

AUTOSTRADA (A13): BOLOGNA-PADOVA

TRATTO: BOLOGNA ARCOVEGGIO

BOLOGNA INTERPORTO

PROSECUZIONE FINO ALLA VIA APOSAZZA
DEL SISTEMA TANGENZIALE DI BOLOGNA

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

GEOLOGIA

PROVE DI LABORATORIO

PROVE DI LABORATORIO (POZZETTI SUPERFICIALI)

IL GEOLOGO

Dott. Massimo Roberto Campana
Ord. Geol. Toscana N. 1709

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Fabio Serrau
Ord. Ingg. Bologna n. 6007/A

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Piero Bongio
Ord. Ingg. Sondrio N. A538
T.A. - Geologia e Geotecnica

CODICE IDENTIFICATIVO

RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				ORDINATORE
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	--
111326	0000	PD	DG	GEO	LA000	00000	R	GEO	0021	-0	SCALA -

	ENGINEER COORDINATOR:		SUPPORTO SPECIALISTICO:				REVISIONE	
	Ing. Fabio Serrau Ord. Ingg. Bologna n. 6007/A						n.	data
	REDATTO:		VERIFICATO:				0	FEBBRAIO 2022

VISTO DEL COMMITTENTE



IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. Fabio Visintin

VISTO DEL CONCEDENTE



Ministero delle Infrastrutture e della mobilità sostenibile
DIPARTIMENTO PER LA PROGRAMMAZIONE, LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO A RETE
E I SISTEMI INFORMATIVI

PROVE DI LABORATORIO
PROGETTO ESECUTIVO TERZA CORSIA BOLOGNA FERRARA (2018)



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**
CANTIERE: **Autostrada A13 Bologna Padova tratto Arcoveggio - Ferrara sud**
CAMPIONE: **PZ24-PE Cr1 0.5 m**
COMMESSA: 17312/18
VERBALE ACC.: 310/18
DATA CONSEGNA: 30/05/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 0.50	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3
	DESCRIZIONE: Limo con argilla sabbioso marrone
	W naturale (%) 9.8
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
Analisi Chimica - Colonna Risonante -	
Sostanza Organica - Taglio Torsionale Cicl. -	
	NOTE: -
basso	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

COMMITTENTE:	SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano				
CANTIERE:	Autostrada A13 Bologna Padova tratto Arcoveggio - Ferrara sud				
CAMPIONE:	PZ24-PE Cr1	0.5 m			
COMMESSA:	17312/18	DURATA PROVE:	04 - 28/09/18		
VERBALE ACC.:	310/18	DATA CONSEGNA:	30/05/18		
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	30/07 - 02/08/19		

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

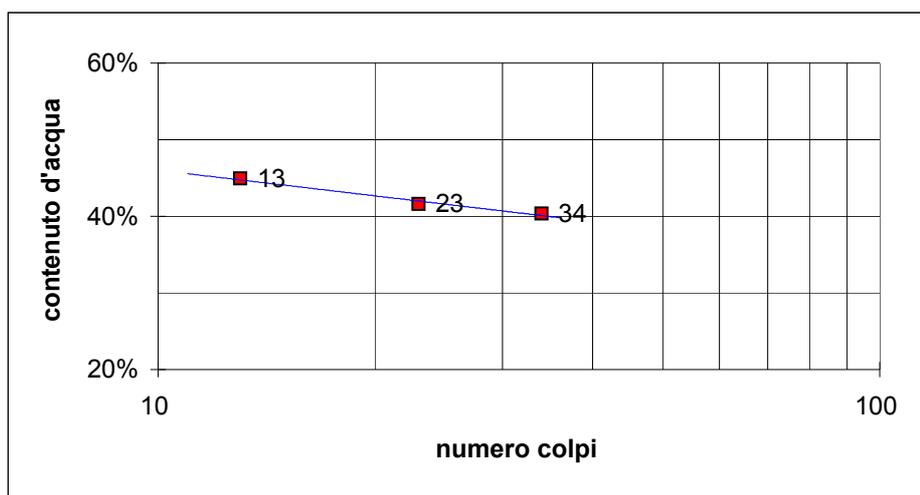
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	23	13			
massa umida+ tara (g)	21.19	20.84	20.26	12.69	12.82	527.21
massa secca+ tara (g)	15.75	15.37	14.66	10.70	10.81	507.58
acqua contenuta (g)	5.44	5.47	5.60	1.99	2.01	19.63
tara (g)	2.26	2.22	2.19	2.24	2.22	308.13
peso secco (g)	13.49	13.15	12.47	8.46	8.59	199.45
contenuto d'acqua	40.3%	41.6%	44.9%	23.5%	23.4%	9.8%

Umidità Naturale	Wn =	10%
Limite Liquido	LL =	42%
Limite Plastico	LP =	23%
Indice Plastico	IP =	18%


 lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. geol. Massimo Romagnoli



elletipi s.r.l.

Sede legale ed operativa: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: info@elletipi.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE:	SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano		
CANTIERE:	Autostrada A13 Bologna Padova tratto Arcoveggio - Ferrara sud		
CAMPIONE:	PZ24-PE Cr1	0.5 m	
COMMESSA:	17312/18	DURATA PROVE:	04 - 28/09/18
VERBALE ACC.:	310/18	DATA CONSEGNA:	30/05/18
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	30/07 - 02/08/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso marrone

codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	38.1	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	19.0	0.00	0.00	100.00
573	setaccio	9.51	0.00	0.00	100.00
290	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
291	setaccio	2.0	4.74	2.38	97.62
292	setaccio	0.850	1.68	0.84	96.78
293	setaccio	0.425	2.35	1.18	95.60
282	setaccio	0.250	2.55	1.28	94.32
283	setaccio	0.150	5.01	2.51	91.81
286	setaccio	0.075	4.33	2.17	89.64
-	calcolato	0.0505	19.75	9.90	79.74
-	calcolato	0.0362	5.66	2.84	76.90
-	calcolato	0.0259	5.66	2.84	74.07
-	calcolato	0.0166	5.66	2.84	71.23
-	calcolato	0.0119	5.66	2.84	68.39
-	calcolato	0.0086	11.32	5.67	62.72
-	calcolato	0.0064	22.63	11.35	51.37
-	calcolato	0.0047	22.63	11.35	40.03
-	calcolato	0.0027	10.32	5.18	34.85
-	calcolato	0.0012	24.62	12.34	22.51
-	calcolato	0.0008	6.16	3.09	19.42
-	calcolato	0.0004	3.08	1.54	9.88
-	calcolato	0.0002	1.54	0.77	4.94
-	calcolato	0.0001	0.77	0.38	2.47
-	calcolato	0.00005	0.38	0.19	1.23
-	calcolato	0.00002	0.19	0.09	0.62
-	calcolato	0.00001	0.09	0.04	0.31
-	calcolato	0.000005	0.04	0.02	0.16
-	calcolato	0.000002	0.02	0.01	0.08
-	calcolato	0.000001	0.01	0.00	0.04
-	calcolato	0.0000005	0.00	0.00	0.02
-	calcolato	0.0000002	0.00	0.00	0.01
-	calcolato	0.0000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.00000000000000000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.000000000000000000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000000000000000000005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000000000000000000002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000000000000000000000000000000000001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0001	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.005	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.002	0.00	0.00	0.00
-	calcolato	0.0000000			



elletipi s.r.l.

Sede operativa ed amm.va: Via Annibale Zucchini, 69 - 44100 FERRARA
tel. 0532/56771; fax 0532/56119 e-mail: elletipi@libero.it sito: www.elletipi.it
P IVA e Codice Fiscale n. 00174600387

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality
Qualità Ambiente Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2008
UNI EN ISO 14001:2004
BS OHSAS 18001:2007

® Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**
CANTIERE: **Autostrada A13 Bologna Padova tratto Arcoveggio - Ferrara sud**
CAMPIONE: **PZ24-PE Cr2 m 1.00**
COMMESSA: 17312/18
VERBALE ACC.: 310/18
DATA CONSEGNA: 30/05/18

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 1.00	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3
	DESCRIZIONE: Limo argilloso sabbioso marrone
	W naturale (%) 14.0
	γ naturale (Mg/m ³) -
	γ secco (Mg/m ³) -
	γ immerso (Mg/m ³) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m ³) -
	PROVE ESEGUITE
Umidità Naturale -	Trassiale UU -
Limiti Atterberg SI	Trassiale CIU -
Gran. Setacciatura SI	Edometria -
Gran. Sedimentazione SI	Taglio Diretto -
Peso di Volume -	Espansione L.L. -
Peso Specifico -	Trassiale Cicl. + C.M. -
Analisi Chimica -	Colonna Risonante -
Sostanza Organica -	Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
basso	

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

LIMITI DI ATTERBERG (norma UNI CEN ISO/TS 17892-12)

 COMMITTENTE: **SPEA Engineering S.p.A. - via Vida 11, 20127 Milano**

CANTIERE:

Autostrada A13 Bologna Padova tratto Arcoveggio - Ferrara sud

 CAMPIONE: **PZ24-PE Cr2 m 1.00**

COMMESSA: 17312/18 DURATA PROVE: 04 - 28/09/18

VERBALE ACC.: 310/18 DATA CONSEGNA: 30/05/18

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 30/07 - 02/08/19

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

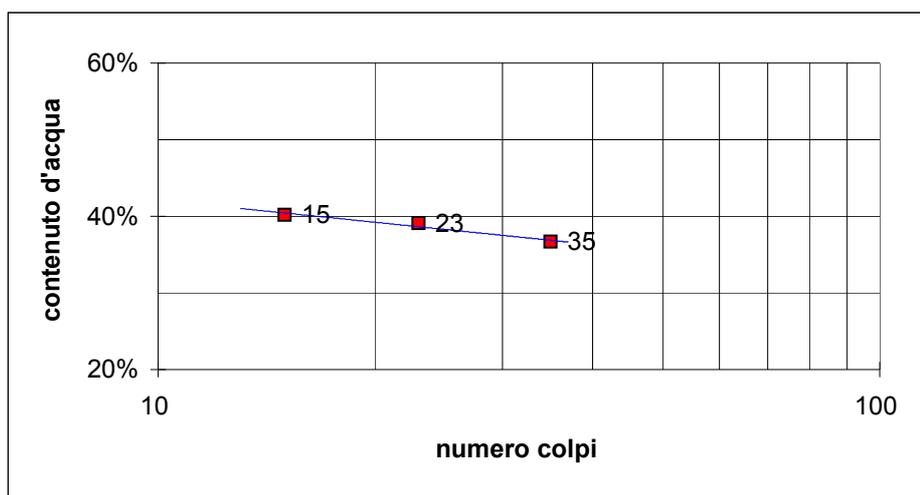
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo argilloso sabbioso marrone

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	23	15			
massa umida+ tara (g)	20.25	21.76	21.22	12.92	13.06	585.02
massa secca+ tara (g)	15.42	16.27	15.76	10.76	10.81	560.72
acqua contenuta (g)	4.83	5.49	5.46	2.16	2.25	24.30
tara (g)	2.24	2.22	2.18	2.24	2.25	387.54
peso secco (g)	13.18	14.05	13.58	8.52	8.56	173.18
contenuto d'acqua	36.6%	39.1%	40.2%	25.4%	26.3%	14.0%

Umidità Naturale	Wn =	14%
Limite Liquido	LL =	38%
Limite Plastico	LP =	26%
Indice Plastico	IP =	12%


 lo Sperimentatore:
 dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. geol. Massimo Romagnoli

