



CONSORZIO DI BONIFICA PIANURA DI FERRARA

Sede legale e recapito postale:

44121 Ferrara - Via Borgo dei Leoni, 28 - C.F. 93076450381

web: www.bonificaferrara.it - e-mail: info@bonificaferrara.it - pec: posta.certificata@pec.bonificaferrara.it

aderente all'  Associazione Nazionale Bonifiche, Irrigazioni e Miglioramenti Fondiari

SISTEMA IRRIGUO VALLE PEGA

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

Provincia di Ferrara

Comuni di Comacchio e Ostellato

**Recupero, adeguamento e miglioramento
funzionale del sistema irriguo di Valle Pega**

RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE INQUADRAMENTO GENERALE - AUTORIZZAZIONI

Elaborato:

**INDAGINI GEOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE
E DI CARATTERIZZAZIONE SISMICA**

Rapporti di prova analisi di laboratorio

Codifica:

1.4.6

Progetto generale e
integrazione delle prestazioni
specialistiche:

Dott. Ing. Marco Volpin



Progetto rete di distribuzione:



Dott. Ing. Emiliano Corsi

Progetto opere
elettromeccaniche:



Per. Ind. Deris Ortali

Progetto impianti elettrici:



Per. Ind. Andrea Angelini

Data:

28.06.2021

Il Responsabile
del Procedimento

Geom. Marco Ardizzoni

Indagini geologiche:



Dott. Geol. Antonio Mucchi

Coordinamento sicurezza:



Dott. Ing. Livia Burini

Collaboratori:

Dott. Ing. Laura Montanari

Per. Ind. Lorenzo Fantini

Rev.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	Data
A	Emissione	Mucchi A.	Mucchi A.	Mucchi A.	Aprile 2021
B					
C					

LABORATORIO GOTECNICO Dr. ANTONIO MUCCHI

mucchilab@tin.it - www.mucchilab.it

Autorizzazione del Ministero Infrastrutture e Trasporti

Per prove di laboratorio sui terreni – ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/01

Via Alberto Ascari, 8 – 44019 Gualdo di Voghiera (FE)

Tel. 0532/ 815681



LABORATORIO PROVE MATERIALI

Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Terre - Inerti - Riciclati - Asfalti



www.mucchilab.it - Tel. 0532.815681 Gualdo (FE)

COMMITTENTE : CONSORZIO DI BONIFICA PIANURA DI FERRARA

CANTIERE : Valle Pega – Comacchio (FE)

**PROGETTO : Recupero, adeguamento e miglioramento funzionale
del sistema irriguo di Valle Pega**

**ALLEGATO E –
RAPPORTI DI PROVA ANALISI DI LABORATORIO**

Dott. Geol. Antonio Mucchi	Dott. Ing. Valentina Mucchi
	
	Ferrara, 21/07/2020 Prot 935 / 2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Rifiuti - Alti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIVA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
--	---	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S1C1 mt. 1.30

Data prova : 28/05/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	301.6
Massa terreno secco + Tara (g)	240.61
Massa tara (g)	6.00
Contenuto d'acqua - W (%)	26.0

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	219.66
Massa tara (g)	73.27
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.686
	(kN/m ³) 16.534
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.338
	(kN/m ³) 13.122

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :18/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA **ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA** **norma UNI EN 933 -1-2**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S1C1 mt. mt. 1.30

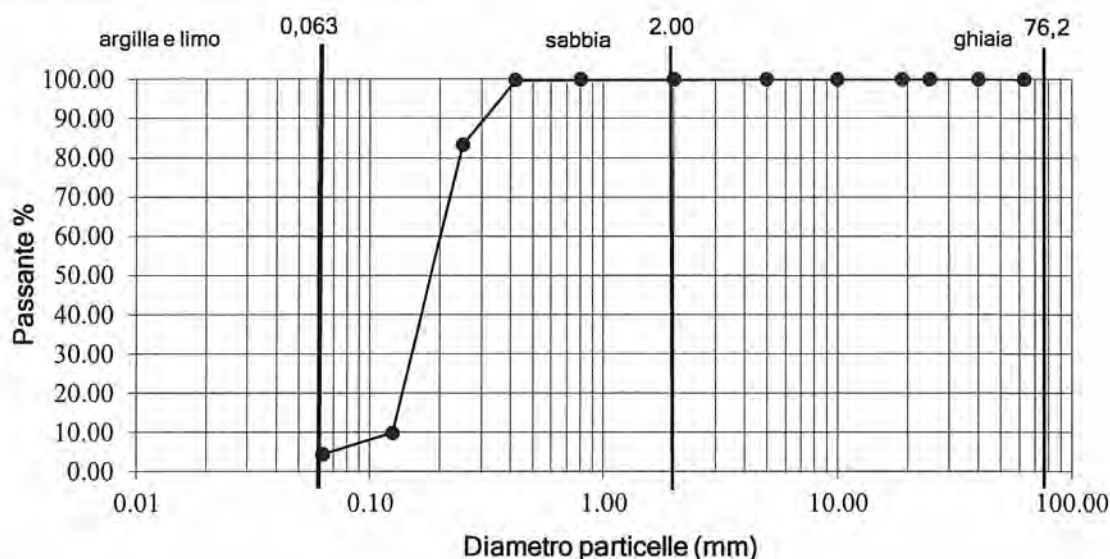
Data prova : 16/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	99.96
0.800	99.91
0.420	99.78
0.250	83.34
0.1250	9.80
0.0630	4.27

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	96%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	4%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	26.00
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE (NORMA DIN 18130)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S1C1
Prof. m: 1.30
Natura del campione: Sabbia nocciola
data inizio prova : 12/06/2020

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	6.0 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	1800 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	241.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	16.783 kN/m ³

$K = ((a \cdot L) / (A \cdot t)) \cdot (\ln h^{\circ} / h_1)$	4.11E-06 cm/sec
	4.11E-08 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020

**LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi**

Via Alberto Ascarel, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

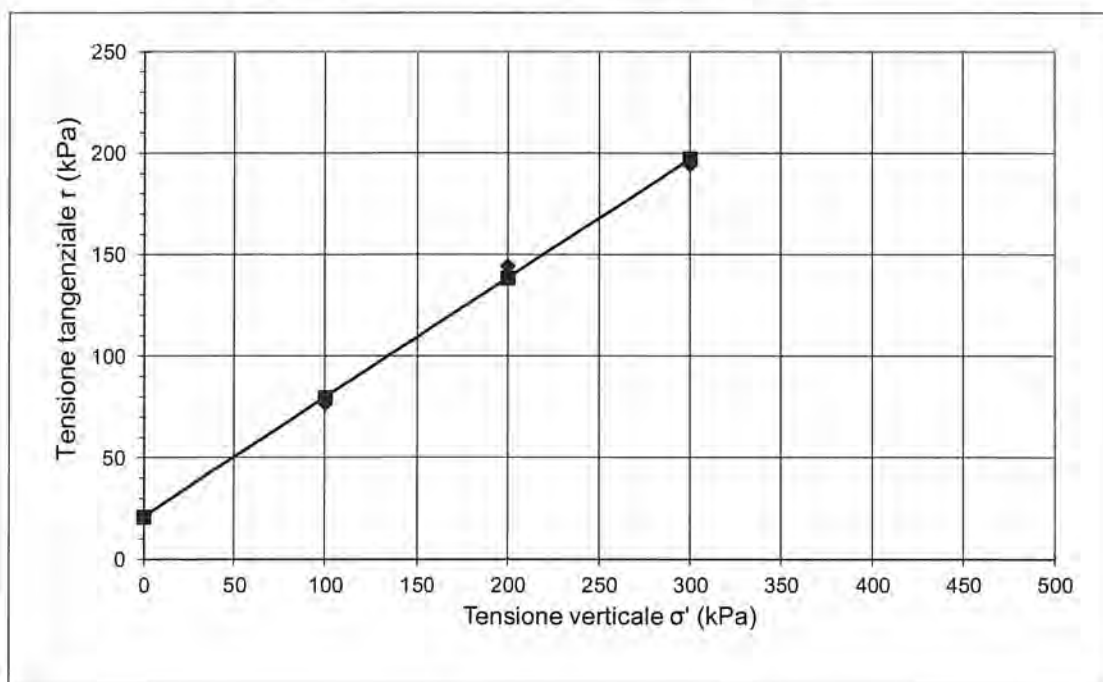
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S1C1
Prof. (mt) : 1.3
Data inizio prova : 01/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	76.887
2	200	144.555
3	300	194.473

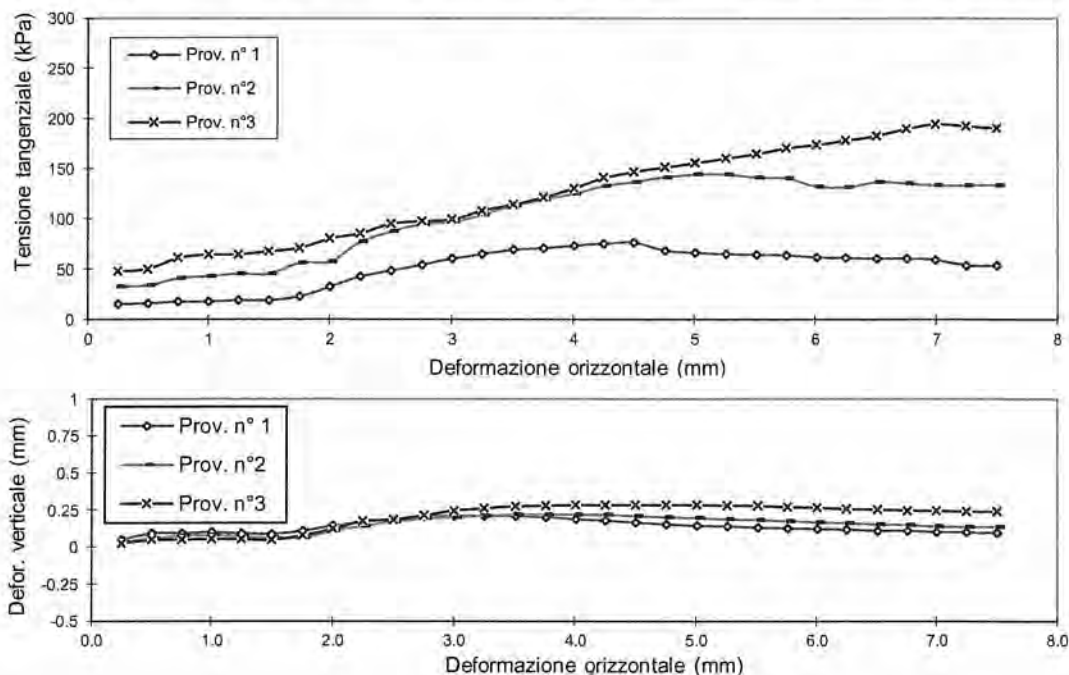
COESIONE DRENATA (kPa):	21.05
ANGOLO D'ATTRITO (° sess):	30



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S1C1
Prof. (mt) : 1.3 **Data inizio prova :** 01/06/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3
0.25	15.10	32.95	48.05	0.051	0.034	0.024
0.50	16.28	33.83	50.21	0.093	0.059	0.049
0.75	17.75	41.19	61.49	0.095	0.076	0.051
1.00	17.75	42.76	64.43	0.1	0.081	0.054
1.25	19.22	45.70	64.43	0.093	0.071	0.054
1.50	19.22	45.70	67.96	0.09	0.063	0.051
1.75	22.85	56.10	71.20	0.112	0.061	0.078
2.00	32.36	57.86	80.71	0.144	0.11	0.122
2.25	42.76	77.18	85.81	0.171	0.142	0.176
2.50	48.64	87.58	95.23	0.19	0.173	0.186
2.75	54.62	94.93	97.87	0.205	0.193	0.215
3.00	60.51	96.99	99.44	0.21	0.203	0.247
3.25	65.02	104.44	108.37	0.21	0.212	0.264
3.51	69.43	113.37	114.25	0.21	0.22	0.276
3.76	70.90	119.25	121.70	0.203	0.22	0.281
4.01	73.85	125.24	130.63	0.19	0.22	0.283
4.26	75.42	132.69	141.02	0.178	0.217	0.283
4.51	76.89	137.10	146.91	0.166	0.21	0.283
4.76	68.55	141.61	151.42	0.154	0.203	0.283
5.01	66.59	144.56	155.83	0.147	0.195	0.283
5.26	65.12	144.56	160.25	0.139	0.188	0.281
5.51	64.63	141.52	164.76	0.134	0.183	0.278
5.76	64.24	140.63	170.64	0.129	0.176	0.271
6.01	61.78	132.39	173.68	0.125	0.168	0.266
6.26	61.29	131.71	178.10	0.12	0.161	0.258
6.51	60.80	136.81	182.61	0.112	0.154	0.254
6.76	60.80	135.34	189.96	0.11	0.149	0.247
7.00	59.33	133.47	194.47	0.103	0.139	0.244
7.25	53.94	133.47	192.32	0.1	0.137	0.242
7.50	53.94	133.47	190.55	0.098	0.137	0.242



 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S1C1
Prof. (mt) : 1.3 **Data inizio prova :** 01/06/2020

Descrizione litologica del provino :	sabbia medio fine nocciola
--------------------------------------	----------------------------

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante al 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	15.969	16.108	16.043
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	12.674	12.779	12.723
Contenuto d'acqua : (W%)	26.00	26.05	26.10

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	300
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0313	0.0313	0.0313

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	--	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S1C2 mt. 2.50

Data prova : 28/05/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	367.78
Massa terreno secco + Tara (g)	301.35
Massa tara (g)	6.06
Contenuto d'acqua - W (%)	22.5

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	231.62
Massa tara (g)	73.81
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.817
	(kN/m ³) 17.823
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.484
	(kN/m ³) 14.550

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :18/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA **ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA** **norma UNI EN 933 -1-2**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S1C2 mt. mt. 2.50

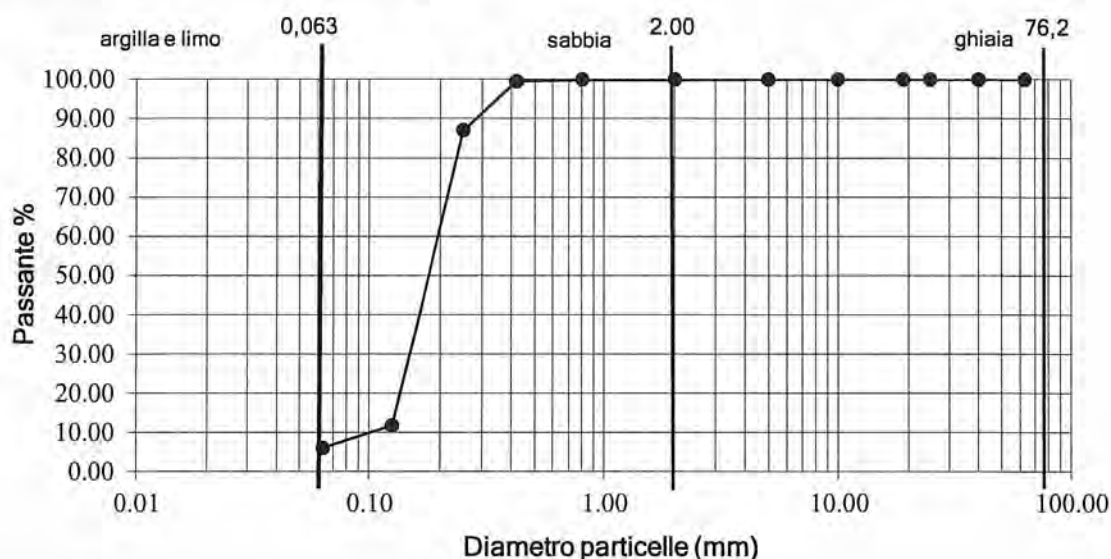
Data prova : 16/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	99.99
0.800	99.97
0.420	99.57
0.250	87.01
0.1250	11.67
0.0630	5.91

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	94%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	6%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	22.50
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 terre - inerti - riciclati - asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchiab.it - email mucchiab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</p>
---	--	---

**PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE
(NORMA DIN 18130)**

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S1C2
Prof. m: 2.50
Natura del campione: SABBIA
data inizio prova : 12/06/2020

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	6.8 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	1800 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	238.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	17.620 kN/m ³

$K = ((a \cdot L) / (A \cdot t) \cdot (\ln h^{\circ} / h_1))$	5.62E-06 cm/sec
	5.62E-08 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

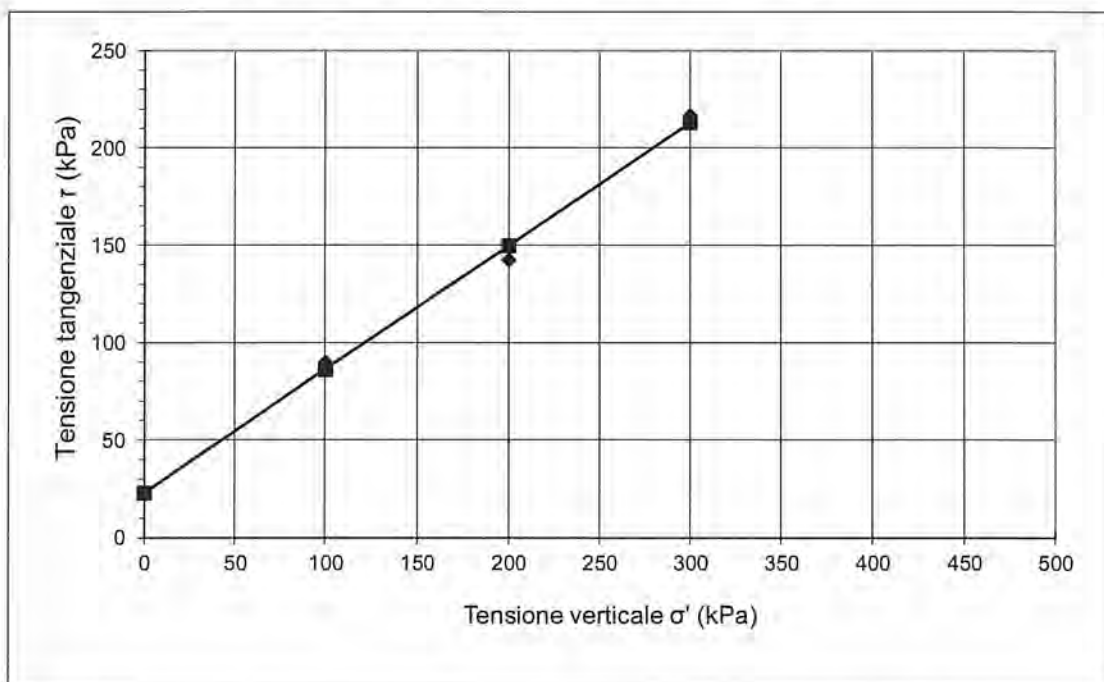
Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S1C2
Prof. (mt) : 2.5
Data inizio prova : 01/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO		
Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	89.930
2	200	142.496
3	300	216.735

COESIONE DRENATA (kPa):	22.92
ANGOLO D'ATTRITO (° sess):	32



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=

Committente:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere:

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione:

S1C2

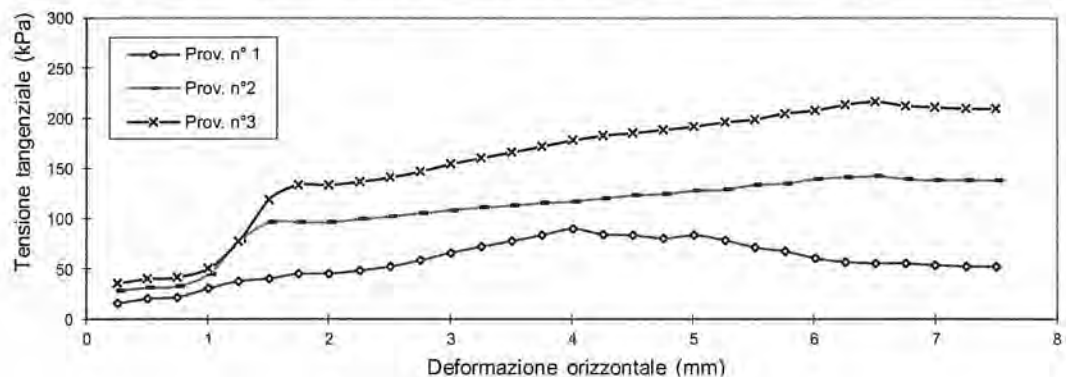
Prof. (mt):

2.5

Data inizio prova:

01/06/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3
0.25	15.99	28.24	35.60	0.007	0.002	0.007
0.50	20.50	31.19	40.11	0.015	0.005	0.015
0.75	21.97	32.66	41.58	0.017	0.007	0.017
1.00	30.89	44.52	50.51	0.022	0.007	0.022
1.25	37.95	77.18	77.18	0.027	0.012	0.027
1.50	40.31	96.50	118.76	0.032	0.013	0.032
1.75	45.41	96.50	133.67	0.024	0.015	0.034
2.00	45.41	96.50	133.67	0.012	0.015	0.04
2.25	48.35	99.44	136.61	0.012	0.015	0.042
2.50	52.76	102.48	141.02	0.017	0.037	0.042
2.75	58.74	105.43	147.01	0.022	0.056	0.042
3.00	66.20	108.37	154.46	0.024	0.073	0.054
3.26	72.08	111.41	160.34	0.028	0.09	0.078
3.51	78.06	112.88	166.33	0.035	0.112	0.095
3.76	83.95	115.82	172.21	0.04	0.139	0.11
4.01	89.93	117.29	178.19	0.044	0.164	0.134
4.26	84.54	120.23	182.61	0.064	0.195	0.164
4.51	83.65	123.27	185.65	0.086	0.225	0.186
4.76	80.71	124.75	188.59	0.117	0.242	0.217
5.01	83.65	127.69	191.53	0.147	0.266	0.247
5.26	78.36	129.16	196.04	0.266	0.295	0.266
5.51	71.49	133.67	198.98	0.286	0.325	0.286
5.76	67.57	135.14	204.87	0.31	0.364	0.31
6.01	60.80	139.55	207.91	0.342	0.391	0.342
6.26	56.88	141.02	213.79	0.379	0.415	0.379
6.51	55.90	142.50	216.73	0.415	0.444	0.415
6.76	55.41	139.55	212.32	0.43	0.444	0.43
7.00	53.94	138.08	210.85	0.43	0.444	0.43
7.25	52.47	138.08	209.38	0.43	0.447	0.43
7.50	52.47	138.08	209.38	0.43	0.444	0.43



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	--	--

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S1C2
Prof. (mt) : 2.5 **Data inizio prova :** 01/06/2020

Descrizione litologica del provino :	sabbia medio fine nocciola
--------------------------------------	----------------------------

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante ai 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	18.110	17.933	17.822
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	14.373	14.227	14.133
Contenuto d'acqua : (W%)	26.00	26.05	26.10

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	300
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0313	0.0313	0.0313

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Perte - Ibrati - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S1C3 mt. 3.50

Data prova : 28/05/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	291.91
Massa terreno secco + Tara (g)	235.74
Massa tara (g)	5.63
Contenuto d'acqua - W (%)	24.4

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	248.11
Massa tara (g)	73.67
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 2.009
	(kN/m ³) 19.702
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.615
	(kN/m ³) 15.836

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :18/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA **ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA** **norma UNI EN 933 -1-2**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S1C3 mt. mt. 3.50

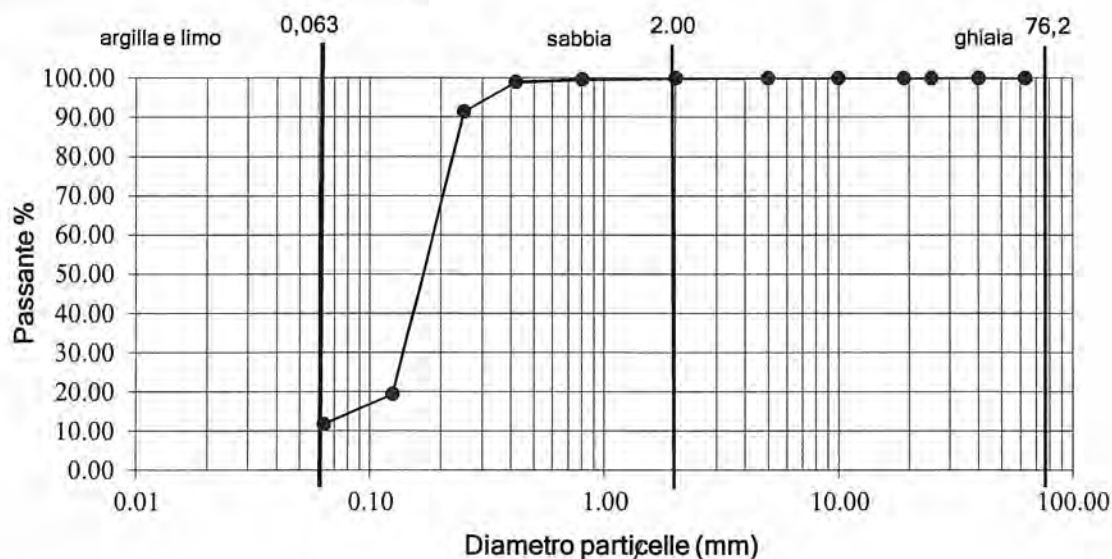
Data prova : 16/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	99.91
0.800	99.66
0.420	98.94
0.250	91.47
0.1250	19.40
0.0630	11.68

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	88%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	12%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	24.41
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KJWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S1C4 mt. 4.30

Data prova : 28/05/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	314.06
Massa terreno secco + Tara (g)	255.19
Massa tara (g)	5.77
Contenuto d'acqua - W (%)	23.6

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	237.92
Massa tara (g)	73.71
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.891
	(kN/m ³) 18.546
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.530
	(kN/m ³) 15.005

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :18/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA norma UNI EN 933 -1-2

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S1C4 mt. mt. 4.30

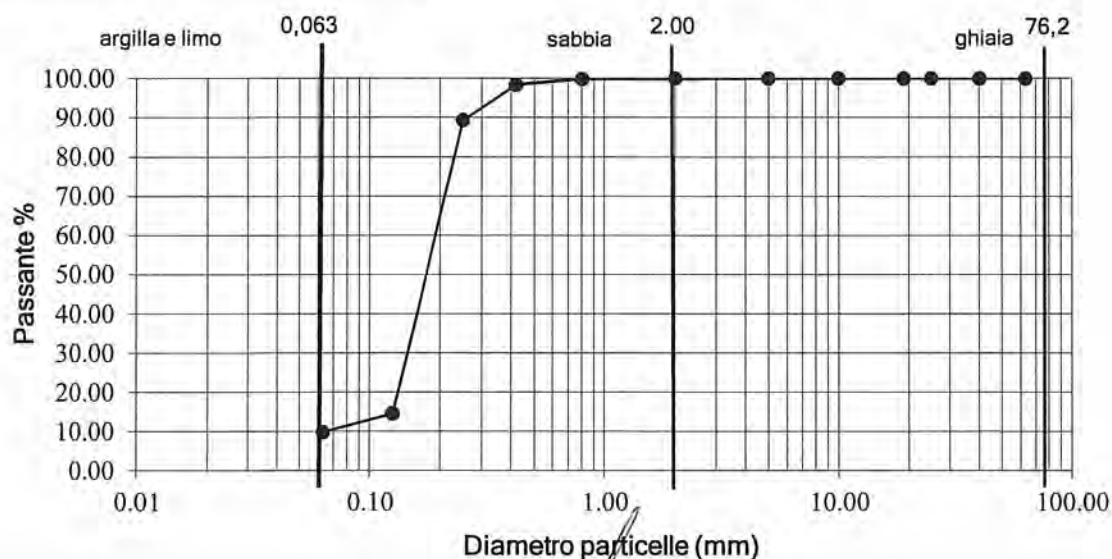
Data prova : 16/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	99.95
0.800	99.90
0.420	98.36
0.250	89.32
0.1250	14.44
0.0630	9.72

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	90%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	10%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	23.60
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - marli - Risciacchi - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchiab.it - email mucchiab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	--	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S1C5 mt. 4.80

Data prova : 28/05/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	318.07
Massa terreno secco + Tara (g)	251.56
Massa tara (g)	5.71
Contenuto d'acqua - W (%)	27.1

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	234.10
Massa tara (g)	73.36
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.851
	(kN/m ³) 18.154
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.457
	(kN/m ³) 14.289

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :18/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA norma UNI EN 933 -1-2

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S1C5 mt. mt. 4.80

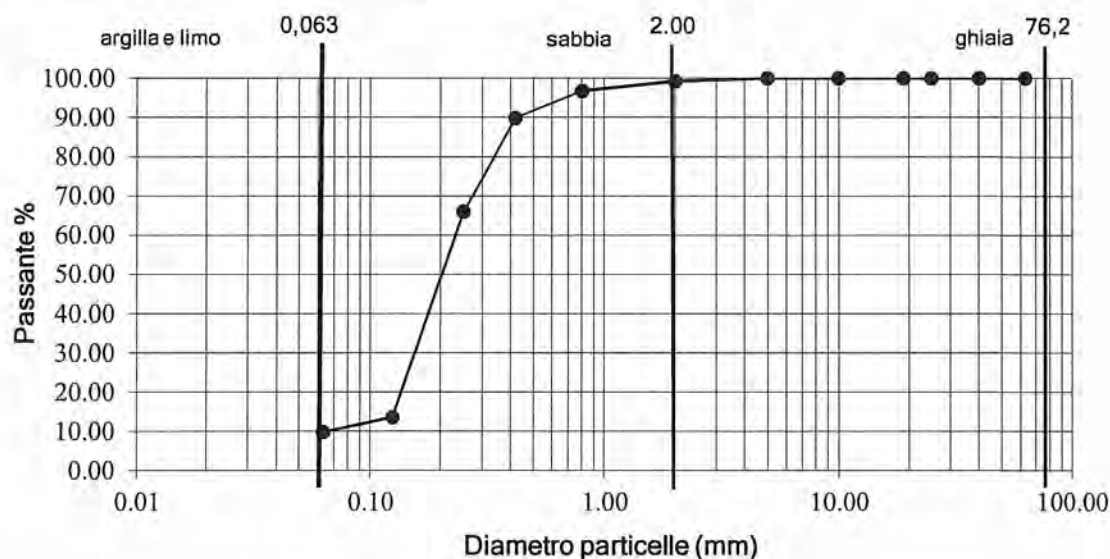
Data prova : 16/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	99.18
0.800	96.79
0.420	89.84
0.250	65.85
0.1250	13.60
0.0630	9.74

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	90%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	10%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	27.05
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.F.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Riciclati - Autotifi</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
--	--	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S2C1 mt. 1.30-1.50
Data prova : 28/05/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)
--

Massa terreno umido + tara (g)	221.73
Massa terreno secco + Tara (g)	182.5
Massa tara (g)	5.72
Contenuto d'acqua - W (%)	22.2

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)
--

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	237.23
Massa tara (g)	73.57
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.885
	(kN/m ³) 18.484
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.543
	(kN/m ³) 15.127

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KJWA =UNI EN ISO 9001=

LIMITI DI ATTERBERG (Norma ASTM D4318)

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S2C1 mt. 1.30-1.50

Data prova : 23/06/2020

	Limite liquido			Lim.plastico	Umidita' Naturale
N° CONTENITORE	1	2	3	media 2 det.	4
N° COLPI	36	24	15		
Massa terreno umido + tara (g)	51.38	49.86	48.51	13.59	221.73
Massa terreno secco + tara (g)	39.18	36.87	35.21	12.83	182.50
Massa acqua contenuta (g)	12.20	12.99	13.30	0.76	39.23
Massa tara (g)	13.44	12.87	12.44	9.66	5.72
Massa terreno secco (g)	25.74	24.00	22.8	3.17	176.78
Contenuto d'acqua %	47.4	54.1	58.4	24.0	22.2

Limite liquido %	53
Limite Plastico %	24
Umidita' naturale %	22.2
Indice Plastico %	29
Indice di consistenza	1.06

CARTA DI PLASTICITA' (A. Casagrande)

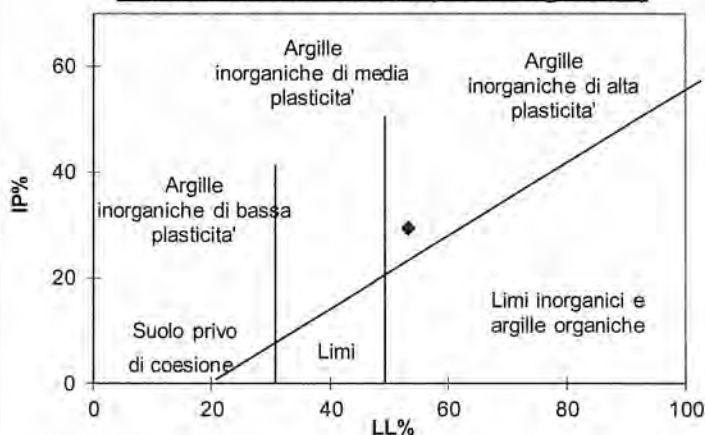


GRAFICO DEL LIMITE DI LIQUIDITA'



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIVA
=UNI EN ISO 9001=

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE **norma ASTM D 422 - AGI 1994**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S2C1 mt. 1.3

Data prova : 03/06/2020

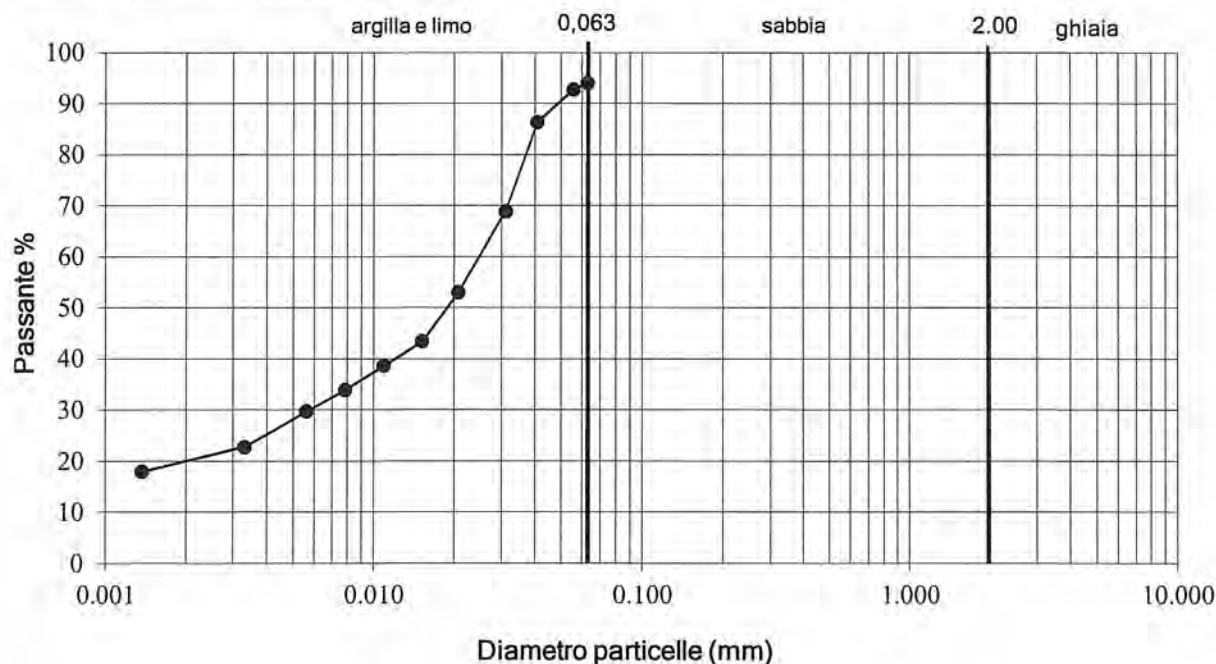
Diametro (mm)	Passante (%)
0.063	94.00
0.0559	92.74
0.0407	86.36
0.0310	68.85
0.0208	52.94
0.0152	43.39
0.0109	38.62
0.0078	33.84
0.0056	29.70
0.0033	22.71
0.0014	17.94

Classificazione secondo norma AGI

Sabbia	(2 - 0.063mm) :	6%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	74%
Argilla	(< 0.002mm) :	20%

Trattenuto allo 0.063 mm : 6%

Umidità naturale W% : 22.19



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE (NORMA DIN 18130)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S2C1
Prof. m: 1.30-1.50
Natura del campione: LIMO
data inizio prova : 13/06/2020

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	5.0 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	86400 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	248.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	19.987 kN/m ³

$K = ((a \cdot L) / (A \cdot t) \cdot (\ln h^{\circ} / h_1))$	3.75E-08 cm/sec
	3.75E-10 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA: 10/06/2020

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C1

PROF. M 1.30

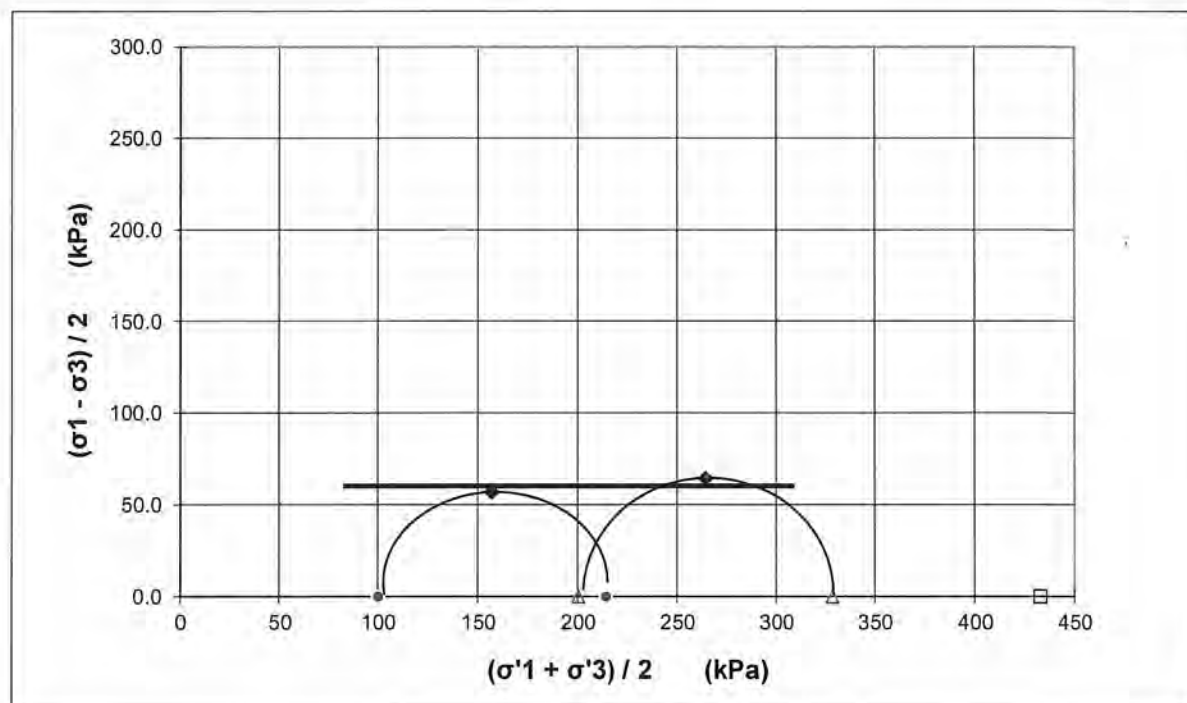
Natura del campione : limo argilloso nocciola

COESIONE NON DRENATA (kPa) :

60.68

CONDIZIONI A ROTTURA

Provino n°	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	Pres. Cella (kPa)
1	157.009	57.009	100
2	264.356	64.356	200



L'interpretazione sopra riportata è frutto di un media operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. al sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Torre - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</p>
	<p>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</p>	

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

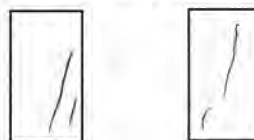
COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
DATA INIZIO PROVA: 10/06/2020

SONDAGGIO: S2
CAMPIONE: C1
PROF. M 1.30

DECRIZIONE DEL CAMPIONE : limo argilloso nocciola

Provino n° :	1	2
Altezza del provino (cm)	7.62	7.62
Diametro del provino : (cm)	3.81	3.81
Sezione del provino (cm ²)	11.4	11.4
Volume del provino inizio prova : (cm ³)	86.83	86.83
Peso specifico dei granuli : (kN/m ³)	26.21	26.21
Peso dell'unità di volume : (kN/m ³)	17.99	18.04
Peso dell'unità di volume del terreno secco : (kN/m ³)	14.73	14.75
Contenuto d'acqua : (W%)	22.16	22.26
Pressione in cella : (kPa)	200	300
Contropressione (Back Pressure)	100	100
Velocità di deformazione : (mm/min)	0.5	0.5

SCHEMI DI ROTTURA



provino n° 1 provino n° 2

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

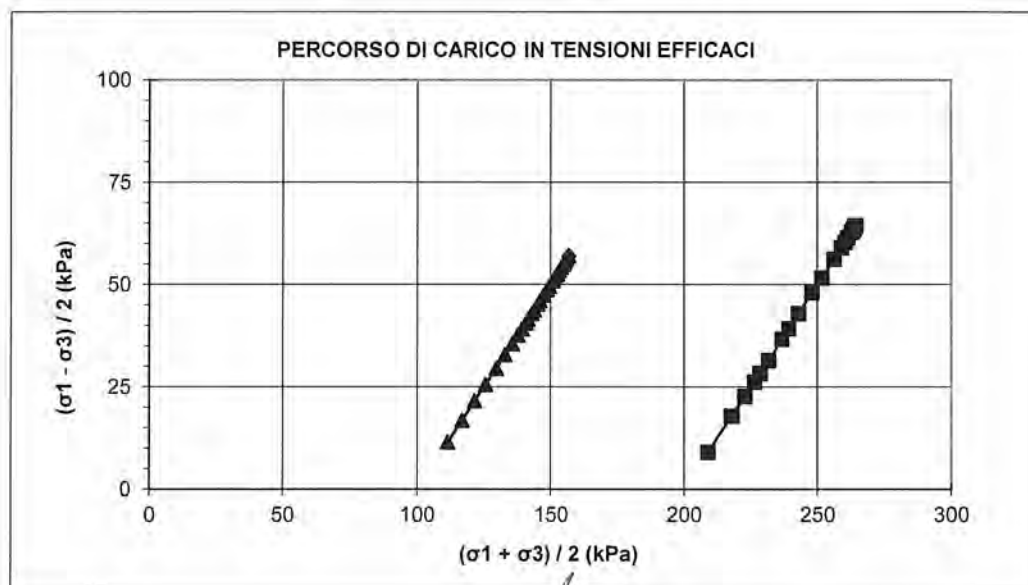
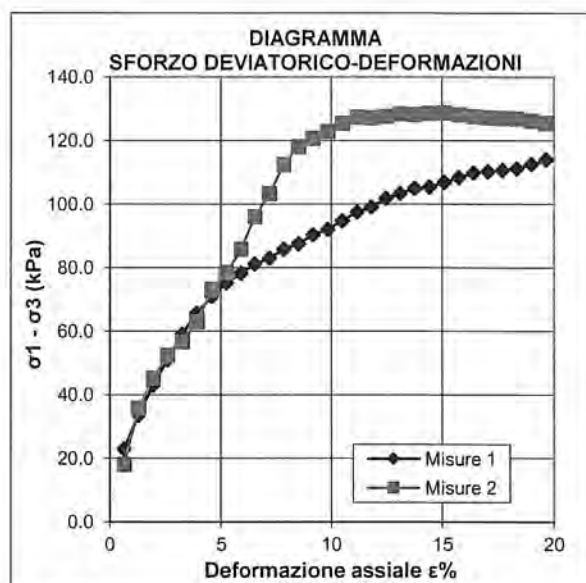
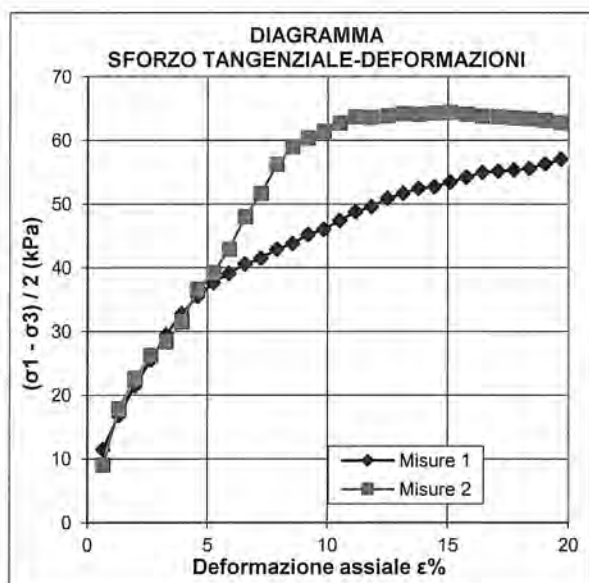
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA: 10/06/2020

Sondaggio: S2

Campione: C1

Prof. m: 1.30



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.	
2 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione:	24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere:

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Data inizio prova:

10/06/2020

SONDAGGIO:

S2

CAMPIONE:

C1

Prof. (mt.) :

1.30

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ϵ	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	23.00	0.00	11.50	111.50	100
1.31	0.001155	33.68	0.00	16.84	116.84	100
1.97	0.001162	43.02	0.00	21.51	121.51	100
2.62	0.001170	51.05	0.00	25.53	125.53	100
3.28	0.001177	58.99	0.00	29.49	129.49	100
3.94	0.001185	65.65	0.00	32.83	132.83	100
4.59	0.001192	71.06	0.00	35.53	135.53	100
5.25	0.001200	75.25	0.00	37.62	137.62	100
5.91	0.001207	78.23	0.00	39.12	139.12	100
6.56	0.001215	81.18	0.00	40.59	140.59	100
7.22	0.001222	82.96	0.00	41.48	141.48	100
7.87	0.001230	85.84	0.00	42.92	142.92	100
8.53	0.001237	87.57	0.00	43.79	143.79	100
9.19	0.001245	90.39	0.00	45.20	145.20	100
9.84	0.001252	92.07	0.00	46.04	146.04	100
10.50	0.001260	94.83	0.00	47.42	147.42	100
11.15	0.001267	97.56	0.00	48.78	148.78	100
11.81	0.001275	99.17	0.00	49.58	149.58	100
12.47	0.001282	101.84	0.00	50.92	150.92	100
13.12	0.001290	103.40	0.00	51.70	151.70	100
13.78	0.001297	104.94	0.00	52.47	152.47	100
14.44	0.001305	105.41	0.00	52.70	152.70	100
15.09	0.001312	106.92	0.00	53.46	153.46	100
15.75	0.001320	108.43	0.00	54.21	154.21	100
16.40	0.001327	109.91	0.00	54.95	154.95	100
17.06	0.001334	110.33	0.00	55.16	155.16	100
17.72	0.001342	110.75	0.00	55.38	155.38	100
18.37	0.001349	111.17	0.00	55.58	155.58	100
19.03	0.001357	112.60	0.00	56.30	156.30	100
19.69	0.001364	114.02	0.00	57.01	157.01	100

Provino n° 1

E % = deformazione assiale

A = area del provino cm²

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cm²

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cm²

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cm²

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cm²

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
3 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Riciclabili - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</p>
	<p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	

COMMITTENTE:	Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara	SONDAGGIO:	S2
CANTIERE:	Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)	CAMPIONE:	C1
DATA INIZIO PROVA:	10/06/2020	Prof. (mt.) :	1.30

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ε	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	18.03	0.00	9.02	209.02	200
1.31	0.001155	35.75	0.00	17.87	217.87	200
1.97	0.001162	45.22	0.00	22.61	222.61	200
2.62	0.001170	52.39	0.00	26.20	226.20	200
3.28	0.001177	56.64	0.00	28.32	228.32	200
3.94	0.001185	62.90	0.00	31.45	231.45	200
4.59	0.001192	73.20	0.00	36.60	236.60	200
5.25	0.001200	78.47	0.00	39.23	239.23	200
5.91	0.001207	85.78	0.00	42.89	242.89	200
6.56	0.001215	95.99	0.00	47.99	247.99	200
7.22	0.001222	103.26	0.00	51.63	251.63	200
7.87	0.001230	112.44	0.00	56.22	256.22	200
8.53	0.001237	118.03	0.00	59.01	259.01	200
9.19	0.001245	120.70	0.00	60.35	260.35	200
9.84	0.001252	122.80	0.00	61.40	261.40	200
10.50	0.001260	125.42	0.00	62.71	262.71	200
11.15	0.001267	127.31	0.00	63.66	263.66	200
11.81	0.001275	127.10	0.00	63.55	263.55	200
12.47	0.001282	127.59	0.00	63.79	263.79	200
13.12	0.001290	128.37	0.00	64.18	264.18	200
13.78	0.001297	128.16	0.00	64.08	264.08	200
14.44	0.001305	128.55	0.00	64.27	264.27	200
15.09	0.001312	128.71	0.00	64.36	264.36	200
15.75	0.001320	128.13	0.00	64.07	264.07	200
16.40	0.001327	127.56	0.00	63.78	263.78	200
17.06	0.001334	127.28	0.00	63.64	263.64	200
17.72	0.001342	127.01	0.00	63.51	263.51	200
18.37	0.001349	126.82	0.00	63.41	263.41	200
19.03	0.001357	126.19	0.00	63.09	263.09	200
19.69	0.001364	125.50	0.00	62.75	262.75	200

Provino n°2

E % = deformazione assiale

A = area del provino cmq

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cm²

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cm²

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cm²

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cm²

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
4 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020

**LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi**

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

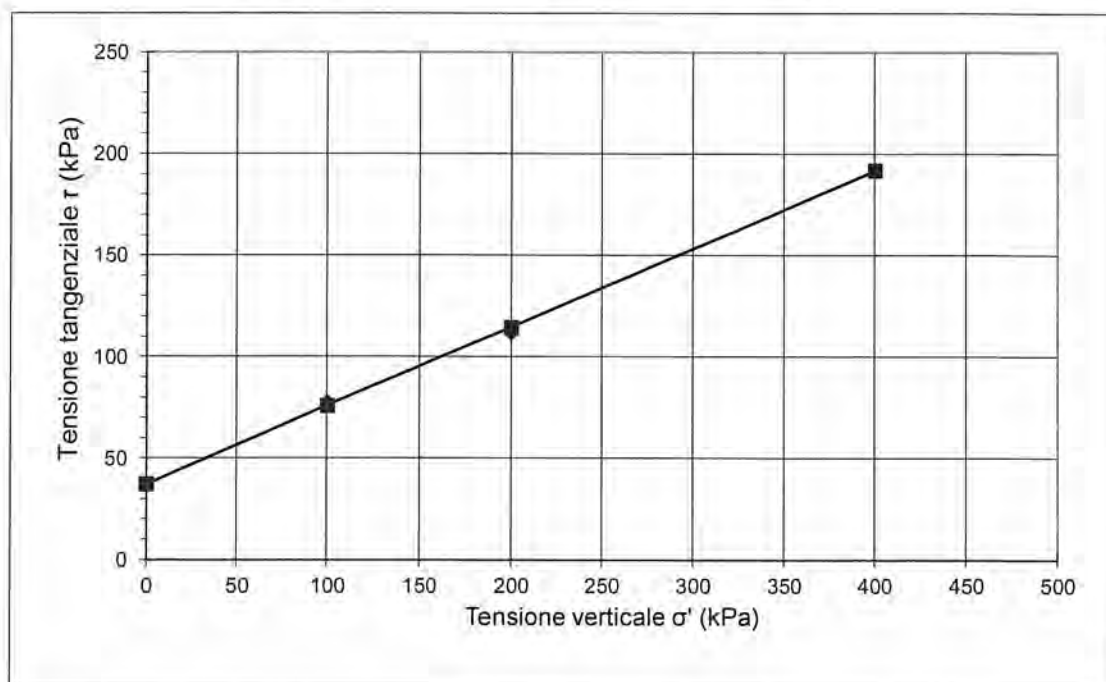
PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S2C1
Prof. (mt) : 1.3
Data inizio prova : 05/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	77.770
2	200	111.800
3	400	192.708

COESIONE DRENATA (kPa):	37.32
ANGOLO D'ATTRITO (° sess):	21



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchiab.it - email mucchiab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

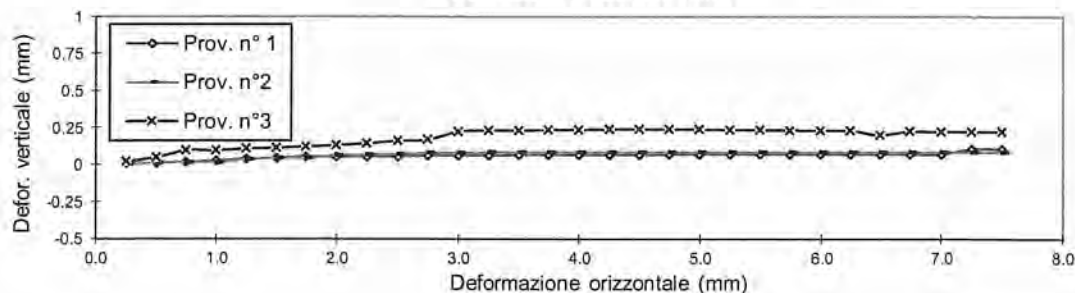
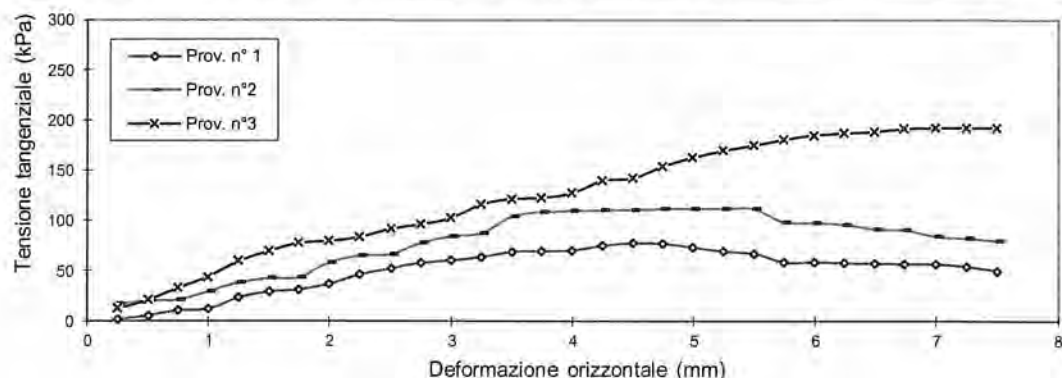
Cantiere: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S2C1

Prof. (mt): 1.3

Data inizio prova: 05/06/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3
0.25	2.16	17.16	12.85	0.012	0.002	0.025
0.50	5.49	20.20	20.89	0.012	0.015	0.05
0.75	10.69	21.28	33.05	0.02	0.017	0.096
1.00	12.16	29.72	43.84	0.027	0.017	0.097
1.25	23.54	38.35	59.92	0.039	0.037	0.109
1.50	29.22	42.66	69.63	0.046	0.046	0.114
1.75	31.58	43.74	77.87	0.054	0.046	0.125
2.00	37.27	58.35	79.73	0.054	0.061	0.131
2.25	46.58	65.41	83.65	0.056	0.068	0.145
2.50	52.76	66.49	91.99	0.056	0.073	0.162
2.75	58.16	77.77	96.40	0.061	0.078	0.169
3.00	60.61	84.54	102.68	0.063	0.081	0.225
3.24	63.94	87.38	116.41	0.063	0.083	0.23
3.49	69.34	104.25	121.80	0.066	0.085	0.232
3.74	69.92	108.56	122.78	0.068	0.085	0.236
3.99	70.51	109.84	127.59	0.068	0.085	0.238
4.24	75.61	110.33	139.85	0.068	0.085	0.24
4.49	77.77	110.62	142.30	0.068	0.085	0.241
4.74	77.57	111.80	154.26	0.073	0.085	0.241
4.99	73.65	111.80	162.89	0.073	0.085	0.239
5.24	69.43	111.80	169.76	0.073	0.085	0.238
5.49	67.28	111.80	175.05	0.073	0.085	0.236
5.74	59.14	98.76	180.94	0.073	0.085	0.234
5.99	58.94	98.07	185.06	0.073	0.085	0.231
6.24	57.96	96.11	187.31	0.073	0.085	0.23
6.49	57.47	91.50	188.78	0.073	0.085	0.2028
6.74	57.17	90.52	191.73	0.073	0.085	0.226
7.00	56.68	84.14	192.71	0.073	0.085	0.224
7.25	54.43	82.28	192.71	0.107	0.085	0.224
7.50	50.21	79.93	192.71	0.107	0.085	0.224



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Torre - Inverdi - Riccioff - Astolfi</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	--	--

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S2C1
Prof. (mt) : 1.3 **Data inizio prova :** 05/06/2020

Descrizione litologica del provino :	argilla limosa
--------------------------------------	----------------

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante ai 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	18.799	18.884	18.982
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	15.385	15.453	15.535
Contenuto d'acqua : (W%)	22.19	22.20	22.19

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	400
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0313	0.0313	0.0313

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI AUT. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Rivetti - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	--	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S2C2 mt. 2.30

Data prova : 28/05/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	296.43
Massa terreno secco + Tara (g)	234.97
Massa tara (g)	5.84
Contenuto d'acqua - W (%)	26.8

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	235.79
Massa tara (g)	73.86
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.865
	(kN/m ³) 18.289
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.470
	(kN/m ³) 14.421

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

LIMITI DI ATTERBERG (Norma ASTM D4318)

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S2C2 mt. 2.30

Data prova : 23/06/2020

	Limite liquido			Lim.plastico	Umidita' Naturale
N° CONTENITORE	1	2	3	media 2 det.	4
N° COLPI	36	24	13		
Massa terreno umido + tara (g)	48.26	43.35	42.85	15.24	296.43
Massa terreno secco + tara (g)	36.59	33.00	32.21	14.29	234.97
Massa acqua contenuta (g)	11.67	10.35	10.64	0.95	61.46
Massa tara (g)	12.63	13.27	13.48	10.01	5.84
Massa terreno secco (g)	23.96	19.73	18.7	4.28	229.13
Contenuto d'acqua %	48.7	52.5	56.8	22.2	26.8

Limite liquido %	52
Limite Plastico %	22
Umidita' naturale %	26.8
Indice Plastico %	30
Indice di consistenza	0.85

CARTA DI PLASTICITA' (A. Casagrande)

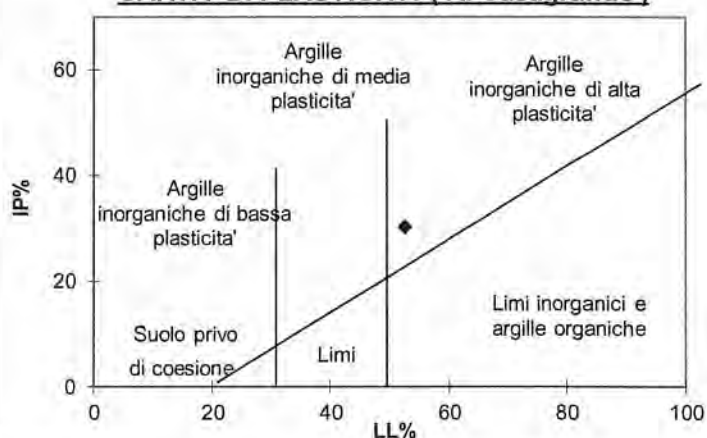


GRAFICO DEL LIMITE DI LIQUIDITA'



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarel, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE **norma ASTM D 422 - AGI 1994**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S2C2 mt. 2.30

Data prova : 03/06/2020

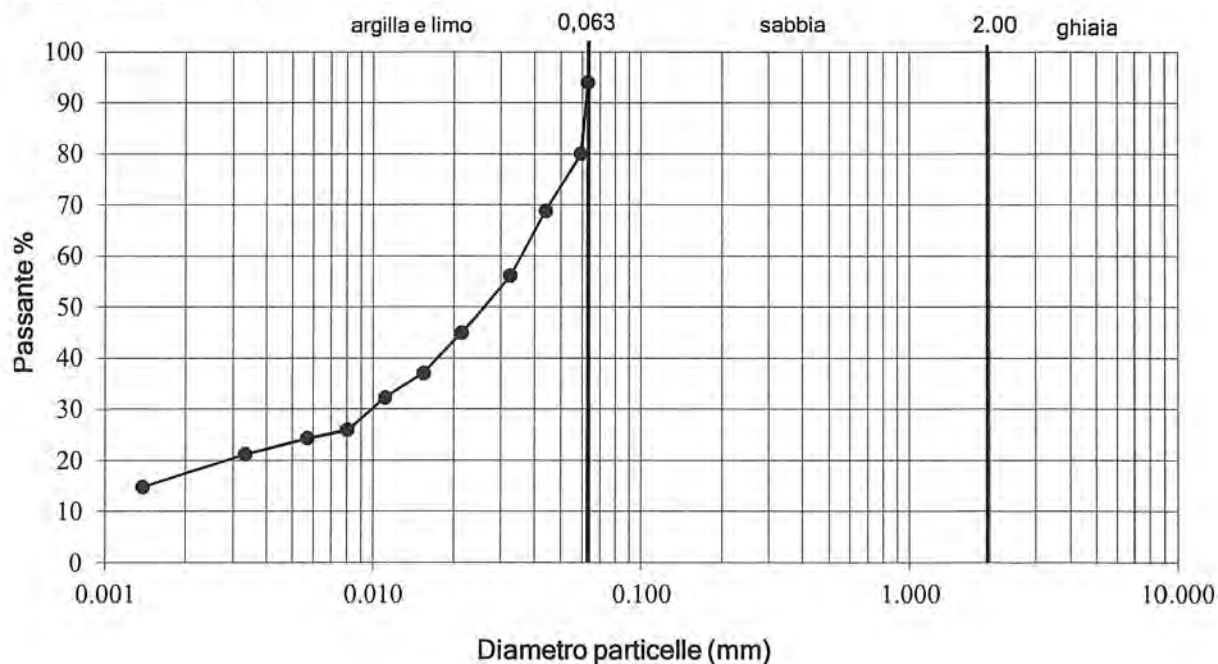
Diametro (mm)	Passante (%)
0.063	94.00
0.0592	80.01
0.0438	68.86
0.0325	56.13
0.0214	44.99
0.0155	37.04
0.0111	32.26
0.0080	25.90
0.0057	24.30
0.0033	21.12
0.0014	14.77

Classificazione secondo norma AGI

Sabbia	(2 - 0.063mm) :	6%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	77%
Argilla	(< 0.002mm) :	17%

Trattenuto allo 0.063 mm :	6%
-----------------------------------	-----------

Umidità naturale W%	26.82
----------------------------	--------------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	--	--

**PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE
(NORMA DIN 18130)**

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S2C2
Prof. m: 2.30
Natura del campione: ARGILLA LIMOSA
data inizio prova : 13/06/2020

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	5.2 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	86400 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	250.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	18.630 kN/m ³

K = ((a*L)/(A*t))*(ln h°/h1))	2.91E-08 cm/sec
	2.91E-10 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

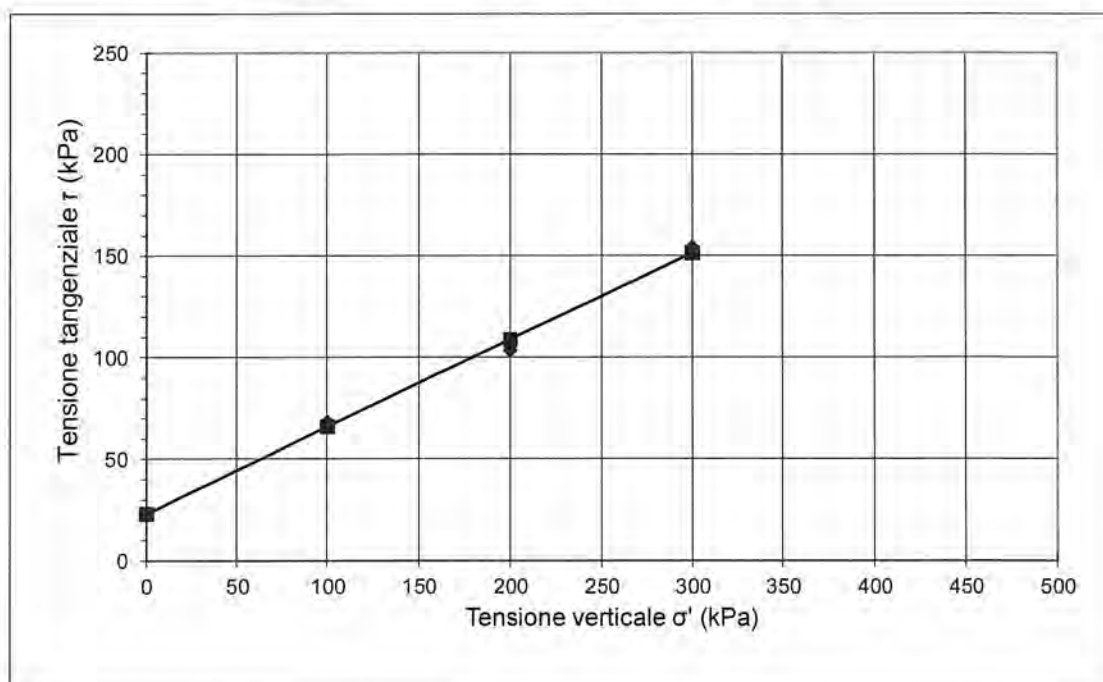
Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S2C2
Prof. (mt) : 2.3
Data inizio prova : 05/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO		
Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	68.453
2	200	103.856
3	300	154.068

COESIONE DRENATA (kPa):	23.18
ANGOLO D'ATTRITO (° sess):	23



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=

Committente: **Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara**

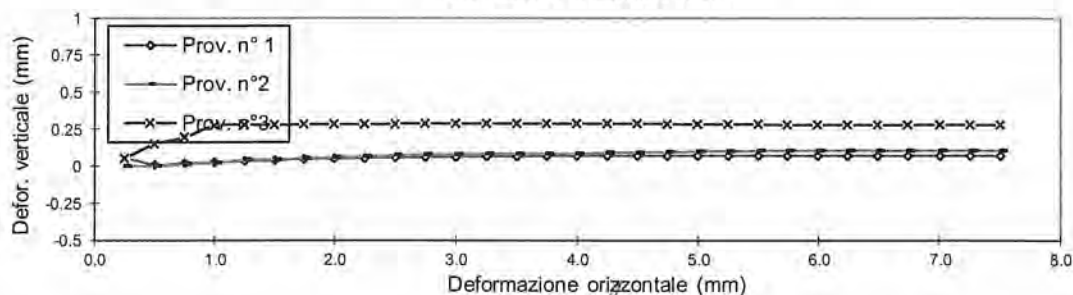
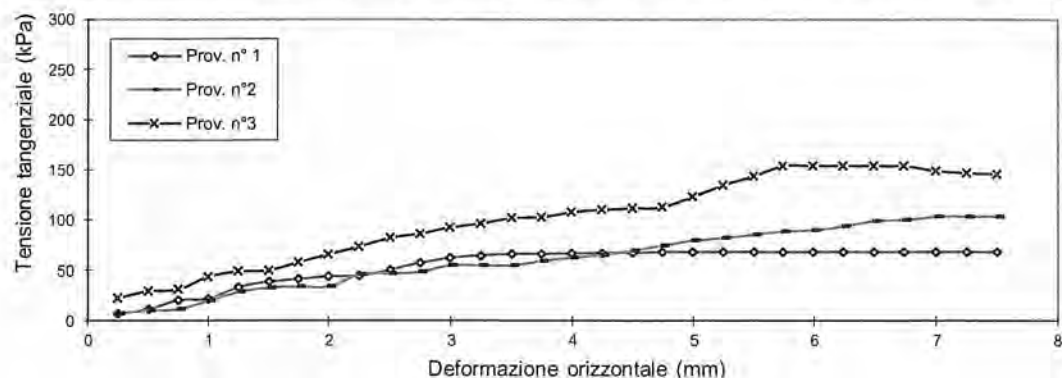
Cantiere: **Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)**

Campione: **S2C2**

Prof. (mt): **2.3**

Data inizio prova: **05/06/2020**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3
0.25	7.06	7.36	22.65	0.06	0.003	0.055
0.50	11.38	10.40	29.62	0.012	0.0012	0.15
0.75	20.50	11.47	31.09	0.022	0.016	0.196
1.00	21.97	19.91	43.84	0.027	0.023	0.277
1.25	33.34	28.54	49.13	0.035	0.045	0.279
1.50	39.03	32.85	50.02	0.042	0.046	0.281
1.75	41.39	33.93	58.25	0.05	0.053	0.282
2.00	44.13	33.93	66.10	0.052	0.061	0.283
2.25	44.62	45.80	73.85	0.056	0.068	0.285
2.50	50.80	46.88	82.18	0.06	0.075	0.286
2.75	57.37	48.35	86.60	0.062	0.079	0.288
3.00	62.57	55.12	92.87	0.064	0.081	0.289
3.24	64.92	55.12	96.80	0.066	0.083	0.29
3.49	66.39	55.21	102.19	0.068	0.083	0.29
3.74	66.79	59.53	103.17	0.07	0.084	0.29
3.99	67.18	62.76	107.98	0.07	0.086	0.29
4.24	67.47	65.22	110.43	0.07	0.091	0.29
4.49	67.86	69.92	111.90	0.07	0.095	0.289
4.74	68.26	74.63	112.88	0.07	0.098	0.286
4.99	68.35	79.83	123.67	0.07	0.1	0.285
5.24	68.45	82.18	135.14	0.07	0.102	0.284
5.49	68.45	85.62	143.77	0.07	0.104	0.282
5.74	68.45	88.95	154.07	0.07	0.106	0.28
5.99	68.45	90.03	154.07	0.07	0.107	0.278
6.24	68.45	93.85	154.07	0.07	0.108	0.278
6.49	68.45	99.34	154.07	0.07	0.108	0.278
6.74	68.45	100.33	154.07	0.07	0.107	0.278
7.00	68.45	103.76	148.87	0.07	0.106	0.278
7.25	68.45	103.86	147.01	0.07	0.105	0.278
7.50	68.45	103.46	145.63	0.07	0.104	0.278



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 22/06/2020

**LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi**

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S2C2
Prof. (mt) : 2.3 **Data inizio prova :** 05/06/2020

Descrizione litologica del provino : argilla limosa

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante ai 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	18.926	18.778	18.787
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	14.923	14.807	14.807
Contenuto d'acqua : (W%)	26.82	26.82	26.88

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	300
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0313	0.0313	0.0313

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA: 10/06/2020

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C2

PROF. M 2.3

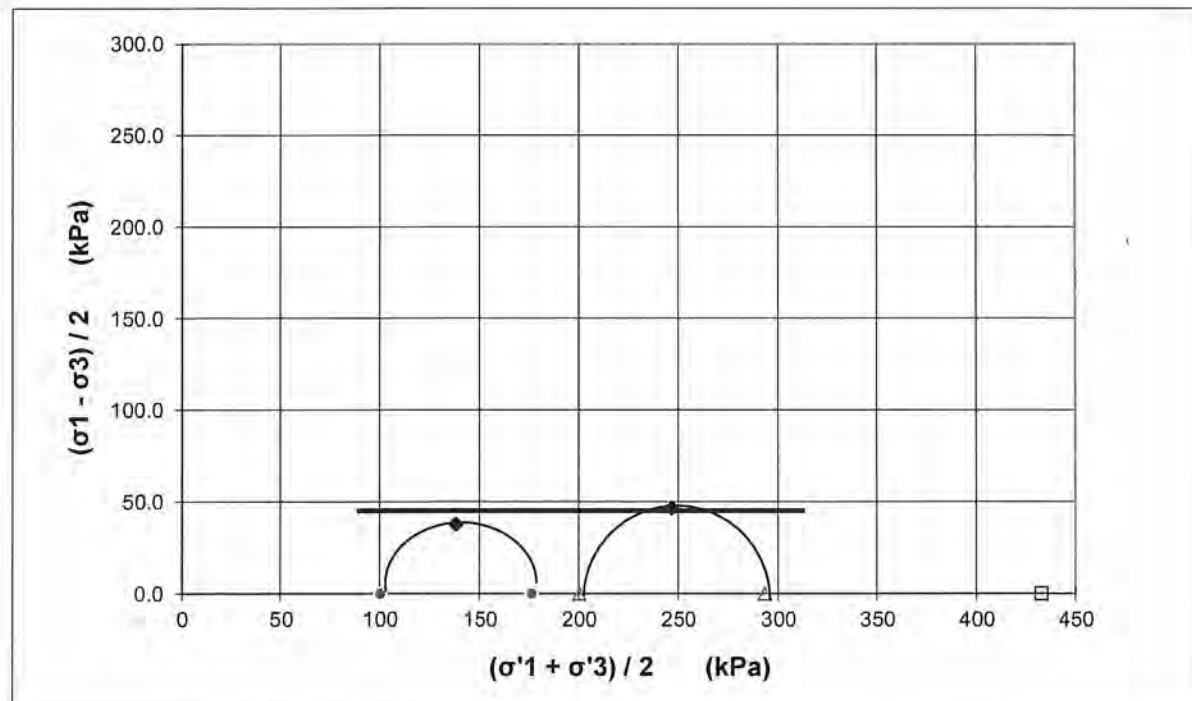
Natura del campione : limo argilloso grigio nocciola

COESIONE NON DRENATA (kPa) :

42.29

CONDIZIONI A ROTTURA

Provino n°	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	Pres. Cella (kPa)
1	137.947	37.947	100
2	246.634	46.634	200



L'interpretazione sopra riportata è frutto di un media operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. al sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Risciaciati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</p>
	<p>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</p>	

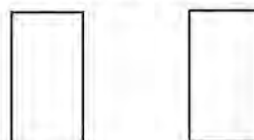
PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE:	Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara	SONDAGGIO:	S2
CANTIERE:	Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)	CAMPIONE:	C2
DATA INIZIO PROVA:	10/06/2020	PROF. M	2.3

DECRIZIONE DEL CAMPIONE :	limo argilloso grigio nocciola
----------------------------------	--------------------------------

Provino n° :	1	2
Altezza del provino (cm)	7.62	7.62
Diametro del provino : (cm)	3.81	3.81
Sezione del provino (cm ²)	11.4	11.4
Volume del provino inizio prova : (cm ³)	86.83	86.83
Peso specifico dei granuli : (kN/m ³)	26.21	26.21
Peso dell'unità di volume : (kN/m ³)	17.99	18.20
Peso dell'unità di volume del terreno secco : (kN/m ³)	14.19	14.39
Contenuto d'acqua : (W%)	26.82	26.46
Pressione in cella : (kPa)	200	300
Contropressione (Back Pressure)	100	100
Velocità di deformazione : (mm/min)	0.5	0.5

SCHEMI DI ROTTURA



provino n° 1 provino n° 2

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

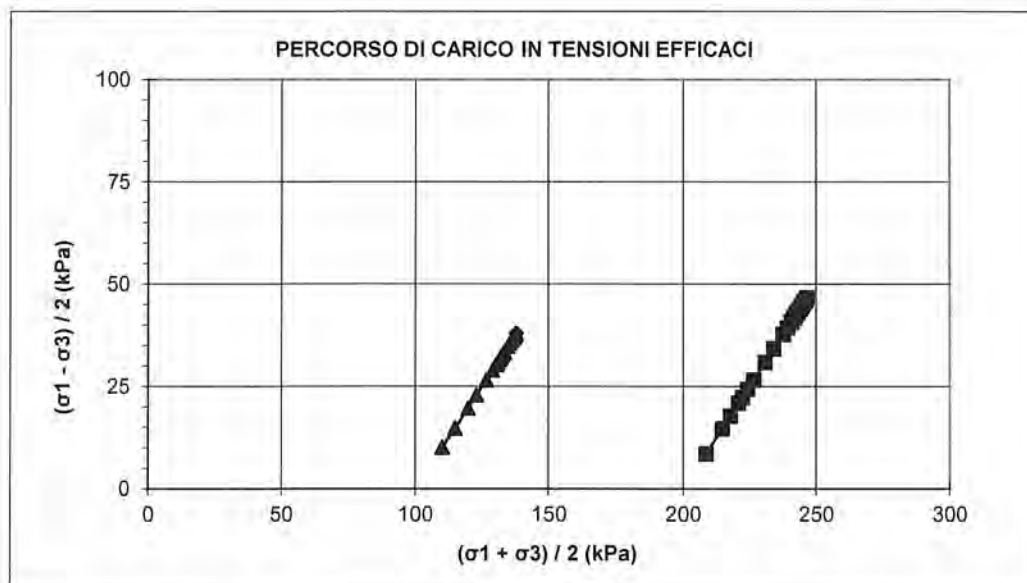
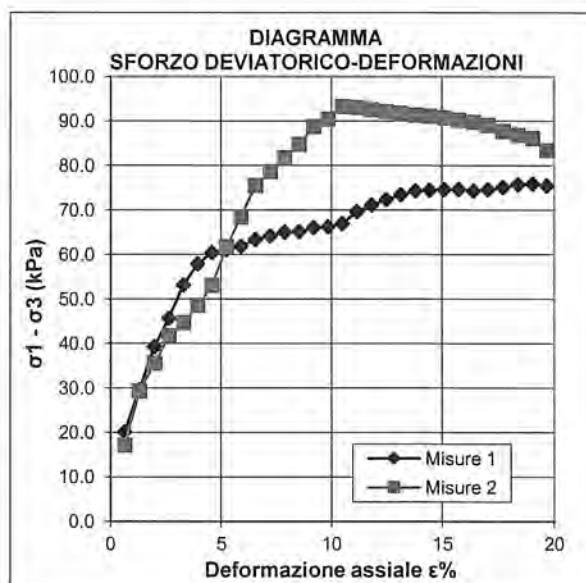
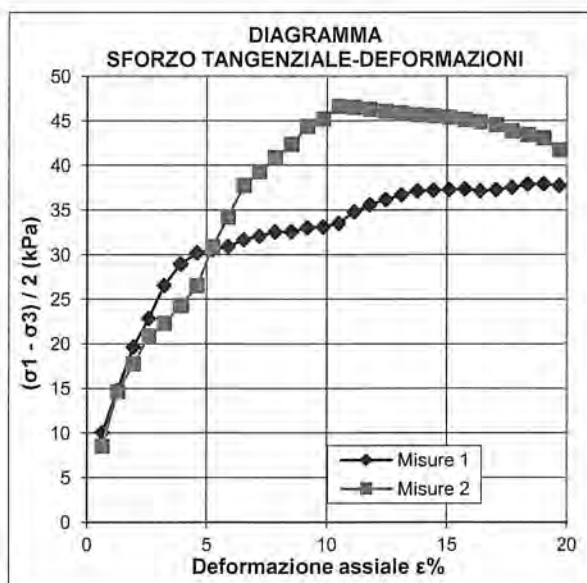
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA: 10/06/2020

Sondaggio: S2

Campione: C2

Prof. m: 2.3



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.	
2 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione:	24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Data inizio prova: 10/06/2020

SONDAGGIO: S2

CAMPIONE: C2

Prof. (mt.) : 2.3

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ϵ	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	20.17	0.00	10.08	110.08	100
1.31	0.001155	29.55	0.00	14.77	114.77	100
1.97	0.001162	39.31	0.00	19.66	119.66	100
2.62	0.001170	45.69	0.00	22.84	122.84	100
3.28	0.001177	53.14	0.00	26.57	126.57	100
3.94	0.001185	57.94	0.00	28.97	128.97	100
4.59	0.001192	60.45	0.00	30.23	130.23	100
5.25	0.001200	61.14	0.00	30.57	130.57	100
5.91	0.001207	61.90	0.00	30.95	130.95	100
6.56	0.001215	63.37	0.00	31.69	131.69	100
7.22	0.001222	64.19	0.00	32.09	132.09	100
7.87	0.001230	65.07	0.00	32.54	132.54	100
8.53	0.001237	65.20	0.00	32.60	132.60	100
9.19	0.001245	66.05	0.00	33.02	133.02	100
9.84	0.001252	66.24	0.00	33.12	133.12	100
10.50	0.001260	67.01	0.00	33.50	133.50	100
11.15	0.001267	69.65	0.00	34.83	134.83	100
11.81	0.001275	71.17	0.00	35.58	135.58	100
12.47	0.001282	72.36	0.00	36.18	136.18	100
13.12	0.001290	73.46	0.00	36.73	136.73	100
13.78	0.001297	74.32	0.00	37.16	137.16	100
14.44	0.001305	74.46	0.00	37.23	137.23	100
15.09	0.001312	74.59	0.00	37.29	137.29	100
15.75	0.001320	74.72	0.00	37.36	137.36	100
16.40	0.001327	74.30	0.00	37.15	137.15	100
17.06	0.001334	74.59	0.00	37.30	137.30	100
17.72	0.001342	75.10	0.00	37.55	137.55	100
18.37	0.001349	75.77	0.00	37.89	137.89	100
19.03	0.001357	75.89	0.00	37.95	137.95	100
19.69	0.001364	75.48	0.00	37.74	137.74	100

Provino n° 1

E % = deformazione assiale

A = area del provino cmq

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cm²

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cm²

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cm²

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cm²

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
3 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

CANTIERE:

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA:

10/06/2020

SONDAGGIO:

S2

CAMPIONE:

C2

Prof. (mt.) :

2.3

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ε	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	17.09	0.00	8.55	208.55	200
1.31	0.001155	29.29	0.00	14.65	214.65	200
1.97	0.001162	35.52	0.00	17.76	217.76	200
2.62	0.001170	41.75	0.00	20.87	220.87	200
3.28	0.001177	44.65	0.00	22.32	222.32	200
3.94	0.001185	48.58	0.00	24.29	224.29	200
4.59	0.001192	53.05	0.00	26.53	226.53	200
5.25	0.001200	61.79	0.00	30.90	230.90	200
5.91	0.001207	68.40	0.00	34.20	234.20	200
6.56	0.001215	75.48	0.00	37.74	237.74	200
7.22	0.001222	78.63	0.00	39.32	239.32	200
7.87	0.001230	81.74	0.00	40.87	240.87	200
8.53	0.001237	84.73	0.00	42.37	242.37	200
9.19	0.001245	88.72	0.00	44.36	244.36	200
9.84	0.001252	90.40	0.00	45.20	245.20	200
10.50	0.001260	93.27	0.00	46.63	246.63	200
11.15	0.001267	93.03	0.00	46.51	246.51	200
11.81	0.001275	92.56	0.00	46.28	246.28	200
12.47	0.001282	92.09	0.00	46.05	246.05	200
13.12	0.001290	91.71	0.00	45.86	245.86	200
13.78	0.001297	91.33	0.00	45.67	245.67	200
14.44	0.001305	91.11	0.00	45.56	245.56	200
15.09	0.001312	90.74	0.00	45.37	245.37	200
15.75	0.001320	90.23	0.00	45.11	245.11	200
16.40	0.001327	89.72	0.00	44.86	244.86	200
17.06	0.001334	89.07	0.00	44.53	244.53	200
17.72	0.001342	87.70	0.00	43.85	243.85	200
18.37	0.001349	86.85	0.00	43.42	243.42	200
19.03	0.001357	86.15	0.00	43.07	243.07	200
19.69	0.001364	83.38	0.00	41.69	241.69	200
Provino n°2						

E % = deformazione assiale

A = area del provino cmq

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cmq

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cmq

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cmq

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cmq

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
4 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S2C3 mt. 3.50

Data prova : 28/05/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	353.78
Massa terreno secco + Tara (g)	259.59
Massa tara (g)	5.72
Contenuto d'acqua - W (%)	37.1

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	235.33
Massa tara (g)	73.78
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.861
	(kN/m ³) 18.246
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.357
	(kN/m ³) 13.308

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE **norma ASTM D 422 - AGI 1994**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S2C3 mt. 3.50

Data prova : 03/06/2020

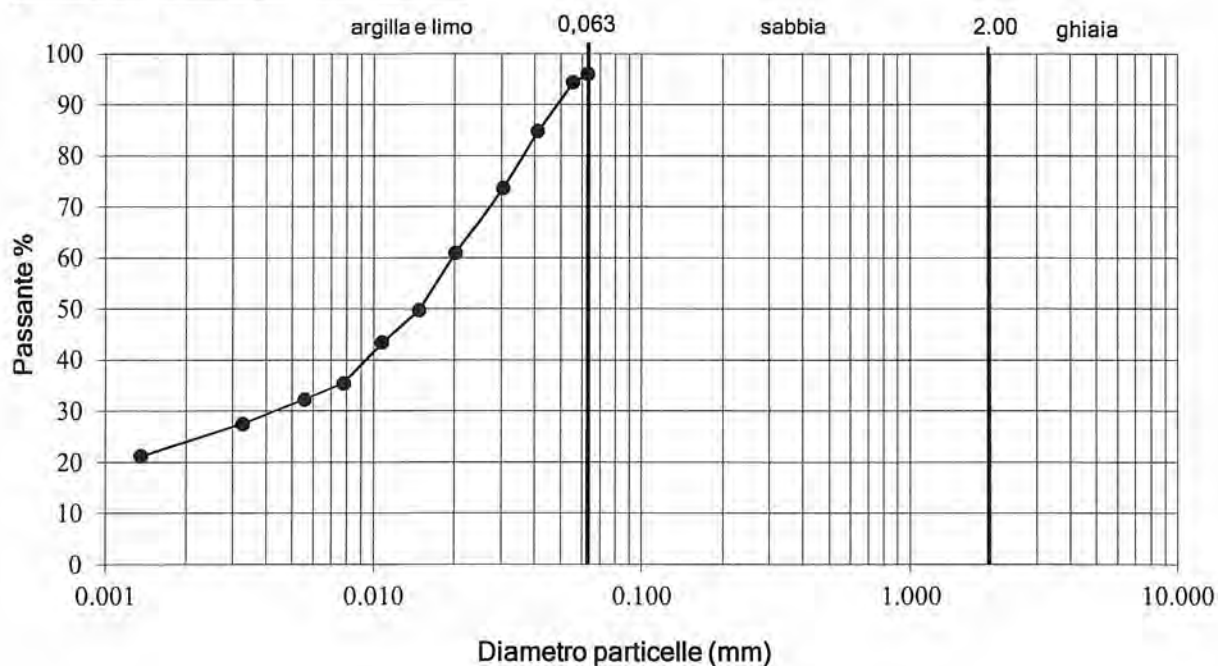
Diametro (mm)	Passante (%)
0.063	96.00
0.0554	94.33
0.0410	84.77
0.0304	73.62
0.0202	60.89
0.0149	49.75
0.0107	43.38
0.0078	35.43
0.0056	32.25
0.0033	27.47
0.0014	21.12

Classificazione secondo norma AGI

Sabbia	(2 - 0.063mm) :	4%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	72%
Argilla	(< 0.002mm) :	24%

Trattenuto allo 0.063 mm :	4%
-----------------------------------	-----------

Umidità naturale W%	37.10
----------------------------	--------------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</p>
---	--	---

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S2C4 mt. 4.50

Data prova : 28/05/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	301.80
Massa terreno secco + Tara (g)	244.09
Massa tara (g)	6.58
Contenuto d'acqua - W (%)	24.3

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	239.90
Massa tara (g)	73.68
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.914
	(kN/m ³) 18.773
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.540
	(kN/m ³) 15.103

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA norma UNI EN 933 -1-2

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S2C4 mt. mt. 4.50

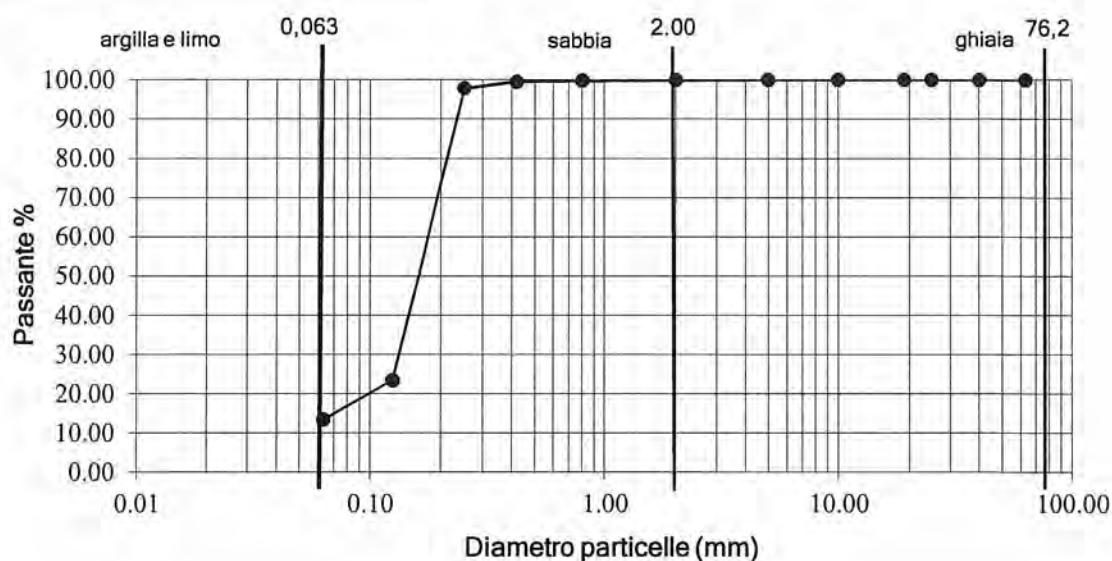
Data prova : 16/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	99.93
0.800	99.75
0.420	99.55
0.250	97.79
0.1250	23.39
0.0630	13.36

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	87%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	13%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	24.30
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KJWA =UNI EN ISO 9001=

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S3C1 mt. 0.80 - 1.00

Data prova : 28/05/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	209.66
Massa terreno secco + Tara (g)	200.34
Massa tara (g)	6.35
Contenuto d'acqua - W (%)	4.8

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	186.07
Massa tara (g)	74.00
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.291
	(kN/m ³) 12.657
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.232
	(kN/m ³) 12.077

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :18/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA norma UNI EN 933 -1-2

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S3C1 mt. mt. 0.80 - 1.00

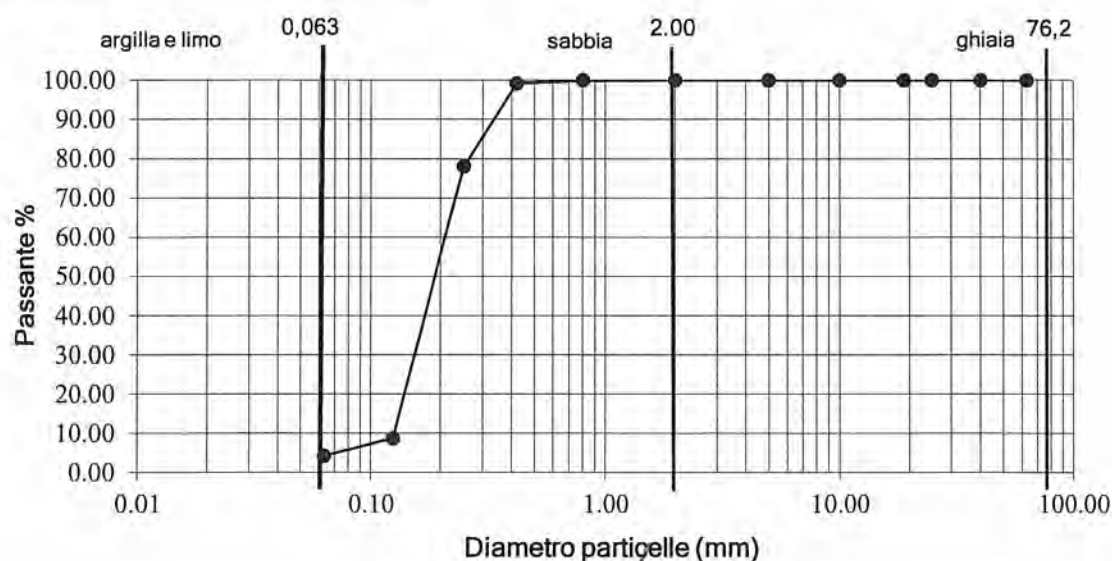
Data prova : 16/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	100.00
0.800	99.91
0.420	99.19
0.250	78.10
0.1250	8.68
0.0630	4.13

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	96%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	4%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	4.80
---------------------	------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Ferrara - Imbriani - Ricciarelli - Asdrilli</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
--	---	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S3C2 mt. 1.50 - 1.80
Data prova : 28/05/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	274.80
Massa terreno secco + Tara (g)	238.11
Massa tara (g)	6.19
Contenuto d'acqua - W (%)	15.8

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	202.90
Massa tara (g)	73.84
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.486
	(kN/m ³) 14.576
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.283
	(kN/m ³) 12.585

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :18/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarì, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA norma UNI EN 933 -1-2

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S3C2 mt. mt. 1.50 - 1.80

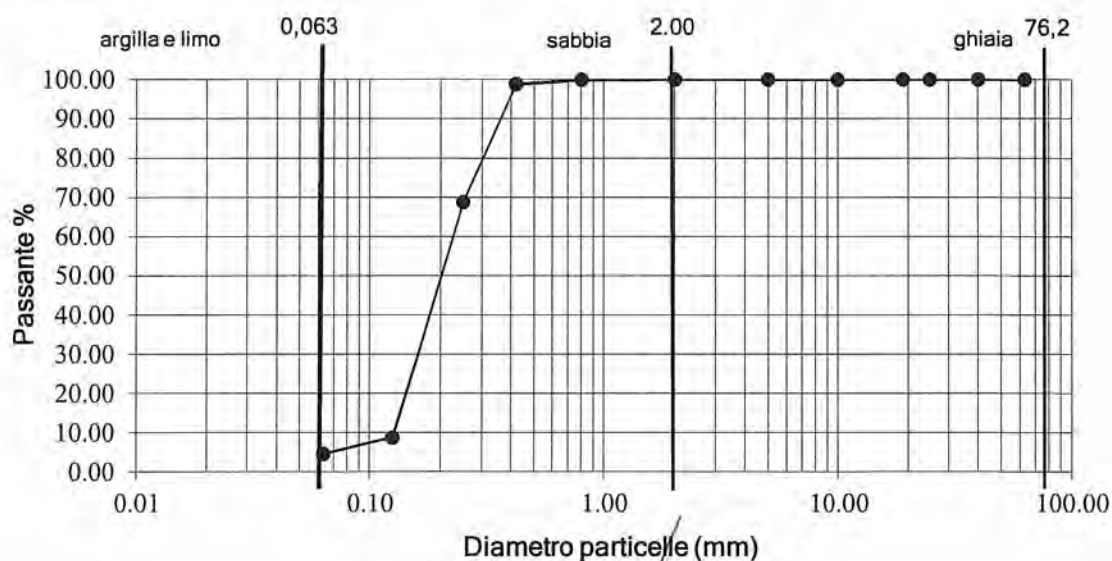
Data prova : 16/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	100.00
0.800	99.95
0.420	98.83
0.250	68.76
0.1250	8.67
0.0630	4.47

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	96%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	4%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	15.82
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</p>
---	--	---

**PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE
(NORMA DIN 18130)**

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S3C2
Prof. m: 1.50-1.80
Natura del campione: SABBIA
data inizio prova : 16/06/2020

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	6.2 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	1800 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	243.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	15.132 kN/m ³

$K = ((a \cdot L) / (A \cdot t) \cdot (\ln h^{\circ} / h_1))$	3.66E-06 cm/sec
	3.66E-08 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020

**LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi**

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

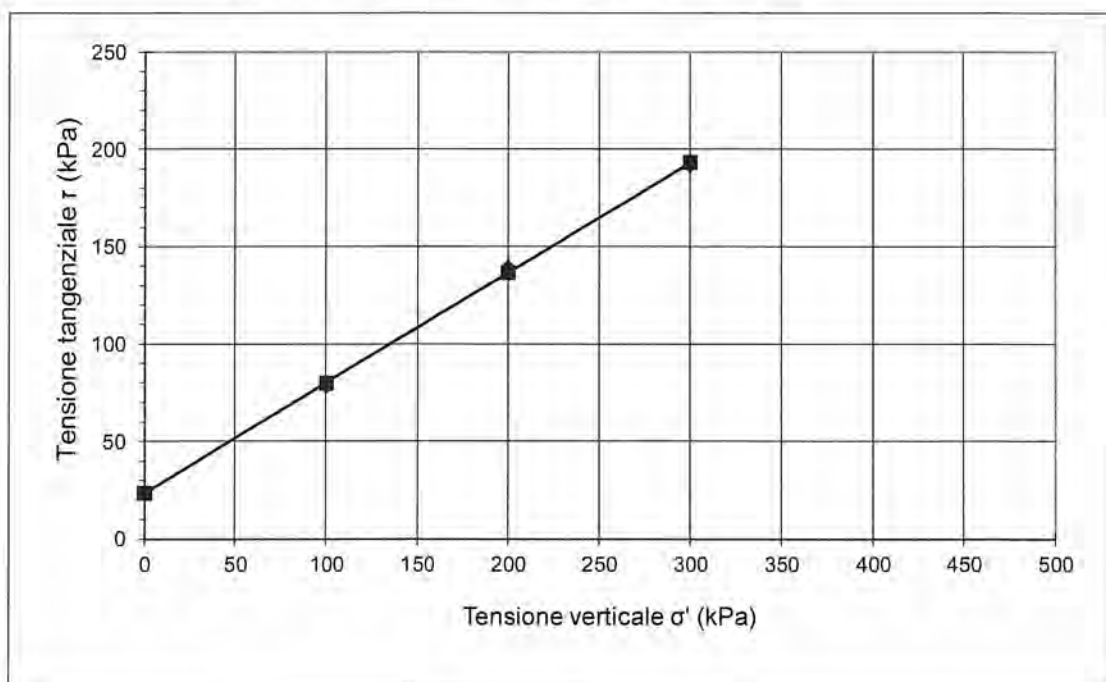
Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S3C2
Prof. (mt) : 1.5-1.8
Data inizio prova : 01/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO		
Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	78.750
2	200	139.357
3	300	191.923

COESIONE DRENATA (kPa):	23.50
ANGOLO D'ATTRITO (° sess):	30



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=

Committente:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere:

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione:

S3C2

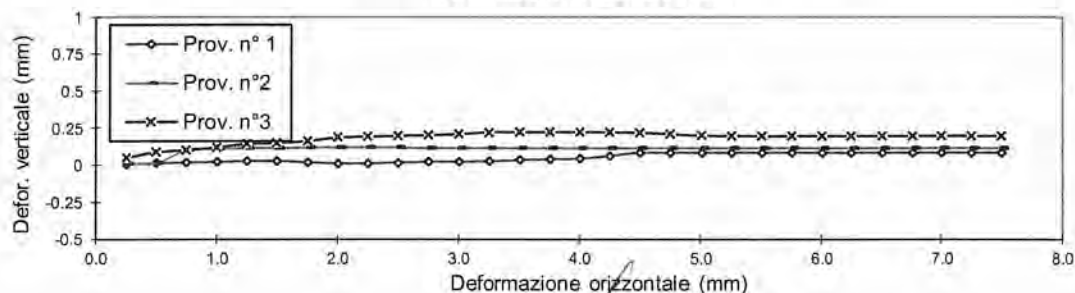
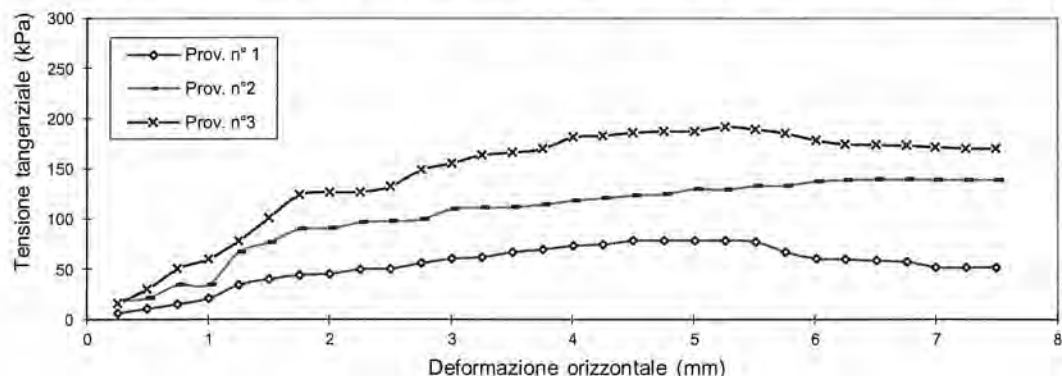
Prof. (mt):

1.5-1.8

Data inizio prova:

01/06/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3
0.25	6.18	18.44	15.99	0.005	0.009	0.05
0.50	10.69	21.38	30.30	0.014	0.014	0.089
0.75	15.10	34.42	50.41	0.019	0.101	0.101
1.00	21.28	34.72	60.31	0.022	0.112	0.121
1.25	34.42	66.98	78.16	0.027	0.114	0.145
1.50	40.50	76.89	101.11	0.027	0.116	0.151
1.75	44.43	89.93	123.86	0.021	0.118	0.162
2.00	45.41	90.52	126.80	0.012	0.118	0.188
2.25	50.02	96.50	126.80	0.012	0.118	0.192
2.50	50.80	97.58	132.20	0.017	0.1175	0.199
2.75	56.19	99.54	148.97	0.022	0.116	0.202
3.00	60.51	110.13	155.44	0.024	0.115	0.211
3.25	62.27	111.51	163.87	0.028	0.115	0.221
3.51	67.28	111.90	166.03	0.035	0.115	0.225
3.76	69.92	114.45	170.25	0.04	0.115	0.225
4.01	73.65	118.27	181.53	0.044	0.115	0.224
4.26	74.83	120.72	183.10	0.064	0.115	0.223
4.51	78.75	123.47	186.23	0.086	0.115	0.22
4.76	78.75	124.84	187.41	0.086	0.115	0.21
5.01	78.75	129.65	187.61	0.086	0.115	0.2
5.26	78.75	129.16	191.92	0.086	0.115	0.198
5.51	77.38	132.69	189.18	0.086	0.115	0.195
5.76	66.98	133.18	185.25	0.086	0.115	0.195
6.01	60.90	137.59	178.49	0.086	0.115	0.195
6.26	60.12	138.97	174.56	0.086	0.115	0.195
6.51	58.55	139.16	173.58	0.086	0.115	0.195
6.76	57.37	139.36	173.09	0.086	0.115	0.195
7.00	51.98	138.57	171.62	0.086	0.115	0.195
7.25	51.68	138.57	170.15	0.086	0.115	0.195
7.50	51.68	138.57	170.15	0.086	0.115	0.195



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN 9001=</i></p>
---	--	--

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S3C2
Prof. (mt) : 1.5-1.8 **Data inizio prova :** 01/06/2020

Descrizione litologica del provino :	sabbia medio fine nocciola
--------------------------------------	----------------------------

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante ai 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	13.926	13.994	13.953
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	11.052	11.102	11.065
Contenuto d'acqua : (W%)	26.00	26.05	26.10

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	300
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0313	0.0313	0.0313

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 terre - inerti - riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S3C3 mt. 3.50 - 3.80
Data prova : 28/05/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	297.15
Massa terreno secco + Tara (g)	246.95
Massa tara (g)	5.72
Contenuto d'acqua - W (%)	20.8

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	230.55
Massa tara (g)	73.84
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.805
	(kN/m ³) 17.699
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.494
	(kN/m ³) 14.650

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :18/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA **ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA** **norma UNI EN 933 -1-2**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S3C3 mt. mt. 3.50 - 3.80

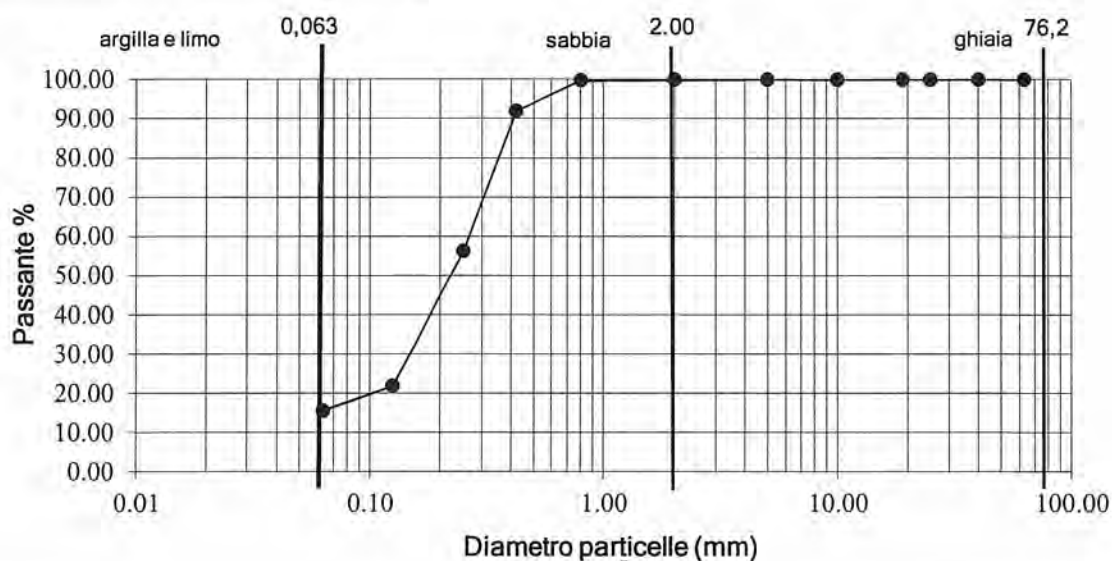
Data prova : 16/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	99.95
0.800	99.82
0.420	91.91
0.250	56.24
0.1250	21.84
0.0630	15.51

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	84%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	16%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	20.81
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terra - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

**PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE
(NORMA DIN 18130)**

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S3C3
Prof. m: 3.50-3.80
Natura del campione: SABBIA
data inizio prova : 16/06/2020

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	5.5 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	1800 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	240.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	17.799 kN/m ³

$K = ((a \cdot L) / (A \cdot t) \cdot (\ln h^{\circ} / h_1))$	4.03E-06 cm/sec
	4.03E-08 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

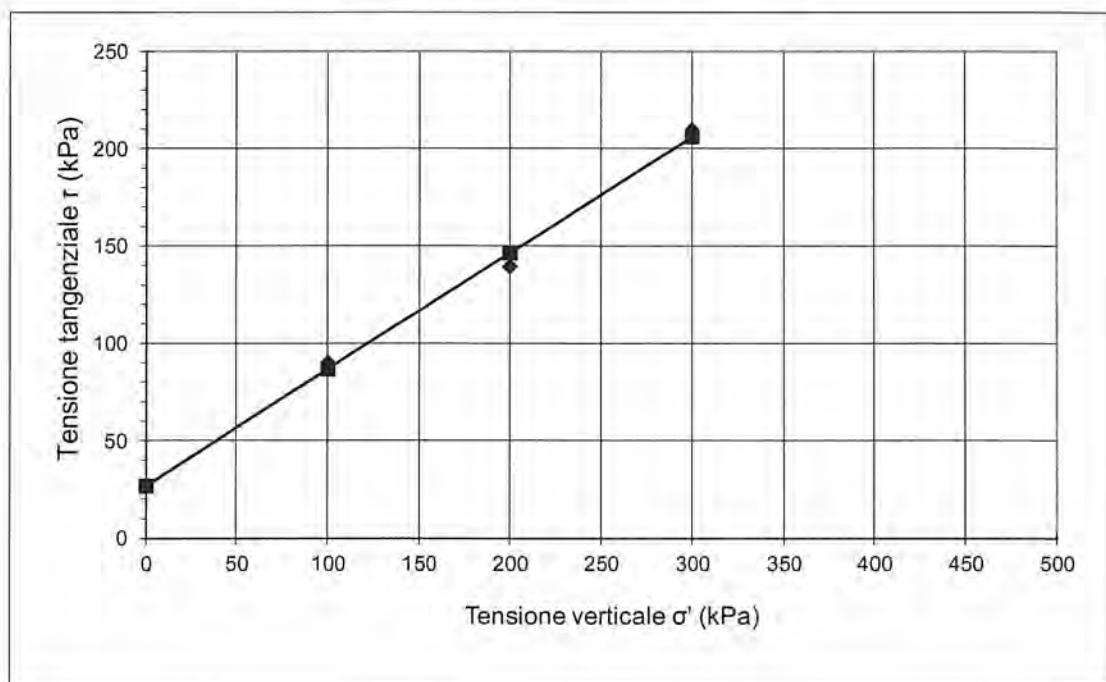
Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S3C3
Prof. (mt) : 3.5-3.8
Data inizio prova : 04/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO		
Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	90.322
2	200	139.554
3	300	209.870

COESIONE DRENATA (kPa):	27.03
ANGOLO D'ATTRITO (° sess):	31



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

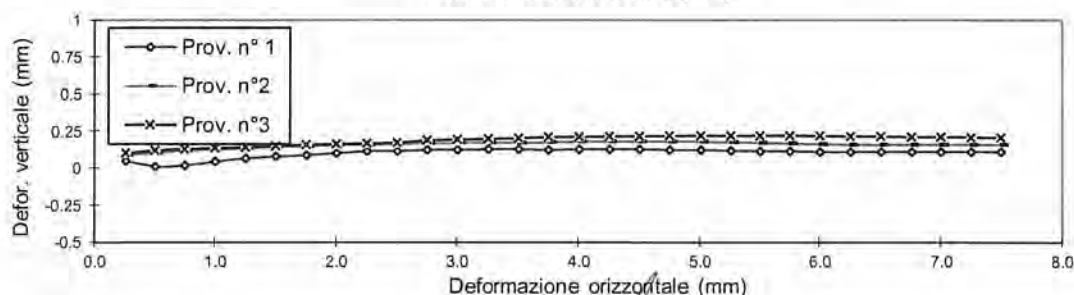
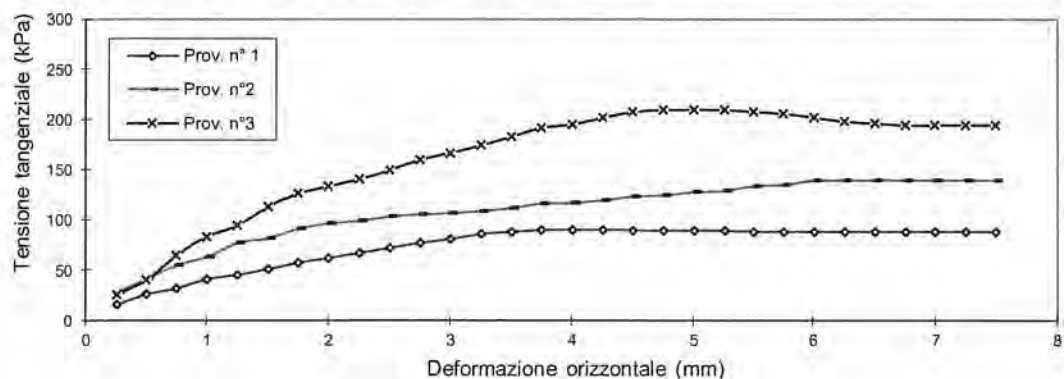
Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S3C3
Prof. (mt): 3.5-3.8 Data inizio prova: 04/06/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3
0.25	15.99	28.24	25.79	0.05	0.09	0.101
0.50	25.99	41.68	40.11	0.012	0.102	0.121
0.75	31.97	55.02	64.63	0.019	0.121	0.129
1.00	41.19	63.26	83.46	0.045	0.126	0.136
1.25	45.60	77.18	94.64	0.066	0.135	0.142
1.50	51.29	81.89	113.37	0.078	0.146	0.151
1.75	57.57	91.40	126.41	0.089	0.149	0.159
2.00	62.27	96.70	133.67	0.101	0.156	0.162
2.25	67.37	99.25	140.73	0.114	0.159	0.168
2.50	72.18	103.46	149.65	0.116	0.162	0.172
2.75	77.38	105.72	160.05	0.122	0.167	0.188
3.00	81.01	106.80	166.52	0.124	0.169	0.192
3.26	86.30	108.86	174.56	0.126	0.171	0.199
3.51	88.26	112.00	182.90	0.128	0.172	0.203
3.76	90.32	116.31	191.63	0.1218	0.174	0.21
4.01	90.32	117.29	195.16	0.128	0.178	0.212
4.26	90.22	119.84	202.02	0.128	0.18	0.214
4.51	89.83	123.27	207.91	0.126	0.18	0.216
4.76	89.64	124.75	209.87	0.125	0.18	0.218
5.01	89.44	127.69	209.87	0.122	0.178	0.22
5.26	89.24	129.16	209.87	0.12	0.176	0.22
5.51	88.56	133.67	207.91	0.116	0.172	0.22
5.76	88.46	135.14	205.95	0.114	0.168	0.219
6.01	88.36	139.55	202.02	0.112	0.162	0.218
6.26	88.26	139.55	198.10	0.11	0.16	0.216
6.51	88.26	139.55	196.14	0.11	0.16	0.214
6.76	88.26	139.55	194.18	0.11	0.16	0.212
7.00	88.26	139.55	194.18	0.11	0.16	0.21
7.25	88.26	139.55	194.18	0.11	0.16	0.208
7.50	88.26	139.55	194.18	0.11	0.16	0.206



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarì, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S3C3
Prof. (mt) : 3.5-3.8 Data inizio prova : 04/06/2020

Descrizione litologica del provino : sabbia medio fine grigia

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante ai 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	16.550	16.634	16.886
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	13.699	13.767	13.974
Contenuto d'acqua : (W%)	20.81	20.83	20.84

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	300
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0313	0.0313	0.0313

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Ferrara - Bari - Riccione - Asolo</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIVA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
--	---	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S3C4 mt. 4.50

Data prova : 28/05/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	365.16
Massa terreno secco + Tara (g)	300.81
Massa tara (g)	6.06
Contenuto d'acqua - W (%)	21.8

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	234.55
Massa tara (g)	73.85
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.851
	(kN/m ³) 18.150
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.519
	(kN/m ³) 14.897

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascani, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA norma UNI EN 933 -1-2

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S3C4 mt. mt. 4.50

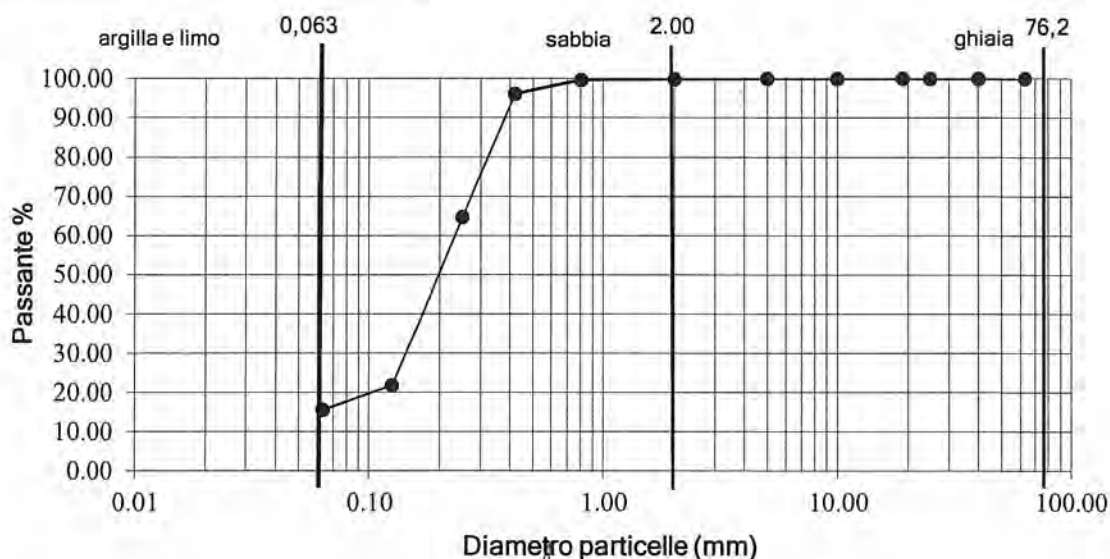
Data prova : 16/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	99.88
0.800	99.69
0.420	96.07
0.250	64.66
0.1250	21.72
0.0630	15.41

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	85%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	15%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	21.83
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI <small>Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</small> <small>Terre - Inerti - Rifiuti - Asfalti</small></p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	--	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S4C1 mt. 1.50-2.00

Data prova : 03/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)
--

Massa terreno umido + tara (g)	248.38
Massa terreno secco + Tara (g)	192.74
Massa tara (g)	5.72
Contenuto d'acqua - W (%)	29.8

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)
--

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	238.56
Massa tara (g)	73.69
Peso unità di volume (γ)	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> (g/cm³) 1.899 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> (kN/m³) 18.621 </div>
Peso secco unità di volume (γ _d)	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> (g/cm³) 1.463 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> (kN/m³) 14.351 </div>

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

LIMITI DI ATTERBERG (Norma ASTM D4318)

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S4C1 mt. 1.50-2.00

Data prova : 23/06/2020

	Limite liquido			Lim.plastico	Umidita' Naturale
N° CONTENITORE	1	2	3	media 2 det.	4
N° COLPI	38	27	16		
Massa terreno umido + tara (g)	50.03	49.21	49.29	13.46	248.38
Massa terreno secco + tara (g)	37.14	36.83	35.61	12.84	192.74
Massa acqua contenuta (g)	12.89	12.38	13.68	0.62	55.64
Massa tara (g)	10.71	13.20	11.91	10.13	5.72
Massa terreno secco (g)	26.43	23.63	23.7	2.71	187.02
Contenuto d'acqua %	48.8	52.4	57.7	22.9	29.8

Limite liquido %	54
Limite Plastico %	23
Umidita' naturale %	29.8
Indice Plastico %	31
Indice di consistenza	0.78

CARTA DI PLASTICITA' (A. Casagrande)

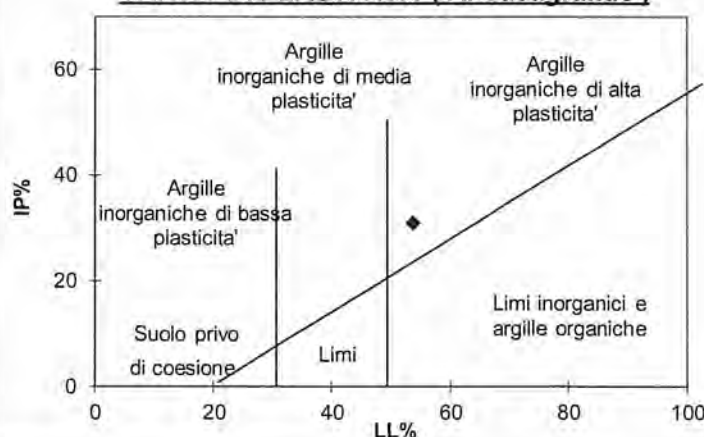
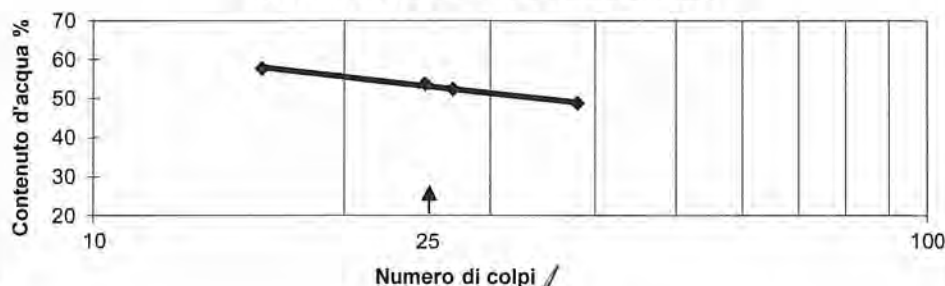


GRAFICO DEL LIMITE DI LIQUIDITA'



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE norma ASTM D 422 - AGI 1994

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S4C1 mt. 1.50-2.00

Data prova : 04/06/2020

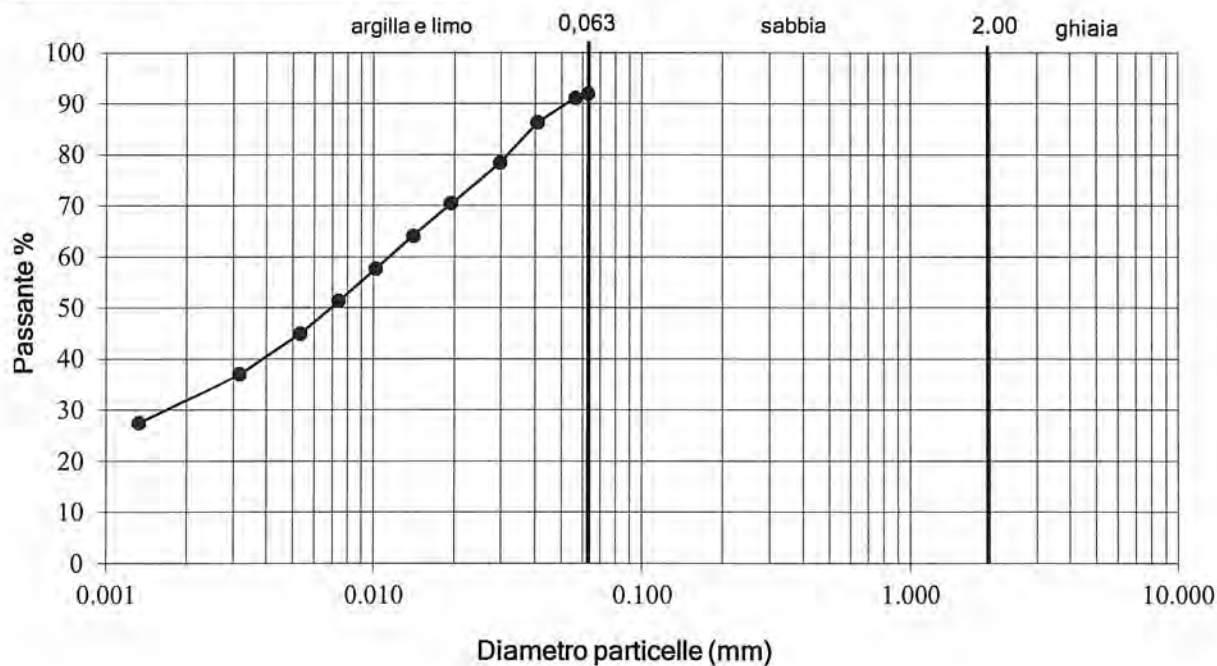
Diametro (mm)	Passante (%)
0.063	92.00
0.0563	91.15
0.0407	86.36
0.0298	78.39
0.0195	70.43
0.0141	64.06
0.0102	57.69
0.0074	51.32
0.0053	44.95
0.0032	37.00
0.0013	27.47

Classificazione secondo norma AGI

Sabbia	(2 - 0.063mm) :	8%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	60%
Argilla	(< 0.002mm) :	32%

Trattenuto allo 0.063 mm :	8%
----------------------------	----

Umidità naturale W%	29.75
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. di sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 terre - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchiab.it - email mucchiab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</p>
---	--	---

**PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE
(NORMA DIN 18130)**

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S4C1
Prof. m: 1.50-2.00
Natura del campione: ARGILLA
data inizio prova : 15/06/2020

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	5.6 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	86400 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	247.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	18.801 kN/m ³

$K = ((a \cdot L) / (A \cdot t) \cdot (\ln h^{\circ} / h_1))$	4.73E-08 cm/sec
	4.73E-10 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 24/06/2020

**LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi**

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

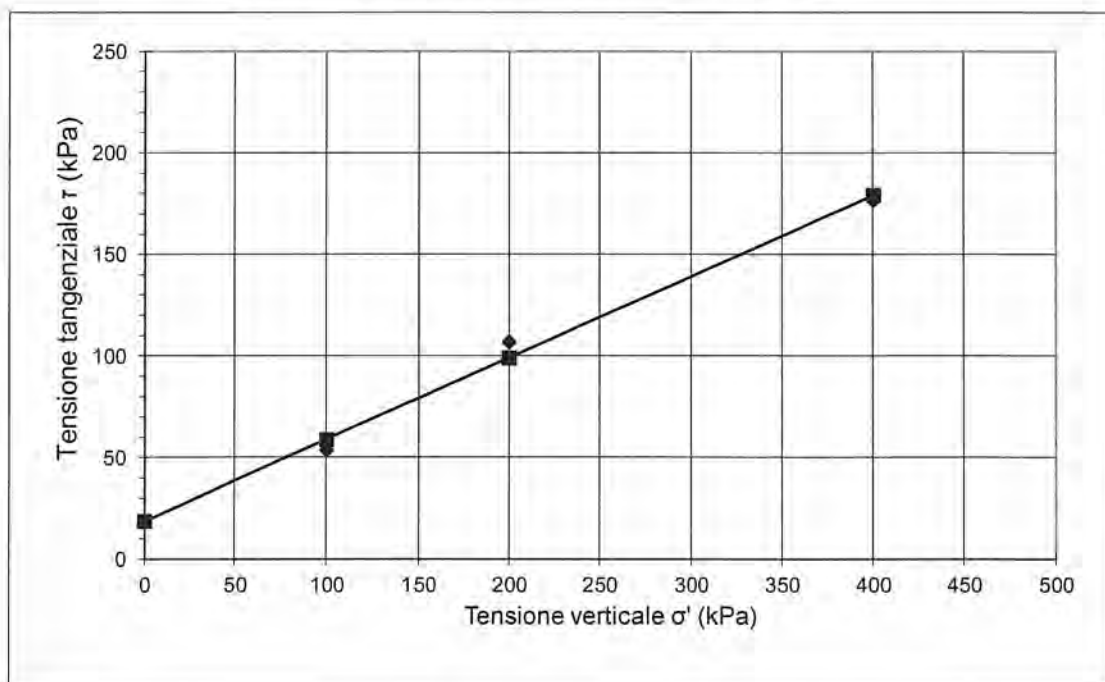
Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S4C1
Prof. (mt) : 1.5-2.0
Data inizio prova : 08/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO		
Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	53.742
2	200	106.798
3	400	176.624

COESIONE DRENATA (kPa):	18.83
ANGOLO D'ATTRITO (° sess):	22



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

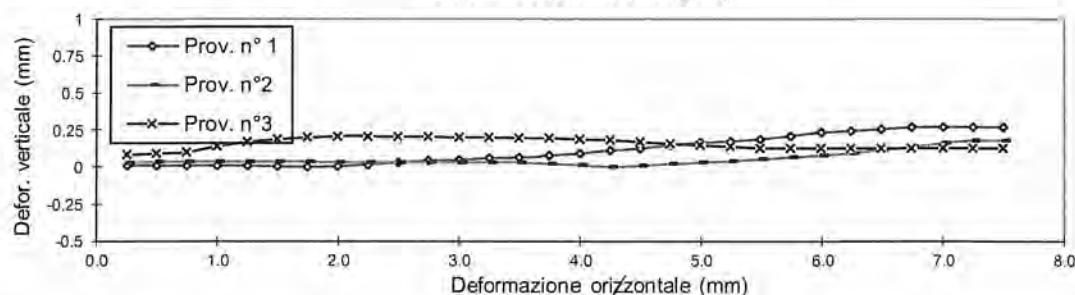
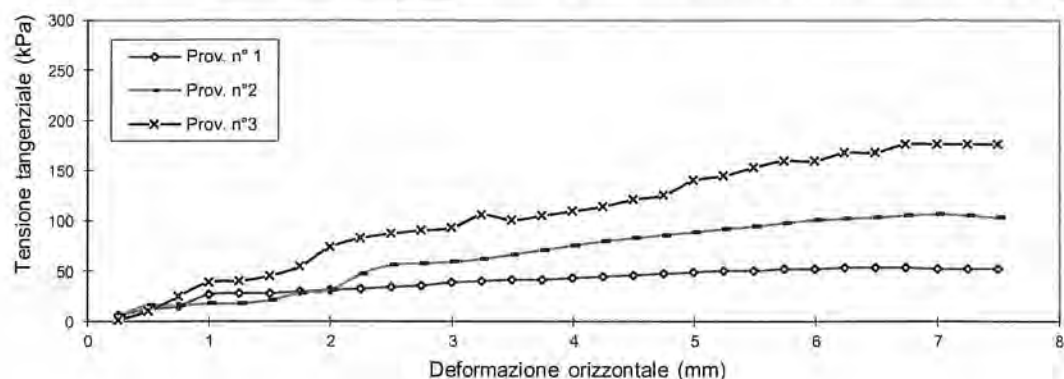
Cantiere: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S4C1

Prof. (mt): 1.5-2.0

Data inizio prova: 08/06/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3
0.25	6.57	5.88	1.47	0.01	0.027	0.083
0.50	12.16	16.28	10.40	0.01	0.037	0.093
0.75	15.69	16.28	25.20	0.012	0.037	0.103
1.00	26.97	17.75	38.84	0.012	0.037	0.142
1.25	28.44	17.75	40.60	0.01	0.037	0.171
1.50	28.44	21.38	45.41	0.005	0.037	0.19
1.75	30.01	28.44	54.82	0	0.037	0.2
2.00	31.48	31.09	74.14	0.007	0.034	0.208
2.25	32.95	47.47	83.07	0.017	0.034	0.208
2.50	34.42	56.39	87.58	0.034	0.034	0.205
2.75	35.89	57.86	90.52	0.044	0.034	0.205
3.00	38.84	59.33	93.46	0.051	0.034	0.203
3.24	40.40	62.27	106.21	0.061	0.034	0.203
3.49	41.88	66.79	100.91	0.066	0.032	0.198
3.74	41.88	71.20	105.33	0.078	0.022	0.195
3.99	43.35	75.61	109.84	0.095	0.015	0.19
4.24	44.82	80.12	114.25	0.115	0	0.183
4.49	46.29	83.07	121.70	0.127	0.012	0.171
4.74	47.76	86.01	126.12	0.151	0.022	0.159
4.99	49.23	89.05	140.44	0.168	0.032	0.149
5.24	50.80	91.99	144.85	0.176	0.042	0.139
5.49	50.80	94.93	153.19	0.19	0.054	0.129
5.74	52.27	97.97	160.05	0.212	0.068	0.127
5.99	52.27	100.91	160.05	0.237	0.081	0.127
6.24	53.74	102.39	168.29	0.244	0.095	0.127
6.49	53.74	103.86	168.29	0.256	0.117	0.127
6.74	53.74	105.33	176.62	0.271	0.137	0.129
7.00	52.27	108.80	176.62	0.271	0.164	0.129
7.25	52.27	105.33	176.62	0.271	0.181	0.129
7.50	52.27	103.86	176.62	0.271	0.181	0.129



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Torino - Ivrea - Biella - Aosta</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
--	---	--

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S4C1
Prof. (mt) : 1.5-2.0 **Data inizio prova :** 08/06/2020

Descrizione litologica del provino : argilla grigia

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante ai 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	18.538	18.695	18.861
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	14.288	14.403	14.540
Contenuto d'acqua : (W%)	29.75	29.80	29.72

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	400
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0313	0.0313	0.0313

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA: 10/06/2020

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C1

PROF. M 1.5-2.0

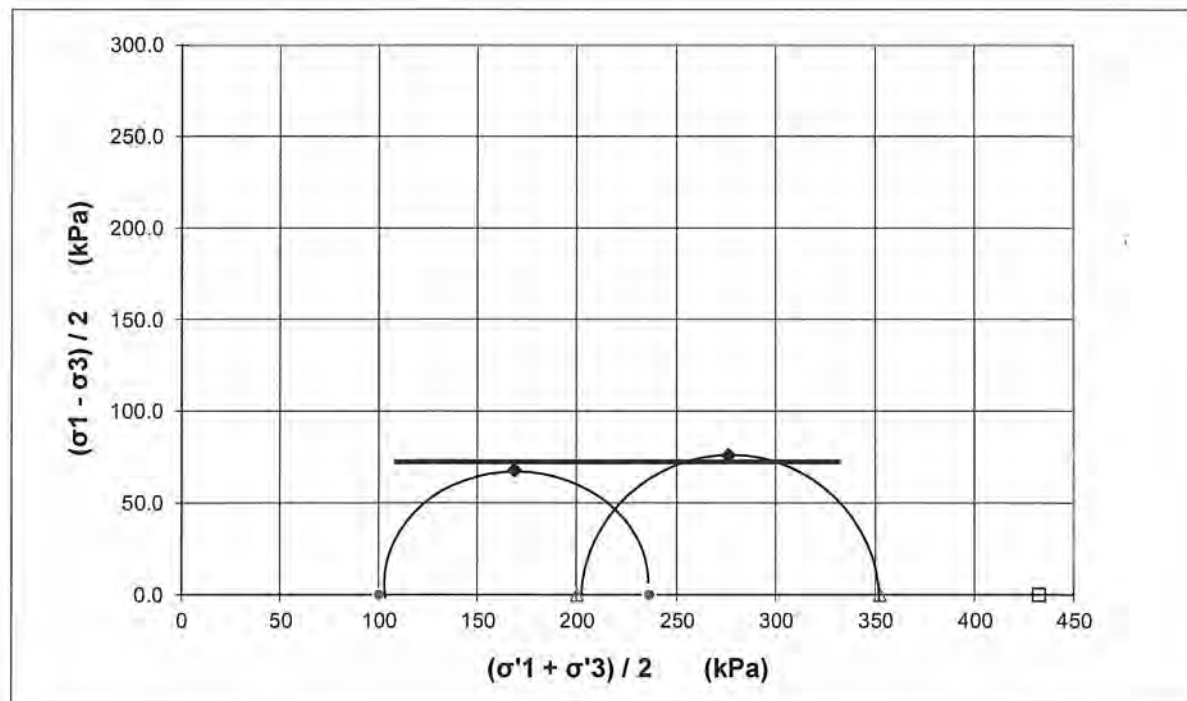
Natura del campione : argilla grigia deb. Limosa

COESIONE NON DRENATA (kPa) :

72.05

CONDIZIONI A ROTTURA

Provino n°	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	Pres. Cella (kPa)
1	167.999	67.999	100
2	276.091	76.091	200



L'interpretazione sopra riportata è frutto di un media operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato

 LABORATORIO PROVE MATERIALI <small>AUJ. Min. di sent. dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</small> <small>terre - inerti - Rifiuti - Asfalti</small>	LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it	Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=
	Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01	

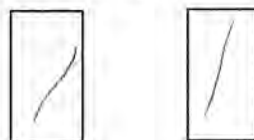
PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE:	Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara	SONDAGGIO:	S4
CANTIERE:	Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)	CAMPIONE:	C1
DATA INIZIO PROVA:	10/06/2020	PROF. M	1.5-2.0

DECRIZIONE DEL CAMPIONE :	argilla grigia deb. Limosa
----------------------------------	----------------------------

Provino n° :	1	2
Altezza del provino (cm)	7.62	7.62
Diametro del provino : (cm)	3.81	3.81
Sezione del provino (cm ²)	11.4	11.4
Volume del provino inizio prova : (cm ³)	86.83	86.83
Peso specifico dei granuli : (kN/m ³)	26.21	26.21
Peso dell'unità di volume : (kN/m ³)	18.58	18.44
Peso dell'unità di volume del terreno secco : (kN/m ³)	14.32	14.23
Contenuto d'acqua : (W%)	29.75	29.52
Pressione in cella : (kPa)	200	300
Contropressione (Back Pressure)	100	100
Velocità di deformazione : (mm/min)	0.5	0.5

SCHEMI DI ROTTURA



provino n° 1 provino n° 2

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

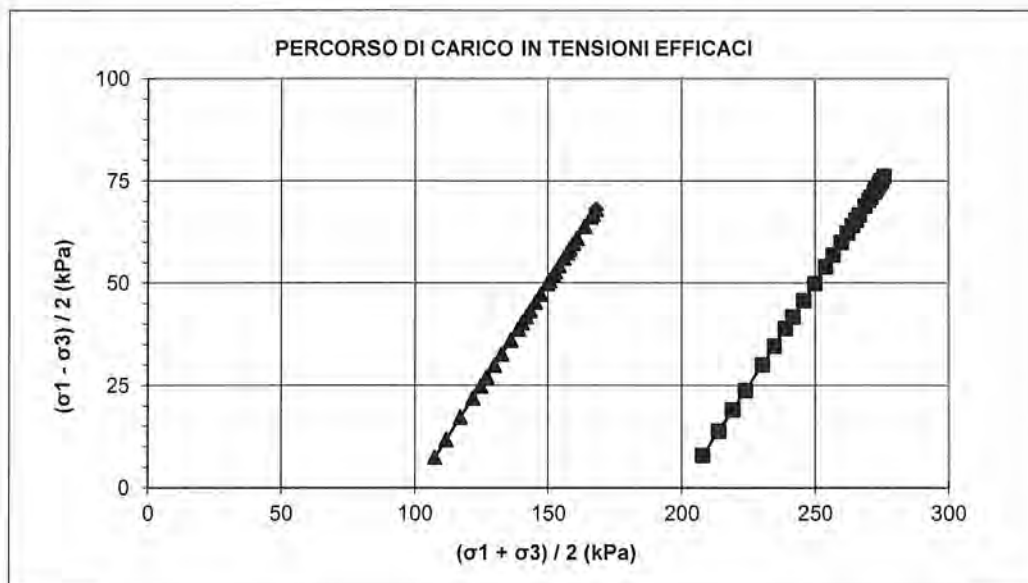
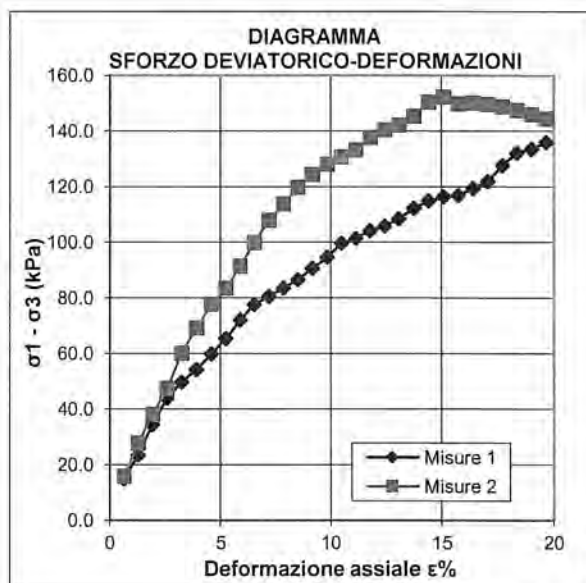
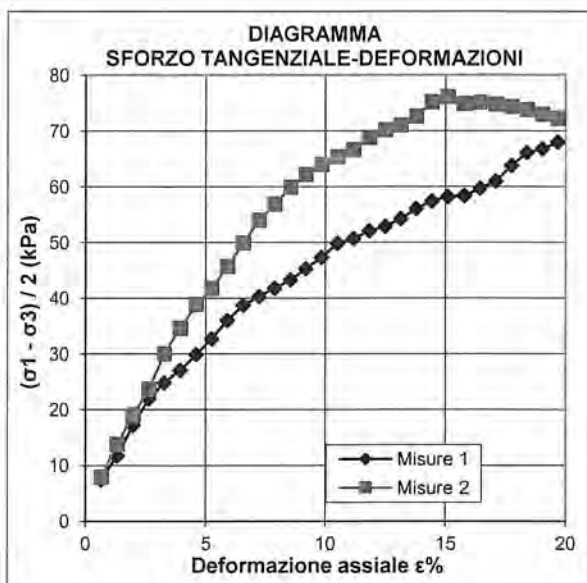
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA: 10/06/2020

Sondaggio: S4

Campione: C1

Prof. m: 1.5-2.0



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.	
2 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione:	24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere:

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Data inizio prova:

10/06/2020

SONDAGGIO:

S4

CAMPIONE:

C1

Prof. (mt.) :

1.5-2.0

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ε	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	14.93	0.00	7.47	107.47	100
1.31	0.001155	23.48	0.00	11.74	111.74	100
1.97	0.001162	34.38	0.00	17.19	117.19	100
2.62	0.001170	43.92	0.00	21.96	121.96	100
3.28	0.001177	49.70	0.00	24.85	124.85	100
3.94	0.001185	54.20	0.00	27.10	127.10	100
4.59	0.001192	59.85	0.00	29.93	129.93	100
5.25	0.001200	65.43	0.00	32.71	132.71	100
5.91	0.001207	72.12	0.00	36.06	136.06	100
6.56	0.001215	77.55	0.00	38.77	138.77	100
7.22	0.001222	80.57	0.00	40.29	140.29	100
7.87	0.001230	83.57	0.00	41.78	141.78	100
8.53	0.001237	86.53	0.00	43.26	143.26	100
9.19	0.001245	90.59	0.00	45.30	145.30	100
9.84	0.001252	94.61	0.00	47.30	147.30	100
10.50	0.001260	99.71	0.00	49.86	149.86	100
11.15	0.001267	101.38	0.00	50.69	150.69	100
11.81	0.001275	104.14	0.00	52.07	152.07	100
12.47	0.001282	105.76	0.00	52.88	152.88	100
13.12	0.001290	108.47	0.00	54.23	154.23	100
13.78	0.001297	112.24	0.00	56.12	156.12	100
14.44	0.001305	114.88	0.00	57.44	157.44	100
15.09	0.001312	116.40	0.00	58.20	158.20	100
15.75	0.001320	116.83	0.00	58.41	158.41	100
16.40	0.001327	119.39	0.00	59.70	159.70	100
17.06	0.001334	121.93	0.00	60.97	160.97	100
17.72	0.001342	127.63	0.00	63.82	163.82	100
18.37	0.001349	132.22	0.00	66.11	166.11	100
19.03	0.001357	133.59	0.00	66.80	166.80	100
19.69	0.001364	136.00	0.00	68.00	168.00	100

Provino n° 1

E % = deformazione assiale

A = area del provino cmq

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cmq

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cmq

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cmq

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cmq

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
3 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarei, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

CANTIERE:

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA:

10/06/2020

SONDAGGIO:

S4

CAMPIONE:

C1

Prof. (mt.) :

1.5-2.0

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ϵ	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	15.81	0.00	7.91	207.91	200
1.31	0.001155	27.68	0.00	13.84	213.84	200
1.97	0.001162	38.05	0.00	19.02	219.02	200
2.62	0.001170	47.45	0.00	23.72	223.72	200
3.28	0.001177	60.05	0.00	30.03	230.03	200
3.94	0.001185	69.19	0.00	34.60	234.60	200
4.59	0.001192	77.72	0.00	38.86	238.86	200
5.25	0.001200	83.45	0.00	41.73	241.73	200
5.91	0.001207	91.38	0.00	45.69	245.69	200
6.56	0.001215	99.78	0.00	49.89	249.89	200
7.22	0.001222	107.92	0.00	53.96	253.96	200
7.87	0.001230	113.72	0.00	56.86	256.86	200
8.53	0.001237	119.77	0.00	59.88	259.88	200
9.19	0.001245	124.33	0.00	62.16	262.16	200
9.84	0.001252	127.97	0.00	63.99	263.99	200
10.50	0.001260	130.64	0.00	65.32	265.32	200
11.15	0.001267	133.19	0.00	66.60	266.60	200
11.81	0.001275	137.57	0.00	68.78	268.78	200
12.47	0.001282	140.36	0.00	70.18	270.18	200
13.12	0.001290	142.05	0.00	71.03	271.03	200
13.78	0.001297	145.32	0.00	72.66	272.66	200
14.44	0.001305	150.35	0.00	75.17	275.17	200
15.09	0.001312	152.18	0.00	76.09	276.09	200
15.75	0.001320	149.76	0.00	74.88	274.88	200
16.40	0.001327	150.17	0.00	75.09	275.09	200
17.06	0.001334	149.55	0.00	74.77	274.77	200
17.72	0.001342	148.72	0.00	74.36	274.36	200
18.37	0.001349	147.53	0.00	73.76	273.76	200
19.03	0.001357	145.99	0.00	73.00	273.00	200
19.69	0.001364	144.47	0.00	72.24	272.24	200

Provino n°2

E % = deformazione assiale

A = area del provino cmq

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cmq

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cmq

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cmq

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cmq

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
4 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Muri - Riscalfi - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascani, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
--	--	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S4C2 mt. 2.30-2.80
Data prova : 03/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	230.03
Massa terreno secco + Tara (g)	178.08
Massa tara (g)	10.63
Contenuto d'acqua - W (%)	31.0

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	240.32
Massa tara (g)	73.57
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.920
	(kN/m ³) 18.833
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.466
	(kN/m ³) 14.374

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

LIMITI DI ATTERBERG (Norma ASTM D4318)

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S4C2 mt. 2.30-2.80

Data prova : 23/06/2020

	Limite liquido			Lim.plastico media 2 det.	Umidita' Naturale
N° CONTENITORE	1	2	3		4
N° COLPI	36	22	10		
Massa terreno umido + tara (g)	51.87	49.33	50.90	13.92	230.03
Massa terreno secco + tara (g)	38.94	36.21	36.57	13.07	178.08
Massa acqua contenuta (g)	12.93	13.12	14.33	0.85	51.95
Massa tara (g)	12.52	11.40	11.10	9.34	10.63
Massa terreno secco (g)	26.42	24.81	25.5	3.73	167.45
Contenuto d'acqua %	48.9	52.9	56.3	22.8	31.0

Limite liquido %	52
Limite Plastico %	23
Umidita' naturale %	31.0
Indice Plastico %	29
Indice di consistenza	0.72

CARTA DI PLASTICITA' (A. Casagrande)

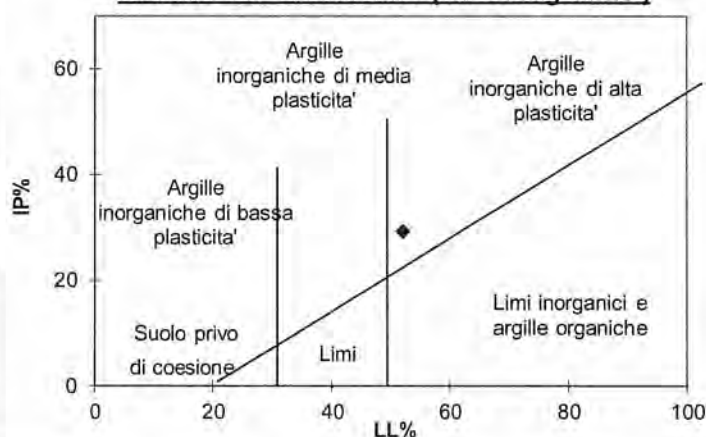
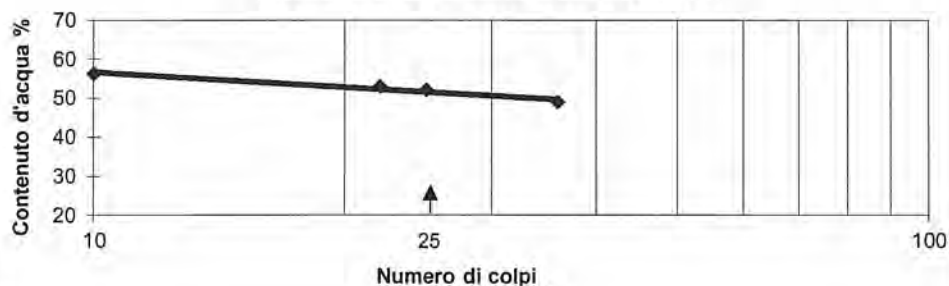


GRAFICO DEL LIMITE DI LIQUIDITA'



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascani, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE **norma ASTM D 422 - AGI 1994**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S4C2 mt. 2.30-2.80

Data prova : 04/06/2020

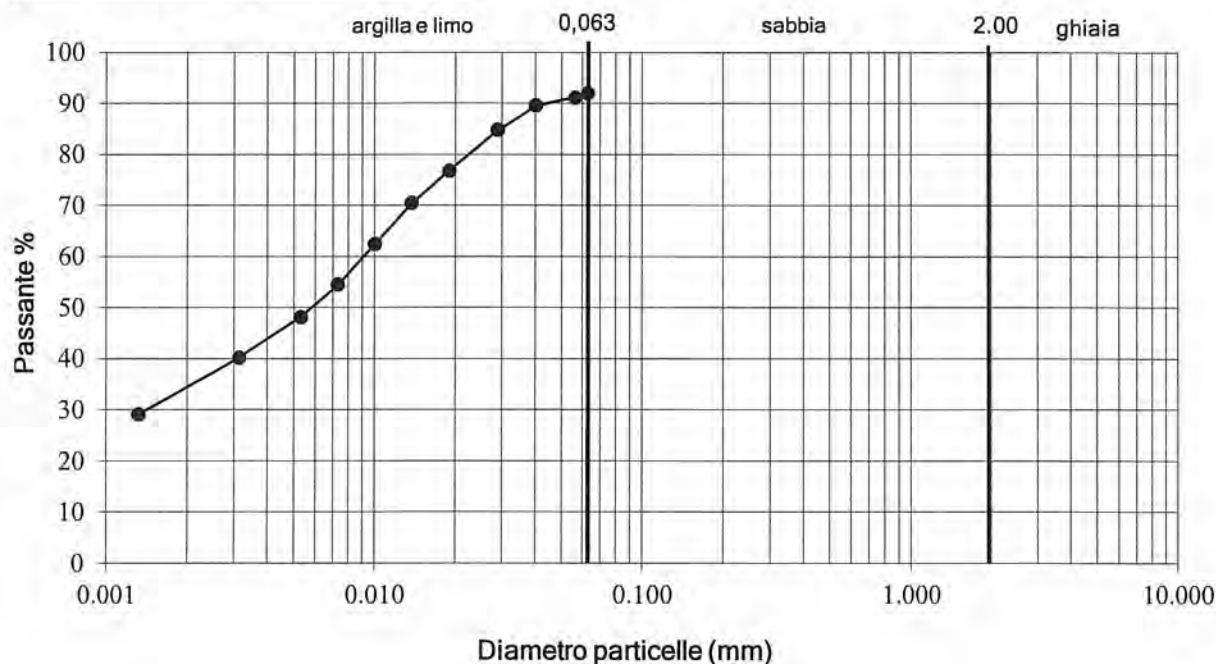
Diametro (mm)	Passante (%)
0.063	92.00
0.0563	91.15
0.0401	89.54
0.0290	84.75
0.0190	76.79
0.0138	70.42
0.0100	62.45
0.0073	54.50
0.0053	48.13
0.0031	40.18
0.0013	29.05

Classificazione secondo norma AGI

Sabbia	(2 - 0.063mm) :	8%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	57%
Argilla	(< 0.002mm) :	35%

Trattenuto allo 0.063 mm :	8%
-----------------------------------	----

Umidità naturale W%	31.02
----------------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE (NORMA DIN 18130)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S4C2

Prof. m: 2.3-2.8

Natura del campione: argillosa

data inizio prova : 15/06/2020

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	5.2 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	86400 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	248.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	21.851 kN/m ³

$K = ((a \cdot L) / (A \cdot t) \cdot (\ln h^{\circ} / h_1))$	3.90E-08 cm/sec
	3.90E-10 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascani, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

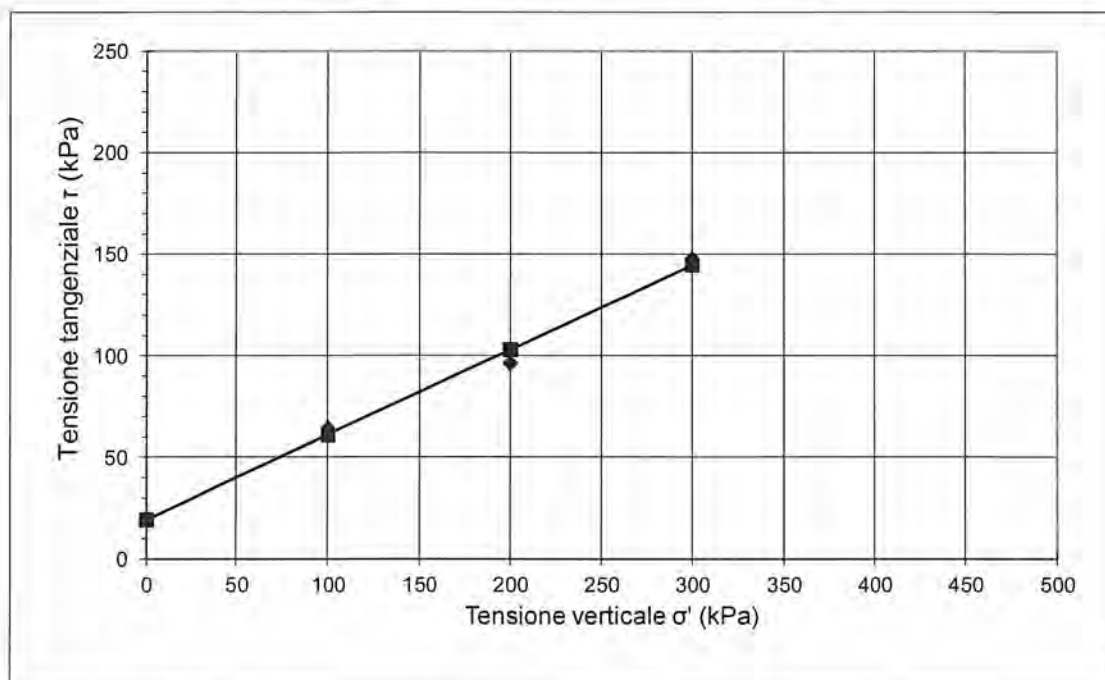
Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S4C2
Prof. (mt) : 2.3-2.8
Data inizio prova : 08/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO		
Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	64.432
2	200	96.501
3	300	148.086

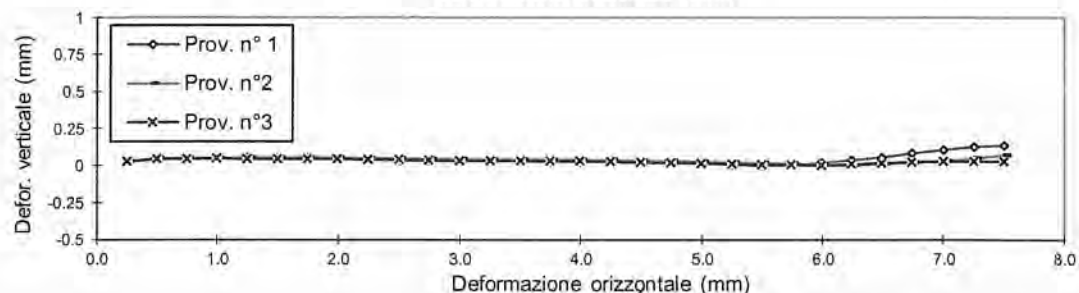
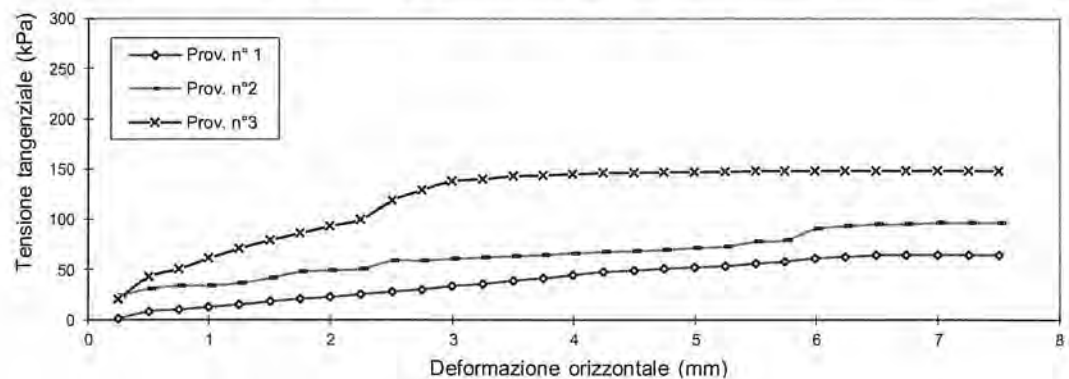
COESIONE DRENATA (kPa):	19.35
ANGOLO D'ATTRITO (° sess):	23



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S4C2
Prof. (mt) : 2.3-2.8 **Data inizio prova :** 08/06/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3
0.25	1.18	23.44	20.59	0.027	0.029	0.027
0.50	8.63	30.89	43.05	0.044	0.049	0.044
0.75	10.10	33.83	50.51	0.046	0.051	0.046
1.00	13.04	33.83	61.10	0.049	0.051	0.049
1.25	15.20	36.48	71.10	0.054	0.056	0.048
1.50	18.44	41.78	79.53	0.051	0.054	0.046
1.75	21.09	47.76	86.30	0.049	0.056	0.046
2.00	22.75	49.23	93.36	0.044	0.054	0.044
2.25	25.40	50.70	100.03	0.042	0.051	0.042
2.50	28.24	59.04	118.66	0.037	0.049	0.039
2.75	30.40	59.04	129.45	0.034	0.046	0.037
3.00	33.83	60.51	138.28	0.032	0.044	0.034
3.24	36.09	62.27	140.24	0.032	0.042	0.034
3.49	39.23	63.55	142.99	0.032	0.042	0.032
3.74	41.68	64.63	143.97	0.029	0.042	0.032
3.99	44.72	66.20	145.24	0.029	0.039	0.032
4.24	47.86	67.57	146.12	0.027	0.039	0.027
4.49	49.04	68.65	146.61	0.022	0.034	0.022
4.74	51.09	69.73	147.11	0.02	0.032	0.02
4.99	52.57	71.59	147.30	0.015	0.027	0.017
5.24	54.04	73.06	147.69	0.007	0.024	0.012
5.49	56.39	77.77	148.09	0	0.02	0.007
5.74	58.45	79.24	148.09	0.007	0.015	0.005
5.99	61.39	90.52	148.09	0.02	0.007	0.002
6.24	62.96	93.46	148.09	0.037	0	0.01
6.49	64.43	95.03	148.09	0.056	0.01	0.017
6.74	64.43	95.03	148.09	0.083	0.022	0.024
7.00	64.43	96.50	148.09	0.107	0.034	0.027
7.25	64.43	96.50	148.09	0.129	0.051	0.027
7.50	64.43	96.50	148.09	0.137	0.071	0.027



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. di sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Tabelle - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	--	--

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S4C2
Prof. (mt) : 2.3-2.8 **Data inizio prova :** 08/06/2020

Descrizione litologica del provino :	argilla grigia
--------------------------------------	----------------

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante ai 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	18.259	18.269	18.400
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	14.073	14.075	14.184
Contenuto d'acqua : (W%)	29.75	29.80	29.72

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	300
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0313	0.0313	0.0313

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA: 10/06/2020

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C2

PROF. M 2.3-2.8

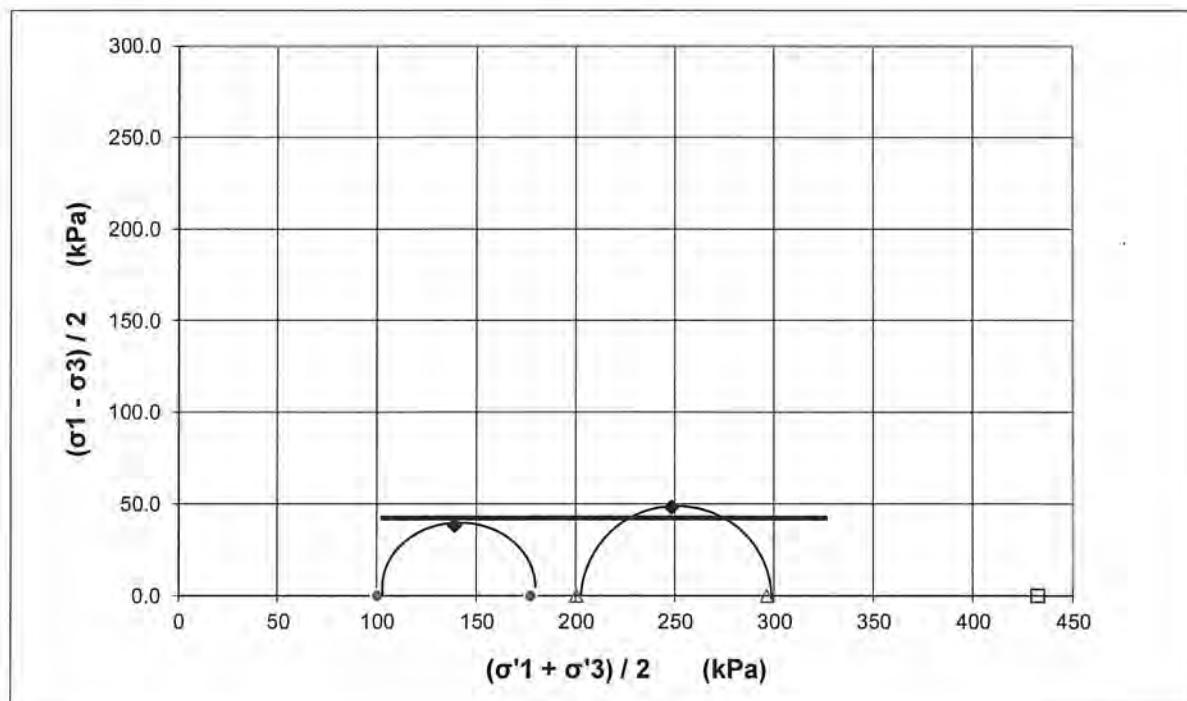
Natura del campione : argilla grigia deb. Limosa

COESIONE NON DRENATA (kPa) :

43.43

CONDIZIONI A ROTTURA

Provino n°	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	Pres. Cella (kPa)
1	138.656	38.656	100
2	248.213	48.213	200



L'interpretazione sopra riportata è frutto di un media operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato

Handwritten signature

 LABORATORIO PROVE MATERIALI <small>Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</small> <small>Terre - Inerti - Risciacati - Asfalti</small>	LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it	Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=
	Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01	

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE:	Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara	SONDAGGIO:	S4
CANTIERE:	Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)	CAMPIONE:	C2
DATA INIZIO PROVA:	10/06/2020	PROF. M	2.3-2.8

DECRIZIONE DEL CAMPIONE :	argilla grigia deb. Limosa
----------------------------------	----------------------------

Provino n° :	1	2
Altezza del provino (cm)	7.62	7.62
Diametro del provino : (cm)	3.81	3.81
Sezione del provino (cm ²)	11.4	11.4
Volume del provino inizio prova : (cm ³)	86.83	86.83
Peso specifico dei granuli : (kN/m ³)	26.21	26.21
Peso dell'unità di volume : (kN/m ³)	18.78	18.86
Peso dell'unità di volume del terreno secco : (kN/m ³)	14.32	14.37
Contenuto d'acqua : (W%)	31.19	31.27
Pressione in cella : (kPa)	200	300
Contropressione (Back Pressure)	100	100
Velocità di deformazione : (mm/min)	0.5	0.5

SCHEMI DI ROTTURA



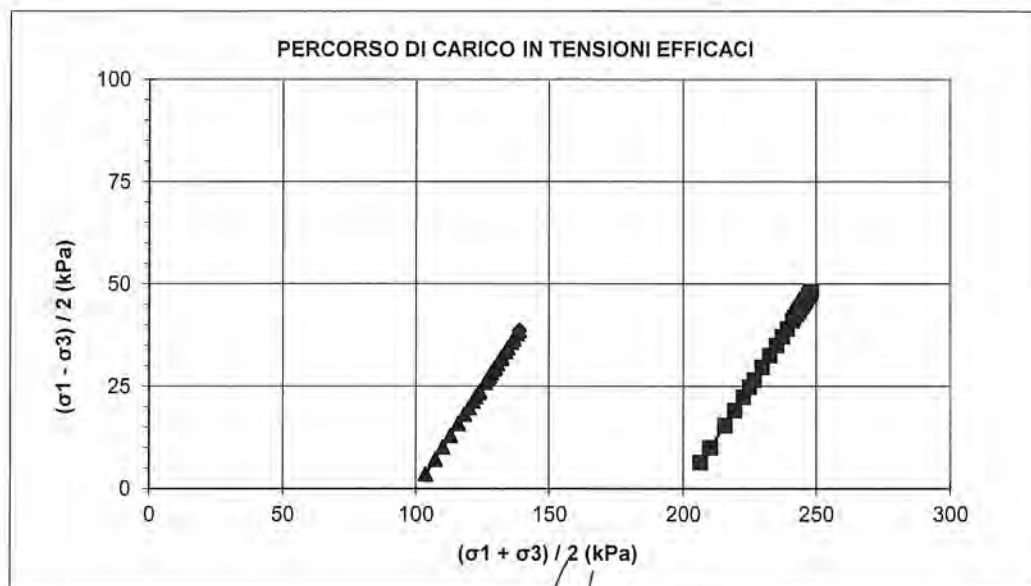
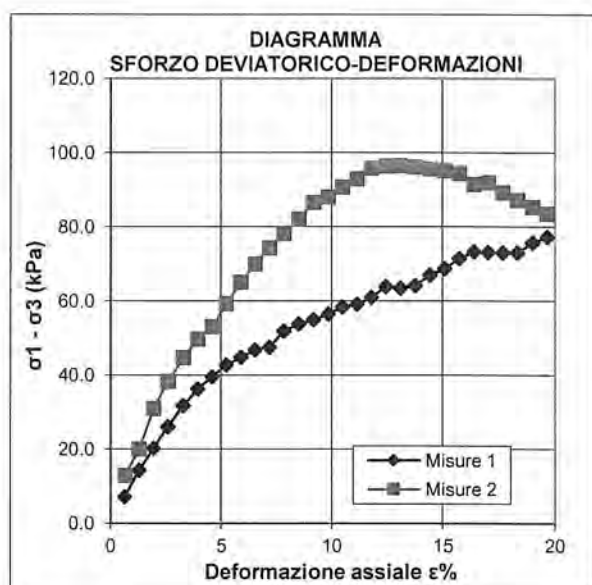
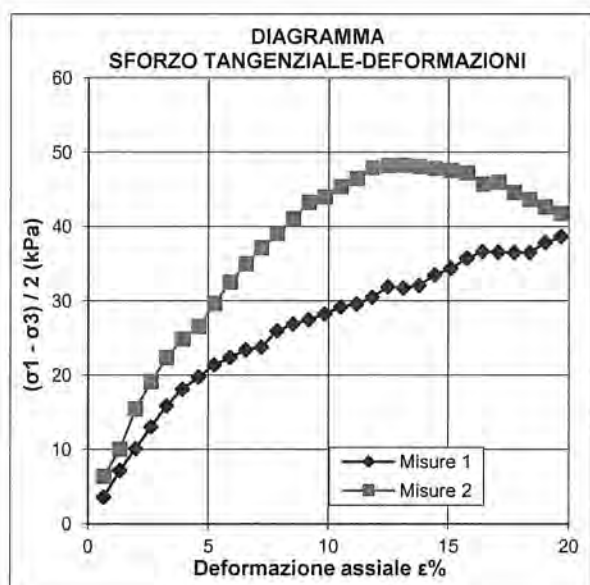
provino n° 1 provino n° 2

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
DATA INIZIO PROVA: 10/06/2020

Sondaggio: S4
Campione: C2
Prof. m: 2.3-2.8



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.	
2 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione:	24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Data inizio prova: 10/06/2020

SONDAGGIO: S4

CAMPIONE: C2

Prof. (mt.) : 2.3-2.8

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ε	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	7.19	0.00	3.59	103.59	100
1.31	0.001155	14.36	0.00	7.18	107.18	100
1.97	0.001162	20.24	0.00	10.12	110.12	100
2.62	0.001170	26.04	0.00	13.02	113.02	100
3.28	0.001177	31.78	0.00	15.89	115.89	100
3.94	0.001185	36.27	0.00	18.13	118.13	100
4.59	0.001192	39.54	0.00	19.77	119.77	100
5.25	0.001200	42.76	0.00	21.38	121.38	100
5.91	0.001207	44.80	0.00	22.40	122.40	100
6.56	0.001215	46.81	0.00	23.41	123.41	100
7.22	0.001222	47.52	0.00	23.76	123.76	100
7.87	0.001230	51.89	0.00	25.95	125.95	100
8.53	0.001237	53.82	0.00	26.91	126.91	100
9.19	0.001245	54.94	0.00	27.47	127.47	100
9.84	0.001252	56.51	0.00	28.25	128.25	100
10.50	0.001260	58.37	0.00	29.19	129.19	100
11.15	0.001267	59.13	0.00	29.56	129.56	100
11.81	0.001275	60.96	0.00	30.48	130.48	100
12.47	0.001282	63.85	0.00	31.93	131.93	100
13.12	0.001290	63.48	0.00	31.74	131.74	100
13.78	0.001297	64.19	0.00	32.10	132.10	100
14.44	0.001305	67.02	0.00	33.51	133.51	100
15.09	0.001312	68.75	0.00	34.38	134.38	100
15.75	0.001320	71.52	0.00	35.76	135.76	100
16.40	0.001327	73.28	0.00	36.64	136.64	100
17.06	0.001334	73.11	0.00	36.55	136.55	100
17.72	0.001342	73.04	0.00	36.52	136.52	100
18.37	0.001349	73.02	0.00	36.51	136.51	100
19.03	0.001357	75.69	0.00	37.85	137.85	100
19.69	0.001364	77.31	0.00	38.66	138.66	100

Provino n° 1

E % = deformazione assiale

A = area del provino cmq

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cm²

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cm²

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cm²

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cm²

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
3 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarei, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

CANTIERE:

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA:

10/06/2020

SONDAGGIO:

S4

CAMPIONE:

C2

Prof. (mt.) :

2.3-2.8

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ε	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	12.82	0.00	6.41	206.41	200
1.31	0.001155	20.04	0.00	10.02	210.02	200
1.97	0.001162	30.88	0.00	15.44	215.44	200
2.62	0.001170	38.22	0.00	19.11	219.11	200
3.28	0.001177	44.65	0.00	22.32	222.32	200
3.94	0.001185	49.66	0.00	24.83	224.83	200
4.59	0.001192	53.05	0.00	26.53	226.53	200
5.25	0.001200	59.26	0.00	29.63	229.63	200
5.91	0.001207	64.98	0.00	32.49	232.49	200
6.56	0.001215	69.91	0.00	34.96	234.96	200
7.22	0.001222	74.22	0.00	37.11	237.11	200
7.87	0.001230	78.15	0.00	39.08	239.08	200
8.53	0.001237	82.04	0.00	41.02	241.02	200
9.19	0.001245	86.51	0.00	43.25	243.25	200
9.84	0.001252	87.95	0.00	43.98	243.98	200
10.50	0.001260	90.70	0.00	45.35	245.35	200
11.15	0.001267	92.87	0.00	46.44	246.44	200
11.81	0.001275	95.79	0.00	47.89	247.89	200
12.47	0.001282	96.38	0.00	48.19	248.19	200
13.12	0.001290	96.43	0.00	48.21	248.21	200
13.78	0.001297	96.10	0.00	48.05	248.05	200
14.44	0.001305	95.62	0.00	47.81	247.81	200
15.09	0.001312	95.08	0.00	47.54	247.54	200
15.75	0.001320	94.39	0.00	47.19	247.19	200
16.40	0.001327	91.40	0.00	45.70	245.70	200
17.06	0.001334	91.86	0.00	45.93	245.93	200
17.72	0.001342	89.16	0.00	44.58	244.58	200
18.37	0.001349	87.21	0.00	43.60	243.60	200
19.03	0.001357	85.28	0.00	42.64	242.64	200
19.69	0.001364	83.52	0.00	41.76	241.76	200

Provino n°2

E % = deformazione assiale

A = area del provino cmq

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cmq

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cmq

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cmq

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cmq

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
4 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi/Antonio	Data emissione: 24/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 360/01 Terre - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIVA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S4C3 mt. 3.00-3.30
Data prova : 03/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)
--

Massa terreno umido + tara (g)	364.71
Massa terreno secco + Tara (g)	311.46
Massa tara (g)	6.02
Contenuto d'acqua - W (%)	17.4

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)
--

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	230.71
Massa tara (g)	74.00
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.805
	(kN/m ³) 17.699
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.537
	(kN/m ³) 15.072

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA norma UNI EN 933 -1-2

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S4C3 mt. mt. 3.00 - 3.30

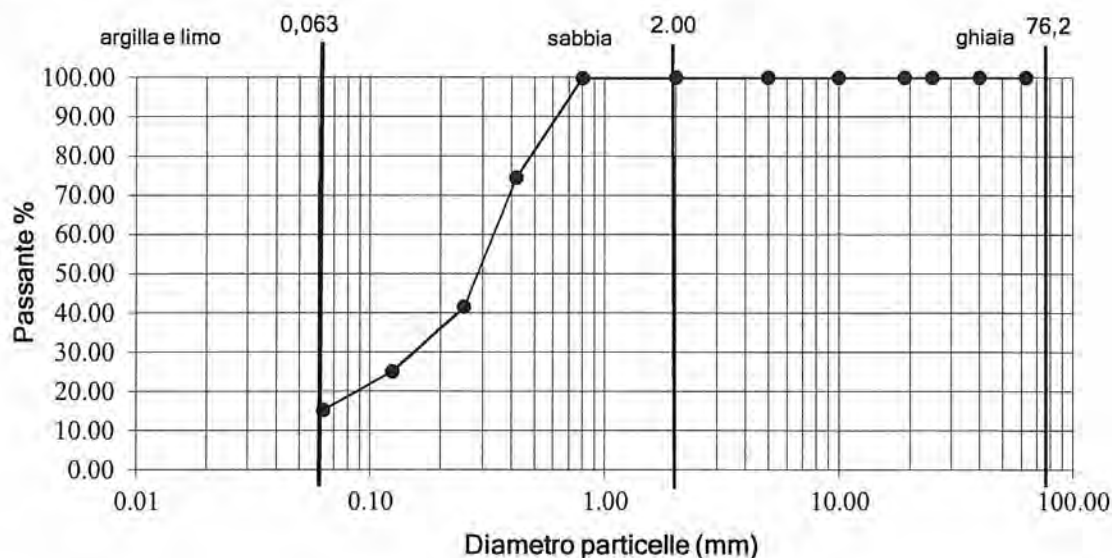
Data prova : 16/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	99.96
0.800	99.87
0.420	74.44
0.250	41.49
0.1250	25.06
0.0630	15.21

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	85%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	15%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	17.43
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Torre - Inerti - Riciclaggi - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
--	--	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S4C4 mt. 4.50-4.80

Data prova : 03/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)
--

Massa terreno umido + tara	(g)	342.15
Massa terreno secco + Tara	(g)	292.44
Massa tara	(g)	5.58
Contenuto d'acqua - W	(%)	17.3

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)
--

Volume	(cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara	(g)	222.35
Massa tara	(g)	73.81
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³)	1.711
	(kN/m ³)	16.776
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³)	1.458
	(kN/m ³)	14.299

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA **ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA** **norma UNI EN 933 -1-2**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S4C4 mt. mt. 4.50 - 4.80

Data prova : 16/06/2020

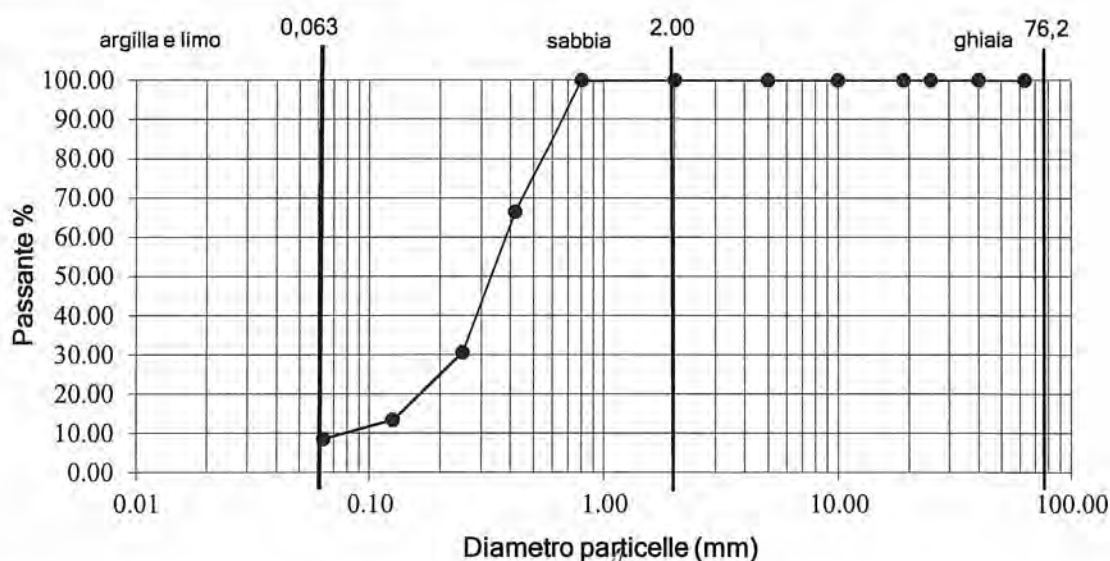
Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	100.00
0.800	99.93
0.420	66.49
0.250	30.61
0.1250	13.28
0.0630	8.44

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	92%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	8%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%

17.33



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 18/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarei, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</p>
---	---	---

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S5C1 mt. 1.00-1.50

Data prova : 04/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	307.73
Massa terreno secco + Tara (g)	258.56
Massa tara (g)	5.70
Contenuto d'acqua - W (%)	19.4

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	249.74
Massa tara (g)	73.80
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 2.026
	(kN/m ³) 19.871
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.696
	(kN/m ³) 16.636

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA **ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA** **norma UNI EN 933 -1-2**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S5C1 mt. 1.00-1.50

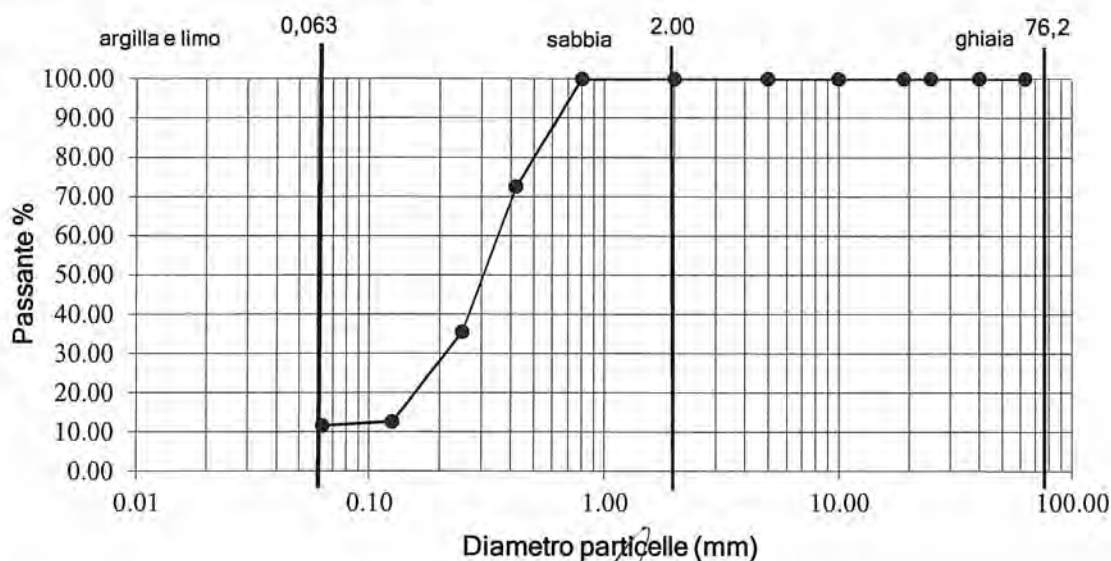
Data prova : 04/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	100.00
0.800	99.95
0.420	72.46
0.250	35.52
0.1250	12.54
0.0630	11.57

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	88%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	12%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	19.45
----------------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Rifiuti - Altri</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</p>
---	--	---

PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE
(NORMA DIN 18130)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S5C1
Prof. m: 1.00-1.50
Natura del campione: SABBIA
data inizio prova : 17/06/2020

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	5.2 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	1800 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	238.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	19.757 kN/m ³

$K = ((a \cdot L) / (A \cdot t) \cdot (\ln h^{\circ} / h_1))$	4.30E-06 cm/sec
	4.30E-08 m/sec

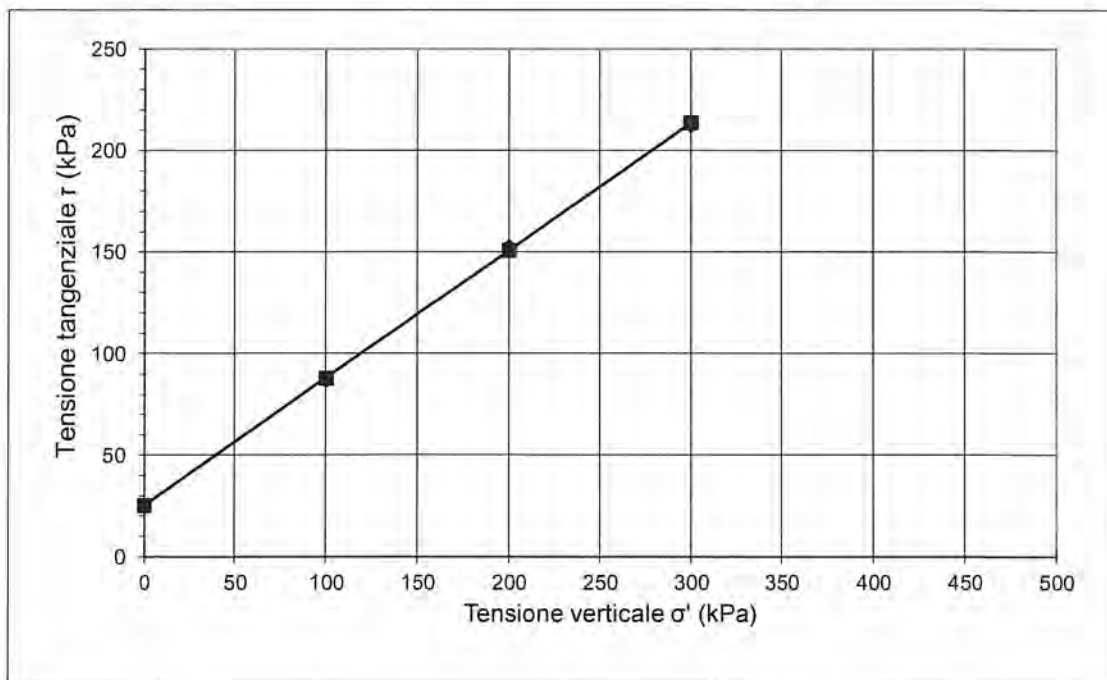
Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 24/06/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S5C1
Prof. (mt) : 1.0-1.5
Data inizio prova : 12/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO		
Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	86.988
2	200	152.891
3	300	212.616

COESIONE DRENATA (kPa):	25.20
ANGOLO D'ATTRITO (° sess):	32



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

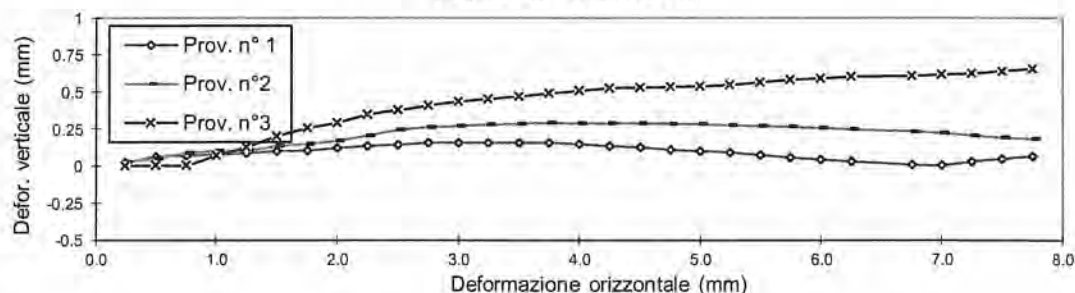
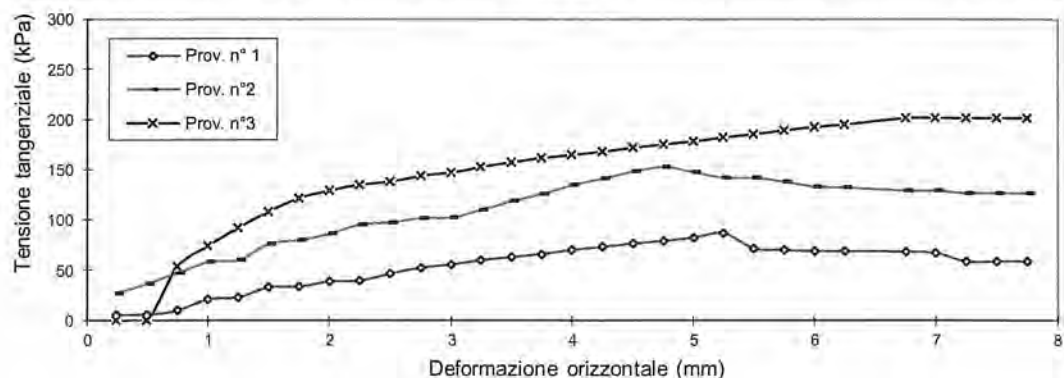
Cantiere: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S5C1

Prof. (mt): 1.0-1.5

Data inizio prova: 12/06/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3
0.25	5.88	26.68	0.00	0.022	0.027	0
0.50	5.59	36.78	0.00	0.061	0.051	0.005
0.75	10.00	47.17	53.45	0.073	0.088	0.007
1.00	21.38	58.45	74.24	0.078	0.1	0.073
1.25	22.85	59.92	92.09	0.09	0.106	0.127
1.50	33.25	76.30	108.37	0.1	0.137	0.203
1.75	33.83	79.83	121.80	0.105	0.151	0.256
2.00	38.84	86.40	129.16	0.122	0.173	0.293
2.25	39.42	95.23	135.14	0.137	0.205	0.347
2.50	46.88	97.38	138.08	0.147	0.244	0.379
2.75	52.76	101.80	144.06	0.156	0.261	0.408
3.00	55.80	102.39	147.01	0.159	0.271	0.437
3.25	60.21	109.84	152.89	0.159	0.281	0.454
3.50	63.16	118.66	157.40	0.159	0.286	0.471
3.75	66.20	126.12	161.82	0.156	0.291	0.491
4.00	70.61	135.04	164.86	0.149	0.288	0.508
4.25	73.55	141.02	168.19	0.137	0.288	0.527
4.50	76.59	148.38	171.72	0.127	0.288	0.532
4.75	79.53	152.89	175.45	0.112	0.286	0.535
5.00	82.48	147.50	178.59	0.103	0.283	0.542
5.25	86.99	142.20	182.02	0.093	0.276	0.549
5.50	71.79	141.71	185.35	0.076	0.271	0.567
5.75	70.32	138.28	189.47	0.059	0.266	0.584
6.00	68.94	132.98	192.71	0.044	0.256	0.593
6.25	68.94	132.49	194.87	0.032	0.249	0.603
6.75	68.45	129.06	201.63	0.012	0.234	0.61
7.00	66.98	129.06	201.60	0.007	0.225	0.618
7.25	58.74	126.71	201.60	0.032	0.208	0.628
7.50	58.74	126.71	201.60	0.051	0.193	0.642
7.75	58.74	126.71	201.60	0.066	0.183	0.659



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Microliti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN 9001=</p>
---	---	---

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S5C1
Prof. (mt) : 1.0-1.5 **Data inizio prova :** 12/06/2020

Descrizione litologica del provino :	sabbia fine
--------------------------------------	-------------

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante ai 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	13.926	13.994	13.980
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	11.659	11.718	11.708
Contenuto d'acqua : (W%)	19.45	19.42	19.41

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	300
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0313	0.0313	0.0313

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 360/01 Terre - Inerti - Rifiuti - Arreli</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarei, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
--	--	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S5C2 mt. 2.50-3.00

Data prova : 04/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	228.38
Massa terreno secco + Tara (g)	197.21
Massa tara (g)	6.03
Contenuto d'acqua - W (%)	16.3

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	249.74
Massa tara (g)	74.00
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 2.024
	(kN/m ³) 19.849
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.740
	(kN/m ³) 17.066

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA **ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA** **norma UNI EN 933 -1-2**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S5C2 mt. 2.50-3.00

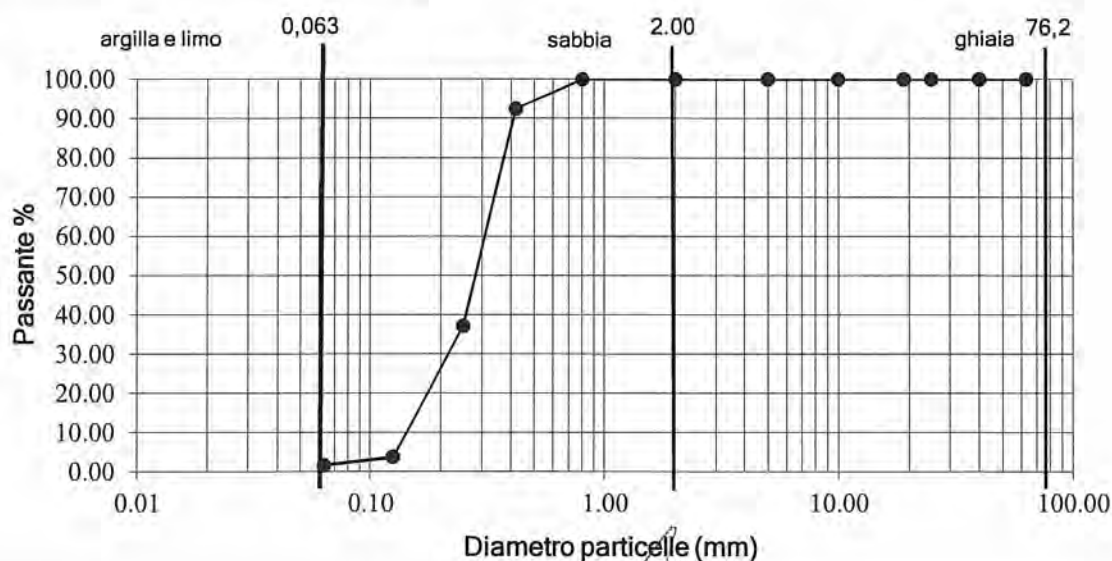
Data prova : 04/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	100.00
0.800	100.00
0.420	92.52
0.250	37.14
0.1250	3.66
0.0630	1.63

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	98%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	2%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	16.30
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Torre - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN 9001=</p>
---	--	---

**PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE
(NORMA DIN 18130)**

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S5C2
Prof. m: 2.50-3.00
Natura del campione: SABBIA
data inizio prova : 17/06/2020

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	6.0 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	1800 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	240.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	19.587 kN/m ³

$K = ((a \cdot L) / (A \cdot t) \cdot (\ln h^\circ / h_1))$	4.39E-06 cm/sec
	4.39E-08 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 24/06/2020

**LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi**

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

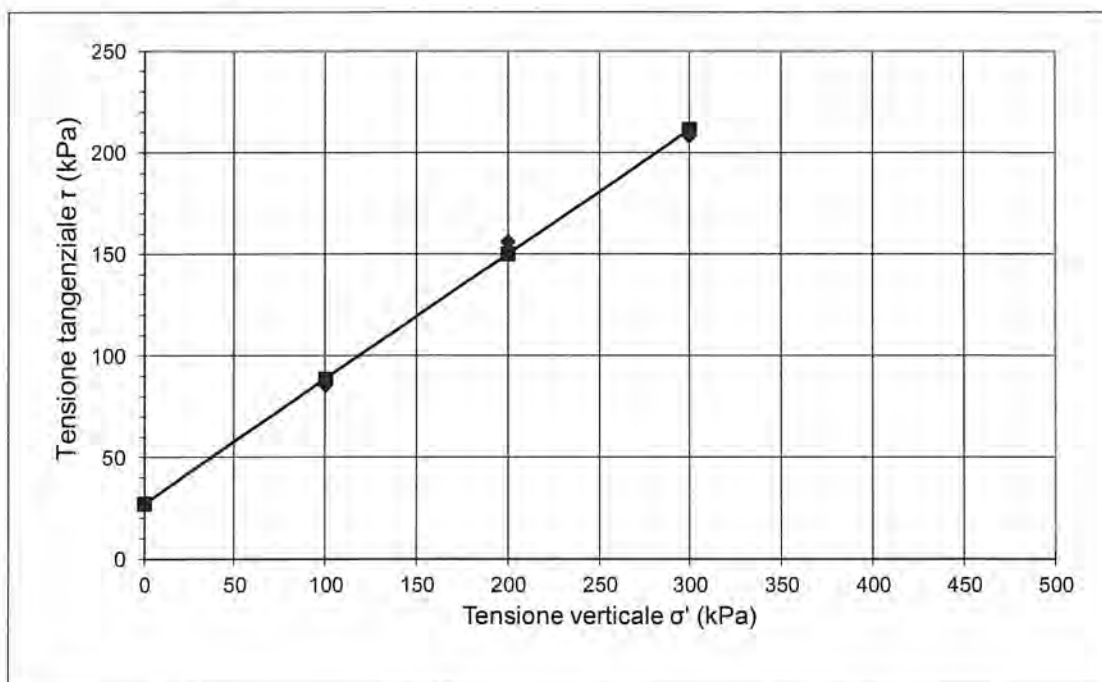
Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S5C2
Prof. (mt) : 2.5-3.0
Data inizio prova : 10/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO		
Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	85.615
2	200	156.226
3	300	208.399

COESIONE DRENATA (kPa):	27.30
ANGOLO D'ATTRITO (° sess):	32



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=

Committente:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere:

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione:

S5C2

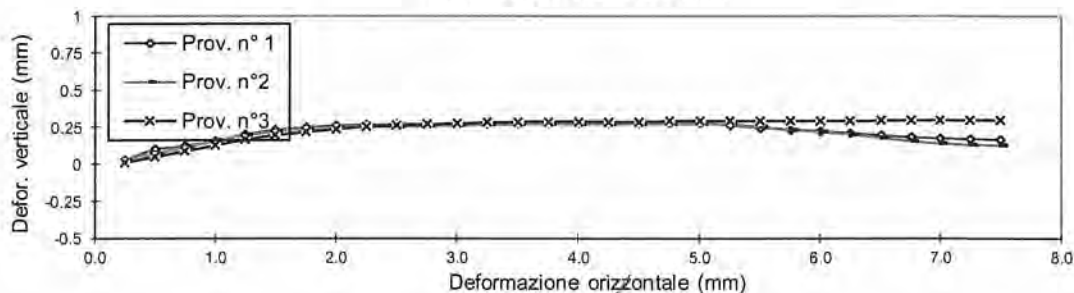
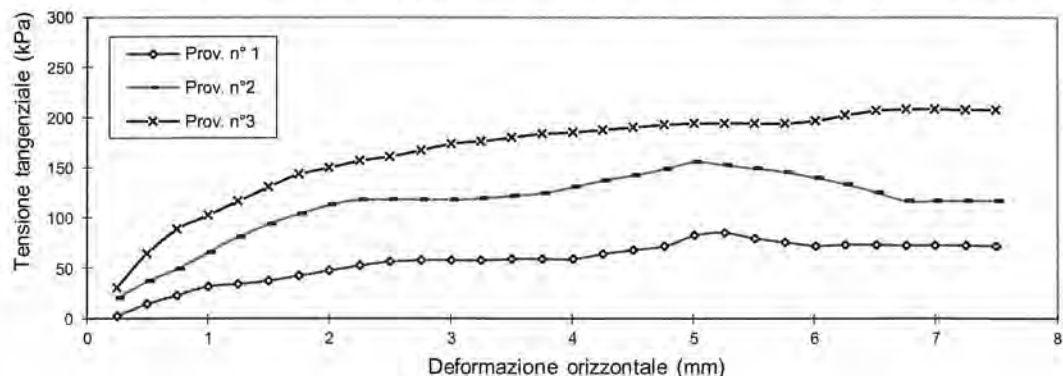
Prof. (mt):

2.5-3.0

Data inizio prova:

10/06/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3
0.25	2.35	20.30	30.50	0.027	0.022	0.01
0.50	14.51	36.87	64.82	0.1	0.073	0.049
0.75	23.34	49.53	88.95	0.122	0.112	0.088
1.00	32.27	66.10	102.88	0.159	0.156	0.127
1.25	34.32	81.30	116.90	0.203	0.195	0.168
1.50	37.76	94.05	130.83	0.23	0.22	0.195
1.75	42.76	104.15	143.57	0.249	0.234	0.217
2.00	47.86	113.07	149.95	0.261	0.247	0.237
2.25	52.96	118.17	157.50	0.266	0.254	0.252
2.50	56.78	118.17	161.33	0.269	0.254	0.261
2.75	58.06	118.17	167.70	0.271	0.259	0.269
3.00	58.06	118.17	174.07	0.274	0.264	0.276
3.25	58.06	119.45	176.62	0.276	0.266	0.283
3.51	59.33	122.00	180.45	0.278	0.269	0.286
3.76	59.33	124.55	184.18	0.278	0.269	0.286
4.01	59.33	130.83	185.45	0.278	0.269	0.286
4.26	64.43	137.20	188.00	0.278	0.269	0.286
4.51	68.16	142.30	190.55	0.278	0.269	0.286
4.76	71.98	148.67	193.10	0.278	0.269	0.291
5.01	83.07	156.23	194.37	0.278	0.269	0.291
5.26	85.62	152.79	194.37	0.264	0.269	0.291
5.51	79.63	149.36	194.37	0.247	0.252	0.291
5.76	76.00	145.93	194.37	0.234	0.234	0.291
6.01	72.38	139.95	196.92	0.222	0.217	0.291
6.26	73.65	133.87	202.51	0.212	0.203	0.291
6.51	73.65	125.33	206.93	0.195	0.178	0.295
6.76	72.96	116.80	208.40	0.183	0.156	0.295
7.00	72.96	116.80	208.40	0.176	0.142	0.295
7.25	72.96	116.80	207.91	0.171	0.134	0.295
7.50	72.28	116.80	207.91	0.166	0.127	0.295



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Riciclabili - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</p>
---	---	---

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S5C2
Prof. (mt) : 2.5-3.0 **Data inizio prova :** 10/06/2020

Descrizione litologica del provino : sabbia grigia

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante ai 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	13.994	14.062	14.198
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	12.032	12.081	12.204
Contenuto d'acqua : (W%)	16.30	16.40	16.34

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	300
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0313	0.0313	0.0313

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascani, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S5C3 mt. 4.30-4.70
Data prova : 04/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)
--

Massa terreno umido + tara (g)	365.87
Massa terreno secco + Tara (g)	306.82
Massa tara (g)	5.60
Contenuto d'acqua - W (%)	19.6

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)
--

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	248.38
Massa tara (g)	73.44
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 2.015
	(kN/m ³) 19.758
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.685
	(kN/m ³) 16.520

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA **ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA** **norma UNI EN 933 -1-2**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S5C3 mt. 4.30-4.70

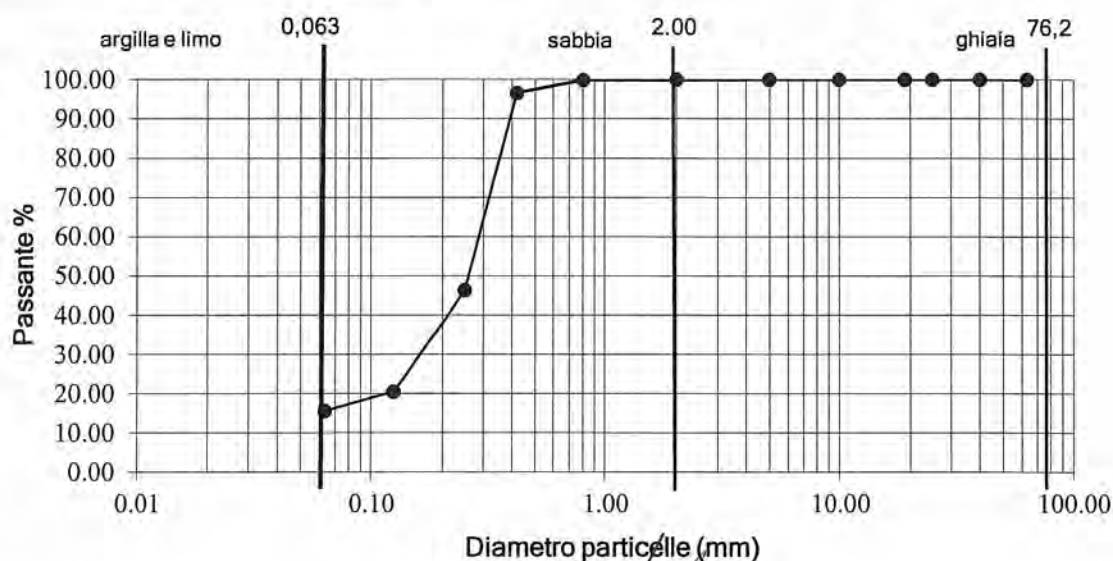
Data prova : 04/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	99.95
0.800	99.84
0.420	96.57
0.250	46.33
0.1250	20.41
0.0630	15.53

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	84%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	16%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	19.60
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI PERMEABILITA ' A CARICO VARIABILE (NORMA DIN 18130)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S5C3
Prof. m: 4.30-4.70
Natura del campione: SABBIA
data inizio prova : 17/06/2020

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	5.8 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	1800 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	234.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	16.175 kN/m ³

$K = ((a \cdot L) / (A \cdot t) \cdot (\ln h^\circ / h_1))$	5.91E-06 cm/sec
	5.91E-08 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

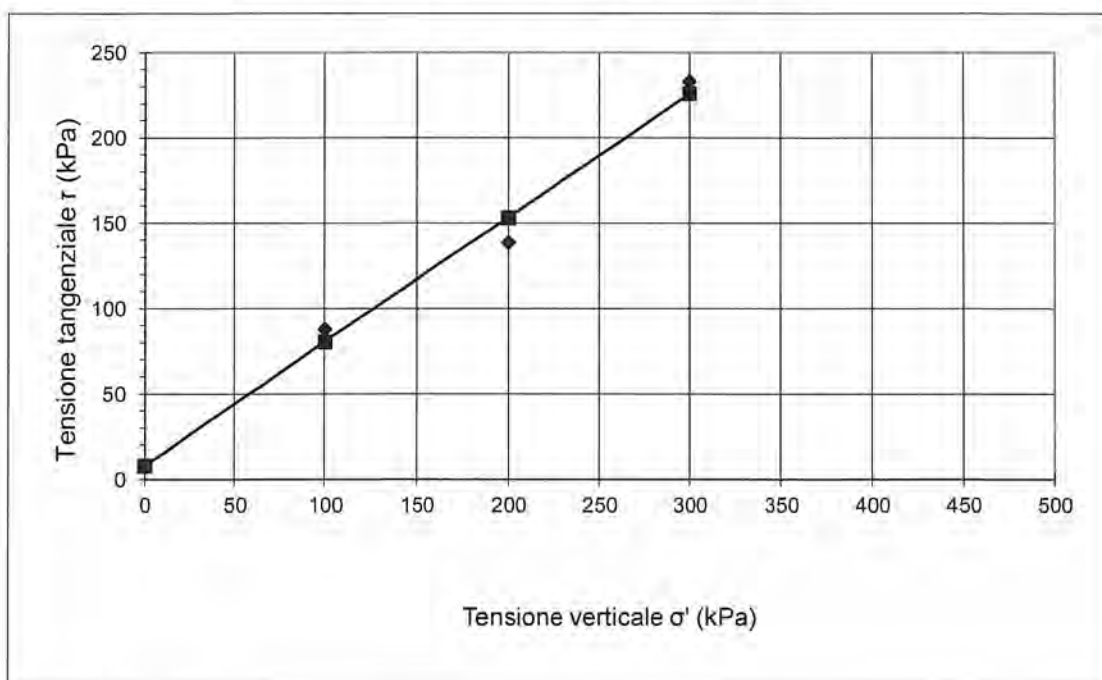
Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S5C3
Prof. (mt) : 4.3-4.7
Data inizio prova : 10/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	87.871
2	200	138.671
3	300	233.309

COESIONE DRENATA (kPa): 7.85

ANGOLO D'ATTRITO (° sess): 36



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=

Committente:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere :

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione:

S5C3

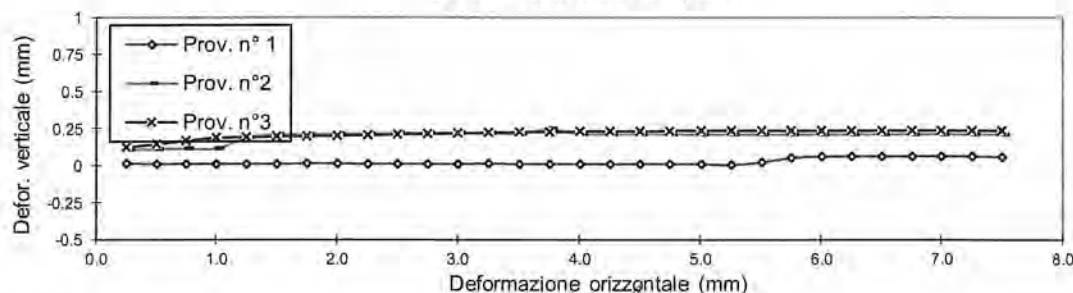
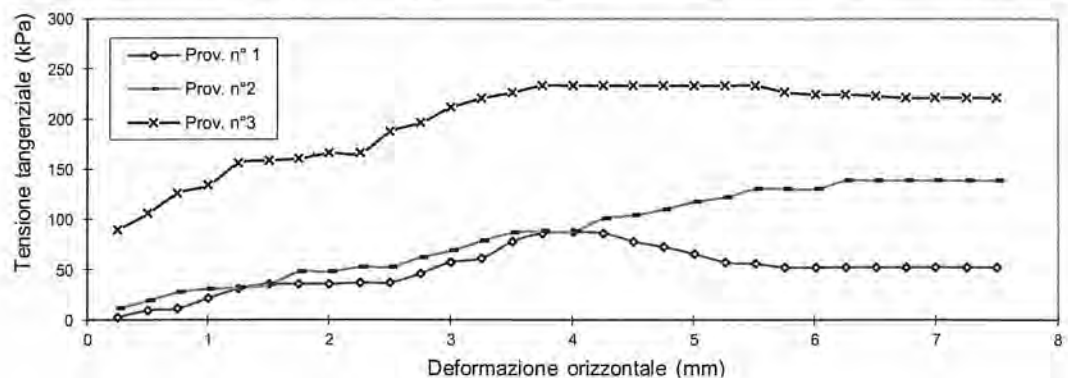
Prof. (mt) :

4.3-4.7

Data inizio prova :

10/06/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3
0.25	2.35	11.57	89.34	0.015	0.108	0.123
0.50	9.81	18.93	106.01	0.012	0.112	0.145
0.75	11.28	27.56	126.12	0.012	0.114	0.166
1.00	21.67	30.50	133.96	0.012	0.116	0.188
1.25	31.38	31.97	155.74	0.012	0.19	0.191
1.50	35.89	34.91	158.78	0.012	0.21	0.196
1.75	35.89	47.76	160.25	0.015	0.212	0.199
2.00	35.89	47.76	166.13	0.015	0.215	0.203
2.25	37.36	52.76	166.13	0.012	0.216	0.206
2.50	37.36	52.76	187.22	0.012	0.218	0.212
2.75	46.29	61.98	196.14	0.012	0.218	0.214
3.00	57.57	68.85	211.34	0.012	0.218	0.218
3.26	61.39	78.65	220.56	0.015	0.218	0.222
3.51	78.06	86.99	226.44	0.012	0.216	0.226
3.76	86.40	88.46	233.31	0.012	0.25	0.228
4.01	87.87	88.46	233.31	0.012	0.214	0.23
4.26	86.40	101.21	233.31	0.012	0.212	0.232
4.51	78.06	104.15	233.31	0.012	0.211	0.233
4.76	72.77	110.13	233.31	0.012	0.21	0.234
5.01	65.90	117.59	233.31	0.012	0.21	0.235
5.26	57.57	122.00	233.31	0.005	0.21	0.235
5.51	56.10	130.34	233.31	0.022	0.21	0.235
5.76	52.17	130.34	227.23	0.054	0.21	0.235
6.01	52.17	130.34	224.48	0.063	0.21	0.235
6.26	52.17	138.67	224.48	0.063	0.21	0.235
6.51	52.17	138.67	223.31	0.063	0.21	0.235
6.76	52.17	138.67	220.95	0.063	0.21	0.235
7.00	52.17	138.67	220.95	0.063	0.21	0.235
7.25	52.17	138.67	220.95	0.063	0.21	0.235
7.50	52.17	138.67	220.95	0.06	0.21	0.235



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terreni - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	---

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S5C3
Prof. (mt) : 4.3-4.7 **Data inizio prova :** 10/06/2020

Descrizione litologica del provino :	sabbia grigia
--------------------------------------	---------------

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante ai 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	14.078	14.047	14.040
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	11.771	11.740	11.741
Contenuto d'acqua : (W%)	19.60	19.65	19.58

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	300
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0313	0.0313	0.0313

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terra - Inerti - Riciclati - Astati</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
--	---	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S6C1 mt. 0.70-1.00

Data prova : 10/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	261.79
Massa terreno secco + Tara (g)	207.44
Massa tara (g)	5.68
Contenuto d'acqua - W (%)	26.9

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	244.74
Massa tara (g)	73.73
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.969
	(kN/m ³) 19.314
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.552
	(kN/m ³) 15.216

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarei, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

LIMITI DI ATTERBERG (Norma ASTM D4318)

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S6C1 mt. 0.70-1.00
Data prova : 23/06/2020

N° CONTENITORE	Limite liquido			Lim.plastico media 2 det.	Umidita' Naturale 4
	1	2	3		
N° COLPI	35	24	13		
Massa terreno umido + tara (g)	53.21	48.78	49.31	16.46	261.79
Massa terreno secco + tara (g)	41.01	37.23	36.91	15.45	207.44
Massa acqua contenuta (g)	12.20	11.55	12.40	1.01	54.35
Massa tara (g)	12.64	12.73	12.24	10.68	5.68
Massa terreno secco (g)	28.37	24.50	24.7	4.77	201.76
Contenuto d'acqua %	43.0	47.1	50.3	21.2	26.9

Limite liquido %	46
Limite Plastico %	21
Umidita' naturale %	26.9
Indice Plastico %	25
Indice di consistenza	0.77

CARTA DI PLASTICITA' (A. Casagrande)

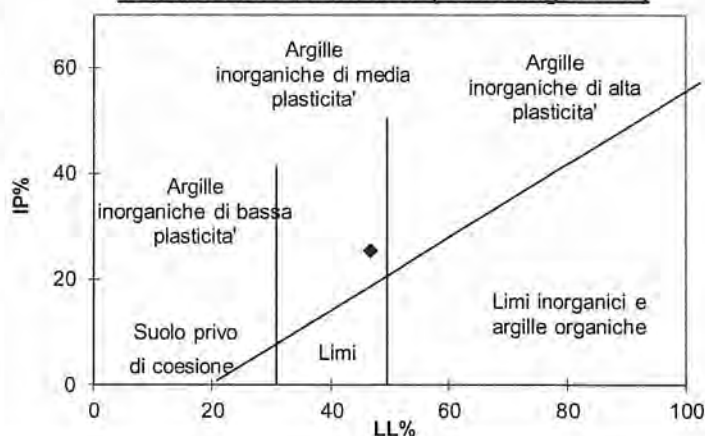


GRAFICO DEL LIMITE DI LIQUIDITA'



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE **norma ASTM D 422 - AGI 1994**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S6C1 mt. 0.70-1.00

Data prova : 10/06/2020

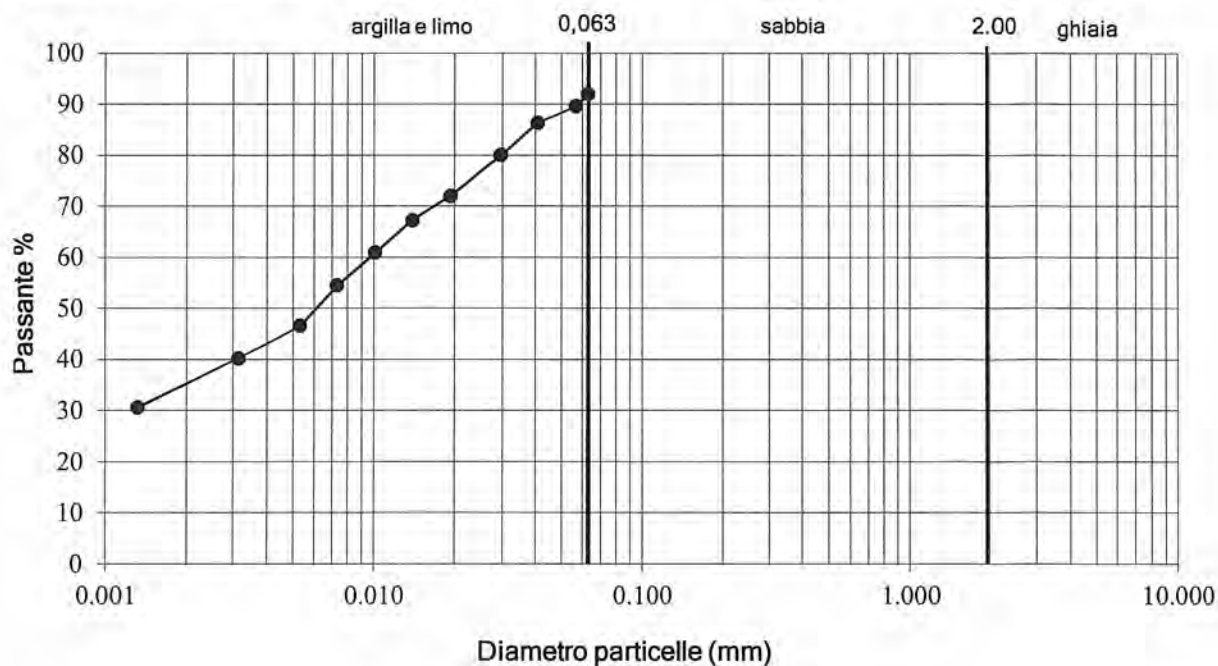
Diametro (mm)	Passante (%)
0.063	92.00
0.0567	89.56
0.0407	86.36
0.0296	79.98
0.0194	72.02
0.0139	67.24
0.0101	60.87
0.0073	54.50
0.0053	46.54
0.0031	40.18
0.0013	30.64

Classificazione secondo norma AGI

Sabbia	(2 - 0.063mm) :	8%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	57%
Argilla	(< 0.002mm) :	35%

Trattenuto allo 0.063 mm :	8%
-----------------------------------	-----------

Umidità naturale W%	26.94
----------------------------	--------------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Risciacqui - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
--	--	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S6C2 mt. 1.50-1.80

Data prova : 10/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)
--

Massa terreno umido + tara (g)	313.80
Massa terreno secco + Tara (g)	185.37
Massa tara (g)	5.65
Contenuto d'acqua - W (%)	71.5

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)
--

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	243.89
Massa tara (g)	73.48
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.963
	(kN/m ³) 19.247
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.145
	(kN/m ³) 11.225

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

LIMITI DI ATTERBERG (Norma ASTM D4318)

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S6C2 mt. 1.50-1.80
Data prova : 23/06/2020

N° CONTENITORE	Limite liquido			Lim.plastico media 2 det.	Umidita' Naturale
	1	2	3		4
N° COLPI	36	27	13		
Massa terreno umido + tara (g)	44.09	42.29	51.62	16.02	313.80
Massa terreno secco + tara (g)	34.25	32.71	38.26	14.75	185.37
Massa acqua contenuta (g)	9.84	9.58	13.36	1.27	128.43
Massa tara (g)	13.70	13.75	13.48	9.68	5.65
Massa terreno secco (g)	20.55	18.96	24.8	5.07	179.72
Contenuto d'acqua %	47.9	50.5	53.9	25.0	71.5

Limite liquido %	51
Limite Plastico %	25
Umidita' naturale %	71.5
Indice Plastico %	26
Indice di consistenza	-0.80

CARTA DI PLASTICITA' (A. Casagrande)

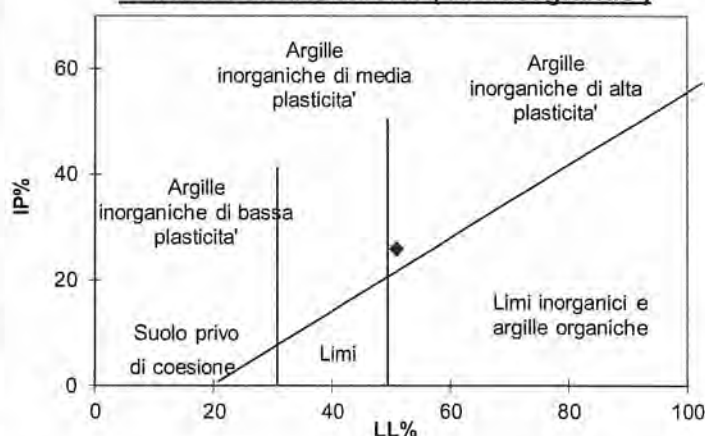


GRAFICO DEL LIMITE DI LIQUIDITA'



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi/Antonio	Data emissione : 29/06/2020

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

norma ASTM D 422 - AGI 1994

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S6C2 mt. 1.50-1.80

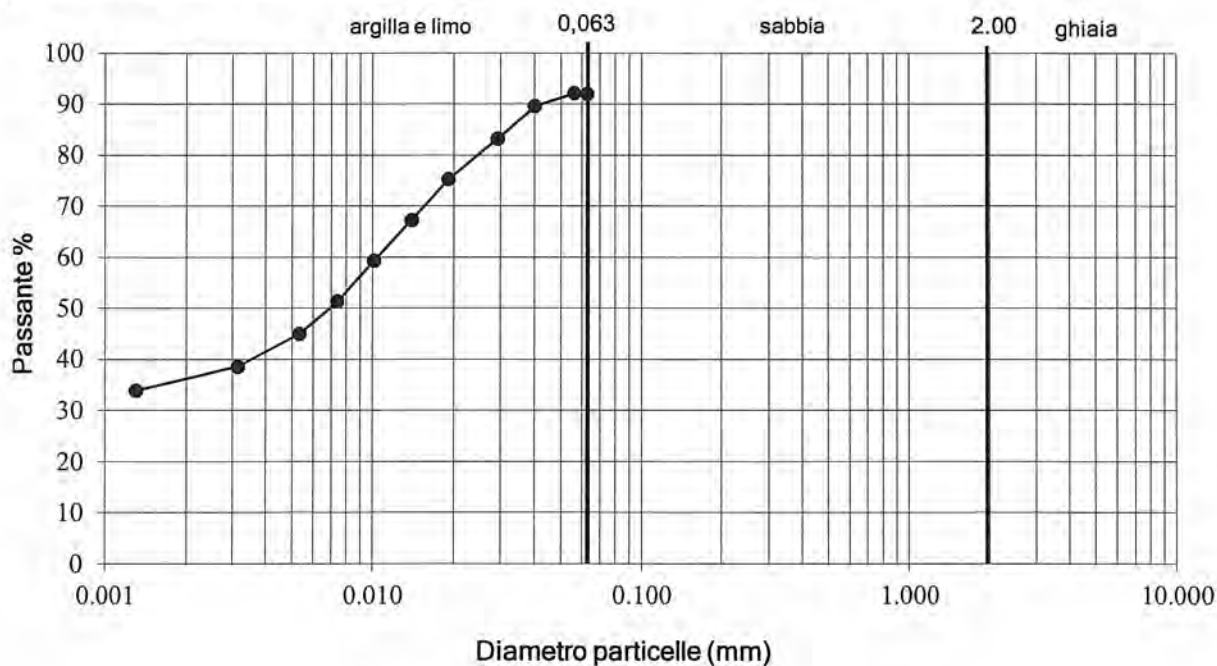
Data prova : 10/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
0.063	92.00
0.0560	92.10
0.0401	89.54
0.0292	83.16
0.0191	75.20
0.0139	67.24
0.0102	59.28
0.0074	51.32
0.0053	44.95
0.0031	38.59
0.0013	33.82

Classificazione secondo norma AGI		
Sabbia	(2 - 0.063mm) :	8%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	56%
Argilla	(< 0.002mm) :	36%

Trattenuto allo 0.063 mm :	8%
----------------------------	----

Umidità naturale W%	71.46
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	--	--

**PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE
(NORMA DIN 18130)**

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S6C2
Prof. m: 1.50-1.80
Natura del campione: ARGILLA
data inizio prova : 25/06/2020

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	5.2 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	86400 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	248.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	19.414 kN/m ³

$K = ((a \cdot L) / (A \cdot t) \cdot (\ln h^{\circ} / h_1))$	3.90E-08 cm/sec
	3.90E-10 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

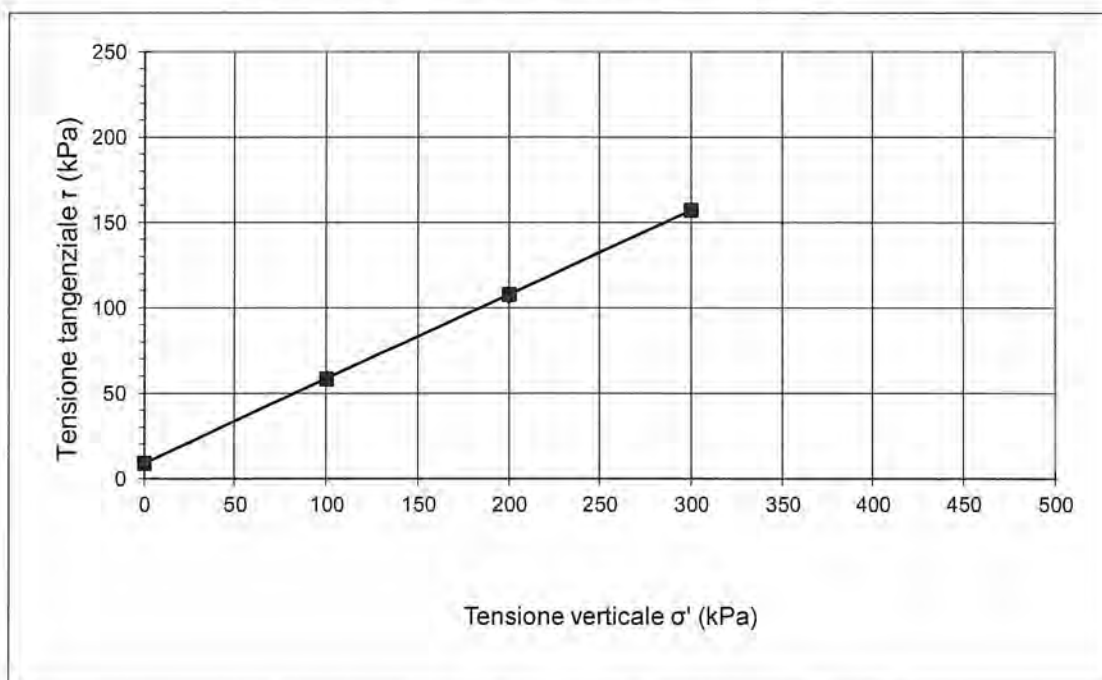
Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S6C2
Prof. (mt) : 1.5-1.8
Data inizio prova : 10/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO		
Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	59.038
2	200	106.798
3	300	157.893

COESIONE DRENATA (kPa):	9.06
ANGOLO D'ATTRITO (° sess):	26



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=

Committente:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere :

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione:

S6C2

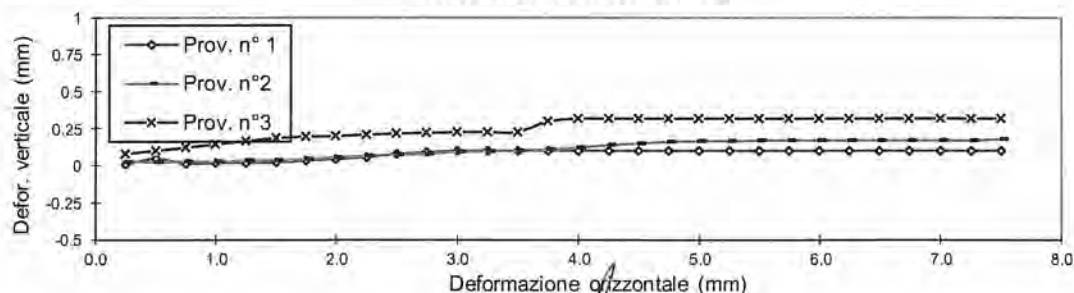
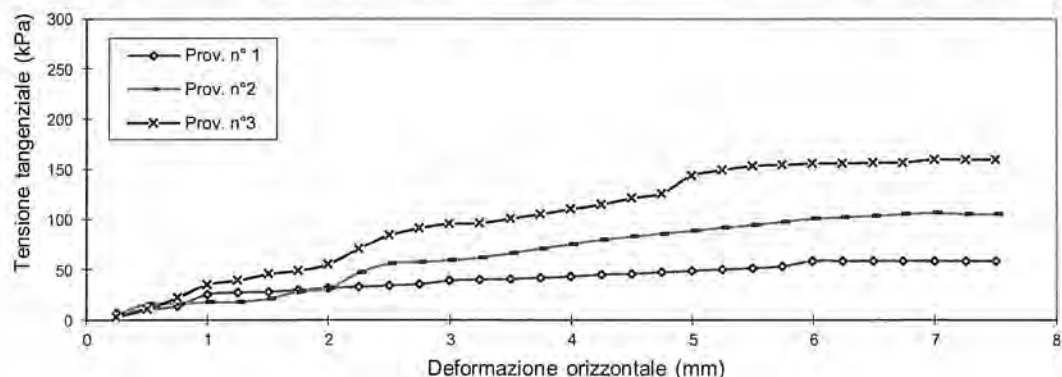
Prof. (mt) :

1.5-1.8

Data inizio prova :

10/06/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3
0.25	6.96	5.88	3.14	0.01	0.022	0.079
0.50	10.98	16.28	10.89	0.05	0.024	0.103
0.75	14.28	16.28	22.16	0.015	0.026	0.123
1.00	25.69	17.75	35.50	0.018	0.029	0.145
1.25	27.56	17.75	39.42	0.02	0.035	0.166
1.50	28.44	21.38	45.90	0.023	0.037	0.188
1.75	30.01	28.44	49.13	0.035	0.045	0.196
2.00	31.97	31.09	55.80	0.045	0.056	0.203
2.25	33.15	47.47	71.20	0.06	0.068	0.21
2.50	34.42	56.39	84.44	0.08	0.075	0.218
2.75	35.89	57.86	91.50	0.092	0.081	0.223
3.00	39.42	59.33	95.91	0.101	0.095	0.226
3.24	40.40	62.27	96.31	0.102	0.099	0.228
3.49	41.19	66.79	101.21	0.103	0.102	0.229
3.74	42.17	71.20	105.33	0.103	0.111	0.3
3.99	43.35	75.61	110.33	0.103	0.122	0.32
4.24	45.31	80.12	114.94	0.103	0.142	0.32
4.49	46.29	83.07	121.70	0.103	0.151	0.32
4.74	47.76	86.01	126.12	0.103	0.163	0.32
4.99	49.23	89.05	143.77	0.103	0.168	0.32
5.24	50.80	91.99	149.36	0.103	0.167	0.32
5.49	51.98	94.93	153.58	0.103	0.171	0.32
5.74	53.94	97.97	154.95	0.103	0.171	0.32
5.99	59.04	100.91	155.74	0.103	0.171	0.32
6.24	59.04	102.39	156.13	0.103	0.171	0.32
6.49	59.04	103.86	156.52	0.103	0.171	0.32
6.74	59.04	105.33	156.91	0.103	0.171	0.32
7.00	59.04	106.80	160.05	0.103	0.171	0.32
7.25	59.04	105.33	160.05	0.103	0.171	0.32
7.50	59.04	105.33	160.05	0.103	0.181	0.32



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascani, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681

www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S6C2

Prof. (mt) : 1.5-1.8

Data inizio prova : 10/06/2020

Descrizione litologica del provino : argilla limosa

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante ai 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	15.471	14.952	15.515
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	12.935	12.497	12.974
Contenuto d'acqua : (W%)	19.60	19.65	19.58

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	300
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0313	0.0313	0.0313

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi/Antonio	Data emissione : 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
DATA INIZIO PROVA: 10/06/2020

SONDAGGIO: S6
CAMPIONE: C2
PROF. M 1.5-1.8

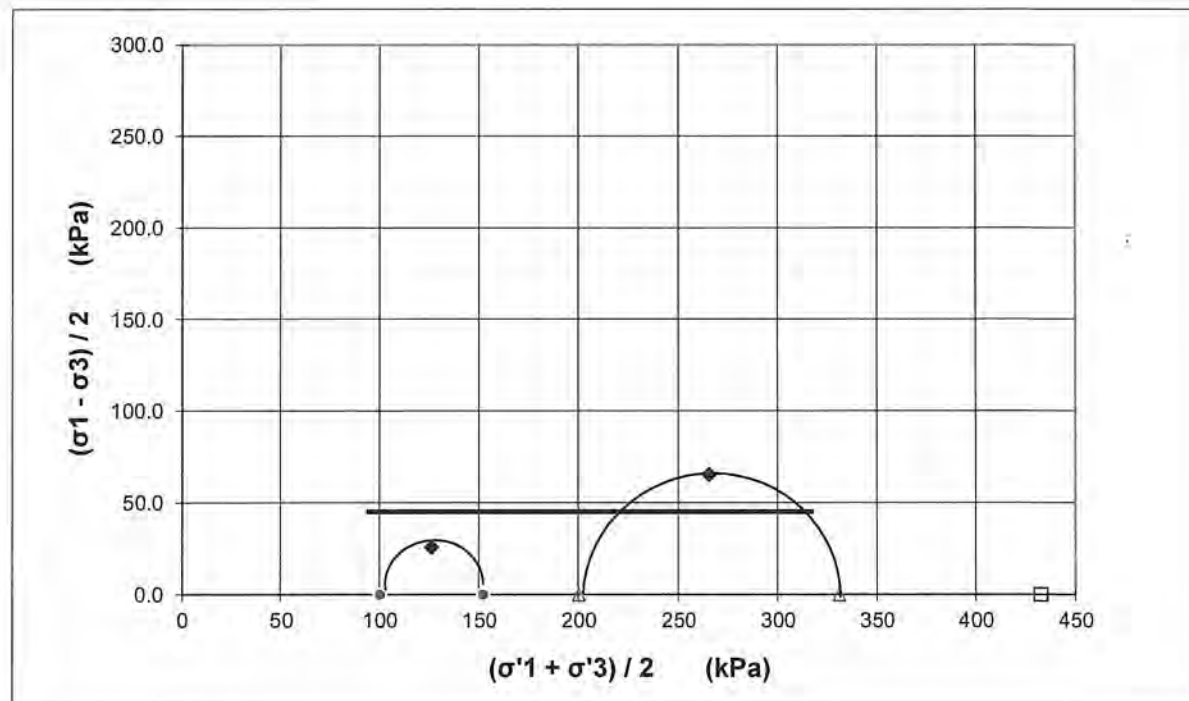
Natura del campione : argilla grigia con s.o.

COESIONE NON DRENATA (kPa) :

45.77

CONDIZIONI A ROTTURA

Provino n°	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	Pres. Cella (kPa)
1	125.966	25.966	100
2	265.584	65.584	200



L'interpretazione sopra riportata è frutto di un media operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</p>
---	---	---

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
DATA INIZIO PROVA: 10/06/2020

SONDAGGIO: S6
CAMPIONE: C2
PROF. M 1.5-1.8

DECRIZIONE DEL CAMPIONE : argilla grigia con s.o.

Provino n° :	1	2
Altezza del provino (cm)	7.62	7.62
Diametro del provino : (cm)	3.81	3.81
Sezione del provino (cm ²)	11.4	11.4
Volume del provino inizio prova : (cm ³)	86.83	86.83
Peso specifico dei granuli : (kN/m ³)	26.21	26.21
Peso dell'unità di volume : (kN/m ³)	18.58	18.53
Peso dell'unità di volume del terreno secco : (kN/m ³)	10.84	10.81
Contenuto d'acqua : (W%)	71.46	71.32
Pressione in cella : (kPa)	200	300
Contropressione (Back Pressure)	100	100
Velocità di deformazione : (mm/min)	0.5	0.5

SCHEMI DI ROTTURA



provino n° 1 provino n° 2

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.	
1 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione:	24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

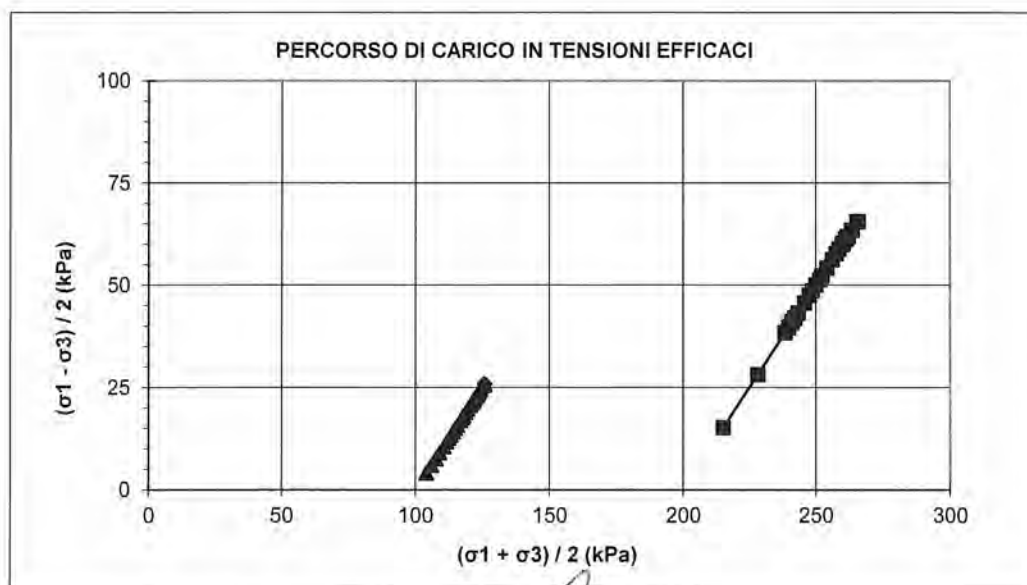
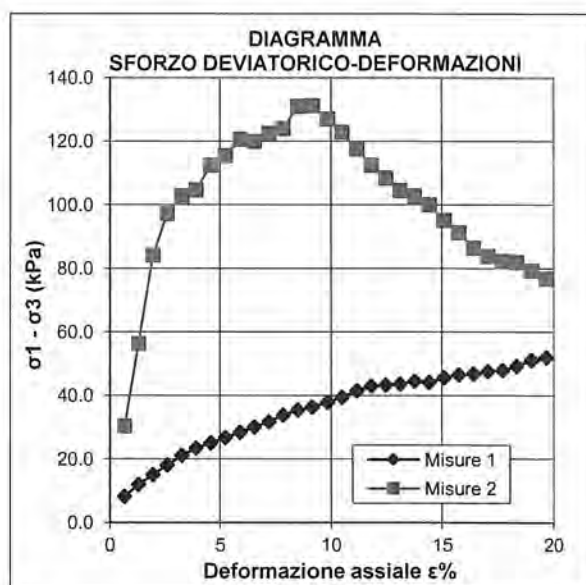
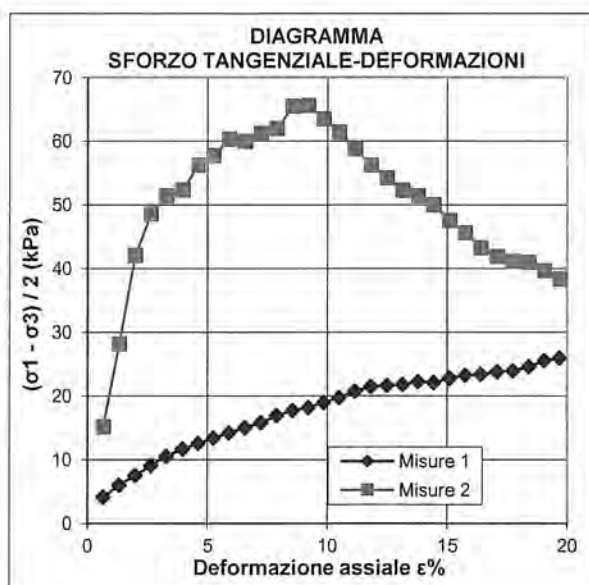
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA: 10/06/2020

Sondaggio: S6

Campione: C2

Prof. m: 1.5-1.8



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.	
2 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione:	24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere:

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Data inizio prova:

10/06/2020

SONDAGGIO:

S6

CAMPIONE:

C2

Prof. (mt.) :

1.5-1.8

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ϵ	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	8.27	0.00	4.14	104.14	100
1.31	0.001155	12.02	0.00	6.01	106.01	100
1.97	0.001162	15.08	0.00	7.54	107.54	100
2.62	0.001170	18.11	0.00	9.05	109.05	100
3.28	0.001177	21.09	0.00	10.54	110.54	100
3.94	0.001185	23.42	0.00	11.71	111.71	100
4.59	0.001192	25.12	0.00	12.56	112.56	100
5.25	0.001200	26.78	0.00	13.39	113.39	100
5.91	0.001207	28.44	0.00	14.22	114.22	100
6.56	0.001215	30.06	0.00	15.03	115.03	100
7.22	0.001222	31.67	0.00	15.83	115.83	100
7.87	0.001230	33.85	0.00	16.93	116.93	100
8.53	0.001237	35.42	0.00	17.71	117.71	100
9.19	0.001245	36.38	0.00	18.19	118.19	100
9.84	0.001252	37.91	0.00	18.96	118.96	100
10.50	0.001260	39.43	0.00	19.72	119.72	100
11.15	0.001267	41.51	0.00	20.75	120.75	100
11.81	0.001275	42.98	0.00	21.49	121.49	100
12.47	0.001282	43.30	0.00	21.65	121.65	100
13.12	0.001290	43.61	0.00	21.81	121.81	100
13.78	0.001297	44.49	0.00	22.24	122.24	100
14.44	0.001305	44.23	0.00	22.12	122.12	100
15.09	0.001312	45.65	0.00	22.82	122.82	100
15.75	0.001320	46.50	0.00	23.25	123.25	100
16.40	0.001327	46.79	0.00	23.39	123.39	100
17.06	0.001334	47.62	0.00	23.81	123.81	100
17.72	0.001342	47.90	0.00	23.95	123.95	100
18.37	0.001349	49.26	0.00	24.63	124.63	100
19.03	0.001357	51.14	0.00	25.57	125.57	100
19.69	0.001364	51.93	0.00	25.97	125.97	100
Provino n° 1						

E % = deformazione assiale

A = area del provino cm²

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cm²

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cm²

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cm²

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cm²

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
3 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

CANTIERE:

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA:

10/06/2020

SONDAGGIO:

S6

CAMPIONE:

C2

Prof. (mt.) :

1.5-1.8

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ϵ %	A m ²	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	Δu (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ raggio (kPa)	$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$ centro (kPa)	$\sigma_c = \sigma_3$ (kPa)
0.66	0.001147	30.33	0.00	15.17	215.17	200
1.31	0.001155	56.25	0.00	28.13	228.13	200
1.97	0.001162	84.13	0.00	42.06	242.06	200
2.62	0.001170	97.17	0.00	48.59	248.59	200
3.28	0.001177	102.77	0.00	51.38	251.38	200
3.94	0.001185	104.68	0.00	52.34	252.34	200
4.59	0.001192	112.41	0.00	56.20	256.20	200
5.25	0.001200	115.44	0.00	57.72	257.72	200
5.91	0.001207	120.63	0.00	60.31	260.31	200
6.56	0.001215	119.88	0.00	59.94	259.94	200
7.22	0.001222	122.50	0.00	61.25	261.25	200
7.87	0.001230	123.93	0.00	61.96	261.96	200
8.53	0.001237	130.96	0.00	65.48	265.48	200
9.19	0.001245	131.17	0.00	65.58	265.58	200
9.84	0.001252	126.97	0.00	63.48	263.48	200
10.50	0.001260	122.81	0.00	61.41	261.41	200
11.15	0.001267	117.58	0.00	58.79	258.79	200
11.81	0.001275	112.42	0.00	56.21	256.21	200
12.47	0.001282	108.42	0.00	54.21	254.21	200
13.12	0.001290	104.47	0.00	52.23	252.23	200
13.78	0.001297	102.77	0.00	51.38	251.38	200
14.44	0.001305	99.99	0.00	49.99	249.99	200
15.09	0.001312	95.07	0.00	47.53	247.53	200
15.75	0.001320	91.28	0.00	45.64	245.64	200
16.40	0.001327	86.47	0.00	43.23	243.23	200
17.06	0.001334	83.84	0.00	41.92	241.92	200
17.72	0.001342	82.31	0.00	41.15	241.15	200
18.37	0.001349	81.85	0.00	40.93	240.93	200
19.03	0.001357	79.30	0.00	39.65	239.65	200
19.69	0.001364	76.77	0.00	38.39	238.39	200

Provino n°2

E % = deformazione assiale

A = area del provino cmq

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cm²

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cm²

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cm²

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cm²

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
4 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Rene - Ivrea - Biella - Asti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S6C3 mt. 2.20-2.40
Data prova : 10/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	248.73
Massa terreno secco + Tara (g)	213.24
Massa tara (g)	5.78
Contenuto d'acqua - W (%)	17.1

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	244.53
Massa tara (g)	73.73
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.967
	(kN/m ³) 19.291
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.680
	(kN/m ³) 16.473

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=

LIMITI DI ATTERBERG (Norma ASTM D4318)

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S6C3 mt. 2.20-2.40
Data prova : 23/06/2020

N° CONTENITORE	Limite liquido			Lim.plastico media 2 det.	Umidita' Naturale
	1	2	3		
N° COLPI	37	22	13		
Massa terreno umido + tara (g)	47.13	44.23	48.10	14.83	248.73
Massa terreno secco + tara (g)	36.02	33.24	35.39	13.88	213.24
Massa acqua contenuta (g)	11.11	10.99	12.71	0.95	35.49
Massa tara (g)	13.43	12.96	13.16	9.81	5.78
Massa terreno secco (g)	22.59	20.28	22.2	4.07	207.46
Contenuto d'acqua %	49.2	54.2	57.2	23.3	17.1

Limite liquido %	53
Limite Plastico %	23
Umidita' naturale %	17.1
Indice Plastico %	30
Indice di consistenza	1.21

CARTA DI PLASTICITA' (A. Casagrande)

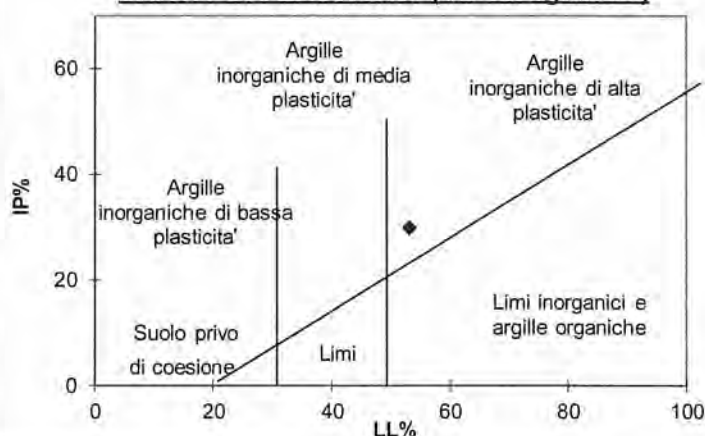


GRAFICO DEL LIMITE DI LIQUIDITA'



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE **norma ASTM D 422 - AGI 1994**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S6C3 mt. 2.20-2.40

Data prova : 10/06/2020

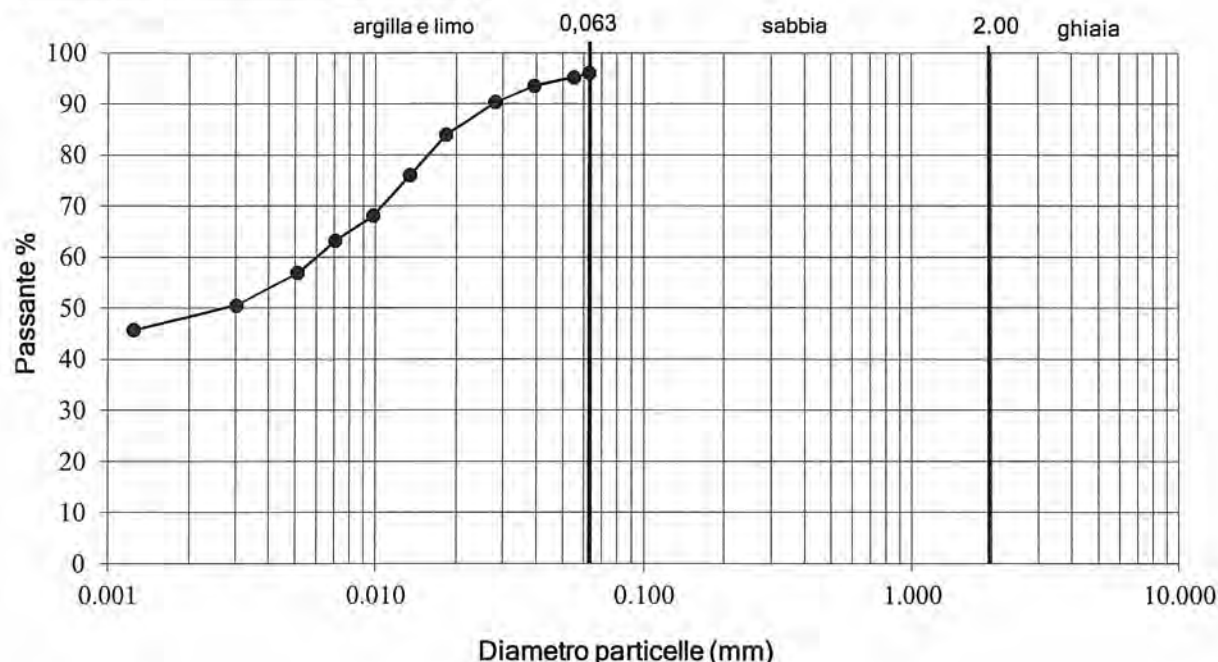
Diametro (mm)	Passante (%)
0.063	96.00
0.0550	95.12
0.0392	93.52
0.0281	90.32
0.0183	83.94
0.0134	75.98
0.0098	68.02
0.0071	63.23
0.0051	56.87
0.0030	50.50
0.0013	45.73

Classificazione secondo norma AGI

Sabbia	(2 - 0.063mm) :	4%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	48%
Argilla	(< 0.002mm) :	48%

Trattenuto allo 0.063 mm :	4%
-----------------------------------	----

Umidità naturale W%	17.11
----------------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</p>
---	---	---

**PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE
(NORMA DIN 18130)**

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S6C3
Prof. m: 2.20-2.40
Natura del campione: ARGILLA
data inizio prova : 25/06/2020

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	5.4 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	86400 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	251.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	19.309 kN/m ³

$K = ((a \cdot L) / (A \cdot t) \cdot (\ln h^{\circ} / h_1))$	2.52E-08 cm/sec
	2.52E-10 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA: 12/06/2020

SONDAGGIO: S6

CAMPIONE: C3

PROF. M 2.2-2.4

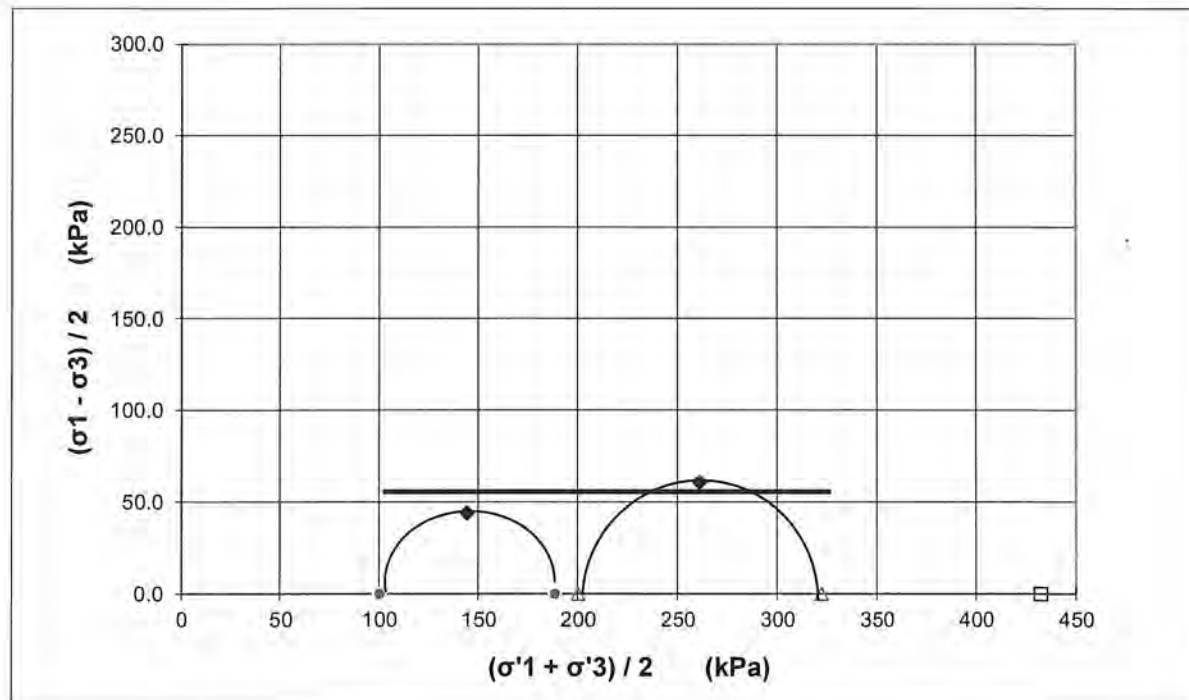
Natura del campione : argilla grigia con resti conchiglie

COESIONE NON DRENATA (kPa) :

52.67

CONDIZIONI A ROTTURA

Provino n°	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	Pres. Cella (kPa)
1	144.230	44.230	100
2	261.105	61.105	200



L'interpretazione sopra riportata è frutto di un media operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato

 LABORATORIO PROVE MATERIALI <small>Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</small> <small>Terre - Iserti - Riciclati - Altri</small>	LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarei, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it		Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=
	Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01		

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
DATA INIZIO PROVA: 12/06/2020

SONDAGGIO: S6
CAMPIONE: C3
PROF. M 2.2-2.4

DECRIZIONE DEL CAMPIONE : argilla grigia con resti conchiglie

Provino n° :	1	2
Altezza del provino (cm)	7.62	7.62
Diametro del provino : (cm)	3.81	3.81
Sezione del provino (cm ²)	11.4	11.4
Volume del provino inizio prova : (cm ³)	86.83	86.83
Peso specifico dei granuli : (kN/m ³)	26.21	26.21
Peso dell'unità di volume : (kN/m ³)	19.28	19.32
Peso dell'unità di volume del terreno secco : (kN/m ³)	16.46	16.43
Contenuto d'acqua : (W%)	17.11	17.56
Pressione in cella : (kPa)	200	300
Contropressione (Back Pressure)	100	100
Velocità di deformazione : (mm/min)	0.5	0.5

SCHEMI DI ROTTURA



provino n° 1 provino n° 2

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

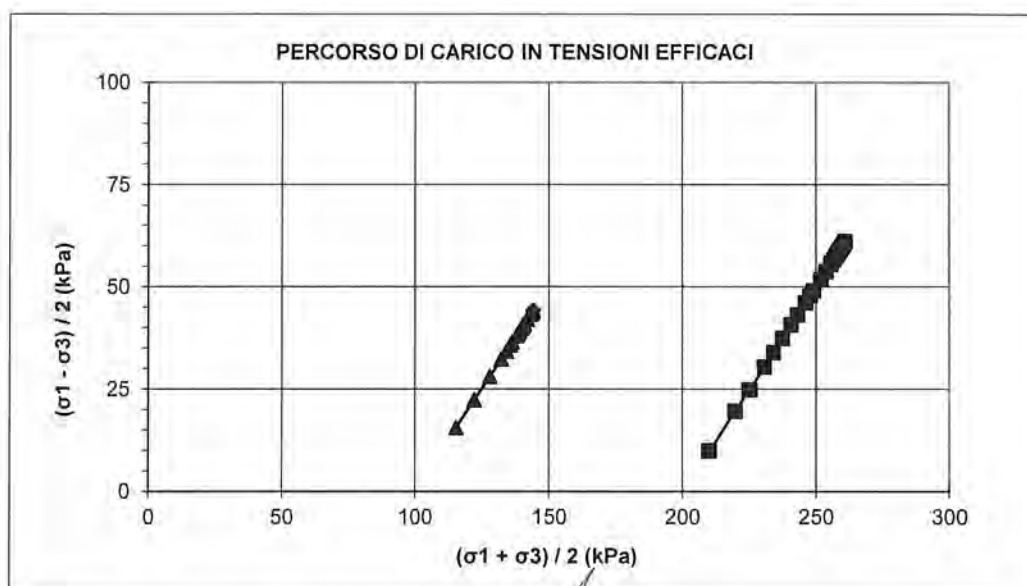
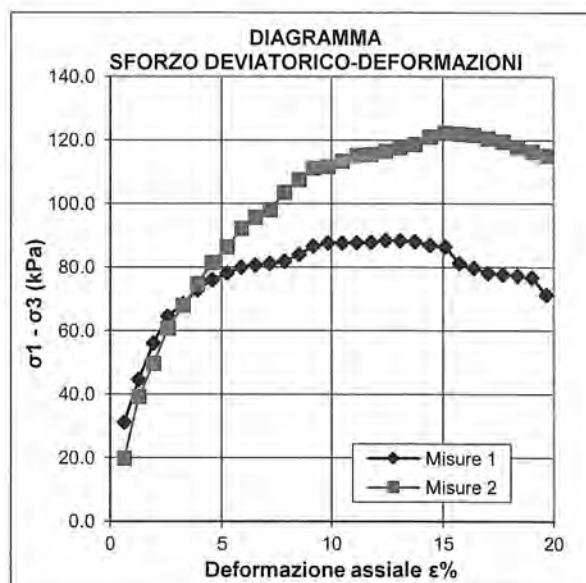
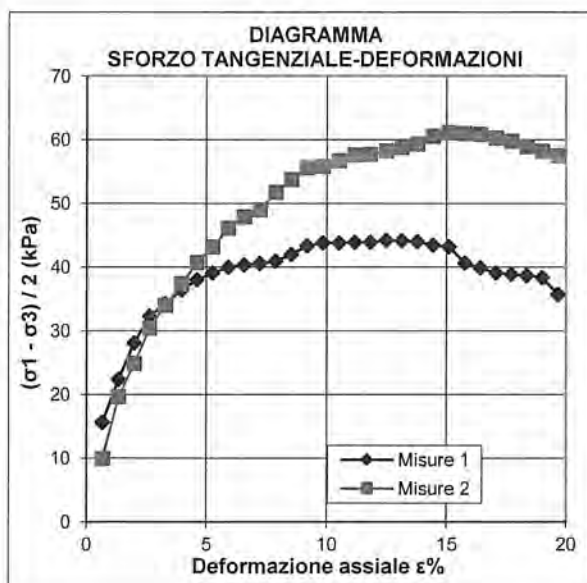
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA: 12/06/2020

Sondaggio: S6

Campione: C3

Prof. m: 2.2-2.4



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.	
2 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione:	24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE) **SONDAGGIO:** S6
Data inizio prova: 12/06/2020 **CAMPIONE:** C3
Prof. (mt.) : 2.2-2.4

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ϵ	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	31.19	0.00	15.60	115.60	100
1.31	0.001155	44.66	0.00	22.33	122.33	100
1.97	0.001162	56.10	0.00	28.05	128.05	100
2.62	0.001170	64.57	0.00	32.29	132.29	100
3.28	0.001177	68.51	0.00	34.25	134.25	100
3.94	0.001185	72.84	0.00	36.42	136.42	100
4.59	0.001192	76.08	0.00	38.04	138.04	100
5.25	0.001200	78.14	0.00	39.07	139.07	100
5.91	0.001207	80.01	0.00	40.01	140.01	100
6.56	0.001215	80.73	0.00	40.36	140.36	100
7.22	0.001222	81.18	0.00	40.59	140.59	100
7.87	0.001230	81.88	0.00	40.94	140.94	100
8.53	0.001237	84.02	0.00	42.01	142.01	100
9.19	0.001245	86.67	0.00	43.33	143.33	100
9.84	0.001252	87.66	0.00	43.83	143.83	100
10.50	0.001260	87.66	0.00	43.83	143.83	100
11.15	0.001267	87.78	0.00	43.89	143.89	100
11.81	0.001275	87.83	0.00	43.92	143.92	100
12.47	0.001282	88.46	0.00	44.23	144.23	100
13.12	0.001290	88.37	0.00	44.18	144.18	100
13.78	0.001297	88.01	0.00	44.00	144.00	100
14.44	0.001305	86.94	0.00	43.47	143.47	100
15.09	0.001312	86.44	0.00	43.22	143.22	100
15.75	0.001320	81.31	0.00	40.65	140.65	100
16.40	0.001327	79.73	0.00	39.87	139.87	100
17.06	0.001334	78.19	0.00	39.10	139.10	100
17.72	0.001342	77.76	0.00	38.88	138.88	100
18.37	0.001349	77.33	0.00	38.66	138.66	100
19.03	0.001357	76.71	0.00	38.36	138.36	100
19.69	0.001364	71.43	0.00	35.72	135.72	100
Provino n° 1						

E % = deformazione assiale

A = area del provino cm²

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cm²

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cm²

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cm²

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cm²

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
3 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 terre - inertii - rifiuti - rifiuti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</p>
--	--	---

COMMITTENTE:
CANTIERE:
DATA INIZIO PROVA:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
12/06/2020

SONDAGGIO: S6
CAMPIONE: C3
Prof. (mt.) : 2.2-2.4

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ε	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	19.83	0.00	9.91	209.91	200
1.31	0.001155	39.23	0.00	19.61	219.61	200
1.97	0.001162	49.69	0.00	24.85	224.85	200
2.62	0.001170	60.77	0.00	30.39	230.39	200
3.28	0.001177	67.88	0.00	33.94	233.94	200
3.94	0.001185	74.74	0.00	37.37	237.37	200
4.59	0.001192	81.34	0.00	40.67	240.67	200
5.25	0.001200	86.31	0.00	43.16	243.16	200
5.91	0.001207	92.20	0.00	46.10	246.10	200
6.56	0.001215	95.74	0.00	47.87	247.87	200
7.22	0.001222	97.97	0.00	48.98	248.98	200
7.87	0.001230	103.51	0.00	51.76	251.76	200
8.53	0.001237	107.48	0.00	53.74	253.74	200
9.19	0.001245	111.09	0.00	55.55	255.55	200
9.84	0.001252	111.60	0.00	55.80	255.80	200
10.50	0.001260	113.35	0.00	56.68	256.68	200
11.15	0.001267	115.16	0.00	57.58	257.58	200
11.81	0.001275	115.41	0.00	57.70	257.70	200
12.47	0.001282	116.49	0.00	58.25	258.25	200
13.12	0.001290	117.57	0.00	58.78	258.78	200
13.78	0.001297	118.55	0.00	59.28	259.28	200
14.44	0.001305	121.03	0.00	60.52	260.52	200
15.09	0.001312	122.21	0.00	61.10	261.10	200
15.75	0.001320	121.89	0.00	60.94	260.94	200
16.40	0.001327	121.57	0.00	60.79	260.79	200
17.06	0.001334	120.52	0.00	60.26	260.26	200
17.72	0.001342	119.48	0.00	59.74	259.74	200
18.37	0.001349	117.73	0.00	58.87	258.87	200
19.03	0.001357	116.36	0.00	58.18	258.18	200
19.69	0.001364	115.00	0.00	57.50	257.50	200
Provino n°2						

E % = deformazione assiale

A = area del provino cmq

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cmq

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cmq

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cmq

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cmq

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
4 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terzo - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	--	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S6C4 mt. 3.50-3.70

Data prova : 10/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara	(g)	353.74
Massa terreno secco + Tara	(g)	318.26
Massa tara	(g)	6.20
Contenuto d'acqua - W	(%)	11.4

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)		86.83
Massa terreno umido + Tara (g)		249.89
Massa tara (g)		73.44
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³)	2.032
	(kN/m ³)	19.929
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³)	1.825
	(kN/m ³)	17.894

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA **ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA** **norma UNI EN 933 -1-2**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S6C4 mt. 3.50-3.70

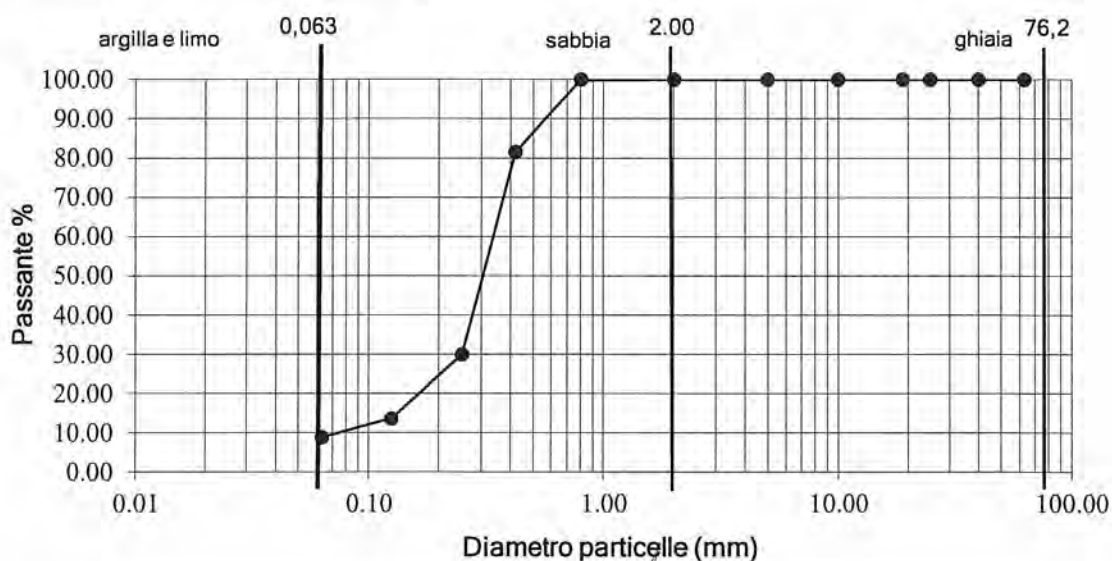
Data prova : 10/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	100.00
0.800	99.99
0.420	81.50
0.250	29.91
0.1250	13.56
0.0630	8.79

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	91%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	9%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	11.37
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terra - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S7C1 mt. 1.20-1.60
Data prova : 10/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)
--

Massa terreno umido + tara (g)	328.71
Massa terreno secco + Tara (g)	288.48
Massa tara (g)	6.43
Contenuto d'acqua - W (%)	14.3

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)
--

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	248.74
Massa tara (g)	74.00
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 2.012
	(kN/m ³) 19.736
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.761
	(kN/m ³) 17.272

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarei, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

LIMITI DI ATTERBERG (Norma ASTM D4318)

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S7C1 mt. 1.20-1.60
Data prova : 24/06/2020

N° CONTENITORE	Limite liquido			Lim.plastico media 2 det.	Umidita' Naturale
	1	2	3		
N° COLPI	35	22	12		
Massa terreno umido + tara (g)	50.43	51.78	50.22	14.96	328.71
Massa terreno secco + tara (g)	38.55	38.57	36.81	14.04	288.48
Massa acqua contenuta (g)	11.88	13.21	13.41	0.92	40.23
Massa tara (g)	13.63	13.46	13.19	9.81	6.43
Massa terreno secco (g)	24.92	25.11	23.6	4.23	282.05
Contenuto d'acqua %	47.7	52.6	56.8	21.7	14.3

Limite liquido %	52
Limite Plastico %	22
Umidita' naturale %	14.3
Indice Plastico %	30
Indice di consistenza	1.25

CARTA DI PLASTICITA' (A. Casagrande)

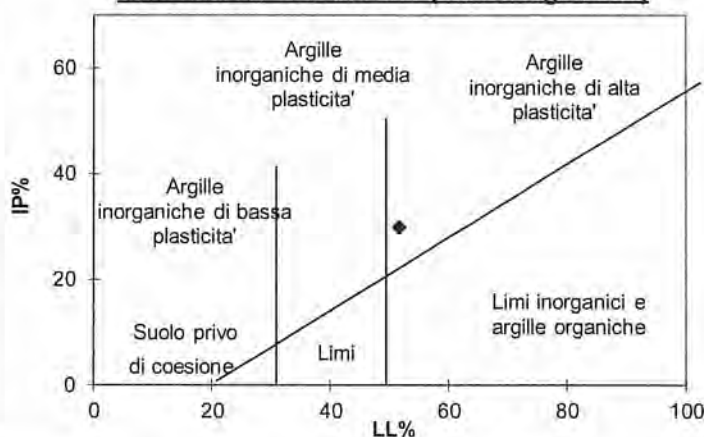
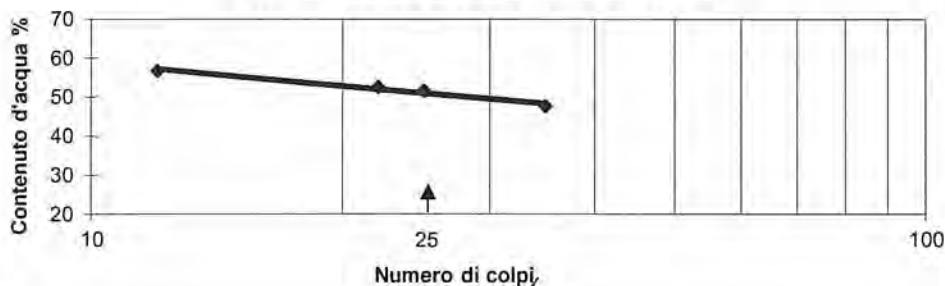


GRAFICO DEL LIMITE DI LIQUIDITA'



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarei, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE **norma ASTM D 422 - AGI 1994**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S7C1 mt. 1.20-1.60

Data prova : 10/06/2020

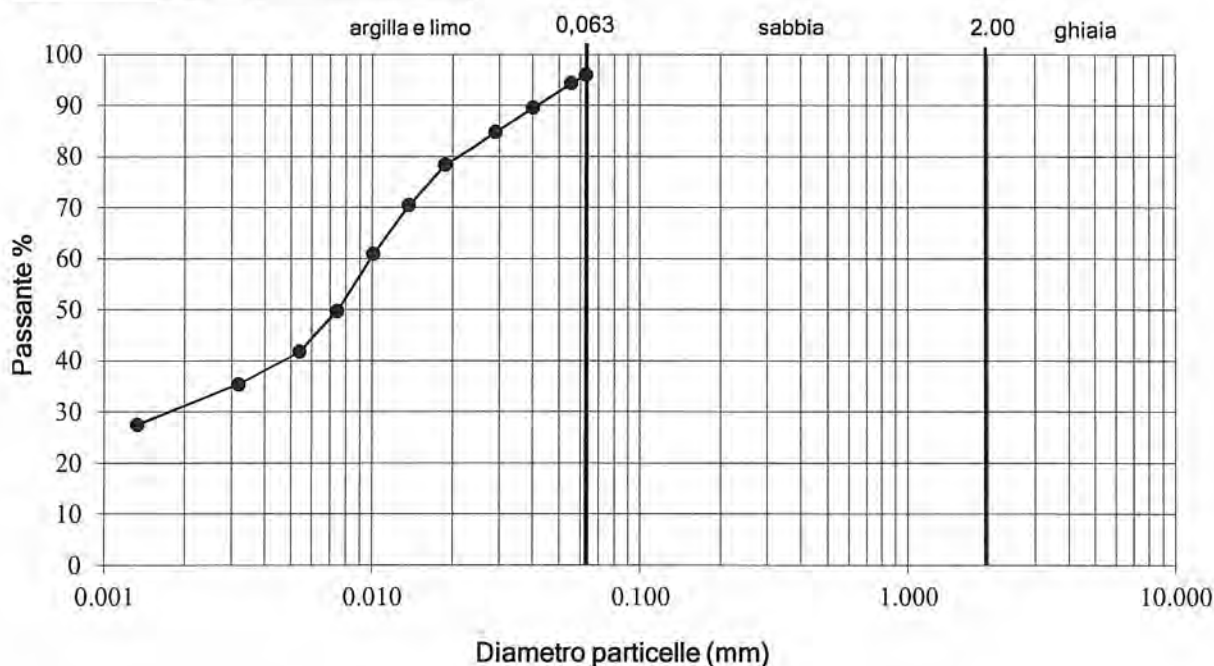
Diametro (mm)	Passante (%)
0.063	96.00
0.0554	94.33
0.0401	89.54
0.0290	84.75
0.0189	78.38
0.0138	70.42
0.0101	60.87
0.0074	49.73
0.0054	41.78
0.0032	35.41
0.0013	27.47

Classificazione secondo norma AGI

Sabbia	(2 - 0.063mm) :	4%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	65%
Argilla	(< 0.002mm) :	31%

Trattenuto allo 0.063 mm :	4%
----------------------------	----

Umidità naturale W%	14.26
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. di senit. dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 ferro - inerti - riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarei, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</p>
--	---	---

**PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE
(NORMA DIN 18130)**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S7C1 mt. 1.2-1.6
Data prova : 26/06/2020

Natura del campione: argillosa

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	5.6 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	21600 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	252.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	19.166 kN/m ³

$K = ((a*L)/(A*t)*(ln h^{\circ}/h1))$	8.33E-08 cm/sec
	8.33E-10 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020

**LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi**

Via Alberto Ascarel, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

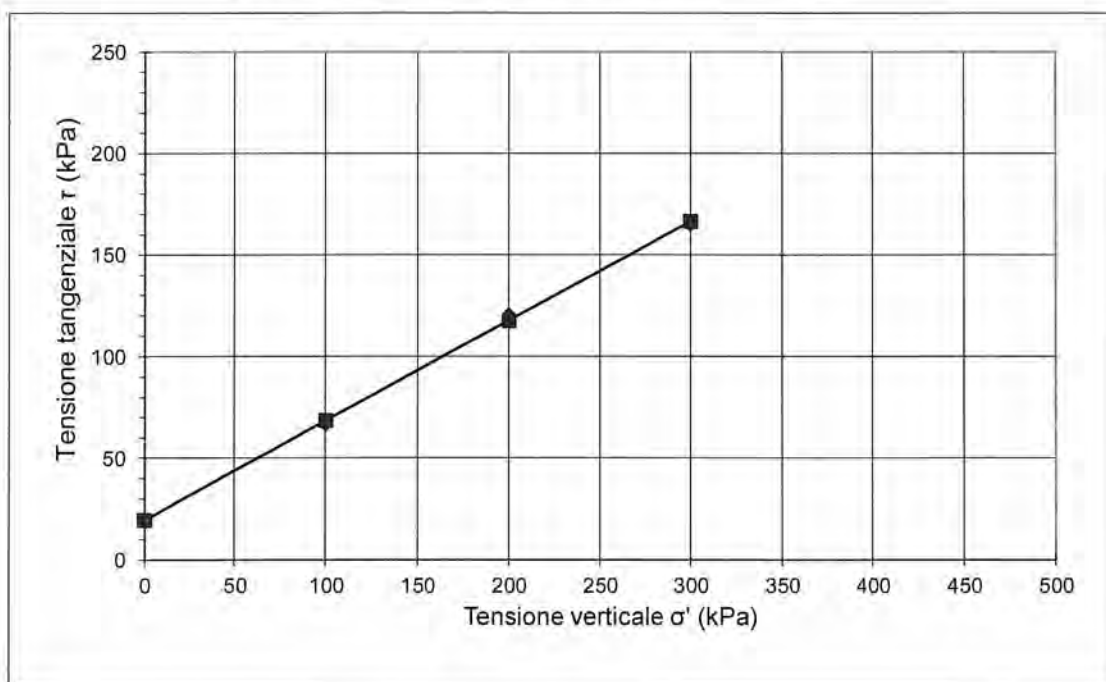
Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S7C1
Prof. (mt) : 1.2-1.6
Data inizio prova : 12/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO		
Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	67.178
2	200	120.528
3	300	165.346

COESIONE DRENATA (kPa):	19.52
ANGOLO D'ATTRITO (° sess):	26



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascani, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

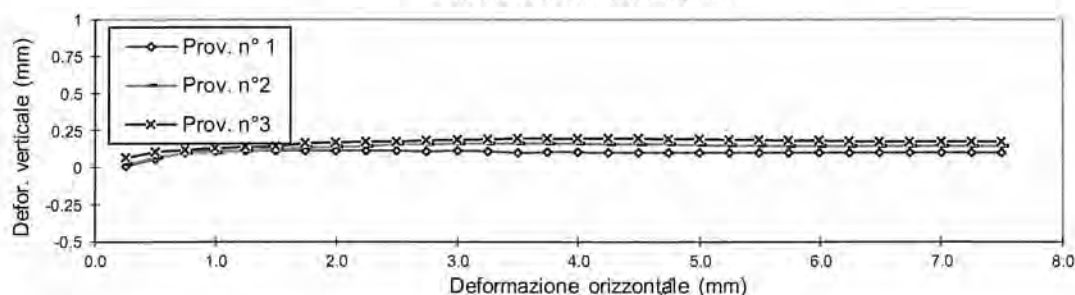
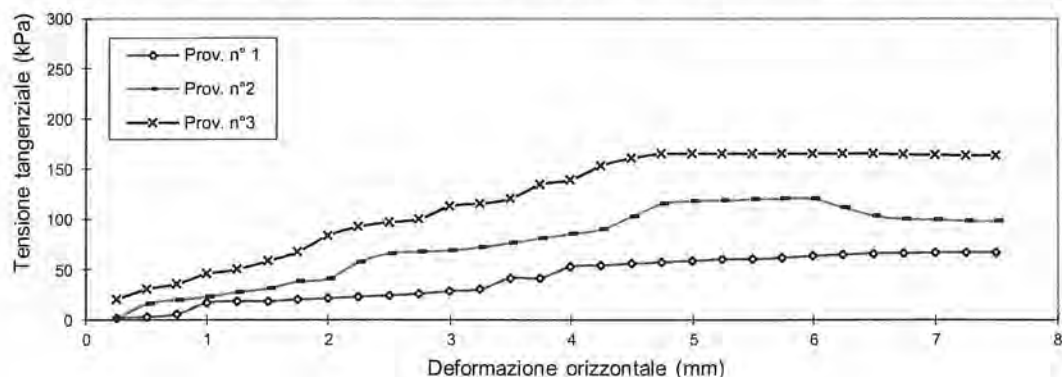
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S7C1

Prof. (mt) : 1.2-1.6

Data inizio prova : 12/06/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3
0.25	1.86	1.53	20.79	0.01	0.025	0.066
0.50	3.14	16.28	30.60	0.06	0.065	0.104
0.75	5.88	19.61	36.09	0.101	0.099	0.121
1.00	17.16	23.14	45.90	0.112	0.103	0.132
1.25	18.63	27.56	50.41	0.114	0.115	0.139
1.50	18.63	31.19	58.65	0.116	0.126	0.145
1.75	20.20	38.25	67.57	0.116	0.136	0.165
2.00	21.67	40.90	83.95	0.116	0.139	0.169
2.25	23.14	57.27	92.87	0.116	0.145	0.175
2.50	24.62	66.20	97.38	0.114	0.156	0.176
2.75	26.09	67.67	100.33	0.112	0.158	0.185
3.00	29.03	69.14	113.07	0.115	0.162	0.189
3.24	30.60	72.08	116.02	0.112	0.162	0.192
3.49	41.88	76.59	120.53	0.1	0.162	0.198
3.74	41.88	81.01	134.75	0.106	0.162	0.195
3.99	53.15	85.42	139.26	0.104	0.161	0.196
4.24	54.62	89.93	153.48	0.102	0.16	0.196
4.49	56.10	102.68	160.93	0.101	0.158	0.196
4.74	57.57	115.43	165.35	0.1	0.156	0.193
4.99	59.04	118.47	165.35	0.1	0.152	0.192
5.24	60.61	118.66	165.35	0.1	0.15	0.19
5.49	60.61	119.94	165.35	0.1	0.148	0.188
5.74	62.08	120.53	165.35	0.1	0.146	0.185
5.99	63.75	120.53	165.35	0.1	0.146	0.182
6.24	65.22	112.19	165.35	0.1	0.146	0.178
6.49	66.20	103.86	165.35	0.1	0.146	0.176
6.74	66.49	100.42	164.76	0.1	0.146	0.174
7.00	67.18	99.93	164.27	0.1	0.146	0.174
7.25	67.18	98.46	163.87	0.1	0.146	0.174
7.50	67.18	98.27	163.78	0.1	0.146	0.174



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681

www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S7C1

Prof. (mt) : 1.2-1.6

Data inizio prova : 12/06/2020

Descrizione litologica del provino : argilla limosa nocciola

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante ai 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	18.910	18.910	18.437
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	16.549	16.545	16.128
Contenuto d'acqua : (W%)	14.26	14.29	14.32

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	300
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0156	0.0156	0.0156

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
DATA INIZIO PROVA: 22/06/2020

SONDAGGIO: S7
CAMPIONE: C1
PROF. M 1.2-1.6

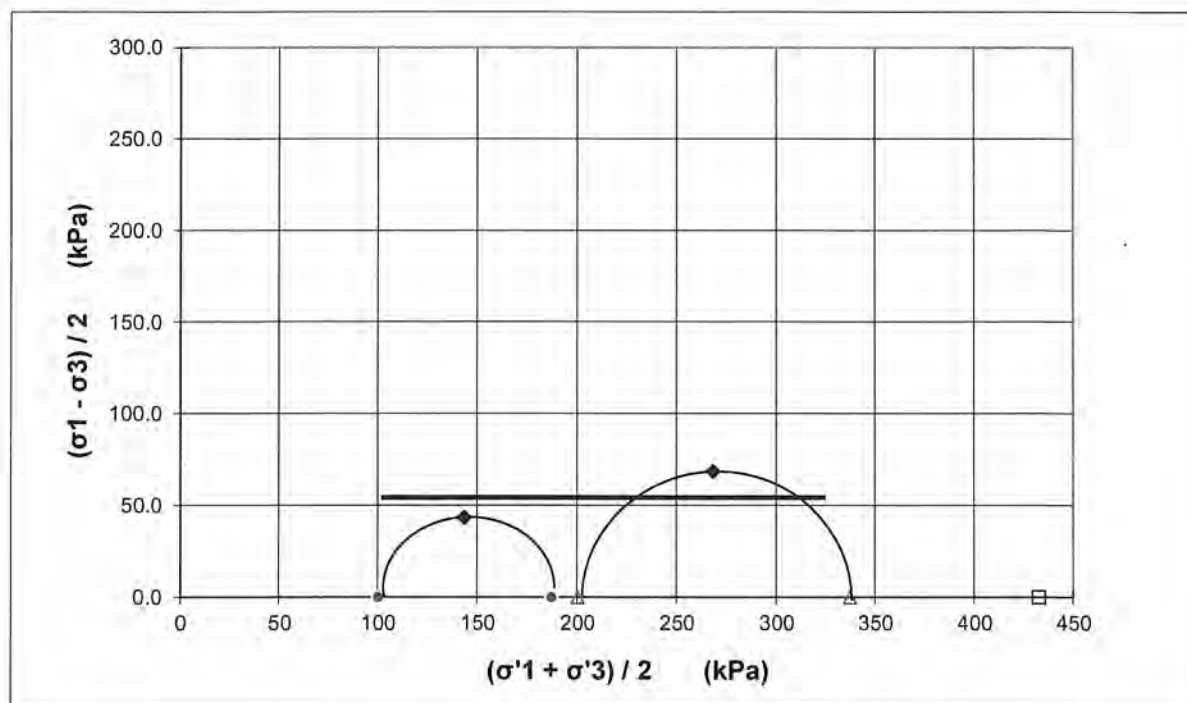
Natura del campione : argilla grigia nocciola

COESIONE NON DRENATA (kPa) :

56.00

CONDIZIONI A ROTTURA

Provino n°	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	Pres. Cella (kPa)
1	143.446	43.446	100
2	268.562	68.562	200



L'interpretazione sopra riportata è frutto di un media operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato

[Handwritten signature]

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 terre - inerti - riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)
--

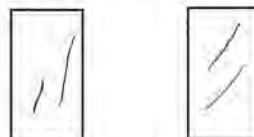
COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
DATA INIZIO PROVA: 22/06/2020

SONDAGGIO: S7
CAMPIONE: C1
PROF. M 1.2-1.6

DECRIZIONE DEL CAMPIONE :	argilla grigio nocciola
----------------------------------	-------------------------

Provino n° :	1	2
Altezza del provino (cm)	7.62	7.62
Diametro del provino : (cm)	3.81	3.81
Sezione del provino (cm ²)	11.4	11.4
Volume del provino inizio prova : (cm ³)	86.83	86.83
Peso specifico dei granuli : (kN/m ³)	26.21	26.21
Peso dell'unità di volume : (kN/m ³)	18.46	18.58
Peso dell'unità di volume del terreno secco : (kN/m ³)	16.16	16.20
Contenuto d'acqua : (W%)	14.26	14.68
Pressione in cella : (kPa)	200	300
Contropressione (Back Pressure)	100	100
Velocità di deformazione : (mm/min)	0.5	0.5

SCHEMI DI ROTTURA



provino n° 1 provino n° 2

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

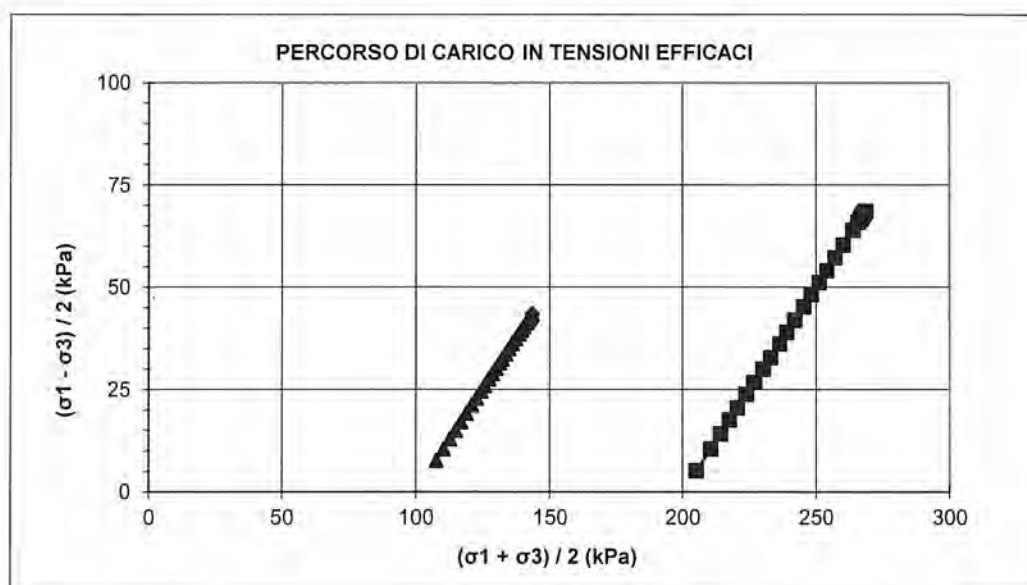
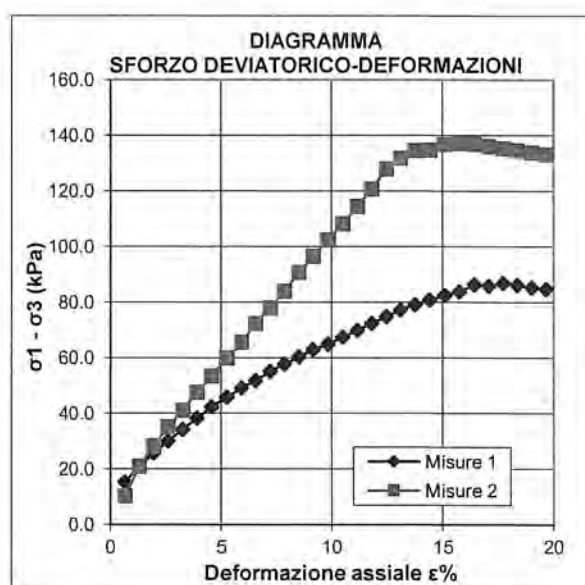
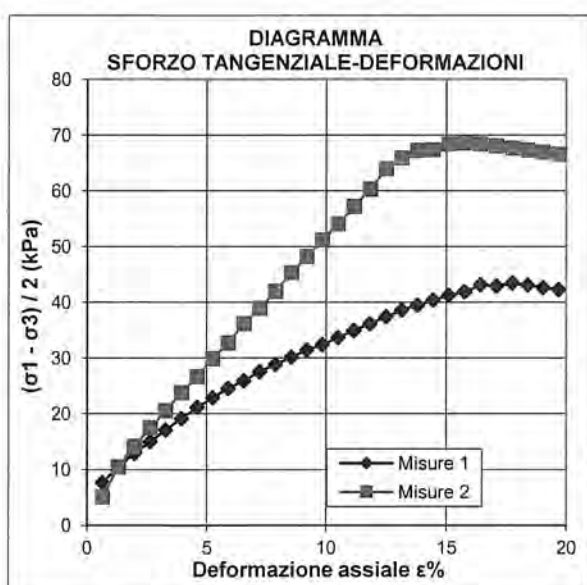
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA: 22/06/2020

Sondaggio: S7

Campione: C1

Prof. m: 1.2-1.6



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.	
2 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione:	24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Data inizio prova: 22/06/2020

SONDAGGIO: S7

CAMPIONE: C1

Prof. (mt.) : 1.2-1.6

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ε %	A m ²	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	Δu (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ raggio (kPa)	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ centro (kPa)	$\sigma_c = \sigma_3$ (kPa)
0.66	0.001147	15.32	0.00	7.66	107.66	100
1.31	0.001155	20.92	0.00	10.46	110.46	100
1.97	0.001162	25.82	0.00	12.91	112.91	100
2.62	0.001170	30.04	0.00	15.02	115.02	100
3.28	0.001177	34.20	0.00	17.10	117.10	100
3.94	0.001185	38.31	0.00	19.16	119.16	100
4.59	0.001192	42.37	0.00	21.19	121.19	100
5.25	0.001200	45.77	0.00	22.89	122.89	100
5.91	0.001207	49.13	0.00	24.56	124.56	100
6.56	0.001215	51.84	0.00	25.92	125.92	100
7.22	0.001222	55.11	0.00	27.56	127.56	100
7.87	0.001230	57.75	0.00	28.88	128.88	100
8.53	0.001237	60.36	0.00	30.18	130.18	100
9.19	0.001245	62.94	0.00	31.47	131.47	100
9.84	0.001252	64.90	0.00	32.45	132.45	100
10.50	0.001260	67.43	0.00	33.71	133.71	100
11.15	0.001267	69.92	0.00	34.96	134.96	100
11.81	0.001275	72.38	0.00	36.19	136.19	100
12.47	0.001282	74.82	0.00	37.41	137.41	100
13.12	0.001290	77.22	0.00	38.61	138.61	100
13.78	0.001297	79.03	0.00	39.52	139.52	100
14.44	0.001305	80.82	0.00	40.41	140.41	100
15.09	0.001312	82.59	0.00	41.30	141.30	100
15.75	0.001320	83.79	0.00	41.90	141.90	100
16.40	0.001327	86.32	0.00	43.16	143.16	100
17.06	0.001334	85.83	0.00	42.92	142.92	100
17.72	0.001342	86.89	0.00	43.45	143.45	100
18.37	0.001349	86.19	0.00	43.10	143.10	100
19.03	0.001357	85.28	0.00	42.64	142.64	100
19.69	0.001364	84.67	0.00	42.34	142.34	100

Provino n° 1

E % = deformazione assiale

A = area del provino cmq

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cm²

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cm²

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cm²

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cm²

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.	
3 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione:	24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE:
CANTIERE:
DATA INIZIO PROVA:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
22/06/2020

SONDAGGIO: S7
CAMPIONE: C1
Prof. (mt.) : 1.2-1.6

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ε %	A m^2	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	Δu (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ raggio (kPa)	$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$ centro (kPa)	$\sigma_c = \sigma_3$ (kPa)
0.66	0.001147	10.21	0.00	5.11	205.11	200
1.31	0.001155	20.92	0.00	10.46	210.46	200
1.97	0.001162	28.35	0.00	14.17	214.17	200
2.62	0.001170	35.05	0.00	17.52	217.52	200
3.28	0.001177	41.05	0.00	20.52	220.52	200
3.94	0.001185	47.58	0.00	23.79	223.79	200
4.59	0.001192	53.43	0.00	26.71	226.71	200
5.25	0.001200	59.81	0.00	29.90	229.90	200
5.91	0.001207	65.50	0.00	32.75	232.75	200
6.56	0.001215	72.33	0.00	36.16	236.16	200
7.22	0.001222	77.88	0.00	38.94	238.94	200
7.87	0.001230	83.95	0.00	41.97	241.97	200
8.53	0.001237	90.54	0.00	45.27	245.27	200
9.19	0.001245	96.48	0.00	48.24	248.24	200
9.84	0.001252	102.33	0.00	51.17	251.17	200
10.50	0.001260	108.11	0.00	54.06	254.06	200
11.15	0.001267	114.41	0.00	57.21	257.21	200
11.81	0.001275	120.63	0.00	60.32	260.32	200
12.47	0.001282	127.92	0.00	63.96	263.96	200
13.12	0.001290	131.71	0.00	65.86	265.86	200
13.78	0.001297	134.43	0.00	67.22	267.22	200
14.44	0.001305	134.71	0.00	67.36	267.36	200
15.09	0.001312	136.78	0.00	68.39	268.39	200
15.75	0.001320	137.12	0.00	68.56	268.56	200
16.40	0.001327	136.84	0.00	68.42	268.42	200
17.06	0.001334	136.07	0.00	68.04	268.04	200
17.72	0.001342	135.31	0.00	67.66	267.66	200
18.37	0.001349	134.56	0.00	67.28	267.28	200
19.03	0.001357	133.82	0.00	66.91	266.91	200
19.69	0.001364	133.09	0.00	66.54	266.54	200

Provino n°2

E % = deformazione assiale

A = area del provino cmq

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cmq

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cmq

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cmq

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cmq

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
4 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	--	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S7C2 mt. 2.60-3.00
Data prova : 10/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)
--

Massa terreno umido + tara (g)	283.74
Massa terreno secco + Tara (g)	229.38
Massa tara (g)	6.71
Contenuto d'acqua - W (%)	24.4

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)
--

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	243.38
Massa tara (g)	74.00
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.951
	(kN/m ³) 19.130
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.568
	(kN/m ³) 15.376

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681

www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA **ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA** **norma UNI EN 933 -1-2**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S7C2 mt. 2.60-3.00

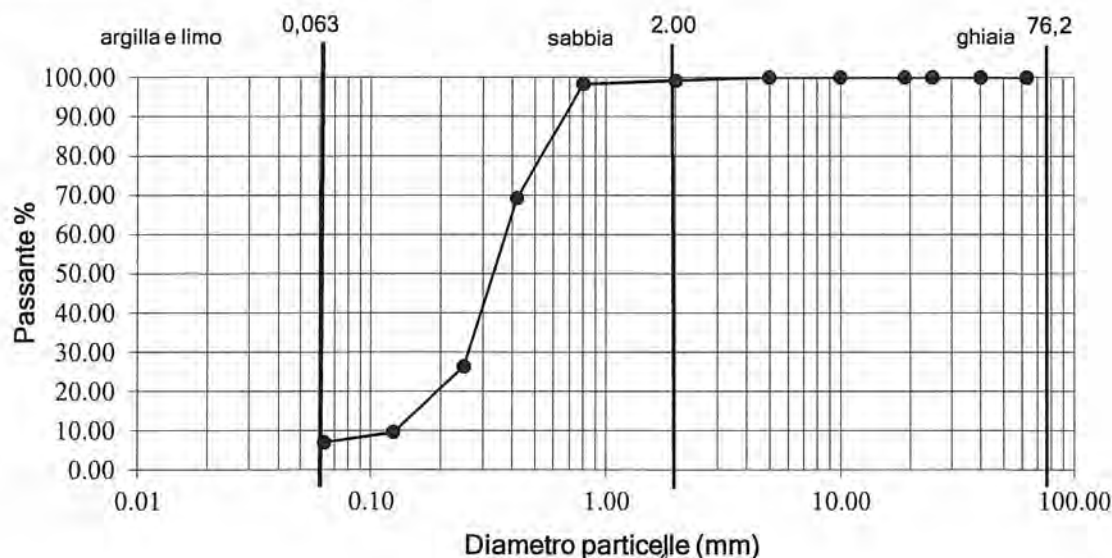
Data prova : 10/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	99.25
0.800	98.31
0.420	69.28
0.250	26.32
0.1250	9.56
0.0630	7.00

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	93%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	7%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	24.41
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.Lgs. n° 380/01 Terra - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

**PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE
(NORMA DIN 18130)**

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S7C2
Prof. m: 2.60-3.00
Natura del campione: SABBIA
data inizio prova : 23/06/2020

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	5.8 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	3600 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	223.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	19.032 kN/m ³

$K = ((a \cdot L) / (A \cdot t) \cdot (\ln h^{\circ} / h_1))$	4.54E-06 cm/sec
	4.54E-08 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020

**LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi**

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

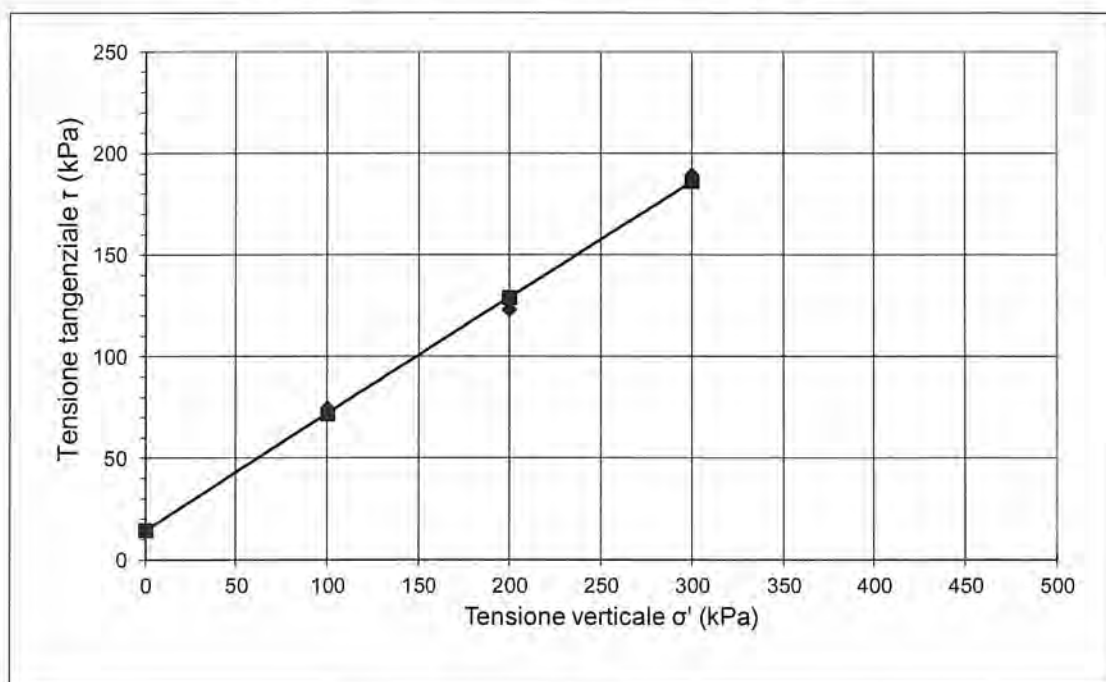
Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S7C2
Prof. (mt) : 2.6-3.0
Data inizio prova : 15/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO		
Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	74.729
2	200	123.274
3	300	189.275

COESIONE DRENATA (kPa):	14.55
ANGOLO D'ATTRITO (° sess):	30



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

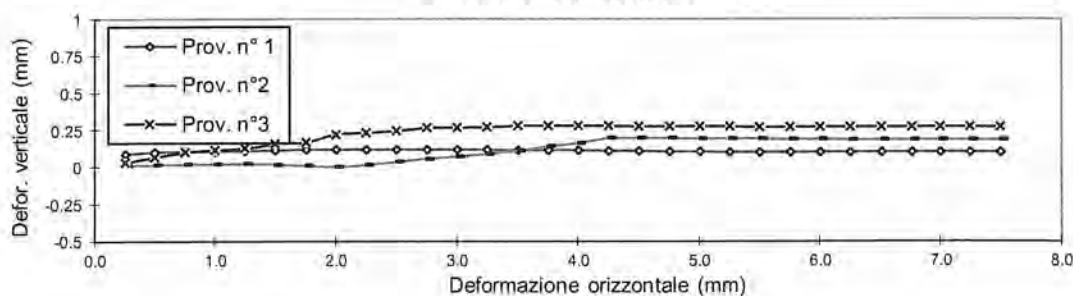
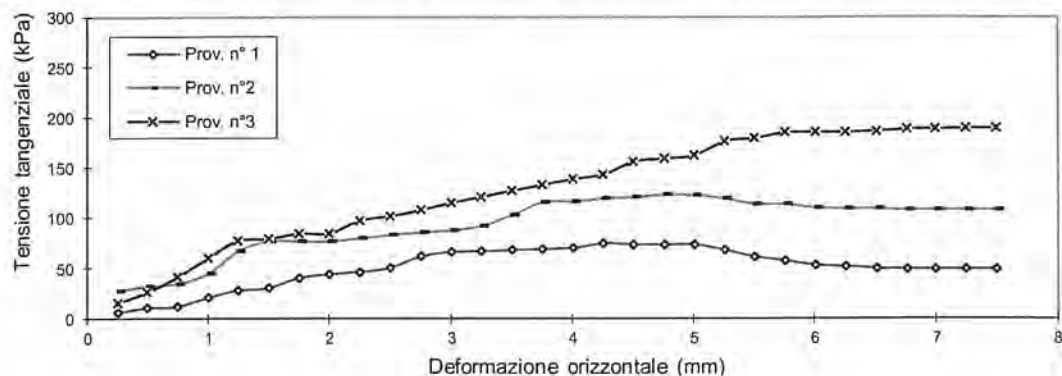
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S7C2

Prof. (mt) : 2.6-3.0

Data inizio prova : 15/06/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n°2	Prov. n°3	Prov. n° 1	Prov. n°2	Prov. n°3
0.25	6.18	27.75	15.50	0.09	0.011	0.032
0.50	10.69	32.07	26.09	0.102	0.016	0.066
0.75	12.16	34.62	41.58	0.106	0.018	0.102
1.00	21.09	45.01	60.31	0.108	0.02	0.115
1.25	28.15	67.37	77.18	0.11	0.022	0.126
1.50	30.50	76.89	79.53	0.115	0.017	0.158
1.75	40.50	76.89	84.63	0.118	0.01	0.168
2.00	44.43	76.89	84.63	0.12	0.002	0.221
2.25	46.39	79.83	97.38	0.12	0.015	0.232
2.50	50.80	82.87	101.80	0.12	0.037	0.245
2.75	61.88	85.81	107.78	0.12	0.056	0.266
3.00	66.39	87.77	115.23	0.12	0.073	0.268
3.26	66.98	91.79	121.12	0.118	0.09	0.272
3.51	68.26	103.07	127.10	0.116	0.112	0.278
3.76	69.24	115.82	132.98	0.115	0.139	0.278
4.01	70.32	116.31	138.97	0.114	0.164	0.278
4.26	74.73	119.35	143.38	0.112	0.195	0.278
4.51	73.85	120.92	156.23	0.111	0.195	0.277
4.76	73.85	123.27	159.17	0.106	0.195	0.276
5.01	73.85	122.88	162.11	0.105	0.194	0.275
5.26	68.55	119.35	176.43	0.102	0.192	0.274
5.51	61.69	114.06	179.37	0.102	0.191	0.272
5.76	57.76	113.57	185.25	0.102	0.19	0.272
6.01	53.25	110.13	185.35	0.102	0.188	0.272
6.26	52.08	109.64	185.55	0.102	0.186	0.272
6.51	50.02	109.15	186.33	0.102	0.184	0.272
6.76	49.53	108.17	188.29	0.102	0.184	0.272
7.00	49.04	108.07	188.78	0.102	0.184	0.272
7.25	49.04	107.98	189.28	0.102	0.184	0.272
7.50	49.04	107.98	189.28	0.102	0.184	0.272



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 340/01 Terre - Inerti - Riciclati - Autofili</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
--	---	--

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S7C2
Prof. (mt) : 2.6-3.0 **Data inizio prova :** 15/06/2020

Descrizione litologica del provino :	sabbia fine
--------------------------------------	-------------

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante ai 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	14.402	14.443	14.375
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	11.576	11.601	11.548
Contenuto d'acqua : (W%)	24.41	24.50	24.48

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	300
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0313	0.0313	0.0313

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S7C3 mt. 3.50

Data prova : 10/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	354.71
Massa terreno secco + Tara (g)	318.43
Massa tara (g)	5.64
Contenuto d'acqua - W (%)	11.6

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	242.84
Massa tara (g)	73.44
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.951
	(kN/m ³) 19.132
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.748
	(kN/m ³) 17.144

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarì, 8 - Gualdò di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA **ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA** **norma UNI EN 933 -1-2**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S7C3 mt. 3.50

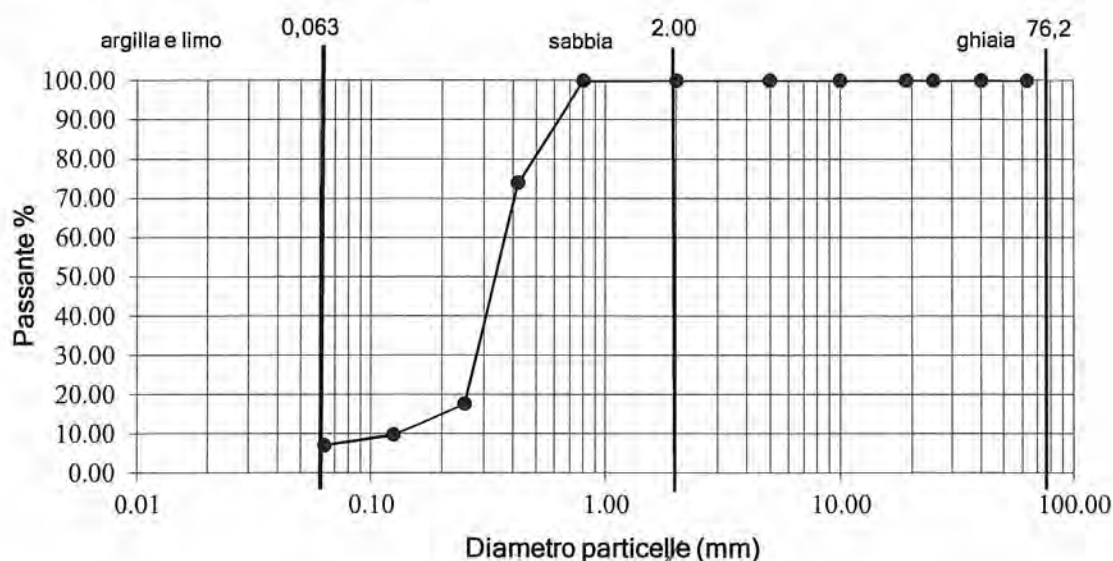
Data prova : 10/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	100.00
0.800	99.95
0.420	73.94
0.250	17.55
0.1250	9.71
0.0630	6.94

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	93%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	7%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	11.60
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 terre - (neri) - Risciacati - Ascariti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarì, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</p>
---	--	---

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S8C1 mt. 1.10-1.40

Data prova : 12/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	358.26
Massa terreno secco + Tara (g)	303.22
Massa tara (g)	7.31
Contenuto d'acqua - W (%)	18.6

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	241.88
Massa tara (g)	74.80
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.924
	(kN/m ³) 18.870
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.622
	(kN/m ³) 15.911

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA norma UNI EN 933 -1-2

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S8C1 mt. 1.10-1.40

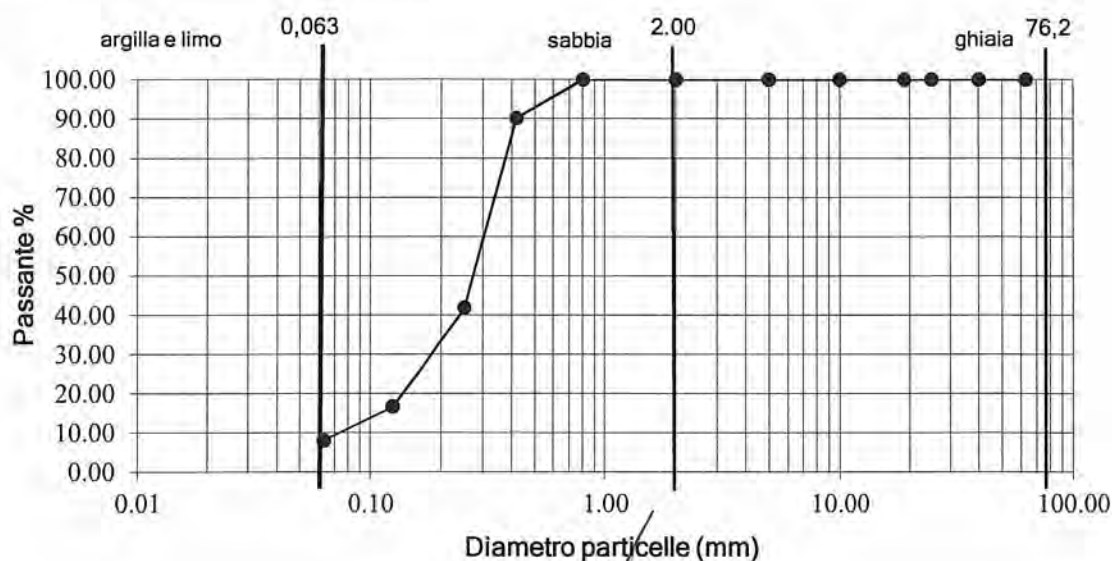
Data prova : 12/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	100.00
0.800	100.00
0.420	90.19
0.250	41.82
0.1250	16.62
0.0630	8.03

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	92%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	8%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	18.60
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terra - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</p>
---	--	---

**PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE
(NORMA DIN 18130)**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S8C1 mt. 1.1-1.4
Data prova : 26/06/2020

Natura del campione: SABBIA

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	5.3 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	3600 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	202.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	19.385 kN/m ³

$K = ((a*L)/(A*t))*(\ln h^{\circ}/h1))$	7.12E-06 cm/sec
	7.12E-08 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarel, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

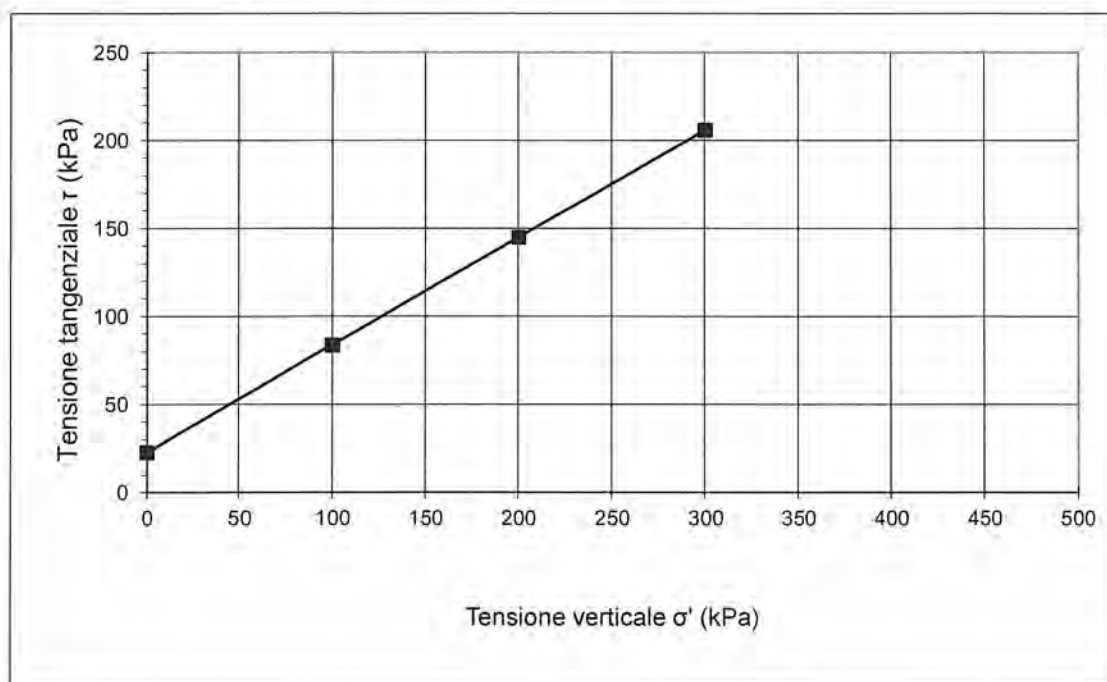
Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S8C1
Prof. (mt) : 1.1-1.4
Data inizio prova : 18/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO		
Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	83.850
2	200	144.849
3	300	205.947

COESIONE DRENATA (kPa):	22.78
ANGOLO D'ATTRITO (° sess):	31



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

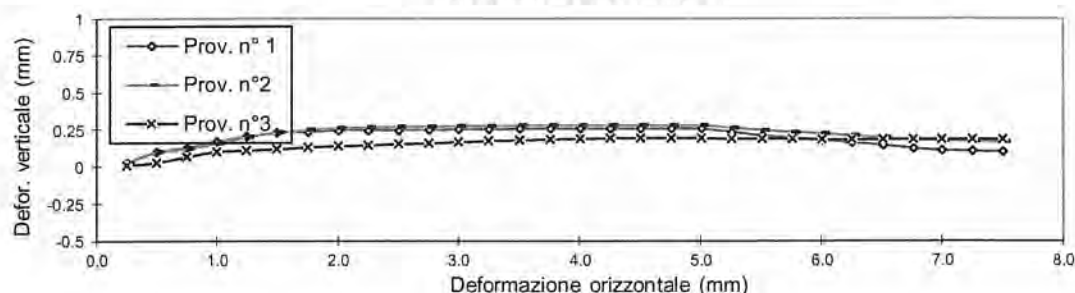
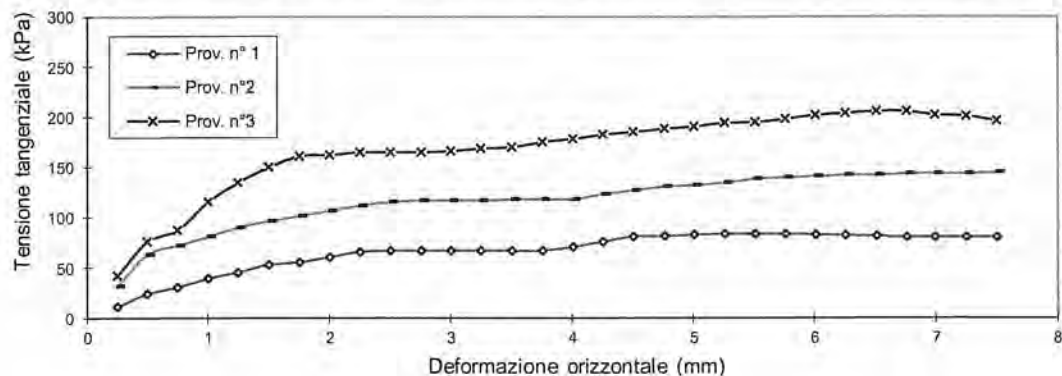
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione: S8C1

Prof. (mt) : 1.1-1.4

Data inizio prova : 18/06/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3
0.25	11.47	31.77	41.97	0.029	0.027	0.01
0.50	24.13	63.55	76.20	0.1	0.1	0.029
0.75	30.50	72.38	87.67	0.129	0.122	0.068
1.00	39.42	81.30	115.62	0.173	0.159	0.102
1.25	45.70	90.22	134.65	0.205	0.203	0.109
1.50	53.35	96.60	149.95	0.23	0.23	0.121
1.75	55.90	101.60	161.33	0.237	0.249	0.132
2.00	61.00	106.70	162.60	0.247	0.261	0.139
2.25	66.10	111.80	165.15	0.247	0.266	0.145
2.50	67.37	115.62	165.15	0.247	0.269	0.152
2.75	67.37	116.90	165.15	0.249	0.271	0.159
3.00	67.37	116.90	166.42	0.254	0.274	0.166
3.26	67.37	116.90	168.97	0.254	0.276	0.175
3.51	67.37	118.17	170.25	0.256	0.278	0.179
3.76	67.37	118.17	175.45	0.256	0.278	0.185
4.01	71.10	118.17	178.59	0.256	0.278	0.189
4.26	76.20	123.27	182.90	0.256	0.278	0.192
4.51	81.30	127.00	185.16	0.256	0.278	0.192
4.76	81.59	130.83	188.39	0.256	0.278	0.192
5.01	82.87	132.10	190.75	0.256	0.278	0.191
5.26	83.85	134.65	194.28	0.234	0.264	0.19
5.51	83.85	138.47	194.96	0.212	0.247	0.189
5.76	83.85	139.75	198.10	0.195	0.234	0.188
6.01	83.36	141.02	202.02	0.181	0.222	0.186
6.26	82.38	142.30	203.99	0.164	0.212	0.182
6.51	81.59	142.30	205.95	0.147	0.195	0.182
6.76	80.71	143.57	205.95	0.125	0.183	0.182
7.00	80.71	143.57	202.02	0.112	0.176	0.182
7.25	80.71	143.57	201.04	0.105	0.171	0.182
7.50	80.71	144.85	196.14	0.103	0.166	0.182



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Rifiuti - Autotili</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
--	--	--

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S8C1
Prof. (mt) : 1.1-1.4 **Data inizio prova :** 18/06/2020

Descrizione litologica del provino :	Sabbia grigia
--------------------------------------	---------------

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante ai 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	13.926	13.994	13.953
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	11.742	11.797	11.761
Contenuto d'acqua : (W%)	18.60	18.62	18.64

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	300
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0313	0.0313	0.0313

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 terre - inerti - riciclati - asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIVA =UNI EN ISO 9001=</p>
---	---	---

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S8C2 mt. 2.50-3.00

Data prova : 12/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)
--

Massa terreno umido + tara (g)	284.31
Massa terreno secco + Tara (g)	222.16
Massa tara (g)	6.50
Contenuto d'acqua - W (%)	28.8

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)
--

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	242.83
Massa tara (g)	73.73
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.947
	(kN/m ³) 19.099
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.512
	(kN/m ³) 14.826

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA norma UNI EN 933 -1-2

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S8C2 mt. 2.50-3.00

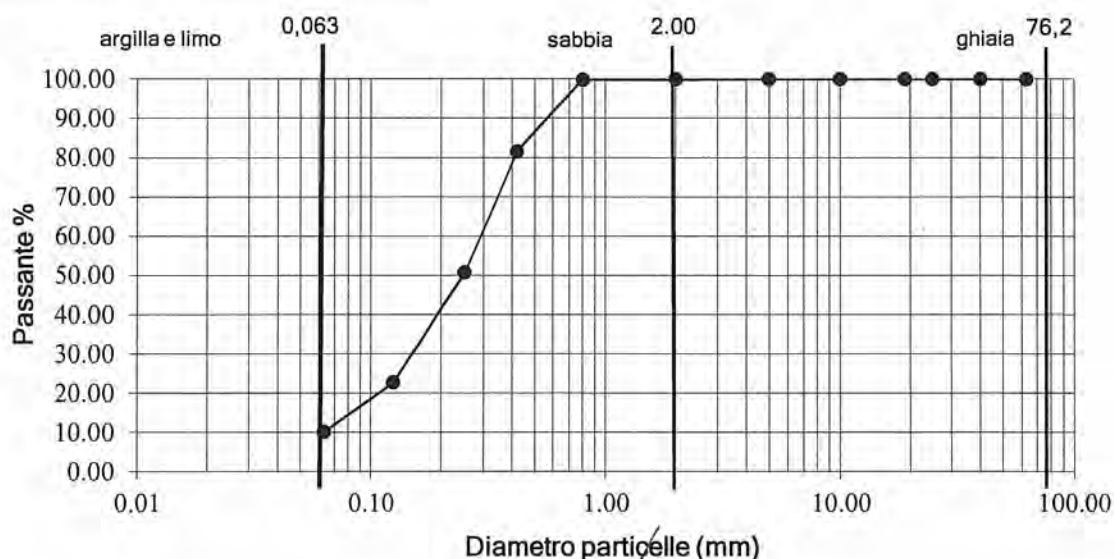
Data prova : 12/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	99.99
0.800	99.90
0.420	81.52
0.250	50.63
0.1250	22.68
0.0630	10.03

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	90%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	10%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	28.82
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE (NORMA DIN 18130)

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S8C2 mt. 2.5-3.0
Data prova : 26/06/2020

Natura del campione: sabbiosa

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	6.4 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	1800 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	241.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	19.279 kN/m ³

$K = ((a*L)/(A*t)*(ln h^{\circ}/h_1))$	4.38E-06 cm/sec
	4.38E-08 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarel, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

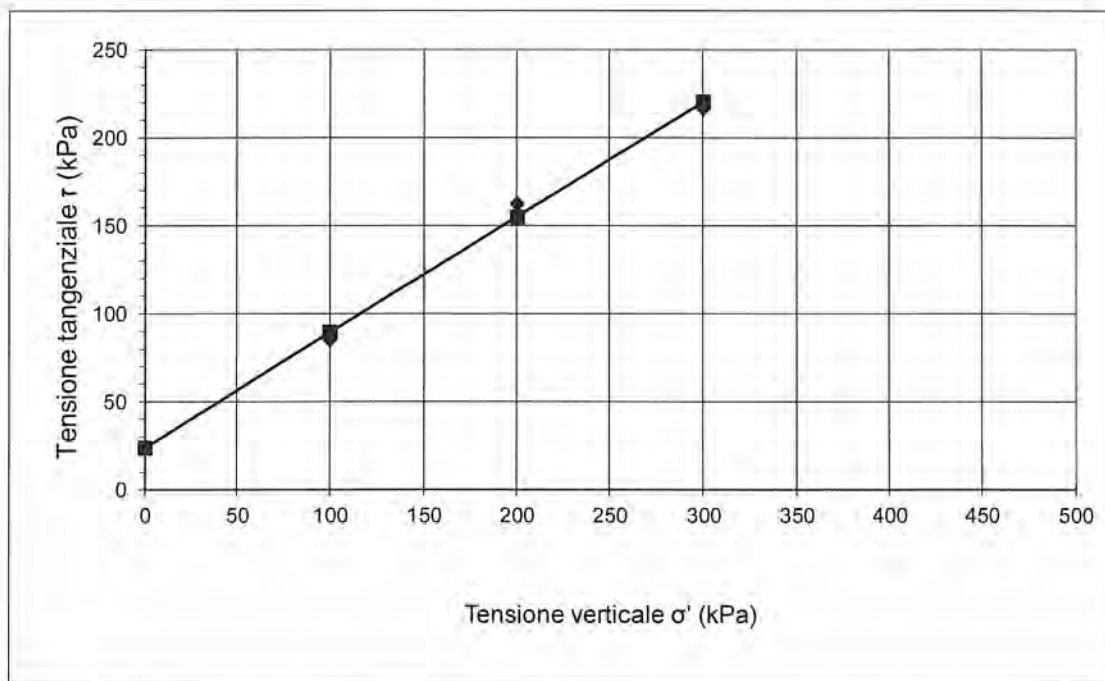
Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S8C2
Prof. (mt) : 2.5-3.0
Data inizio prova : 18/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO		
Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	85.615
2	200	162.600
3	300	216.833

COESIONE DRENATA (kPa):	23.80
ANGOLO D'ATTRITO (° sess):	33



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

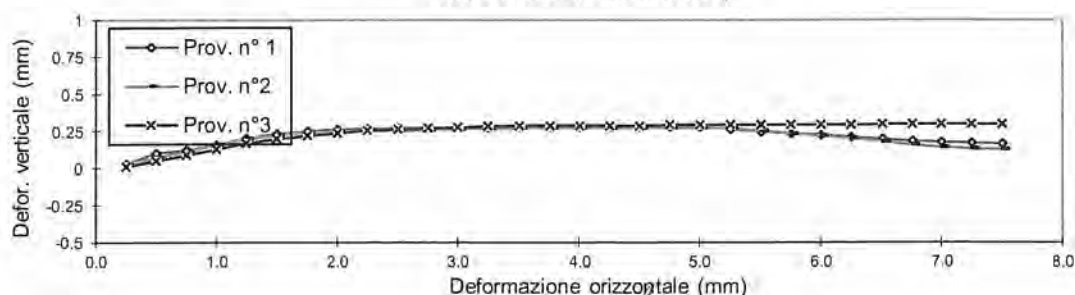
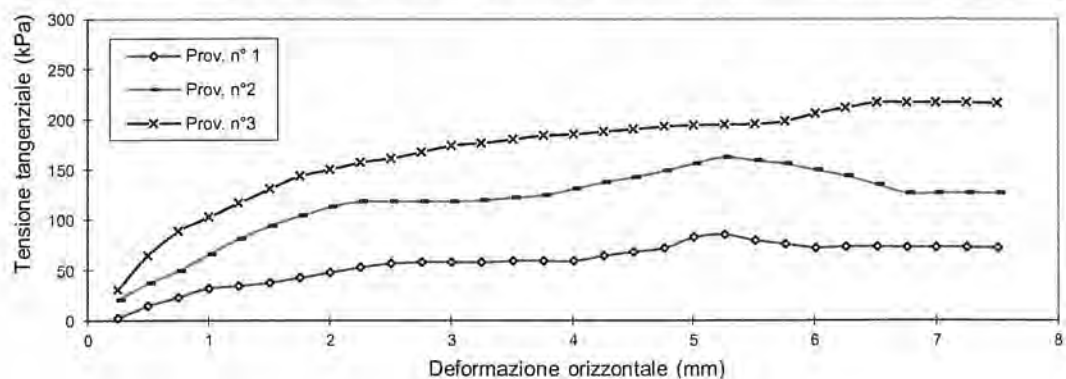
Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S8C2
Prof. (mt) : 2.5-3.0 **Data inizio prova :** 18/06/2020

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3
0.25	2.35	20.30	30.50	0.027	0.022	0.01
0.50	14.51	36.87	64.82	0.1	0.073	0.049
0.75	23.34	49.53	88.95	0.122	0.112	0.088
1.00	32.27	66.10	102.88	0.159	0.156	0.127
1.25	34.32	81.30	116.90	0.203	0.195	0.168
1.50	37.76	94.05	130.83	0.23	0.22	0.195
1.75	42.76	104.15	143.57	0.249	0.234	0.217
2.00	47.86	113.07	149.95	0.261	0.247	0.237
2.25	52.96	118.17	157.50	0.266	0.254	0.252
2.50	56.78	118.17	161.33	0.269	0.254	0.261
2.75	58.06	118.17	167.70	0.271	0.259	0.269
3.00	58.06	118.17	174.07	0.274	0.264	0.276
3.26	58.06	119.45	176.62	0.276	0.266	0.283
3.51	59.33	122.00	180.45	0.278	0.269	0.286
3.76	59.33	124.55	184.18	0.278	0.269	0.286
4.01	59.33	130.83	185.45	0.278	0.269	0.286
4.26	64.43	137.20	188.00	0.278	0.269	0.286
4.51	68.16	142.30	190.55	0.278	0.269	0.286
4.76	71.98	148.67	193.10	0.278	0.269	0.291
5.01	83.07	156.23	194.37	0.278	0.269	0.291
5.26	85.62	162.60	194.96	0.264	0.269	0.291
5.51	79.63	159.17	195.75	0.247	0.252	0.291
5.76	76.00	155.74	198.10	0.234	0.234	0.291
6.01	72.38	149.75	205.95	0.222	0.217	0.291
6.26	73.65	143.67	211.83	0.212	0.203	0.291
6.51	73.65	135.14	216.83	0.195	0.178	0.295
6.76	72.96	126.61	216.83	0.183	0.156	0.295
7.00	72.96	126.61	216.83	0.176	0.142	0.295
7.25	72.96	126.61	216.73	0.171	0.134	0.295
7.50	72.28	126.61	216.34	0.166	0.127	0.295



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S8C2
Prof. (mt) : 2.5-3.0 **Data inizio prova :** 18/06/2020

Descrizione litologica del provino :	Sabbia grigia
--------------------------------------	---------------

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante ai 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	14.727	14.743	14.865
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	11.432	11.446	11.536
Contenuto d'acqua : (W%)	28.82	28.80	28.86

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	300
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0313	0.0313	0.0313

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terra - Inerti - Riscicchi - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it <i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	--	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S8C3 mt. 3.50-4.00

Data prova : 12/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	428.31
Massa terreno secco + Tara (g)	384.16
Massa tara (g)	5.68
Contenuto d'acqua - W (%)	11.7

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	242.03
Massa tara (g)	73.71
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.939
	(kN/m ³) 19.010
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.736
	(kN/m ³) 17.025

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA **ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA** **norma UNI EN 933 -1-2**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S8C3 mt. 3.50-4.00

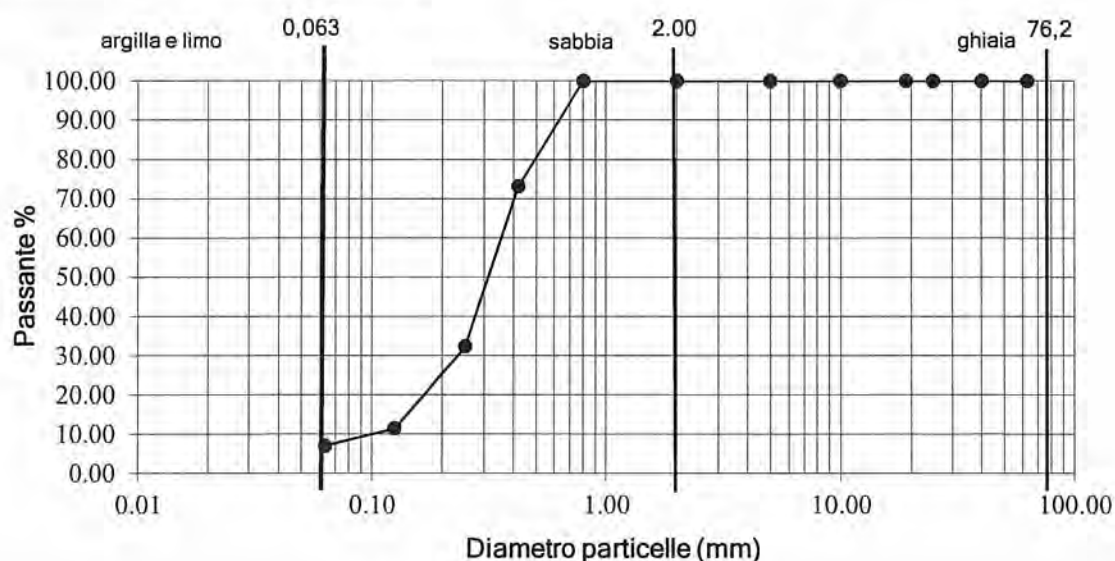
Data prova : 12/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	100.00
0.800	100.00
0.420	73.20
0.250	32.34
0.1250	11.31
0.0630	6.92

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	93%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	7%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	11.67
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
 Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S9C1 mt. 1.60-2.00

Data prova : 15/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	248.73
Massa terreno secco + Tara (g)	213.22
Massa tara (g)	5.68
Contenuto d'acqua - W (%)	17.1

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	245.83
Massa tara (g)	73.70
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.982
	(kN/m ³) 19.441
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.693
	(kN/m ³) 16.600

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=

LIMITI DI ATTERBERG (Norma ASTM D4318)

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S9C1 mt. 1.6-2.0

Data prova : 25/06/2020

	Limite liquido			Lim.plastico	Umidita' Naturale
N° CONTENITORE	1	2	3	media 2 det.	4
N° COLPI	35	23	12		
Massa terreno umido + tara (g)	48.41	40.26	44.11	18.72	248.73
Massa terreno secco + tara (g)	36.81	31.00	33.09	17.09	213.22
Massa acqua contenuta (g)	11.60	9.26	11.02	1.63	35.51
Massa tara (g)	13.01	13.49	13.30	9.97	5.68
Massa terreno secco (g)	23.80	17.51	19.8	7.12	207.54
Contenuto d'acqua %	48.7	52.9	55.7	22.9	17.1

Limite liquido %	52
Limite Plastico %	23
Umidita' naturale %	17.1
Indice Plastico %	29
Indice di consistenza	1.20

CARTA DI PLASTICITA' (A. Casagrande)

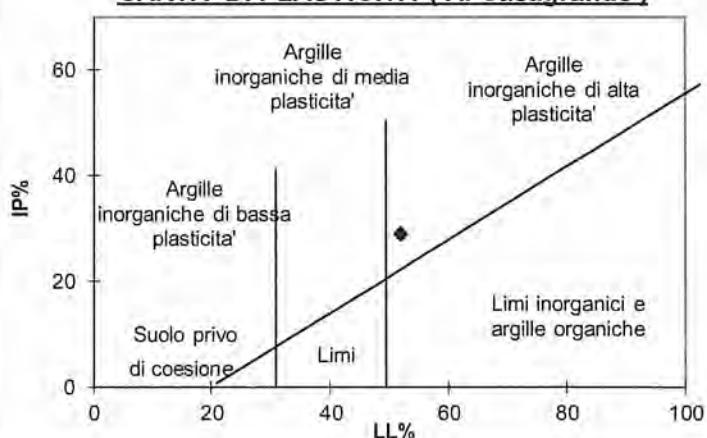
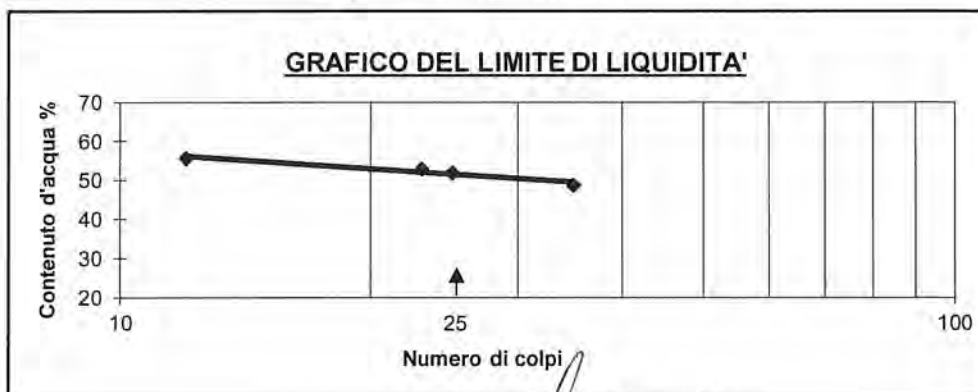


GRAFICO DEL LIMITE DI LIQUIDITA'



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE **norma ASTM D 422 - AGI 1994**

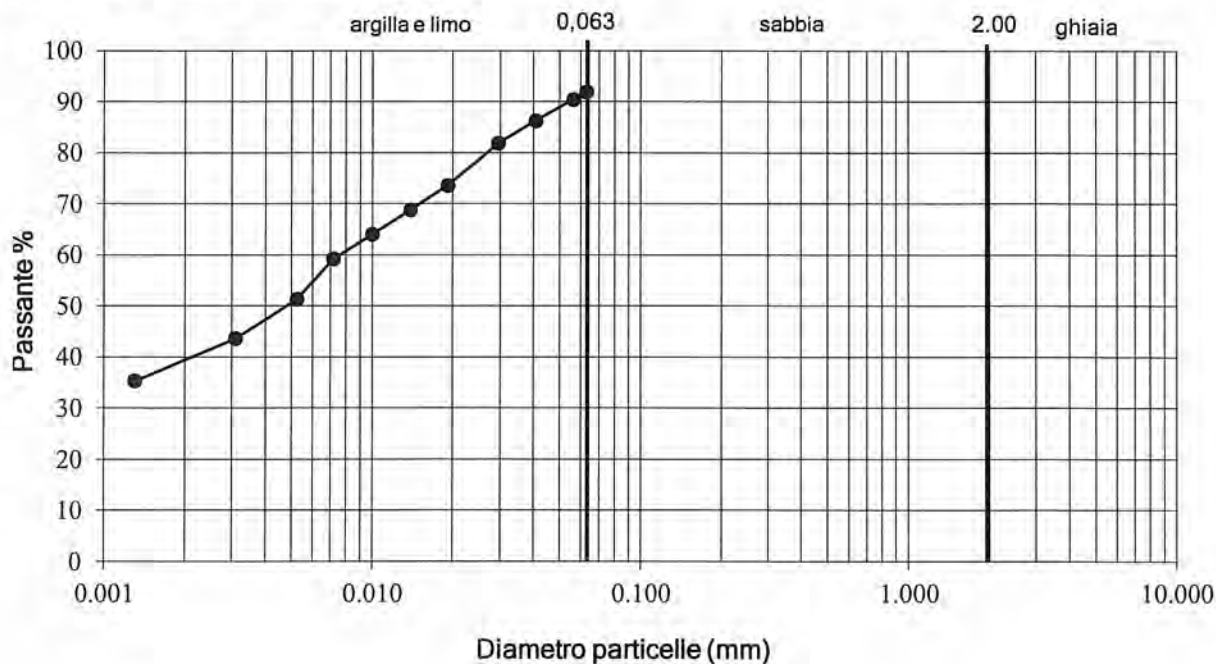
Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S9C1 mt. 1.6-1.2
Data prova : 25/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
0.063	92.00
0.0565	90.51
0.0407	86.36
0.0294	81.89
0.0192	73.61
0.0139	68.83
0.0100	64.04
0.0072	59.26
0.0052	51.31
0.0031	43.67
0.0013	35.41

Classificazione secondo norma AGI		
Sabbia	(2 - 0.063mm) :	8%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	52%
Argilla	(< 0.002mm) :	40%

Trattenuto allo 0.063 mm :	8%
----------------------------	----

Umidità naturale W%	17.11
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA: 22/06/2020

SONDAGGIO: S9

CAMPIONE: C1

PROF. M 1.6-2.0

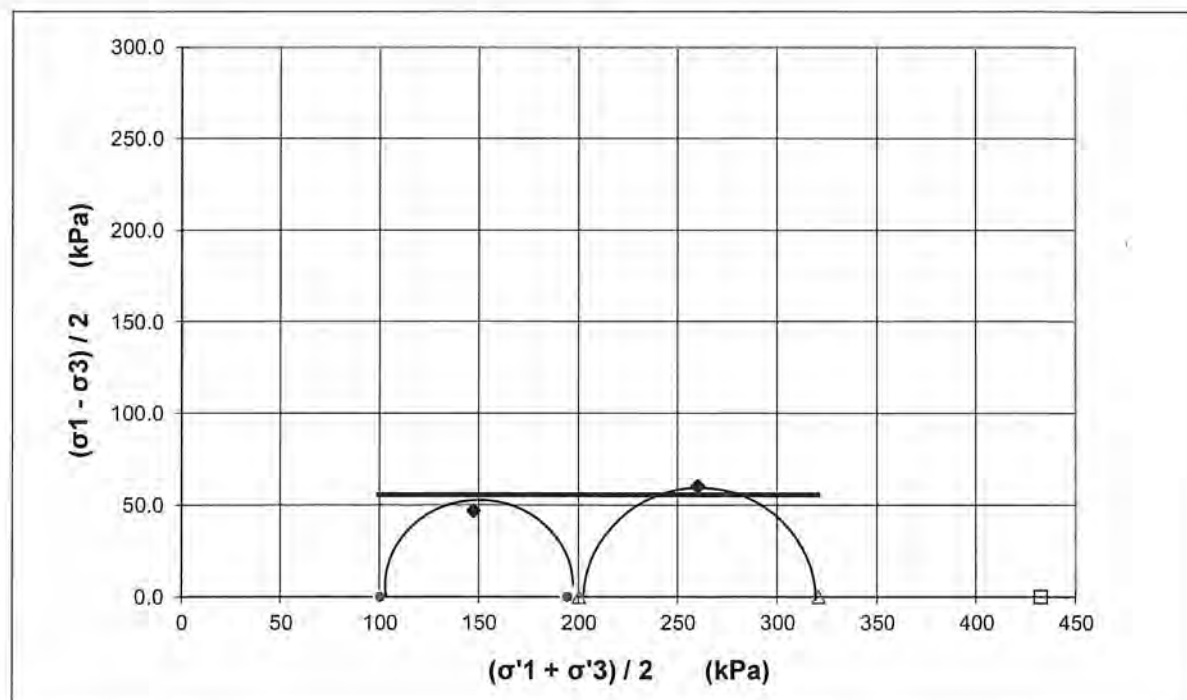
Natura del campione : argilla limosa nocciola

COESIONE NON DRENATA (kPa) :

53.68

CONDIZIONI A ROTTURA

Provino n°	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	Pres. Cella (kPa)
1	147.076	47.076	100
2	260.290	60.290	200



L'interpretazione sopra riportata è frutto di un media operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato

 LABORATORIO PROVE MATERIALI <small>Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</small> <small>Terra - Inerti - Riciclati - Asfalti</small>	LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it	Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO.9001=
	Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01	

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE:	Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara	SONDAGGIO:	S9
CANTIERE:	Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)	CAMPIONE:	C1
DATA INIZIO PROVA:	22/06/2020	PROF. M	1.6-2.0

DECRIZIONE DEL CAMPIONE :	argilla limosa nocciola
----------------------------------	-------------------------

Provino n° :	1	2
Altezza del provino (cm)	7.62	7.62
Diametro del provino : (cm)	3.81	3.81
Sezione del provino (cm ²)	11.4	11.4
Volume del provino inizio prova : (cm ³)	86.83	86.83
Peso specifico dei granuli : (kN/m ³)	26.21	26.21
Peso dell'unità di volume : (kN/m ³)	18.87	18.99
Peso dell'unità di volume del terreno secco : (kN/m ³)	16.11	16.21
Contenuto d'acqua : (W%)	17.11	17.14
Pressione in cella : (kPa)	200	300
Contropressione (Back Pressure)	100	100
Velocità di deformazione : (mm/min)	0.5	0.5

SCHEMI DI ROTTURA



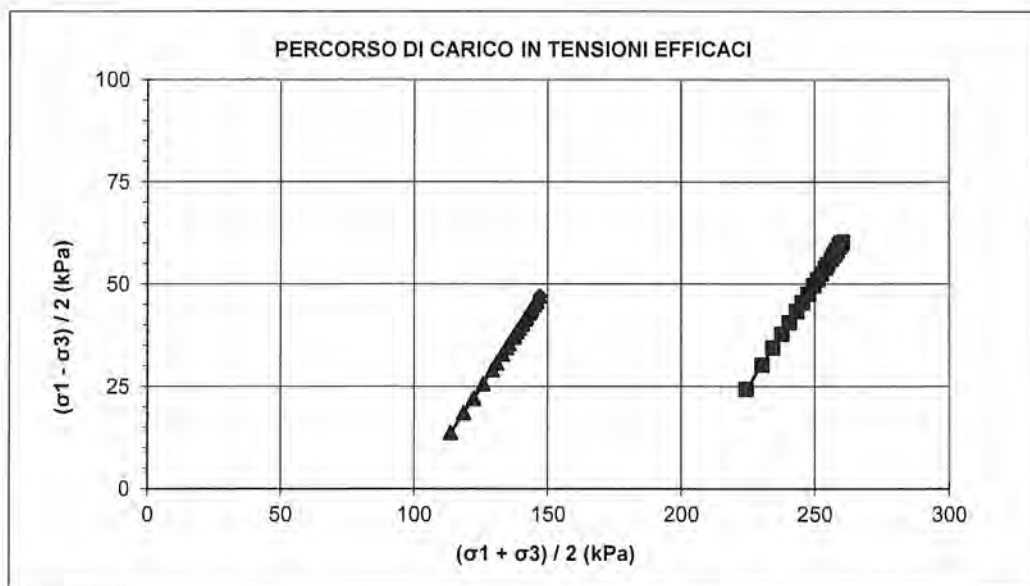
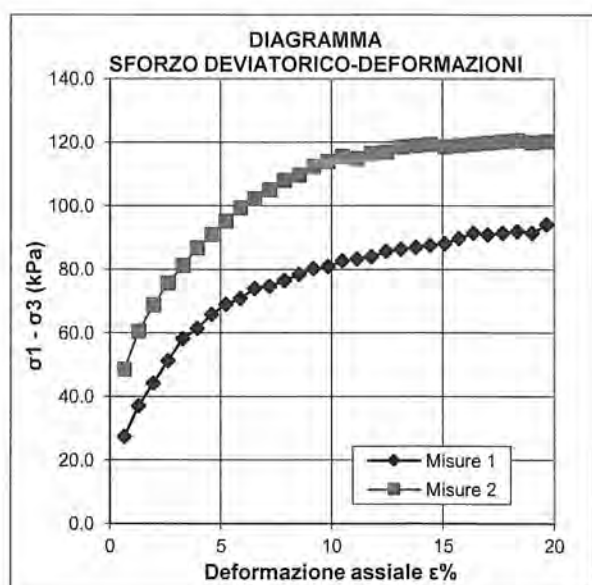
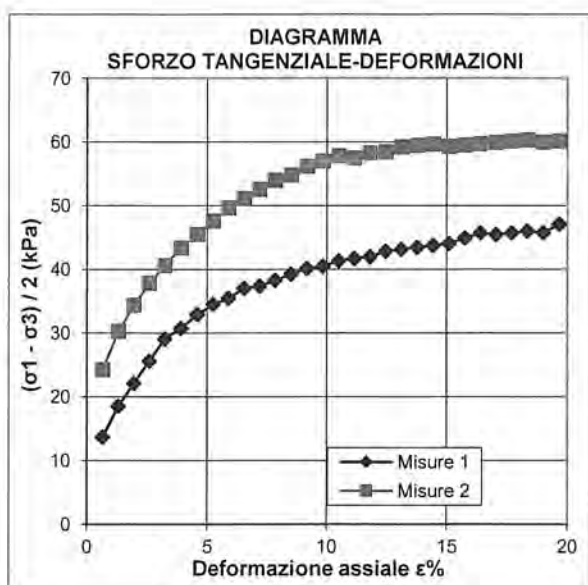
provino n° 1 provino n° 2

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
DATA INIZIO PROVA: 22/06/2020

Sondaggio: S9
Campione: C1
Prof. m: 1.6-2.0



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.	
2 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione:	24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere:

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

SONDAGGIO:

S9

Data inizio prova:

22/06/2020

CAMPIONE:

C1

Prof. (mt.) :

1.6-2.0

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ϵ	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	27.37	0.00	13.68	113.68	100
1.31	0.001155	37.07	0.00	18.54	118.54	100
1.97	0.001162	44.21	0.00	22.10	122.10	100
2.62	0.001170	51.24	0.00	25.62	125.62	100
3.28	0.001177	58.19	0.00	29.09	129.09	100
3.94	0.001185	61.44	0.00	30.72	130.72	100
4.59	0.001192	65.84	0.00	32.92	132.92	100
5.25	0.001200	69.00	0.00	34.50	134.50	100
5.91	0.001207	70.94	0.00	35.47	135.47	100
6.56	0.001215	74.02	0.00	37.01	137.01	100
7.22	0.001222	74.74	0.00	37.37	137.37	100
7.87	0.001230	76.60	0.00	38.30	138.30	100
8.53	0.001237	78.45	0.00	39.22	139.22	100
9.19	0.001245	80.27	0.00	40.13	140.13	100
9.84	0.001252	80.93	0.00	40.47	140.47	100
10.50	0.001260	82.72	0.00	41.36	141.36	100
11.15	0.001267	83.35	0.00	41.68	141.68	100
11.81	0.001275	83.99	0.00	41.99	141.99	100
12.47	0.001282	85.72	0.00	42.86	142.86	100
13.12	0.001290	86.33	0.00	43.16	143.16	100
13.78	0.001297	86.93	0.00	43.47	143.47	100
14.44	0.001305	87.53	0.00	43.76	143.76	100
15.09	0.001312	88.12	0.00	44.06	144.06	100
15.75	0.001320	89.78	0.00	44.89	144.89	100
16.40	0.001327	91.43	0.00	45.71	145.71	100
17.06	0.001334	90.91	0.00	45.46	145.46	100
17.72	0.001342	91.47	0.00	45.74	145.74	100
18.37	0.001349	92.02	0.00	46.01	146.01	100
19.03	0.001357	91.51	0.00	45.76	145.76	100
19.69	0.001364	94.15	0.00	47.08	147.08	100

Provino n° 1

E % = deformazione assiale

A = area del provino cm²

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cm²

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cm²

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cm²

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cm²

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.	
3 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione:	24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

CANTIERE:

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA:

22/06/2020

SONDAGGIO:

S9

CAMPIONE:

C1

Prof. (mt.) :

1.6-2.0

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ε %	A m ²	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	Δu (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ raggio (kPa)	$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$ centro (kPa)	$\sigma_c = \sigma_3$ (kPa)
0.66	0.001147	48.51	0.00	24.26	224.26	200
1.31	0.001155	60.56	0.00	30.28	230.28	200
1.97	0.001162	68.76	0.00	34.38	234.38	200
2.62	0.001170	75.64	0.00	37.82	237.82	200
3.28	0.001177	81.22	0.00	40.61	240.61	200
3.94	0.001185	86.73	0.00	43.37	243.37	200
4.59	0.001192	90.98	0.00	45.49	245.49	200
5.25	0.001200	95.16	0.00	47.58	247.58	200
5.91	0.001207	99.31	0.00	49.66	249.66	200
6.56	0.001215	102.22	0.00	51.11	251.11	200
7.22	0.001222	105.10	0.00	52.55	252.55	200
7.87	0.001230	107.95	0.00	53.97	253.97	200
8.53	0.001237	109.60	0.00	54.80	254.80	200
9.19	0.001245	112.38	0.00	56.19	256.19	200
9.84	0.001252	113.98	0.00	56.99	256.99	200
10.50	0.001260	115.57	0.00	57.79	257.79	200
11.15	0.001267	114.89	0.00	57.45	257.45	200
11.81	0.001275	116.45	0.00	58.23	258.23	200
12.47	0.001282	116.89	0.00	58.45	258.45	200
13.12	0.001290	118.43	0.00	59.21	259.21	200
13.78	0.001297	118.85	0.00	59.42	259.42	200
14.44	0.001305	119.26	0.00	59.63	259.63	200
15.09	0.001312	118.58	0.00	59.29	259.29	200
15.75	0.001320	118.99	0.00	59.49	259.49	200
16.40	0.001327	119.39	0.00	59.70	259.70	200
17.06	0.001334	119.79	0.00	59.90	259.90	200
17.72	0.001342	120.19	0.00	60.09	260.09	200
18.37	0.001349	120.58	0.00	60.29	260.29	200
19.03	0.001357	119.92	0.00	59.96	259.96	200
19.69	0.001364	120.30	0.00	60.15	260.15	200

Provino n°2

E % = deformazione assiale

A = area del provino cmq

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cmq

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cmq

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cmq

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cmq

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
4 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarì, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	--	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S9C2 mt. 2.70-3.00

Data prova : 15/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	282.35
Massa terreno secco + Tara (g)	241.2
Massa tara (g)	6.34
Contenuto d'acqua - W (%)	17.5

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	240.12
Massa tara (g)	74.01
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.913
	(kN/m ³) 18.761
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.628
	(kN/m ³) 15.964

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

LIMITI DI ATTERBERG (Norma ASTM D4318)

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S9C2 mt. 2.7-3.0

Data prova : 25/06/2020

N° CONTENITORE	Limite liquido			Lim.plastico media 2 det.	Umidita' Naturale 4
	1	2	3		
N° COLPI	32	20	12		
Massa terreno umido + tara (g)	48.73	50.26	50.48	18.25	282.35
Massa terreno secco + tara (g)	38.00	38.32	37.59	16.58	241.20
Massa acqua contenuta (g)	10.73	11.94	12.89	1.67	41.15
Massa tara (g)	13.33	13.94	13.41	9.81	6.34
Massa terreno secco (g)	24.67	24.38	24.2	6.77	234.86
Contenuto d'acqua %	43.5	49.0	53.3	24.7	17.5

Limite liquido %	47
Limite Plastico %	25
Umidita' naturale %	17.5
Indice Plastico %	22
Indice di consistenza	1.32

CARTA DI PLASTICITA' (A. Casagrande)

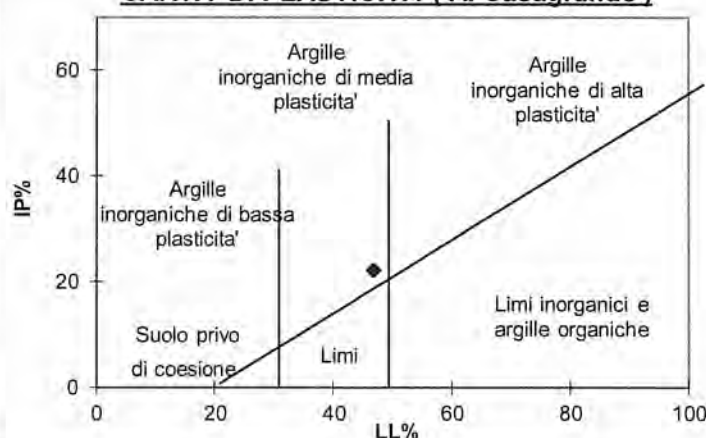
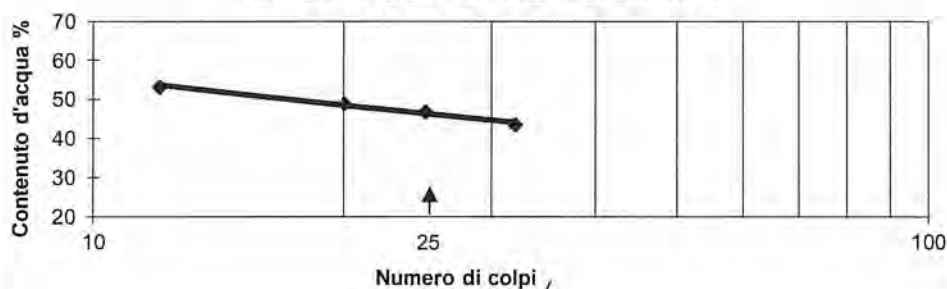


GRAFICO DEL LIMITE DI LIQUIDITA'



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi/Antonio	Data emissione : 29/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascani, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE **norma ASTM D 422 - AGI 1994**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S9C2 mt. 2.70-3.00

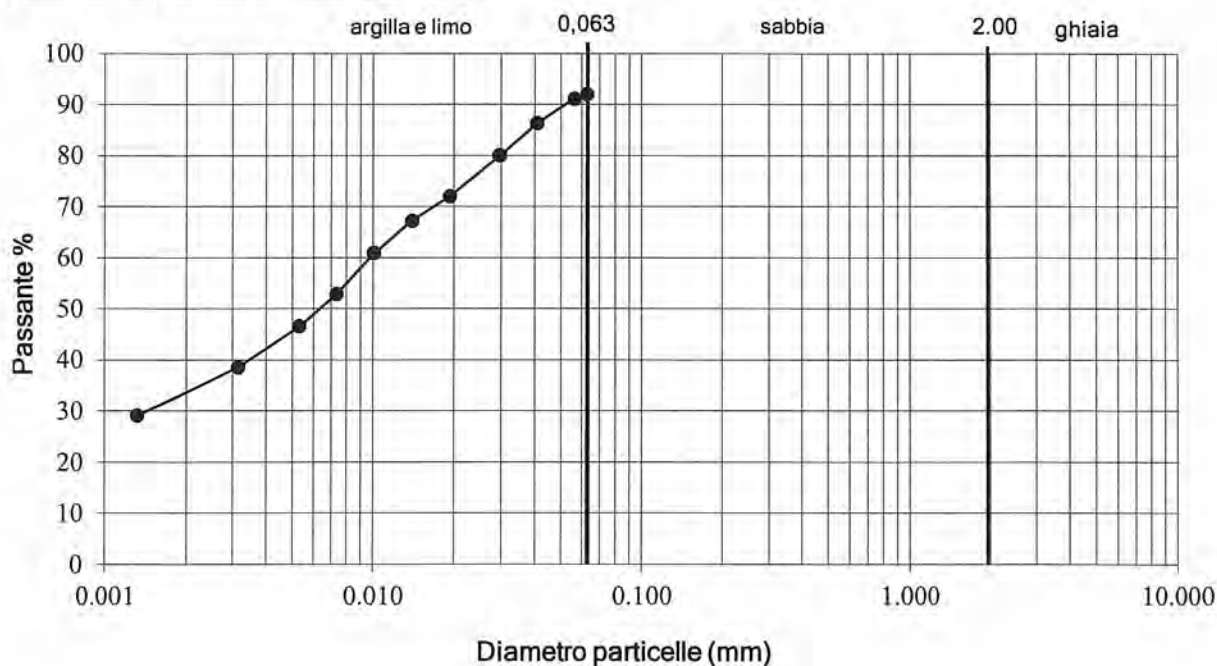
Data prova : 15/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
0.063	92.00
0.0563	91.15
0.0407	86.36
0.0296	79.98
0.0194	72.02
0.0139	67.24
0.0101	60.87
0.0074	52.91
0.0053	46.54
0.0031	38.59
0.0013	29.05

Classificazione secondo norma AGI		
Sabbia	(2 - 0.063mm) :	8%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	58%
Argilla	(< 0.002mm) :	34%

Trattenuto allo 0.063 mm :	8%
----------------------------	----

Umidità naturale W%	17.52
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA: 22/06/2020

SONDAGGIO: S9

CAMPIONE: C2

PROF. M 2.7-3.0

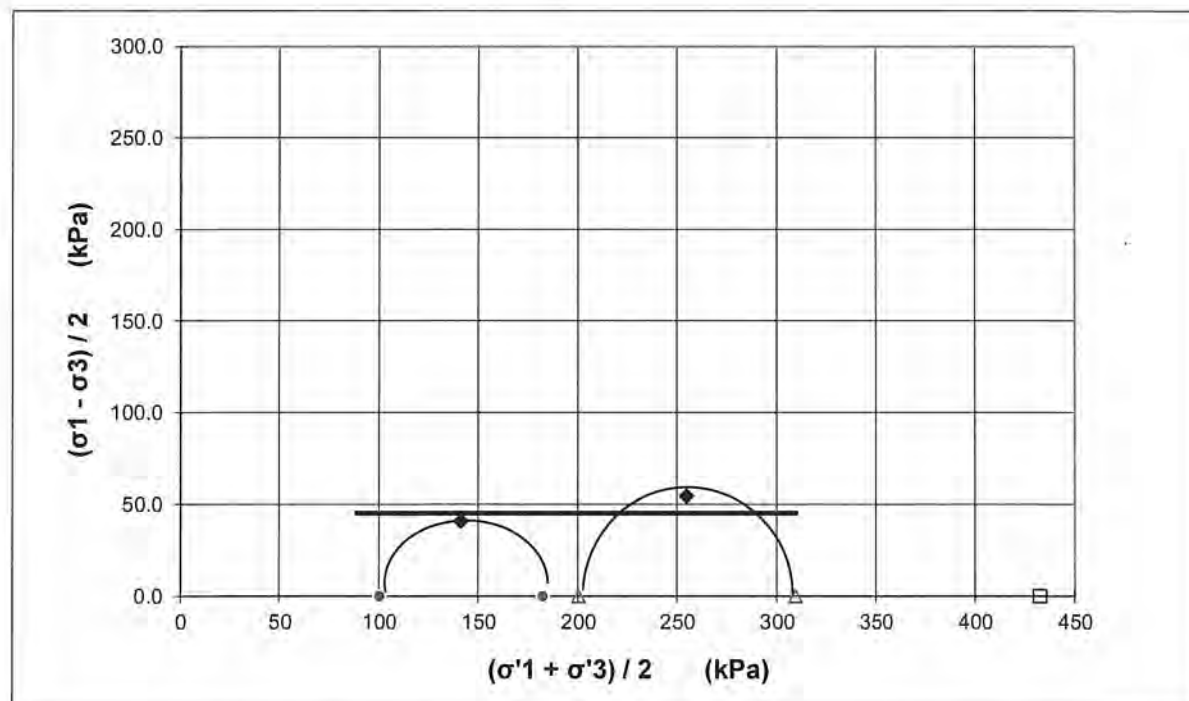
Natura del campione : argilla limosa

COESIONE NON DRENATA (kPa) :

47.92

CONDIZIONI A ROTTURA

Provino n°	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	Pres. Cella (kPa)
1	141.179	41.179	100
2	254.665	54.665	200



L'interpretazione sopra riportata è frutto di un media operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato

 LABORATORIO PROVE MATERIALI <small>Aut. Min. al sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</small> <small>Tutze - Inerti - Rifiuti - Asfalti</small>	LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it	Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=
	Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01	

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
DATA INIZIO PROVA: 22/06/2020

SONDAGGIO: S9
CAMPIONE: C2
PROF. M 2.7-3.0

DECRIZIONE DEL CAMPIONE : argilla limosa

Provino n° :	1	2
Altezza del provino (cm)	7.62	7.62
Diametro del provino (cm)	3.81	3.81
Sezione del provino (cm ²)	11.4	11.4
Volume del provino inizio prova : (cm ³)	86.83	86.83
Peso specifico dei granuli : (kN/m ³)	26.21	26.21
Peso dell'unità di volume : (kN/m ³)	18.59	18.67
Peso dell'unità di volume del terreno secco : (kN/m ³)	15.81	15.89
Contenuto d'acqua : (W%)	17.52	17.48
Pressione in cella : (kPa)	200	300
Contropressione (Back Pressure)	100	100
Velocità di deformazione : (mm/min)	0.5	0.5

SCHEMI DI ROTTURA



provino n° 1 provino n° 2

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681

www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

LABORATORIO PROVE MATERIALI
Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01
Terre - Inerti - Riciclati - Asfalti

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

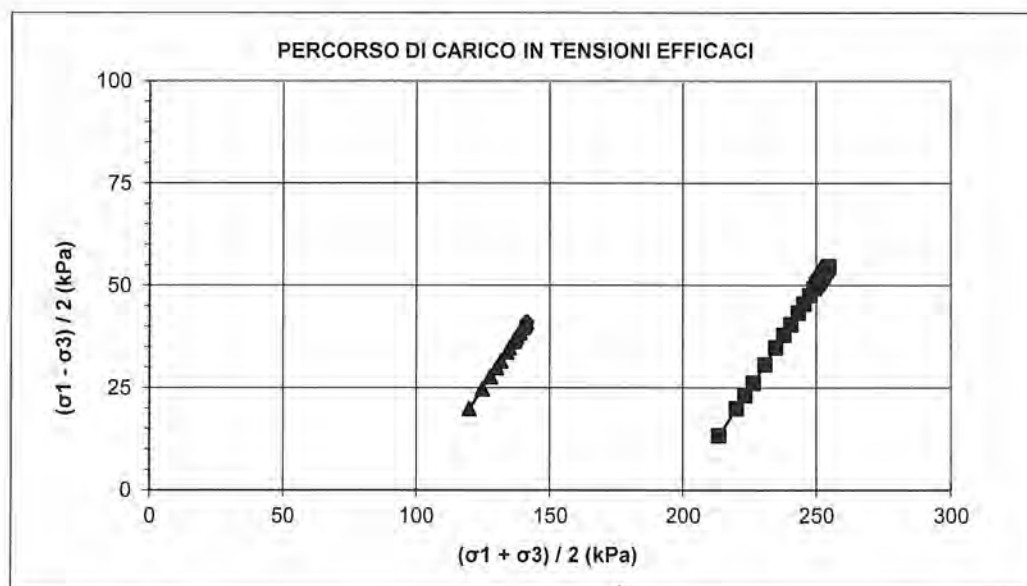
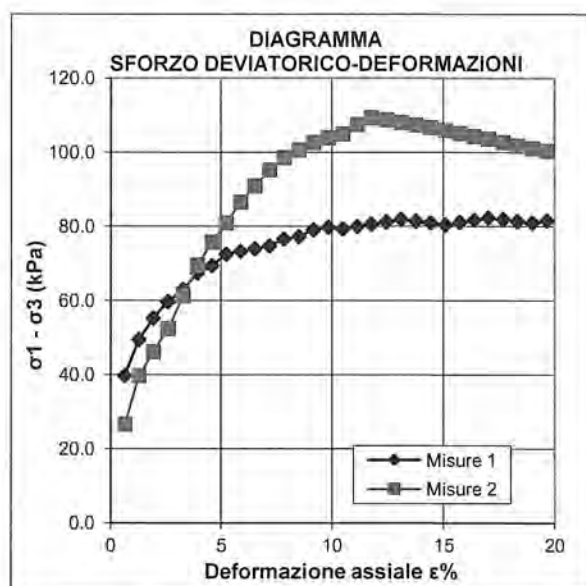
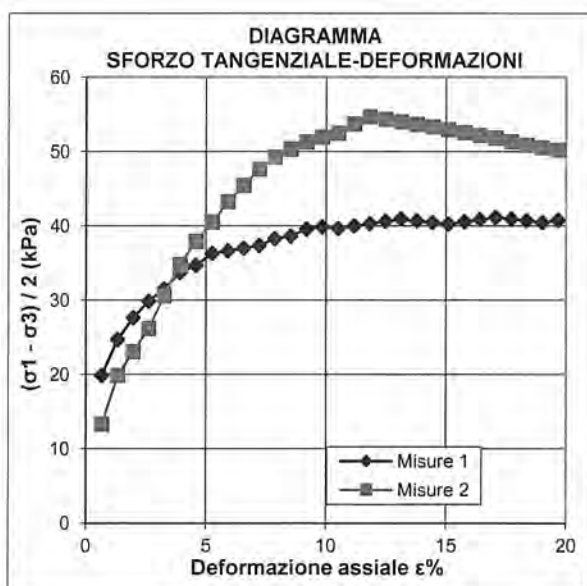
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA: 22/06/2020

Sondaggio: S9

Campione: C2

Prof. m: 2.7-3.0



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.	
2 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione:	24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Data inizio prova: 22/06/2020

SONDAGGIO: S9

CAMPIONE: C2

Prof. (mt.) : 2.7-3.0

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ϵ	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	39.80	0.00	19.90	119.90	100
1.31	0.001155	49.44	0.00	24.72	124.72	100
1.97	0.001162	55.25	0.00	27.63	127.63	100
2.62	0.001170	59.78	0.00	29.89	129.89	100
3.28	0.001177	63.04	0.00	31.52	131.52	100
3.94	0.001185	67.46	0.00	33.73	133.73	100
4.59	0.001192	69.43	0.00	34.72	134.72	100
5.25	0.001200	72.56	0.00	36.28	136.28	100
5.91	0.001207	73.30	0.00	36.65	136.65	100
6.56	0.001215	74.02	0.00	37.01	137.01	100
7.22	0.001222	74.74	0.00	37.37	137.37	100
7.87	0.001230	76.60	0.00	38.30	138.30	100
8.53	0.001237	77.29	0.00	38.65	138.65	100
9.19	0.001245	79.12	0.00	39.56	139.56	100
9.84	0.001252	79.79	0.00	39.90	139.90	100
10.50	0.001260	79.32	0.00	39.66	139.66	100
11.15	0.001267	79.98	0.00	39.99	139.99	100
11.81	0.001275	80.62	0.00	40.31	140.31	100
12.47	0.001282	81.27	0.00	40.64	140.64	100
13.12	0.001290	81.90	0.00	40.95	140.95	100
13.78	0.001297	81.43	0.00	40.71	140.71	100
14.44	0.001305	80.96	0.00	40.48	140.48	100
15.09	0.001312	80.50	0.00	40.25	140.25	100
15.75	0.001320	81.13	0.00	40.56	140.56	100
16.40	0.001327	81.74	0.00	40.87	140.87	100
17.06	0.001334	82.36	0.00	41.18	141.18	100
17.72	0.001342	81.90	0.00	40.95	140.95	100
18.37	0.001349	81.45	0.00	40.72	140.72	100
19.03	0.001357	81.00	0.00	40.50	140.50	100
19.69	0.001364	81.60	0.00	40.80	140.80	100

Provino n° 1

E % = deformazione assiale

A = area del provino cmq

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cm²

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cm²

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cm²

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cm²

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
3 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

CANTIERE:

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA:

22/06/2020

SONDAGGIO:

S9

CAMPIONE:

C2

Prof. (mt.) :

2.7-3.0

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ε	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	26.58	0.00	13.29	213.29	200
1.31	0.001155	39.74	0.00	19.87	219.87	200
1.97	0.001162	46.15	0.00	23.07	223.07	200
2.62	0.001170	52.39	0.00	26.20	226.20	200
3.28	0.001177	61.22	0.00	30.61	230.61	200
3.94	0.001185	69.61	0.00	34.80	234.80	200
4.59	0.001192	75.75	0.00	37.88	237.88	200
5.25	0.001200	80.92	0.00	40.46	240.46	200
5.91	0.001207	86.51	0.00	43.25	243.25	200
6.56	0.001215	90.90	0.00	45.45	245.45	200
7.22	0.001222	95.24	0.00	47.62	247.62	200
7.87	0.001230	98.49	0.00	49.24	249.24	200
8.53	0.001237	100.59	0.00	50.29	250.29	200
9.19	0.001245	102.58	0.00	51.29	251.29	200
9.84	0.001252	103.85	0.00	51.92	251.92	200
10.50	0.001260	104.95	0.00	52.47	252.47	200
11.15	0.001267	107.42	0.00	53.71	253.71	200
11.81	0.001275	109.33	0.00	54.67	254.67	200
12.47	0.001282	108.69	0.00	54.35	254.35	200
13.12	0.001290	107.99	0.00	53.99	253.99	200
13.78	0.001297	107.36	0.00	53.68	253.68	200
14.44	0.001305	106.60	0.00	53.30	253.30	200
15.09	0.001312	105.84	0.00	52.92	252.92	200
15.75	0.001320	105.09	0.00	52.55	252.55	200
16.40	0.001327	104.35	0.00	52.18	252.18	200
17.06	0.001334	103.62	0.00	51.81	251.81	200
17.72	0.001342	102.68	0.00	51.34	251.34	200
18.37	0.001349	101.74	0.00	50.87	250.87	200
19.03	0.001357	101.04	0.00	50.52	250.52	200
19.69	0.001364	100.34	0.00	50.17	250.17	200

Provino n°2

E % = deformazione assiale

A = area del provino cm²

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cm²

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cm²

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cm²

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cm²

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
4 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIVA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	--	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S9C3 mt. 3.30-3.40
Data prova : 15/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)
--

Massa terreno umido + tara (g)	234.82
Massa terreno secco + Tara (g)	225.26
Massa tara (g)	5.70
Contenuto d'acqua - W (%)	4.4

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)
--

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	249.38
Massa tara (g)	73.74
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 2.023
	(kN/m ³) 19.837
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.938
	(kN/m ³) 19.010

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

LIMITI DI ATTERBERG (Norma ASTM D4318)

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S9C3 mt. 3.3-3.4

Data prova : 25/06/2020

N° CONTENITORE	Limite liquido			Lim.plastico media 2 det.	Umidita' Naturale
	1	2	3		
N° COLPI	37	26	13		
Massa terreno umido + tara (g)	43.28	47.13	49.86	17.76	234.82
Massa terreno secco + tara (g)	33.57	35.63	37.01	16.28	225.26
Massa acqua contenuta (g)	9.71	11.50	12.85	1.48	9.56
Massa tara (g)	13.35	13.46	13.20	9.92	5.70
Massa terreno secco (g)	20.22	22.17	23.8	6.36	219.56
Contenuto d'acqua %	48.0	51.9	54.0	23.3	4.4

Limite liquido %	51
Limite Plastico %	23
Umidita' naturale %	4.4
Indice Plastico %	28
Indice di consistenza	1.67

CARTA DI PLASTICITA' (A. Casagrande)

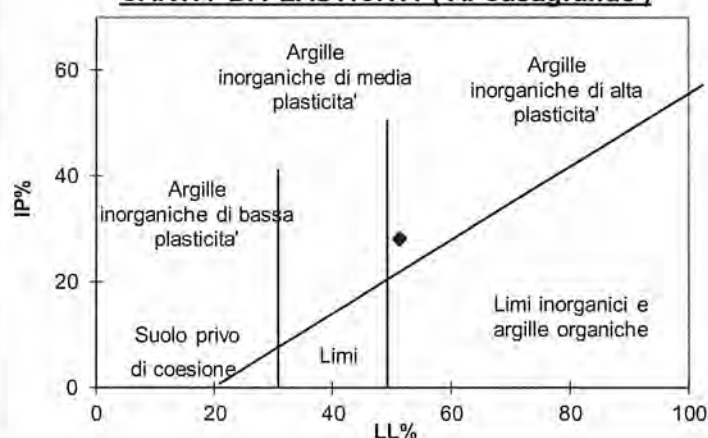


GRAFICO DEL LIMITE DI LIQUIDITA'



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

norma ASTM D 422 - AGI 1994

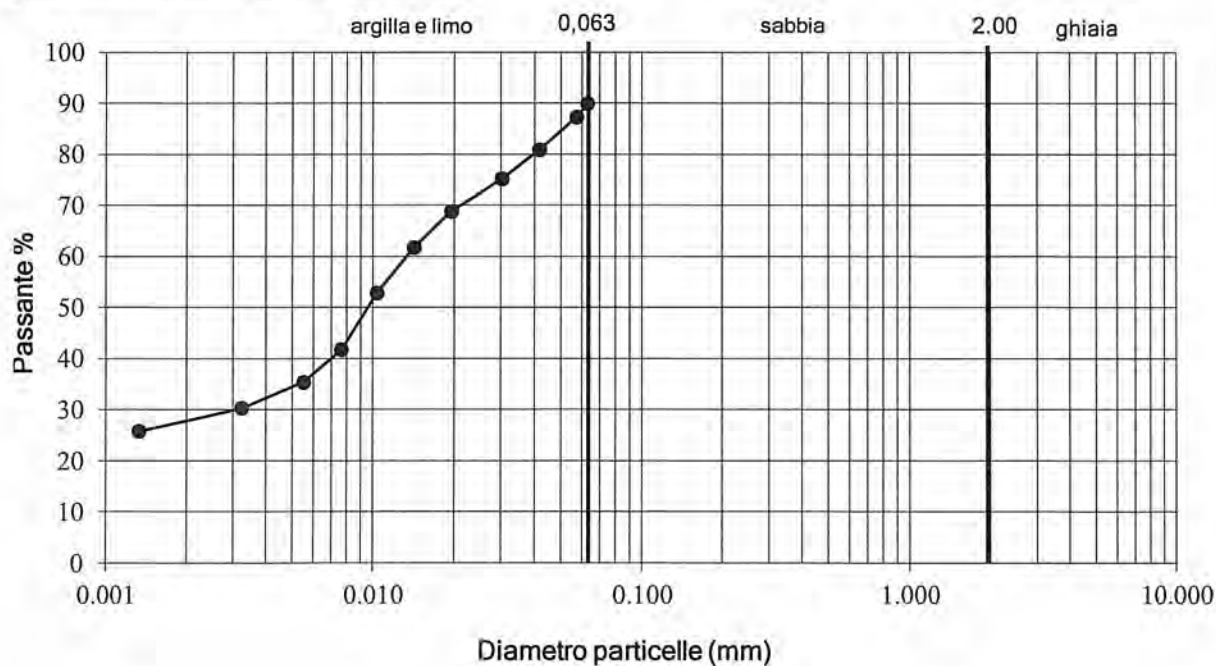
Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S9C3 mt. 3.3-3.4
Data prova : 25/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
0.063	90.00
0.0573	87.33
0.0417	80.95
0.0302	75.21
0.0196	68.84
0.0142	61.83
0.0104	52.92
0.0076	41.79
0.0055	35.42
0.0032	30.33
0.0013	25.88

Classificazione secondo norma AGI		
Sabbia	(2 - 0.063mm) :	10%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	62%
Argilla	(< 0.002mm) :	28%

Trattenuto allo 0.063 mm :	10%
----------------------------	-----

Umidità naturale W%	23.43
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S10C1 mt. 1.20-1.40

Data prova : 15/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	348.21
Massa terreno secco + Tara (g)	287.38
Massa tara (g)	5.68
Contenuto d'acqua - W (%)	21.6

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	230.26
Massa tara (g)	73.44
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.806
	(kN/m ³) 17.712
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.485
	(kN/m ³) 14.566

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

LIMITI DI ATTERBERG (Norma ASTM D4318)

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S10C1 mt. 1.2-1.4

Data prova : 25/06/2020

N° CONTENITORE	Limite liquido			Lim.plastico media 2 det.	Umidita' Naturale
	1	2	3		
N° COLPI	36	23	11		
Massa terreno umido + tara (g)	43.78	49.12	48.40	15.50	348.21
Massa terreno secco + tara (g)	33.78	36.89	36.00	14.46	287.38
Massa acqua contenuta (g)	10.00	12.23	12.40	1.04	60.83
Massa tara (g)	13.36	13.39	13.22	9.82	5.68
Massa terreno secco (g)	20.42	23.50	22.8	4.64	281.70
Contenuto d'acqua %	49.0	52.0	54.4	22.4	21.6

Limite liquido %	51
Limite Plastico %	22
Umidita' naturale %	21.6
Indice Plastico %	29
Indice di consistenza	1.03

CARTA DI PLASTICITA' (A. Casagrande)

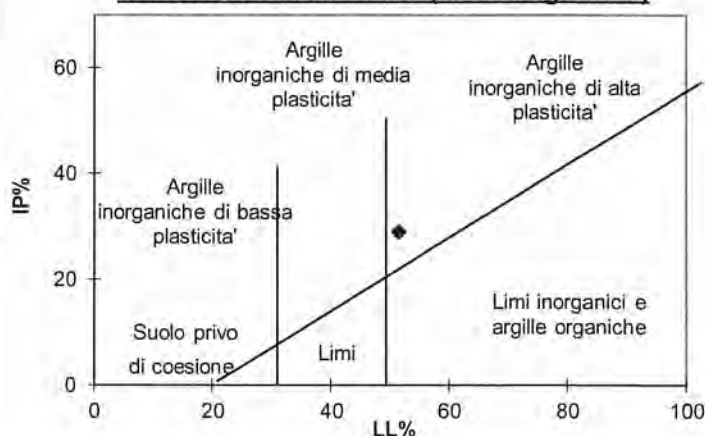
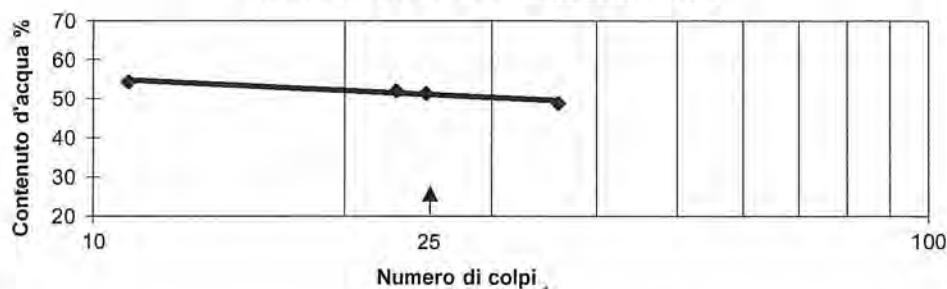


GRAFICO DEL LIMITE DI LIQUIDITA'



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE **norma ASTM D 422 - AGI 1994**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S10C1 mt. 1.20-1.40

Data prova : 15/06/2020

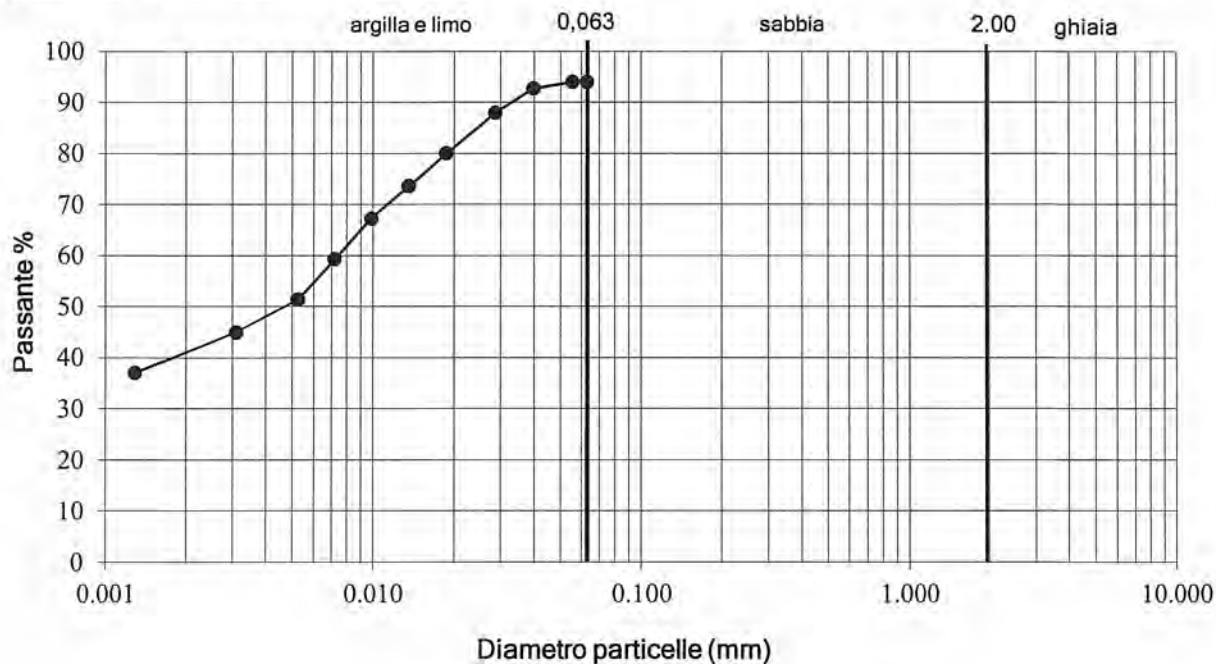
Diametro (mm)	Passante (%)
0.063	94.00
0.0555	94.01
0.0395	92.72
0.0286	87.93
0.0187	79.97
0.0136	73.60
0.0099	67.22
0.0072	59.26
0.0052	51.31
0.0031	44.94
0.0013	36.99

Classificazione secondo norma AGI

Sabbia	(2 - 0.063mm) :	6%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	52%
Argilla	(< 0.002mm) :	42%

Trattenuto allo 0.063 mm :	6%
-----------------------------------	-----------

Umidità naturale W%	21.59
----------------------------	--------------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA: 22/06/2020

SONDAGGIO: S10

CAMPIONE: C1

PROF. M 1.2-1.4

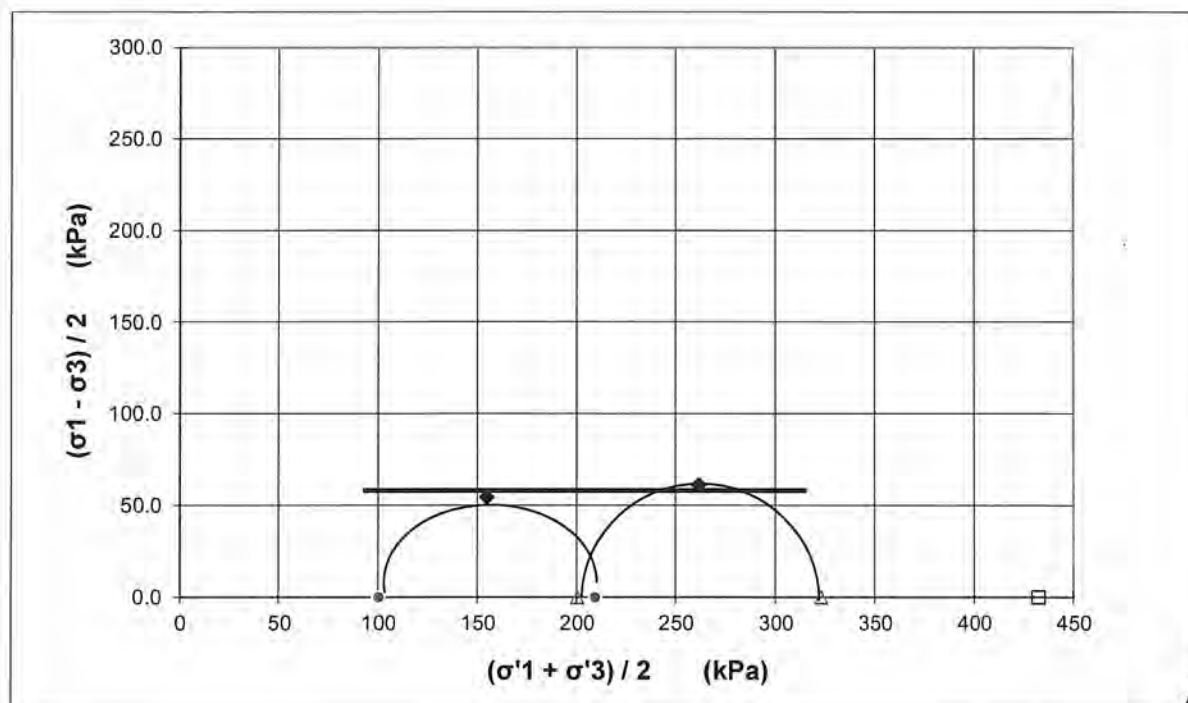
Natura del campione : argilla nocciola

COESIONE NON DRENATA (kPa) :

57.94

CONDIZIONI A ROTTURA

Provino n°	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	Pres. Cella (kPa)
1	154.567	54.567	100
2	261.323	61.323	200



L'interpretazione sopra riportata è frutto di un media operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. al sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Torre - Inerti - Riciclati - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p>	<p>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=</p>
	<p>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</p>	

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE:	Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara	SONDAGGIO:	S10
CANTIERE:	Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)	CAMPIONE:	C1
DATA INIZIO PROVA:	22/06/2020	PROF. M	1.2-1.4

DECRIZIONE DEL CAMPIONE :	argilla nocciola
----------------------------------	------------------

Provino n° :	1	2
Altezza del provino (cm)	7.62	7.62
Diametro del provino : (cm)	3.81	3.81
Sezione del provino (cm ²)	11.4	11.4
Volume del provino inizio prova : (cm ³)	86.83	86.83
Peso specifico dei granuli : (kN/m ³)	26.21	26.21
Peso dell'unità di volume : (kN/m ³)	17.79	17.85
Peso dell'unità di volume del terreno secco : (kN/m ³)	14.63	14.68
Contenuto d'acqua : (W%)	21.59	21.62
Pressione in cella : (kPa)	200	300
Contropressione (Back Pressure)	100	100
Velocità di deformazione : (mm/min)	0.5	0.5

SCHEMI DI ROTTURA



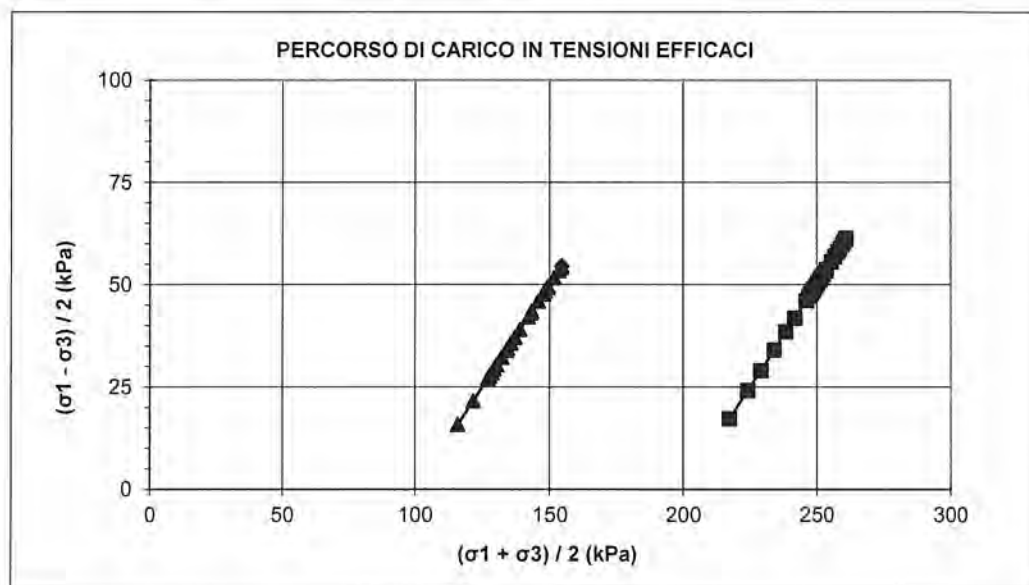
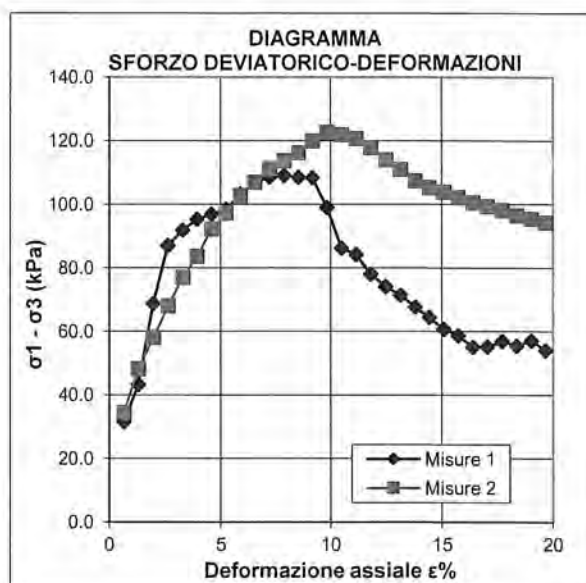
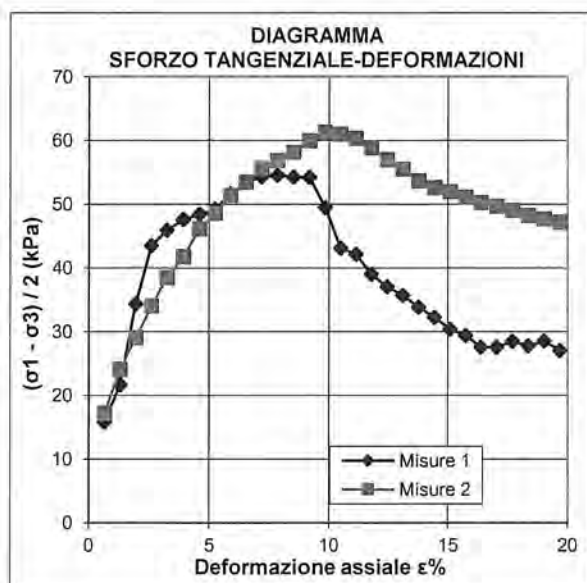
provino n° 1 provino n° 2

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

COMMITTENTE: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
CANTIERE: Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
DATA INIZIO PROVA: 22/06/2020

Sondaggio: S10
Campione: C1
Prof. m: 1.2-1.4



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.	
2 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione:	24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere:

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Data inizio prova:

22/06/2020

SONDAGGIO:

S10

CAMPIONE:

C1

Prof. (mt.) :

1.2-1.4

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ε	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	31.65	0.00	15.82	115.82	100
1.31	0.001155	43.29	0.00	21.64	121.64	100
1.97	0.001162	68.77	0.00	34.38	134.38	100
2.62	0.001170	87.06	0.00	43.53	143.53	100
3.28	0.001177	91.82	0.00	45.91	145.91	100
3.94	0.001185	95.30	0.00	47.65	147.65	100
4.59	0.001192	96.89	0.00	48.44	148.44	100
5.25	0.001200	98.46	0.00	49.23	149.23	100
5.91	0.001207	103.30	0.00	51.65	151.65	100
6.56	0.001215	106.87	0.00	53.43	153.43	100
7.22	0.001222	108.61	0.00	54.30	154.30	100
7.87	0.001230	109.13	0.00	54.57	154.57	100
8.53	0.001237	108.51	0.00	54.26	154.26	100
9.19	0.001245	108.41	0.00	54.20	154.20	100
9.84	0.001252	99.01	0.00	49.50	149.50	100
10.50	0.001260	86.25	0.00	43.12	143.12	100
11.15	0.001267	84.25	0.00	42.13	142.13	100
11.81	0.001275	78.03	0.00	39.02	139.02	100
12.47	0.001282	74.16	0.00	37.08	137.08	100
13.12	0.001290	71.46	0.00	35.73	135.73	100
13.78	0.001297	67.67	0.00	33.83	133.83	100
14.44	0.001305	64.48	0.00	32.24	132.24	100
15.09	0.001312	60.78	0.00	30.39	130.39	100
15.75	0.001320	58.77	0.00	29.38	129.38	100
16.40	0.001327	55.13	0.00	27.57	127.57	100
17.06	0.001334	55.20	0.00	27.60	127.60	100
17.72	0.001342	56.93	0.00	28.46	128.46	100
18.37	0.001349	55.54	0.00	27.77	127.77	100
19.03	0.001357	57.07	0.00	28.53	128.53	100
19.69	0.001364	54.08	0.00	27.04	127.04	100

Provino n° 1

E % = deformazione assiale

A = area del provino cmq

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cmq

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cmq

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cmq

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cmq

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.	
3 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione:	24/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA = UNI EN ISO 9001=

COMMITTENTE:

Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

CANTIERE:

Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

DATA INIZIO PROVA:

22/06/2020

SONDAGGIO:

S10

CAMPIONE:

C1

Prof. (mt.) :

1.2-1.4

PROVA TRIASSIALE TIPO U.U. (Raccomandazioni AGI 1994)

ϵ	A	$\sigma_1 - \sigma_3$	Δu	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$	$\sigma_c = \sigma_3$
%	m ²	(kPa)	(kPa)	raggio (kPa)	centro (kPa)	(kPa)
0.66	0.001147	34.44	0.00	17.22	217.22	200
1.31	0.001155	48.23	0.00	24.12	224.12	200
1.97	0.001162	58.04	0.00	29.02	229.02	200
2.62	0.001170	67.98	0.00	33.99	233.99	200
3.28	0.001177	76.96	0.00	38.48	238.48	200
3.94	0.001185	83.60	0.00	41.80	241.80	200
4.59	0.001192	92.20	0.00	46.10	246.10	200
5.25	0.001200	97.18	0.00	48.59	248.59	200
5.91	0.001207	102.76	0.00	51.38	251.38	200
6.56	0.001215	106.89	0.00	53.44	253.44	200
7.22	0.001222	111.21	0.00	55.60	255.60	200
7.87	0.001230	113.64	0.00	56.82	256.82	200
8.53	0.001237	116.12	0.00	58.06	258.06	200
9.19	0.001245	119.84	0.00	59.92	259.92	200
9.84	0.001252	122.65	0.00	61.32	261.32	200
10.50	0.001260	121.92	0.00	60.96	260.96	200
11.15	0.001267	120.73	0.00	60.37	260.37	200
11.81	0.001275	117.72	0.00	58.86	258.86	200
12.47	0.001282	113.97	0.00	56.99	256.99	200
13.12	0.001290	111.03	0.00	55.51	255.51	200
13.78	0.001297	107.36	0.00	53.68	253.68	200
14.44	0.001305	105.24	0.00	52.62	252.62	200
15.09	0.001312	103.90	0.00	51.95	251.95	200
15.75	0.001320	102.19	0.00	51.10	251.10	200
16.40	0.001327	100.51	0.00	50.25	250.25	200
17.06	0.001334	99.36	0.00	49.68	249.68	200
17.72	0.001342	98.07	0.00	49.04	249.04	200
18.37	0.001349	96.51	0.00	48.26	248.26	200
19.03	0.001357	95.40	0.00	47.70	247.70	200
19.69	0.001364	94.30	0.00	47.15	247.15	200

Provino n°2

E % = deformazione assiale

A = area del provino cmq

G1 - G3 = tensione verticale totale Kg/cmq

Du = incremento pressione interstiziale Kg/cmq

G1 eff = tensione verticale efficace Kg/cmq

G3 eff = tensione orizzontale efficace Kg/cmq

gc = g3 pressione di consolidazione

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
4 di 4	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione: 24/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 360/01 Terre - Inerti - Rifiuti - Asfalti</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
---	---	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S10C2 mt. 2.50-3.00

Data prova : 15/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)
--

Massa terreno umido + tara (g)	431.58
Massa terreno secco + Tara (g)	400.26
Massa tara (g)	6.30
Contenuto d'acqua - W (%)	8.0

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)
--

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	234.14
Massa tara (g)	73.73
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.847
	(kN/m ³) 18.117
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.711
	(kN/m ³) 16.783

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA **ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA** **norma UNI EN 933 -1-2**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S10C2 mt. 2.50-3.00

Data prova : 15/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	100.00
0.800	100.00
0.420	91.98
0.250	70.13
0.1250	30.94
0.0630	10.19

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia (> 2.0 mm) : *

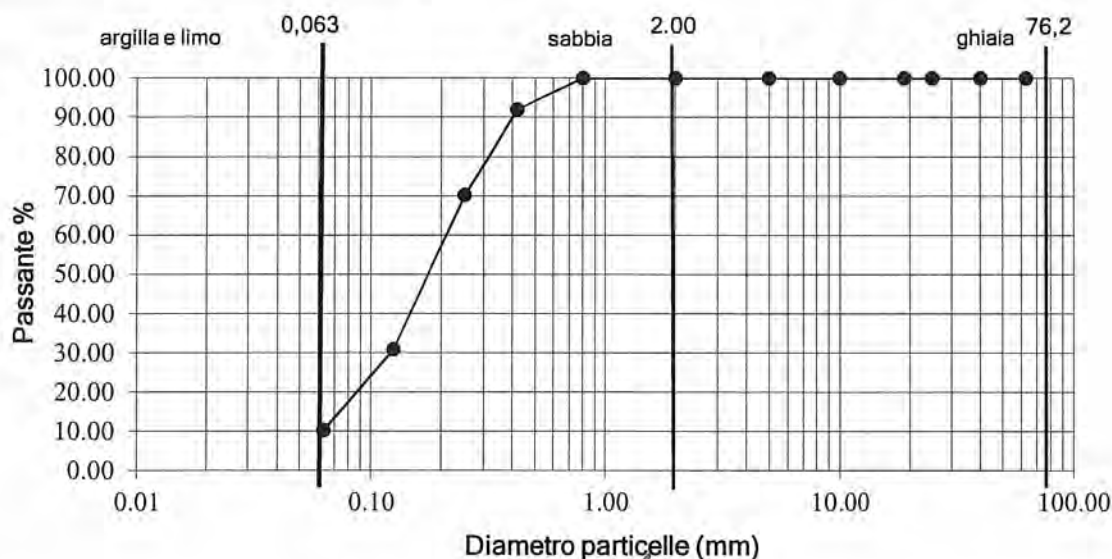
Sabbia (2.0 - 0.063 mm) : 90%

Limo (0.063 - 0.002 mm) : 10%

Argilla (< 0.002 mm) : *

Umidità naturale W%

7.95



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE (NORMA DIN 18130)

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione : S10C2 mt. 2.5-3.0
Data prova : 23/06/2020

Natura del campione: sabbiosa

a =	sezione della buretta	.785 cm ²
L =	altezza del campione	5.7 cm
A =	sezione del campione	38.46 cm ²
t =	tempo di prova	1800 sec.
h° =	altezza iniziale carico idraulico	256.0 cm
h1 =	altezza finale carico idraulico	242.0 cm
Y =	peso dell'unità di volume	17.219 kN/m ³

$K = ((a*L)/(A*t)*(ln h^{\circ}/h1))$	3.64E-06 cm/sec
	3.64E-08 m/sec

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 29/06/2020

**LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi**

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire
e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

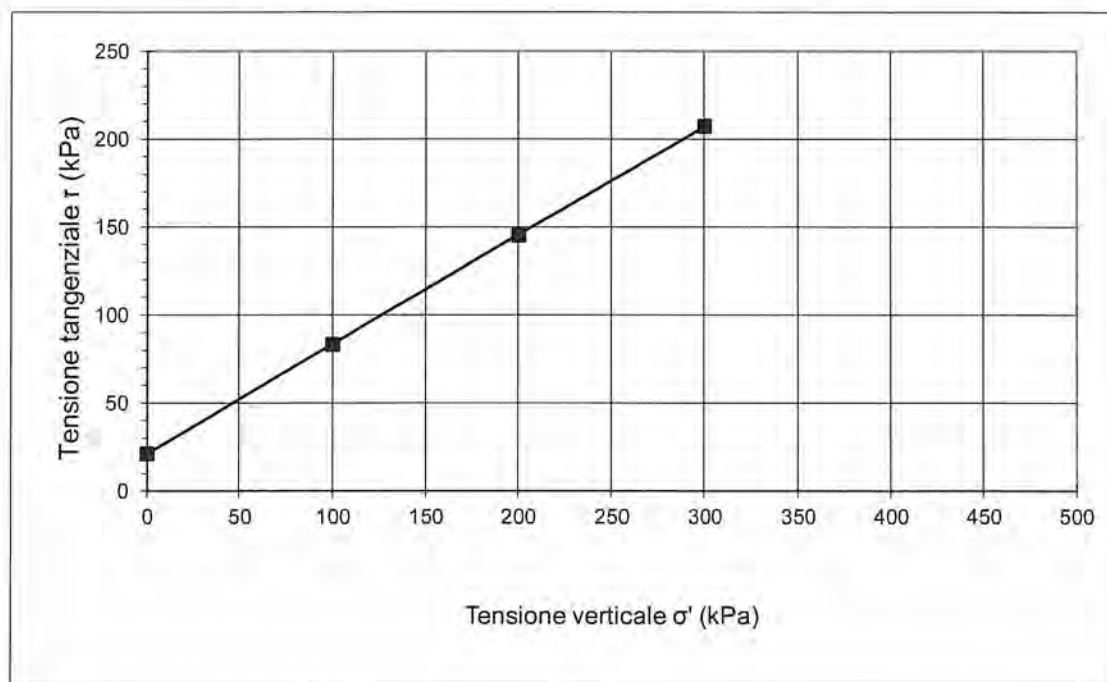
Azienda con sistema di
gestione per la qualità
certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Committente: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)
Campione: S10C2
Prof. (mt) : 2.5-3.0
Data inizio prova : 18/06/2020

MISURE ALLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO		
Provino (n°)	Tensione verticale σ' (kPa)	Tensione tangenziale τ (kPa)
1	100	83.850
2	200	144.849
3	300	207.908

COESIONE DRENATA (kPa):	21.48
ANGOLO D'ATTRITO (° sess):	32



L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio. La scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alla finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarelli, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA
=UNI EN ISO 9001=

Committente: **Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara**

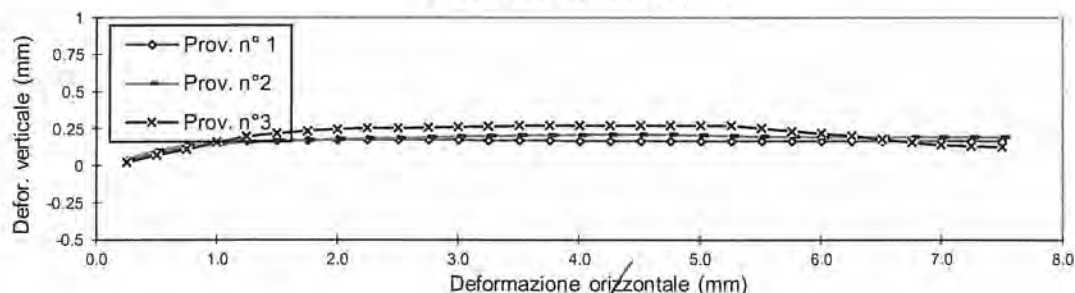
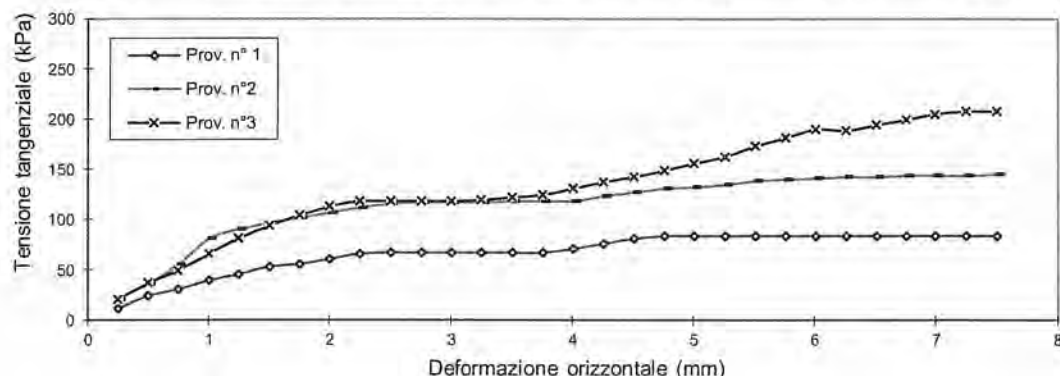
Cantiere: **Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)**

Campione: **S10C2**

Prof. (mt) : **2.5-3.0**

Data inizio prova : **18/06/2020**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994						
Def. Orizzontale (mm)	Tensione Tangenziale (kPa)			Deformazione verticale (mm)		
	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3	Prov. n° 1	Prov. n° 2	Prov. n° 3
0.25	11.47	20.69	20.30	0.032	0.039	0.022
0.50	24.13	36.09	36.87	0.089	0.103	0.073
0.75	30.50	55.21	49.53	0.129	0.136	0.112
1.00	39.42	81.30	66.10	0.156	0.145	0.156
1.25	45.70	90.22	81.30	0.166	0.156	0.195
1.50	53.35	96.60	94.05	0.169	0.168	0.22
1.75	55.90	101.60	104.15	0.172	0.172	0.234
2.00	61.00	106.70	113.07	0.174	0.178	0.247
2.25	66.10	111.80	118.17	0.175	0.182	0.254
2.50	67.37	115.62	118.17	0.175	0.186	0.254
2.75	67.37	116.90	118.17	0.175	0.192	0.259
3.00	67.37	116.90	118.17	0.175	0.199	0.264
3.25	67.37	116.90	119.45	0.172	0.202	0.266
3.51	67.37	118.17	122.00	0.171	0.204	0.269
3.76	67.37	118.17	124.55	0.17	0.206	0.269
4.01	71.10	118.17	130.83	0.168	0.208	0.269
4.26	76.20	123.27	137.20	0.167	0.21	0.269
4.51	81.30	127.00	142.30	0.166	0.21	0.269
4.76	83.85	130.83	148.67	0.166	0.21	0.269
5.01	83.85	132.10	156.23	0.166	0.206	0.269
5.26	83.85	134.65	162.60	0.166	0.202	0.269
5.51	83.85	138.47	173.09	0.166	0.198	0.252
5.76	83.85	139.75	181.82	0.166	0.196	0.234
6.01	83.85	141.02	189.86	0.166	0.194	0.217
6.26	83.85	142.30	188.39	0.166	0.192	0.203
6.51	83.85	142.30	194.28	0.166	0.192	0.178
6.76	83.85	143.57	199.28	0.166	0.192	0.156
7.00	83.85	143.57	204.87	0.166	0.192	0.142
7.25	83.85	143.57	207.91	0.166	0.192	0.134
7.50	83.85	144.85	207.91	0.166	0.192	0.127



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
1 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr. Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascarei, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - raccomandazioni AGI 1994

Committente: **Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara**
Cantiere : **Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)**
Campione: **S10C2**
Prof. (mt) : **2.5-3.0** Data inizio prova : **18/06/2020**

Descrizione litologica del provino : **Sabbia fine**

Caratteristiche dei provini

Provino :	1	2	3
Provino indisturbato :	*	*	*
Provino ricostruito su passante ai 2 mm :			
Altezza del provino (cm)	2.3	2.3	2.3
Sezione del provino (cm ²)	36	36	36
Peso dell'unità di volume allo stato naturale (kN/m ³)	13.789	13.818	13.903
Peso dell'unità di volume allo stato secco (kN/m ³)	12.117	12.136	12.208
Contenuto d'acqua : (W%)	13.80	13.86	13.88

Modalità di consolidazione e rottura

Tensione verticale (kPa)	100	200	300
Velocità di deformazione (mm/min)	0.0313	0.0313	0.0313

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Certificato di prova n.
2 di 2	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020

 <p>LABORATORIO PROVE MATERIALI Aut. Min. ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01 Terre - Inerti - Riciclati - Anzani</p>	<p>LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681 www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it</p> <p><i>Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01</i></p>	<p><i>Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=</i></p>
--	--	--

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S10C3 mt. 3.50-3.80

Data prova : 15/06/2020

CONTENUTO D'ACQUA (ASTM D 2216)

Massa terreno umido + tara (g)	257.38
Massa terreno secco + Tara (g)	218.31
Massa tara (g)	5.48
Contenuto d'acqua - W (%)	18.4

PESO UNITA' DI VOLUME (ASTM D 2937)

Volume (cm ³)	86.83
Massa terreno umido + Tara (g)	235.26
Massa tara (g)	73.81
Peso unità di volume (γ)	(g/cm ³) 1.859
	(kN/m ³) 18.235
Peso secco unità di volume (γ _d)	(g/cm ³) 1.571
	(kN/m ³) 15.406

Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione :22/06/2020



LABORATORIO GEOTECNICO Dr.Geol. Antonio Mucchi

Via Alberto Ascari, 8 - Gualdo di Voghiera (FE) - Tel 0532/815681
www.mucchilab.it - email mucchilab@tin.it

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ad eseguire e certificare prove geotecniche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n° 380/01

Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da KIWA =UNI EN ISO 9001=

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA **ANALISI GRANULOMETRICA per SETACCIATURA** **norma UNI EN 933 -1-2**

Committente : Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara

Cantiere : Valle Pega - Comacchio/Ostellato (FE)

Campione : S10C3 mt. 3.50-3.80

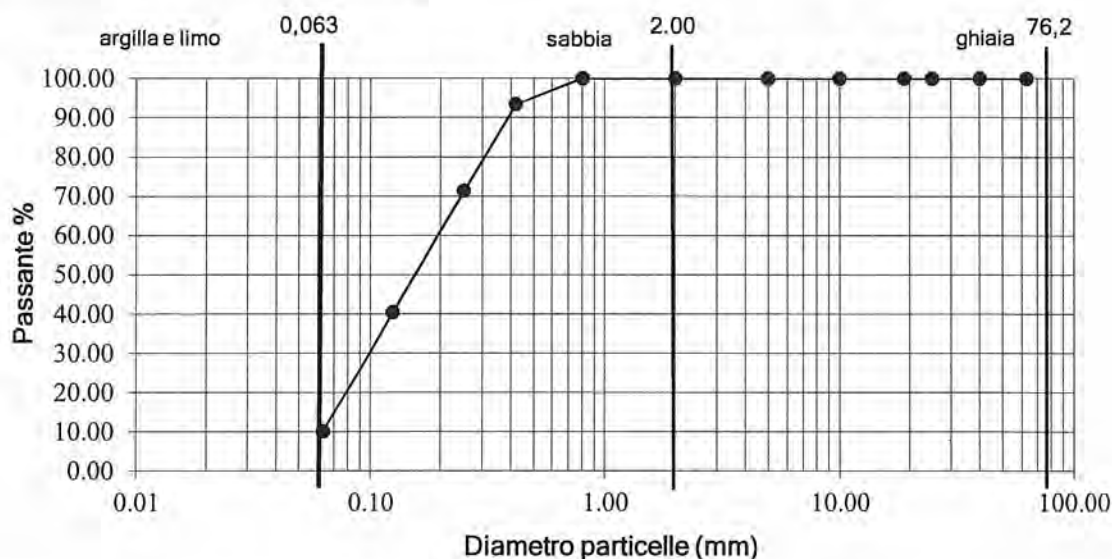
Data prova : 15/06/2020

Diametro (mm)	Passante (%)
63	100.00
40	100.00
25	100.00
19	100.00
10	100.00
5	100.00
2	100.00
0.800	100.00
0.420	93.39
0.250	71.29
0.1250	40.34
0.0630	10.08

Classificazione secondo norma AGI

Ghiaia	(> 2.0 mm) :	*
Sabbia	(2.0 - 0.063 mm) :	90%
Limo	(0.063 - 0.002 mm) :	10%
Argilla	(< 0.002 mm) :	*

Umidità naturale W%	18.36
---------------------	-------



Pagina	Sperimentatore	Il Direttore	Rapporto di prova
1 di 1	Dr. Malaguti D.	Dr. Geol. Mucchi Antonio	Data emissione : 22/06/2020