

ALLEGATO 2



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n° 53362 del 06/05/2005

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara**

CANTIERE: **Via Galvana - Ferrara**

CAMPIONE: **SH1 da 4.40 a 4.75 m**

COMMESSA: 9229/11 DURATA PROVE: 22/02 - 07/03/11

VERBALE ACC.: 74/11 DATA CONSEGNA: 22/02/11

GEO - CERT. n°: G111264 rev.0 del: 07/03/11

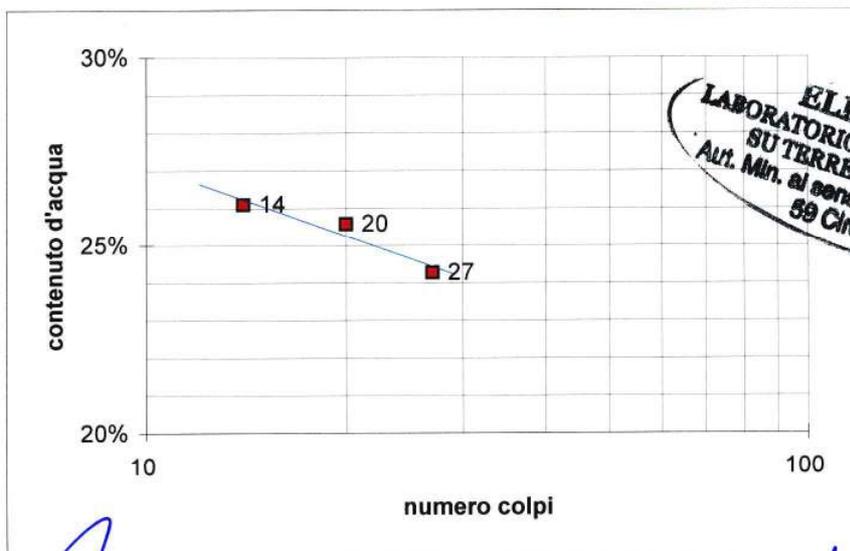
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo debolmente sabbioso marrone**

cod. strumentazione:344 - 419 - 480

impasto	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
N° colpi	14	20	27			
massa umida+ tara (g)	37.01	30.21	31.45	19.26	15.41	109.84
massa secca+ tara (g)	29.84	24.53	25.76	16.11	12.99	88.52
acqua contenuta (g)	7.17	5.68	5.69	3.15	2.42	21.32
tara (g)	2.37	2.33	2.32	2.27	2.25	2.31
peso secco (g)	27.47	22.20	23.44	13.84	10.74	86.21
contenuto d'acqua	26.1%	25.6%	24.3%	22.8%	22.5%	24.7%

Umidità Naturale Wn = 25%
 Limite Liquido LL = 25%
 Limite Plastico LP = 23%
 Indice Plastico IP = 2%



ELLETIPI S.R.L.
LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE
SU TERRE-ROCCHE E IN SITO
 Aut. Min. al sensi del DPR n° 380/1 art. 59 Circ. n. 349/99

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

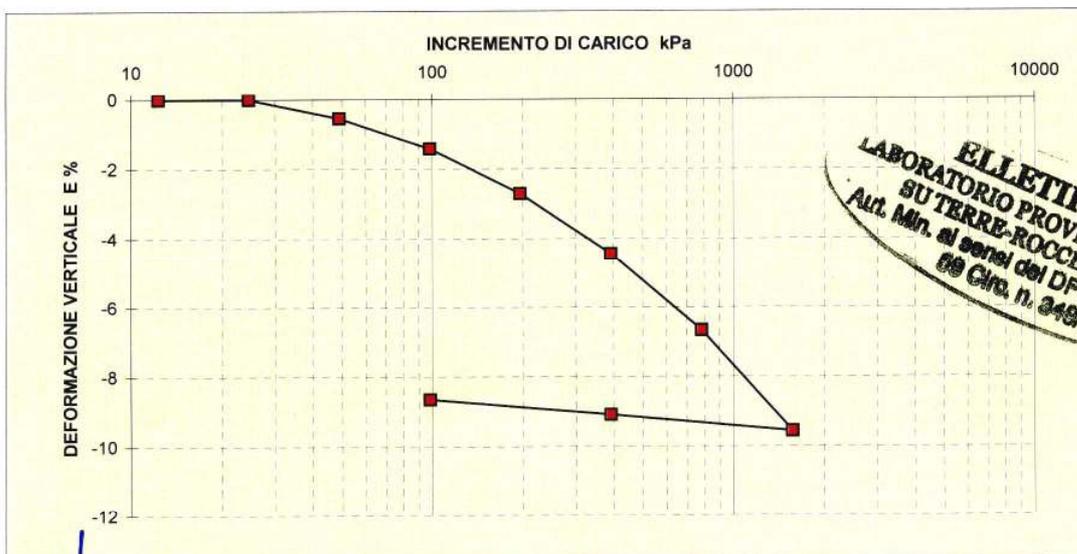
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA norma ASTM D 2435-method A

COMMITTENTE: **A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara**
 CANTIERE: **Via Galvana - Ferrara**
 CAMPIONE: **SH1 da 4.40 a 4.75 m**
 COMMESSA: **9229/11** DURATA PROVE: **22/02 - 07/03/11**
 VERBALE ACC.: **74/11** DATA CONSEGNA: **22/02/11**
 CERT. GEO: **G111266** rev.00 del: **07/03/11**
 edometro n. Ed 7 bilancia cod. 480 - calibro cod. 708 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE: Limo debolmente sabbioso marrone

Dp	DH	epsilon	e	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)		(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(daN/cm ²)
12.3	0.000	0.00	0.719			
24.5	0.000	0.00	0.719	0.000	0.000	#DIV/0!
49	0.108	0.54	0.710	0.038	0.022	45.20
98	0.283	1.42	0.695	0.031	0.018	56.00
196	0.542	2.71	0.673	0.023	0.013	75.79
392	0.888	4.44	0.643	0.015	0.009	113.33
784	1.334	6.67	0.605	0.010	0.006	175.75
1568	1.912	9.56	0.555	0.006	0.004	271.33
392	1.816	9.08	0.563			
98	1.729	8.65	0.571			

massa volumica reale (Mg/m ³)(stimato)	2.71	
massa volumica apparente ad inizio prova (Mg/m ³):	1.97	Gradi di Saturazione %
massa volumica apparente a fine prova (Mg/m ³):	2.09	Iniziale: 93
umidità ad inizio prova (%):	24.73	Finale: 100
umidità a fine prova (%):	21.03	Massa volum. apparente secca (Mg/m ³):
indice dei vuoti ad inizio prova:	0.719	ad inizio prova: 1.58
Cv (cm ² /s) media 3 determinazioni:	5.46E-03	a fine prova: 1.73
Permeabilità k (cm/s) media 3 determinazioni:	4.26E-08	



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. (Dottore di Ricerca): Gianluca Ferioli

lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA norma ASTM D 2435-method A

COMMITTENTE: **A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara**
 CANTIERE: **Via Galvana - Ferrara**
 CAMPIONE: **SH1 da 4.40 a 4.75 m**
 COMMESSA: **9229/11** DURATA PROVE: 22/02 - 07/03/11
 VERBALE ACC.: **74/11** DATA CONSEGNA: 22/02/11
 CERT. GEO: **G111266** rev.00 del: 07/03/11

ELLETIPI S.R.L.
LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE
SU TERRE-ROCCHE E IN SITO
 Aut. Min. ai sensi del DPR n° 390/1 art.
 69 Cir. n. 348/99

edometro n: Ed 7 bilancia cod. 480 - calibro cod. 708 - picnometro cod. 545

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)				
	12.3	24.5	49	98	196
0.08	0.000	0.000	0.025	0.168	0.402
0.14	0.000	0.000	0.025	0.176	0.409
0.23	0.000	0.000	0.027	0.185	0.417
0.39	0.000	0.000	0.031	0.198	0.430
1.08	0.000	0.000	0.050	0.226	0.454
1.81	0.000	0.000	0.057	0.232	0.463
5.05	0.000	0.000	0.072	0.243	0.478
8.44	0.000	0.000	0.079	0.247	0.486
14.09	0.000	0.000	0.084	0.252	0.494
39.29	0.000	0.000	0.093	0.260	0.512
65.61	0.000	0.000	0.097	0.265	0.519
109.58	0.000	0.000	0.101	0.269	0.525
182.98	0.000	0.000	0.104	0.273	0.532
305.58	0.000	0.000	0.106	0.276	0.537
510.33	0.000	0.000	0.107	0.279	0.539
852.27	0.000	0.000	0.107	0.281	0.541
1423.30	0.000	0.000	0.108	0.283	0.542

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)				
	392	784	1568	392	98
0.08	0.696	1.098	1.595	1.824	1.751
0.14	0.705	1.116	1.624	1.824	1.750
0.23	0.718	1.140	1.666	1.823	1.748
0.39	0.734	1.164	1.694	1.823	1.746
1.08	0.765	1.204	1.742	1.822	1.743
1.81	0.780	1.221	1.764	1.821	1.742
5.05	0.806	1.250	1.792	1.820	1.740
8.44	0.815	1.261	1.806	1.820	1.739
14.09	0.823	1.271	1.818	1.819	1.738
39.29	0.843	1.287	1.841	1.819	1.736
65.61	0.851	1.295	1.852	1.818	1.735
109.58	0.858	1.302	1.865	1.818	1.734
182.98	0.865	1.310	1.878	1.818	1.734
305.58	0.871	1.316	1.889	1.817	1.732
510.33	0.879	1.324	1.897	1.817	1.731
852.27	0.885	1.330	1.904	1.817	1.730
1423.30	0.888	1.334	1.912	1.816	1.729

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. (Dottore di Ricerca): Gianluca Ferioli

lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

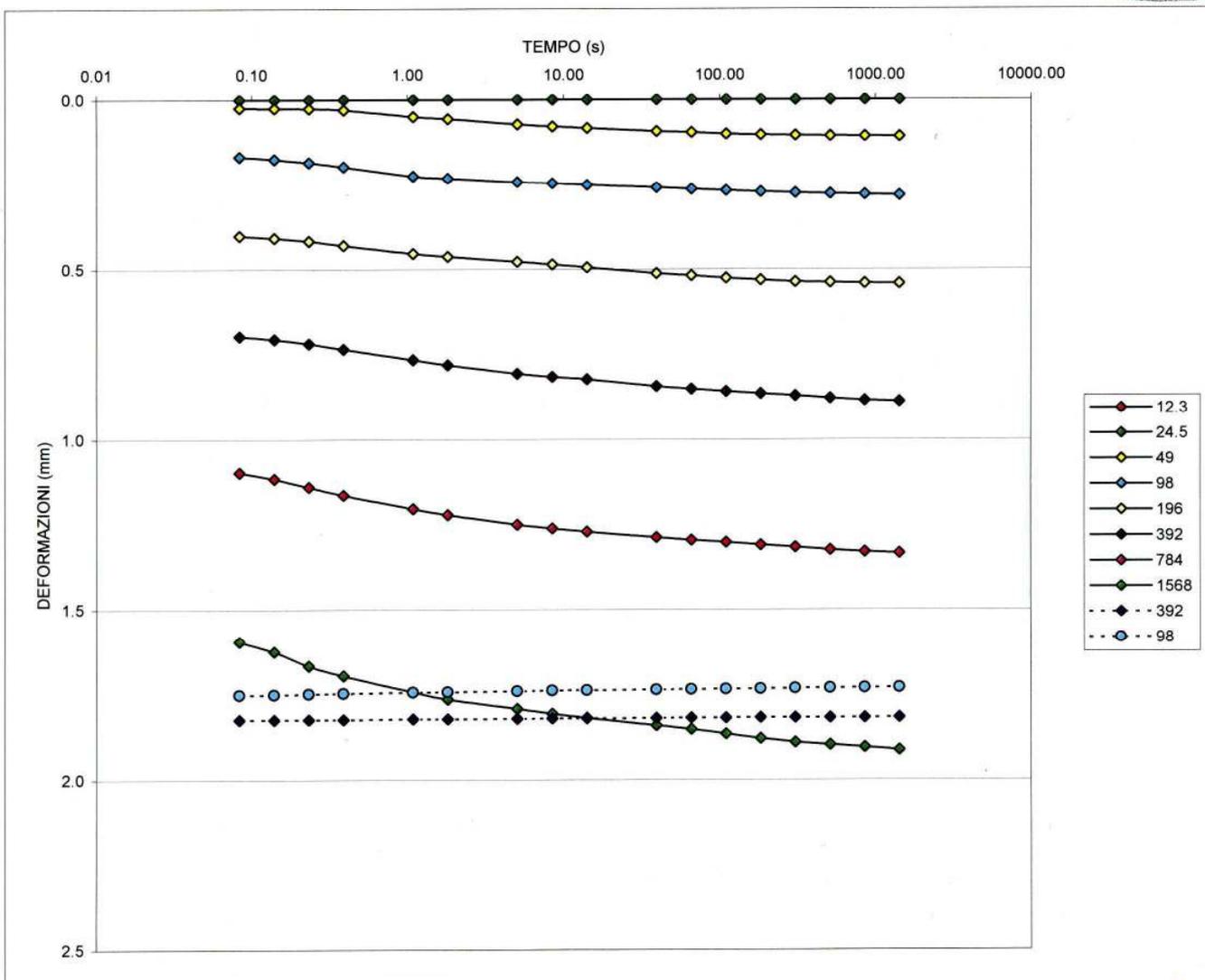
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA
norma ASTM D 2435-method A

COMMITTENTE:	A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara		
CANTIERE:	Via Galvana - Ferrara		
CAMPIONE:	SH1 da 4.40 a 4.75 m		
COMMESSA:	9229/11	DURATA PROVE:	22/02 - 07/03/11
VERBALE ACC.:	74/11	DATA CONSEGNA:	22/02/11
CERT. GEO:	G111266	rev.00 del:	07/03/11

edometro n: Ed 7

bilancia cod. 480 - calibro cod. 708 - picnometro cod. 545

ELLETIPI S.R.L.
LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE
SU TERRE-ROCCHE E IN SITO
Aut. Min. al sensi del DPR n° 350/1 art.
59 Cir. n. 249/99



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. (Dottore di Ricerca):Gianluca Ferioli

lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

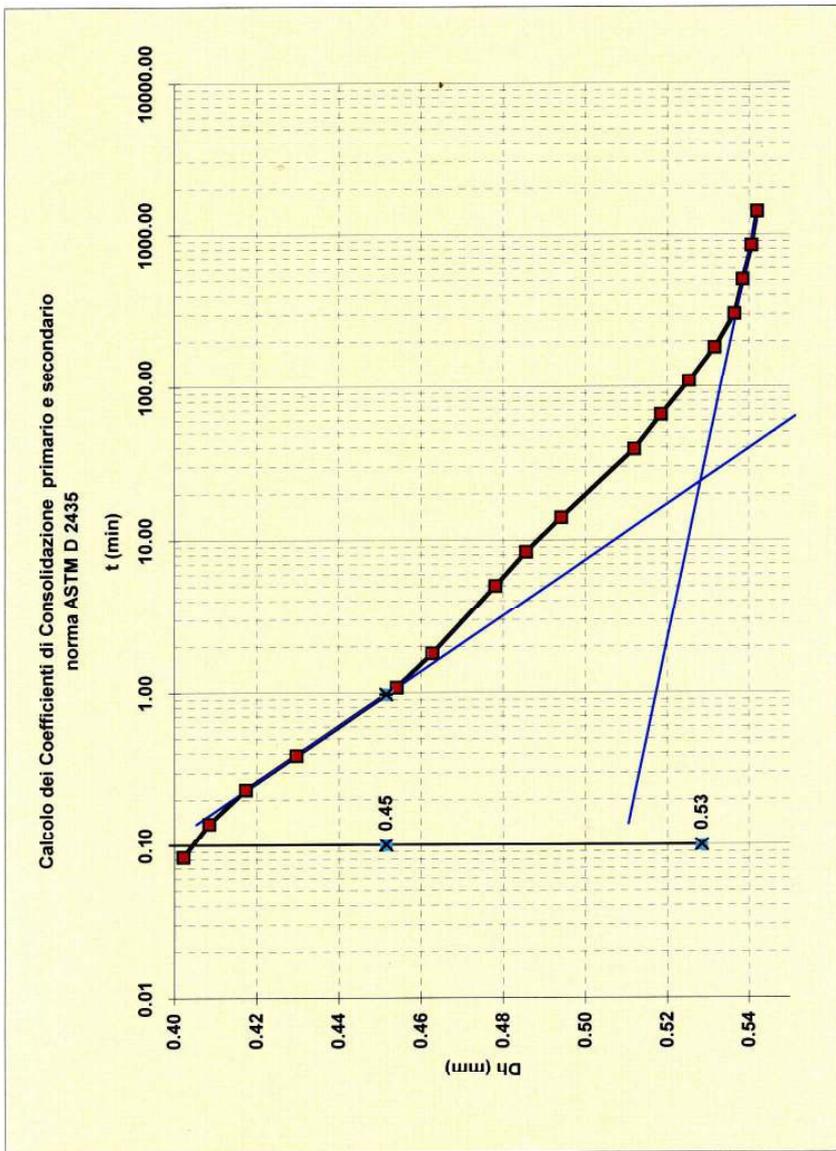
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n° 53362 del 06/05/2005

ELLETIPI S.R.L.
LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE SU TERRE-ROCCHE E IN SITO
 Aut. Min. ai sensi del DPR n° 380/1 art. 59 Cir. n. 349/99



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.283
0.08	0.402
0.14	0.409
0.23	0.417
0.39	0.430
1.08	0.454
1.81	0.463
5.05	0.478
8.44	0.486
14.09	0.494
39.29	0.512
65.61	0.519
109.58	0.525
182.98	0.532
305.58	0.537
510.33	0.539
852.27	0.541
1423.30	0.542

t50 (min)	0.97
t50 (sec)	58
Cv (cm ² /s)	3.24E-03
C alfa	3.99E-04

Pressione
 da(kPa) 98
 a (kPa) 196

COMMITTENTE: A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara
 CANTIERE: Via Galvana - Ferrara
 CAMPIONE/PROFONDITA': SH1 da 4.40 a 4.75 m
 DATA DI CONSEGNA: 22/02/11
 DURATA DELLE PROVE DAL: 25/02/11
 AL: 26/02/11

COMMESSA: 9229/11
 VERBALE ACC.: 74/11
 CERTIFICATO n°: G111266
 rev.0 del: 07/03/11

Natura del Campione:
 Limo debolmente sabbioso marrone

Lo Sperimentatore:
 dott. *Luca Rossi*

Il Direttore del Laboratorio terre:
 dott. geol. (dotto di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

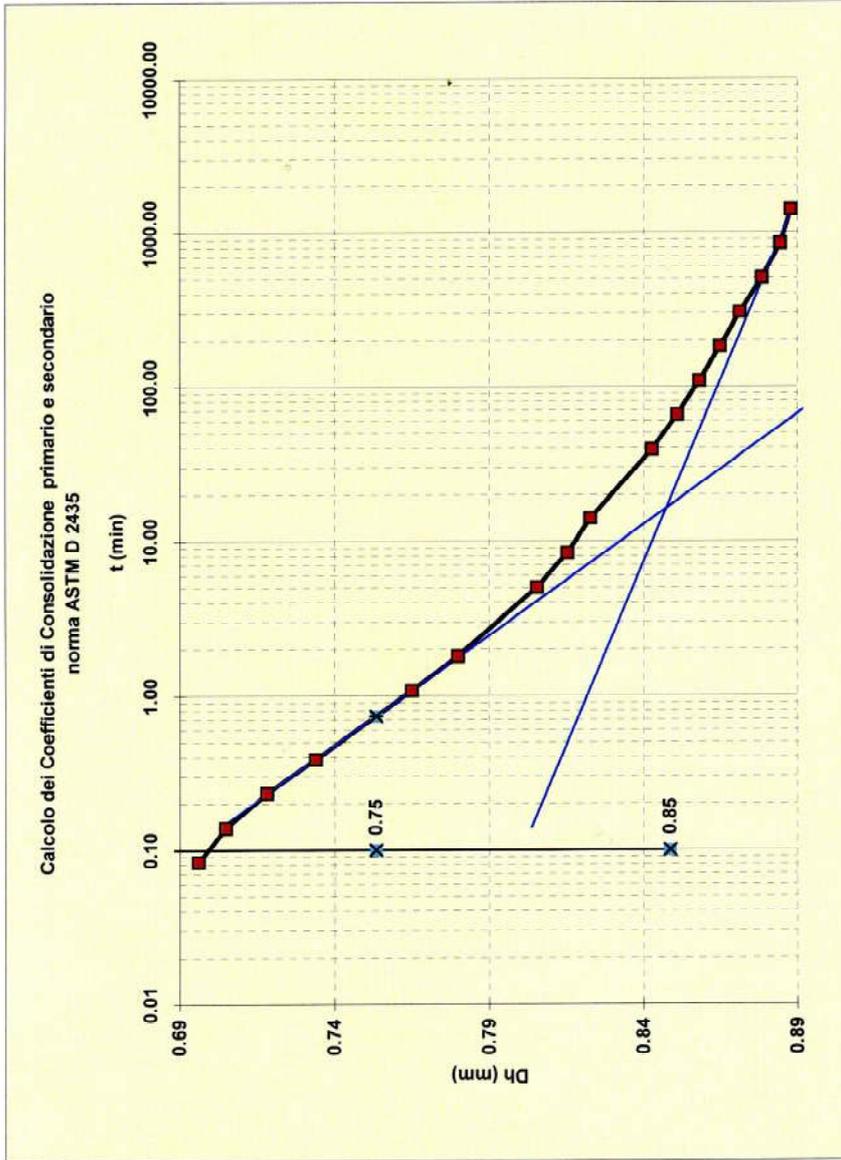
P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001



Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 360/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n° 53362 del 06/05/2005.



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.542
0.08	0.696
0.14	0.705
0.23	0.718
0.39	0.734
1.08	0.765
1.81	0.780
5.05	0.806
8.44	0.815
14.09	0.823
39.29	0.843
65.61	0.851
109.58	0.858
182.98	0.865
305.58	0.871
510.33	0.879
852.27	0.885
1423.30	0.888

t50 (min)	0.74
t50 (sec)	44
Cv (cm ² /s)	4.13E-03
C alfa	1.08E-03

Pressione
da (kPa) 196
a (kPa) 392

COMMITTENTE: A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara
CANTIERE: Via Galvana - Ferrara
CAMPIONE/PROFONDITA': SH1 da 4.40 a 4.75 m
DATA DI CONSEGNA: 22/02/11
DURATA DELLE PROVE DAL: 28/02/11
AL: 01/03/11

COMMESSA: 9229/11
VERBALE ACC.: 74/11
CERTIFICATO n°: G111266
rev.0 del: 07/03/11

Natura del Campione:

Limo debolmente sabbioso marrone

Lo Spesimiatore:
dott. Luciano Rossi

Il Direttore del laboratorio terre:
dott. geol. (dotto di ricerca) Gianluca Fentoli



elletipi s.r.l.

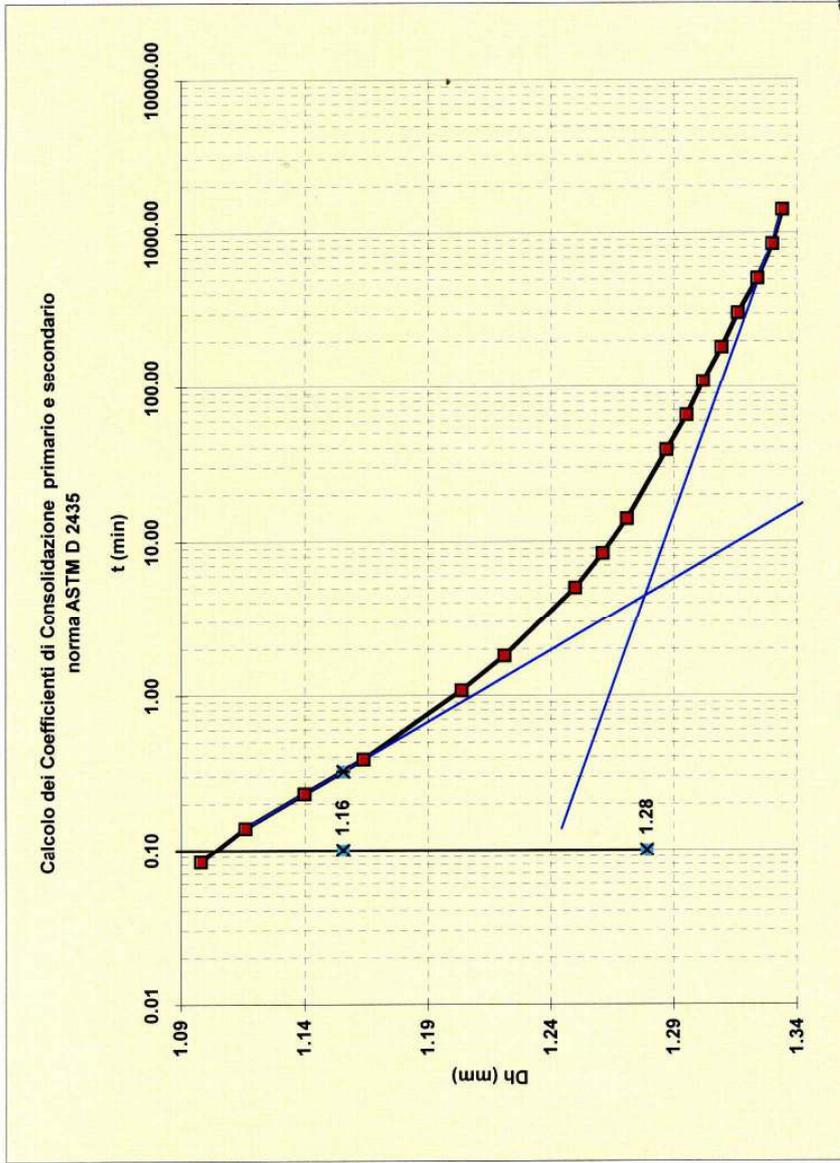
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n° 53362 del 06/05/2005



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	0.888
0.08	1.098
0.14	1.116
0.23	1.140
0.39	1.164
1.08	1.204
1.81	1.221
5.05	1.250
8.44	1.261
14.09	1.271
39.29	1.287
65.61	1.295
109.58	1.302
182.98	1.310
305.58	1.316
510.33	1.324
852.27	1.330
1423.30	1.334

t50 (min)	0.33
t50 (sec)	20
Cv (cm ² /s)	9.01E-03
C alfa	1.17E-03

Pressione
da (kPa) 392
a (kPa) 784

COMMITTENTE: A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara
CANTIERE: Via Galvana - Ferrara
CAMPIONE/PROFONDITA': SH1 da 4.40 a 4.75 m
DATA DI CONSEGNA: 22/02/11
DURATA DELLE PROVE DAL: 01/03/11
AL: 02/03/11

COMMESSA: 9229/11
VERBALE ACC.: 74/11
CERTIFICATO n°: G111266
rev.0 del: 07/03/11

Natura del Campione:
Limo debole/sabbioso m...

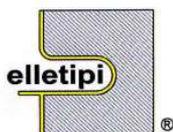
Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (datore di ricerca) Gianluca Ferioli

m_GEO 10 (rev 02 del 04/05)
17510-Sistema Qualità Elletipi s.r.l.

111266_EDO_SH1
pagina 6 di 6

ELLETIPI S.R.L.
LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE
SU TERRE-ROCCHE E IN SITO
Aut. Min. al sensi del DPR n° 380/1 art.
69 Cir. n. 349/99

Lo Spedimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

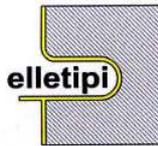
PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA
norma ASTM D 2435-method A

COMMITTENTE:	A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara		
CANTIERE:	Via Galvana - Ferrara		
CAMPIONE:	SH1 da 4.40 a 4.75 m		
COMMESSA:	9229/11	DURATA PROVE:	22/02 - 07/03/11
VERBALE ACC.:	74/11	DATA CONSEGNA:	22/02/11

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

Pressione di preconsolidazione (σ'_p):		720.05	kPa
Grado di sovraconsolidazione (OCR):		16.9	
con profondità falda m da p.c. = 0.00		peso di volume medio del terreno (kN/m^3) = 19.66	
Rapporto di compressione (CR):		0.096	
Indice di compressione (Cc):		0.17	
Rapporto di ricomprensione (RR):		0.0180	
Indice di ricomprensione (Cr):		0.0310	
Rapporto di rigonfiamento (SR):		0.008	
Indic di rigonfiamento (Cs):		0.013	
Coeff. Cons. (Cv) tra:	98 e 196	3.24E-03	cm ² /s
Coeff. Cons. (Cv) tra:	196 e 392	4.13E-03	cm ² /s
Coeff. Cons. (Cv) tra:	392 e 784	9.01E-03	cm ² /s
Coeff. Sec. (C α) tra:	98 e 196	3.99E-04	
Coeff. Sec. (C α) tra:	196 e 392	1.08E-03	
Coeff. Sec. (C α) tra:	392 e 784	1.17E-03	
Permeabilità tra (kPa):	98 e 196	4.19E-08	cm/s
Permeabilità tra (kPa):	196 e 392	3.58E-08	cm/s
Permeabilità tra (kPa):	392 e 784	5.03E-08	cm/s

ELLETIPI S.R.L.
LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE
SU TERRE-ROCCHE E IN SITO
Aut. Min. al sensi del DPR n° 380/1 art.
88 Cir. n. 348/98



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n° 53362 del 06/05/2005

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE: **A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara**

CANTIERE: **Via Galvana - Ferrara**

CAMPIONE: **SH2 da 1.80 a 2.15 m**

COMMESSA: 9229/11 DURATA PROVE: 22/02 - 07/03/11

VERBALE ACC.: 74/11 DATA CONSEGNA: 22/02/11

GEO - CERT. n°: G111265 rev.0 del: 07/03/11

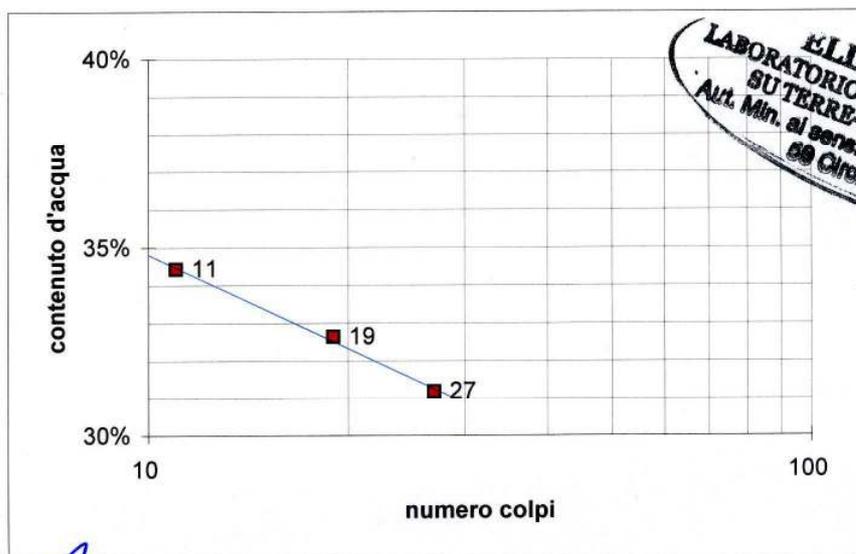
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Limo marrone**

cod. strumentazione:344 - 419 - 480

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	11	19	27			
massa umida+ tara (g)	28.45	26.58	27.49	10.31	11.25	89.47
massa secca+ tara (g)	21.75	20.61	21.49	8.58	9.30	70.36
acqua contenuta (g)	6.70	5.97	6.00	1.73	1.95	19.11
tara (g)	2.29	2.32	2.25	2.33	2.29	2.32
peso secco (g)	19.46	18.29	19.24	6.25	7.01	68.04
contenuto d'acqua	34.4%	32.6%	31.2%	27.7%	27.8%	28.1%

Umidità Naturale W_n = 28%
 Limite Liquido LL = 32%
 Limite Plastico LP = 28%
 Indice Plastico IP = 4%



Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001**

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n°53362 del 06/05/2005

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara		
CANTIERE:	Via Galvana - Ferrara - Piano Attuativo		
CAMPIONE:	SH3 da 6.50 a 6.90 m		
COMMESSA:	9364/11	DATA CONSEGNA:	14/03/11
VERBALE ACC.:	103/11	APERTURA CAMPIONE:	14/03/11

Il campione è stato conservato in vasca a temperatura ed umidità controllate.

alto	P.P. kPa	T.V. kPa	Descrizione litologica	
6.50			Argilla limosa grigio chiaro	
	30	10	LUNGHEZZA CAMPIONE cm 30 PROVE ESEGUITE: Limiti di consistenza, edometria,	
	35	10	W naturale (%) 44.2 (norma ASTM D 2216)	
			γ naturale(Mg/m ³) 1.76 (IBS 1377)	
			γ secco (Mg/m ³) 1.22	
			γ immerso (Mg/m ³) 0.77	
			porosità (%) 55	
			indice dei vuoti 1.23	
			grado di saturazione (%) 98	
	6.90			
	basso			

Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (Dottore di Ricerca):Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n°53362 del 06/05/2005

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001**

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara		
CANTIERE:	Via Galvana - Ferrara - Piano Attuativo		
CAMPIONE:	SH3 da 6.50 a 6.90 m		
COMMESSA:	9364/11	DURATA PROVE:	14 - 14/03/11
VERBALE ACC.:	103/11	DATA CONSEGNA:	14/03/11
GEO - CERT. n°:	G111794	rev.0 del:	28/03/11

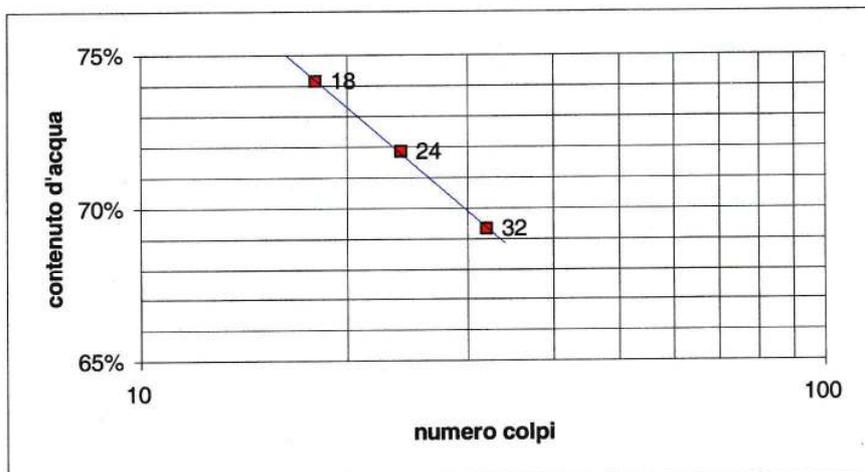
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE: **Argilla limosa grigio chiaro**

cod. strumentazione:344 - . 419 - 480

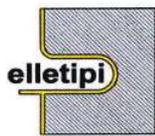
	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	24	18	32			
massa umida+ tara (g)	30.21	31.15	32.05	9.94	11.25	63.93
massa secca+ tara (g)	18.52	18.85	19.86	8.09	9.09	45.02
acqua contenuta (g)	11.69	12.30	12.19	1.85	2.16	18.91
tara (g)	2.25	2.26	2.28	2.31	2.33	2.21
peso secco (g)	16.27	16.59	17.58	5.78	6.76	42.81
contenuto d'acqua	71.9%	74.1%	69.3%	32.0%	32.0%	44.2%

Umidità Naturale	Wn =	44%
Limite Liquido	LL =	71%
Limite Plastico	LP =	32%
Indice Plastico	IP =	39%



Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA norma ASTM D 2435-method A

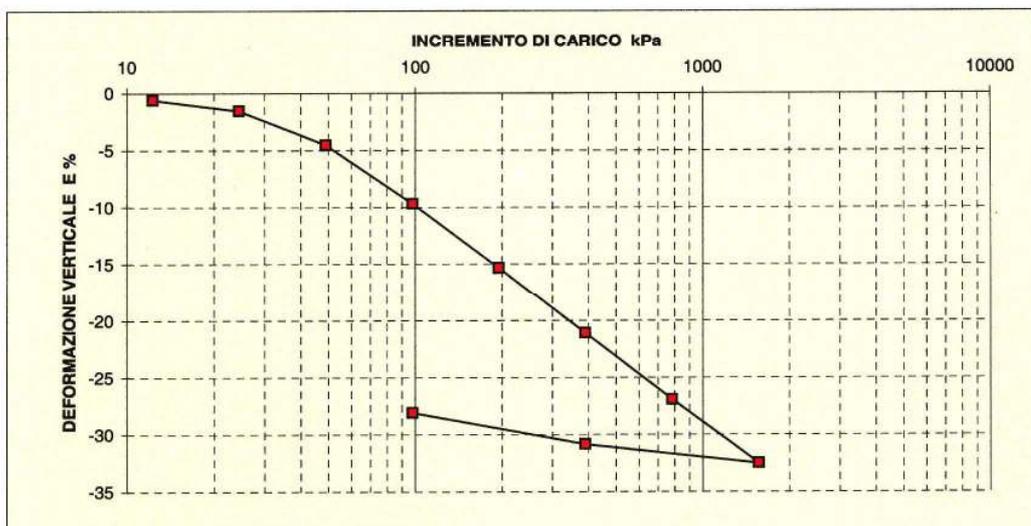
COMMITTENTE:	A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara		
CANTIERE:	Via Galvana - Ferrara - Piano Attuativo		
CAMPIONE:	SH3 da 6.50 a 6.90 m		
COMMESSA:	9364/11	DURATA PROVE:	14 - 14/03/11
VERBALE ACC.:	103/11	DATA CONSEGNA:	14/03/11
CERT. GEO:	G111795	rev.00 del:	

edometro n: Ed 12 bilancia cod. 480 - calibro cod. 708 - picnometro cod. 545

NATURA DEL CAMPIONE: Argilla limosa grigio chiaro

Dp	DH	epsilon	e	av	mv	M
(kPa)	(mm)	(%)		(cm ² /daN)	(cm ² /daN)	(daN/cm ²)
12.3	0.120	0.60	1.213			
24.5	0.307	1.53	1.192	0.170	0.077	13.06
49	0.905	4.53	1.125	0.272	0.122	8.19
98	1.941	9.71	1.010	0.235	0.106	9.46
196	3.064	15.32	0.885	0.127	0.057	17.47
392	4.227	21.14	0.755	0.066	0.030	33.69
784	5.393	26.96	0.626	0.033	0.015	67.26
1568	6.499	32.50	0.503	0.016	0.007	141.68
392	6.174	30.87	0.539			
98	5.625	28.12	0.600			

massa volumica reale (Mg/m ³) (stimato)	2.71		
massa volumica apparente ad inizio prova (Mg/m ³):	1.76	Gradi di Saturazione %	
massa volumica apparente a fine prova (Mg/m ³):	2.07	Iniziale:	98
umidità ad inizio prova (%):	44.17	Finale:	100
umidità a fine prova (%):	22.13	Massa volum. apparente secca (Mg/m ³):	
indice dei vuoti ad inizio prova:	1.226	ad inizio prova:	1.22
Cv (cm ² /s) media 3 determinazioni:	4.19E-04	a fine prova:	1.69
Permeabilità k (cm/s) media 3 determinazioni:	1.35E-08		



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. (Dottore di Ricerca):Gianluca Ferioli

Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001**

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA
norma ASTM D 2435-method A**

COMMITTENTE:	A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara				
CANTIERE:	Via Galvana - Ferrara - Piano Attuativo				
CAMPIONE:	SH3 da 6.50 a 6.90 m				
COMMESSA:	9364/11	DURATA PROVE:	14 - 14/03/11		
VERBALE ACC.:	103/11	DATA CONSEGNA:	14/03/11		
CERT. GEO:	G111795	rev.00 del:			

edometro n: Ed 12 bilancia cod. 480 - calibro cod. 708 - picnometro cod. 545

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)				
	12.3	24.5	49	98	196
0.08	0.075	0.138	0.364	0.986	2.037
0.14	0.075	0.140	0.368	0.998	2.051
0.23	0.076	0.144	0.385	1.016	2.072
0.39	0.077	0.147	0.409	1.039	2.101
1.08	0.081	0.161	0.450	1.107	2.176
1.81	0.084	0.170	0.475	1.156	2.232
5.05	0.096	0.196	0.555	1.303	2.398
8.44	0.103	0.212	0.609	1.405	2.514
14.09	0.109	0.230	0.671	1.525	2.640
39.29	0.116	0.260	0.788	1.734	2.846
65.61	0.117	0.270	0.821	1.797	2.903
109.58	0.118	0.279	0.844	1.837	2.945
182.98	0.118	0.287	0.863	1.865	2.976
305.58	0.119	0.294	0.876	1.887	3.003
510.33	0.119	0.298	0.890	1.909	3.025
852.27	0.119	0.303	0.899	1.927	3.045
1423.30	0.120	0.307	0.905	1.941	3.064

tempo (minuti)	cedimenti (mm) agli incrementi di carico (kPa)				
	392	784	1568	392	98
0.08	3.122	4.302	5.437	6.440	6.140
0.14	3.138	4.320	5.464	6.433	6.136
0.23	3.167	4.348	5.500	6.422	6.129
0.39	3.199	4.384	5.535	6.410	6.118
1.08	3.291	4.486	5.634	6.370	6.088
1.81	3.357	4.558	5.708	6.343	6.064
5.05	3.558	4.770	5.924	6.276	5.988
8.44	3.690	4.903	6.046	6.242	5.935
14.09	3.828	5.031	6.164	6.219	5.869
39.29	4.026	5.199	6.310	6.200	5.740
65.61	4.077	5.245	6.350	6.195	5.697
109.58	4.113	5.279	6.382	6.190	5.673
182.98	4.140	5.305	6.411	6.186	5.657
305.58	4.165	5.328	6.434	6.183	5.645
510.33	4.188	5.352	6.459	6.179	5.637
852.27	4.208	5.372	6.477	6.177	5.631
1423.30	4.227	5.393	6.499	6.174	5.625

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. (Dottore di Ricerca):Gianluca Ferioli

Io Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA norma ASTM D 2435-method A

COMMITTENTE: **A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara**

CANTIERE: **Via Galvana - Ferrara - Piano Attuativo**

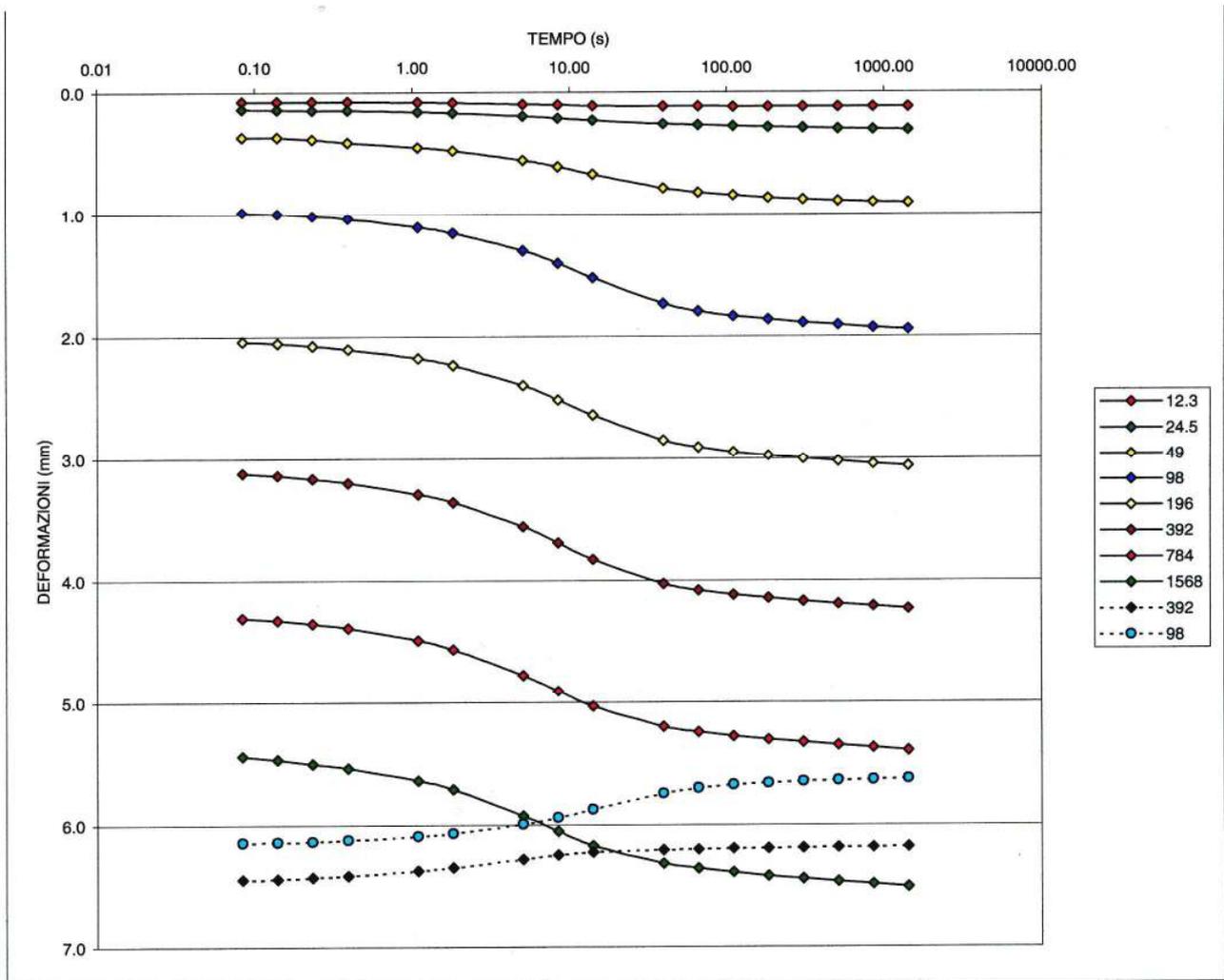
CAMPIONE: **SH3 da 6.50 a 6.90 m**

COMMESSA: 9364/11 DURATA PROVE: 14 - 14/03/11

VERBALE ACC.: 103/11 DATA CONSEGNA: 14/03/11

CERT. GEO: G111795 rev.00 del:

edometro n: Ed 12 bilancia cod. 460 - calibro cod. 706 - picnometro cod. 545



Il Direttore del Laboratorio terre:
dott.geol. (Dottore di Ricerca):Gianluca Ferioli

lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

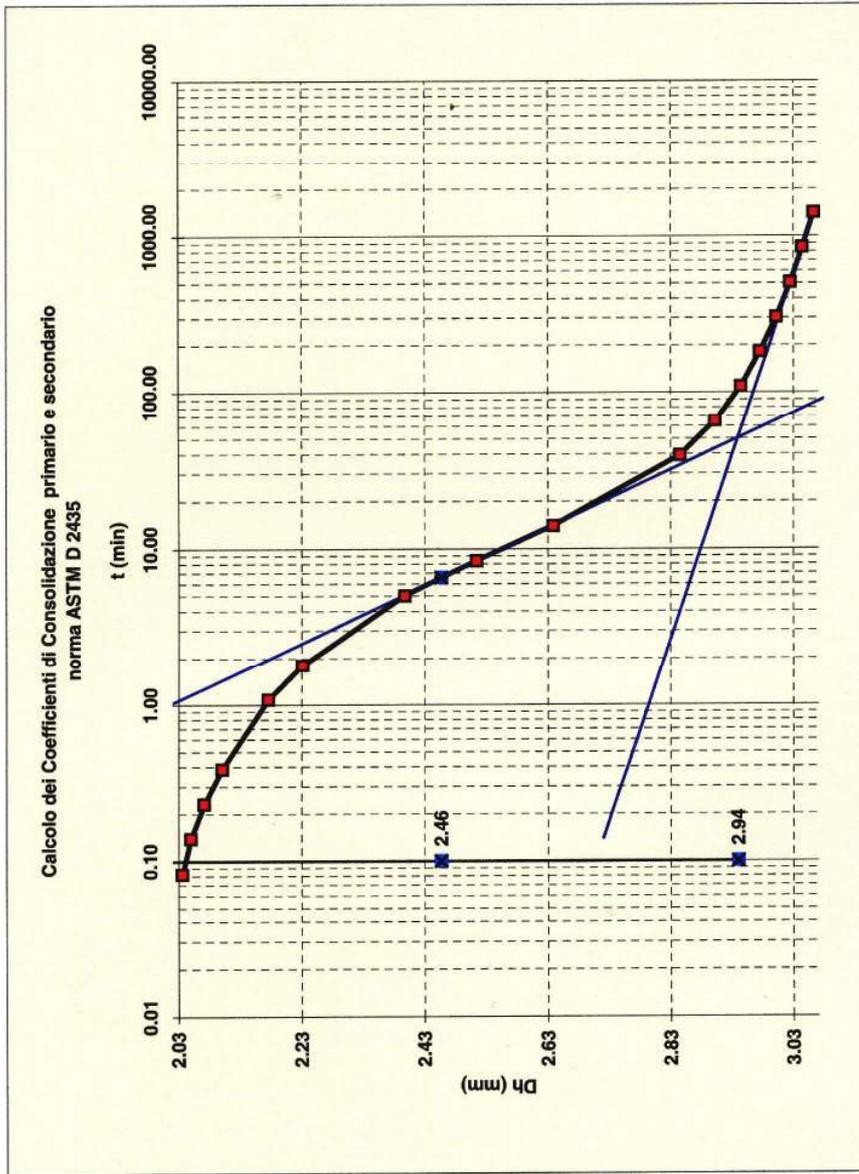
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001**

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n°53362 del 06/05/2005



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	1.941
0.08	2.037
0.14	2.051
0.23	2.072
0.39	2.101
1.08	2.176
1.81	2.232
5.05	2.398
8.44	2.514
14.09	2.640
39.29	2.846
65.61	2.903
109.58	2.945
182.98	2.976
305.58	3.003
510.33	3.025
852.27	3.045
1423.30	3.064

t50 (min)	6.55
t50 (sec)	393
Cv (cm ² /s)	3.84E-04
C alfa	4.74E-03

Pressione
da(kPa) 98
a (kPa) 196

COMMITTENTE:	A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara
CANTIERE:	Via Galvana - Ferrara - Piano Attuativo
CAMPIONE/PROFONDITA':	SH3 da 6.50 a 6.90 m
DATA DI CONSEGNA:	14/03/11
DURATA DELLE PROVE DAL:	18/03/11
AL:	19/03/11
COMMESSA:	9364/11
VERBALE ACC.:	103/11
CERTIFICATO n°:	G111795
rev.0 del:	00/01/00
Natura del Campione:	Argilla limosa grigio chiaro

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli



elletipi s.r.l.

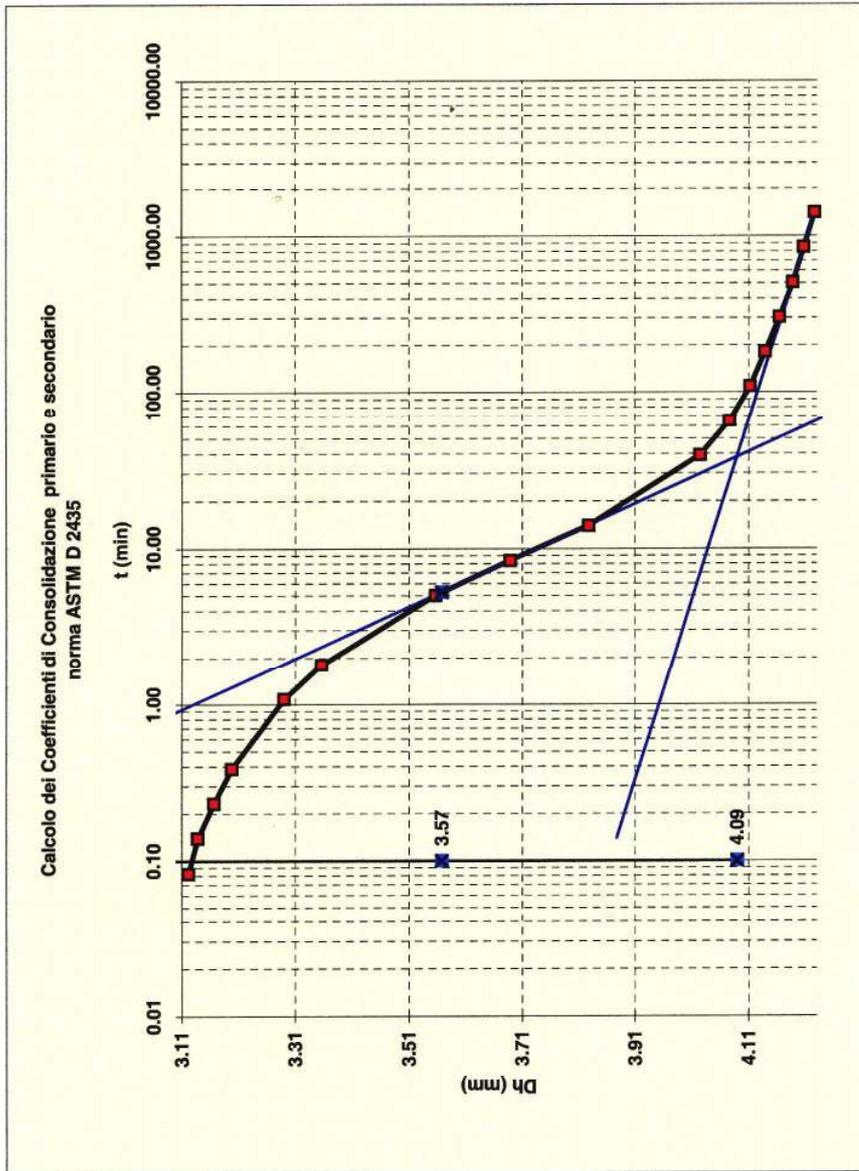
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001**

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n° 53362 del 06/05/2005



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	3.064
0.08	3.122
0.14	3.138
0.23	3.167
0.39	3.199
1.08	3.291
1.81	3.357
5.05	3.558
8.44	3.690
14.09	3.828
39.29	4.026
65.61	4.077
109.58	4.113
182.98	4.140
305.58	4.165
510.33	4.188
852.27	4.208
1423.30	4.227

t50 (min)	5.27
t50 (sec)	316
Cv (cm ² /s)	4.18E-04
C alfa	5.16E-03

Pressione
da(kPa) 196
a (kPa) 392

COMMITTENTE:	A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara		
CANTIERE:	Via Galvana - Ferrara - Piano Attuativo		
CAMPIONE/PROFONDITA':	SH3 da 6.50 a 6.90 m		
DATA DI CONSEGNA:	14/03/11	9364/11	Natura del Campione:
DURATA DELLE PROVE DAL:	21/03/11	103/11	Argilla limosa grigio chiaro
AL:	22/03/11	G111795	
		rev.0 del:	
		CERTIFICATO n°:	
		VERBALE ACC.:	
		COMMESSA:	

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (dottore di ricerca) Gianluca Ferioli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

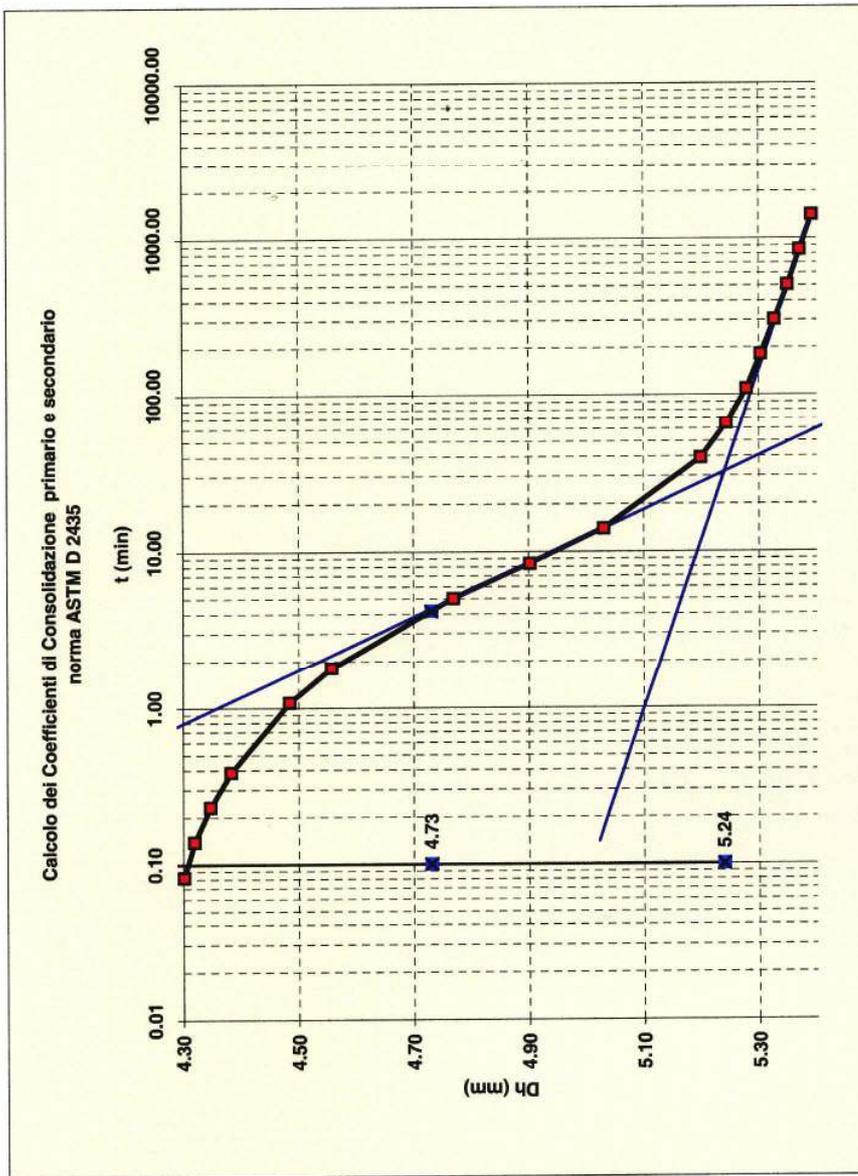
Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

® sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001**

Laboratorio aut. dal Ministero Infrastrutture e Trasporti P.C.S. LL.PP. S.T.C. in base al D.P.R. n. 380/01 art. 59 circ. n. 349/99 Dec. n°53362 del 06/05/2005.



Tempo (min)	Dh (mm)
H0	4.227
0.08	4.302
0.14	4.320
0.23	4.348
0.39	4.384
1.08	4.486
1.81	4.558
5.05	4.770
8.44	4.903
14.09	5.031
39.29	5.199
65.61	5.245
109.58	5.279
182.98	5.305
305.58	5.328
510.33	5.352
852.27	5.372
1423.30	5.393

ts50 (min)	4.17
ts50 (sec)	250
Cv (cm ² /s)	4.55E-04
C alfa	5.86E-03

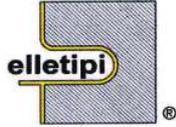
Pressione
da(kPa) 392
a (kPa) 784

COMMITTENTE: A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara
CANTIERE: Via Galvana - Ferrara - Piano Attuativo
CAMPIONE/PROFONDITA': SH3 da 6.50 a 6.90 m
DATA DI CONSEGNA: 14/03/11
DURATA DELLE PROVE DAL: 22/03/11
AL: 23/03/11

COMMESSA: 9364/11
VERBALE ACC.: 103/11
CERTIFICATO n°: G111795
rev.0 del: 00/01/00
Natura del Campione: Argilla limosa grigio chiaro

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. (dotto di ricerca) Gianluca Ferioli

Lo Sperimentatore:
dott. Luciano Rossi



elletipi s.r.l.

Sede legale, operativa, amm.va: via Zucchini, 69 - 44100 FERRARA

P.IVA e Codice Fiscale n.00174600387

sito: www.elletipi.it - email: info@elletipi.it

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
INTEGRATO CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001/2000
UNI EN ISO 14001

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA
norma ASTM D 2435-method A

COMMITTENTE:	A&T Ambiente e Territorio - Via Recchi Ferrara		
CANTIERE:	Via Galvana - Ferrara - Piano Attuativo		
CAMPIONE:	SH3 da 6.50 a 6.90 m		
COMMESSA:	9364/11	DURATA PROVE:	14 - 14/03/11
VERBALE ACC.:	103/11	DATA CONSEGNA:	14/03/11

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

Pressione di preconsolidazione (σ'_p):		52.02	kPa
Grado di sovraconsolidazione (OCR):		1.1	
con profondità falda m da p.c. = 0.00		peso di volume medio del terreno (kN/m^3) = 17.55	
Rapporto di compressione (CR):		0.184	
Indice di compressione (Cc):		0.41	
Rapporto di ricomprensione (RR):		0.0994	
Indice di ricomprensione (Cr):		0.2212	
Rapporto di rigonfiamento (SR):		0.036	
Indic di rigonfiamento (Cs):		0.081	
Coeff. Cons. (Cv) tra:	98 e 196	3.84E-04	cm²/s
Coeff. Cons. (Cv) tra:	196 e 392	4.18E-04	cm²/s
Coeff. Cons. (Cv) tra:	392 e 784	4.55E-04	cm²/s
Coeff. Sec. (Cα) tra:	98 e 196	4.74E-03	
Coeff. Sec. (Cα) tra:	196 e 392	5.16E-03	
Coeff. Sec. (Cα) tra:	392 e 784	5.86E-03	
Permeabilità tra (kPa):	98 e 196	2.16E-08	cm/s
Permeabilità tra (kPa):	196 e 392	1.22E-08	cm/s
Permeabilità tra (kPa):	392 e 784	6.64E-09	cm/s