



**PROTEZIONE CIVILE**  
 Presidenza del Consiglio dei Ministri  
 Dipartimento della Protezione Civile



**CONFERENZA DELLE REGIONI E  
 DELLE PROVINCE AUTONOME**

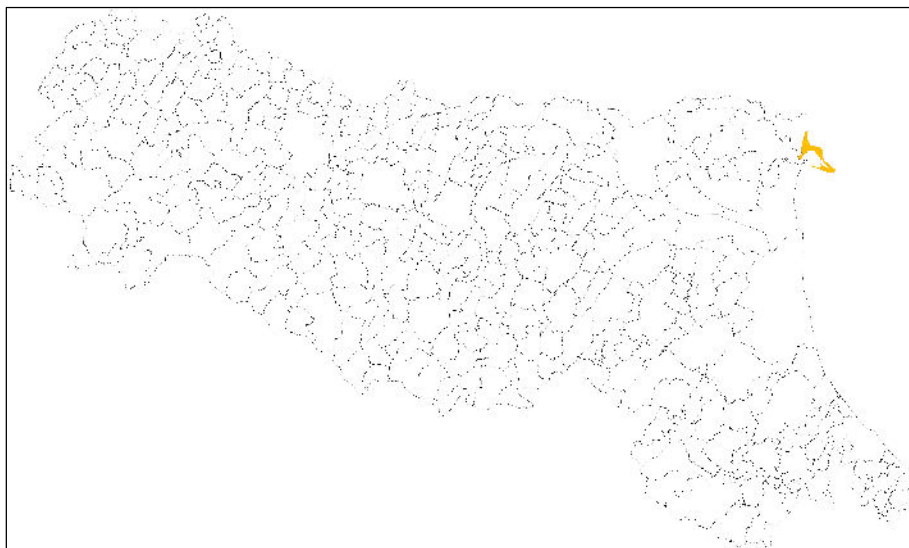
Attuazione dell'articolo 11 della legge 24 giugno 2009, n.77

# MICROZONAZIONE SISMICA

## Relazione Illustrativa – Allegato 2

### Rapporti di Prova – Nuove Indagini

**Regione Emilia–Romagna**  
**Comune di Goro (Fe)**



<p>Regione:</p> <p><b>Emilia Romagna</b></p>	<p>Soggetto realizzatore          Dott. Geol. Thomas Veronese</p> <p>Collaboratori:          Dott. Geol. Luca Lunghi          Dott.ssa Geol. Sara Franciosi</p> <p>Indagini geofisiche:          Prof. Nasser Abu Zeid</p> <p>Cartografia:          Dott.ssa Geol. Claudia Tomassoli</p> <p>C.L.E.:          Ing. Stefano Beltrami</p>	<p>Data:</p> <p><b>Febbraio 2020</b></p>
--	--	--

**PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA**  
**UBICAZIONE DELLE PROVE SVOLTE - FOTO PIAZZAMENTI**

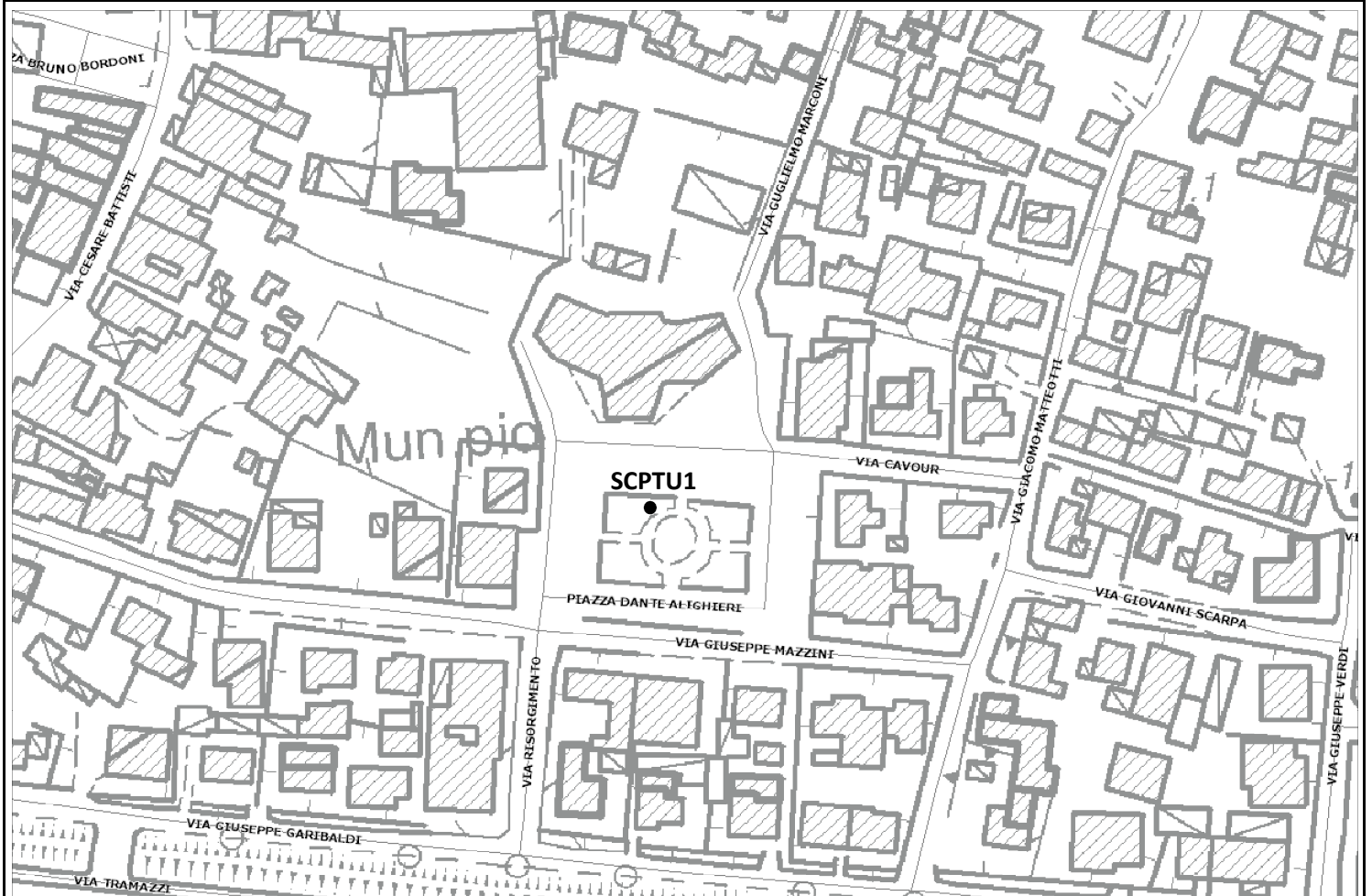
RIF. PROVA:

U09-20

COMMITTENTE: Comune di Goro

CANTIERE: Municipio, P.zza Alighieri, Goro (Fe)

DATA: 21/01/2020



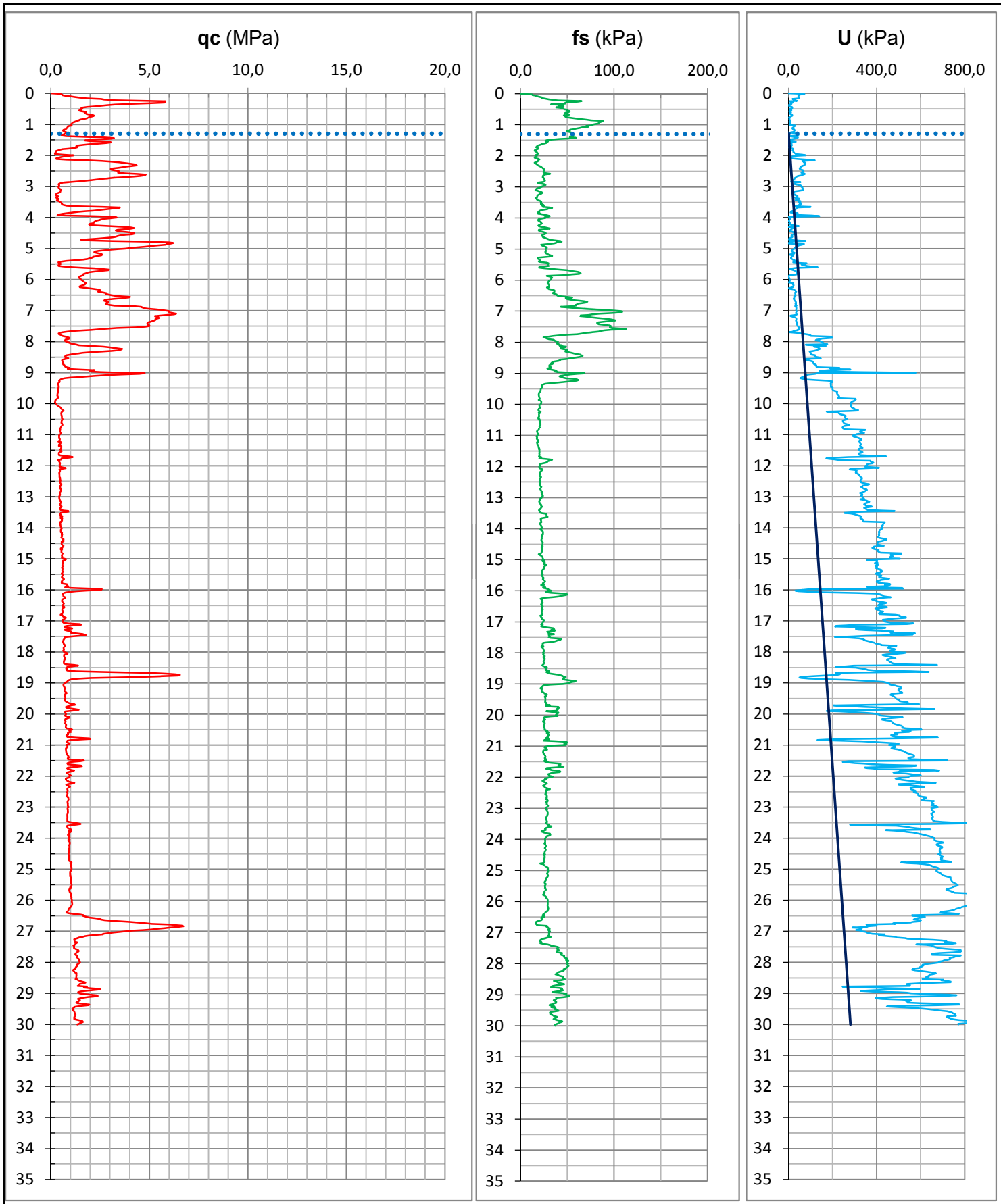
SCPTU1

**PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA**  
**DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

RIF. PROVA:	CPTU n°:
U09-20	SCPTU1

COMMITTENTE: Comune di Goro  
 CANTIERE: Municipio, P.zza Alighieri, Goro (Fe)  
 DATA: 21/01/2020

PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30,00  
 PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 1,30  
 PREFORO (m da p.c.): 0,00



**PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA  
PROVA DOWN HOLE SCPTU**

RIF. PROVA: CPTU n°:  
U09-20 SCPTU1

COMMITTENTE: Comune di Goro

PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30,00

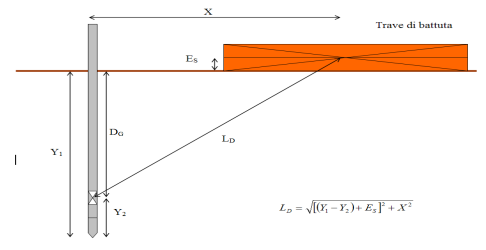
CANTIERE: Municipio, P.zza Alighieri, Goro (Fe)

PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 1,30

DATA: 21/01/2020

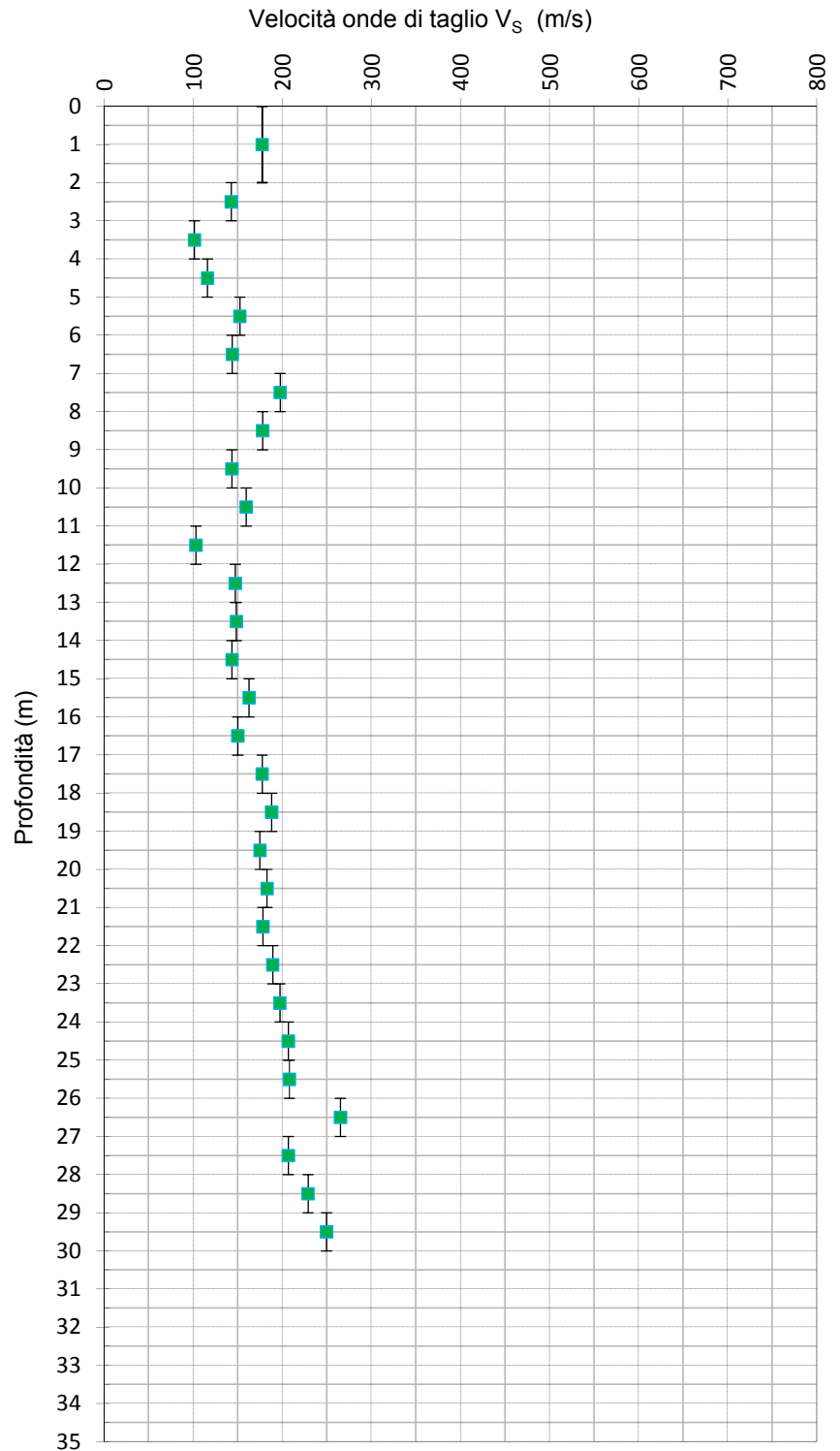
PREFORO (m da p.c.): 0,00

Peso mazza battente: 5Kg  
Ricevitore Down Hole: G1-cpl2IN  
Equipaggiamento di registrazione: D1-SISMI USB  
Distanza centro sorgente-verticale X: 0,25 m  
Distanza punta-accelerometro Y<sub>2</sub>: 0,20 m



**Vs<sub>30</sub> = 166 m/sec Categoria suolo di fondazione = D**

Distanza corretta L <sub>D</sub> punta elettrica	Tempo di arrivo onda S (millisecondi)	Velocità onde S dello strato (m/sec)
0,000		
0,838		177
1,817	10,246	143
2,811	17,213	101
3,808	27,049	116
4,807	35,656	152
5,805	42,213	144
6,805	49,159	198
7,804	54,218	178
8,804	59,836	143
9,803	66,803	159
10,803	73,077	103
11,803	82,787	147
12,802	89,574	148
13,802	96,311	143
14,802	103,279	163
15,802	109,426	150
16,802	116,093	177
17,802	121,731	188
18,802	127,049	175
19,802	132,767	183
20,802	138,234	178
21,801	143,843	189
22,801	149,128	197
23,801	154,198	207
24,801	159,036	208
25,801	163,844	265
26,801	167,613	207
27,801	172,451	229
28,801	176,820	249
29,801	180,828	



**PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA**  
**UBICAZIONE DELLE PROVE SVOLTE - FOTO PIAZZAMENTI**

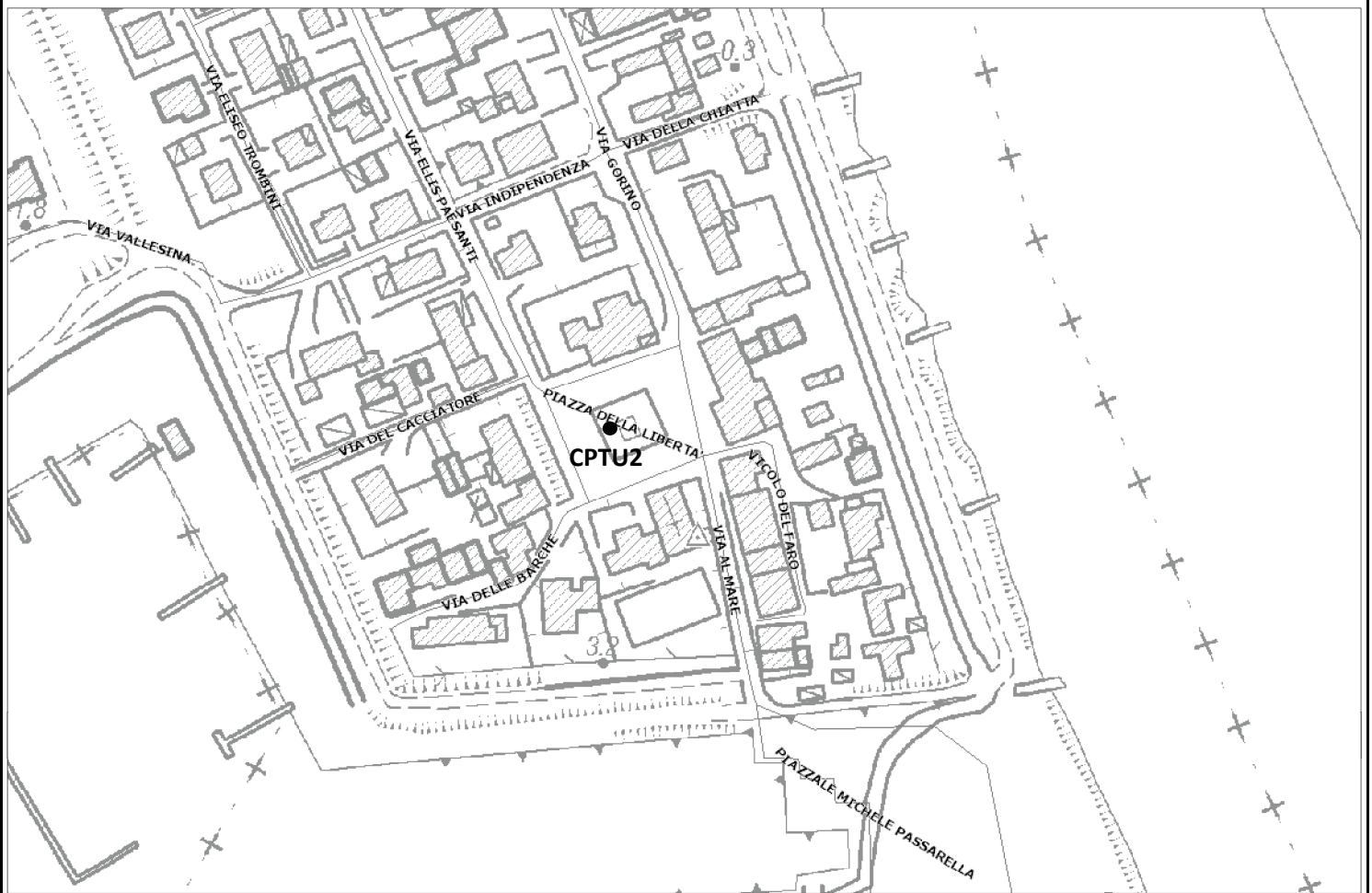
RIF. PROVA:

U09-20

COMMITTENTE: Comune di Goro

CANTIERE: P.zza Della Libertà, Gorino (Fe)

DATA: 21/01/2020



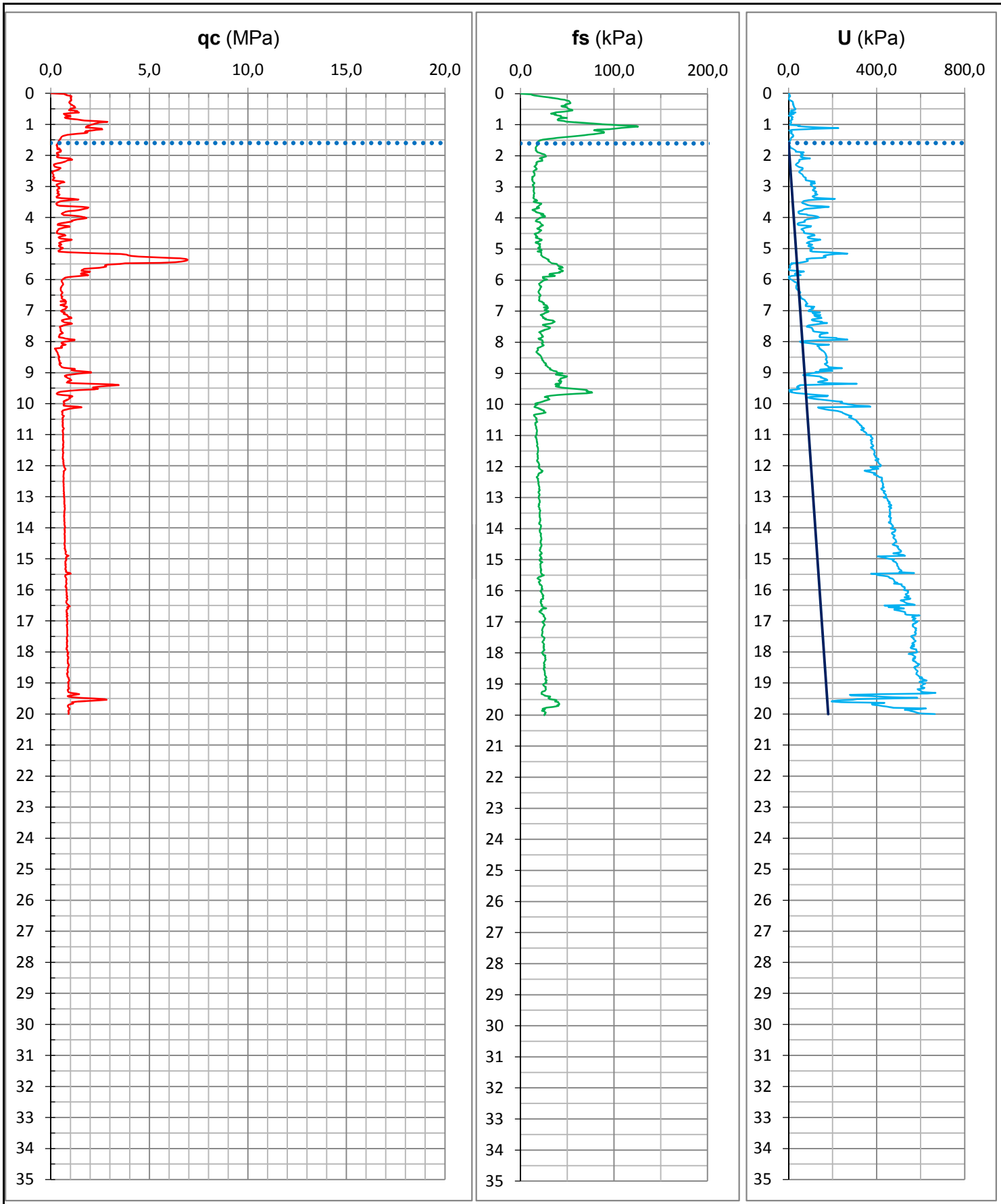
CPTU2

**PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA**  
**DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

RIF. PROVA:	CPTU n°:
U09-20	CPTU2

COMMITTENTE: Comune di Goro  
 CANTIERE: P.zza Della Libertà, Gorino (Fe)  
 DATA: 21/01/2020

PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 20,00  
 PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 1,60  
 PREFORO (m da p.c.): 0,00



**PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA**  
**UBICAZIONE DELLE PROVE SVOLTE - FOTO PIAZZAMENTI**

RIF. PROVA:

U09-20

COMMITTENTE: Comune di Goro

CANTIERE: P.zza Togliatti, Goro (Fe)

DATA: 23/01/2020



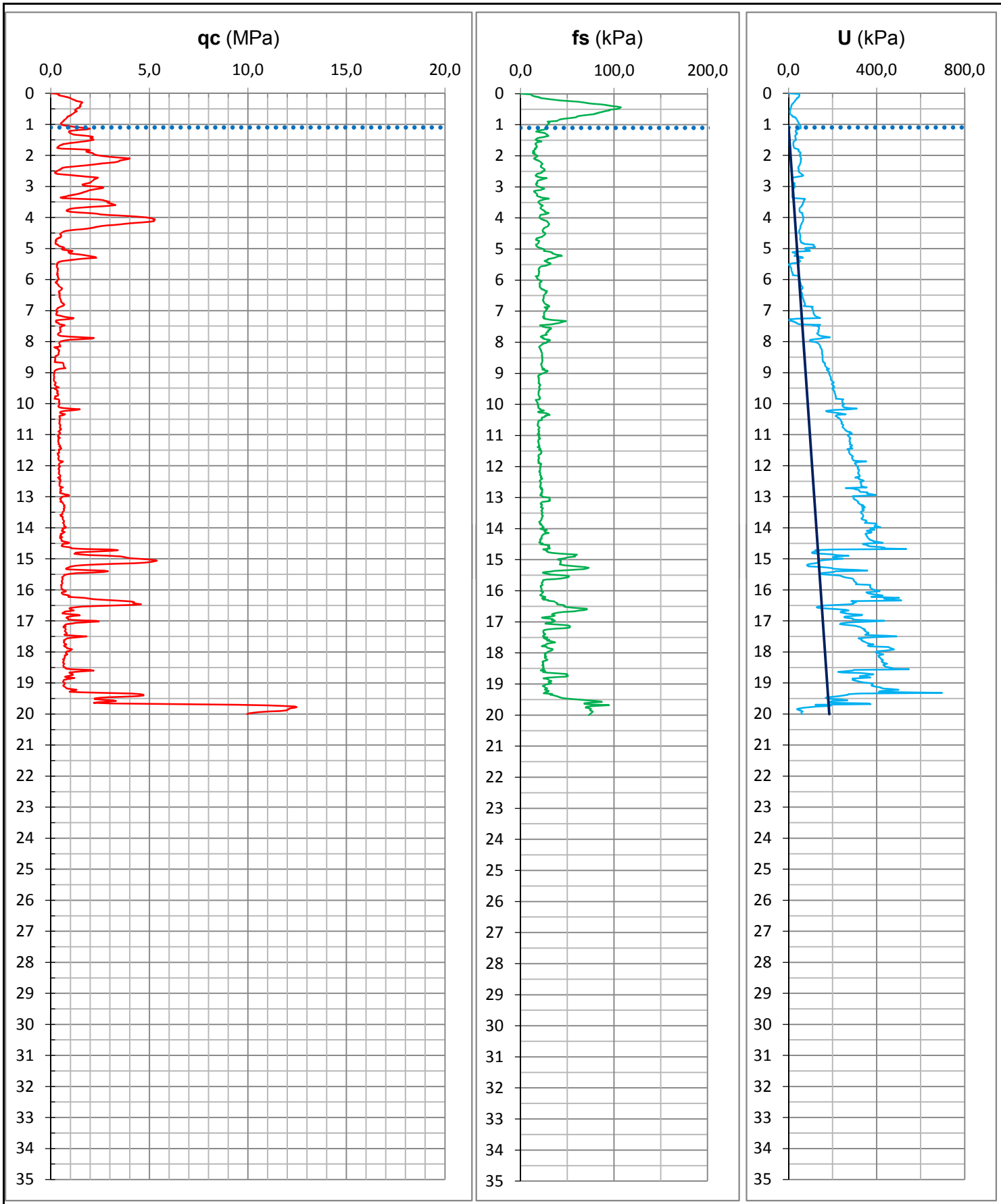
CPTU3

**PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA**  
**DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

RIF. PROVA:	CPTU n°:
U09-20	CPTU3

COMMITTENTE: Comune di Goro  
 CANTIERE: P.zza Togliatti, Goro (Fe)  
 DATA: 23/01/2020

PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 20,00  
 PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 1,10  
 PREFORO (m da p.c.): 0,00





# SONDAGGIO GEOGNOSTICO A COCLEA

## UBICAZIONE - FOTO PIAZZAMENTI

SONDAGGIO:

S1

COMMITTENTE: Comune di Goro

CANTIERE: P.zza Della Libertà, Gorino (Fe)

DATA: 21/01/2020





**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDE GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Thomas Veronese - Via Roma, 10 - Codigoro - Ferrara**  
 CANTIERE: **Microzonazione Goro - Piazza della libertà - Loc. Gorino - Ferrara**  
 CAMPIONE: **C1 m 1.00 - 1.60**  
 COMMESSA: **20976FE/20**  
 VERBALE ACC.: **035/20**  
 DATA CONSEGNA: **22/01/20**

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

<b>alto</b> <b>1.00</b>	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo argilloso debolmente sabbioso grigio
	W naturale (%) 35.3 $\gamma$ naturale (Mg/m <sup>3</sup> ) - $\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> ) - $\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> ) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> ) (stimato) 2.700
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Permeabilità - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
<b>1.60</b> <b>basso</b>	

Io Sperimentatore  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Thomas Veronese - Via Roma, 10 - Codigoro - Ferrara**

CANTIERE: **Microzonazione Goro - Piazza della libertà - Loc. Gorino - Ferrara**

CAMPIONE: **C1 m 1.00 - 1.60**

COMMESSA: 20976FE/20 DURATA PROVE: 22 - 29/01/20

VERBALE ACC.: 035/20 DATA CONSEGNA: 22/01/20

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

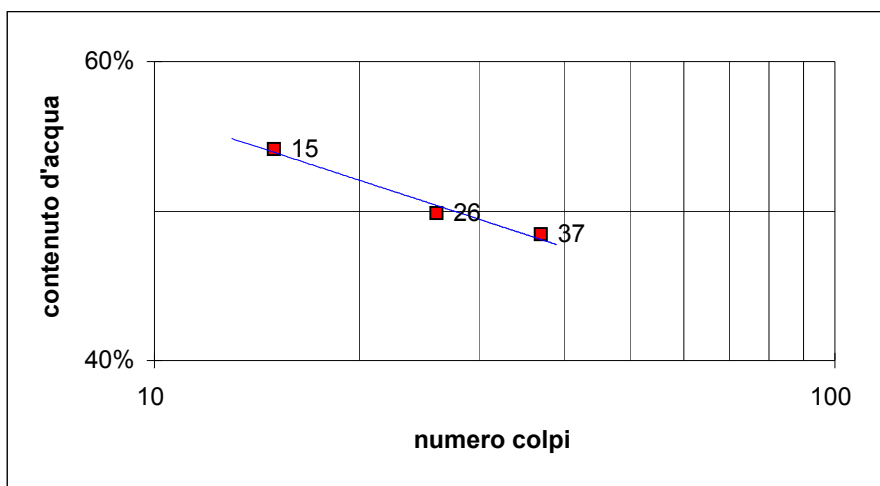
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo argilloso debolmente sabbioso grigio**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	37	26	15			
massa umida+ tara (g)	19.53	21.48	22.58	13.21	13.20	548.36
massa secca+ tara (g)	13.87	15.09	15.43	10.65	10.64	485.99
acqua contenuta (g)	5.66	6.39	7.15	2.56	2.56	62.37
tara (g)	2.18	2.27	2.22	2.26	2.23	309.06
peso secco (g)	11.69	12.82	13.21	8.39	8.41	176.93
contenuto d'acqua	48.4%	49.8%	54.1%	30.5%	30.4%	35.3%

**Umidità Naturale**      **Wn = 35%**  
**Limite Liquido**      **LL = 51%**  
**Limite Plastico**      **LP = 30%**  
**Indice Plastico**      **IP = 20%**



Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
 Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119



SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
 Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

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

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Thomas Veronese - Via Roma, 10 - Codigoro - Ferrara		
CANTIERE:	Microzonazione Goro - Piazza della libertà - Loc. Gorino - Ferrara		
CAMPIONE:	<b>C1</b>	<b>m 1.00 - 1.60</b>	
COMMESSA:	20976FE/20	DURATA PROVE:	22 - 29/01/20
VERBALE ACC.:	035/20	DATA CONSEGNA:	22/01/20
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

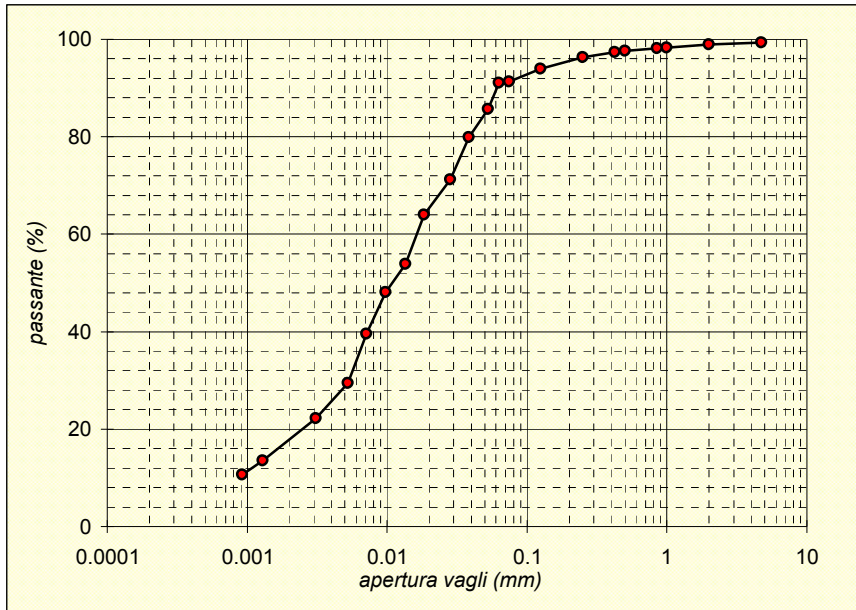
il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Limo argilloso debolmente sabbioso grigio**

codici	vaglic (mm)	trattenut (g)	trattenut (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
571	setaccio 4.75	1.10	0.62	0.62	99.38
572	setaccio 2	0.70	0.40	1.02	98.98
573	setaccio 1	1.18	0.67	1.68	98.32
290	setaccio 0.85	0.31	0.18	1.86	98.14
291	setaccio 0.5	0.97	0.55	2.41	97.59
292	setaccio 0.425	0.35	0.20	2.61	97.39
293	setaccio 0.250	2.00	1.13	3.74	96.26
282	setaccio 0.125	4.14	2.34	6.08	93.92
283	setaccio 0.075	4.63	2.62	8.69	91.31
286	setaccio 0.063	0.35	0.20	8.89	91.11
-	calcolato 0.0529	9.59	5.42	14.31	85.69
-	calcolato 0.0385	10.22	5.77	20.08	79.92
-	calcolato 0.0283	15.33	8.66	28.75	71.25
-	calcolato 0.0184	12.77	7.22	35.96	64.04
-	calcolato 0.0136	17.88	10.11	46.07	53.93
-	calcolato 0.0098	10.22	5.77	51.84	48.16
-	calcolato 0.0071	15.33	8.66	60.51	39.49
-	calcolato 0.0052	17.88	10.11	70.61	29.39
-	calcolato 0.0031	12.77	7.22	77.83	22.17
-	calcolato 0.0013	15.33	8.66	86.49	13.51
-	calcolato 0.0009	5.11	2.89	89.38	10.62
-	fondo	18.79	10.62	100.00	0.00
<b>TOTALE</b>		<b>176.93</b>		<b>φ max (mm) = 6.4</b>	

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro	50.02	
t° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	33.0
21	60	31.0
21	120	28.0
21	300	25.5
21	600	22.0
21	1200	20.0
21	2400	17.0
21	4800	13.5
21	14400	11.0
21	86400	8.0
21	172800	7.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.6%	1.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	8.1%	7.9%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	73.4%	73.3%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	17.9%	17.9%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore  
 dott. Roberto Bellanov

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. geol. Massimo Romagno

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**COMMITTENTE: **Dott. Geol. Thomas Veronese - Via Roma, 10 - Codigoro - Ferrara**CANTIERE: **Microzonazione Goro - Piazza della libertà - Loc. Gorino - Ferrara**CAMPIONE: **C2 m 1.60 - 2.40**

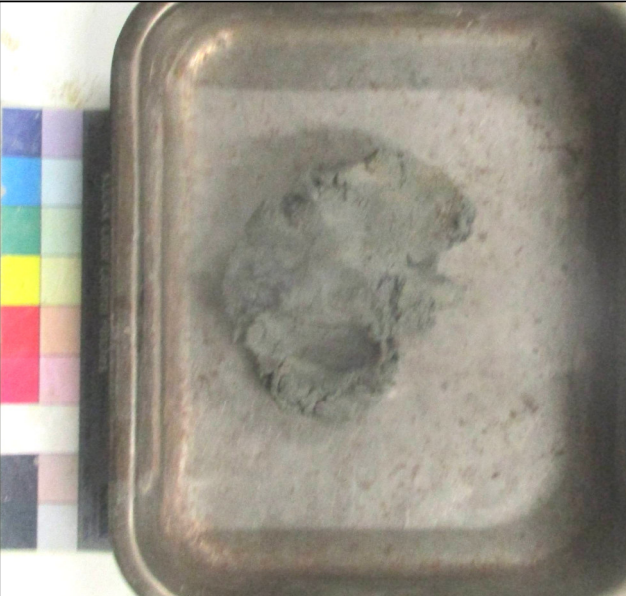
COMMESSA: 20976FE/20

VERBALE ACC.: 035/20

DATA CONSEGNA: 22/01/20

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

<b>alto</b> <b>1.60</b>	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3	
	DESCRIZIONE: Limo argilloso debolmente sabbioso grigio	
	W naturale (%) 44.2	
	$\gamma$ naturale (Mg/m <sup>3</sup> ) -	
	$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> ) -	
	$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> ) -	
	porosità (%) -	
	indice dei vuoti -	
	grado di saturazione (%) -	
	massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> ) (stimato) 2.700	
	<b>PROVE ESEGUITE</b>	
	Umidità Naturale - Trassiale UU -	
Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -		
Gran. Setacciatura SI Edometria -		
Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -		
Peso di Volume - Espansione L.L. -		
Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -		
Analisi Chimica - Colonna Risonante -		
Permeabilità - Taglio Torsionale Cicl. -		
	NOTE: -	
<b>2.40</b> <b>basso</b>		

Io Sperimentatore  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Thomas Veronese - Via Roma, 10 - Codigoro - Ferrara**

CANTIERE: **Microzonazione Goro - Piazza della libertà - Loc. Gorino - Ferrara**

CAMPIONE: **C2 m 1.60 - 2.40**

COMMESSA: 20976FE/20 DURATA PROVE: 22 - 29/01/20

VERBALE ACC.: 035/20 DATA CONSEGNA: 22/01/20

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

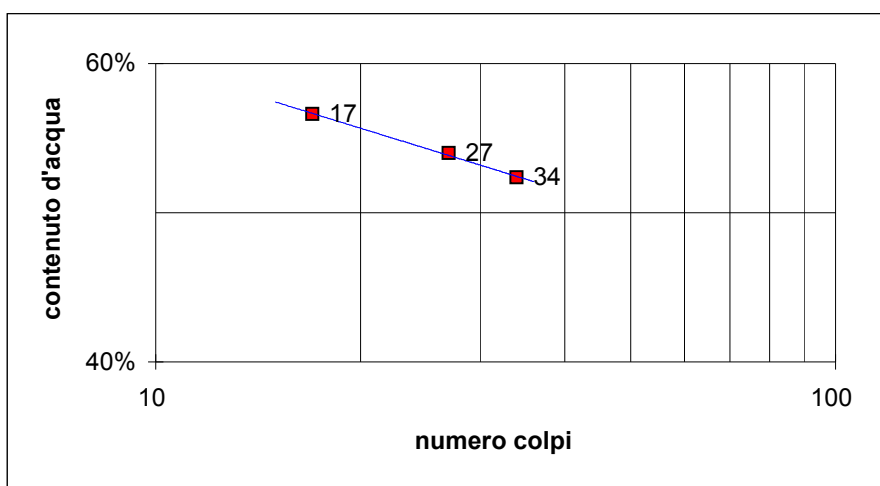
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo argilloso debolmente sabbioso grigio**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	27	17			
massa umida+ tara (g)	21.09	20.85	20.94	12.98	12.87	603.27
massa secca+ tara (g)	14.61	14.33	14.18	10.15	10.07	512.72
acqua contenuta (g)	6.48	6.52	6.76	2.83	2.80	90.55
tara (g)	2.23	2.25	2.24	2.20	2.16	307.92
peso secco (g)	12.38	12.08	11.94	7.95	7.91	204.80
contenuto d'acqua	52.3%	54.0%	56.6%	35.6%	35.4%	44.2%

**Umidità Naturale**      **Wn = 44%**  
**Limite Liquido**      **LL = 54%**  
**Limite Plastico**      **LP = 35%**  
**Indice Plastico**      **IP = 19%**



Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

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

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Thomas Veronese - Via Roma, 10 - Codigoro - Ferrara**

CANTIERE: **Microzonazione Goro - Piazza della libertà - Loc. Gorino - Ferrara**

CAMPIONE: **C2 m 1.60 - 2.40**

COMMESSA: 20976FE/20 DURATA PROVE: 22 - 29/01/20

VERBALE ACC.: 035/20 DATA CONSEGNA: 22/01/20

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

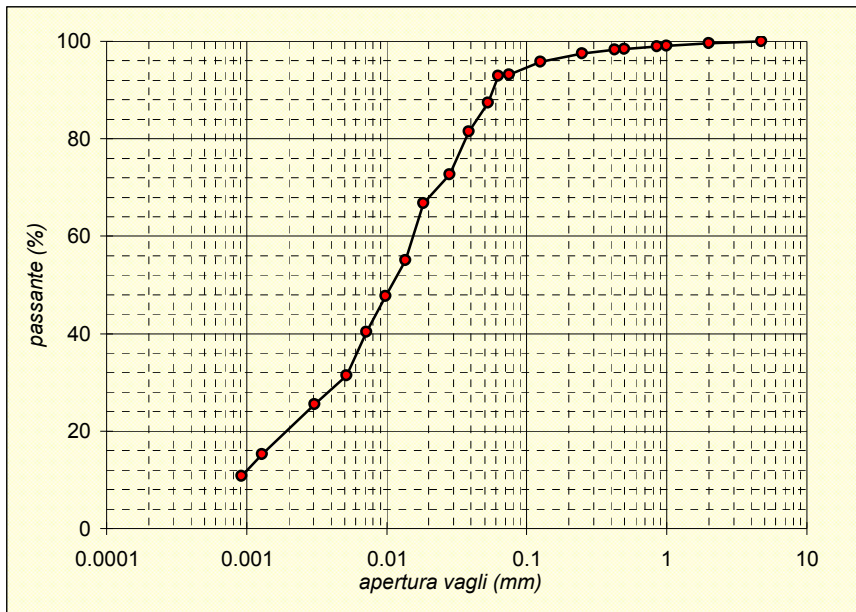
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Limo argilloso debolmente sabbioso grigio**

codici	vaglic	trattenut	trattenut	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	2	0.76	0.37	99.63
573	setaccio	1	1.11	0.91	99.09
290	setaccio	0.85	0.29	1.05	98.95
291	setaccio	0.5	0.98	1.53	98.47
292	setaccio	0.425	0.30	1.68	98.32
293	setaccio	0.250	1.62	0.79	97.53
282	setaccio	0.125	3.65	1.78	95.75
283	setaccio	0.075	5.26	2.57	93.18
286	setaccio	0.063	0.60	0.29	92.89
-	calcolato	0.0529	11.24	5.49	87.40
-	calcolato	0.0385	12.06	5.89	81.51
-	calcolato	0.0283	18.09	8.83	72.67
-	calcolato	0.0183	12.06	5.89	66.78
-	calcolato	0.0136	24.12	11.78	55.00
-	calcolato	0.0099	15.08	7.36	47.64
-	calcolato	0.0071	15.08	7.36	40.28
-	calcolato	0.0052	18.09	8.83	31.45
-	calcolato	0.0031	12.06	5.89	25.56
-	calcolato	0.0013	21.11	10.31	15.25
-	calcolato	0.0009	9.05	4.42	10.83
	fondo	22.19	10.83	100.00	0.00
	<b>TOTALE</b>		<b>204.80</b>		

φ max (mm) = 2.4

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro	50.00	
t° C	Tempo (s)	Letture
21	30	33.0
21	60	31.0
21	120	28.0
21	300	26.0
21	600	22.0
21	1200	19.5
21	2400	17.0
21	4800	14.0
21	14400	12.0
21	86400	8.5
21	172800	7.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.4%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	6.8%	6.7%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	72.7%	72.4%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	20.5%	20.5%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore  
dott. Roberto Bellanovi

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagno



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**COMMITTENTE: **Dott. Geol. Thomas Veronese - Via Roma, 10 - Codigoro - Ferrara**CANTIERE: **Microzonazione Goro - Piazza della libertà - Loc. Gorino - Ferrara**CAMPIONE: **C3 m 2.40 - 3.20**

COMMESSA: 20976FE/20

VERBALE ACC.: 035/20

DATA CONSEGNA: 22/01/20

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

<b>alto</b> <b>2.40</b>	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo argilloso sabbioso grigio
	W naturale (%) 32.6
	$\gamma$ naturale (Mg/m <sup>3</sup> ) -
	$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> ) -
	$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> ) -
	porosità (%) -
	indice dei vuoti -
	grado di saturazione (%) -
	massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> ) (stimato) 2.700
	<b>PROVE ESEGUITE</b>
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -	
Gran. Setacciatura SI Edometria -	
Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -	
Peso di Volume - Espansione L.L. -	
Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -	
Analisi Chimica - Colonna Risonante -	
Permeabilità - Taglio Torsionale Cicl. -	
	NOTE: -
<b>3.20</b> <b>basso</b>	

Io Sperimentatore  
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Thomas Veronese - Via Roma, 10 - Codigoro - Ferrara**

CANTIERE: **Microzonazione Goro - Piazza della libertà - Loc. Gorino - Ferrara**

CAMPIONE: **C3 m 2.40 - 3.20**

COMMESSA: 20976FE/20 DURATA PROVE: 22 - 29/01/20

VERBALE ACC.: 035/20 DATA CONSEGNA: 22/01/20

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

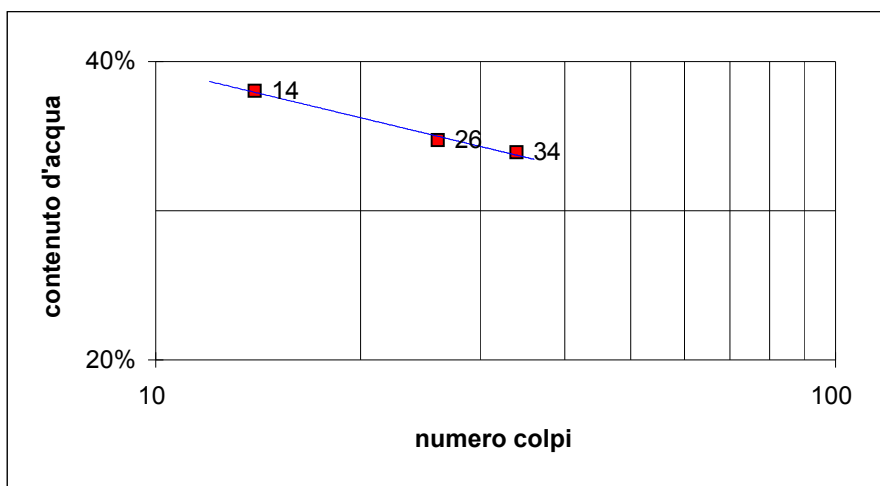
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo argilloso sabbioso grigio**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	26	14			
massa umida+ tara (g)	19.99	20.72	20.22	13.14	13.08	481.10
massa secca+ tara (g)	15.50	15.95	15.27	11.03	11.00	419.36
acqua contenuta (g)	4.49	4.77	4.95	2.11	2.08	61.74
tara (g)	2.26	2.21	2.25	2.17	2.19	230.01
peso secco (g)	13.24	13.74	13.02	8.86	8.81	189.35
contenuto d'acqua	33.9%	34.7%	38.0%	23.8%	23.6%	32.6%

**Umidità Naturale**      **Wn = 33%**  
**Limite Liquido**      **LL = 35%**  
**Limite Plastico**      **LP = 24%**  
**Indice Plastico**      **IP = 11%**



Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

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

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Thomas Veronese - Via Roma, 10 - Codigoro - Ferrara**

CANTIERE: **Microzonazione Goro - Piazza della libertà - Loc. Gorino - Ferrara**

CAMPIONE: **C3 m 2.40 - 3.20**

COMMESSA: 20976FE/20 DURATA PROVE: 22 - 29/01/20

VERBALE ACC.: 035/20 DATA CONSEGNA: 22/01/20

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

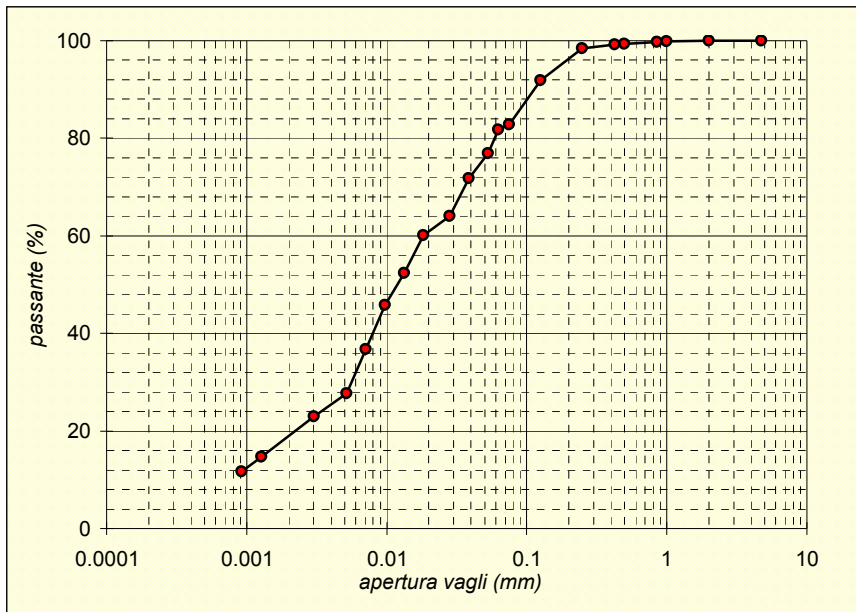
Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Limo argilloso sabbioso grigio**

codici	vaglic	trattenut	trattenut	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	2	0.02	0.01	99.99
573	setaccio	1	0.21	0.11	99.88
290	setaccio	0.85	0.25	0.13	99.75
291	setaccio	0.5	0.76	0.40	99.35
292	setaccio	0.425	0.23	0.12	99.22
293	setaccio	0.250	1.47	0.78	98.45
282	setaccio	0.125	12.49	6.60	91.85
283	setaccio	0.075	17.13	9.05	82.80
286	setaccio	0.063	1.91	1.01	81.80
-	calcolato	0.0529	9.18	4.85	76.95
-	calcolato	0.0385	9.82	5.19	71.76
-	calcolato	0.0283	14.73	7.78	63.98
-	calcolato	0.0182	7.36	3.89	60.09
-	calcolato	0.0133	14.73	7.78	52.32
-	calcolato	0.0097	12.27	6.48	45.83
-	calcolato	0.0071	17.18	9.07	36.76
-	calcolato	0.0052	17.18	9.07	27.69
-	calcolato	0.0030	8.95	4.73	22.96
-	calcolato	0.0013	15.60	8.24	14.72
-	calcolato	0.0009	5.78	3.05	11.67
	fondo	22.10	11.67	100.00	0.00
	<b>TOTALE</b>		<b>189.35</b>		<b>φ max (mm) = 2.1</b>

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro	50.01	
t° C	Tempo (s)	Letture
21	30	33.0
21	60	31.0
21	120	28.0
21	300	26.5
21	600	23.5
21	1200	21.0
21	2400	17.5
21	4800	14.0
22	14400	12.0
21	86400	9.0
20	172800	8.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	17.2%	18.2%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	63.8%	62.8%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	19.0%	19.0%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore  
dott. Roberto Bellanov;

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagno

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDE GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Thomas Veronese - Via Roma, 10 - Codigoro - Ferrara**  
 CANTIERE: **Microzonazione Goro - Piazza della libertà - Loc. Gorino - Ferrara**  
 CAMPIONE: **C4 m 3.20 - 4.00**  
 COMMESSA: 20976FE/20  
 VERBALE ACC.: 035/20  
 DATA CONSEGNA: 22/01/20

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

<b>alto</b> <b>3.20</b>	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3	
	DESCRIZIONE: Limo con sabbia fina argilloso grigio	
	W naturale (%) 30.1	
	$\gamma$ naturale(Mg/m <sup>3</sup> ) -	
	$\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> ) -	
	$\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> ) -	
	porosità (%) -	
	indice dei vuoti -	
	grado di saturazione (%) -	
	massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> ) (stimato) 2.700	
	<b>PROVE ESEGUITE</b>	
	Umidità Naturale - Trassiale UU -	
Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -		
Gran. Setacciatura SI Edometria -		
Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -		
Peso di Volume - Espansione L.L. -		
Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -		
Analisi Chimica - Colonna Risonante -		
Permeabilità - Taglio Torsionale Cicl. -		
	NOTE: -	
<b>4.00</b> <b>basso</b>		

Io Sperimentatore  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



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

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Thomas Veronese - Via Roma, 10 - Codigoro - Ferrara**

CANTIERE: **Microzonazione Goro - Piazza della libertà - Loc. Gorino - Ferrara**

CAMPIONE: **C4 m 3.20 - 4.00**

COMMESSA: 20976FE/20 DURATA PROVE: 22 - 29/01/20

VERBALE ACC.: 035/20 DATA CONSEGNA: 22/01/20

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

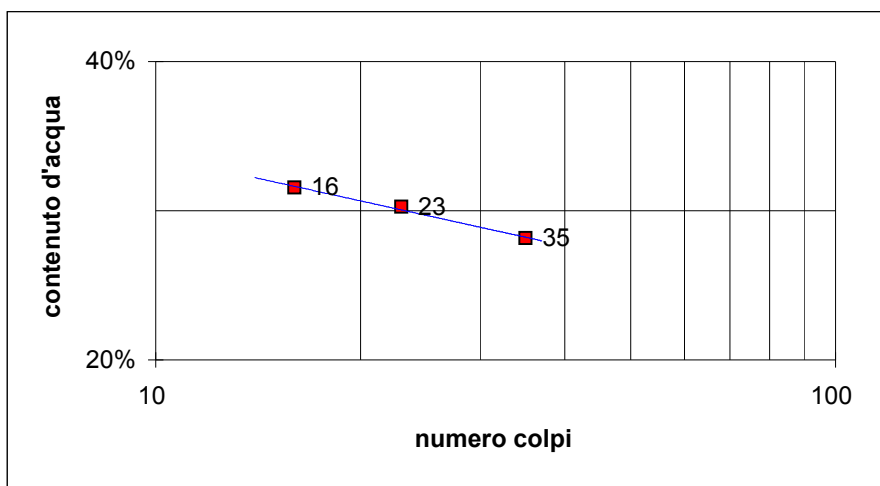
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con sabbia fina argilloso grigio**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	23	16			
massa umida+ tara (g)	29.11	28.18	27.58	13.56	13.08	620.54
massa secca+ tara (g)	23.19	22.15	21.50	11.53	11.17	565.23
acqua contenuta (g)	5.92	6.03	6.08	2.03	1.91	55.31
tara (g)	2.15	2.21	2.22	2.23	2.25	381.23
peso secco (g)	21.04	19.94	19.28	9.30	8.92	184.00
contenuto d'acqua	28.1%	30.2%	31.5%	21.8%	21.4%	30.1%

**Umidità Naturale**      **Wn = 30%**  
**Limite Liquido**      **LL = 30%**  
**Limite Plastico**      **LP = 22%**  
**Indice Plastico**      **IP = 8%**



Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

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

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Thomas Veronese - Via Roma, 10 - Codigoro - Ferrara**

CANTIERE: **Microzonazione Goro - Piazza della libertà - Loc. Gorino - Ferrara**

CAMPIONE: **C4 m 3.20 - 4.00**

COMMESSA: 20976FE/20 DURATA PROVE: 22 - 29/01/20

VERBALE ACC.: 035/20 DATA CONSEGNA: 22/01/20

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

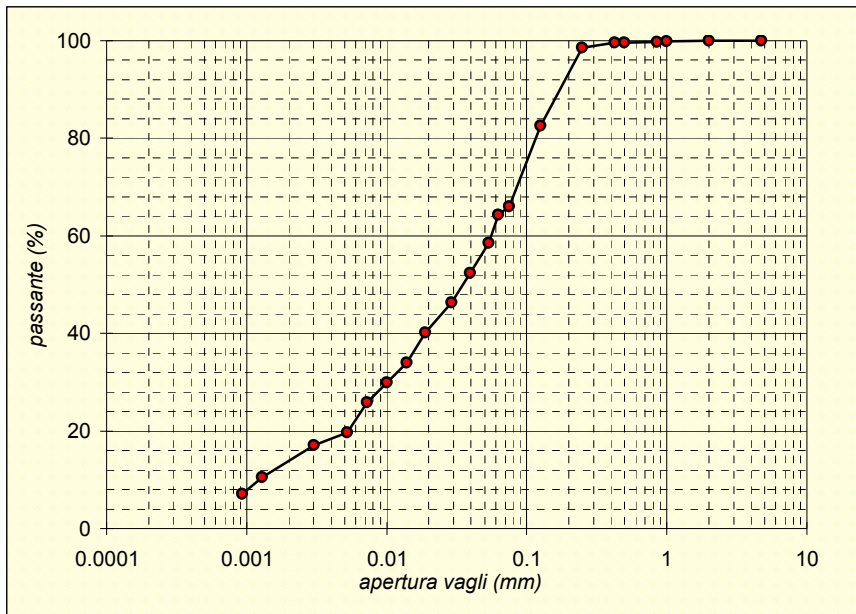
Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Limo con sabbia fina argilloso grigio**

codici	vaglic	trattenut	trattenut	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	2	0.03	0.02	99.98
573	setaccio	1	0.25	0.14	99.85
290	setaccio	0.85	0.16	0.09	99.76
291	setaccio	0.5	0.19	0.10	99.66
292	setaccio	0.425	0.12	0.07	99.59
293	setaccio	0.250	1.84	1.00	98.59
282	setaccio	0.125	29.57	16.07	82.52
283	setaccio	0.075	30.33	16.48	66.04
286	setaccio	0.063	3.12	1.70	64.34
-	calcolato	0.0536	10.75	5.84	58.50
-	calcolato	0.0395	11.26	6.12	52.38
-	calcolato	0.0290	11.26	6.12	46.26
-	calcolato	0.0190	11.26	6.12	40.14
-	calcolato	0.0139	11.26	6.12	34.02
-	calcolato	0.0100	7.51	4.08	29.94
-	calcolato	0.0072	7.51	4.08	25.86
-	calcolato	0.0052	11.26	6.12	19.74
-	calcolato	0.0030	4.97	2.70	17.04
-	calcolato	0.0013	11.92	6.48	10.56
-	calcolato	0.0009	6.30	3.42	7.14
	fondo	13.14	7.14	100.00	0.00
	<b>TOTALE</b>		<b>184.00</b>		<b>φ max (mm) = 2.1</b>

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro	50.00	
t° C	Tempo (s)	Letture
21	30	32.0
21	60	29.0
21	120	26.0
21	300	23.0
21	600	20.0
21	1200	18.0
21	2400	16.0
21	4800	13.0
22	14400	11.5
21	86400	8.5
20	172800	7.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	34.0%	35.6%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	52.1%	50.4%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	13.9%	13.9%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore  
dott. Roberto Bellanov;

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagno

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE**

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Thomas Veronese - Via Roma, 10 - Codigoro - Ferrara**  
 CANTIERE: **Microzonazione Goro - Piazza della libertà - Loc. Gorino - Ferrara**  
 CAMPIONE: **C5 m 4.00 - 4.80**  
 COMMESSA: 20976FE/20  
 VERBALE ACC.: 035/20  
 DATA CONSEGNA: 22/01/20

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

<b>alto</b> <b>4.00</b>	LUNGHEZZA (cm): - GRADO DI QUALITA': AGI Q3 EC 7-3 Q3
	DESCRIZIONE: Limo con sabbia fina argilloso grigio
	W naturale (%) 30.1 $\gamma$ naturale(Mg/m <sup>3</sup> ) - $\gamma$ secco (Mg/m <sup>3</sup> ) - $\gamma$ immerso (Mg/m <sup>3</sup> ) - porosità (%) - indice dei vuoti - grado di saturazione (%) - massa specifica (Mg/m <sup>3</sup> ) (stimato) 2.700
	PROVE ESEGUITE
	Umidità Naturale - Trassiale UU -
	Limiti Atterberg SI Trassiale CIU -
	Gran. Setacciatura SI Edometria -
	Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto -
	Peso di Volume - Espansione L.L. -
	Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. -
	Analisi Chimica - Colonna Risonante -
	Permeabilità - Taglio Torsionale Cicl. -
	NOTE: -
<b>4.80</b> <b>basso</b>	

Io Sperimentatore  
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre  
dott. geol. Massimo Romagnoli

**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



**SOCOTEC**

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

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Thomas Veronese - Via Roma, 10 - Codigoro - Ferrara**

CANTIERE: **Microzonazione Goro - Piazza della libertà - Loc. Gorino - Ferrara**

CAMPIONE: **C5 m 4.00 - 4.80**

COMMESSA: 20976FE/20 DURATA PROVE: 22 - 29/01/20

VERBALE ACC.: 035/20 DATA CONSEGNA: 22/01/20

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

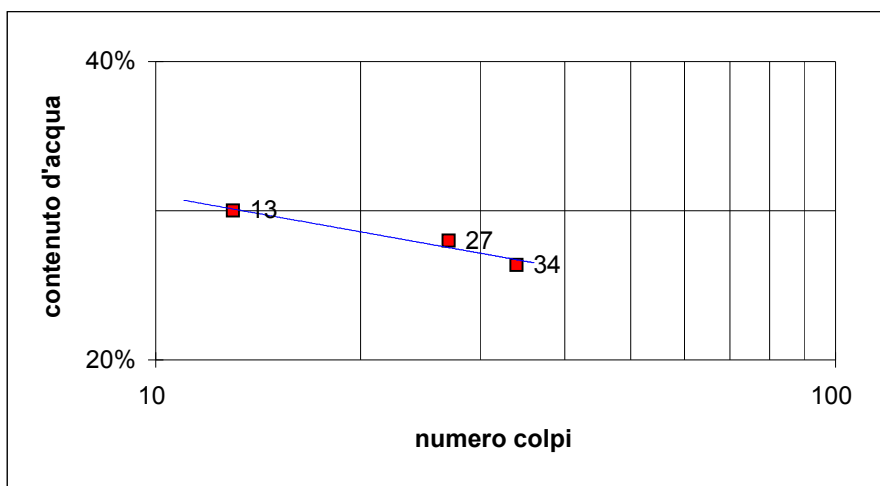
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

**Limo con sabbia fina argilloso grigio**

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	27	13			
massa umida+ tara (g)	22.18	20.85	20.71	12.71	13.09	620.54
massa secca+ tara (g)	18.03	16.77	16.45	11.00	11.31	565.23
acqua contenuta (g)	4.15	4.08	4.26	1.71	1.78	55.31
tara (g)	2.28	2.20	2.25	2.21	2.26	381.23
peso secco (g)	15.75	14.57	14.20	8.79	9.05	184.00
contenuto d'acqua	26.3%	28.0%	30.0%	19.5%	19.7%	30.1%

**Umidità Naturale**      **Wn = 30%**  
**Limite Liquido**      **LL = 28%**  
**Limite Plastico**      **LP = 20%**  
**Indice Plastico**      **IP = 8%**



Io Sperimentatore:  
dott. Roberto Bellanova

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



**FERRARA DEPARTMENT**

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

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

COMMITTENTE: **Dott. Geol. Thomas Veronese - Via Roma, 10 - Codigoro - Ferrara**

CANTIERE: **Microzonazione Goro - Piazza della libertà - Loc. Gorino - Ferrara**

CAMPIONE: **C5 m 4.00 - 4.80**

COMMESSA: 20976FE/20 DURATA PROVE: 22 - 29/01/20

VERBALE ACC.: 035/20 DATA CONSEGNA: 22/01/20

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

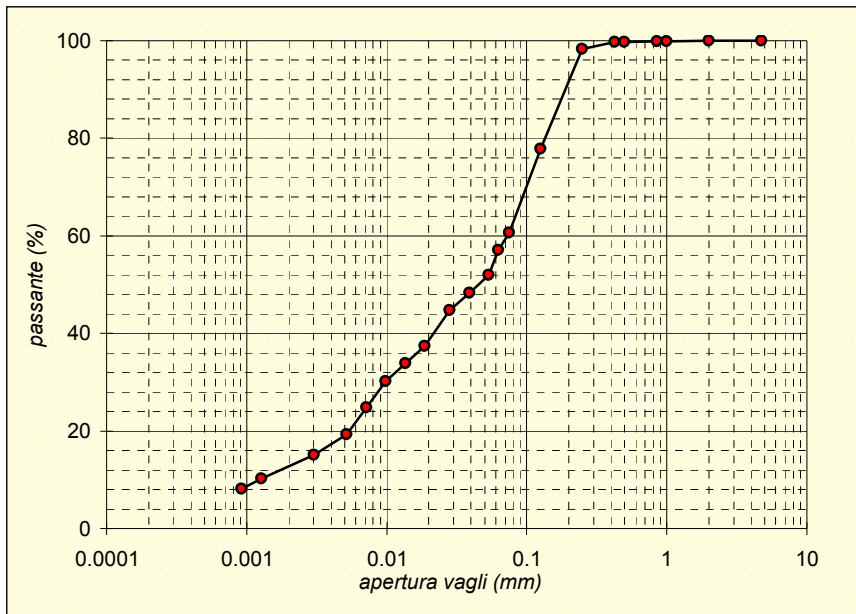
**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:**

**Limo con sabbia fina argilloso grigio**

codici	vaglic	trattenut	trattenut	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
571	setaccio	4.75	0.00	0.00	100.00
572	setaccio	2	0.02	0.01	99.99
573	setaccio	1	0.13	0.07	99.92
290	setaccio	0.85	0.05	0.03	99.89
291	setaccio	0.5	0.20	0.11	99.78
292	setaccio	0.425	0.08	0.04	99.74
293	setaccio	0.250	2.74	1.49	98.25
282	setaccio	0.125	37.64	20.46	77.79
283	setaccio	0.075	31.67	17.21	60.58
286	setaccio	0.063	6.33	3.44	57.14
-	calcolato	0.0536	9.58	5.21	51.93
-	calcolato	0.0390	6.66	3.62	48.31
-	calcolato	0.0283	6.66	3.62	44.69
-	calcolato	0.0188	13.33	7.24	37.45
-	calcolato	0.0136	6.66	3.62	33.82
-	calcolato	0.0098	6.66	3.62	30.20
-	calcolato	0.0071	10.00	5.43	24.77
-	calcolato	0.0052	10.00	5.43	19.34
-	calcolato	0.0030	7.74	4.21	15.13
-	calcolato	0.0013	8.92	4.85	10.28
-	calcolato	0.0009	3.92	2.13	8.15
	fondo	15.00	8.15	100.00	0.00
	TOTALE	184.00			

φ max (mm) = 2.1

Passante effettivo setaccio 0.075 (g) in areometro	50.02	
t° C	Tempo (s)	Lettura
21	30	32.0
21	60	30.0
21	120	28.0
21	300	24.0
21	600	22.0
21	1200	20.0
21	2400	17.0
21	4800	14.0
22	14400	11.5
21	86400	9.0
20	172800	8.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	0.0%	0.0%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	39.4%	42.8%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	47.8%	44.4%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	12.8%	12.8%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore  
dott. Roberto Bellanov;

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Massimo Romagno



■ Prove H/V in Comune di Goro (FE)

Tavola 1

## PROVA HV-1 GORINO

Per l'acquisizione dati è stato impiegato una data logger a 24 bit collegato ad un sismometro 3D modello Sensor (S3S2, M.A.E. Apparecchiature Elettroniche srl. di Frosolone, Molise). La lunghezza temporale di ogni registrazione è di 50 minuti con passo di campionamento di 250 Hz.

Sigla	Località	Comune	Durata (min)	Latitudine g.g	Longitudine g.g
HV-01	Gorino	Goro	50	44.826215	12.344998
HV-02	Goro		50	44.853498	12.303043

Tabella: prove dei rapporti spettrali 'microtremori' (H/V)

I risultati ottenuti permettono di formulare quanto segue:

- la frequenza di risonanza fondamentale con rapporto H/V medio di 1,7 (valori compresi tra 1,4 e 2,9), tipica dei siti investigati è denominata F<sub>0</sub>, risulta essere pari a:
  - 1,40 Hz (periodo di risonanza medio: **3,06 secondi**) per i terreni nel Comune di Goro (FE). Questo valore suggerisce la presenza di una discontinuità elastica collocata a circa **50±5 m**,
- È stata riscontrata in quasi tutte le prove H/V la presenza di una frequenza denominata (F<sub>1</sub>) di valore medio pari a 0,31 Hz (periodo pari a 3,23 secondi). Questa frequenza è tipica del rumore sismico ambientale a livello globale come si può osservare dai modelli di rumore suggeriti da Peterson (1993). Una tipica risposta spettrale di rumore sismico ambientale acquisito nel territorio Ferrarese, con strumentazione a banda larga, e messo a confronto con le curve di Peterson (1993).

prova H/V	Frequenza (Hz)	Valore Frequenza	Periodo T <sub>0</sub> (sec)	Ampiezza (A)
<b>01</b>	<b>F<sub>0</sub></b>	<b>1,49±0,14</b>	<b>0,67</b>	<b>1,5</b>
	F <sub>1</sub>	0,30±0,02	3,33	2,8
02	F <sub>0</sub>	1,30±0,06	0,77	2,0
	F <sub>1</sub>	0,36±0,01	2,78	2,8
media	F <sub>0</sub>	1,40±0,10*	0,72*	1,8*
prove effettuate in campo quasi vicino *migliore stima				

Tabella: picchi di frequenze di risonanza fondamentale di risonanza ottenute dalle prove HVSR.

Successivamente si riporta il sismogramma della prova effettuata.

Coordinate geografiche

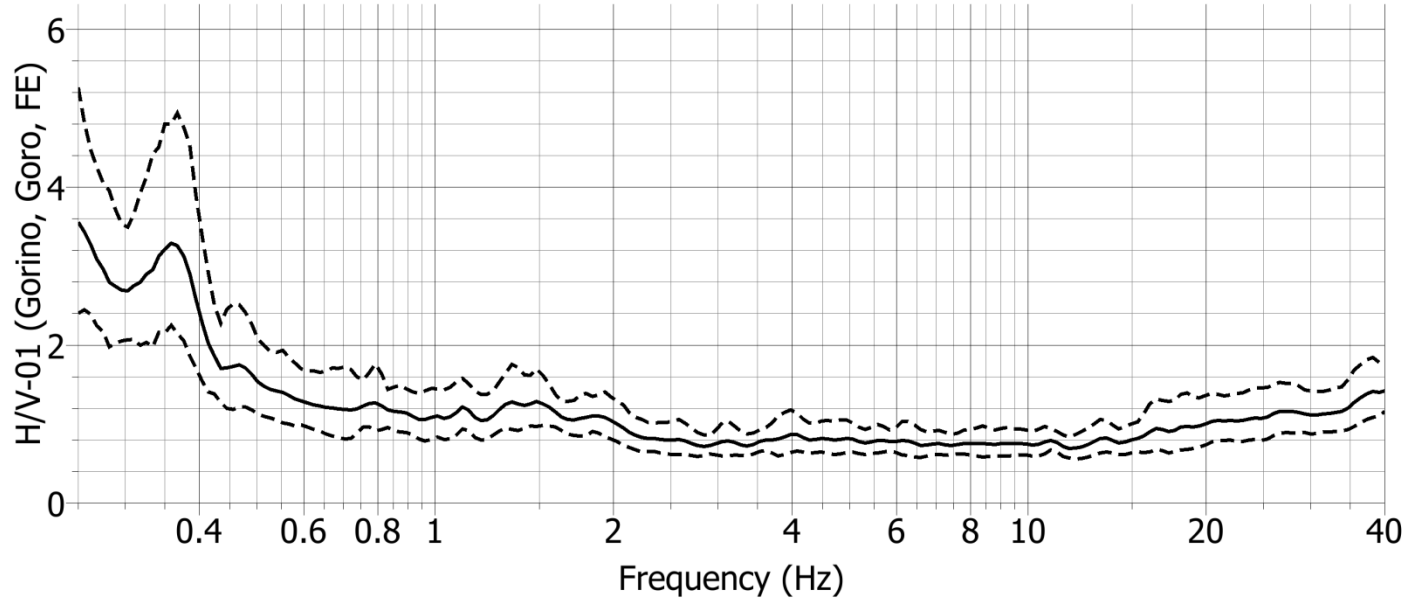
prova: HV01

44.826215°N

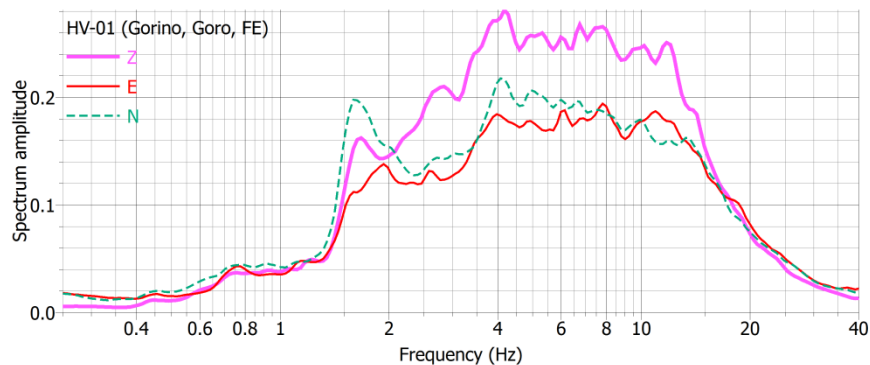
12.344998°E

**$F_0: 1,49 \pm 0,14$  Hz**

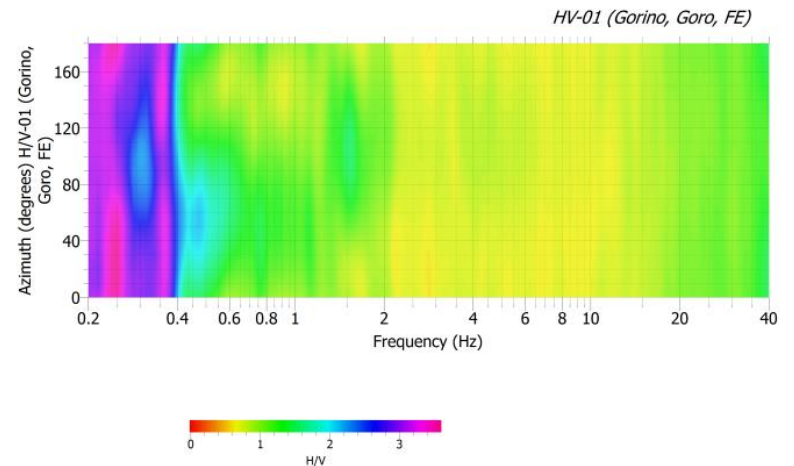
*HV-01 (Gorino, Goro, FE)*



spettri di Fourier normalizzati



analisi direzione





■ Prove H/V in Comune di Goro (FE)

Tavola 1

## PROVA HV-2 GORO

Per l'acquisizione dati è stato impiegato una data logger a 24 bit collegato ad un sismometro 3D modello Sensor (S3S2, M.A.E. Apparecchiature Elettroniche srl. di Frosolone, Molise). La lunghezza temporale di ogni registrazione è di 50 minuti con passo di campionamento di 250 Hz.

Sigla	Località	Comune	Durata (min)	Latitudine g.g	Longitudine g.g
HV-01	Gorino	Goro	50	44.826215	12.344998
HV-02	Goro		50	44.853498	12.303043

Tabella: prove dei rapporti spettrali 'microtremori' (H/V)

I risultati ottenuti permettono di formulare quanto segue:

- la frequenza di risonanza fondamentale con rapporto H/V medio di 1,7 (valori compresi tra 1,4 e 2,9), tipica dei siti investigati è denominata F<sub>0</sub>, risulta essere pari a:
  - 1,40 Hz (periodo di risonanza medio: **3,06 secondi**) per i terreni nel Comune di Goro (FE). Questo valore suggerisce la presenza di una discontinuità elastica collocata a circa **50±5 m**,
- È stata riscontrata in quasi tutte le prove H/V la presenza di una frequenza denominata (F<sub>1</sub>) di valore medio pari a 0,31 Hz (periodo pari a 3,23 secondi). Questa frequenza è tipica del rumore sismico ambientale a livello globale come si può osservare dai modelli di rumore suggeriti da Peterson (1993). Una tipica risposta spettrale di rumore sismico ambientale acquisito nel territorio Ferrarese, con strumentazione a banda larga, e messo a confronto con le curve di Peterson (1993).

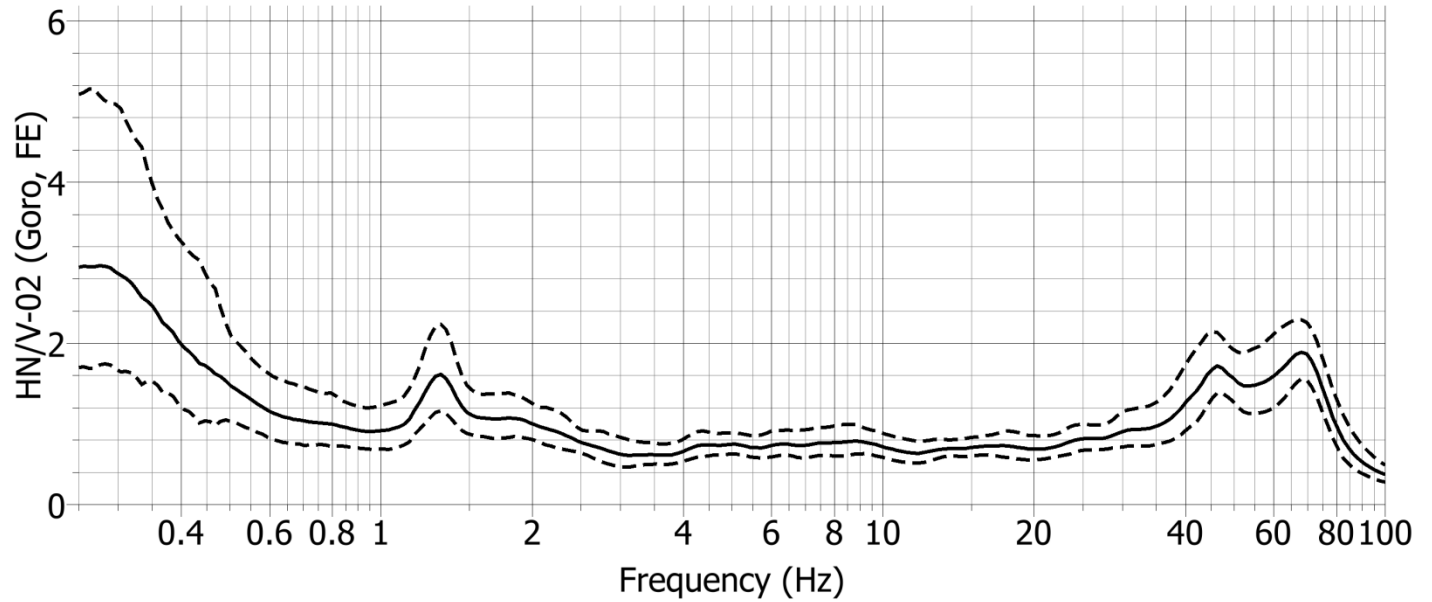
prova H/V	Frequenza (Hz)	Valore Frequenza	Periodo T <sub>0</sub> (sec)	Ampiezza (A)
01	F <sub>0</sub>	1,49±0,14	0,67	1,5
	F <sub>1</sub>	0,30±0,02	3,33	2,8
<b>02</b>	<b>F<sub>0</sub></b>	<b>1,30±0,06</b>	<b>0,77</b>	<b>2,0</b>
	F <sub>1</sub>	0,36±0,01	2,78	2,8
media	F <sub>0</sub>	1,40±0,10*	0,72*	1,8*
prove effettuate in campo quasi vicino *migliore stima				

Tabella: picchi di frequenze di risonanza fondamentale di risonanza ottenute dalle prove HVSR.

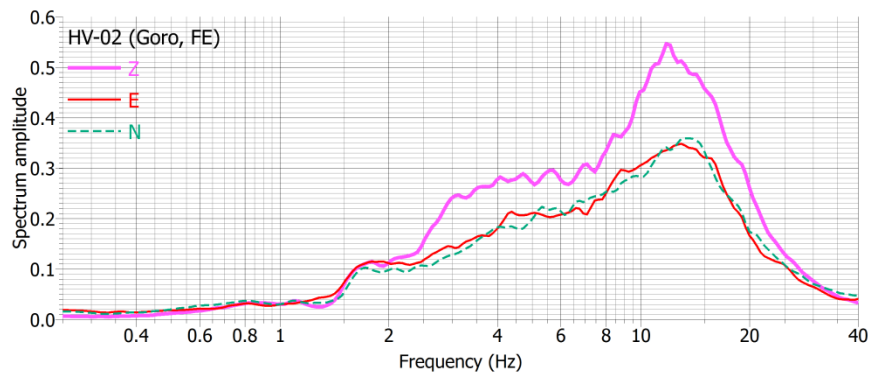
Successivamente si riporta il sismogramma della prova effettuata.

Comune di Goro (FE)  
Coordinate geografiche  
prova: HV01  
44.853498°N  
12.303043°E  
 **$F_0: 1,30 \pm 0,06$  Hz**

*HV-02 (Goro, FE)*



spettri di Fourier normalizzati



analisi direzione

