

Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio



**Provincia di Pistoia**



Comune di Pistoia

*Autorità di Bacino del Fiume Arno*



REGIONE TOSCANA  
GIUNTA REGIONALE



Consorzio di Bonifica  
"Ombrone Pistoiese - Bisenzio"



**Publiacqua**

## Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera

### STRALCIO II PROGETTO DEFINITIVO

Progetto per la messa fuori servizio provvisoria e movimentazione terre  
dell'invaso della Giudea in loc. Gello

R.U.P.

Arch. Francesco Bragagnolo

Via XXVII Aprile, 17 51100 Pistoia (PT)

PROGETTO:

**Publiacqua S.p.A.**

Via Villamagna, 90/C  
50126 Firenze

GRUPPO DI LAVORO PROGETTO DEFINITIVO:

Direttore tecnico:

Ing. Annaclaudia Bonifazi

Collaborazione alla  
progettazione:

Progettisti:

Ing. Giovanni Simonelli

Geom. Luca Iacopini

Indagini Idrauliche  
Ing. Leonardo Duranti

Geologia:

Geol. Filippo Landini

Indagini Geologiche  
Geol. Carlo Ferri

 **INGEGNERIE TOSCANE**

INGEGNERIE TOSCANE S.R.L.  
Via Villamagna 90/c - Firenze  
Cod. Fisc. e P. I.V.A. 6111950488  
Organizzazione con sistema di gestione certificato  
dal RINA in conformità alla normativa  
ISO9001 - ISO14001 - OHSAS18001 - SA8000

TITOLO:

**ANALISI LABORATORIO GEOTECNICO 2012**

COD.

**STII-G3**

DATA **MARZO 2014**

Laboratorio autorizzato - settori A e C  
decreto n° 54814 del 28/04/2006  
rinnovo n° 3663 del 22/03/2012

### ANALISI GRANULOMETRICA

*norme di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994  
*deviazioni dalle norme:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0552/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201310149 - rif. 8** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **1.0** contenitore: **ermetico in vetro**  
data di prelievo: **30/04/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **ghiaia con sabbia debolmente limosa debolmente argillosa, color bruno**

### DATI DI PROVA - SETACCIATURA PER VIA UMIDA

*data di esecuzione:* 10/06/2013

*massa terreno setacciato (g):* 150.00

$\phi$ / maglia (mm)	trattenuto (N)	passante (N)	passante (%)
15	0.20192	1.26908	86.27
10	0.27370	1.19729	81.39
5	0.44728	1.02372	69.59
2	0.66911	0.80189	54.51
1	0.88515	0.58585	39.83
0.425	1.02087	0.45013	30.60
0.180	1.10629	0.36471	24.79
0.075	1.13747	0.33352	22.67



## DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

*data di esecuzione:* 11-12/06/13  
*temperatura di prova (°C):* 25.3

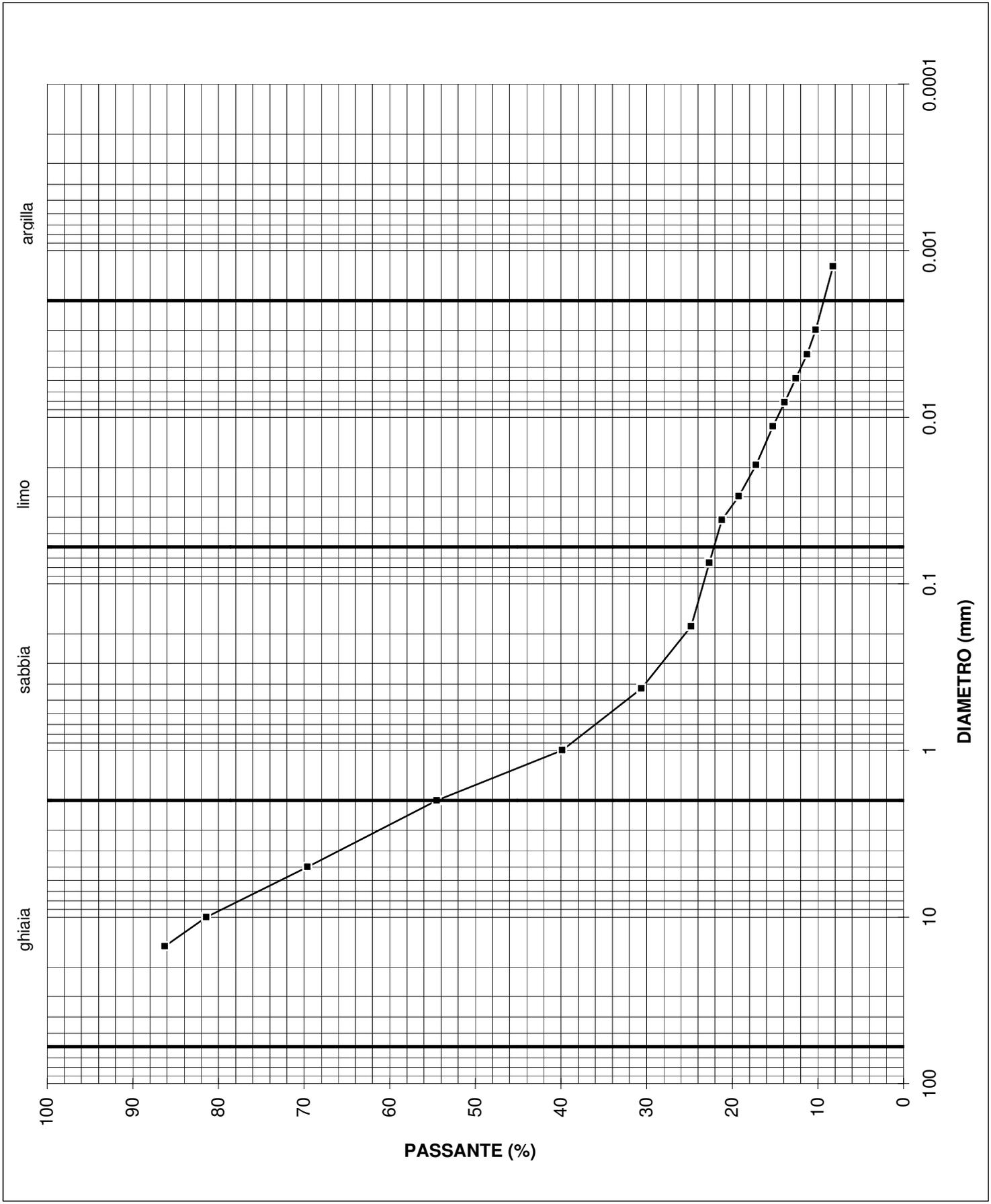
*densimetro utilizzato:* ASTM 152 H  
*massa terreno alla sedimentazione (g):* 30.00

<i>tempo (s)</i>	<i><math>\phi</math> (mm)</i>	<i>lettura densimetrica*</i>	<i>passante (%)</i>
60	0.041	35	21.23
120	0.030	32	19.23
300	0.019	29	17.23
900	0.011	26	15.24
1800	0.008	24	13.90
3600	0.006	22	12.57
7200	0.004	20	11.24
14400	0.003	18.5	10.24
86400	0.001	15.5	8.25

*\*correzioni applicate:*

$C_m = 0.5$   
 $C_d = 5$   
 $C_t = 2.4$

<i>composizione granulometrica</i>	
<i>% ghiaia</i>	45.5
<i>% sabbia</i>	32.4
<i>% limo</i>	12.8
<i>% argilla</i>	9.3
<i>totale</i>	100.00



**LIMITI DI ATTERBERG**

*norma di riferimento* : CNR-UNI 10014  
*deviazioni dalla norma*: nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0553/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201310149 - rif. 8** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **1.0** contenitore: **ermetico in vetro**  
data di prelievo: **30/04/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **ghiaia con sabbia debolmente limosa debolmente argillosa, color bruno**

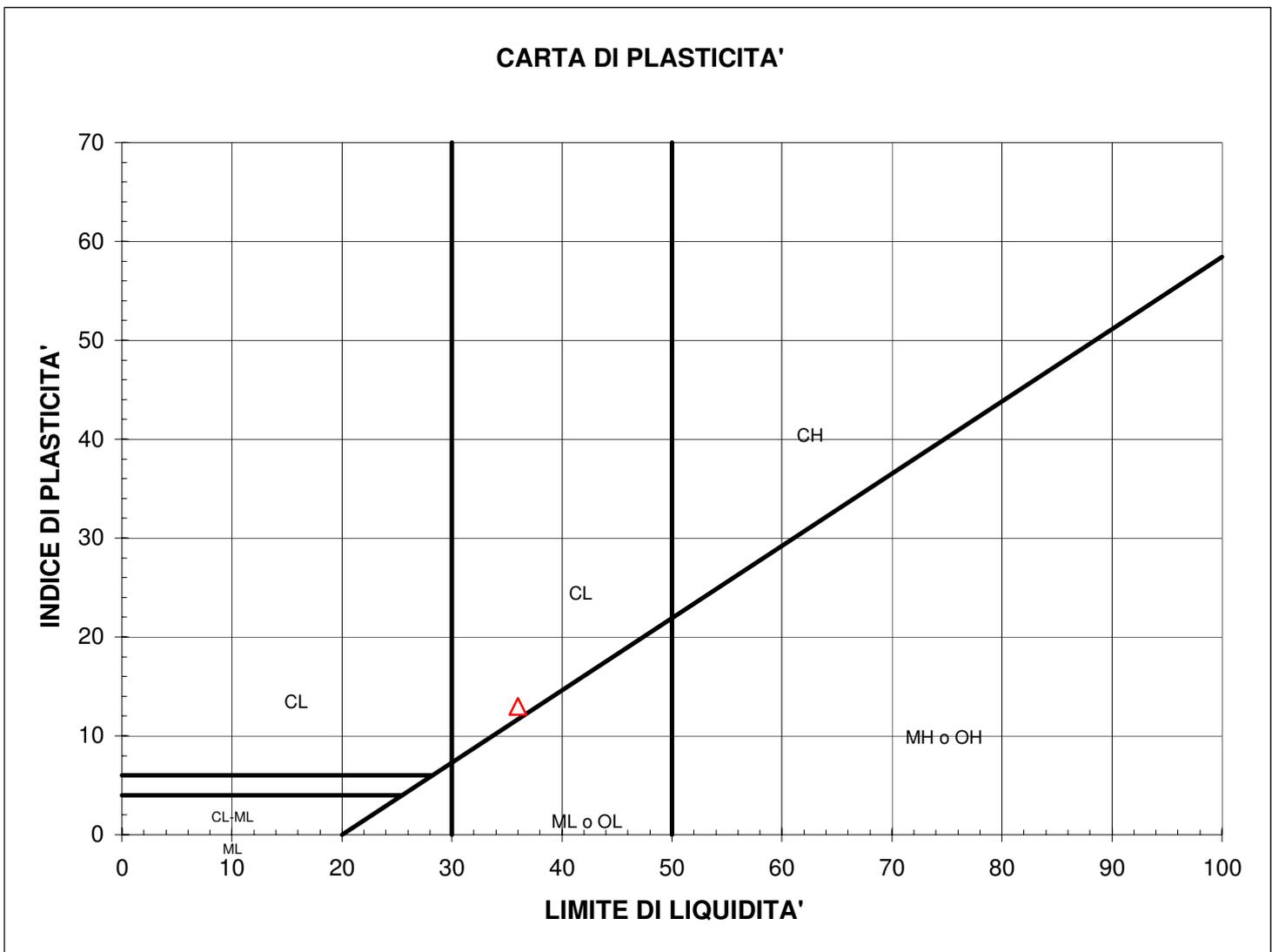
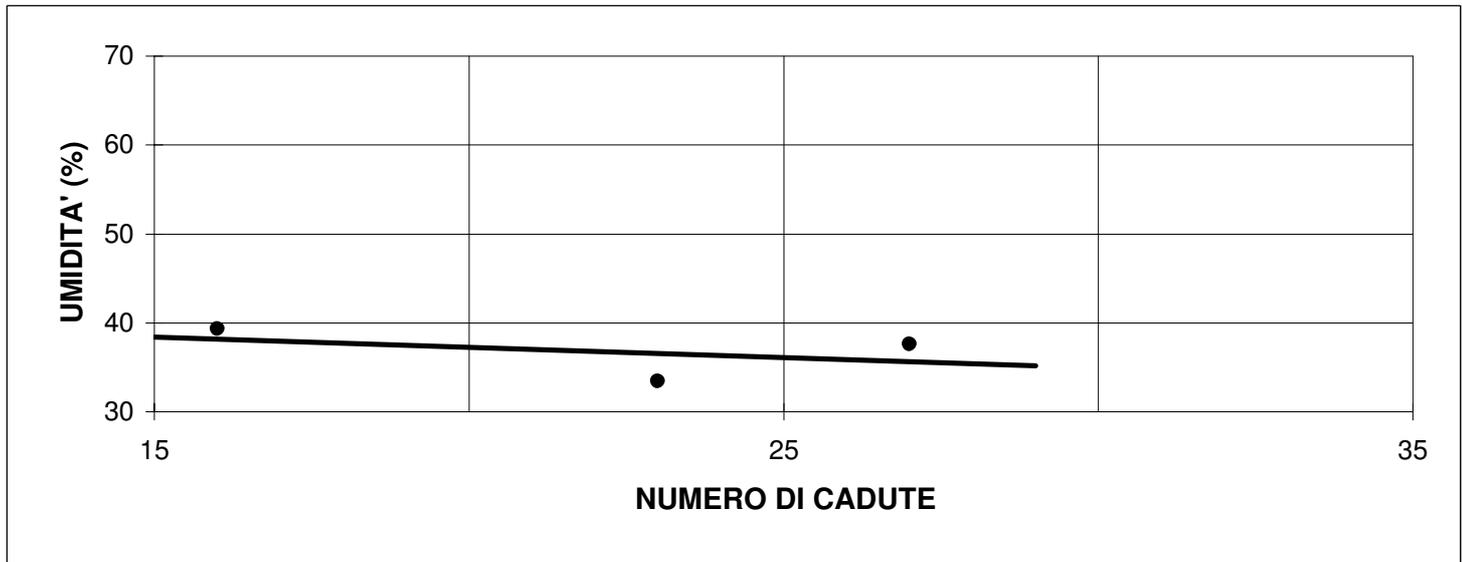
## DATI DI PROVA

*data di esecuzione*: 10/06/2013

<i>n° di cadute</i>	<i>limite di liquidità</i>			<i>limite di plasticità</i>		
	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>
16	6.98	5.01	39.32	1.45	1.18	22.88
23	5.11	3.83	33.42	1.54	1.26	22.22
27	6.11	4.44	37.61			

<i>limite di ritiro</i>			
<i>volume umido (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>volume secco (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso secco (g)</i>

<i>LIMITE DI LIQUIDITA'</i>	<b>W<sub>l</sub></b>	36	%
<i>LIMITE DI PLASTICITA'</i>	<b>W<sub>p</sub></b>	23	%
<i>LIMITE DI RITIRO</i>	<b>W<sub>r</sub></b>		
<i>INDICE DI PLASTICITA'</i>	<b>IP</b>	13	



M = limi inorganici  
C = argille inorganiche  
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità  
H = alto limite di liquidità

## PESO DI VOLUME REALE DEI GRANULI DI UN AGGREGATO

*norma di riferimento:* CNR n° 64

*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0554/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**

Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201310149 - rif. 8**

tipologia: **rimaneggiato**

profondità nominale (m): **1.0**

contenitore: **ermetico in vetro**

data di prelievo: **30/04/2013**

data di arrivo: **06/06/2013**

descrizione del campione: **ghiaia con sabbia debolmente limosa debolmente argillosa, color bruno**

### DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 11/06/2013

	misura I	misura II
<i>picnometro n°</i>	48	49
<i>massa campione (g)</i>	20.00	19.98
<i>massa picnometro + acqua + campione (g)</i>	290.04	290.11
<i>massa picnometro + acqua (g)</i>	277.55	277.46
<i>temperatura (°C)</i>	26.6	26.6
$\gamma_r$ calcolato (kN/m <sup>3</sup> )	26.01	26.63

**peso di volume reale dei granuli:**  $\gamma_r$  26.32 kN/m<sup>3</sup>

Laboratorio autorizzato - settori A e C  
decreto n° 54814 del 28/04/2006  
rinnovo n° 3663 del 22/03/2012

### ANALISI GRANULOMETRICA

*norme di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994  
*deviazioni dalle norme:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0555/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201310150 - rif. 9** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **1.0** contenitore: **ermetico in vetro**  
data di prelievo: **30/04/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **sabbia con limo argillosa debolmente ghiaiosa, color bruno**

### DATI DI PROVA - SETACCIATURA PER VIA UMIDA

*data di esecuzione:* 10/06/2013

*massa terreno setacciato (g):* 150.00

$\phi$ / maglia (mm)	trattenuto (N)	passante (N)	passante (%)
15	0.02726	1.44374	98.15
10	0.06355	1.40745	95.68
5	0.11503	1.35597	92.18
2	0.19741	1.27359	86.58
1	0.33196	1.13904	77.43
0.425	0.49877	0.97223	66.09
0.180	0.64096	0.83003	56.43
0.075	0.70941	0.76158	51.77



## DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

*data di esecuzione:* 11-12/06/13

*densimetro utilizzato:* ASTM 152 H

*temperatura di prova (°C):* 25.3

*massa terreno alla sedimentazione (g):* 30.00

<i>tempo (s)</i>	<i><math>\phi</math> (mm)</i>	<i>lettura densimetrica*</i>	<i>passante (%)</i>
60	0.039	39	48.35
120	0.029	35	42.97
300	0.019	32	38.92
900	0.011	29	34.88
1800	0.008	26.5	31.51
3600	0.006	24	28.15
7200	0.004	22	25.45
14400	0.003	20	22.76
86400	0.001	16.5	18.04

*\*correzioni applicate:*

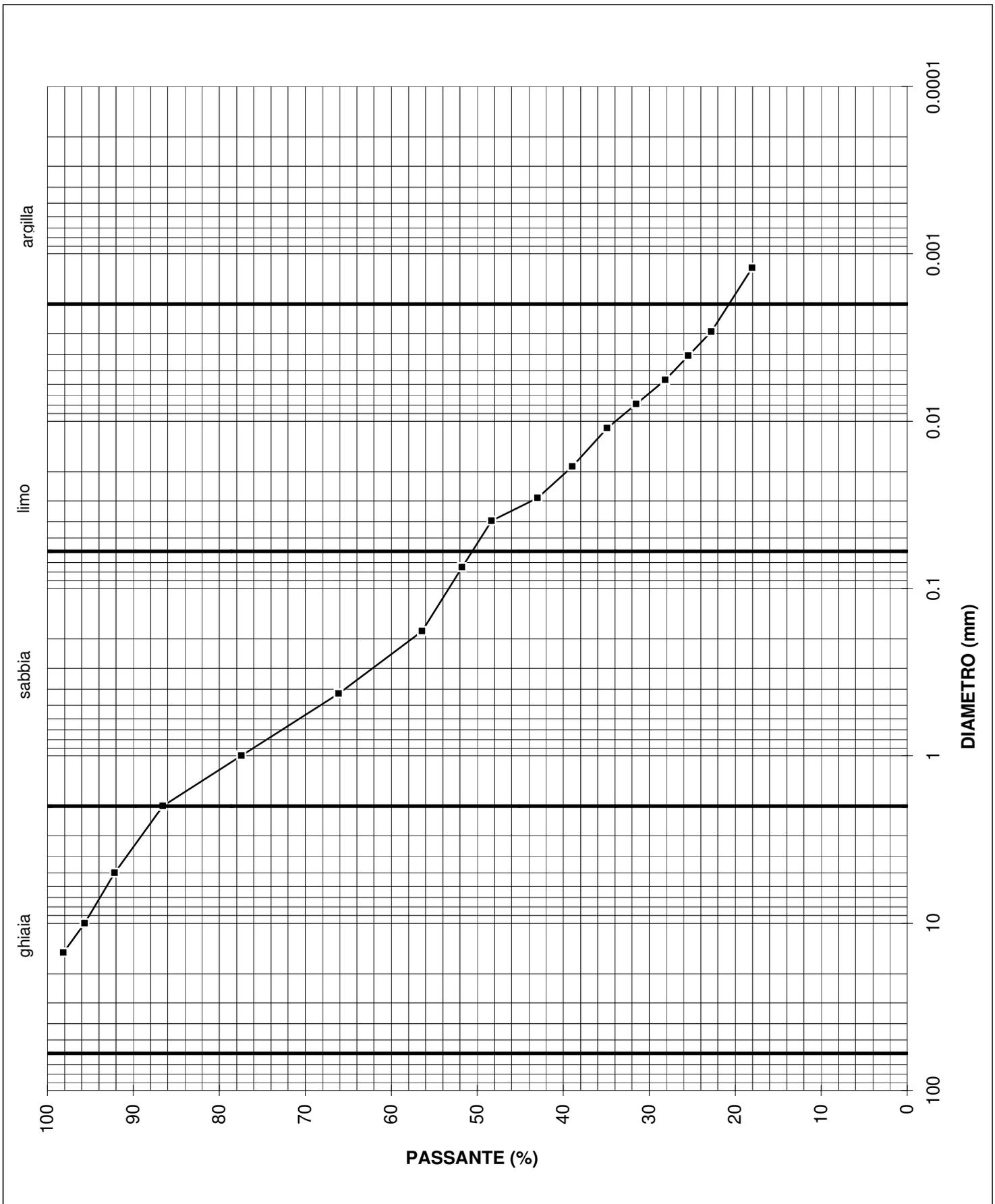
$$C_m = 0.5$$

$$C_d = 5$$

$$C_t = 2.4$$

### *composizione granulometrica*

<i>% ghiaia</i>	13.4
<i>% sabbia</i>	36.0
<i>% limo</i>	29.9
<i>% argilla</i>	20.7
<i>totale</i>	100.00



**LIMITI DI ATTERBERG**

*norma di riferimento* : CNR-UNI 10014  
*deviazioni dalla norma*: nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0556/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201310150 - rif. 9**  
profondità nominale (m): **1.0**  
data di prelievo: **30/04/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

tipologia: **rimaneggiato**  
contenitore: **ermetico in vetro**

Descrizione del campione: **sabbia con limo argillosa debolmente ghiaiosa, color bruno**

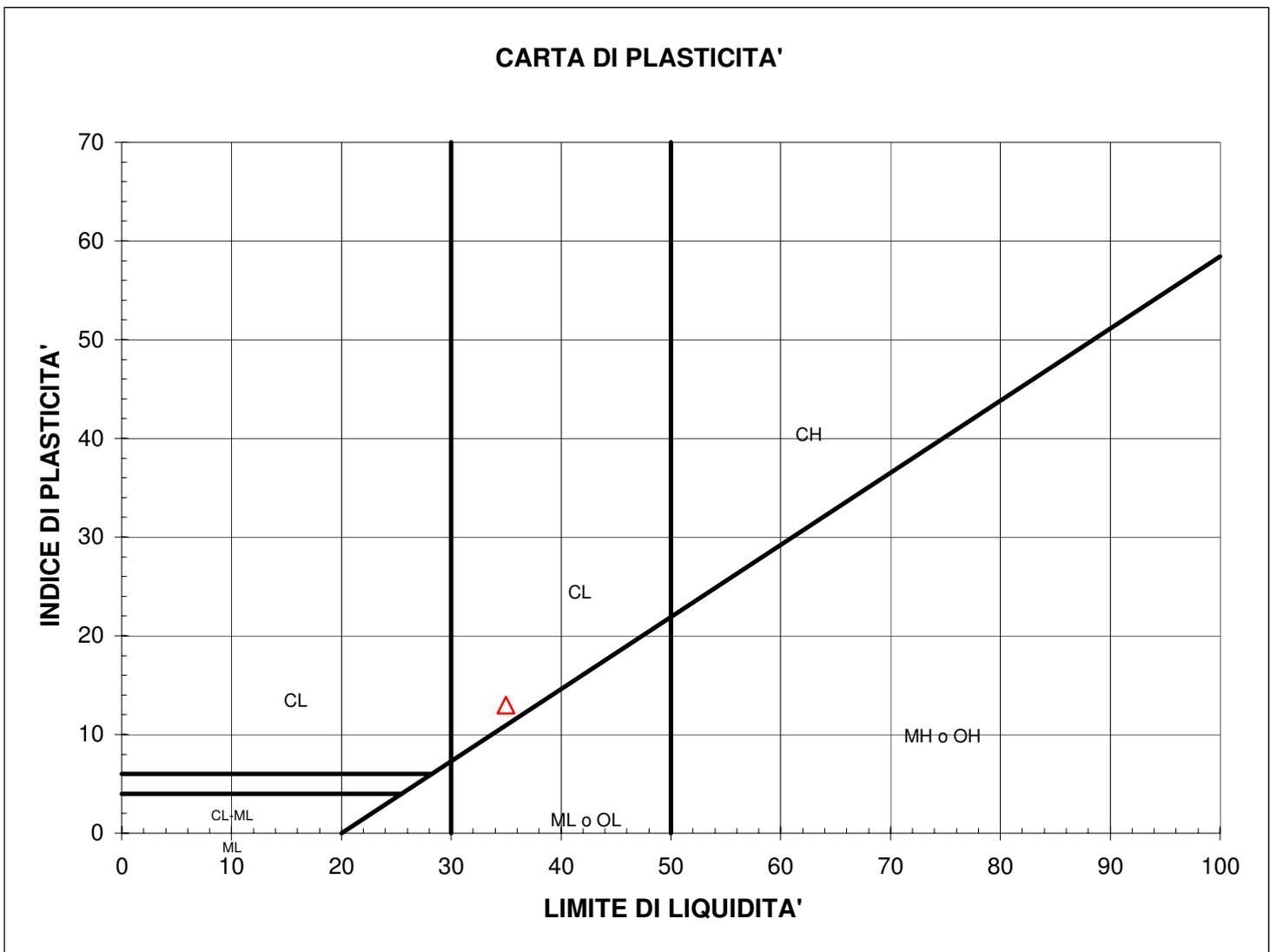
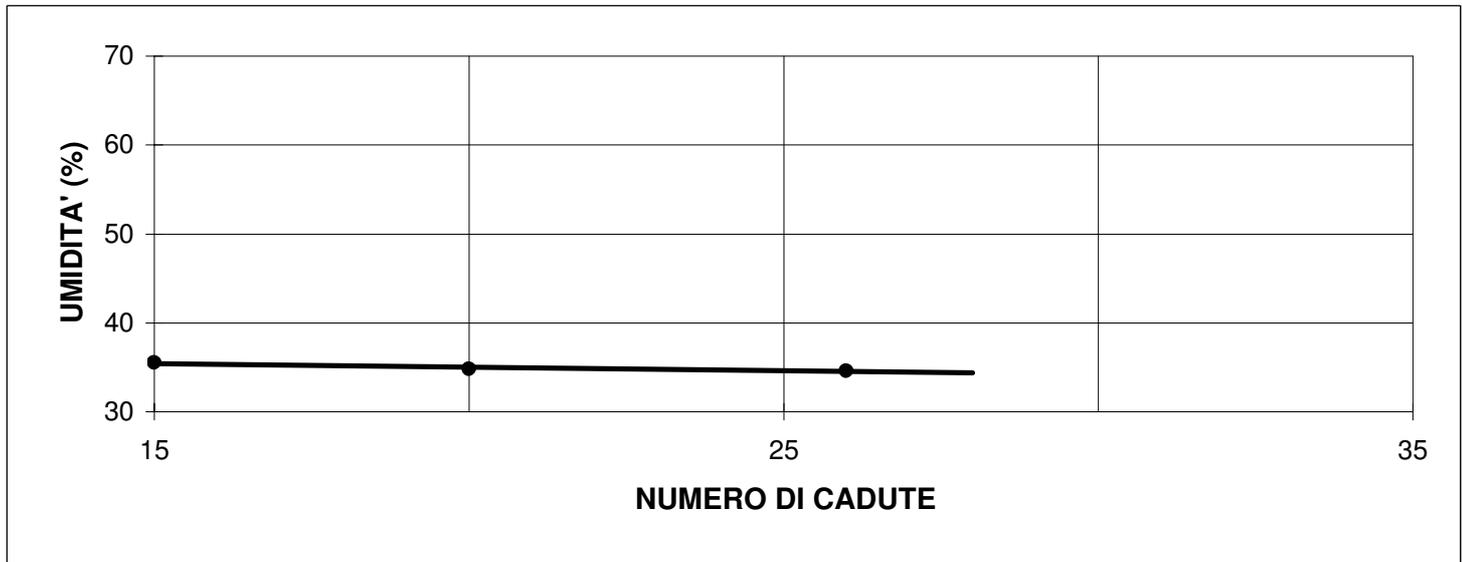
## DATI DI PROVA

*data di esecuzione*: 10/06/2013

<i>n° di cadute</i>	<i>limite di liquidità</i>			<i>limite di plasticità</i>		
	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>
15	6.75	4.98	35.54	1.71	1.40	22.14
20	7.94	5.89	34.80	1.28	1.05	21.90
26	6.30	4.68	34.62			

<i>limite di ritiro</i>			
<i>volume umido (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>volume secco (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso secco (g)</i>

<i>LIMITE DI LIQUIDITA'</i>	<b>W<sub>I</sub></b>	35	%
<i>LIMITE DI PLASTICITA'</i>	<b>W<sub>p</sub></b>	22	%
<i>LIMITE DI RITIRO</i>	<b>W<sub>r</sub></b>		
<i>INDICE DI PLASTICITA'</i>	<b>IP</b>	13	



M = limi inorganici  
C = argille inorganiche  
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità  
H = alto limite di liquidità

## PESO DI VOLUME REALE DEI GRANULI DI UN AGGREGATO

*norma di riferimento:* CNR n° 64

*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0557/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**

Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201310150 - rif. 9**

tipologia: **rimaneggiato**

profondità nominale (m): **1.0**

contenitore: **ermetico in vetro**

data di prelievo: **30/04/2013**

data di arrivo: **06/06/2013**

descrizione del campione: **sabbia con limo argillosa debolmente ghiaiosa, color bruno**

### DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 11/06/2013

	misura I	misura II
<i>picnometro n°</i>	45	46
<i>massa campione (g)</i>	20.01	20.02
<i>massa picnometro + acqua + campione (g)</i>	288.86	287.21
<i>massa picnometro + acqua (g)</i>	276.24	274.42
<i>temperatura (°C)</i>	26.4	26.6
<i><math>\gamma_r</math> calcolato (kN/m<sup>3</sup>)</i>	26.47	27.08

**peso di volume reale dei granuli:**  $\gamma_r$  26.78 kN/m<sup>3</sup>

Laboratorio autorizzato - settori A e C  
decreto n° 54814 del 28/04/2006  
rinnovo n° 3663 del 22/03/2012

### ANALISI GRANULOMETRICA

*norme di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994  
*deviazioni dalle norme:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0558/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201310152 - rif. 11** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **1.0** contenitore: **ermetico in vetro**  
data di prelievo: **30/04/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **argilla con limo ghiaiosa sabbiosa, color giallo-bruno. Materiale insufficiente per l'esecuzione dell'intero programma prove**

#### DATI DI PROVA - SETACCIATURA PER VIA UMIDA

*data di esecuzione:* 10/06/2013

*massa terreno setacciato (g):* 100.00

$\phi$ / maglia (mm)	trattenuto (N)	passante (N)	passante (%)
15	0.07561	0.90506	92.29
10	0.11444	0.86622	88.33
5	0.17260	0.80807	82.40
2	0.22751	0.75315	76.80
1	0.27429	0.70637	72.03
0.425	0.32833	0.65234	66.52
0.180	0.38099	0.59968	61.15
0.075	0.41433	0.56633	57.75



## DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

*data di esecuzione:* 11-12/06/13

*densimetro utilizzato:* ASTM 152 H

*temperatura di prova (°C):* 25.3

*massa terreno alla sedimentazione (g):* 30.00

<i>tempo (s)</i>	<i><math>\phi</math> (mm)</i>	<i>lettura densimetrica*</i>	<i>passante (%)</i>
60	0.040	41	55.28
120	0.029	38.5	51.63
300	0.018	36.5	48.71
900	0.011	33.5	44.34
1800	0.008	31	40.69
3600	0.006	29	37.77
7200	0.004	26.5	34.13
14400	0.003	25.5	32.67
86400	0.001	21.5	26.83

*\*correzioni applicate:*

$$C_m = 0.5$$

$$C_d = 5$$

$$C_t = 2.4$$

<i>composizione granulometrica</i>	
<i>% ghiaia</i>	23.2
<i>% sabbia</i>	19.9
<i>% limo</i>	26.7
<i>% argilla</i>	30.2
<i>totale</i>	100.00



### ANALISI GRANULOMETRICA

*norme di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994  
*deviazioni dalle norme:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0559/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201310153 - rif. 12** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **1.0** contenitore: **ermetico in vetro**  
data di prelievo: **30/04/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **limo con sabbia argilloso ghiaioso, color giallo-grigio. Materiale insufficiente per l'esecuzione dell'intero programma prove**

#### DATI DI PROVA - SETACCIATURA PER VIA UMIDA

*data di esecuzione:* 10/06/2013

*massa terreno setacciato (g):* 100.00

$\phi$ / maglia (mm)	trattenuto (N)	passante (N)	passante (%)
5	0.08512	0.89554	91.32
2	0.16760	0.81307	82.91
1	0.24605	0.73462	74.91
0.425	0.30146	0.67921	69.26
0.180	0.36039	0.62027	63.25
0.075	0.40325	0.57742	58.88



## DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

*data di esecuzione:* 11-12/06/13  
*temperatura di prova (°C):* 25.3

*densimetro utilizzato:* ASTM 152 H  
*massa terreno alla sedimentazione (g):* 30.00

<i>tempo (s)</i>	<i><math>\phi</math> (mm)</i>	<i>lettura densimetrica*</i>	<i>passante (%)</i>
60	0.042	33	56.02
120	0.031	30	50.40
300	0.020	27	44.78
900	0.012	24	39.15
1800	0.008	22	35.41
3600	0.006	19	29.78
7200	0.004	17	26.03
14400	0.003	15	22.29
86400	0.001	10	12.92

*\*correzioni applicate:*

$C_m = 0.5$   
 $C_d = 5$   
 $C_t = 2.4$

<i>composizione granulometrica</i>	
<i>% ghiaia</i>	17.1
<i>% sabbia</i>	25.1
<i>% limo</i>	40.1
<i>% argilla</i>	17.6
<i>totale</i>	100.00



### LIMITI DI ATTERBERG

*norma di riferimento* : CNR-UNI 10014  
*deviazioni dalla norma*: nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
 certificato di prova n° **0560/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
 Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201310153 - rif. 12** tipologia: **rimaneggiato**  
 profondità nominale (m): **1.0** contenitore: **ermetico in vetro**  
 data di prelievo: **30/04/2013**  
 data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **limo con sabbia argilloso ghiaioso, color giallo-grigio. Materiale insufficiente per l'esecuzione dell'intero programma prove**

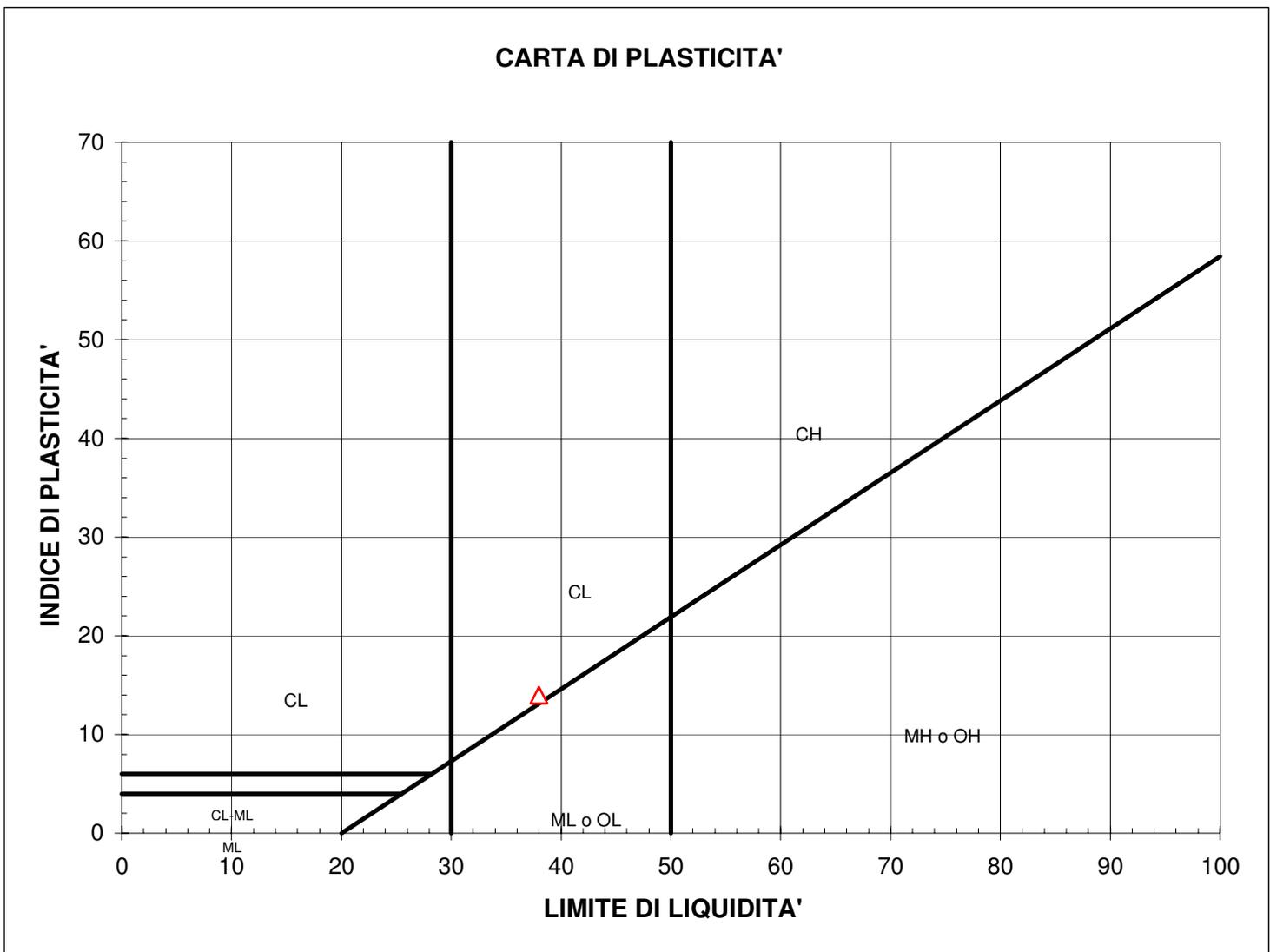
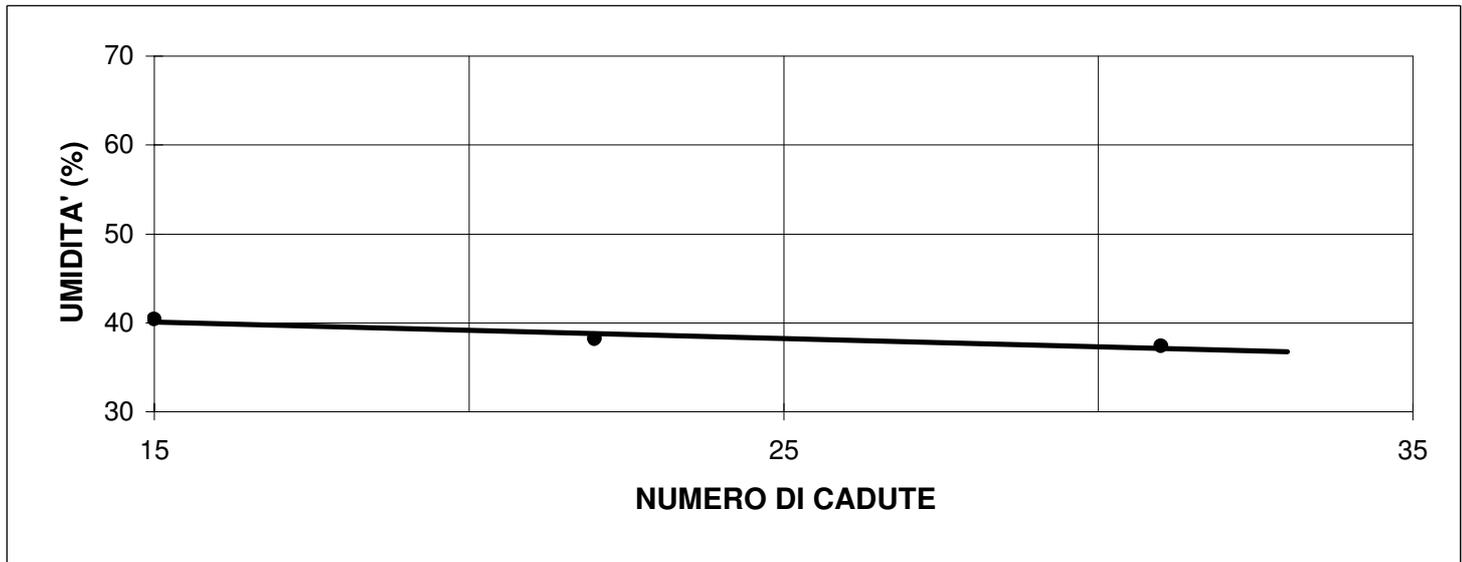
### DATI DI PROVA

*data di esecuzione*: 10/06/2013

n° di cadute	<i>limite di liquidità</i>			<i>limite di plasticità</i>		
	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>
15	6.91	4.92	40.45	1.49	1.21	23.14
22	7.38	5.34	38.20	1.37	1.10	24.55
31	3.93	2.86	37.41			

<i>limite di ritiro</i>			
<i>volume umido (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>volume secco (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso secco (g)</i>

<i>LIMITE DI LIQUIDITA'</i>	<b>W<sub>l</sub></b>	38	%
<i>LIMITE DI PLASTICITA'</i>	<b>W<sub>p</sub></b>	24	%
<i>LIMITE DI RITIRO</i>	<b>W<sub>r</sub></b>		
<i>INDICE DI PLASTICITA'</i>	<b>IP</b>	14	



M = limi inorganici  
C = argille inorganiche  
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità  
H = alto limite di liquidità

## ANALISI GRANULOMETRICA

*norme di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994  
*deviazioni dalle norme:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0561/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311404 - rif. S12C** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **5,5-6,0** contenitore: **sacchetto**  
data di prelievo: **16/05/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **limo con argilla sabbioso ghiaioso, grigio-verde**

### DATI DI PROVA - SETACCIATURA PER VIA UMIDA

*data di esecuzione:* 10/06/2013

*massa terreno setacciato (g):* 150.00

$\phi$ / maglia (mm)	trattenuto (N)	passante (N)	passante (%)
15	0.03962	1.43138	97.31
10	0.10062	1.37038	93.16
5	0.17142	1.29958	88.35
2	0.25566	1.21534	82.62
1	0.33823	1.13277	77.01
0.425	0.41561	1.05539	71.75
0.180	0.48670	0.98429	66.91
0.075	0.53770	0.93330	63.45



## DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

*data di esecuzione:* 11-12/06/13  
*temperatura di prova (°C):* 25.3

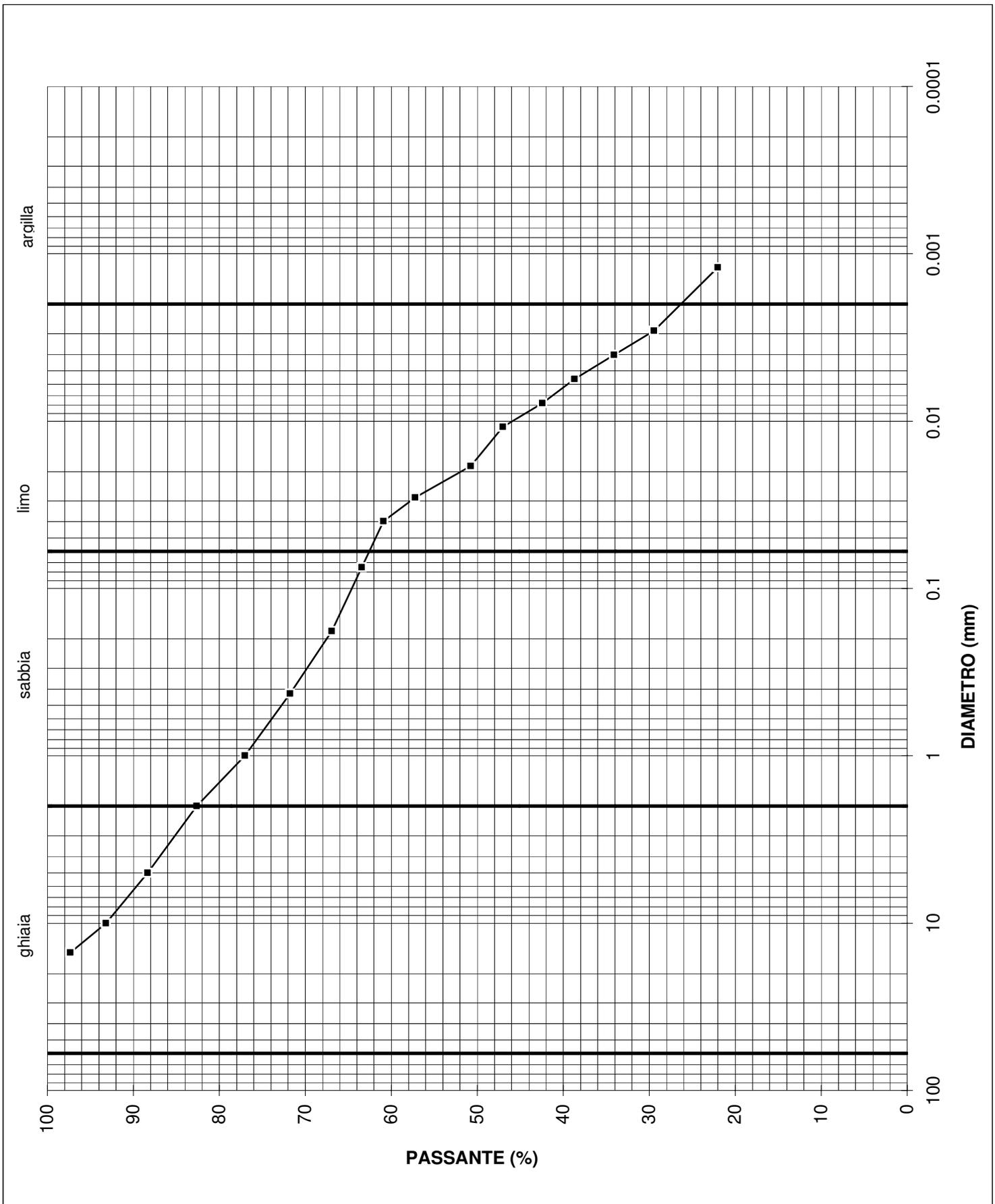
*densimetro utilizzato:* ASTM 152 H  
*massa terreno alla sedimentazione (g):* 30.00

<i>tempo (s)</i>	<i><math>\phi</math> (mm)</i>	<i>lettura densimetrica*</i>	<i>passante (%)</i>
60	0.040	36	60.93
120	0.029	34	57.22
300	0.019	30.5	50.74
900	0.011	28.5	47.04
1800	0.008	26	42.41
3600	0.006	24	38.70
7200	0.004	21.5	34.07
14400	0.003	19	29.44
86400	0.001	15	22.03

*\*correzioni applicate:*

$C_m = 0.5$   
 $C_d = 5$   
 $C_t = 2.4$

<i>composizione granulometrica</i>	
<i>% ghiaia</i>	17.4
<i>% sabbia</i>	20.1
<i>% limo</i>	36.2
<i>% argilla</i>	26.3
<i>totale</i>	100.00



**LIMITI DI ATTERBERG**

*norma di riferimento* : CNR-UNI 10014  
*deviazioni dalla norma*: nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0562/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311404 - rif. S12C** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **5,5-6,0** contenitore: **sacchetto**  
data di prelievo: **16/05/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **limo con argilla sabbioso ghiaioso, grigio-verde**

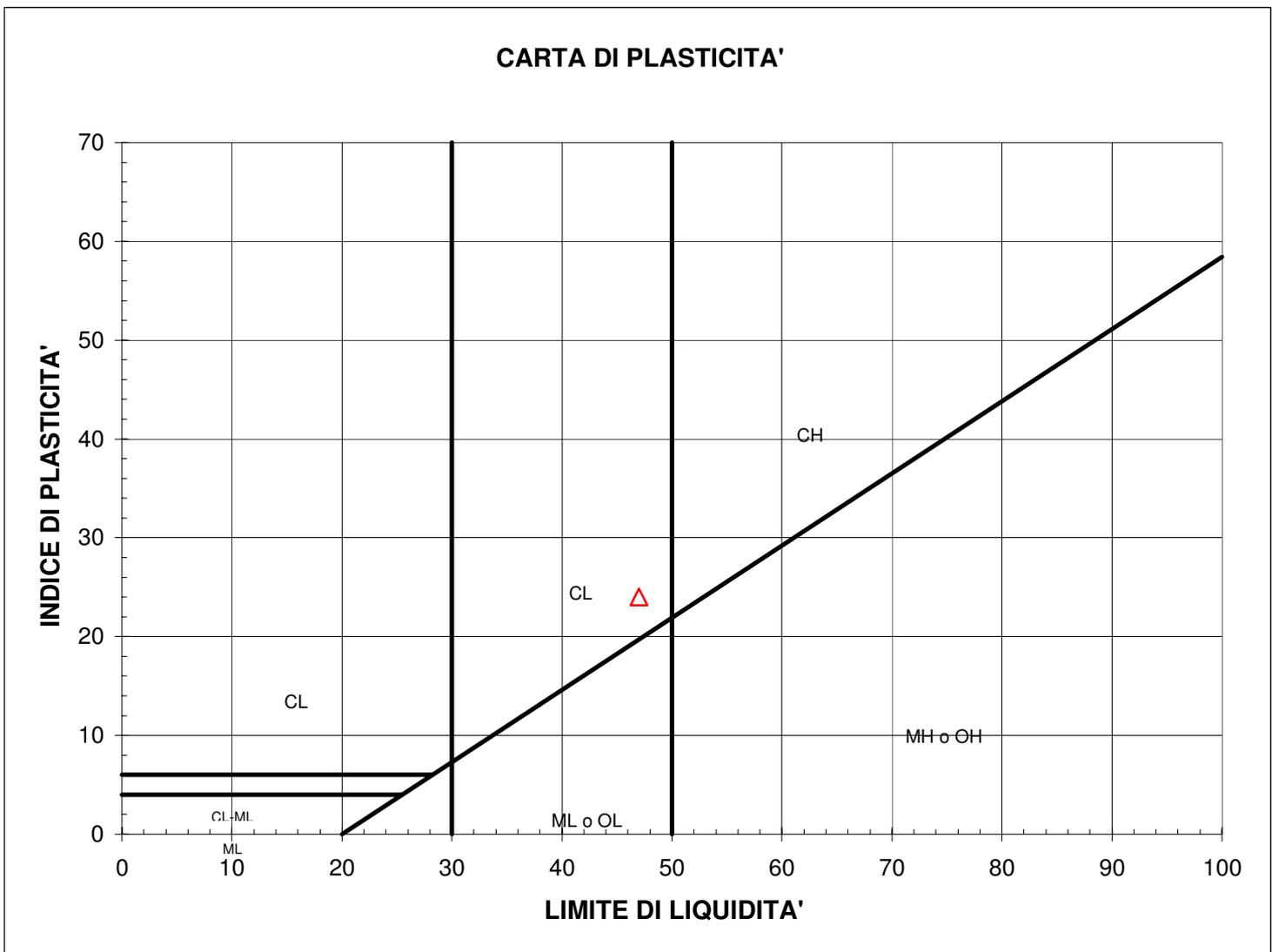
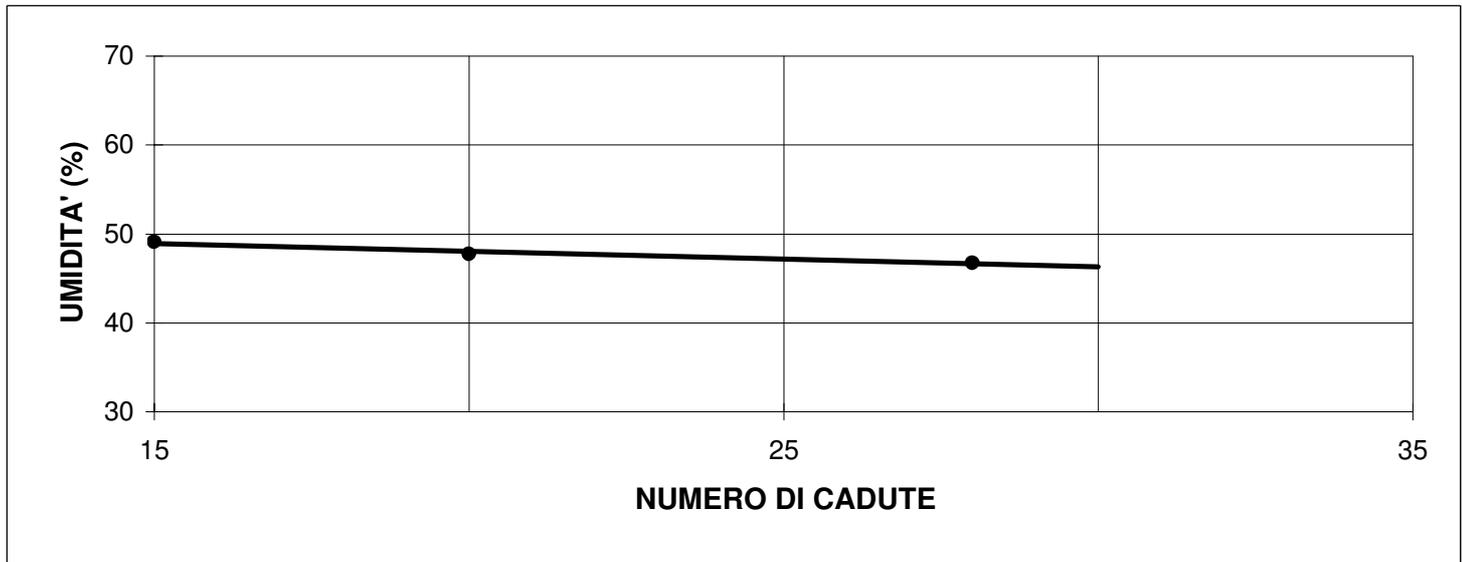
## DATI DI PROVA

*data di esecuzione*: 14/06/2013

<i>n° di cadute</i>	<i>limite di liquidità</i>			<i>limite di plasticità</i>		
	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>
15	6.74	4.52	49.12	1.57	1.28	22.66
20	5.79	3.92	47.70	1.20	0.98	22.45
28	7.47	5.09	46.76			

<i>limite di ritiro</i>			
<i>volume umido (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>volume secco (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso secco (g)</i>

<i>LIMITE DI LIQUIDITA'</i>	<b>W<sub>l</sub></b>	47	%
<i>LIMITE DI PLASTICITA'</i>	<b>W<sub>p</sub></b>	23	%
<i>LIMITE DI RITIRO</i>	<b>W<sub>r</sub></b>		
<i>INDICE DI PLASTICITA'</i>	<b>IP</b>	24	



M = limi inorganici  
C = argille inorganiche  
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità  
H = alto limite di liquidità

## PESO DI VOLUME REALE DEI GRANULI DI UN AGGREGATO

*norma di riferimento:* CNR n° 64

*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0563/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**

Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311404 - rif. S12C**

tipologia: **rimaneggiato**

profondità nominale (m): **5,5-6,0**

contenitore: **sacchetto**

data di prelievo: **16/05/2013**

data di arrivo: **06/06/2013**

descrizione del campione: **limo con argilla sabbioso ghiaioso, grigio-verde**

### DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 11/06/2013

	misura I	misura II
<i>picnometro n°</i>	51	52
<i>massa campione (g)</i>	20.07	20.20
<i>massa picnometro + acqua + campione (g)</i>	288.49	288.36
<i>massa picnometro + acqua (g)</i>	275.56	275.42
<i>temperatura (°C)</i>	26.7	26.6
<i><math>\gamma_r</math> calcolato (kN/m<sup>3</sup>)</i>	27.49	27.20

**peso di volume reale dei granuli:**  $\gamma_r$  27.34 kN/m<sup>3</sup>

## ANALISI GRANULOMETRICA

*norme di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994  
*deviazioni dalle norme:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0564/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311406 - rif. S7C** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **2,5-3,0** contenitore: **sacchetto**  
data di prelievo: **16/05/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **limo con argilla ghiaioso debolmente sabbioso, color grigio-verde**

### DATI DI PROVA - SETACCIATURA PER VIA UMIDA

*data di esecuzione:* 12/06/2013

*massa terreno setacciato (g):* 150.00

$\phi$ / maglia (mm)	trattenuto (N)	passante (N)	passante (%)
15	0.11219	1.35881	92.37
10	0.11935	1.35165	91.89
5	0.17034	1.30066	88.42
2	0.23556	1.23544	83.99
1	0.26919	1.20180	81.70
0.425	0.29685	1.17415	79.82
0.180	0.33813	1.13286	77.01
0.075	0.37726	1.09374	74.35



## DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

*data di esecuzione:* 12-13/06/13  
*temperatura di prova (°C):* 26.1

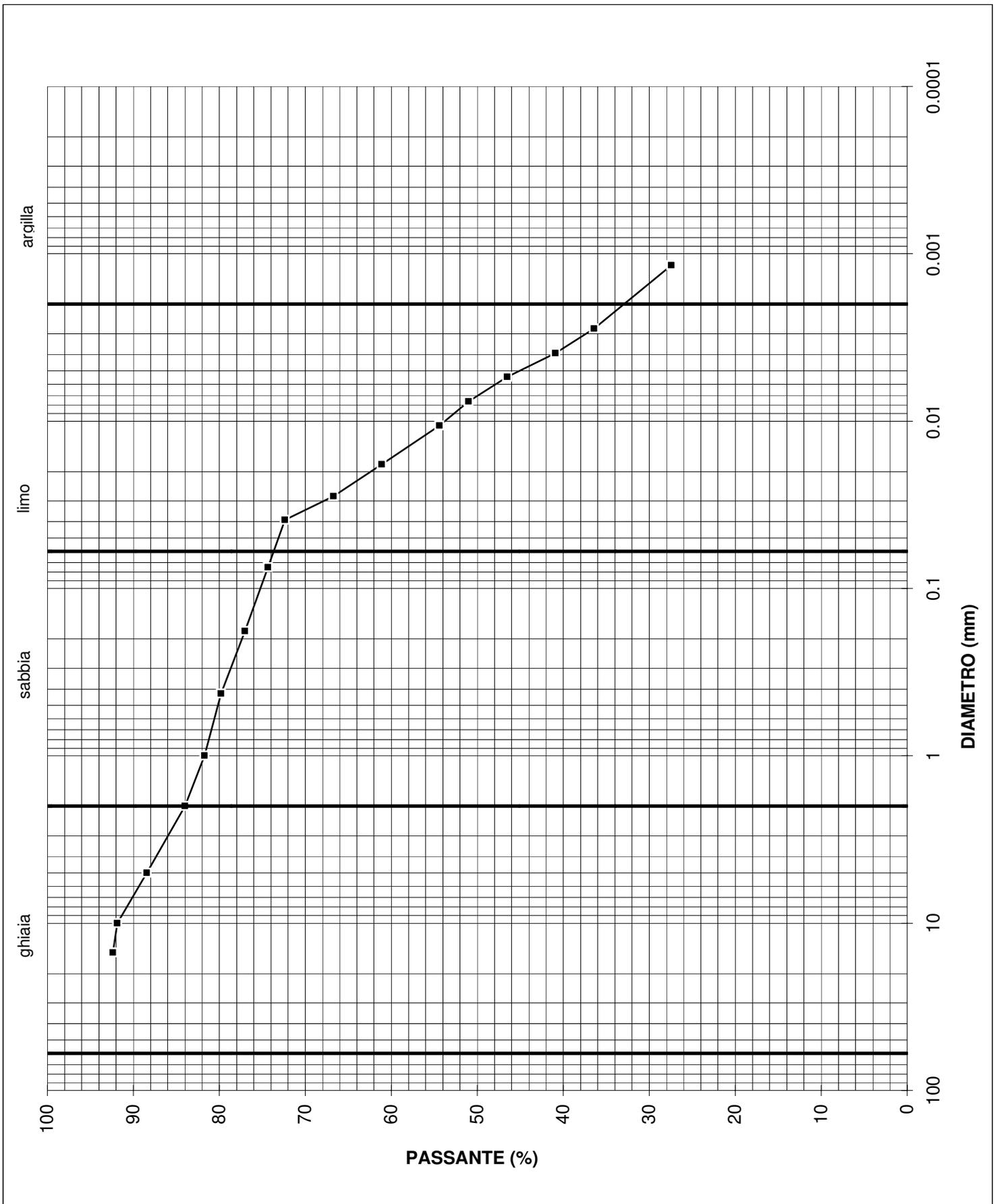
*densimetro utilizzato:* ASTM 152 H  
*massa terreno alla sedimentazione (g):* 30.00

<i>tempo (s)</i>	<i><math>\phi</math> (mm)</i>	<i>lettura densimetrica*</i>	<i>passante (%)</i>
60	0.039	35	72.36
120	0.028	32.5	66.74
300	0.018	30	61.12
900	0.011	27	54.38
1800	0.008	25.5	51.01
3600	0.005	23.5	46.52
7200	0.004	21	40.90
14400	0.003	19	36.41
86400	0.001	15	27.42

*\*correzioni applicate:*

$C_m = 0.5$   
 $C_d = 5$   
 $C_t = 2.7$

<i>composizione granulometrica</i>	
% ghiaia	16.0
% sabbia	10.3
% limo	40.8
% argilla	32.9
totale	100.00



**LIMITI DI ATTERBERG**

*norma di riferimento* : CNR-UNI 10014  
*deviazioni dalla norma*: nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0565/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311406 - rif. S7C** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **2,5-3,0** contenitore: **sacchetto**  
data di prelievo: **16/05/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **limo con argilla ghiaioso debolmente sabbioso, color grigio-verde**

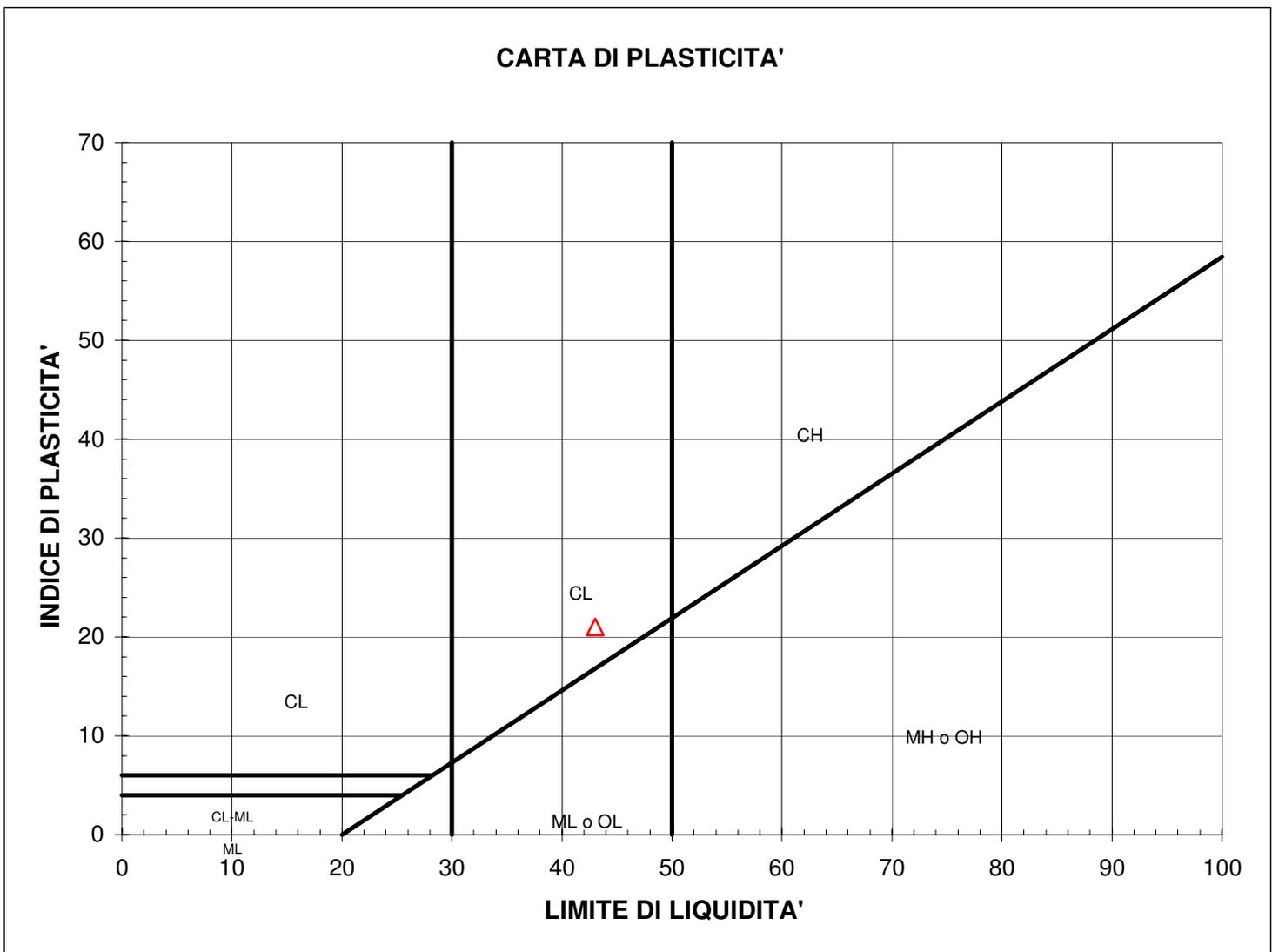
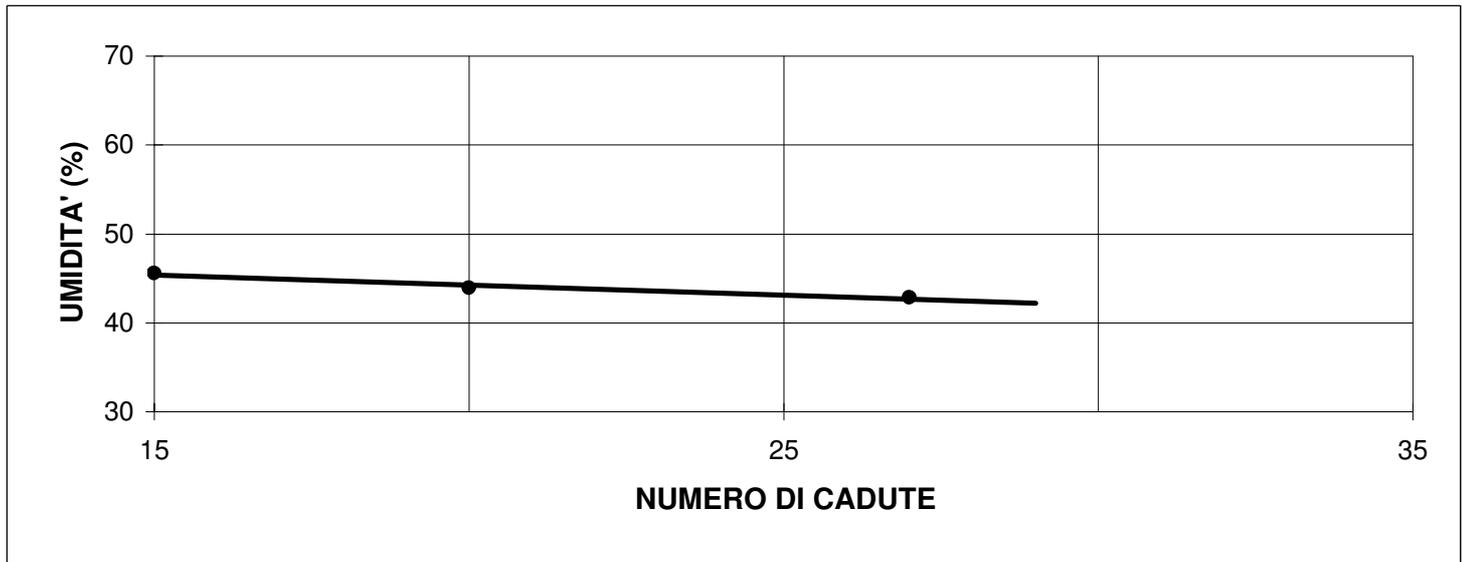
## DATI DI PROVA

*data di esecuzione*: 14/06/2013

<i>n° di cadute</i>	<i>limite di liquidità</i>			<i>limite di plasticità</i>		
	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>
15	6.29	4.32	45.60	1.82	1.49	22.15
20	7.24	5.03	43.94	1.68	1.37	22.63
27	8.07	5.65	42.83			

<i>limite di ritiro</i>			
<i>volume umido (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>volume secco (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso secco (g)</i>

<i>LIMITE DI LIQUIDITA'</i>	<b>W<sub>l</sub></b>	43	%
<i>LIMITE DI PLASTICITA'</i>	<b>W<sub>p</sub></b>	22	%
<i>LIMITE DI RITIRO</i>	<b>W<sub>r</sub></b>		
<i>INDICE DI PLASTICITA'</i>	<b>IP</b>	21	



M = limi inorganici  
C = argille inorganiche  
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità  
H = alto limite di liquidità

## PESO DI VOLUME REALE DEI GRANULI DI UN AGGREGATO

*norma di riferimento:* CNR n° 64

*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0566/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**

Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311406 - rif. S7C**

tipologia: **rimaneggiato**

profondità nominale (m): **2,5-3,0**

contenitore: **sacchetto**

data di prelievo: **16/05/2013**

data di arrivo: **06/06/2013**

descrizione del campione: **limo con argilla ghiaioso debolmente sabbioso, color grigio-verde**

### DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 13/06/2013

	misura I	misura II
<i>picnometro n°</i>	48	49
<i>massa campione (g)</i>	20.00	20.05
<i>massa picnometro + acqua + campione (g)</i>	290.39	290.39
<i>massa picnometro + acqua (g)</i>	277.42	277.26
<i>temperatura (°C)</i>	28.8	28.8
<i><math>\gamma_r</math> calcolato (kN/m<sup>3</sup>)</i>	27.79	28.29

**peso di volume reale dei granuli:**  $\gamma_r$  28.04 kN/m<sup>3</sup>

## ANALISI GRANULOMETRICA

*norme di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994  
*deviazioni dalle norme:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0567/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311408 - rif. S6C** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **8,5-9,0** contenitore: **sacchetto**  
data di prelievo: **16/05/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **argilla con limo debolmente sabbiosa debolmente ghiaiosa, color bruno-verde.  
Occasionali inclusi torbosi**

### DATI DI PROVA - SETACCIATURA PER VIA UMIDA

*data di esecuzione:* 12/06/2013

*massa terreno setacciato (g):* 150.00

$\phi$ / maglia (mm)	trattenuto (N)	passante (N)	passante (%)
10	0.04129	1.42971	97.19
5	0.08110	1.38990	94.49
2	0.12356	1.34743	91.60
1	0.15906	1.31193	89.19
0.425	0.18623	1.28477	87.34
0.180	0.22094	1.25005	84.98
0.075	0.28106	1.18994	80.89



## DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

*data di esecuzione:* 12-13/06/13  
*temperatura di prova (°C):* 26.1

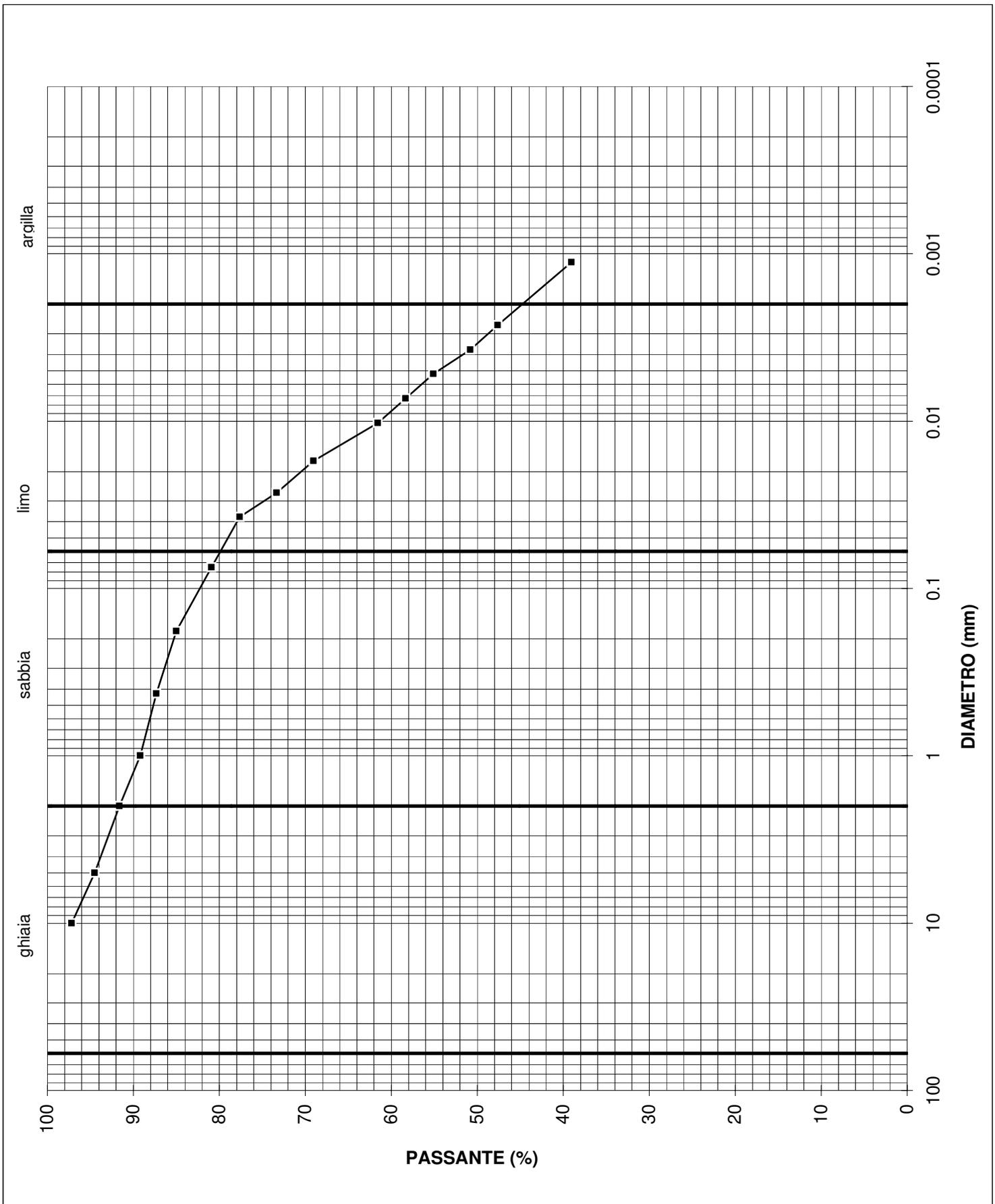
*densimetro utilizzato:* ASTM 152 H  
*massa terreno alla sedimentazione (g):* 30.00

<i>tempo (s)</i>	<i><math>\phi</math> (mm)</i>	<i>lettura densimetrica*</i>	<i>passante (%)</i>
60	0.037	39	77.64
120	0.027	37	73.35
300	0.017	35	69.06
900	0.010	31.5	61.55
1800	0.007	30	58.34
3600	0.005	28.5	55.12
7200	0.004	26.5	50.83
14400	0.003	25	47.61
86400	0.001	21	39.04

*\*correzioni applicate:*

$C_m = 0.5$   
 $C_d = 5$   
 $C_t = 2.7$

<i>composizione granulometrica</i>	
<i>% ghiaia</i>	8.4
<i>% sabbia</i>	11.7
<i>% limo</i>	35.1
<i>% argilla</i>	44.7
<i>totale</i>	100.00



**LIMITI DI ATTERBERG**

*norma di riferimento* : CNR-UNI 10014  
*deviazioni dalla norma*: nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0568/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311408 - rif. S6C** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **8,5-9,0** contenitore: **sacchetto**  
data di prelievo: **16/05/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **argilla con limo debolmente sabbiosa debolmente ghiaiosa, color bruno-verde.**  
**Occasionali inclusi torbosi**

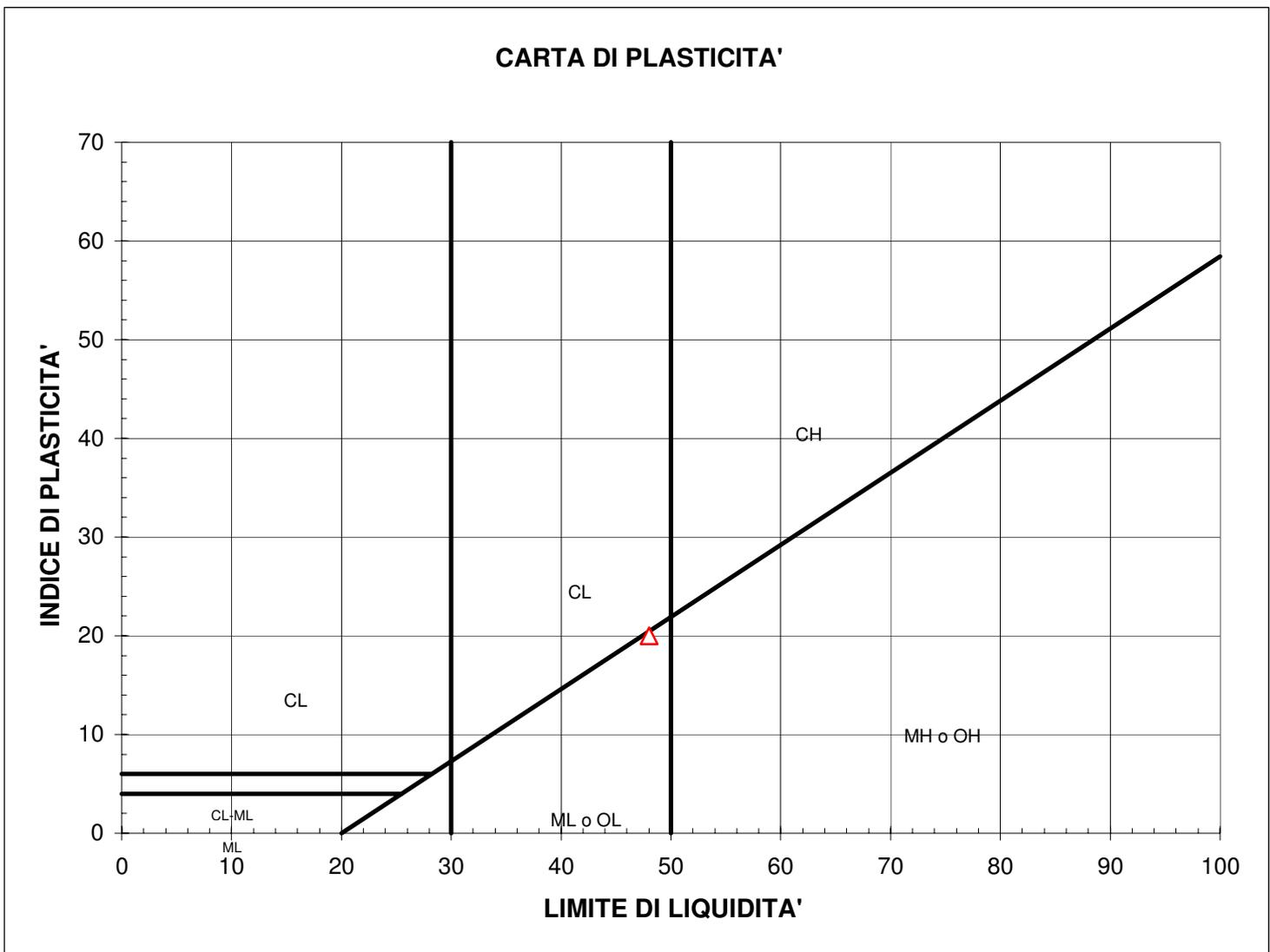
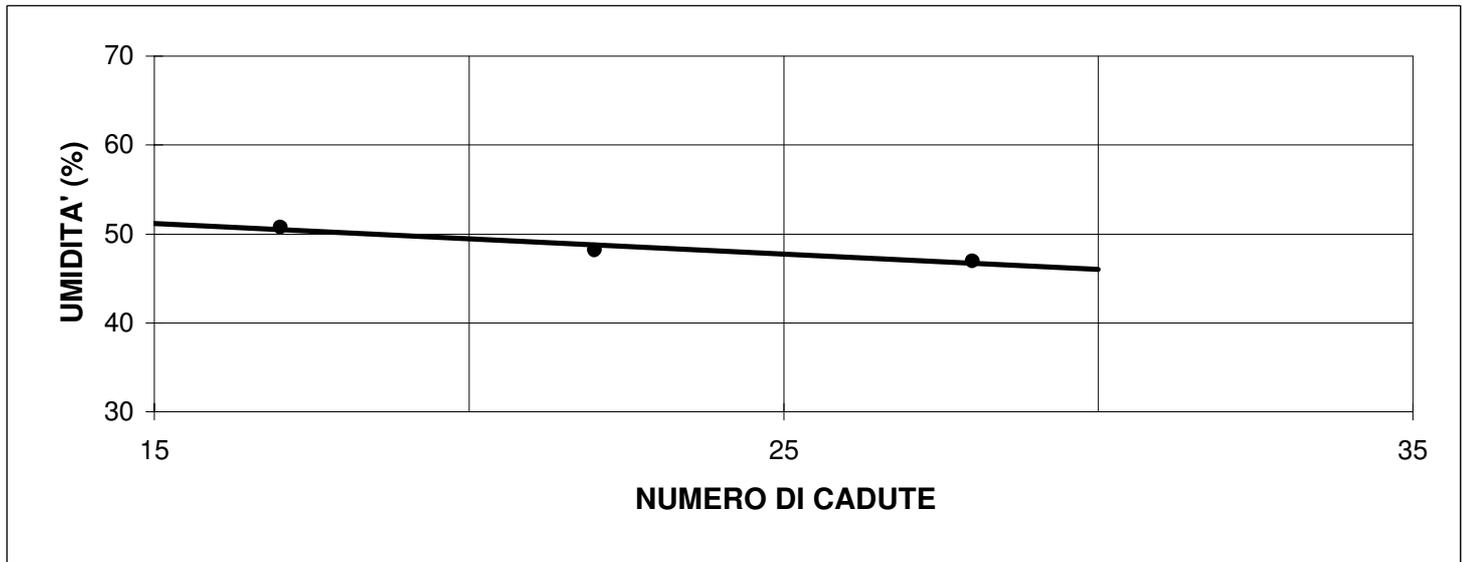
## DATI DI PROVA

*data di esecuzione*: 14/06/2013

<i>n° di cadute</i>	<i>limite di liquidità</i>			<i>limite di plasticità</i>		
	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>
17	7.78	5.16	50.78	2.16	1.68	28.57
22	7.29	4.92	48.17	2.25	1.76	27.84
28	5.79	3.94	46.95			

<i>limite di ritiro</i>			
<i>volume umido (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>volume secco (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso secco (g)</i>

<i>LIMITE DI LIQUIDITA'</i>	<b>W<sub>l</sub></b>	48	%
<i>LIMITE DI PLASTICITA'</i>	<b>W<sub>p</sub></b>	28	%
<i>LIMITE DI RITIRO</i>	<b>W<sub>r</sub></b>		
<i>INDICE DI PLASTICITA'</i>	<b>IP</b>	20	



M = limi inorganici  
C = argille inorganiche  
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità  
H = alto limite di liquidità

## PESO DI VOLUME REALE DEI GRANULI DI UN AGGREGATO

*norma di riferimento:* CNR n° 64

*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0569/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**

Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311408 - rif. S6C**

tipologia: **rimaneggiato**

profondità nominale (m): **8,5-9,0**

contenitore: **sacchetto**

data di prelievo: **16/05/2013**

data di arrivo: **06/06/2013**

descrizione del campione: **argilla con limo debolmente sabbiosa debolmente ghiaiosa, color bruno-verde.  
Occasionali inclusi torbosi**

### DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 13/06/2013

	misura I	misura II
<i>picnometro n°</i>	51	52
<i>massa campione (g)</i>	20.00	20.01
<i>massa picnometro + acqua + campione (g)</i>	288.40	288.44
<i>massa picnometro + acqua (g)</i>	275.38	275.23
<i>temperatura (°C)</i>	28.7	28.5
$\gamma_r$ calcolato (kN/m <sup>3</sup> )	28.01	28.73

**peso di volume reale dei granuli:**  $\gamma_r$  28.37 kN/m<sup>3</sup>

### ANALISI GRANULOMETRICA

*norme di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994  
*deviazioni dalle norme:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0570/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311410 - rif. S11C** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **5,5-6,0** contenitore: **sacchetto**  
data di prelievo: **16/05/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **argilla con limo debolmente sabbiosa debolmente ghiaiosa, grigia**

### DATI DI PROVA - SETACCIATURA PER VIA UMIDA

*data di esecuzione:* 12/06/2013

*massa terreno setacciato (g):* 150.00

$\phi$ / maglia (mm)	trattenuto (N)	passante (N)	passante (%)
5	0.05315	1.41785	96.39
2	0.09405	1.37695	93.61
1	0.12582	1.34518	91.45
0.425	0.16534	1.30566	88.76
0.180	0.22232	1.24868	84.89
0.075	0.26537	1.20563	81.96



## DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

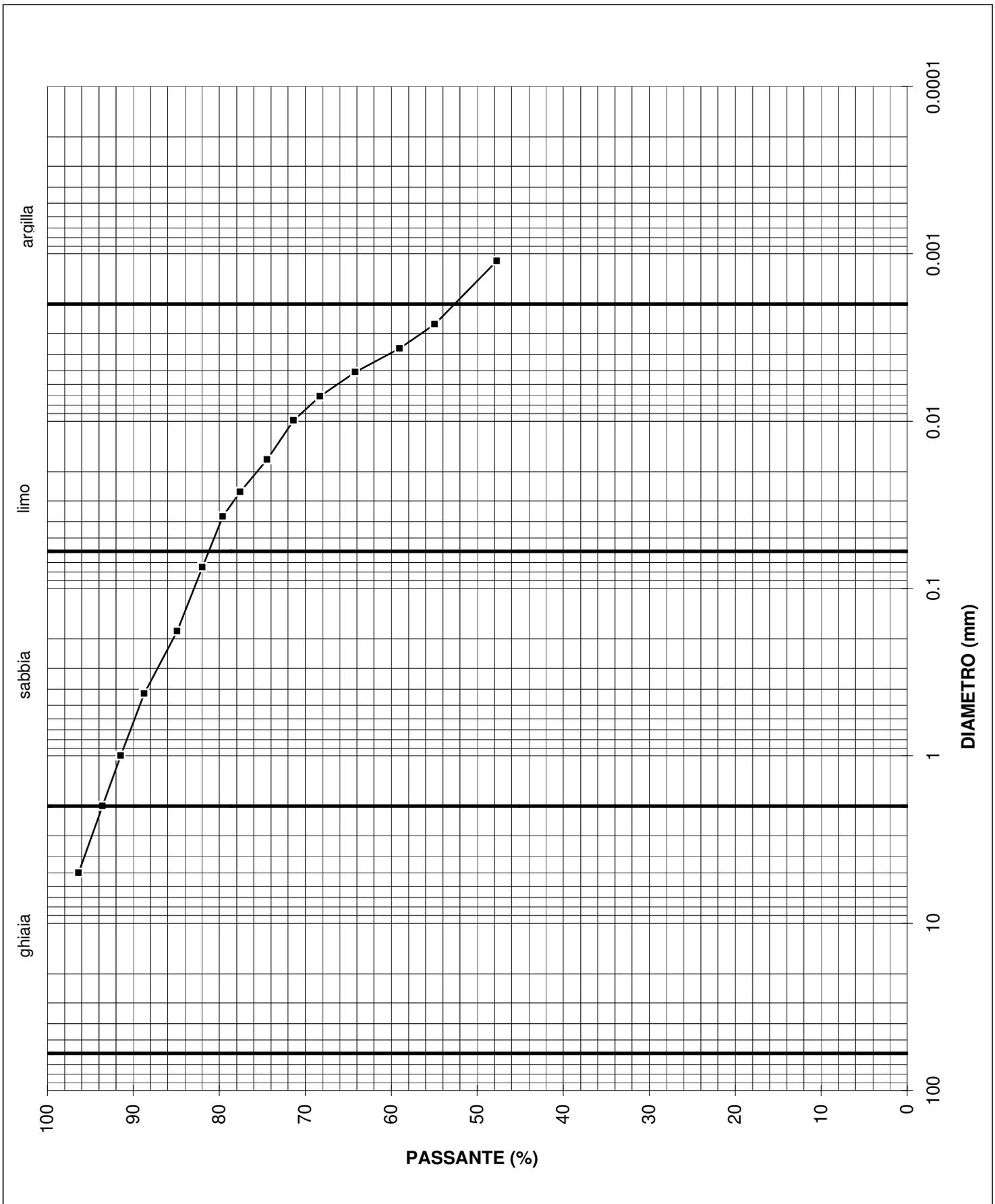
*data di esecuzione:* 12-13/06/13  
*temperatura di prova (°C):* 26.1

*densimetro utilizzato:* ASTM 152 H  
*massa terreno alla sedimentazione (g):* 30.00

<i>tempo (s)</i>	<i><math>\phi</math> (mm)</i>	<i>lettura densimetrica*</i>	<i>passante (%)</i>
60	0.037	41.5	79.61
120	0.027	40.5	77.55
300	0.017	39	74.47
900	0.010	37.5	71.38
1800	0.007	36	68.30
3600	0.005	34	64.18
7200	0.004	31.5	59.04
14400	0.003	29.5	54.93
86400	0.001	26	47.73

*\*correzioni applicate:*  
 $C_m = 0.5$   
 $C_d = 5$   
 $C_t = 2.7$

<i>composizione granulometrica</i>	
<i>% ghiaia</i>	6.4
<i>% sabbia</i>	12.4
<i>% limo</i>	28.6
<i>% argilla</i>	52.6
<i>totale</i>	100.00



**LIMITI DI ATTERBERG**

*norma di riferimento* : CNR-UNI 10014  
*deviazioni dalla norma*: nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0571/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311410 - rif. S11C** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **5,5-6,0** contenitore: **sacchetto**  
data di prelievo: **16/05/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **argilla con limo debolmente sabbiosa debolmente ghiaiosa, grigia**

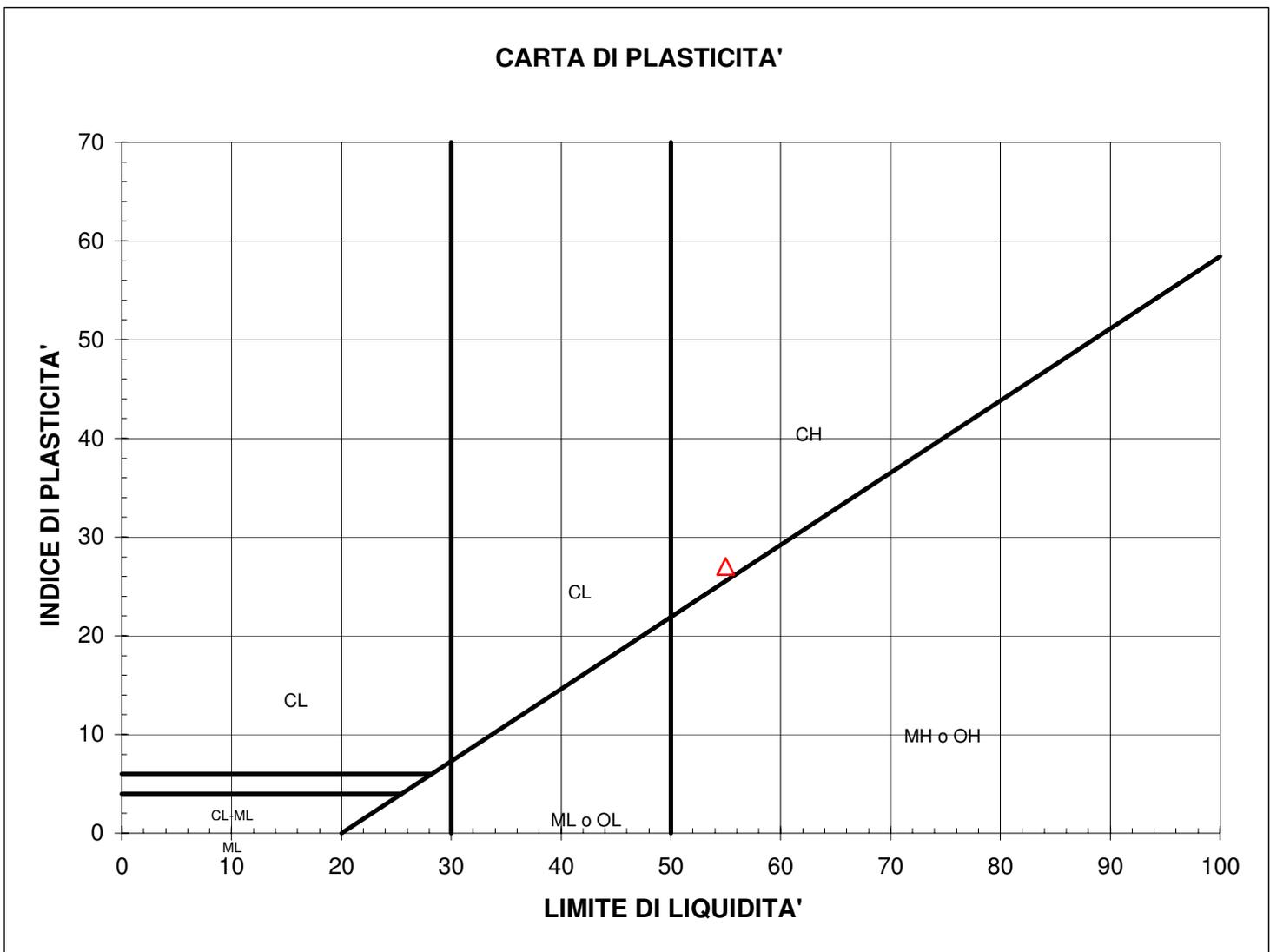
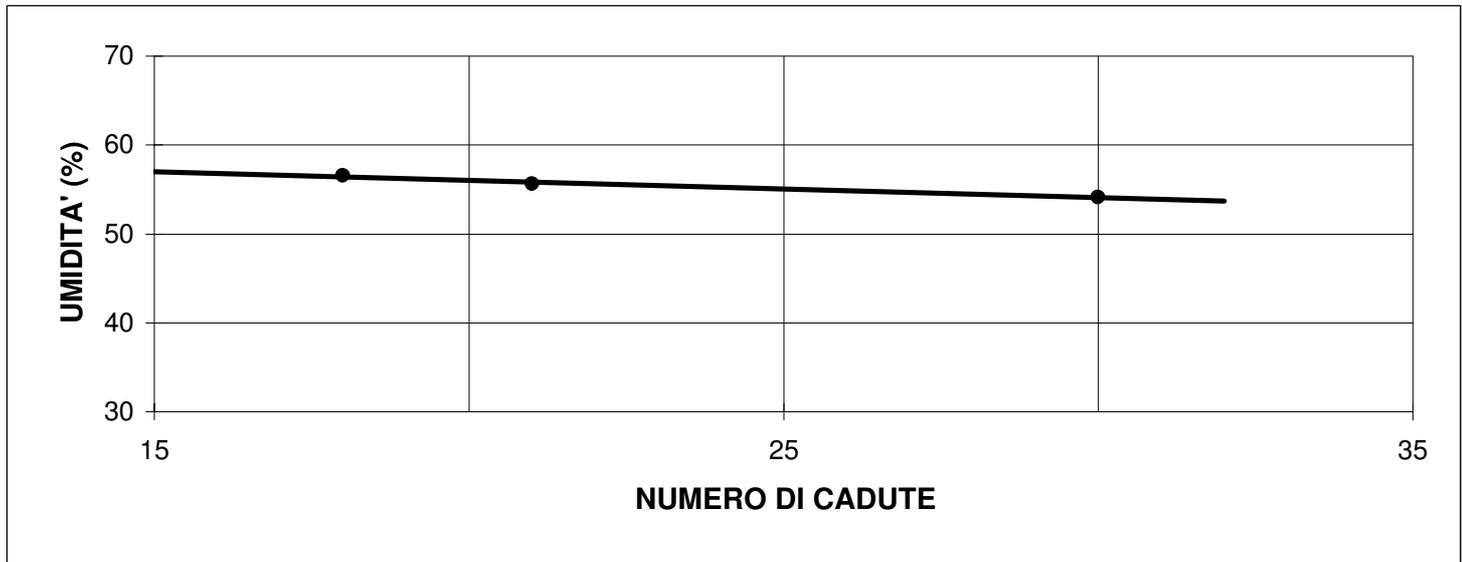
## DATI DI PROVA

*data di esecuzione*: 14/06/2013

n° di cadute	<i>limite di liquidità</i>			<i>limite di plasticità</i>		
	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>
18	6.70	4.28	56.54	1.77	1.38	28.26
21	7.33	4.71	55.63	1.42	1.11	27.93
30	6.92	4.49	54.12			

<i>limite di ritiro</i>			
<i>volume umido (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>volume secco (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso secco (g)</i>

<i>LIMITE DI LIQUIDITA'</i>	<b>W<sub>l</sub></b>	55	%
<i>LIMITE DI PLASTICITA'</i>	<b>W<sub>p</sub></b>	28	%
<i>LIMITE DI RITIRO</i>	<b>W<sub>r</sub></b>		
<i>INDICE DI PLASTICITA'</i>	<b>IP</b>	27	



M = limi inorganici  
C = argille inorganiche  
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità  
H = alto limite di liquidità

## PESO DI VOLUME REALE DEI GRANULI DI UN AGGREGATO

*norma di riferimento:* CNR n° 64

*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0572/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**

Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311410 - rif. S11C**

tipologia: **rimaneggiato**

profondità nominale (m): **5,5-6,0**

contenitore: **sacchetto**

data di prelievo: **16/05/2013**

data di arrivo: **06/06/2013**

descrizione del campione: **argilla con limo debolmente sabbiosa debolmente ghiaiosa, grigia**

### DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 13/06/2013

	misura I	misura II
<i>picnometro n°</i>	45	46
<i>massa campione (g)</i>	20.01	20.04
<i>massa picnometro + acqua + campione (g)</i>	288.93	287.25
<i>massa picnometro + acqua (g)</i>	275.95	274.25
<i>temperatura (°C)</i>	28.8	28.8
<i><math>\gamma_r</math> calcolato (kN/m<sup>3</sup>)</i>	27.80	27.80

**peso di volume reale dei granuli:**  $\gamma_r$  27.80 kN/m<sup>3</sup>

### ANALISI GRANULOMETRICA

*norme di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994  
*deviazioni dalle norme:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0573/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311412 - rif. S5C** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **8,5-9,0** contenitore: **sacchetto**  
data di prelievo: **16/05/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa, color bruno**

### DATI DI PROVA - SETACCIATURA PER VIA UMIDA

*data di esecuzione:* 17/06/2013

*massa terreno setacciato (g):* 150.00

$\phi$ / maglia (mm)	trattenuto (N)	passante (N)	passante (%)
15	0.44277	1.02823	69.90
10	0.53358	0.93742	63.73
5	0.62115	0.84984	57.77
2	0.72775	0.74325	50.53
1	0.82288	0.64812	44.06
0.425	0.91810	0.55290	37.59
0.180	1.01411	0.45689	31.06
0.075	1.05608	0.41492	28.21



## DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

*data di esecuzione:* 17-18/06/13  
*temperatura di prova (°C):* 26.1

*densimetro utilizzato:* ASTM 152 H  
*massa terreno alla sedimentazione (g):* 30.00

<i>tempo (s)</i>	<i><math>\phi</math> (mm)</i>	<i>lettura densimetrica*</i>	<i>passante (%)</i>
60	0.040	33.5	26.14
120	0.029	30.5	23.58
300	0.019	26.5	20.18
900	0.011	23.5	17.62
1800	0.008	21	15.50
3600	0.006	19	13.79
7200	0.004	17	12.09
14400	0.003	14.5	9.96
86400	0.001	11	6.98

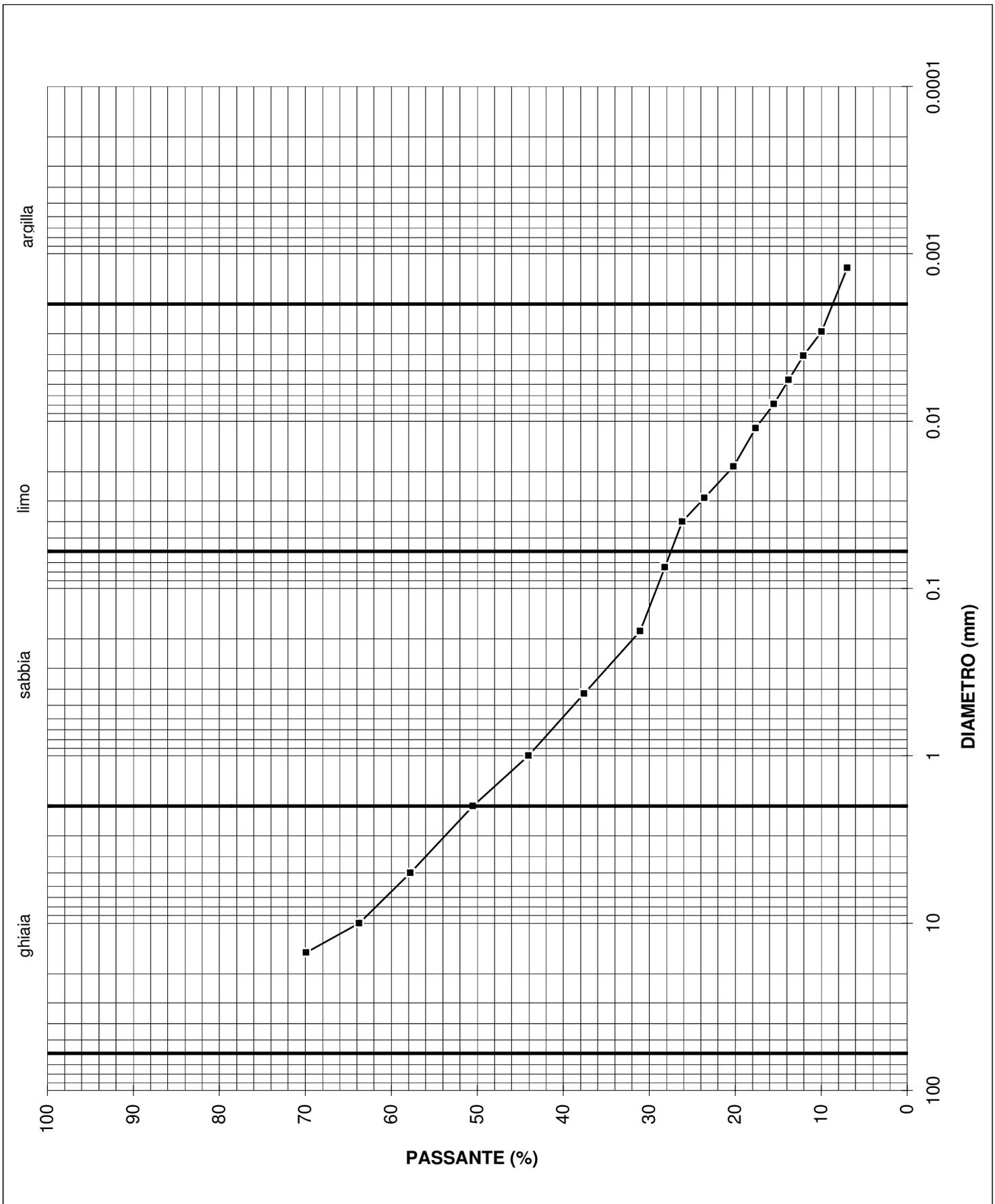
*\*correzioni applicate:*

$$C_m = 0.5$$

$$C_d = 5$$

$$C_t = 2.7$$

<i>composizione granulometrica</i>	
<i>% ghiaia</i>	49.5
<i>% sabbia</i>	23.0
<i>% limo</i>	18.8
<i>% argilla</i>	8.7
<i>totale</i>	100.00



**LIMITI DI ATTERBERG**

*norma di riferimento* : CNR-UNI 10014  
*deviazioni dalla norma*: nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0574/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311412 - rif. S5C** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **8,5-9,0** contenitore: **sacchetto**  
data di prelievo: **16/05/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa, color bruno**

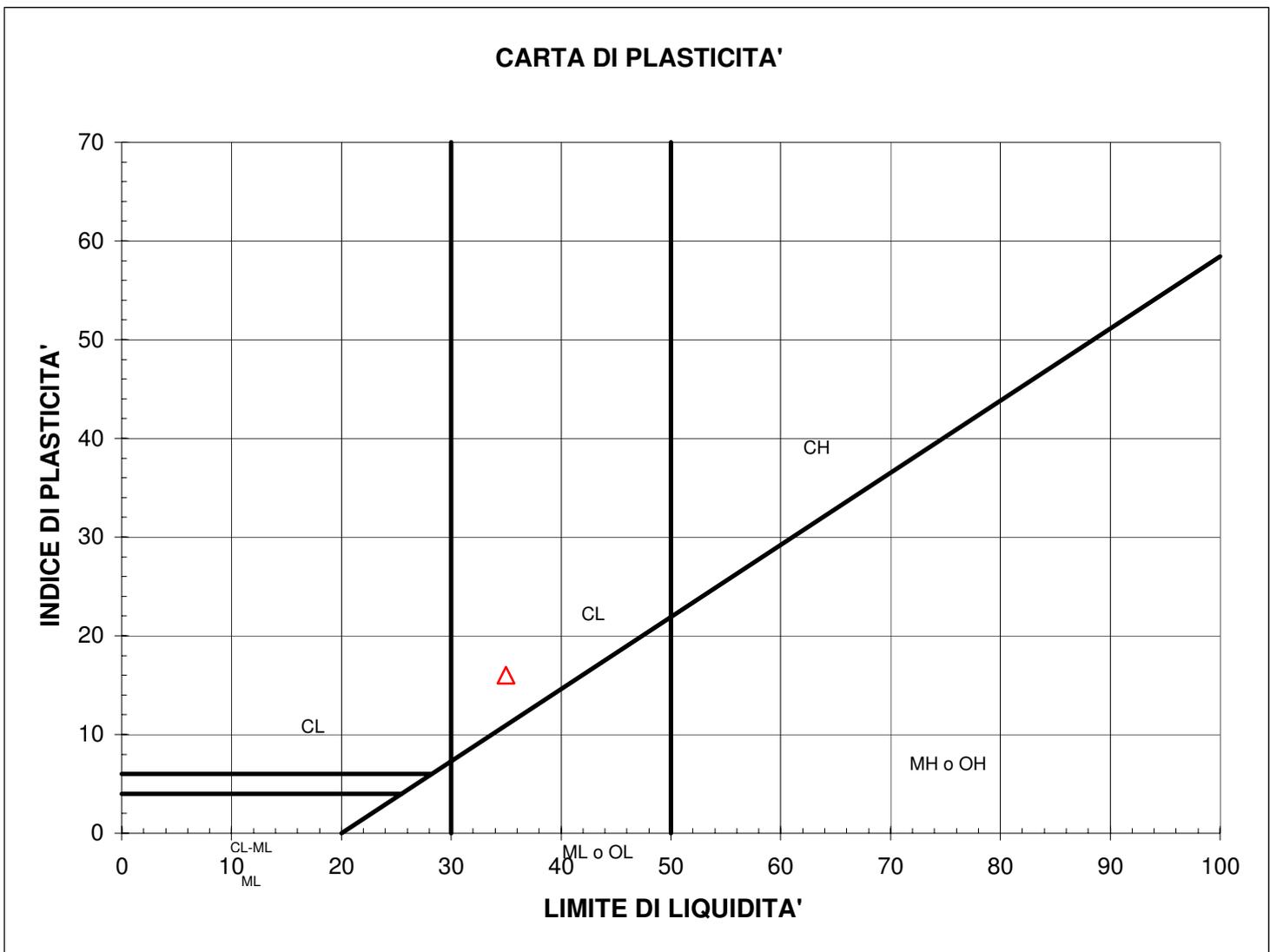
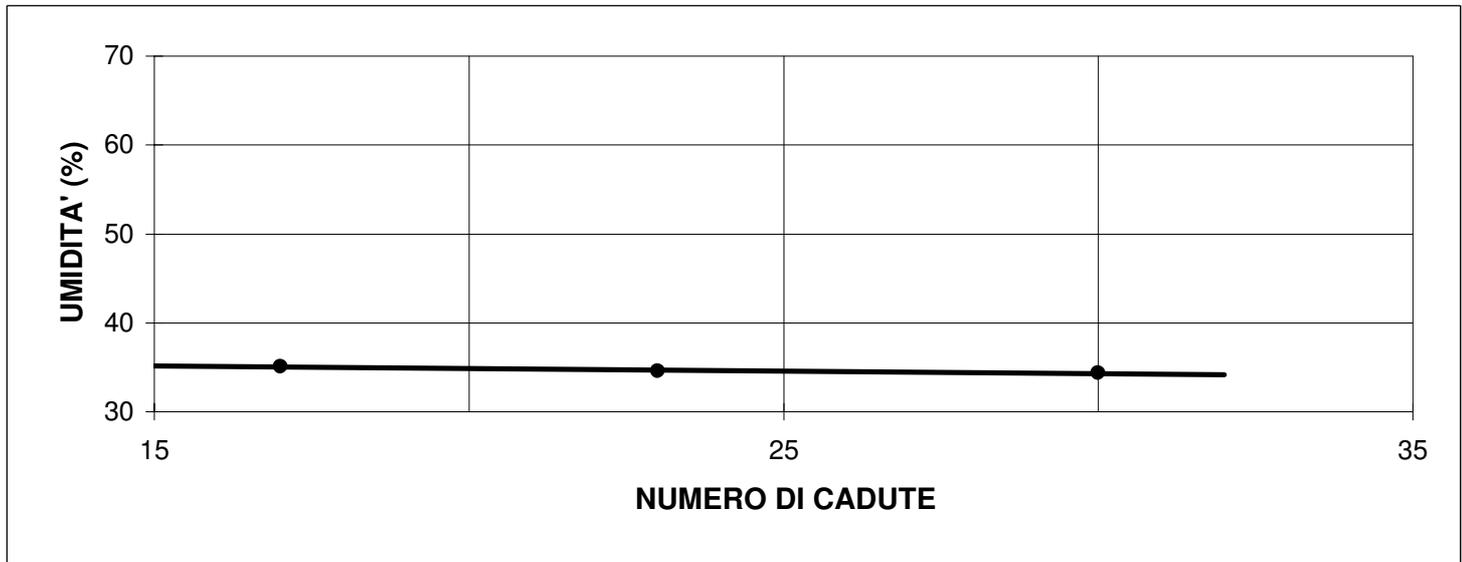
## DATI DI PROVA

*data di esecuzione*: 17/06/2013

n° di cadute	<i>limite di liquidità</i>			<i>limite di plasticità</i>		
	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>
17	7.08	5.24	35.11	2.48	2.09	18.66
23	8.25	6.13	34.58	2.73	2.29	19.21
30	6.06	4.51	34.37			

<i>limite di ritiro</i>			
<i>volume umido (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>volume secco (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso secco (g)</i>

<i>LIMITE DI LIQUIDITA'</i>	<b>W<sub>I</sub></b>	35	%
<i>LIMITE DI PLASTICITA'</i>	<b>W<sub>p</sub></b>	19	%
<i>LIMITE DI RITIRO</i>	<b>W<sub>r</sub></b>		
<i>INDICE DI PLASTICITA'</i>	<b>IP</b>	16	



M = limi inorganici  
C = argille inorganiche  
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità  
H = alto limite di liquidità

## PESO DI VOLUME REALE DEI GRANULI DI UN AGGREGATO

*norma di riferimento:* CNR n° 64

*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0575/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**

Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311412 - rif. S5C**

tipologia: **rimaneggiato**

profondità nominale (m): **8,5-9,0**

contenitore: **sacchetto**

data di prelievo: **16/05/2013**

data di arrivo: **06/06/2013**

descrizione del campione: **ghiaia con sabbia limosa debolmente argillosa, color bruno**

### DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 17/06/2013

	misura I	misura II
<i>picnometro n°</i>	45	46
<i>massa campione (g)</i>	20.02	20.06
<i>massa picnometro + acqua + campione (g)</i>	288.78	286.98
<i>massa picnometro + acqua (g)</i>	275.71	274.11
<i>temperatura (°C)</i>	30.6	30.5
<i><math>\gamma_r</math> calcolato (kN/m<sup>3</sup>)</i>	28.14	27.24

**peso di volume reale dei granuli:**  $\gamma_r$  27.69 kN/m<sup>3</sup>

### ANALISI GRANULOMETRICA

*norme di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994  
*deviazioni dalle norme:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0576/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311413 - rif. S10B** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **2,3-3,0** contenitore: **sacchetto**  
data di prelievo: **16/05/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **limo con argilla ghiaioso sabbioso, color giallo-grigio**

### DATI DI PROVA - SETACCIATURA PER VIA UMIDA

*data di esecuzione:* 17/06/2013

*massa terreno setacciato (g):* 450.00

$\phi$ / maglia (mm)	trattenuto (N)	passante (N)	passante (%)
15	0.37304	4.03995	91.55
10	0.55153	3.86147	87.50
5	0.70814	3.70485	83.95
2	0.86230	3.55069	80.46
1	1.00322	3.40977	77.27
0.425	1.14395	3.26905	74.08
0.180	1.38529	3.02771	68.61
0.075	1.50444	2.90855	65.91



## DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

*data di esecuzione:* 17-18/06/13  
*temperatura di prova (°C):* 26.1

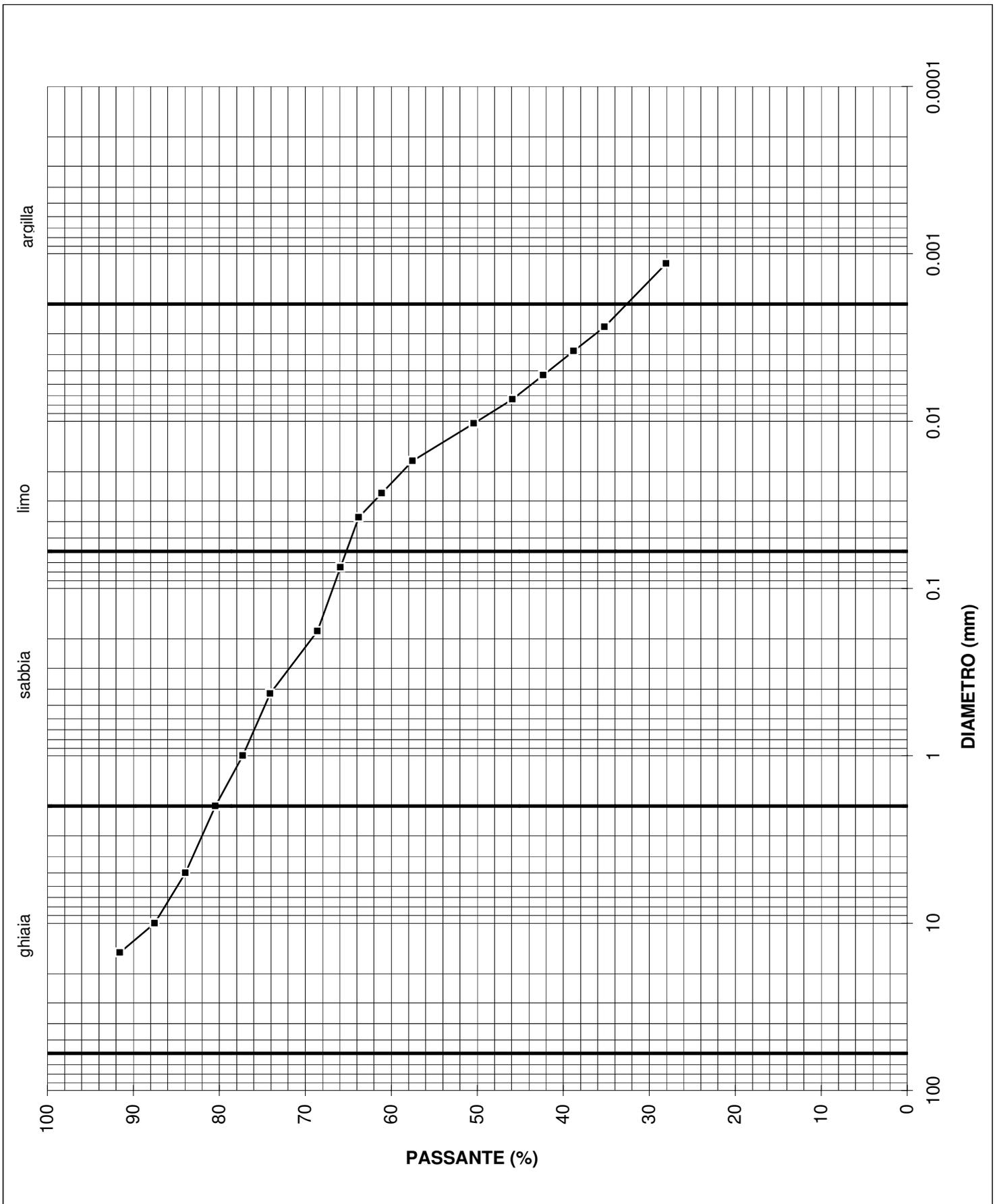
*densimetro utilizzato:* ASTM 152 H  
*massa terreno alla sedimentazione (g):* 30.00

<i>tempo (s)</i>	<i><math>\phi</math> (mm)</i>	<i>lettura densimetrica*</i>	<i>passante (%)</i>
60	0.038	38.5	63.78
120	0.027	37	61.10
300	0.017	35	57.53
900	0.010	31	50.38
1800	0.007	28.5	45.92
3600	0.005	26.5	42.34
7200	0.004	24.5	38.77
14400	0.003	22.5	35.20
86400	0.001	18.5	28.05

*\*correzioni applicate:*

$C_m = 0.5$   
 $C_d = 5$   
 $C_t = 2.7$

<i>composizione granulometrica</i>	
<i>% ghiaia</i>	19.5
<i>% sabbia</i>	15.2
<i>% limo</i>	32.6
<i>% argilla</i>	32.6
<i>totale</i>	100.00



**LIMITI DI ATTERBERG**

*norma di riferimento* : CNR-UNI 10014  
*deviazioni dalla norma*: nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0577/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311413 - rif. S10B** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **2,3-3,0** contenitore: **sacchetto**  
data di prelievo: **16/05/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **limo con argilla ghiaioso sabbioso, color giallo-grigio**

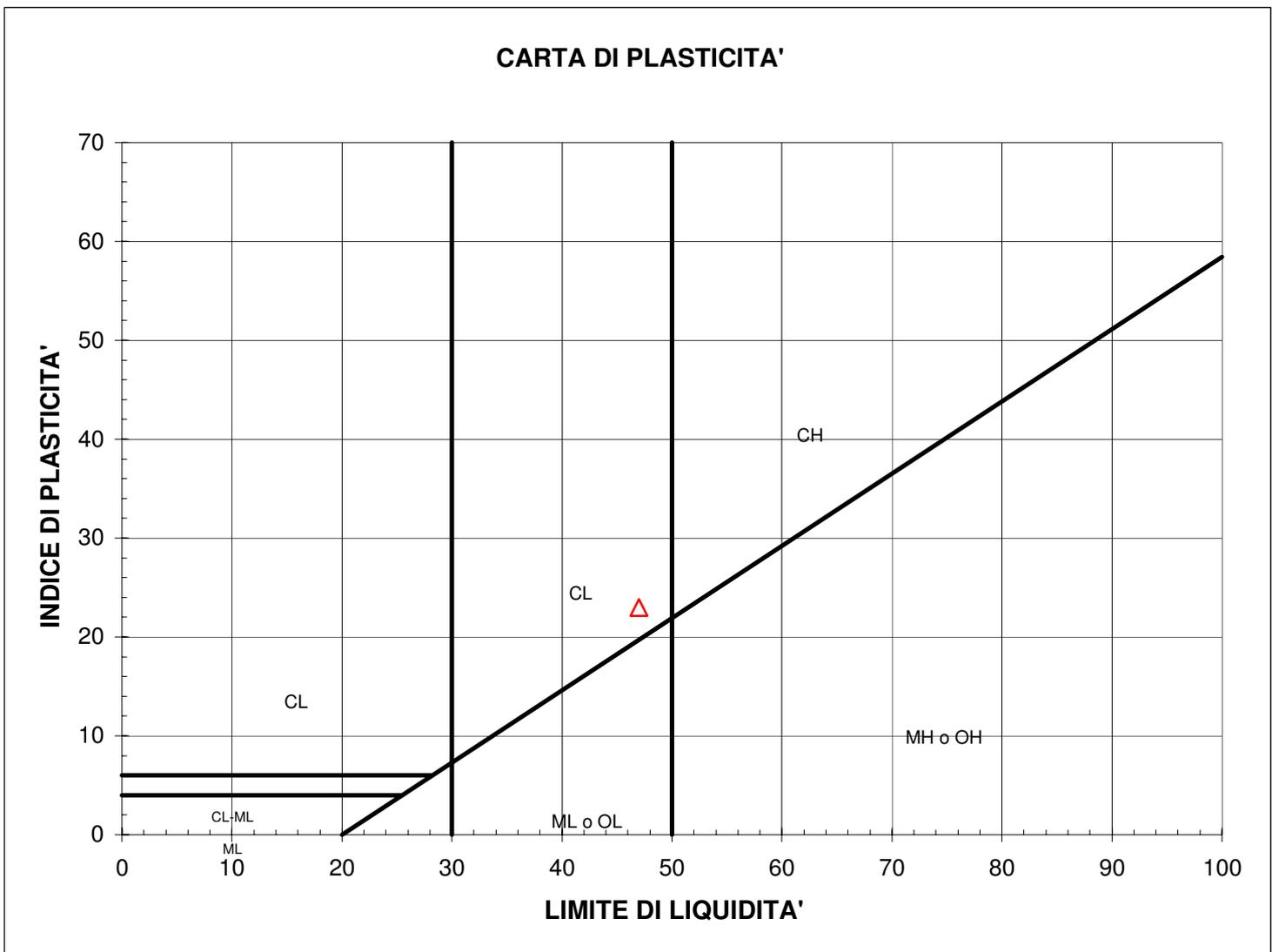
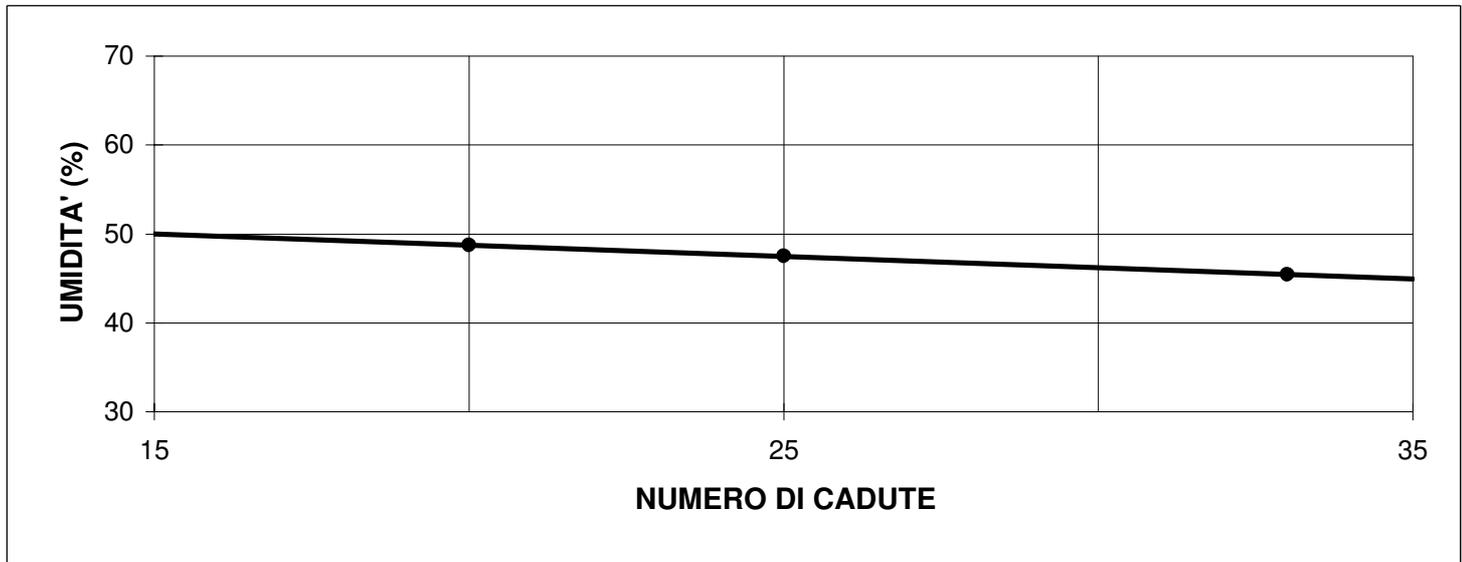
## DATI DI PROVA

*data di esecuzione*: 17/06/2013

n° di cadute	<i>limite di liquidità</i>			<i>limite di plasticità</i>		
	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>
20	8.12	5.46	48.72	1.92	1.55	23.87
25	6.83	4.63	47.52	2.10	1.69	24.26
33	5.76	3.96	45.45			

<i>limite di ritiro</i>			
<i>volume umido (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>volume secco (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso secco (g)</i>

<i>LIMITE DI LIQUIDITA'</i>	<b>W<sub>I</sub></b>	47	%
<i>LIMITE DI PLASTICITA'</i>	<b>W<sub>p</sub></b>	24	%
<i>LIMITE DI RITIRO</i>	<b>W<sub>r</sub></b>		
<i>INDICE DI PLASTICITA'</i>	<b>IP</b>	23	



M = limi inorganici  
C = argille inorganiche  
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità  
H = alto limite di liquidità

## PESO DI VOLUME REALE DEI GRANULI DI UN AGGREGATO

*norma di riferimento:* CNR n° 64

*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0578/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**

Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311413 - rif. S10B**

tipologia: **rimaneggiato**

profondità nominale (m): **2,3-3,0**

contenitore: **sacchetto**

data di prelievo: **16/05/2013**

data di arrivo: **06/06/2013**

descrizione del campione: **limo con argilla ghiaioso sabbioso, color giallo-grigio**

### DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 17/06/2013

	misura I	misura II
<i>picnometro n°</i>	51	52
<i>massa campione (g)</i>	20.03	20.01
<i>massa picnometro + acqua + campione (g)</i>	288.35	288.09
<i>massa picnometro + acqua (g)</i>	275.21	275.03
<i>temperatura (°C)</i>	30.4	30.4
<i><math>\gamma_r</math> calcolato (kN/m<sup>3</sup>)</i>	28.40	28.12

**peso di volume reale dei granuli:**  $\gamma_r$  28.26 kN/m<sup>3</sup>

### ANALISI GRANULOMETRICA

*norme di riferimento:* Raccomandazioni AGI 1994  
*deviazioni dalle norme:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0579/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311716 - rif. S13B** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **4,5-5,0** contenitore: **sacchetto**  
data di prelievo: **17/05/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **limo con argilla sabbioso debolmente ghiaioso, grigio**

### DATI DI PROVA - SETACCIATURA PER VIA UMIDA

*data di esecuzione:* 17/06/2013

*massa terreno setacciato (g):* 150.00

$\phi$ / maglia (mm)	trattenuto (N)	passante (N)	passante (%)
10	0.10307	1.36793	92.99
5	0.17740	1.29360	87.94
2	0.21516	1.25584	85.37
1	0.25899	1.21200	82.39
0.425	0.30862	1.16238	79.02
0.180	0.38109	1.08991	74.09
0.075	0.44728	1.02372	69.59



## DATI DI PROVA - ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE

*data di esecuzione:* 17-18/06/13  
*temperatura di prova (°C):* 26.1

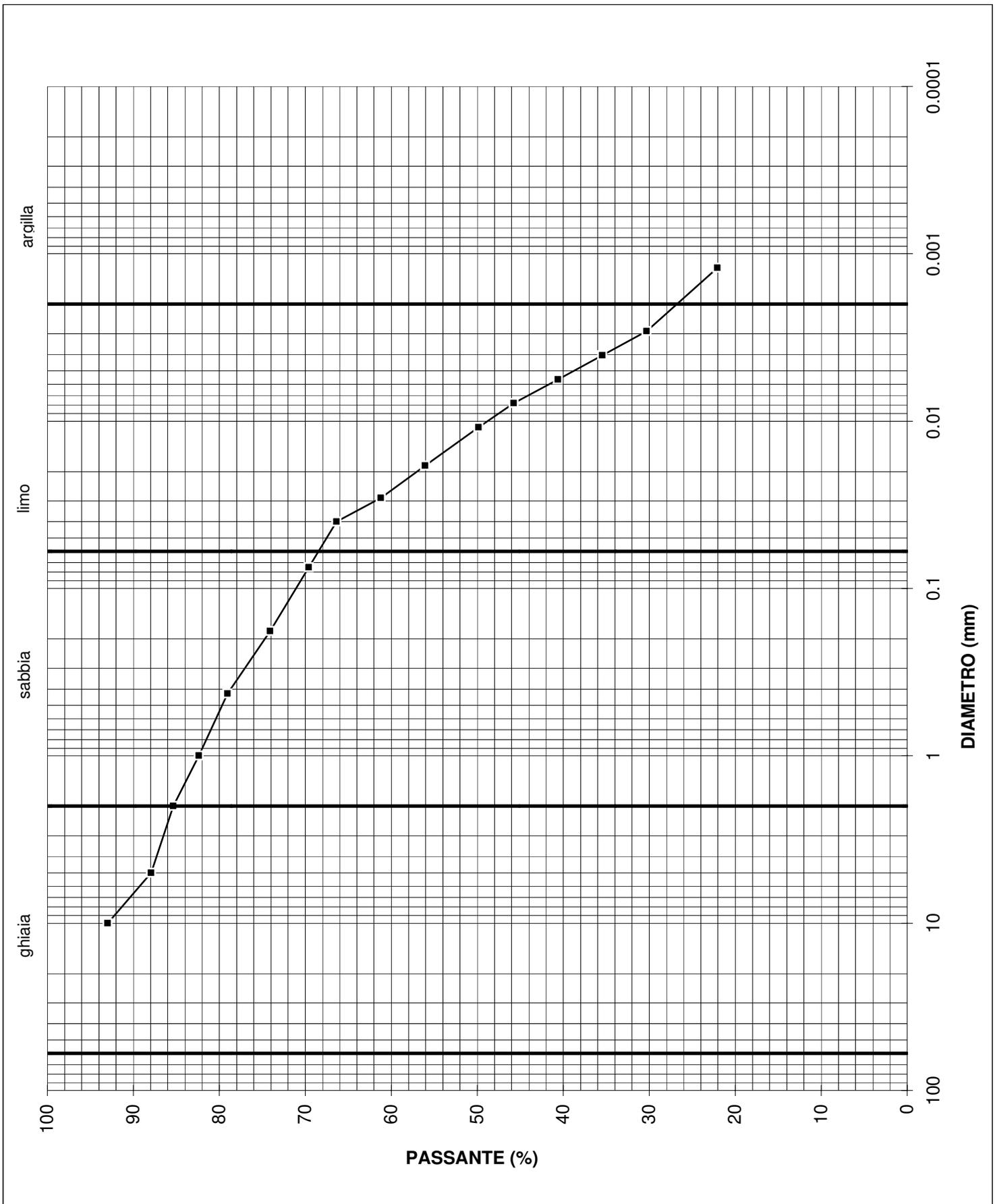
*densimetro utilizzato:* ASTM 152 H  
*massa terreno alla sedimentazione (g):* 30.00

<i>tempo (s)</i>	<i><math>\phi</math> (mm)</i>	<i>lettura densimetrica*</i>	<i>passante (%)</i>
60	0.040	35	66.34
120	0.029	32.5	61.19
300	0.019	30	56.04
900	0.011	27	49.86
1800	0.008	25	45.74
3600	0.006	22.5	40.59
7200	0.004	20	35.44
14400	0.003	17.5	30.29
86400	0.001	13.5	22.05

*\*correzioni applicate:*

$C_m = 0.5$   
 $C_d = 5$   
 $C_t = 2.7$

<i>composizione granulometrica</i>	
<i>% ghiaia</i>	14.6
<i>% sabbia</i>	16.9
<i>% limo</i>	41.7
<i>% argilla</i>	26.8
<i>totale</i>	100.00



**LIMITI DI ATTERBERG**

*norma di riferimento* : CNR-UNI 10014  
*deviazioni dalla norma*: nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0580/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**  
Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311716 - rif. S13B** tipologia: **rimaneggiato**  
profondità nominale (m): **4,5-5,0** contenitore: **sacchetto**  
data di prelievo: **17/05/2013**  
data di arrivo: **06/06/2013**

Descrizione del campione: **limo con argilla sabbioso debolmente ghiaioso, grigio**

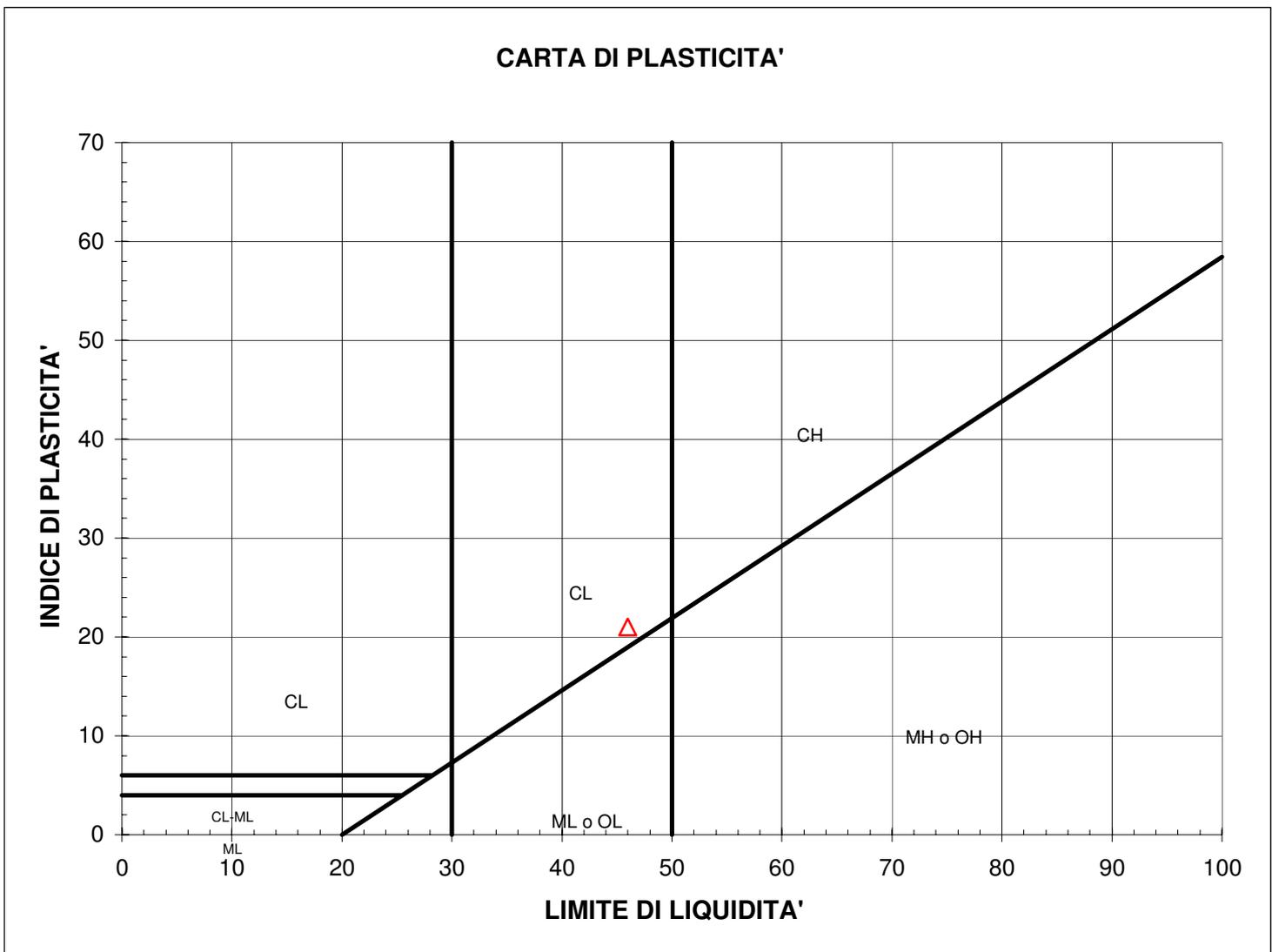
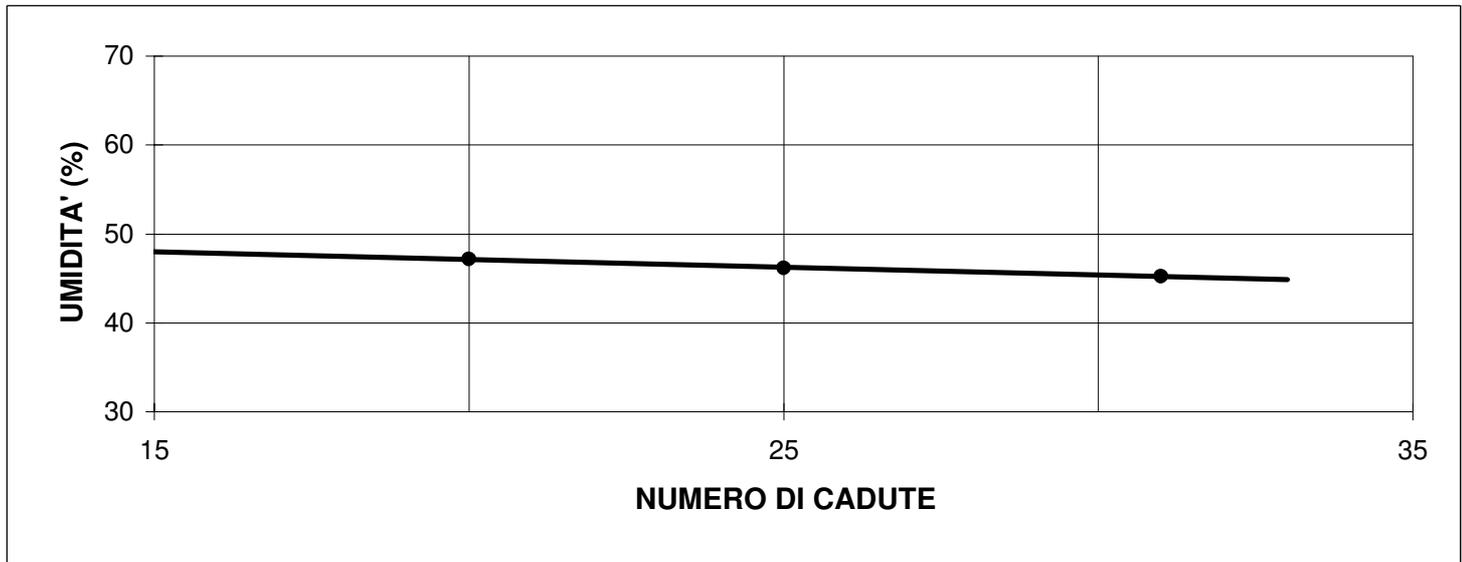
## DATI DI PROVA

*data di esecuzione*: 17/06/2013

<i>n° di cadute</i>	<i>limite di liquidità</i>			<i>limite di plasticità</i>		
	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>umidità (%)</i>
20	6.02	4.09	47.19	2.12	1.69	25.44
25	7.76	5.31	46.14	2.25	1.80	25.00
31	5.49	3.78	45.24			

<i>limite di ritiro</i>			
<i>volume umido (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>volume secco (cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso secco (g)</i>

<i>LIMITE DI LIQUIDITA'</i>	<b>W<sub>l</sub></b>	46	%
<i>LIMITE DI PLASTICITA'</i>	<b>W<sub>p</sub></b>	25	%
<i>LIMITE DI RITIRO</i>	<b>W<sub>r</sub></b>		
<i>INDICE DI PLASTICITA'</i>	<b>IP</b>	21	



M = limi inorganici  
C = argille inorganiche  
O = limi e argille organiche

L = basso limite di liquidità  
H = alto limite di liquidità

## PESO DI VOLUME REALE DEI GRANULI DI UN AGGREGATO

*norma di riferimento:* CNR n° 64

*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **080/13** del **06/06/2013**  
certificato di prova n° **0581/13** del **18/06/2013**

Committente: **Ingegnerie Toscane s.r.l.**

Località: **Diga di Gello (PT)**

identificativo campione: **201311716 - rif. S13B**

tipologia: **rimaneggiato**

profondità nominale (m): **4,5-5,0**

contenitore: **sacchetto**

data di prelievo: **17/05/2013**

data di arrivo: **06/06/2013**

descrizione del campione: **limo con argilla sabbioso debolmente ghiaioso, grigio**

### DATI DI PROVA

*data di esecuzione:* 17/06/2013

	misura I	misura II
<i>picnometro n°</i>	48	49
<i>massa campione (g)</i>	20.07	20.03
<i>massa picnometro + acqua + campione (g)</i>	290.04	290.06
<i>massa picnometro + acqua (g)</i>	277.31	277.09
<i>temperatura (°C)</i>	30.6	30.5
<i><math>\gamma_r</math> calcolato (kN/m<sup>3</sup>)</i>	26.71	27.70

**peso di volume reale dei granuli:**  $\gamma_r$  27.21 kN/m<sup>3</sup>