
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50.8	100.00	0.00
1 "	25.4	92.22	7.78
3/4 "	-	91.01	1.21
3/8 "	9.525	86.68	4.33
5	4	80.38	6.30
10	2	76.33	4.05
20	0.85	69.84	6.49
30	0.59	-	-
40	0.42	57.02	12.82
50	0.297	-	-
80	0.177	34.32	22.70
100	0.149	-	-
140	0.105	23.14	11.18
200	0.075	21.69	1.45

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE		
massa provino	43.59 g	
profondità provino	- ÷ - m	
G_s	2.680 - assunto	
Riferimento: -		
eseguita sul passante al vaglio	200	
aerometro ASTM	151H	
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)		**% IN PESO PIU' FINE DI** D
0.05880		19.71
0.04287		17.48
0.03117		15.34
0.02026		13.12
0.01449		12.17
0.01045		10.42
0.00751		8.99
0.00537		7.96
0.00316		6.21
0.00135		3.75



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/59/STC LABORATORIO GEOTECNICO

Sperimentatore

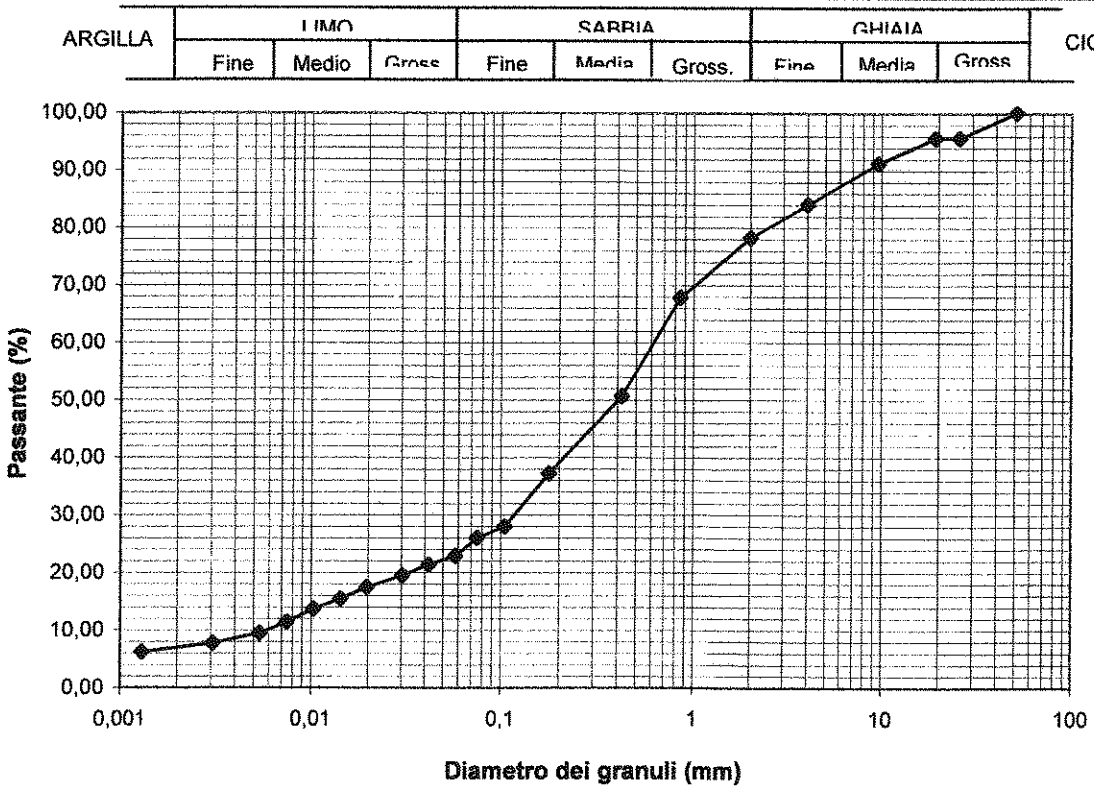
È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°	CSP 11/1004-01	DATA EMISSIONE	19/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S9 **CAMPIONE:** C7 **PROFONDITA':** 20,80 ÷ 21,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino - 1402,60 g				massa provino 50,03 g	
profondità provino - ÷ - m				profondità provino - ÷ - m	
VAGLI APERTUI -		PASSANTE	TRATTENUTO	G_s 2,680 - assunto	
	mm	% in peso	% in peso	*Riferimento:* -	
2"	50,8	100,00	0,00	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25,4	95,56	4,44	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	-	95,56	0,00	DIAMETRO EQUIVALENTE	% IN PESO PIU' FINE DI D
3/8 "	9,525	91,16	4,40	D (mm)	
5	4	83,97	7,19	0,05786	22,84
10	2	78,17	5,80	0,04176	21,35
20	0,85	67,82	10,35	0,03028	19,44
30	0,59	-	-	0,01966	17,37
40	0,42	50,64	17,18	0,01423	15,38
50	0,297	-	-	0,01027	13,64
80	0,177	37,20	13,44	0,00745	11,32
100	0,149	-	-	0,00537	9,41
140	0,105	27,92	9,28	0,00307	7,67
200	0,075	26,00	1,92	0,00130	6,18



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC - LABORATORIO G.E.

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA DNV

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 54953 del 29/05/2006
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

PROVE PENETROMETRICHE Srl
41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Via per Modena, 8

Certificato n° 02219 del 29/08/2011	Verbale di accettazione n° 0689 del 27/07/2011	Commessa: 278/11/R
Committente: METROPOLITANA MILANESE SPA		Sondaggio: 10
Riferimento: Milano, Ortomercato		Data: dal 22/08/11 al 23/08/11
Coordinate:		Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo		

SCALA 1 :94

STRATIGRAFIA - 10

ø mm	metri batt.	R v	Prel. % 0 --- 100	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test m	S.P.T.	Pt	Campioni
					0,1	0,1	Terreno naturale.				
	1				1,1	1,0	Sabbia limosa con ghiaia, grigio-nocciola, sciolta.				
					1,5	0,4	Ciottoli e laterizi in matrice sabbiosa.				
	2				2,8	1,3	Limo sabbioso con ghiaia e ciottoli arrotondati, bruno-nocciola, poco addensato.	2,0	5-5-4	C	
	3						Sabbia con ghiaia, sub-arrotondata, in matrice limo argillosa, bruno-ocracea, addensata.				1) Rim < 2,80 3,00
	4							4,1	11-15-16	C	
	5				5,0	2,2					
	6						Sabbia con ghiaia sub-arrotondata, in matrice sabbiosa, grigio-nocciola, da poco addensata a moderatamente addensata, con ciottoli.	6,0	8-13-16	C	2) Rim < 5,80 6,00
	7				7,8	2,8		7,8	5-4-5	C	
	8				8,5	0,7	Limo sabbioso, grigio, consistente, saturo.				
	9				9,1	0,6	Sabbia con ghiaia sub-arrotondata, in matrice limo sabbiosa, nocciola-ocra, con ciottoli.				3) Rim < 8,80 9,00
	10						Sabbia con ghiaia da sub-arrotondata ad arrotondata, in matrice limo sabbiosa, grigio-nocciola, addensata, con ciottoli.	10,0	10-16-18	C	
	11										
	12							12,0	14-18-21	C	4) Rim < 11,80 12,00
	13				13,0	3,9					
	14						Sabbia con ghiaia arrotondata, grigio-nocciola, molto addensata, satura, con ciottoli.	14,0	42-50/7cm	C	
	15				14,8	1,8					5) Rim < 14,80 15,00
					15,1	0,3	Ghiaia con ciottoli sub-arrotondati, in matrice limo sabbiosa, grigio-nocciola, satura.				
	16						Ghiaia arrotondata, in matrice limo sabbiosa, grigio-nocciola, da poco addensata ad addensata, satura.	16,0	15-18-20	C	
	17										
	18							18,0	6-5-6	C	6) Rim < 17,80 18,00
	19										
	20				20,0	4,9		20,0	13-14-17	C	
101	21				21,1	1,1	Sabbia con ghiaia sub-arrotondata, grigio-nocciola, addensata, satura.				7) Rim < 20,80 21,00

DATI TECNICI

Sondaggio a carotaggio continuo eseguito con Sonda Idraulica Atlas A66-CB T attrezzata con carotiere semplice T1 da 101 mm.

Diametro rivestimento: 127 mm per 21.00 m totali.

Il Responsabile di sito:
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Aiuto-responsabile:
Sig. Abdellah Essahri

Elaborazione grafica della stratigrafia:
Dott.ssa Silvia Baraldi

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	22/08/11	23/08/11													
Ora	18.00	07.00													
Livello dell'acqua (m)	6,80	7,40													
Prof. perforazione(m)	12,00	12,00													
Prof. rivestimento(m)	10,00	10,00													

Il Responsabile di sito
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

Il Direttore
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

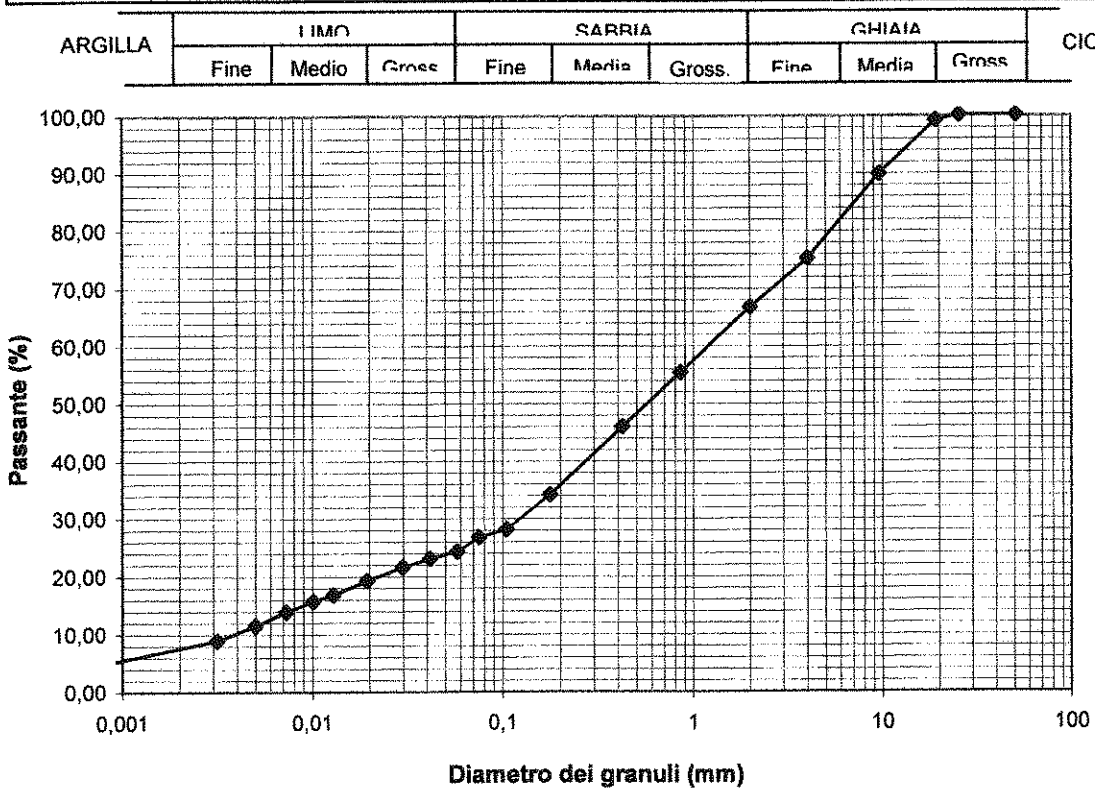
CERTIFICATO n°	CSP 11/1005-01	DATA EMISSIONE	19/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S10 **CAMPIONE:** C1 **PROFONDITA':** 2,80 ÷ 3,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino -	796,70 g		
profondità provino	- ÷ - m		
VAGLI APERTUI -		PASSANTE	TRATTENUTO
	mm	% in peso	% in peso
2"	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	100,00	0,00
3/4 "	-	99,03	0,97
3/8 "	9,525	89,81	9,23
5	4	75,08	14,72
10	2	66,69	8,40
20	0,85	55,34	11,35
30	0,59	-	-
40	0,42	45,98	9,36
50	0,297	-	-
80	0,177	34,14	11,84
100	0,149	-	-
140	0,105	28,09	6,05
200	0,075	26,72	1,37

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino	49,38 g
profondità provino	- ÷ - m
G_s	2,680 - assunto
Riferimento: -	
eseguita sul passante al vaglio	200
aerometro ASTM	151H
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
0,05752	24,22
0,04134	23,01
0,02979	21,54
0,01940	19,21
0,01288	16,79
0,01010	15,67
0,00729	13,86
0,00501	11,44
0,00313	8,85
0,00093	5,31



DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

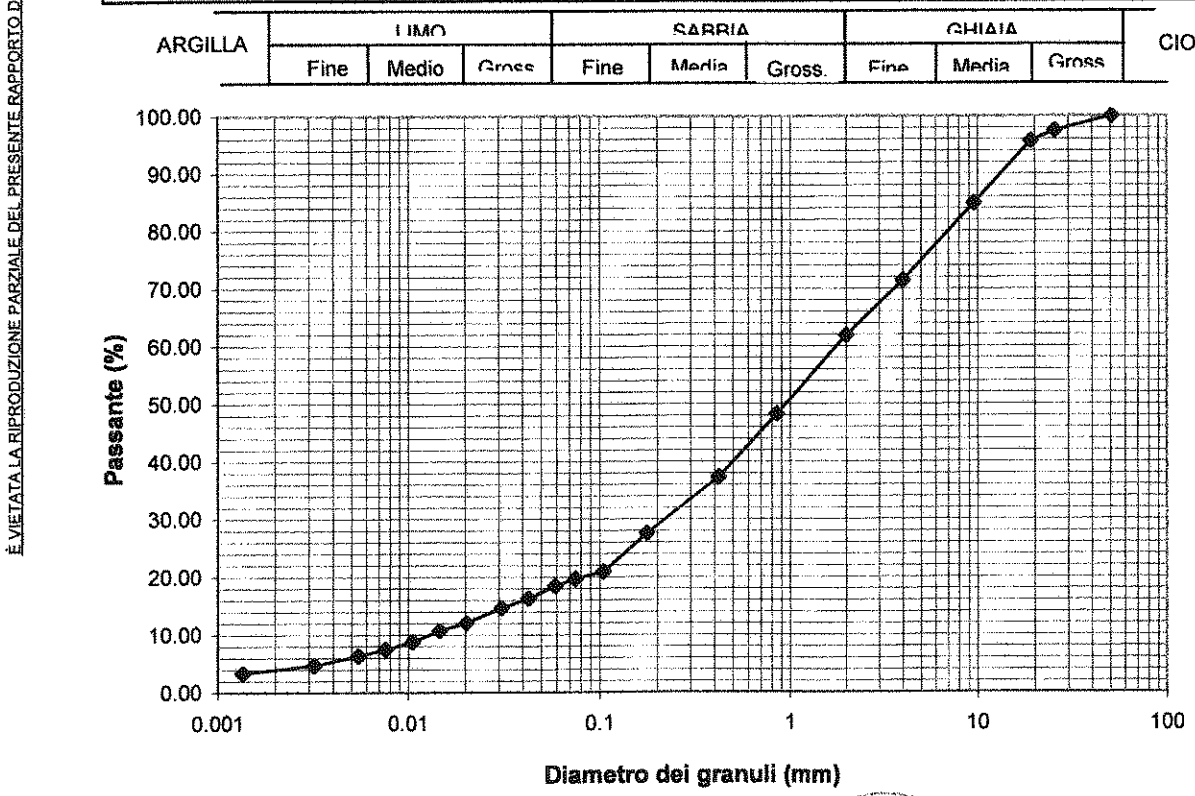
CERTIFICATO n°	CSP 11/1006-01	DATA EMISSIONE	29/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S10 **CAMPIONE:** C2 **PROFONDITA':** 5.80 ÷ 6.00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 1375.50 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50.8	100.00	0.00
1 "	25.4	97.48	2.52
3/4 "	-	95.68	1.80
3/8 "	9.525	84.86	10.83
5	4	71.46	13.40
10	2	61.89	9.57
20	0.85	48.27	13.62
30	0.59	-	-
40	0.42	37.31	10.96
50	0.297	-	-
80	0.177	27.63	9.68
100	0.149	-	-
140	0.105	20.95	6.67
200	0.075	19.68	1.27

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino 41.76 g	
profondità provino - ÷ - m	
G_s 2.680 - assunto	
Riferimento: -	
eseguita sul passante al vaglio 200	
aerometro ASTM 151H	
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
0.05899	18.44
0.04301	16.34
0.03111	14.68
0.02034	12.13
0.01463	10.77
0.01058	8.89
0.00759	7.54
0.00544	6.41
0.00320	4.76
0.00135	3.41



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA S.r.l. - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC - LABORATORIO GEOTECNICO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

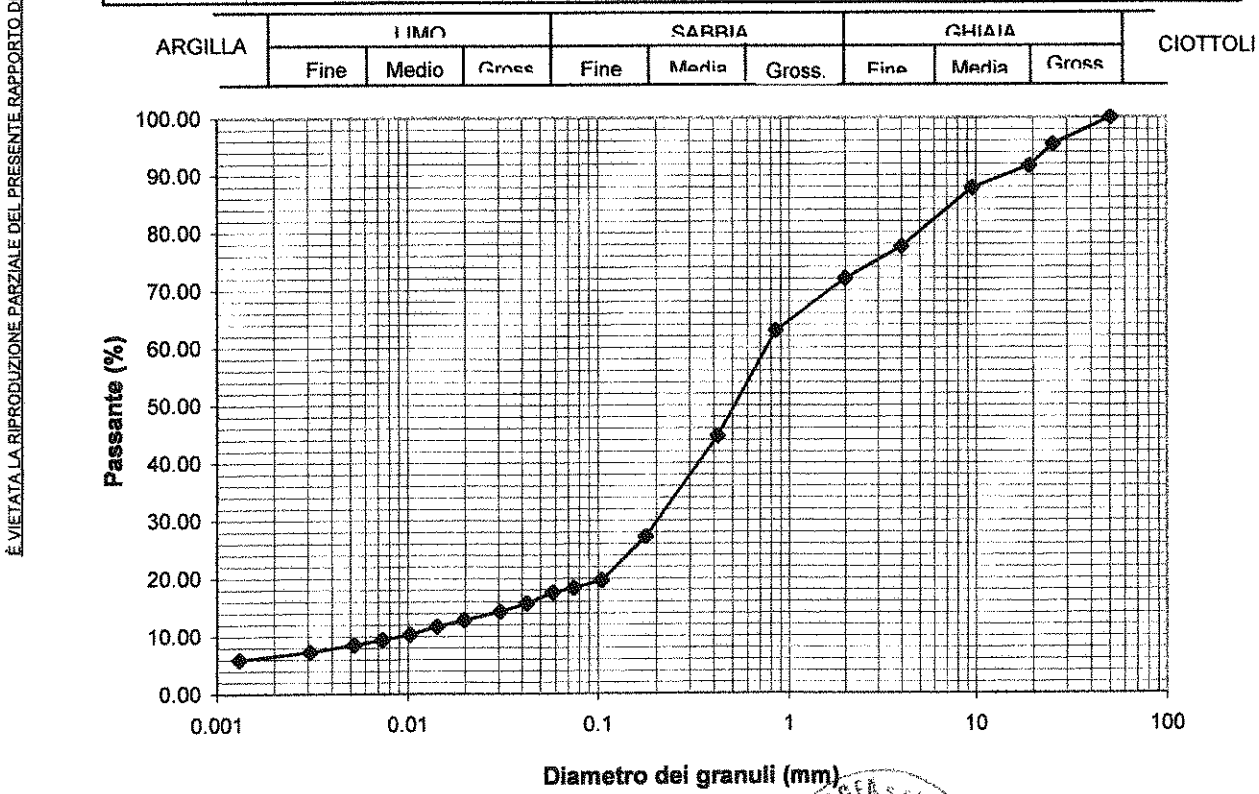
CERTIFICATO n°	CSP 11/1007-01	DATA EMISSIONE	29/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S10 **CAMPIONE:** C3 **PROFONDITA':** 8.80 ÷ 9.00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino -	946.70 g		
profondità provino	- ÷ - m		
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50.8	100.00	0.00
1 "	25.4	95.36	4.64
3/4 "	-	91.59	3.77
3/8 "	9.525	87.75	3.84
5	4	77.54	10.20
10	2	72.00	5.55
20	0.85	62.94	9.05
30	0.59	-	-
40	0.42	44.69	18.25
50	0.297	-	-
80	0.177	27.20	17.49
100	0.149	-	-
140	0.105	19.64	7.56
200	0.075	18.35	1.29

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino	43.01 g
profondità provino	- ÷ - m
G_s	2.680 - assunto
Riferimento: -	
eseguita sul passante al vaglio	200
aerometro ASTM	151H
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
0.05813	17.58
0.04241	15.67
0.03067	14.24
0.01981	12.81
0.01425	11.66
0.01027	10.30
0.00735	9.34
0.00526	8.53
0.00308	7.30
0.00131	5.94



DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

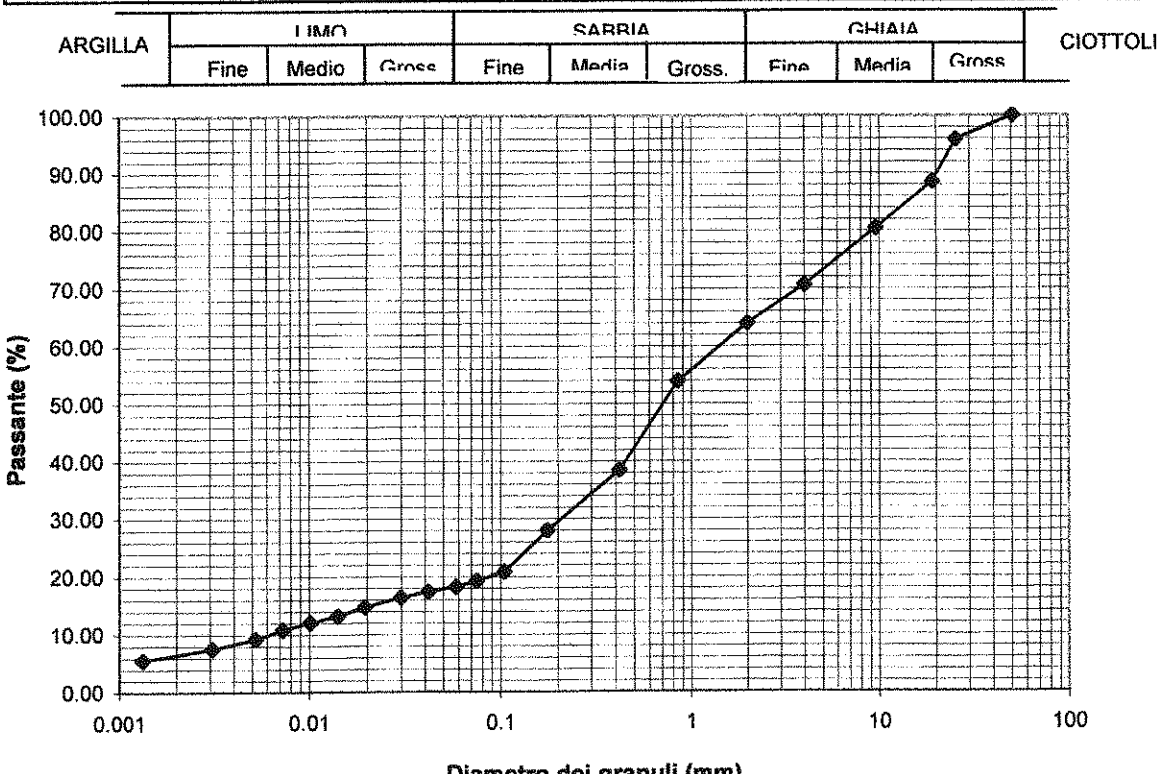
CERTIFICATO n°	CSP 11/1008-01	DATA EMISSIONE	29/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S10 **CAMPIONE:** C4 **PROFONDITA':** 11.80 ÷ 12.00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino -	1568.70 g		
profondità provino	- ÷ - m		
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50.8	100.00	0.00
1 "	25.4	95.82	4.18
3/4 "	-	88.52	7.31
3/8 "	9.525	80.41	8.11
5	4	70.56	9.85
10	2	63.91	6.66
20	0.85	53.89	10.01
30	0.59	-	-
40	0.42	38.43	15.46
50	0.297	-	-
80	0.177	28.03	10.40
100	0.149	-	-
140	0.105	20.80	7.23
200	0.075	19.26	1.54

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino	42.68 g
profondità provino	- ÷ - m
G_s	2.680 - assunto
Riferimento: -	
eseguita sul passante al vaglio	200
aerometro ASTM	151H
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
0.05846	18.23
0.04190	17.37
0.03009	16.36
0.01948	14.78
0.01408	13.19
0.01011	12.04
0.00727	10.82
0.00524	9.24
0.00309	7.58
0.00133	5.64



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

SINERGEA s.r.l. CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/90/STC LABORATORIO GEOTECNICO

DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

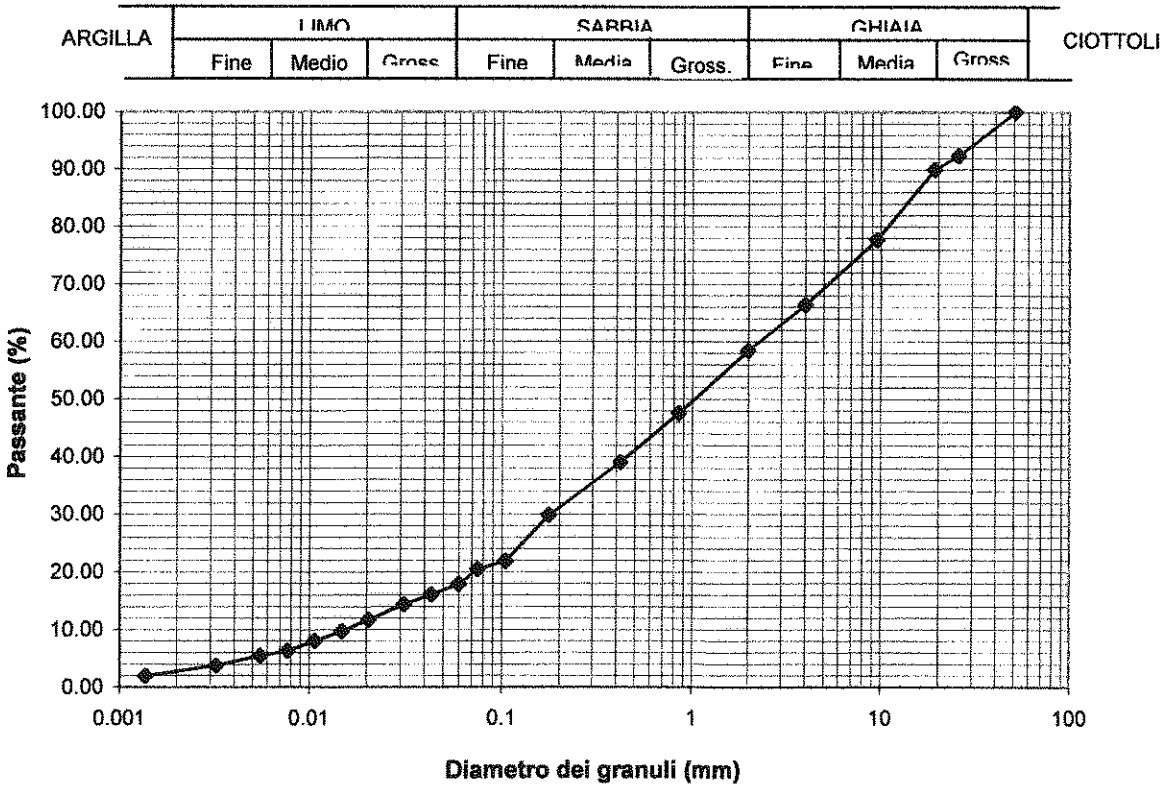
CERTIFICATO n°	CSP 11/1009-01	DATA EMISSIONE	29/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S10 **CAMPIONE:** C5 **PROFONDITA':** 14.80 ÷ 15.00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 1239.20 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2"	50.8	100.00	0.00
1 "	25.4	92.36	7.64
3/4 "	-	89.96	2.40
3/8 "	9.525	77.70	12.26
5	4	66.38	11.32
10	2	58.41	7.97
20	0.85	47.59	10.82
30	0.59	-	-
40	0.42	39.07	8.51
50	0.297	-	-
80	0.177	29.87	9.21
100	0.149	-	-
140	0.105	21.85	8.01
200	0.075	20.41	1.44

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino 41.99 g	
profondità provino - ÷ - m	
G_s 2.680 - assunto	
Riferimento: -	
eseguita sul passante al vaglio 200	
aerometro ASTM 151H	
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
0.05998	17.86
0.04346	16.07
0.03142	14.37
0.02055	11.65
0.01486	9.71
0.01071	8.01
0.00772	6.30
0.00550	5.45
0.00323	3.74
0.00137	1.96



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "A" CL. CIRC. 246/93/STO

Sperimentatore

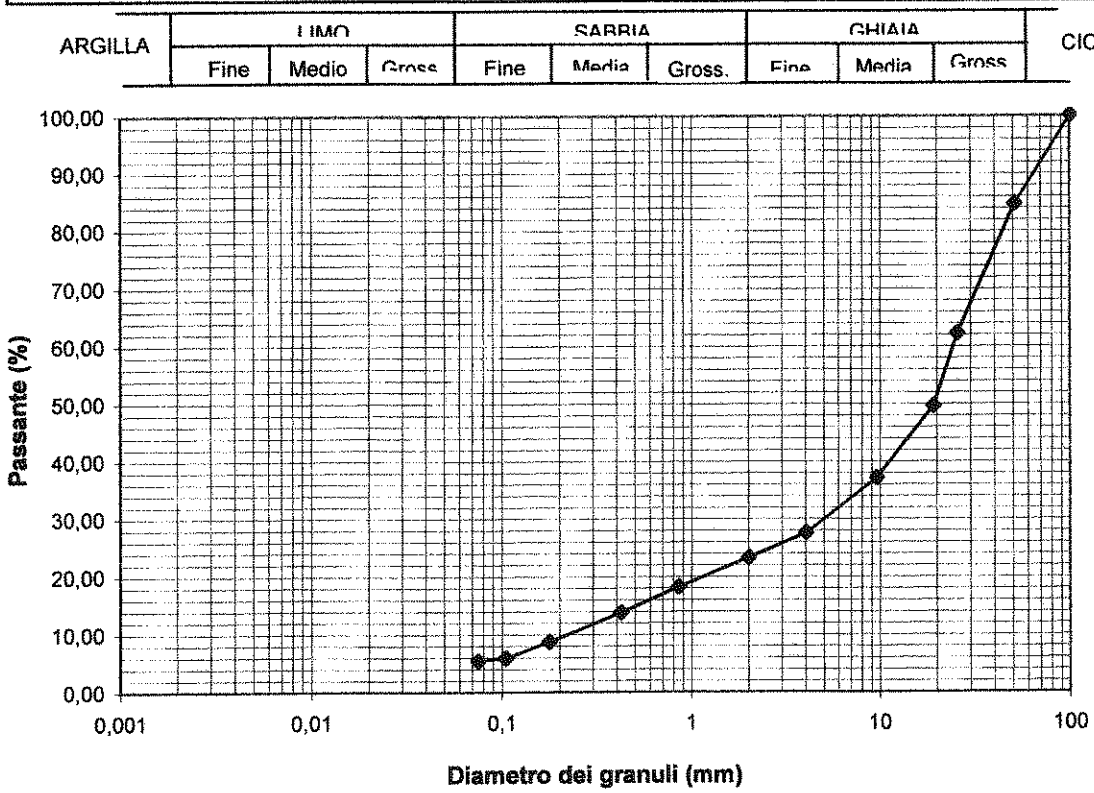
CERTIFICATO n°	CSP 11/1010-01	DATA EMISSIONE	15/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S10 **CAMPIONE:** C6 **PROFONDITA':** 17,80 ÷ 18,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 2341,60 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
-	100	100,00	0,00
2"	50,8	84,60	15,40
1 "	25,4	62,13	22,47
3/4 "	19,05	49,53	12,61
3/8 "	9,525	37,04	12,49
5	4	27,43	9,60
10	2	23,20	4,23
20	0,85	18,12	5,08
40	0,42	13,70	4,42
50	0,297	-	-
80	0,177	8,69	5,01
100	0,149	-	-
140	0,105	5,89	2,80
200	0,075	5,36	0,53

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE		
massa provino - g		
profondità provino - ÷ - m		
G_s		
Riferimento: -		
eseguita sul passante al vaglio 200		
aerometro ASTM 151H		
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	



DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

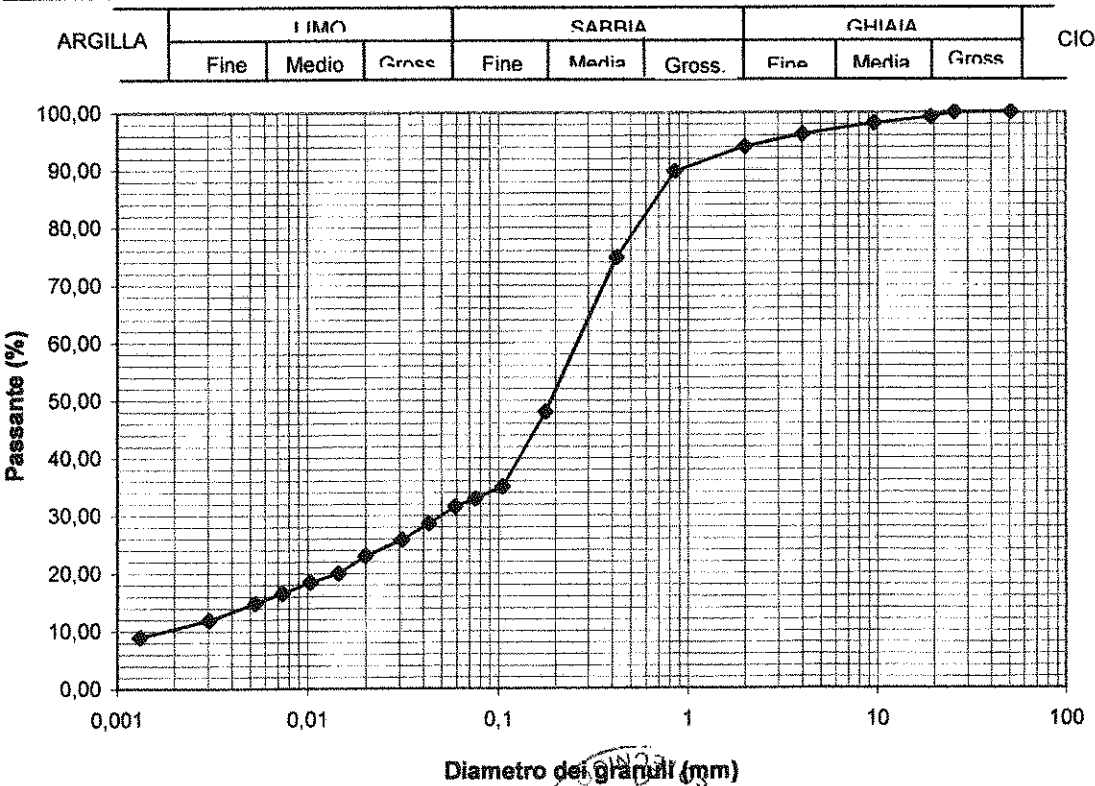
CERTIFICATO n° **CSP 11/1011-01** DATA EMISSIONE 19/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S10 **CAMPIONE:** C7 **PROFONDITA':** 20,80 ÷ 21,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 1399,10 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -		**PASSANTE**	**TRATTENUTO**
	mm	% in peso	% in peso
2"	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	100,00	0,00
3/4 "	-	99,12	0,88
3/8 "	9,525	98,01	1,11
5	4	96,11	1,90
10	2	93,99	2,12
20	0,85	89,71	4,28
30	0,59	-	-
40	0,42	74,76	14,95
50	0,297	-	-
80	0,177	47,92	26,84
100	0,149	-	-
140	0,105	34,95	12,97
200	0,075	32,88	2,07

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino 41,38 g	
profondità provino - ÷ - m	
G_s 2,680 - assunto	
Riferimento: -	
eseguita sul passante al vaglio 200	
aerometro ASTM 151H	
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI D**
0,05880	31,47
0,04264	28,56
0,03086	25,77
0,01995	22,98
0,01444	19,94
0,01032	18,42
0,00740	16,52
0,00530	14,74
0,00303	11,83
0,00132	8,91



DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

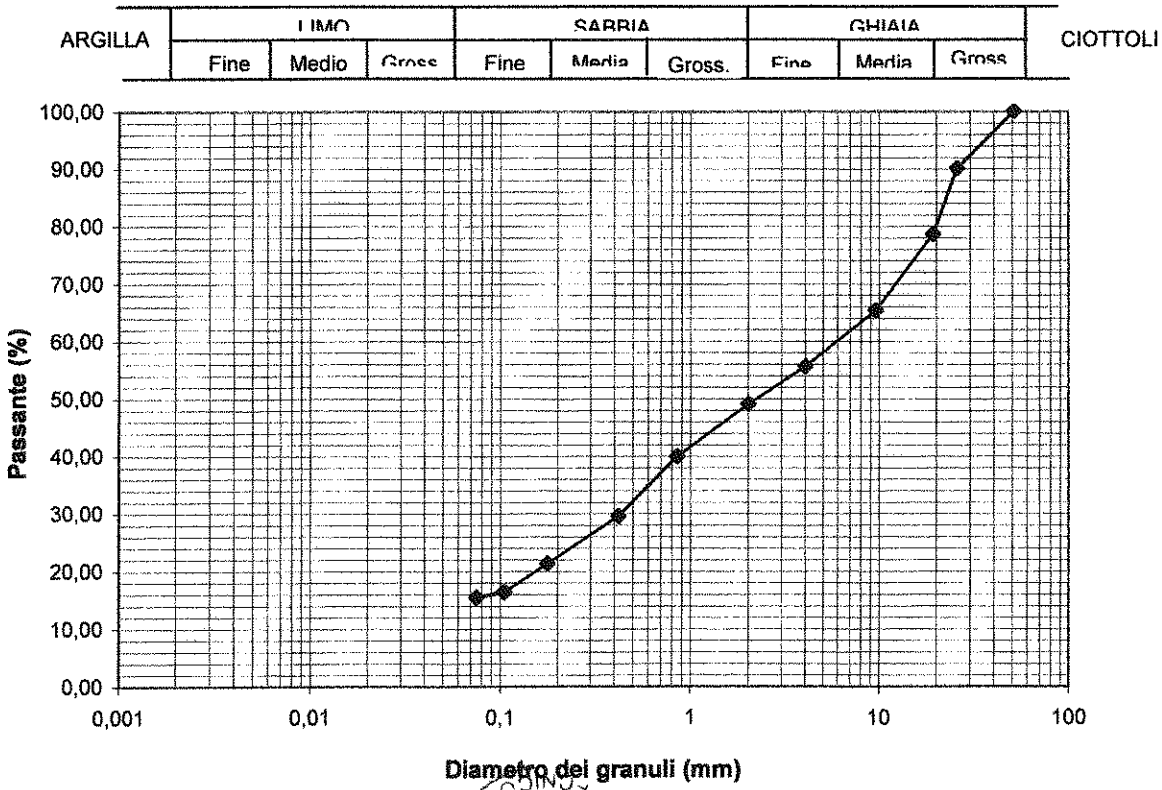
È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°	CSP 11/1012-01	DATA EMISSIONE	19/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S11 **CAMPIONE:** C1 **PROFONDITA':** 2,80 ÷ 3,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino - 1421,00 g				massa provino - g	
profondità provino - ÷ - m				profondità provino - ÷ - m	
VAGLI APERTUI -		PASSANTE	TRATTENUTO	G_s	
	mm	% in peso	% in peso	*Riferimento:* -	
2 "	50,8	100,00	0,00	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25,4	90,04	9,96	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	-	78,56	11,47	DIAMETRO EQUIVALENTE	% IN PESO PIU' FINE DI D
3/8 "	9,525	65,26	13,31	D (mm)	
5	4	55,58	9,68	-	-
10	2	48,97	6,62	-	-
20	0,85	39,92	9,04	-	-
30	0,59	-	-	-	-
40	0,42	29,51	10,41	-	-
50	0,297	-	-	-	-
80	0,177	21,31	8,21	-	-
100	0,149	-	-	-	-
140	0,105	16,37	4,94	-	-
200	0,075	15,43	0,94	-	-



DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

SINERGEA s.r.l. - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC - LABORATORIO GEOTECNICO

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°	CSP 11/1013-01	DATA EMISSIONE	19/09/2011

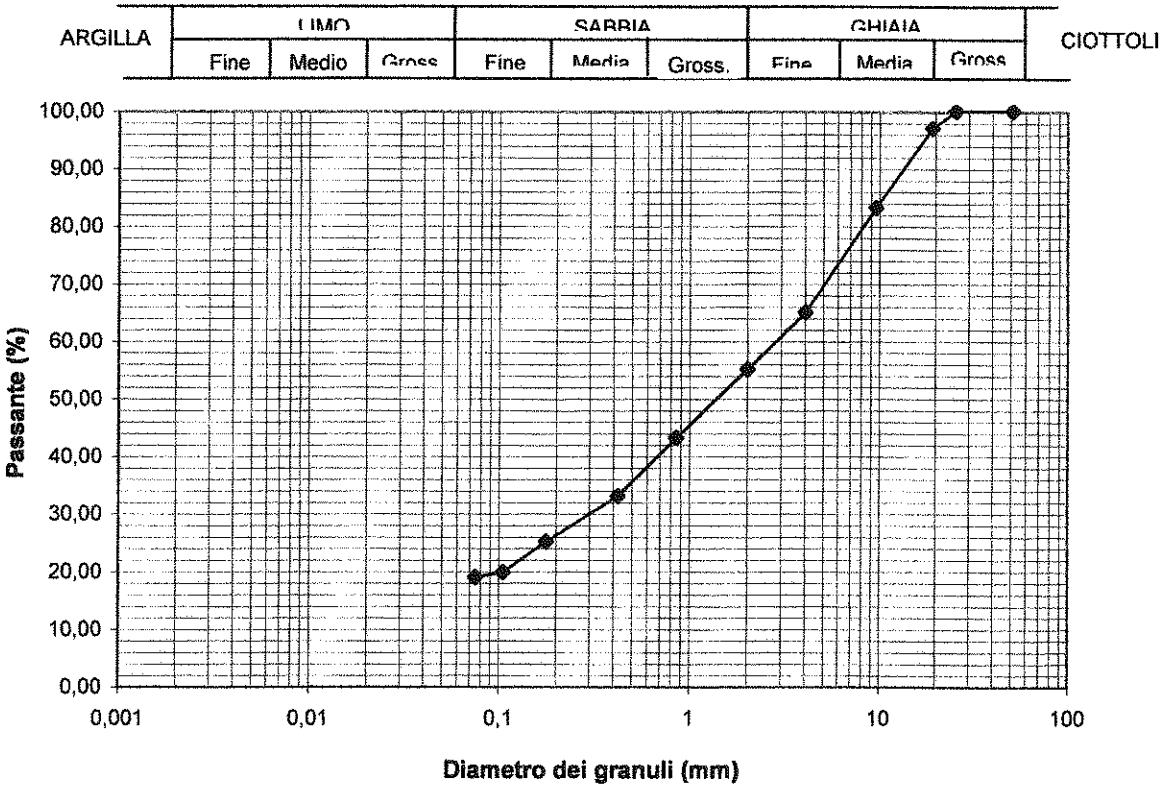
ANALISI GRANULOMETRICA - **ASTM D 422** -

SONDAGGIO : S11 **CAMPIONE:** C2 **PROFONDITA':** 5,80 ÷ 6,00 m

- -

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 1037,00 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2 "	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	100,00	0,00
3/4 "	-	97,02	2,98
3/8 "	9,525	83,22	13,80
5	4	65,00	18,22
10	2	55,11	9,89
20	0,85	43,19	11,92
30	0,59	-	-
40	0,42	33,10	10,10
50	0,297	-	-
80	0,177	25,17	7,93
100	0,149	-	-
140	0,105	19,86	5,30
200	0,075	18,95	0,92

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE		
massa provino - g		
profondità provino - ÷ - m		
G_s		
Riferimento: -		
eseguita sul passante al vaglio 200		
aerometro ASTM 151H		
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	



DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

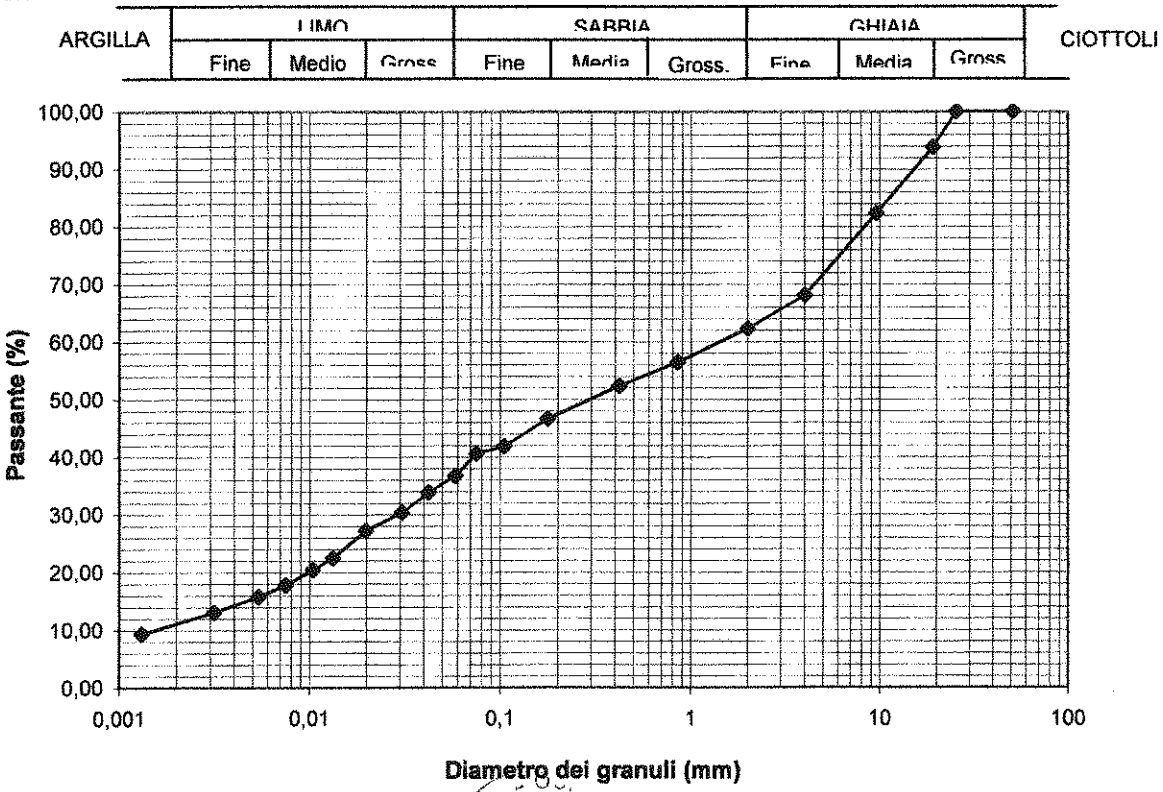
CERTIFICATO n°	CSP 11/1014-01	DATA EMISSIONE	19/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S11 **CAMPIONE:** C3 **PROFONDITA':** 8,80 ÷ 9,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino -	996,40 g		
profondità provino	- ÷ - m		
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
2 "	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	100,00	0,00
3/4 "	-	93,75	6,25
3/8 "	9,525	82,27	11,48
5	4	68,02	14,24
10	2	62,23	5,79
20	0,85	56,37	5,86
30	0,59	-	-
40	0,42	52,32	4,05
50	0,297	-	-
80	0,177	46,60	5,72
100	0,149	-	-
140	0,105	41,82	4,78
200	0,075	40,56	1,26

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino	47,54 g
profondità provino	- ÷ - m
G_s	2,680 - assunto
Riferimento: -	
eseguita sul passante al vaglio	200
aerometro ASTM	151H
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
0,05826	36,68
0,04218	33,82
0,03067	30,28
0,01985	27,15
0,01325	22,39
0,01041	20,35
0,00748	17,76
0,00536	15,72
0,00313	13,00
0,00131	9,32



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. CONCESSIONE n. 53033 SETTORE "a" CIRC. 343/99/STC - LABORATORIO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

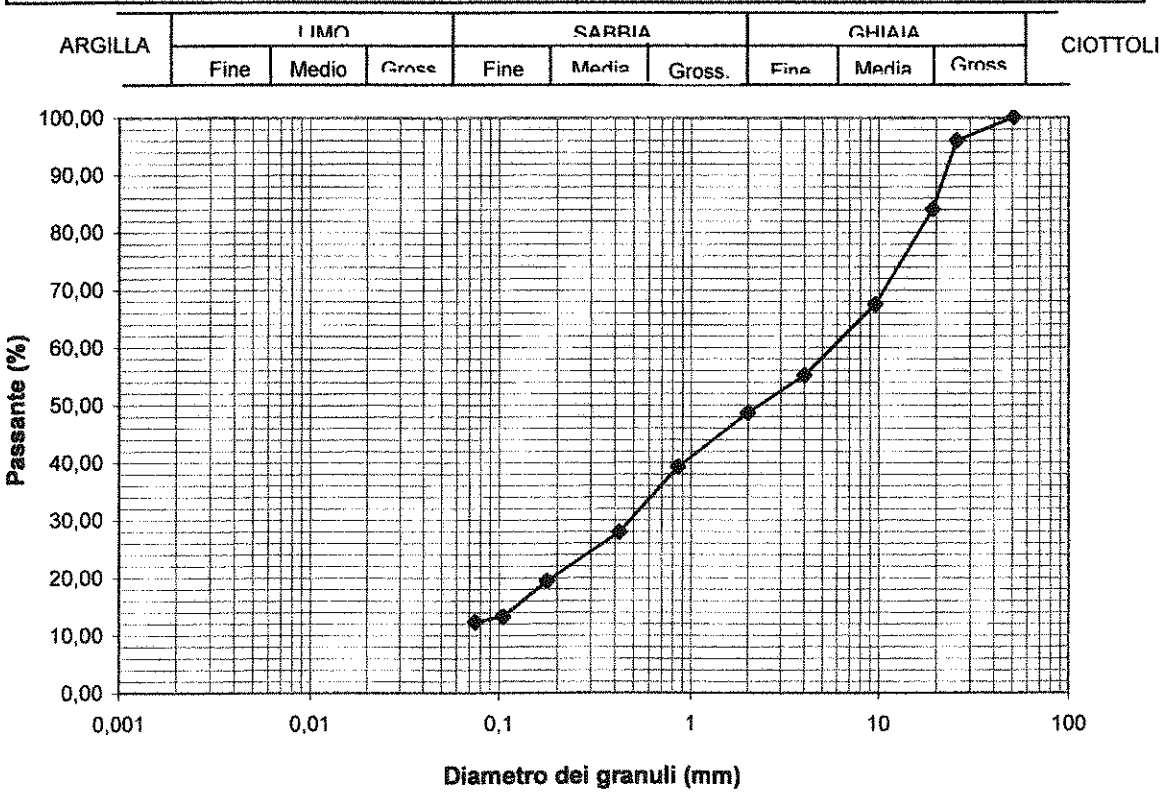
È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°	CSP 11/1015-01	DATA EMISSIONE	19/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - **ASTM D 422** -

SONDAGGIO : S11 **CAMPIONE:** C4 **PROFONDITA':** 11,80 ÷ 12,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino - 1668,10 g				massa provino - g	
profondità provino - ÷ - m				profondità provino - ÷ - m	
VAGLI APERTUI -		PASSANTE	TRATTENUTO	G_s	
	mm	% in peso	% in peso	*Riferimento:* -	
2 "	50,8	100,00	0,00	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25,4	95,95	4,05	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	-	84,03	11,92	DIAMETRO EQUIVALENTE	% IN PESO PIU' FINE DI D
3/8 "	9,525	67,44	16,59	D (mm)	
5	4	55,12	12,31	-	-
10	2	48,59	6,53	-	-
20	0,85	39,16	9,42	-	-
30	0,59	-	-	-	-
40	0,42	27,83	11,34	-	-
50	0,297	-	-	-	-
80	0,177	19,36	8,46	-	-
100	0,149	-	-	-	-
140	0,105	13,17	6,19	-	-
200	0,075	12,22	0,95	-	-



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC - LABORATORIO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

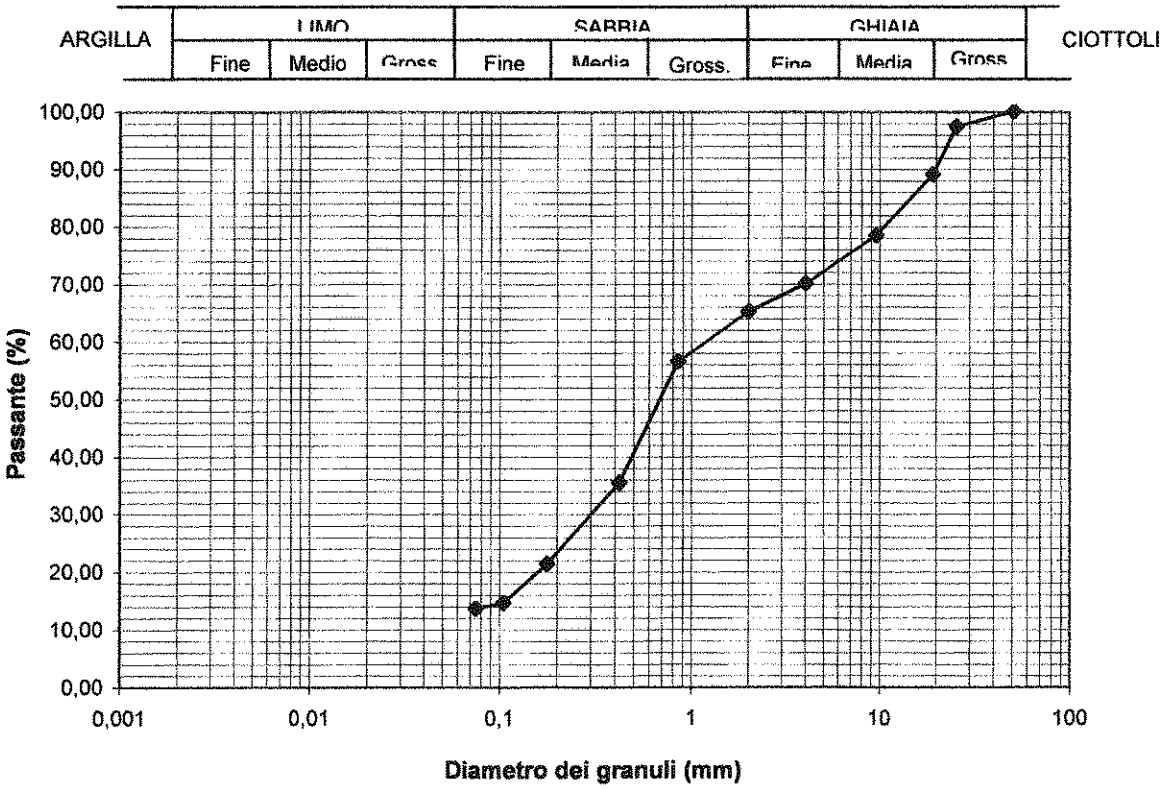
È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n° **CSP 11/1016-01** DATA EMISSIONE 19/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S11 **CAMPIONE:** C5 **PROFONDITA':** 14,80 ÷ 15,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino - 1777,40 g				massa provino - g	
profondità provino - ÷ - m				profondità provino - ÷ - m	
VAGLI APERTUI -		**PASSANTE**	**TRATTENUTO**	G_s	
	mm	% in peso	% in peso	*Riferimento:* -	
2 "	50,8	100,00	0,00	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25,4	97,41	2,59	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	-	89,06	8,35	**DIAMETRO EQUIVALENTE** D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
3/8 "	9,525	78,45	10,61		
5	4	70,04	8,41	-	-
10	2	65,19	4,85	-	-
20	0,85	56,53	8,66	-	-
30	0,59	-	-	-	-
40	0,42	35,46	21,06	-	-
50	0,297	-	-	-	-
80	0,177	21,37	14,09	-	-
100	0,149	-	-	-	-
140	0,105	14,64	6,73	-	-
200	0,075	13,62	1,02	-	-



DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

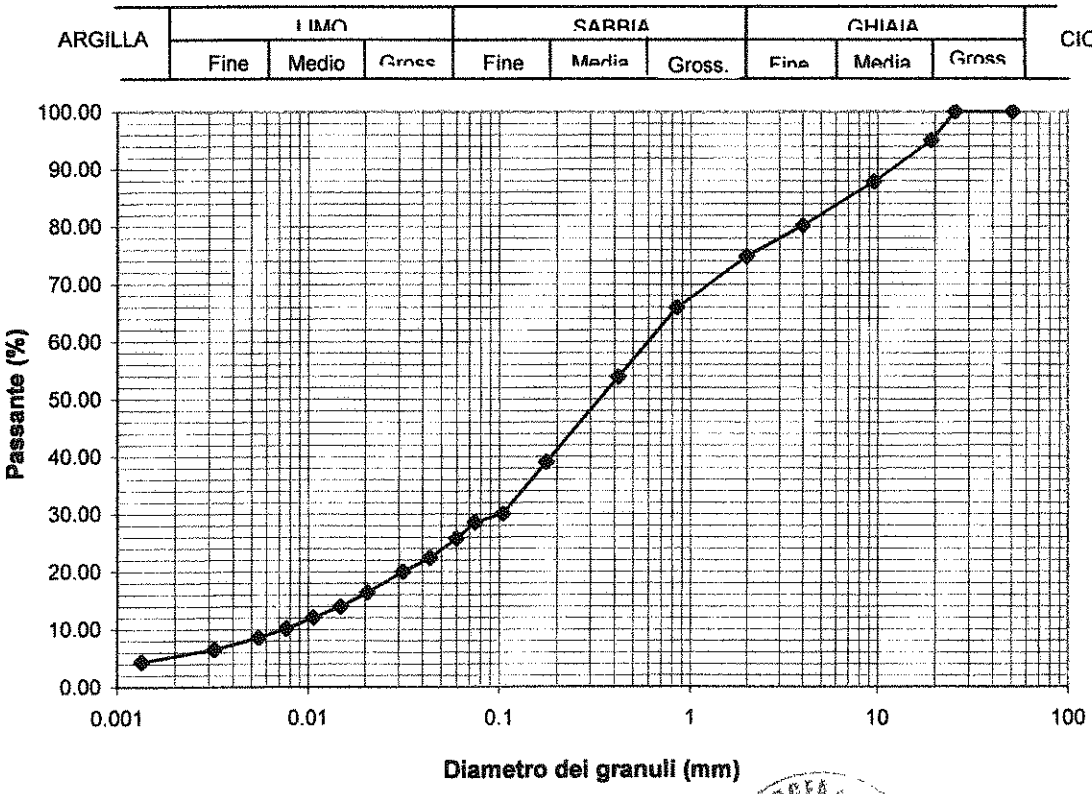
CERTIFICATO n°	CSP 11/1017-01	DATA EMISSIONE	29/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S11 **CAMPIONE:** C6 **PROFONDITA':** 17.80 ÷ 18.00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 1181.70 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	PASSANTE % in peso	TRATTENUTO % in peso
2 "	50.8	100.00	0.00
1 "	25.4	100.00	0.00
3/4 "	-	94.98	5.02
3/8 "	9.525	87.81	7.18
5	4	80.21	7.60
10	2	74.82	5.38
20	0.85	65.94	8.89
30	0.59	-	-
40	0.42	53.85	12.09
50	0.297	-	-
80	0.177	39.09	14.76
100	0.149	-	-
140	0.105	30.15	8.94
200	0.075	28.60	1.55

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino 40.33 g	
profondità provino - ÷ - m	
G_s 2.680 - assunto	
Riferimento: -	
eseguita sul passante al vaglio 200	
aerometro ASTM 151H	
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	% IN PESO PIU' FINE DI D
0.06011	25.83
0.04386	22.44
0.03167	20.06
0.02065	16.44
0.01489	13.95
0.01068	12.14
0.00766	10.22
0.00548	8.63
0.00321	6.60
0.00134	4.45



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

SINERGEA S.r.l. CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC LABORATORIO GEOTECNICO

DIRETTORE DI LABORATORIO

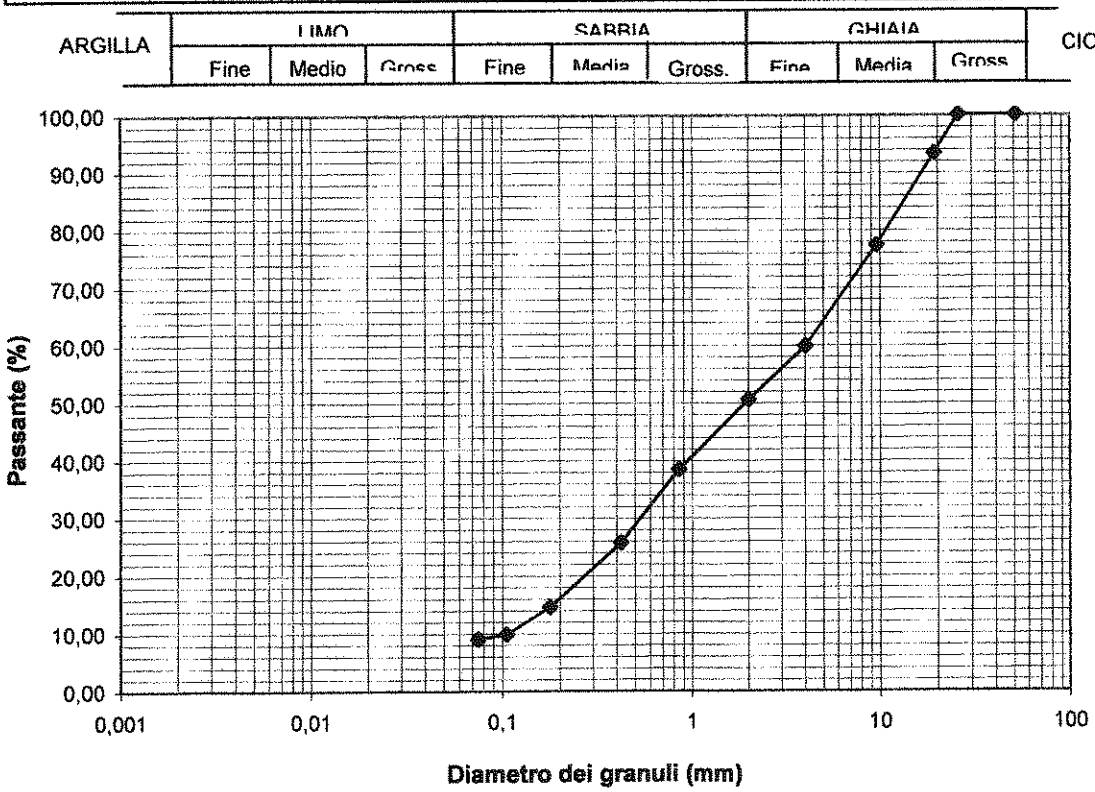
Sperimentatore

CERTIFICATO n°	CSP 11/1018-01	DATA EMISSIONE	19/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S11 **CAMPIONE:** C7 **PROFONDITA':** 20,80 ÷ 21,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino - 1717,20 g				massa provino - g	
profondità provino - ÷ - m				profondità provino - ÷ - m	
VAGLI APERTUI -		**PASSANTE**	**TRATTENUTO**	G_s	
	mm	% in peso	% in peso	*Riferimento:* -	
2 "	50,8	100,00	0,00	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25,4	100,00	0,00	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	-	93,35	6,65	**DIAMETRO EQUIVALENTE** D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D
3/8 "	9,525	77,33	16,02		
5	4	59,78	17,55	-	-
10	2	50,50	9,28	-	-
20	0,85	38,36	12,14	-	-
30	0,59	-	-	-	-
40	0,42	25,62	12,74	-	-
50	0,297	-	-	-	-
80	0,177	14,51	11,11	-	-
100	0,149	-	-	-	-
140	0,105	9,82	4,69	-	-
200	0,075	9,00	0,82	-	-



DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

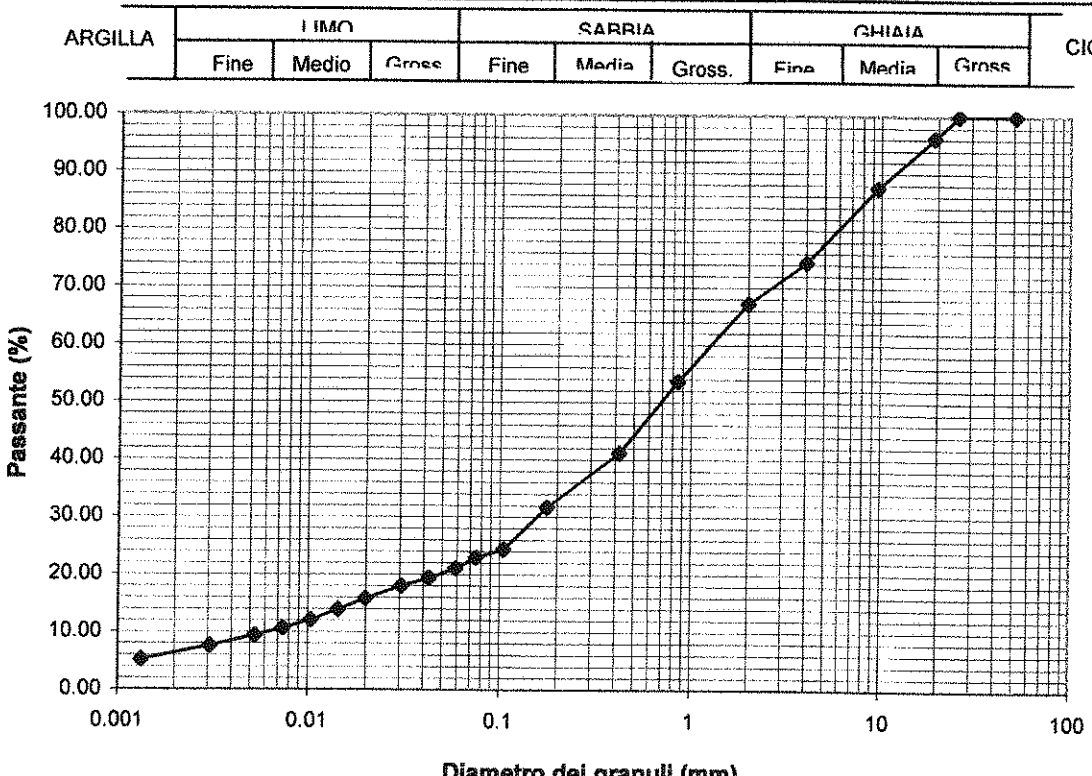
CERTIFICATO n°	CSP 11/1019-01	DATA EMISSIONE	29/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - **ASTM D 422** -

SONDAGGIO : S11 **CAMPIONE:** C8 **PROFONDITA':** 23.80 ÷ 24.00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino -	1250.50 g		
profondità provino	- ÷ - m		
VAGLI APERTUI -		**PASSANTE**	**TRATTENUTO**
	mm	% in peso	% in peso
2 "	50.8	100.00	0.00
1 "	25.4	100.00	0.00
3/4 "	-	96.17	3.83
3/8 "	9.525	87.45	8.72
5	4	74.36	13.08
10	2	67.24	7.13
20	0.85	53.63	13.60
30	0.59	-	-
40	0.42	41.17	12.47
50	0.297	-	-
80	0.177	31.72	9.45
100	0.149	-	-
140	0.105	24.33	7.38
200	0.075	22.89	1.45

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE		
massa provino	42.51 g	
profondità provino	- ÷ - m	
G_s	2.680 - assunto	
Riferimento: -		
eseguita sul passante al vaglio	200	
aerometro ASTM 151H		
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D	
0.05899	21.07	
0.04264	19.35	
0.03067	17.98	
0.01991	15.74	
0.01438	13.85	
0.01037	12.05	
0.00745	10.59	
0.00533	9.39	
0.00307	7.58	
0.00133	5.18	



DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl

CERTIFICATO n°	CSP 11/1020-01	DATA EMISSIONE	19/09/2011

ANALISI GRANULOMETRICA - ASTM D 422 -

SONDAGGIO : S11 **CAMPIONE:** C9 **PROFONDITA':** 23,80 ÷ 24,00 m

-

ANALISI PER VAGLIATURA

massa provino - 1225,50 g

profondità provino - ÷ - m

VAGLI APERTUI -	mm	PASSANTE % in peso	TRATTENUTO % in peso
2 "	50,8	100,00	0,00
1 "	25,4	94,98	5,02
3/4 "	-	84,63	10,35
3/8 "	9,525	67,86	16,77
5	4	56,74	11,11
10	2	49,73	7,01
20	0,85	40,50	9,24
30	0,59	-	-
40	0,42	31,82	8,67
50	0,297	-	-
80	0,177	25,23	6,59
100	0,149	-	-
140	0,105	20,20	5,03
200	0,075	19,12	1,08

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

massa provino - g

profondità provino - ÷ - m

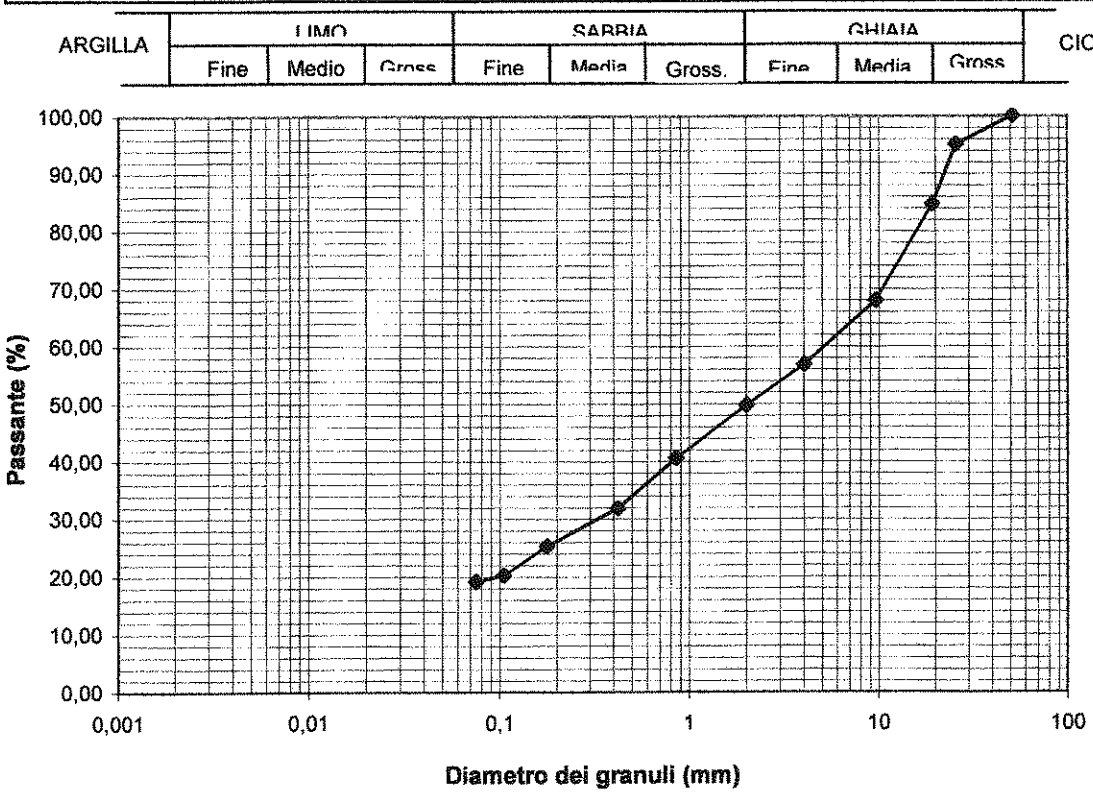
G_s

Riferimento: -

eseguita sul passante al vaglio 200

aerometro ASTM 151H

DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	% IN PESO PIU' FINE DI D
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-



DIRETTORE DI LABORATORIO

Sperimentatore

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

CERTIFICATO n°	CSP 11/1021-01	DATA EMISSIONE	19/09/2011

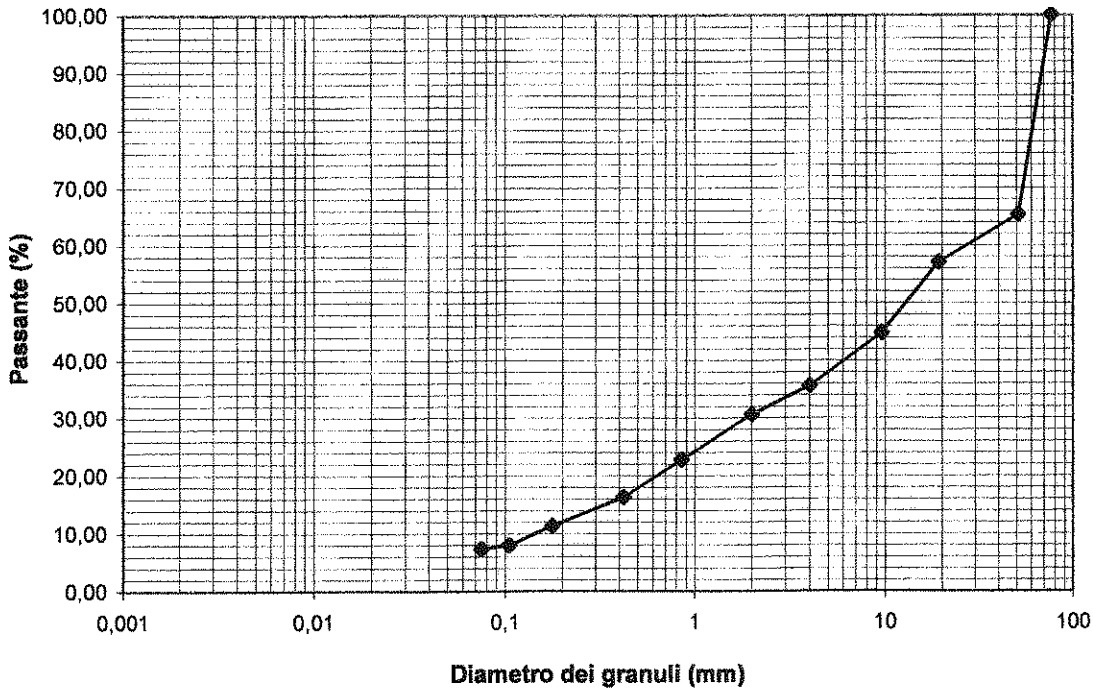
ANALISI GRANULOMETRICA - **ASTM D 422** -

SONDAGGIO : S11 **CAMPIONE:** C10 **PROFONDITA':** 29,80 ÷ 30,00 m

ANALISI PER VAGLIATURA			
massa provino - 2065,10 g			
profondità provino - ÷ - m			
VAGLI APERTUI -	mm	**PASSANTE** % in peso	**TRATTENUTO** % in peso
3 "	76,2	100,00	0,00
2 "	50,8	65,19	34,81
1 "	-	-	-
3/4 "	19,05	56,95	8,24
3/8 "	9,525	44,72	12,23
5	4	35,50	9,22
10	2	30,55	4,95
20	0,85	22,70	7,85
40	0,42	16,20	6,50
50	0,297	-	-
80	0,177	11,27	4,93
100	0,149	-	-
140	0,105	7,92	3,35
200	0,075	7,31	0,61

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE		
massa provino - g		
profondità provino - ÷ - m		
G_s		
Riferimento: -		
eseguita sul passante al vaglio 200		
aerometro ASTM 151H		
DIAMETRO EQUIVALENTE D (mm)	**% IN PESO PIU' FINE DI** D	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	
-	-	

ARGILLA	LIMO			SABBIA			GHIAIA			CIOTTOLI
	Fine	Medio	Gross	Fine	Media	Gross.	Fine	Media	Gross	



DIRETTORE DI LABORATORIO

SINERGEA s.r.l. - CONCESSIONE n. 53083 SETTORE "a" CIRC. 349/99/STC

Sperimentatore

40057 Granarolo dell'Emilia, via Badini 6/6 Fraz. Quarto Inferiore - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L' AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA DNV

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 54953 del 29/05/2006 esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

PROVE PENETROMETRICHE Srl

41051 Castelnuovo Rangone (MO) Via per Modena, 8

Certificato n° 02220 del 29/08/2011 | **Verbale di accettazione n° 0689 del 27/07/2011** | **Commessa: 278/11/R**

Committente: METROPOLITANA MILANESE SPA | Sondaggio: 11

Riferimento: Milano, Ortomercato | Data: dal 24/08/11 al 26/08/11

Coordinate: | Quota:

Perforazione: a carotaggio continuo

SCALA 1 :100

STRATIGRAFIA - 11

ø mm	metri batt.	R v	Prel. % 0 --- 100	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	RP	VT	Standard Penetration Test m	S.P.T.	Pt	Campioni	DATI TECNICI
					0,2	0,2	Terreno vegetale.							Sondaggio a carotaggio continuo eseguito con Sonda Idraulica Atlas A66-CB T attrezzata con carotiere semplice T1 da 101 mm.
	1				1,2	1,0	Sabbia con rari ciottoli, sub-arrotondati, grigia.							
	2				2,0	0,8	Sabbia con ghiaia, sub-arrotondata, grigia, poco addensata.			2,0	3-3-5	C		Diametro rivestimento: 127 mm per 30.00 m totali.
					2,8	0,8	Limo sabbioso, nocciola, poco consistente.	147	69					
	3						Ghiaia con sabbia, in matrice limo argillosa, nocciola, da poco a moderatamente addensate, umide, con ciottoli, da sub-angolari a sub-arrotondati.	196	88				1) Rim < 2,80 3,00	Inserito tubo in PVC, diamentro 3", per l'esecuzione di down hole fino a -30.00 m.
	4									4,1	8-9-14	C		Il Responsabile di sito: Dott. Geol. Emilio Guerzoni
	5				5,2	2,4								Aiuto-responsabile: Sig. Abdellah Essahri
	6						Sabbie con ghiaia e ciottoli, sub-arrotondati, grigi, molto addensati.			5,9	38-50/14cm	C	2) Rim < 5,80 6,00	Elaborazione grafica della stratigrafia: Dott.ssa Silvia Baraldi
	7				7,0	1,8								
	8						Ghiaia media, da sub-arrotondata ad arrotondata, in matrice limo-sabbiosa, grigia, moderatamente addensata, umida.			8,0	10-12-11	C		
	9				9,1	2,1							3) Rim < 8,80 9,00	
					9,8	0,7	Limo argilloso, nocciola.							
	10						Ghiaia, arrotondata, in matrice sabbiosa, grigio-nocciola, da poco addensata ad addensata, satura.			10,0	2-3-2	C		
	11													
	12									12,0	13-15-19	C	4) Rim < 11,80 12,00	
	13				13,0	3,2								
	14						Sabbia media, con ghiaia e rari ciottoli, arrotondati, grigio-nocciola, da moderatamente addensata ad addensata, satura.			14,0	8-11-13	C		
	15												5) Rim < 14,80 15,00	
	16									16,0	16-18-21	C		
	17													
	18									18,0	10-13-12	C	6) Rim < 17,80 18,00	
	19				19,4	6,4								
	20						Ghiaia, arrotondata, in matrice sabbiosa, grigia, da moderatamente addensata ad addensata, con ciottoli.			20,0	13-15-16	C		
	21												7) Rim < 20,80 21,00	
	22									22,0	13-14-14	C		
	23				23,5	4,1								
	24				24,1	0,6	Sabbia con ghiaia fine, limo argillosa, grigia.			24,1	11-14-13	C	8) Rim < 23,80 24,00	
					24,6	0,5	Sabbia con ghiaia fine, grigia, moderatamente addensata.							
	25				24,9	0,3	Sabbia limosa, grigia, moderatamente addensata.							
							Ghiaia con sabbia e rari ciottoli, da sub-arrotondati ad arrotondati, grigia, molto addensata.							
	26									26,1	30-38-36	C		
	27												9) Rim < 26,80 27,00	
	28									28,1	30-50/9cm	C		
	29													
101	30				30,0	5,1							10) Rim < 29,80 30,00	

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	24/08/11	25/08/11													
Ora	18.00	07.30													
Livello dell'acqua (m)	9,00	9,00													
Prof. perforazione(m)	13,00	13,00													
Prof. rivestimento(m)	10,70	10,70													

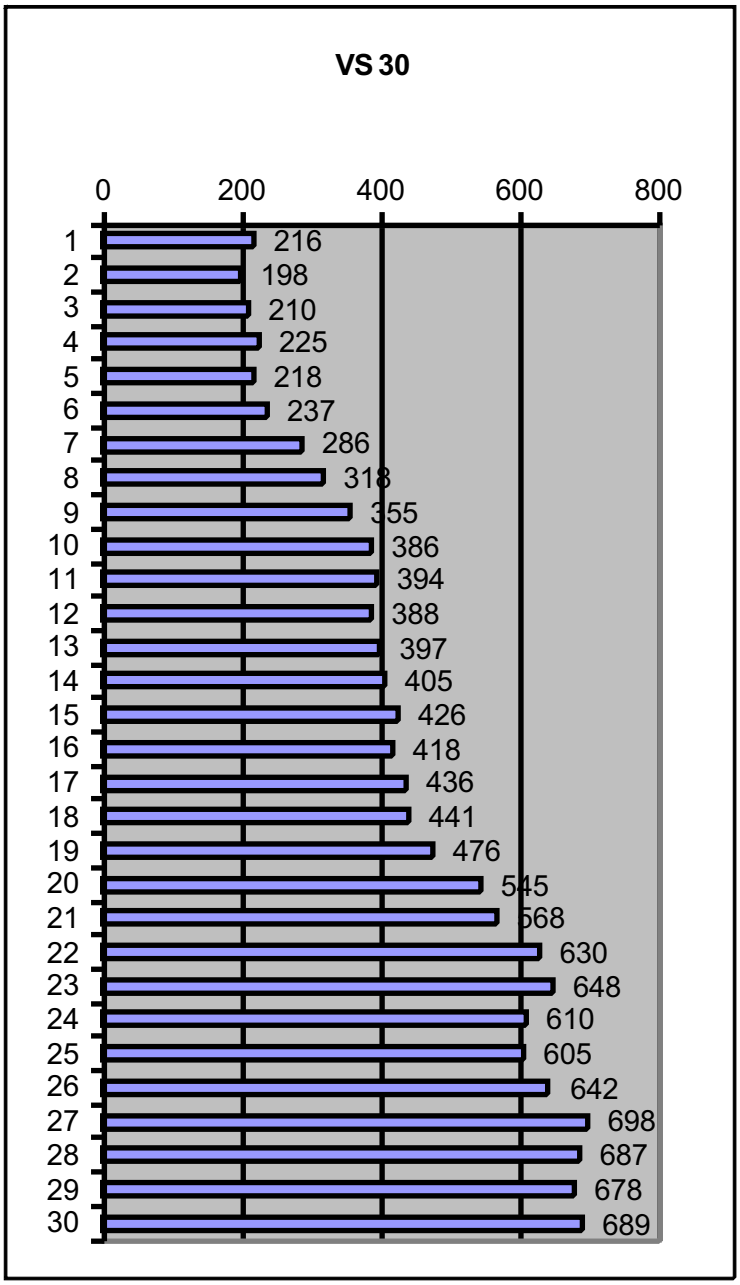
Il Responsabile di sito
Dott. Geol. Emilio Guerzoni

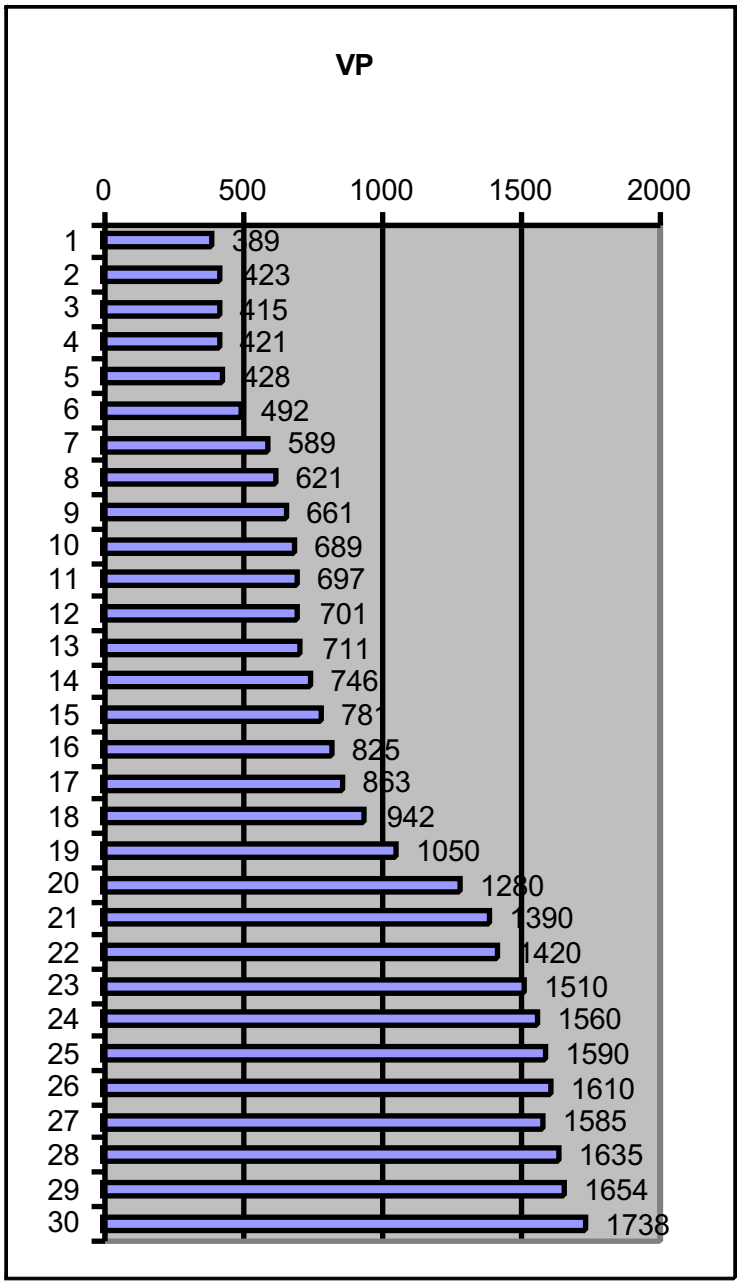
Il Direttore
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

PROVE PENETROMETRICHE SRL
41051 Castelnuovo Rangone (MO) - Via per Modena, 8
Tel. 0 5 9 - 5 3 5 0 4 6 / Fax 0 5 9 – 5 3 9 1 6 6
www.provepenetrometriche.com e-mail: provepenetrometriche@alice.it
n° iscrizione registro imprese di Modena P. IVA –C.F. **00812530368**
Cap. soc. Euro 15.600,00

Milano - Metropolitana Milanese - Sondaggio S11

Località Milano Ortomercato





VS30=381 m/s

PROVE PENETROMETRICHE SRL
41051 Castelnuovo Rangone (MO) - Via per Modena, 8
Tel. 0 5 9 - 5 3 5 0 4 6 / Fax 0 5 9 – 5 3 9 1 6 6
www.provepenetrometriche.com e-mail: provepenetrometriche@alice.it
n° iscrizione registro imprese di Modena P. IVA –C.F. **00812530368**
Cap. soc. Euro 15.600,00

Milano - Metropolitana Milanese - Sondaggio S11

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166
e-mail: provepenetrometriche@alice.it
www.provepenetrometriche.com

35.00

Indagine sismica MASW n. 1

RAPPORTO DI PROVA N. R02718

Committente: **Metropolitana Milanese S.p.a.**

Località: **Milano - Ortomercato**

Cantiere: **riqualificazione mercati generali**

Data prova: **12/09/2011** Data emissione rapporto di prova: **13/09/2011**

Lunghezza stendimento (m): **48** Sostegni in acciaio: **no**

N. geofoni: **24**

Spaziatura geofoni (m): **2**

Offset a (m): **-5** Offset b (m): **-2**

Attrezzatura utilizzata

- Sismografo Geode a 24 canali, le cui caratteristiche compaiono nella scheda allegata;
- N. 24 Geofoni "Geospace" da 4.5 Hz;
- Prolunga cavo di trasmissione Trigger – Sismografo Geode Geometrics;
- Cavi elettrici avvolti in due carrelli gommati, provvisti di take-out.

Metodologia di indagine

Le prove MASW consentono un'accurata ricostruzione bidimensionale della distribuzione della velocità delle onde S nel sottosuolo fino alla profondità di circa 35 m. Le prospezioni sismiche M.A.S.W. forniscono una buona risoluzione e non sono limitati dalla presenza di inversioni di velocità in profondità. Inoltre, la propagazione delle onde di Rayleigh, anche se influenzata dalla Vp e dalla densità, è funzione innanzitutto della Vs.
L'analisi MASW viene effettuata utilizzando la strumentazione per la prospezione sismica a rifrazione disposta sul terreno con array lineare, di 24 geofoni a bassa frequenza di risonanza (4.5 Hz), con tempo di registrazione di 2 sec. Nello specifico si realizza uno stendimento, di lunghezza variabile in relazione alla distanza scelta tra i geofoni, (si consiglia 2 m), costituito da 24 geofoni da 4.5 Hz, utilizzando un tempo di registrazione pari a 2 secondi. Si effettuano battute poste ad offset diversi (es. 2.00 m da geofono 1 e 5.00 m da geofono 1). Il software utilizzato per l'elaborazione dei dati acquisiti è winMASW4.3 Standard.

Norme di riferimento

- ASTM D5777-00 "Standard guide for using refraction method for sub-surfaces investigations";
- Park C. B., Miller R. D. & Xia J. (1999) – "Multichannel and analysis of surfaces waves".

Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni

-

Annotazioni, anomalie riscontrate e/o incertezze nelle misure

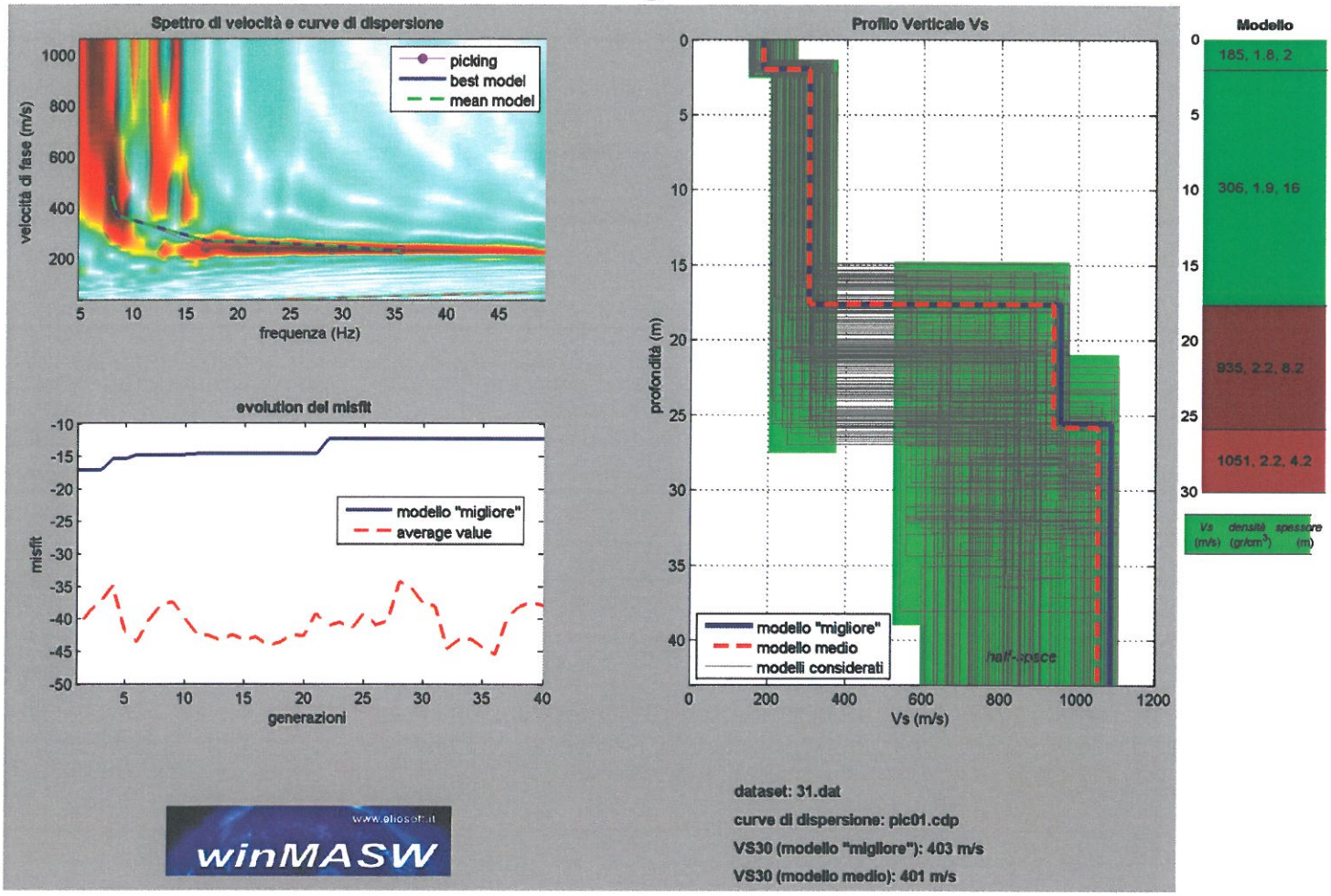
Nel corso della prova non si sono riscontrate anomalie nelle misure.

Incertezza associata alle misure: **20%**. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo (k=2) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO	I TECNICI DI CANTIERE
Dott. Geol. Pier Luigi Dallari	Dott. Geol. Marco Roli – Dott.ssa Silvia Baraldi

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166
e-mail: provepenetrometriche@alice.it
www.provepenetrometriche.com

Committente: **Metropolitana Milanese S.p.a.**
Località: **Milano - Ortomercato**
Cantiere: **riqualificazione mercati generali**



Vs30 (m/s) modello migliore: 403; Vs30 (m/s) modello medio: 401.

Dalla normativa (modifiche del D.M. 14/09/2005 Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con D.M. Infrastrutture del 14/01/2008, pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n° 29 del 04/02/2008):

A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi,caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30> 250 kPa nei terreni a grana fina).

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).

D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).

E - Terreni dei sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).

S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori 100 m/s (ovvero 10 < cuS30 < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includano almeno 3 m di torba o argille altamente organiche.

S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

PROVE PENETROMETRICHE SRL
Via per Modena, 8 – 41051 Castelnuovo R. (MO)
Tel. 059/535046 – Fax 059/539166
e-mail: provepenetrometriche@alice.it
www.provepenetrometriche.com

Committente: **Metropolitana Milanese S.p.a.**
Località: **Milano - Ortomercato**
Cantiere: **riqualificazione mercati generali**

	Velocità onde S (m/s)		Spessori (m)	
	velocità minima	velocità massima	spessore minimo	spessore massimo
1° strato	147	273	1.4	2.6
2° strato	203	377	13.44	24.96
3° strato	525	975	6.16	11.44
semispazio	595	1105	*semispazio*	

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari