

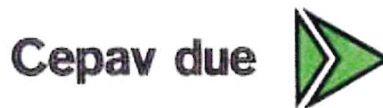
COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto funzionale Brescia-Verona

PROGETTO ESECUTIVO

TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83
RELAZIONE GEOTECNICA

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due <i>Consorzio Cepav due Il Direttore del Consorzio (Ing. J. Tarante)</i> Data: _____	Valido per costruzione Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
I N O R	1 1	E	E 2	R B	T R 2 7 0 0	0 0 1	A

PROGETTAZIONE							IL PROGETTISTA
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Data	
A	Emissione	GUILARTE	03/12/18	AIELLO	03/12/18	03/12/18	
B							
C							

CIG. 751447334A File: \\COR\1\EE2RBTR2700001A_01.docx



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: F81H9100000008

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RB TR27 00 001

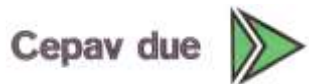
Rev.
A

Foglio
2 di 41

INDICE

1. LISTA GENERALI DEI SIMBOLI	4
2. INTRODUZIONE	5
3. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	6
4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
5. INDAGINI ESEGUITE	7
6. DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	9
7. CONDIZIONI DELLA FALDA	9
8. STRATIGRAFIA DI PROGETTO	10
9. CARATTERIZZAZIONE DEL TERRENO DI FONDAZIONE	10
9.1. PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO	10
9.2. DEFINIZIONE DEI PIANI DI POSA	13
9.3. VALUTAZIONE DELLA PERMEABILITÀ DEL TERRENO PER IL CALCOLO DELLE OPERE DI SMALTIMENTO	13
10. PROBLEMATICHE LEGATE AL SISMA	14
10.1. DEFINIZIONE DEL SISMA DI PROGETTO	14
10.2. VALUTAZIONE DELLA MAGNITUDO	15
10.3. STABILITÀ DEL SITO IN CONDIZIONI SISMICHE	17
11. CRITERI DI CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE DEI MURI	18
12. CALCOLO DELLE SPINTE SUI MURI	20
12.1. CRITERI GENERALI	20
12.1.1. Spinte attive in condizioni statiche	21
12.1.2. Spinte passive in condizioni statiche	21
12.1.3. Spinte a riposo	22
12.1.4. Spinte attive in condizioni sismiche	23
12.1.5. Spinte passive in condizioni sismiche	26
12.1.6. Sovraspinte sismiche per muri non in grado di spostarsi	27
12.1.7. Calcolo allo stato limite di muri	28
13. VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE DEI MURI	30

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RB TR27 00 001

Rev.
A

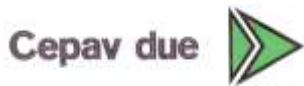
Foglio
3 di 41

14. VERIFICA DI STABILITÀ DEI TRATTI A CIELO APERTO.....	32
15. BIBLIOGRAFIA	35
16. FIGURE RIASSUNTIVE DEI RISULTATI DELLE INDAGINI.....	36
ALLEGATI AL DOCUMENTO.....	41

1. LISTA GENERALI DEI SIMBOLI

γ	=	Peso dell'unità di volume totale
γ'	=	Peso di volume efficace del terreno
PI	=	Indice di plasticità
ϕ'	=	angolo di attrito interno
ν	=	Rapporto di Poisson
E'	=	Modulo di Young
E_u	=	Modulo non drenato
M	=	Modulo confinato
E_{ed}	=	Modulo edometrico
c_u	=	Resistenza al taglio non drenata
c'	=	Coesione in termini di tensione efficace
F_s	=	Fattore di sicurezza
σ'_p	=	Tensione di preconsolidazione
q_u	=	Capacità portante ammissibile
z	=	Profondità del piano campagna
K_0	=	Coefficiente di spinta a riposo
K_a	=	Coefficiente di spinta attiva
OCR	=	Grado di sovra consolidazione (GSC)
N_{spt}	=	Numero di colpi/30cm (Standard Penetration Test)
CPT	=	Prova penetrometrica statica
CPTU	=	Prova penetrometrica statica con piezocono
q_c	=	Resistenza di punta del penetrometro statico

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RB TR27 00 001

Rev.
A

Foglio
5 di 41

2. INTRODUZIONE

La presente relazione geotecnica ha per oggetto la trincea denominata TR27, compresa tra la pk 1+943.927 e la pk 2+212.832 della Linea IC VR Merci (binario pari) e ricadente a cavallo tra i comuni di Sona e Sommacampagna (VR).

Nel presente documento si riporta la caratterizzazione geotecnica e sismica del terreno interessato dalle opere oltre che le verifiche di capacità portante dei muri e di stabilità dei tratti a cielo aperto.

Le massime altezze di scavo sono dell'ordine di circa 7 m.

Per i dettagli geometrici si rimanda al profilo ed alle sezioni riportate negli elaborati grafici citati tra i riferimenti.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RB TR27 00 001Rev.
AFoglio
6 di 41

3. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

INOR	11	E	E2	R	B	TR	27	0	0	001	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - RELAZIONE GEOTECNICA
INOR	11	E	E2	F	6	TR	27	0	0	001	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - PROFILO GEOTECNICO
INOR	11	E	E2	R	O	TR	27	0	0	001	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - RELAZIONE TECNICA GENERALE
INOR	11	E	E2	R	O	TR	27	0	0	002	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - RELAZIONE DI CONFRONTO PD/PE
INOR	11	E	E2	R	I	TR	27	0	4	001	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - RELAZIONE IDRAULICA
INOR	11	E	E2	P	7	TR	27	0	0	001	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - PLANIMETRIA STATO DI FATTO
INOR	11	E	E2	P	8	TR	27	0	0	001	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - PLANIMETRIA DI PROGETTO
INOR	11	E	E2	F	7	TR	27	0	0	002	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - PROFILI LONGITUDINALI BINARIO PARI E DISPARI
INOR	11	E	E2	W	9	TR	27	0	0	001	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - SEZIONI TRASVERSALI BINARIO PARI - TAV. 1
INOR	11	E	E2	W	9	TR	27	0	0	002	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - SEZIONI TRASVERSALI BINARIO PARI - TAV. 2
INOR	11	E	E2	W	9	TR	27	0	0	003	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - SEZIONI TRASVERSALI BINARIO PARI - TAV. 3
INOR	11	E	E2	W	9	TR	27	0	0	004	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - SEZIONI TRASVERSALI BINARIO DISPARI - TAV. 1
INOR	11	E	E2	W	9	TR	27	0	0	005	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - SEZIONI TRASVERSALI BINARIO DISPARI - TAV. 2
INOR	11	E	E2	B	Z	TR	27	0	2	001	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - IN50039 - MURO DI SOSTEGNO IN DX - CARPENTERIA - PIANTA, SEZIONE LONGITUDINALE E SEZIONI TIPO
INOR	11	E	E2	B	B	TR	27	0	2	001	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - IN50039 - MURO DI SOSTEGNO IN DX - ARMATURA
INOR	11	E	E2	C	L	TR	27	0	2	001	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - IN50039 - IN50040 - MURI DI SOSTEGNO IN DX E SX - RELAZIONE DI CALCOLO
INOR	11	E	E2	B	A	TR	27	0	2	002	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - IN50040 - MURO DI SOSTEGNO IN SX - CARPENTERIA - PIANTA E SEZIONE LONGITUDINALE - TAV.1
INOR	11	E	E2	B	A	TR	27	0	2	003	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - IN50040 - MURO DI SOSTEGNO IN SX - CARPENTERIA - PIANTA E SEZIONE LONGITUDINALE - TAV.2
INOR	11	E	E2	B	A	TR	27	0	2	004	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - IN50040 - MURO DI SOSTEGNO IN SX - CARPENTERIA - PIANTA E SEZIONE LONGITUDINALE - TAV.3
INOR	11	E	E2	B	B	TR	27	0	2	006	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - IN50040 - MURO DI SOSTEGNO IN SX - SEZIONI TIPO - TAV.1
INOR	11	E	E2	B	B	TR	27	0	2	007	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - IN50040 - MURO DI SOSTEGNO IN SX - SEZIONI TIPO - TAV.2
INOR	11	E	E2	B	9	TR	27	0	2	001	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - IN50040 - MURO DI SOSTEGNO IN SX - CARPENTERIA - PIANTA TRACCIAMENTO
INOR	11	E	E2	B	B	TR	27	0	2	002	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - IN50040 - MURO DI SOSTEGNO IN SX - ARMATURA - TAV.1
INOR	11	E	E2	B	B	TR	27	0	2	003	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - IN50040 - MURO DI SOSTEGNO IN SX - ARMATURA - TAV.2
INOR	11	E	E2	B	B	TR	27	0	2	004	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - IN50040 - MURO DI SOSTEGNO IN SX - ARMATURA - TAV.3
INOR	11	E	E2	B	B	TR	27	0	2	005	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - IN50040 - MURO DI SOSTEGNO IN SX - ARMATURA - TAV.4
INOR	11	E	E2	P	Z	TR	27	0	1	001	TR27 - TRINCEA I.C. VERONA MERCI DA PK 1+943,93 A PK 2+212,83 - SCAVI E OPERE PROVVISORIE - PIANTA, PROSPETTI E SEZIONI

4. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- UNI EN 1998-5:2005 (Eurocodice 8): “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”;
- D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni;
- CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n.617 Istruzione per l’applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008;

5. **INDAGINI ESEGUITE**

I sondaggi e i pozzetti ubicati nei pressi dell’opera in esame e presi in considerazione per la caratterizzazione geotecnica del sito sono riportati nella Tabella 5-1.

Si sono considerate tutte le campagne geognostiche disponibili dal 1992:

- AS---- → Campagna di indagine CEPAVDue 1992-1994
- XA202---- → Campagna di indagine Italferr 2001-2002
- - S-- → Campagna di indagine Italferr 2001-2002
- -SN--- → Campagna di indagine CEPAVDue 2004
- -PZ--- → Campagna di indagine CEPAVDue 2004
- WBS_--- → Campagna di indagine CEPAVDue 2018

Nel corso dei sondaggi sono state effettuate prove penetrometriche SPT e prelevati campioni rimaneggiati.

Tabella 5-1

Sondaggio, pozzetto	Anno campagna d’indagine	Quota bocca foro (m s.l.m.m.)	Lunghezza (m)	Piezometro installato TA=Tube Aperto C=Casagrande
4SS049 (*)	2004	+84.72	40.0	-
GA23_S_001 (*)	2018	p.c.	25.0	-
RI61_S_001	2018	p.c.	18.0	-
TR27_S_001	2018	p.c.	25.0	-

(*) Non presenti nel profilo stratigrafico in quanto esterni all’area di intervento

Per l’ubicazione dei sondaggi si faccia riferimento al profilo geotecnico citato tra i riferimenti.

6. DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Le stratigrafie dei sondaggi presi in considerazione mostrano, per gli orizzonti d'interesse ai fini della costruzione dell'opera in oggetto, l'alternanza di ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa e sabbia con ghiaia.

Lo spessore dello strato vegetale superficiale è dell'ordine di circa 0.5 m di profondità da p.c..

7. CONDIZIONI DELLA FALDA

La massima quota del livello di falda è stata riscontrata in corrispondenza del piezometro XA202O140, come di seguito riportato.

Tabella 7-1

Sondaggio (Denomin.)	Quota Bocca foro (m s.l.m.m.)	Soggiacenza (m da boccaforo)	Quota assoluta (m s.l.m.m.)
XA202O140 ⁽¹⁾	+84.83	36.86÷37.39 ⁽²⁾ 33.22÷36.43 ⁽³⁾	47.44÷47.97 ⁽²⁾ 48.40÷51.61 ⁽³⁾

⁽¹⁾ = Sondaggio ubicato a circa 300m in direzione Milano dall'opera; installato piezometro a tubo aperto con finestratura compresa tra 18.0 e 30.0 m di profondità.
⁽²⁾ = Intervallo di letture da Marzo 2002 ad Agosto 2002
⁽³⁾ = Intervallo di letture da Febbraio 2004 ad Agosto 2004

Si assumono pertanto i seguenti valori:

- quota falda di progetto in fase di esercizio: +51.61 m s.l.m.m.
- quota falda di progetto in fase di costruzione (di cantiere): +51.61 m s.l.m.m.

La quota del p.c. è dell'ordine di +83÷84 m s.l.m.m. mentre quella di progetto dell'ordine di +77÷79 m s.l.m.m.

Alla luce delle quote sopra riportate, la falda è da ritenersi non interferente con le opere in oggetto, sia in fase di costruzione che in esercizio.

8. STRATIGRAFIA DI PROGETTO

Sulla base della descrizione stratigrafica riportata nel Capitolo 6 si assume la stratigrafia di progetto riportata nella Tabella 8-1.

Tabella 8-1

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione	N _{SPT} (colpi/30cm)
1	0.0	~0.5	Terreno vegetale/agrario	-
2	~0.5	40	Ghiaia sabbiosa/Sabbia ghiaiosa	>60

La stratigrafia è rappresentata nel profilo geotecnico citato tra i riferimenti.

9. CARATTERIZZAZIONE DEL TERRENO DI FONDAZIONE

9.1. Parametri geotecnici di progetto

Risultando i terreni in esame prevalentemente a grana grossa le caratteristiche geotecniche dei terreni sono valutate sulla base dell'interpretazione dei risultati delle prove penetrometriche dinamiche SPT e delle analisi granulometriche effettuate sui campioni.

I parametri geotecnici caratteristici da introdurre nelle analisi di dimensionamento e verifica, secondo quanto riportato nei documenti relativi ai criteri di calcolo delle varie opere, sono riassunti nella Tabella 9-1.

Tabella 9-1

Parametri	Strato 2
γ (kN/m ³)	19.0
$e_{max} - e_{min}$	0.3-0.35
D_r (%)	>60
ϕ_p (°) ⁽¹⁾	37
$\phi_{operativo}$ (°) ⁽²⁾	36
ϕ_{cv} (°) ⁽³⁾	35
K_o	0.5
GSC	>1 in superficie
V_s (m/s) ⁽⁴⁾	300÷600

G_0 (kPa)⁽⁵⁾

200'000÷600'000

interpolabile da un'espressione del tipo:

$$300'000 \cdot (p'/100)^{0.5}$$

con p' = pressione litostatica efficace media**Simbologia:**

- γ = Peso di volume;
- D_r = Densità relativa;
- ϕ_p = Angolo di attrito di picco;
- $\phi_{operativo}$ = Angolo di attrito operativo;
- ϕ_{CV} = Angolo di attrito a volume costante;
- k_o = Coefficiente di spinta del terreno a riposo;
- S_u = resistenza al taglio in condizioni non drenate;
- GSC = Grado di sovraconsolidazione meccanico;
- v_s = Velocità delle onde S;
- G_0 = Modulo di taglio a piccole deformazioni.

Note:

- (1) = Parametro significativo solo per la caratterizzazione del terreno;
- (2) = Per la valutazione delle spinte delle terre sulle opere di sostegno e per le verifiche di stabilità globale
- (3) = Per le verifiche allo scorrimento e quelle di capacità portante delle fondazioni dirette effettuate con i metodi descritti nei capitoli successivi.
- (4) = La velocità delle onde S è determinata in base ai valori N_{SPT} (Ohta & Goto N. (1978), con $f_a=1.3$ $f_g=1.45$)
- (5) = In prima approssimazione, i moduli elastici operativi da utilizzare nel calcolo delle opere con metodi lineari, che ricorrono alla teoria dell'elasticità, sono:
- $G = 1/10 \cdot G_0$, con G_0 valutato assumendo $k = k_o \rightarrow$ rilevati
 - $G = (1/5 \div 1/3) \cdot G_0$, con G_0 valutato assumendo $k = k_o \rightarrow$ fondazioni dirette e opere di sostegno.
 - $G = 1/3 \cdot G_0$, con G_0 valutato assumendo $k = k_o \rightarrow$ nella valutazione dei cedimenti verticali dello scatolare (con approfondimento maggiore a 3÷4m) tenendo conto del fatto che le fondazioni del manufatto di attraversamento lavoreranno in regime di ricarico.

Nella determinazione di parametri sopra riportati, si è operato come segue:

Orizzonti granulari

D_r è stimata da N_{spt} , secondo quanto suggerito da Cubrinowski &, Ishihara K. (1999):

$$D_r = \sqrt{\frac{N_1 \cdot (e_{max} - e_{min})^{1.7}}{9}} \quad \text{con} \quad N_1 = N_{SPT} \sqrt{\frac{98kPa}{\sigma'_v}} \times \left(\frac{60\%}{78\%}\right) \quad \text{e con } (e_{max} - e_{min}) \text{ stimato dalla}$$

segunte Figura 9-1, sempre tratta dal citato riferimento.

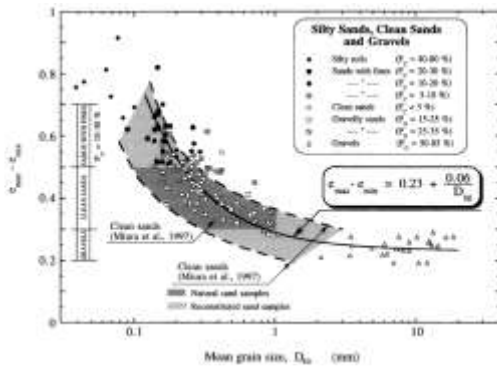


Table 2. Typical values of the void ratio range for silty sands, clean sands and gravels

Soil type	F_c (%)	P_c (%)	$e_{max} - e_{min}$
Silty soils	40-80	< 5	> 0.70
Silty sands	20-30	< 5	0.60-0.70
"	10-20	< 5	0.50-0.60
"	5-10	< 5	0.45-0.55
Clean sands	< 5	< 5	0.30-0.50
Gravelly sands	< 10	15-35	0.30-0.40
Gravels	< 5	50-85	0.20-0.30

Fines: $D < 0.075$ mm; Gravel: $D \geq 2.0$ mm.

Figura 9-1

L'angolo d'attrito di picco è quindi valutato, in accordo con Bolton (1986), come

$$\phi_p = \phi_{cv} + \Delta\phi$$

Con $\Delta\phi$ valutato dalla Figura 9-2.

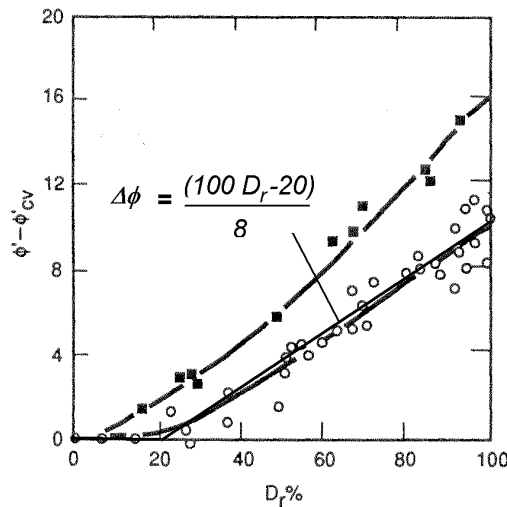


Figura 9-2: modificata da Fleming et al (1992)

Avvertenza:

In accordo con quanto richiesto dalla Normativa Italiana agli SLU, tutti i valori dei parametri di resistenza sopra indicati sono da intendersi come valori caratteristici. Pertanto, ai fini delle verifiche nei confronti degli stati limite di collasso di volta in volta rilevanti (EQU, STRU, GEO HYDR), a tali valori caratteristici vanno applicati gli opportuni fattori di sicurezza parziali da selezionare a seconda della combinazione (approccio di progetto) selezionato. Ad esempio, ove si consideri la verifica a capacità portante (GEO) si dovrà di regola considerare la combinazione A2+M2+R2: nel caso in cui si caratterizzi la resistenza tramite l'angolo d'attrito, il valore di progetto (design) di questo parametro dovrà essere determinato applicando un coefficiente di sicurezza parziale 1.25 sulla tangente dell'angolo d'attrito caratteristico: ossia

$$\phi_d' = \arctan (\tan (\phi_k') / 1.25)$$

9.2. Definizione dei piani di posa

Ai fini della definizione dei piani di posa, i sondaggi mostrano fin dai primi metri la presenza di terreno ghiaioso, quindi materiale con buone caratteristiche meccaniche; inoltre, le profondità di scavo previste superano lo spessore superficiale di natura vegetale. Pertanto, non si prevedono ulteriori spessori di scotico né di bonifico.

9.3. Valutazione della permeabilità del terreno per il calcolo delle opere di smaltimento

Al fine di valutare il coefficiente di permeabilità k da utilizzare per il dimensionamento di eventuali fossi drenanti, sono stati considerati i risultati della prova condotta in corrispondenza del pozzetto RI61_PZE_001_2018, dalla quale è stato riscontrato un valore del coefficiente di permeabilità k pari a 2.94×10^{-4} m/s, al quale fare riferimento.

Si evidenzia come il valore misurato risulti in linea con quelli comunemente adottati per terreni fortemente granulari come nel presente caso.

10. PROBLEMATICHE LEGATE AL SISMA

10.1. DEFINIZIONE DEL SISMA DI PROGETTO

Per la definizione dell'azione sismica, occorre definire il periodo di riferimento P_{VR} in funzione dello stato limite considerato.

La vita nominale (V_N) dell'opera è stata assunta pari a 100 anni. La classe d'uso assunta è la III.

Il periodo di riferimento (V_R) per l'azione sismica, data la vita nominale e la classe d'uso vale:
 $V_R = V_N \cdot C_u = 150$ anni

I valori di probabilità di superamento del periodo di riferimento P_{VR} , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente è:

$$P_{VR}(SLV) = 10\%$$

Il periodo di ritorno dell'azione sismica T_R espresso in anni, vale:

$$T_R(SLV) = -V_R / \ln(1 - P_{VR}) = 1424 \text{ anni}$$

Dato il valore del periodo di ritorno suddetto, tramite le tabelle riportate nell'Allegato B della norma, è possibile definire i parametri che caratterizzano il sisma.

L'opera è ubicata a cavallo tra i comuni di Sona e Sommacampagna (VR); ai fini della caratterizzazione sismica, ponendosi dal lato della sicurezza, si assumono i parametri maggiormente gravosi ai fini progettuali.

Comune di Sommacampagna (VR)		
a_g	accelerazione orizzontale massima del terreno su suolo di categoria A, espressa come frazione dell'accelerazione di gravità;	0.237 g
F_0	valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale	2.432
T_c^*	periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale	0.283 s
S_s	coefficiente di amplificazione stratigrafica Cat B	1.170
S_T	coefficiente di amplificazione topografica	1.000

Comune di Sona (VR)		
a_g	accelerazione orizzontale massima del terreno su suolo di categoria A, espressa come frazione dell'accelerazione di gravità;	0.204 g
F_0	valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale	2.466
T^*_c	periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale	0.279 s
S_s	coefficiente di amplificazione stratigrafica Cat B	1.199
S_T	coefficiente di amplificazione topografica	1.000

Per la definizione della categoria di sottosuolo si è fatto particolare riferimento ai risultati ottenuti dalle prove SPT, dalle quali si ottengono valori di $N_{SPT,30} > 50$, a cui è associata la **categoria B** "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $N_{SPT,30} > 50$ ", come definito nella normativa NTC2008.

L' accelerazione massima risulta quindi:

$$a_{max}(SLV) = 1.170 \times 0.237g = 0.277 g$$

10.2. VALUTAZIONE DELLA MAGNITUDO

Al fine della valutazione della stabilità del sito in condizioni sismiche, oltre alla massima accelerazione, occorre stimare la Magnitudo attesa.

A questo proposito, è possibile riferirsi ai dati predisposti dall'INGV, (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>) che costituiscono la base sulla quale sono state definite i livelli di sismicità recepiti dalla legge.

A questo riguardo, per il sito in esame nella Figura 10-3 e nella Figura 10-4 sono rappresentati in forma grafica i contributi specifici di Magnitudo-distanza alla pericolosità sismica con $TR = 2475$ anni.

Poiché tale periodo di ritorno è maggiore di quello associato allo stato limite considerato nel progetto (SLV, $T_R=1424$ anni) i valori di Magnitudo qui indicati sono coerenti con i valori di a_{max} .

Prevalgono contributi di terremoti caratterizzati da Magnitudo comprese tra 4.5 e 5.0, valori che possono essere adottati nelle verifiche di stabilità del sito.

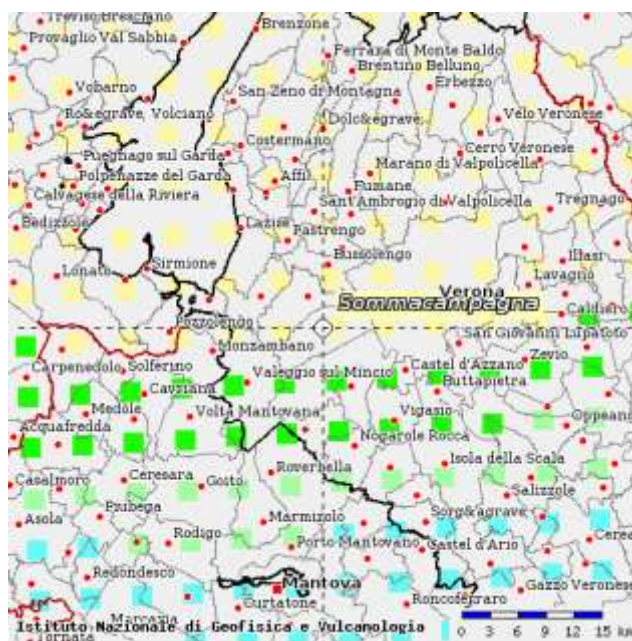


Figura 10-1: estratto mappa sismica INGV (Comune di Sommacampagna)

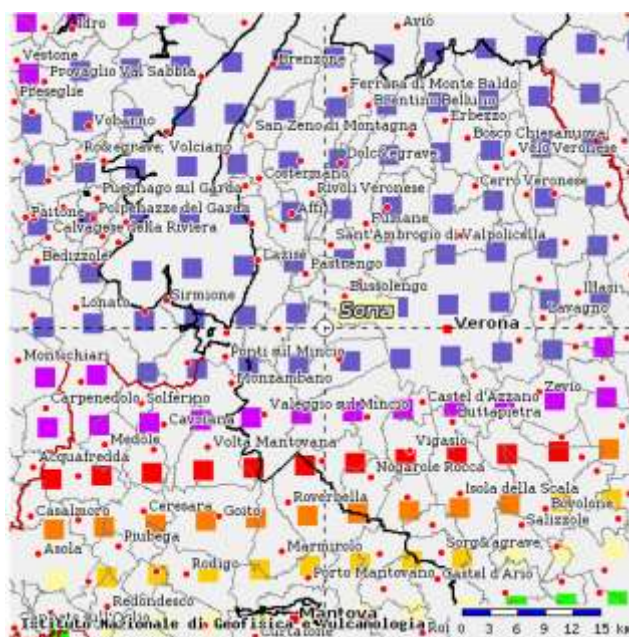


Figura 10-2: estratto mappa sismica INGV (Comune di Sona)

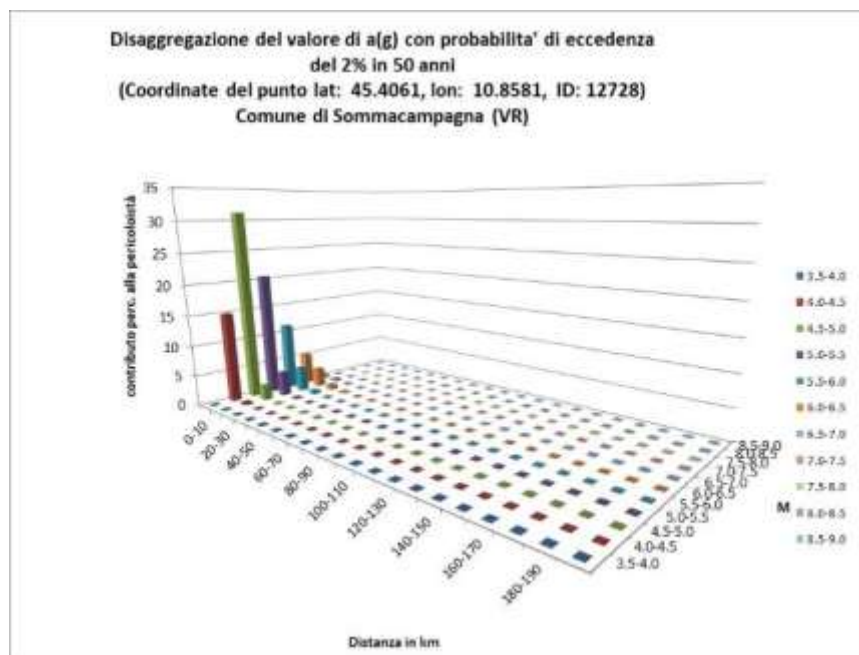


Figura 10-3: Contributi specifici magnitudo-distanza alla pericolosità sismica (Comune di Sommacampagna)

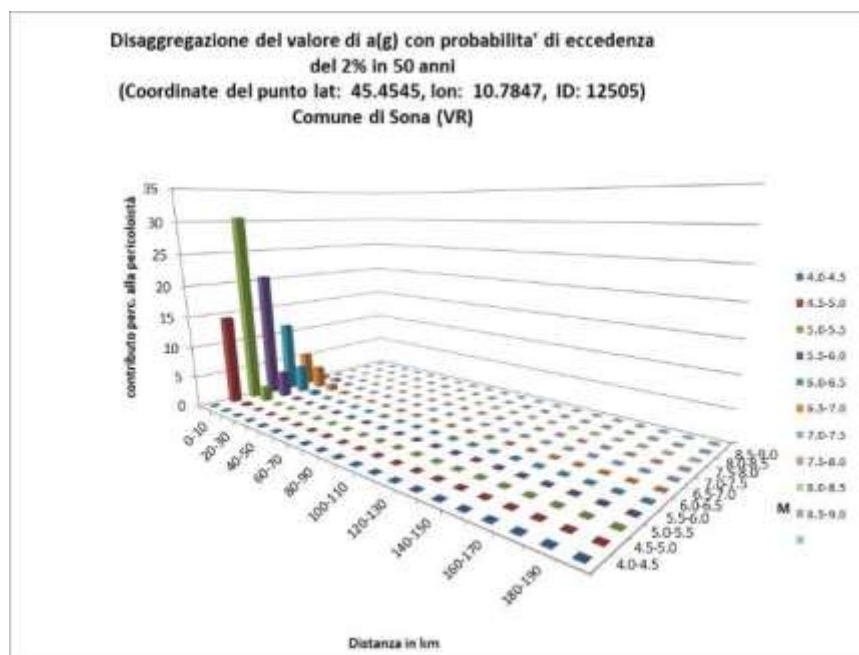


Figura 10-4: Contributi specifici magnitudo-distanza alla pericolosità sismica (Comune di Sona)

10.3. STABILITÀ DEL SITO IN CONDIZIONI SISMICHE

Le misurazioni della profondità della falda evidenziano soggiacenze superiori a 15 m da piano campagna; pertanto, in accordo al punto 7.11.3.4.2 di NTC08, la verifica a liquefazione può essere omessa.

11. CRITERI DI CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE DEI MURI

La verifica nei confronti dello SLU-GEO è condotta seguendo l'approccio 1, combinazione 2, ossia A2+M2+R2. Nel complesso occorre che sia verificata la seguente condizione:

$$E_d \leq R_d$$

nella quale:

- E_d rappresenta la generica azione (o effetto dell'azione) di progetto derivante da una opportuna combinazione delle azioni base, combinate secondo coefficienti parziali (A2);
- R_d è la corrispondente resistenza di progetto o di calcolo, derivante dall'applicare opportuni coefficienti di sicurezza parziali ai parametri geotecnici caratteristici (M2) ed alle resistenze (R2).

Le NTC2008 definiscono il complesso di tali coefficienti.

Si adotta la formula di Brinch-Hansen specializzata al caso terreni granulari, per fondazioni per le quali le azioni orizzontali H ed i momenti M agiscono, insieme con le azioni verticali V , prevalentemente nel piano trasversale, ossia nella direzione parallela al lato minore B .

Le formule che permettono di calcolare i vari coefficienti che concorrono alla capacità portante possono essere espresse dalle seguenti relazioni

$$q_{lim} = q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot z_q + \frac{1}{2} \cdot B_{eff} \cdot \bar{\gamma} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot z_\gamma$$

Dove

$\bar{\gamma}$ = peso specifico medio del terreno (nella parte coinvolta dal meccanismo di rottura).

B_{eff} = larghezza efficace minore della fondazione ($B - 2e$), con $e=M/N$.

q = sovraccarico ai lati (permanente) posto pari al peso efficace del terreno ai lati (nel caso di terreno in falda, va preso il sovraccarico efficace).

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan(\phi)} \cdot \tan^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)$$

$$s_q = 1$$

$$d_q = 1$$

$$i_q = \left[1 - \left(\frac{N}{T}\right)\right]^2$$

$$g_q = 1$$

$$N_\gamma = 2.0 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\phi)$$

$$s_\gamma = 1$$

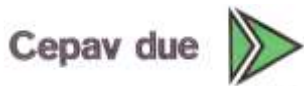
$$d_\gamma = 1$$

$$i_\gamma = \left[1 - \left(\frac{N}{T}\right)\right]^3$$

$$g_\gamma = 1$$

I coefficienti z_q e z_γ tengono conto dell'accelerazione sismica nell'ammasso di terreno coinvolto dal meccanismo di rottura. Si possono adottare, a tale proposito i valori suggeriti da Paolucci & Pecker (1997) tramite la seguente espressione analitica:

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RB TR27 00 001

Rev.
A

Foglio
19 di 41

$$z_q = z_\gamma = \left(1 - \frac{k_h}{\tan(\phi)}\right)^{0.35}$$

con k_h = coefficiente d'intensità sismica prescelto;

In tutte queste relazioni, l'angolo d'attrito è da intendersi come l'angolo d'attrito di progetto ϕ_d' .
ossia:

$$\phi_d' = \arctan(\tan(\phi_k')/1.25)$$

Le verifiche estese, tenendo conto anche del contributo del terreno di rinfiaccio sono espone nel capitolo 13.

12. CALCOLO DELLE SPINTE SUI MURI

12.1. Criteri generali

In generale occorre considerare, di volta in volta, le spinte più appropriate a seconda della deformabilità della parete.

Nel caso di muri per i quali si possano accettare significative deformazioni, è possibile assumere, sia in condizioni statiche sia in condizioni sismiche, un regime di spinte attive. Altrimenti è in genere necessario assumere condizioni di spinta a riposo.

In presenza di sisma, è consentito l'approccio pseudo-statico, secondo il quale il complesso muro + terreno mobilitato è pensato soggetto ad un'accelerazione sismica uniforme avente le seguenti componenti

$$\text{Orizzontale} = k_h g \qquad \text{Verticale} = k_v g = \pm 0.5 k_h g$$

Come nel caso statico, anche in condizioni sismiche è necessario distinguere tra:

- muri indeformabili;
- muri deformabili;
- muri molto deformabili;

Nella prima classe di muri (**muri indeformabili**) possono essere inclusi i manufatti aventi pareti adeguatamente contrastate, quali, ad esempio, gli scatolari. In questo caso è opportuno adottare spinte sismiche secondo la teoria di Wood (1973), come meglio indicato nel §12.1.6, assumendo

$$\text{(SLV)} \quad k_h = a_{\max}/g \qquad \text{in questo caso} \qquad k_h = 0.277$$

Nella categoria dei **muri deformabili** si possono includere le pareti sufficientemente deformabili grazie alla loro snellezza ma tuttavia sostanzialmente vincolate, in qualche modo, ad altre strutture, come ad esempio le pareti di manufatti a U. In questo caso potranno essere considerate spinte comprese tra valori a riposo e attive, in ragione della deformabilità. Queste ultime (sismiche attive) saranno valutate assumendo

$$\text{(SLV)} \quad k_h = \beta_m \cdot a_{\max}/g, \text{ con } \beta_m=1 \qquad \text{in questo caso} \qquad k_h = (1) \cdot (0.277) = 0.277$$

Nella categoria dei **muri molto deformabili** per i quali possono essere ipotizzati significativi spostamenti relativi tra muro e terreno, si possono includere, ad esempio, i muri di sostegno fondati su fondazioni dirette. In questo caso si assumeranno certamente spinte attive, da valutarsi, introducendo nel caso sismico un coefficiente β_m in accordo con la Tabella 7.11.II di NTC2008.

$$\text{(SLV)} \quad k_h = \beta_m \cdot a_{\max}/g \quad (\beta_m \text{ da Tab 7.11.II})$$

$$\text{in questo caso } \beta_m = 0.31, \text{ quindi } k_h = (0.31) \cdot (0.277) = 0.08587$$

Seguono ora criteri generali di valutazione delle spinte, applicabili a geometrie ordinarie. Nel caso di geometrie complesse, quali muri di sottoscarpa, caratterizzati da un profilo del rilevato non piano è tuttavia raccomandabile ricorrere a metodi più generali.

12.1.1. Spinte attive in condizioni statiche

Ad una generica profondità z , nel caso di terreno puramente granulare, lo sforzo orizzontale totale $\sigma_A(z)$ sulla parete è dato da:

$$\sigma_A(z) = K_A \cdot [\sigma_v(z) - u(z)] + u(z) \quad (12-1)$$

In cui

$\sigma_v(z)$ = sforzo verticale totale alla generica profondità, ossia il peso della colonna di terreno e di acqua soprastante la quota z .

$u(z)$ = pressione dell'acqua alla generica profondità

Il coefficiente di spinta attiva K_A può, in genere, essere assunto pari a

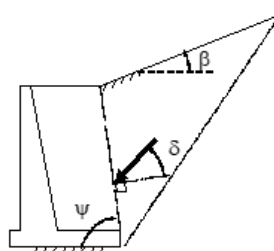
$$K_A = \tan^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2}\right) \quad (12-2)$$

È possibile, tuttavia, mettere in conto l'angolo d'attrito δ tra terra e muro, assumendo quindi che la spinta sia inclinata, rispetto alla normale alla superficie di contatto tra muro e terreno, di un angolo δ .

In questo caso il coefficiente di spinta attiva può essere valutato con le note formule derivate dalla teoria di Coulomb e sviluppate da Muller-Breslau.

CONDIZIONI DI SPINTA ATTIVA
Teoria di Coulomb

$$K_A = \frac{\sin^2(\psi + \phi)}{\sin^2\psi \sin(\psi - \delta) \left[1 + \frac{\sin(\phi + \delta)\sin(\phi - \beta)}{\sin(\psi - \delta)\sin(\psi + \beta)} \right]}$$



(12-3)

Operando nell'ambito del metodo agli stati limite, nelle formule precedenti, va introdotto l'angolo d'attrito di calcolo, cioè $\tan(\phi_d) = \tan(\phi_k) / \gamma_\phi$ se si opera nell'ambito di una combinazione GEO (ad esempio A2+M2+R2).

12.1.2. Spinte passive in condizioni statiche

Analogamente al caso attivo, si può porre

$$\sigma_p(z) = K_p \cdot [\sigma_v(z) - u(z)] + u(z) \quad (12-4)$$

In cui il coefficiente di spinta passiva dipende dall'attrito terra-muro. Si raccomanda di desumere K_p dalla figura seguente.

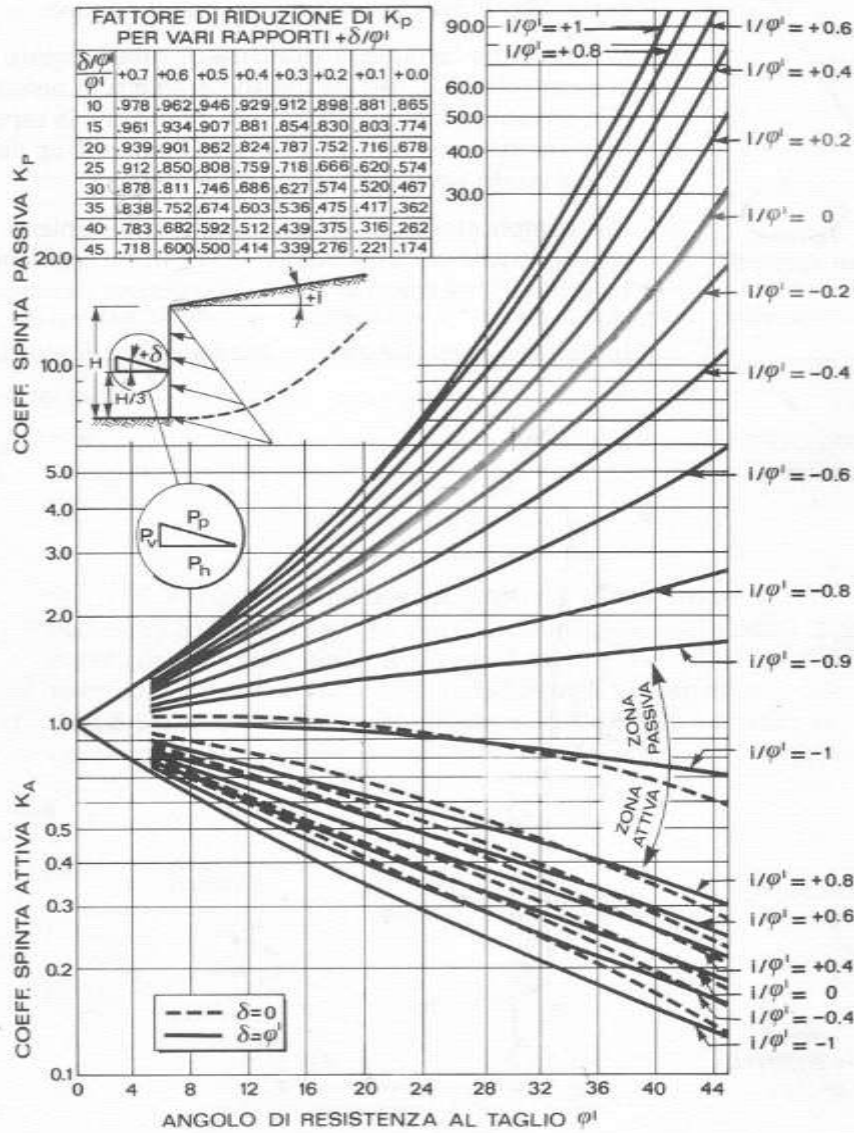


Figura 12-1: abaco per il calcolo di K_A e K_P (condizioni statiche)

12.1.3. Spinte a riposo

Ad una generica profondità z , nel caso di terreno puramente granulare, lo sforzo orizzontale totale $\sigma_0(z)$ sulla parete è dato da:

$$\sigma_0(z) = K_0 \cdot [\sigma_v(z) - u(z)] + u(z) \quad (12-5)$$

In cui, nel caso di piano campagna orizzontale, il coefficiente di spinta a riposo K_0 se non diversamente definito, essere assunto pari a

$$K_0 = (1 - \sin(\phi)) \cdot \sqrt{OCR} \quad (12-6)$$

Con $OCR = GSC =$ grado di sovraconsolidazione.

In questo caso, pur operando secondo un approccio agli SLU, in una combinazione A2+M2+R2, K_0 può essere valutato sempre con riferimento all'angolo d'attrito caratteristico ϕ_k .

12.1.4. Spinte attive in condizioni sismiche

Nell'ambito dell'approccio pseudo-statico, il complesso muro + terreno mobilitato è pensato soggetto ad un'accelerazione sismica uniforme avente le seguenti componenti

Orizzontale = $k_h \cdot g$ Verticale = $k_v \cdot g$

La spinta totale attiva su un paramento di altezza pari ad H è data da:

$$E_d = \frac{1}{2} \gamma^* (1 \pm k_v) K_{A,E} H^2 + E_{ws} + E_{wd} \quad (12-7)$$

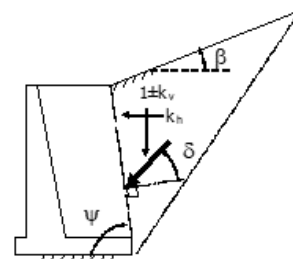
Il primo termine è la spinta attiva dovuta allo scheletro solido, il secondo termine E_{ws} è la risultante delle pressioni idrostatiche ed il terzo E_{wd} è la risultante delle sovrappressioni interstiziali.

I coefficienti di spinta attiva sono dati dalle seguenti espressioni (Mononobe & Okabe, nel seguito M-O):

CONDIZIONI DI SPINTA ATTIVA – Teoria di M-O

$$\beta \leq \phi - \theta: \quad K_{A,E} = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) \text{sen}(\phi - \beta - \theta)}{\text{sen}(\psi - \theta - \delta) \text{sen}(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

$$\beta > \phi - \theta: \quad K_{A,E} = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta)}$$



(12-8)

Operando nell'ambito del metodo agli stati limite, nelle formule precedenti, va introdotto l'angolo d'attrito di calcolo, cioè $\tan(\phi_d) = \tan(\phi_k) / \gamma_\phi$ se si opera nell'ambito di una combinazione GEO (ad esempio A2+M2+R2).

A seconda della definizione del peso specifico γ^* del cuneo e dell'angolo θ definito come l'angolo, rispetto alla verticale, fra le azioni esterne orizzontali e quelle verticali agenti sul cuneo di spinta di volume V , l'espressione generale può essere utilizzata per tre diverse condizioni nelle quali può trovarsi il rilevato.

Rilevato asciutto

Non c'è alcuna azione dovuta all'acqua: corrisponde alla configurazione originale ipotizzata da M-O. Come peso specifico γ^* si deve assumere il peso secco γ_d ; la forza orizzontale F_h è pari alla massa del terreno moltiplicata per l'accelerazione orizzontale mentre la forza verticale F_v è il peso del cuneo incrementato o decrementato dall'accelerazione sismica verticale; quindi:

$$\gamma^* = \gamma_d$$

$$\tan\theta = \frac{k_h}{1 \pm k_v}$$

$$E_{ws} = E_{wd} = 0$$

Rilevato saturo a grana fine (dinamicamente impervio: $k < 5 \cdot 10^{-4}$ m/s)

In sostanza si assume che l'acqua, imprigionata negli interstizi, si muova insieme con il terreno: l'accelerazione sismica agirà quindi sulla massa complessiva (terreno+acqua) del cuneo, pari a $V \cdot \gamma_{sat}$. Si ammette che le pressioni interstiziali non subiscano variazioni ai fini del calcolo delle azioni sulla parete. In questo caso l'equilibrio limite del cuneo è fatto al netto della risultante delle azioni idrostatiche e quindi, nelle formule generali, si assumerà:

$$\gamma^* = \gamma'$$

$$\tan\theta = \frac{\gamma_{sat}}{\gamma'} \frac{k_h}{1 \pm k_v}$$

Alla spinta efficace dovrà essere aggiunta la spinta idrostatica dell'acqua, mentre, per ipotesi, la componente idrodinamica non può svilupparsi. Quindi:

$$E_{ws} = \frac{1}{2} \gamma_w H^2$$

$$E_{wd} = 0$$

Rilevato saturo a grana grossa (dinamicamente permeabile: $k \geq 5 \cdot 10^{-4}$ m/s)

Si ammette che l'acqua negli interstizi possa muoversi liberamente, indipendentemente dalle deformazioni subite dal terreno: l'accelerazione sismica agirà quindi sulla massa della sola parte solida del cuneo, pari a $V \cdot \gamma_d$. L'equilibrio limite del cuneo è fatto al netto della risultante delle pressioni interstiziali e quindi, nelle formule generali, si assumerà:

$$\gamma^* = \gamma'$$

$$\tan\theta = \frac{\gamma_d}{\gamma'} \frac{k_h}{1 \pm k_v}$$

In questo caso dovranno essere aggiunte sia la spinta idrostatica sia la sovraspinta idrodinamica della stessa acqua di falda.

$$E_{ws} = \frac{1}{2} \gamma_w H^2$$

$$E_{wd} = \frac{7}{12} k_h \gamma_w H^2 \quad \text{con } H' = \text{altezza della freatica dal piede del muro.}$$

Rilevato parzialmente immerso

Ebeling e Morrison (1992) indicano il modo per utilizzare, anche in questo caso, le equazioni di

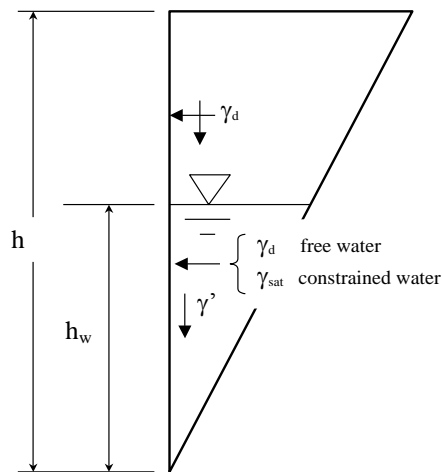


Figura 12-2: terrapieno parzialmente immerso.

M-O: sostanzialmente questo caso può essere assimilato a quello di un terrapieno completamente immerso omogeneo, avente un peso specifico equivalente. Per calcolare la risultante delle spinte, si potrà operare come segue. Si definiscono i pesi specifici medi da associare rispettivamente alla componente efficace verticale ed alla componente laterale

$$\gamma_v^* = \left(\frac{h_w}{h} \right)^2 \cdot \gamma' + \left[1 - \left(\frac{h_w}{h} \right)^2 \right] \cdot \gamma_d$$

$$\gamma_H^* = \begin{cases} \gamma_d & \text{se terreno din. permeabile} \\ \left(\frac{h_w}{h} \right)^2 \cdot \gamma_{sat} + \left[1 - \left(\frac{h_w}{h} \right)^2 \right] \cdot \gamma_d & \text{se terreno din. impervio} \end{cases}$$

Definendo

$$\tan \theta = \frac{\gamma_H^* k_h}{\gamma_v^* (1 - k_v)}$$

si applicherà poi la (12-7) calcolando i coefficienti di spinta tramite le (12-8) e ponendo $\gamma^* = \gamma_v^*$.

Punto di applicazione delle spinte attive sismiche

Considerato che la spinta attiva complessiva è in generale composta da tre termini, occorre calcolare il punto di applicazione di ognuno di essi

1. **Componente associata allo scheletro solido:** è possibile operare come segue

- si calcola la spinta attiva in condizioni statiche ($S_{A,S}$)
- si calcola la quota parte efficace di spinta sismica E_d dovuta alla terra:

$$S_{A,E} = \frac{1}{2} \gamma^* (1 \pm k_v) K_{A,E} H^2$$

Nel caso di terreno eterogeneo, la spinta attiva è calcolata considerando la variabilità di $K_{A,sismico}$. Nel caso di terreno omogeneo ma parzialmente in falda, si suggerisce di

adottare l'approccio sopra indicato, piuttosto che introdurre diversi valori dei coefficienti di spinta.

- c) si calcola l'incremento di spinta dovuto alla terra in caso di sisma (componente efficace):

$$\Delta S_A = S_{A,E} - S_{A,S}$$

- d) Nel caso di muri che possano ruotare alla base, si può considerare che tale incremento abbia una risultante nello stesso punto della risultante delle spinte statiche
- e) Negli altri casi si può assumere che tale azione si distribuisca uniformemente sulla parete, il che equivale ad applicare un carico uniformemente distribuito pari a:

$$q = \Delta S_A / H$$

2. **Componente idrostatica:** è applicata come nel caso statico
3. **Componente idrodinamica (E_{wd}):** se esiste, è applicata considerando la seguente distribuzione di pressioni:

$$q_{wd}(z) = \pm \frac{7}{8} k_h \gamma_w \sqrt{H} \cdot z \quad \text{con } z \text{ quota del generico punto rispetto la base della parete.}$$

12.1.5. Spinte passive in condizioni sismiche

In questo caso l'utilizzo delle equazioni di M-O è raccomandato solo nel caso in cui si voglia ignorare l'attrito tra terra e muro. Negli altri casi si raccomanda piuttosto di utilizzare relazioni basate sull'ipotizzare superficie di scivolamento curve, tra le quali si può citare la formulazione di Lancellotta (2007).

Il coefficiente di spinta passiva, in questo caso, per un muro verticale, è dato dalla seguente espressione:

$$K_{P,E} = \left[\frac{\cos \delta}{\cos(\beta - \theta) - \sqrt{\sin^2 \phi - \sin^2(\beta - \theta)}} \times (\cos \delta + \sqrt{\sin^2 \phi - \sin^2 \delta}) \right] \cdot e^{2\alpha \tan(\phi)} \quad (12-9)$$

$$2\alpha = \arcsin\left(\frac{\sin \delta}{\sin \phi}\right) + \arcsin\left(\frac{\sin(\beta - \theta)}{\sin \phi}\right) + \delta + (\beta - \theta) + 2\theta$$

Con θ valutato come nel caso attivo, a seconda delle condizioni del terreno nei riguardi della falda. Nella Tabella 12-1, si riportano valori di K_{PE} calcolati con questa teoria, nel caso di muro verticale terrapieno orizzontale e con componente sismica verticale nulla ($k_v=0$). La componente orizzontale del coefficiente di spinta passiva sarà calcolata utilizzando i valori della tabella moltiplicati per $\cos(\delta)$.

		$\delta/\phi = 0$								
$\phi \rightarrow$ k_h		24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°	40°
0		2.37	2.56	2.77	3	3.25	3.54	3.85	4.2	4.6
0.1		2.19	2.38	2.58	2.8	3.05	3.32	3.63	3.97	4.35
0.2		1.97	2.15	2.34	2.56	2.8	3.06	3.36	3.69	4.06
0.3		1.69	1.87	2.06	2.27	2.5	2.76	3.04	3.36	3.71
0.4		1.31	1.52	1.73	1.94	2.17	2.42	2.69	3	3.34

		$\delta/\phi = 1/3$								
$\phi \rightarrow$ k_h		24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°	40°
0		2.85	3.15	3.49	3.89	4.34	4.87	5.49	6.22	7.09
0.1		2.63	2.92	3.25	3.63	4.07	4.58	5.17	5.87	6.71
0.2		2.36	2.64	2.95	3.31	3.73	4.22	4.78	5.45	6.25
0.3		2.02	2.3	2.6	2.94	3.34	3.8	4.34	4.97	5.72
0.4		1.57	1.87	2.18	2.51	2.89	3.33	3.84	4.44	5.14

		$\delta/\phi = 1/2$								
$\phi \rightarrow$ k_h		24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°	40°
0		3.05	3.4	3.81	4.29	4.85	5.5	6.29	7.23	8.38
0.1		2.82	3.16	3.55	4.01	4.54	5.17	5.92	6.83	7.93
0.2		2.53	2.85	3.22	3.66	4.16	4.76	5.48	6.34	7.39
0.3		2.17	2.48	2.84	3.25	3.73	4.29	4.97	5.78	6.77
0.4		1.68	2.02	2.38	2.77	3.23	3.76	4.4	5.16	6.08

		$\delta/\phi = 2/3$								
$\phi \rightarrow$ k_h		24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°	40°
0		3.22	3.62	4.08	4.63	5.28	6.06	7	8.15	9.57
0.1		2.98	3.36	3.8	4.33	4.95	5.7	6.6	7.7	9.06
0.2		2.67	3.03	3.45	3.95	4.54	5.25	6.1	7.15	8.44
0.3		2.29	2.64	3.04	3.51	4.06	4.73	5.53	6.51	7.73
0.4		1.78	2.15	2.55	3	3.52	4.15	4.9	5.81	6.95

Tabella 12-1: coefficienti di spinta passiva K_{PE} (Lancellotta (2007)), al variare dell'accelerazione orizzontale, con accelerazione verticale nulla.

12.1.6. Sovrappinte sismiche per muri non in grado di spostarsi

In questo caso l'utilizzo delle equazioni di M-O non è raccomandato. Le spinte delle terre, sono calcolate in regime di spinta a riposo che comporta il calcolo delle spinte sismiche in tali condizioni; l'incremento dinamico di spinta del terreno può essere quindi calcolato attraverso la nota formulazione di Wood (1973) come:

$$\Delta P_d = S \cdot a_g / g \cdot \gamma \cdot h_{tot}^2 = a_{max} / g \cdot \gamma \cdot h_{tot}^2$$

Con h_{tot} = altezza del muro.

Questa spinta è applicata come una distribuzione uniforme lungo l'altezza h_{tot} .

Nel caso di scatolare, si assumerà $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ = peso di volume del materiale compattato del rilevato.

Il punto di applicazione della spinta che interessa lo scatolare è posto $h_{scat}/2$, con "h_{tot}" altezza dalla fondazione dello scatolare al piano stradale e h_{scat} l'altezza dello scatolare.

Essendo "ΔP_d" la risultante globale, ed il diagramma di spinta di tipo rettangolare, è immediato ricavare la quota parte della spinta che agisce sul piedritto dello scatolare.

L'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche orizzontali e verticali, date dal prodotto delle forze di gravità per i coefficienti sismici in precedenza definiti, di cui la componente verticale è considerata agente verso l'alto o verso il basso, in modo da produrre gli effetti più sfavorevoli.

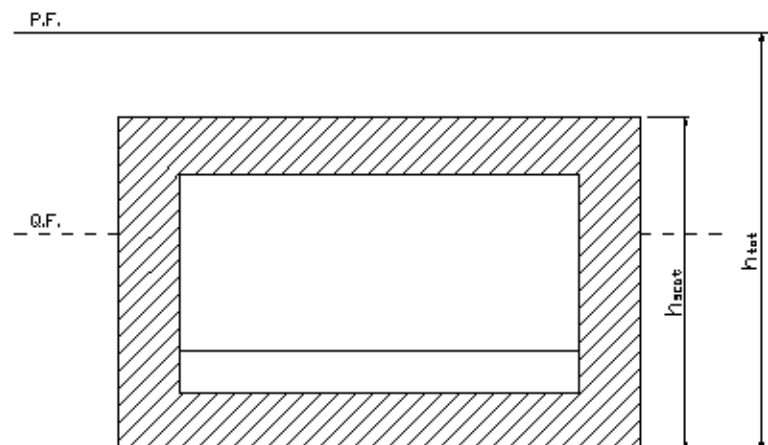


Figura 12-3

12.1.7. Calcolo allo stato limite di muri

Le verifiche di tipo geotecnico (GEO) e (STRU) devono essere svolte in accordo con la normativa vigente, di regola secondo gli approcci indicati nelle due seguenti tabelle.

Nelle verifiche lato terreno (GEO) dovranno essere assunti i parametri geotecnici elencati nel capitolo 9 di questa relazione.

Nel calcolo della capacità portante alla base di muri di sostegno (quali ad esempio muri a mensola) si ricorrerà alle formule riportate nel cap.11, utilizzando tuttavia un coefficiente $\gamma_R=1$ piuttosto che 1.80.

Nel caso in cui si rendesse necessario, per l'equilibrio alla traslazione, mettere in conto la resistenza passiva mobilita grazie all'introduzione di indentamenti o similari, si potranno adottare i valori dei coefficienti di spinta passiva suggeriti nel §12.1.2, opportunamente ridotti secondo quanto indicato dalle NTC2008.

Per il progetto delle resistenze strutturali (armature) occorre considerare le azioni derivanti da una combinazione A1+M1+R1 in cui i parametri geotecnici del terreno non sono abbattuti da coefficienti di sicurezza parziali.

	Azioni (A)	Parametri geotecnici (M)			Resistenze (R)	
		tan (ϕ)	c'	S _u		
Approccio 1 COMB 1 A1+M1+R1	Rilevato	$\gamma_F = \gamma_{G1} = 1.30$	$\gamma_\phi = 1$	$\gamma_{c'} = 1$	$\gamma_{c_u} = 1$	$\gamma_R = 1$
	Sovraccarico	$\gamma_F = \gamma_{Q1} = 1.50$				
	Terreno di Fondazione	$\gamma_F = \gamma_{G1} = 1.00$	$\gamma_\phi = 1$	$\gamma_{c'} = 1$	$\gamma_{c_u} = 1$	$\gamma_R = 1$
	Peso Muro	$\gamma_F = \gamma_{G1} = 1.00$				
Approccio 2 COMB 2 A2+M2+R2	Rilevato	$\gamma_F = \gamma_{G1} = 1.00$	$\gamma_\phi = 1.25$	$\gamma_{c'} = 1.25$	$\gamma_{c_u} = 1$	$\gamma_R = 1$
	Sovraccarico	$\gamma_F = \gamma_{Q1} = 1.30$				
	Terreno di Fondazione	$\gamma_F = \gamma_{G1} = 1.00$	$\gamma_\phi = 1.25$	$\gamma_{c'} = 1.25$	$\gamma_{c_u} = 1$	$\gamma_R = 1$
	Peso Muro	$\gamma_F = \gamma_{G1} = 1.00$				
Approccio 2 A1+M1+R3	Rilevato	$\gamma_F = \gamma_{G1} = 1.30$	$\gamma_\phi = 1$	$\gamma_{c'} = 1$	$\gamma_{c_u} = 1$	$\gamma_R = 1.4$
	Sovraccarico	$\gamma_F = \gamma_{Q1} = 1.50$				
	Terreno di Fondazione	$\gamma_F = \gamma_{G1} = 1.00$	$\gamma_\phi = 1$	$\gamma_{c'} = 1$	$\gamma_{c_u} = 1$	$\gamma_R = 1.4$
	Peso Muro	$\gamma_F = \gamma_{G1} = 1.00$				
EQU	Rilevato	$\gamma_F = \gamma_{G1} = 1.10$	$\gamma_\phi = 1.25$	$\gamma_{c'} = 1.25$	$\gamma_{c_u} = 1$	$\gamma_R = 1$
	Sovraccarico	$\gamma_F = \gamma_{Q1} = 1.50$				
	Terreno di Fondazione		Ininfluyente			
	Peso Muro	$\gamma_F = \gamma_{G1} = 0.90$				
Approccio 1 COMB 2 A2+M2+R2	Rilevato	$\gamma_F = \gamma_{G1} = 1.00$	$\gamma_\phi = 1.25$	$\gamma_{c'} = 1.25$	$\gamma_{c_u} = 1$	$\gamma_R = 1.1$
	Sovraccarico	$\gamma_F = \gamma_{Q1} = 1.30$				
	Terreno di Fondazione	$\gamma_F = \gamma_{G1} = 1.00$	$\gamma_\phi = 1.25$	$\gamma_{c'} = 1.25$	$\gamma_{c_u} = 1$	$\gamma_R = 1.1$
	Peso Muro	$\gamma_F = \gamma_{G1} = 1.00$				

Note:

1. l'APPROCCIO 2 può essere omissso nel caso di muri dotati di ancoraggio al terreno
2. il coefficiente parziale γ_ϕ va applicato alla tangente dell'angolo d'attrito

Caso statico

	Azioni (A)	Parametri geotecnici (M)			Resistenze (R)	
		tan (ϕ)	c'	S _u		
Approccio 1 COMB 1 A1+M1+R1	Rilevato	Tutti i coefficienti posti pari a 1	$\gamma_\phi = 1$	$\gamma_{c'} = 1$	$\gamma_{c_u} = 1$	$\gamma_R = 1$
	Sovraccarico					
	Terreno di Fondazione		$\gamma_\phi = 1$	$\gamma_{c'} = 1$	$\gamma_{c_u} = 1$	$\gamma_R = 1$
	Peso Muro					
Approccio 1 COMB 2 A2+M2+R2	Rilevato	Tutti i coefficienti posti pari a 1	$\gamma_\phi = 1.25$	$\gamma_{c'} = 1.25$	$\gamma_{c_u} = 1$	$\gamma_R = 1$
	Sovraccarico					
	Terreno di Fondazione		$\gamma_\phi = 1.25$	$\gamma_{c'} = 1.25$	$\gamma_{c_u} = 1$	$\gamma_R = 1$
	Peso Muro					

Caso sismico

13. VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE DEI MURI

- Parametri geotecnici caratteristici terreno di fondazione
 - $\phi_k' = 35^\circ$ (vedi parametri capitolo 9.1; le fondazioni vanno posate sullo strato 2)
 - $\bar{\gamma} = \gamma' + \frac{z_w}{B'} \cdot (\gamma - \gamma') = 19 \text{ kN/m}^3$
- Parametri geotecnici terreno di riempimento
 - $\phi_k' = 35^\circ$ (per terreno di riporto ben compattato)
 - $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Coefficiente sismico
 - $k_h = 0.277$ (vedi capitolo 10)

Nel seguito si riportano le verifiche di dettaglio con riferimento alle combinazioni indicate dal Progettista in accordo alla relazione di calcolo strutturale citata tra i riferimenti.

MURO A MENSOLA h=740

	H	V	M
	kN/m	kN/m	kNm/m
SLU	283,2	1008,0	457,9
SLV	345,6	1043,0	643,7
SLE - CAR	214,8	987,4	284,2

MURO A MENSOLA h=830

	H	V	M
	kN/m	kN/m	kNm/m
SLU	330,9	1272,0	531,0
SLV	432,5	1322,0	874,4
SLE - CAR	258,8	1250,0	338,4

MURO A MENSOLA h=930

	H	V	M
	kN/m	kN/m	kNm/m
SLU	335,4	1288,0	597,0
SLV	423,5	1335,0	913,4
SLE - CAR	255,0	1264,0	378,5

TITOLO: **TR27 - MURO h=740**

Capacità portante MURI A1-C2 NTC2008

piano campagna sostanzialmente orizzontale

angolo di resistenza al taglio caratt. **35** °

γ_a = coeff. parziale tan ϕ **1.25**

$\gamma_{R,eq}$ = coeff. parziale capacità portante **1.00**

angolo d'attrito di design ϕ' **29.26** °

dimensione minore B [m] **5.6** m

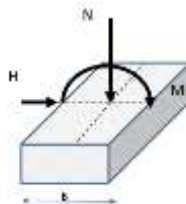
profondità da piano campagna D [m] **0** m

q' = carico permanente ai lati **30** kPa

γ = peso specifico medio sotto la fondazione **19** kN/m³

$N_q = 16.92$

$N_\gamma = 17.84$



Azioni a base plinto				dimensioni efficaci	CAPACITA' PORTANTE : contributo di q'							CAPACITA' PORTANTE : contributo di γ							VERIFICA A CAPACITA' PORTANTE			
COMB	N kN/m	H kN/m	M kNm/m		N_q	direzione trasversale (B')						N_γ	direzione trasversale (B')						R_d kPa	$E_d = N / (B')$ kPa	CHK	
						s_q	d_q	i_q	β_q	z_q	$q_{lim,eq}$ kPa		s_γ	d_γ	i_γ	β_γ	z_γ	$q_{lim,eq}$ kPa				
Statica	1008.0	283.2	457.9	0.00	4.69	16.92	1.00	1.00	0.52	1.00	1.00	262.46	17.84	1.00	1.00	0.37	1.00	1.00	295.54	558.00	214.86	Rd > Ed → ok
Sismica	1043.0	345.6	643.7	0.277	4.37	16.92	1.00	1.00	0.45	1.00	0.79	178.75	17.84	1.00	1.00	0.30	1.00	0.79	174.18	352.92	238.91	Rd > Ed → ok

TITOLO: TR27 - MURO h=830

Capacità portante MURI A1-C2 NTC2008

piano campagna sostanzialmente orizzontale

angolo di resistenza al taglio caratt. 35° * 0.61 rad $\tan(\phi_r) = 0.7$

γ_o = coeff. parziale $\tan\phi$ 1.25

$\gamma_{R,cp}$ = coeff. parziale capacità portante 1.00

angolo d'attrito di design ϕ' 29.26 * 0.51 rad $\tan(\phi'_d) = 0.56$

dimensione minore B [m] 5.6 m

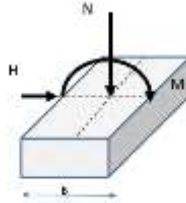
profondità da piano campagna D [m] 0 m

q' = carico permanente ai lati 30 kPa

γ = peso specifico medio sotto la fondazione 19 kN/m³

$N_q = 16.92$

$N_\gamma = 17.84$



Azioni a base plinto					dimensioni efficaci		CAPACITA' PORTANTE : contributo di q'							CAPACITA' PORTANTE : contributo di γ							VERIFICA A CAPACITA' PORTANTE			
COMB	N kN/m	H kN/m	M kNm/m	k_{hp} [g]	B' m	N_q	direzione trasversale (B')							N_γ	direzione trasversale (B')							R_d kPa	$E_d = N / (B')$ kPa	CHK
							s_q	d_q	i_q	e_q	z_q	$q_{lim, \phi'}$ kPa	s_γ		d_γ	i_γ	e_γ	z_γ	$q_{lim, \phi'}$ kPa					
Statica	1272.0	330.9	531.0	0.00	4.77	16.92	1.00	1.00	0.55	1.00	1.00	277.87	17.84	1.00	1.00	0.40	1.00	1.00	327.01	604.88	266.94	Rd > Ed → ok		
Sismica	1322.0	432.5	874.4	0.277	4.28	16.92	1.00	1.00	0.45	1.00	0.79	181.00	17.84	1.00	1.00	0.30	1.00	0.79	173.88	354.88	309.08	Rd > Ed → ok		

TITOLO: TR27 - MURO h=930

Capacità portante MURI A1-C2 NTC2008

piano campagna sostanzialmente orizzontale

angolo di resistenza al taglio caratt. 35° * 0.61 rad $\tan(\phi_r) = 0.7$

γ_o = coeff. parziale $\tan\phi$ 1.25

$\gamma_{R,cp}$ = coeff. parziale capacità portante 1.00

angolo d'attrito di design ϕ' 29.26 * 0.51 rad $\tan(\phi'_d) = 0.56$

dimensione minore B [m] 6.4 m

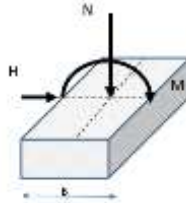
profondità da piano campagna D [m] 0 m

q' = carico permanente ai lati 30 kPa

γ = peso specifico medio sotto la fondazione 19 kN/m³

$N_q = 16.92$

$N_\gamma = 17.84$



Azioni a base plinto					dimensioni efficaci		CAPACITA' PORTANTE : contributo di q'							CAPACITA' PORTANTE : contributo di γ							VERIFICA A CAPACITA' PORTANTE			
COMB	N kN/m	H kN/m	M kNm/m	k_{hp} [g]	B' m	N_q	direzione trasversale (B')							N_γ	direzione trasversale (B')							R_d kPa	$E_d = N / (B')$ kPa	CHK
							s_q	d_q	i_q	e_q	z_q	$q_{lim, \phi'}$ kPa	s_γ		d_γ	i_γ	e_γ	z_γ	$q_{lim, \phi'}$ kPa					
Statica	1288.0	335.4	597.0	0.00	5.47	16.92	1.00	1.00	0.55	1.00	1.00	277.67	17.84	1.00	1.00	0.40	1.00	1.00	375.19	652.86	235.34	Rd > Ed → ok		
Sismica	1335.0	423.5	913.4	0.277	5.03	16.92	1.00	1.00	0.47	1.00	0.79	186.38	17.84	1.00	1.00	0.32	1.00	0.79	213.73	400.12	265.32	Rd > Ed → ok		

Le verifiche sono soddisfatte.

14. VERIFICA DI STABILITÀ DEI TRATTI A CIELO APERTO

Criteri di analisi

Le analisi sono condotte con il modulo VSP del software Paratie Plus 2018 (CeAS srl), attraverso il quale le verifiche sono effettuate secondo il noto metodo all'equilibrio limite (LEM), il quale si fonda sull'individuazione di una porzione di terreno instabile mobilitata lungo di una potenziale superficie di scorrimento. Il metodo suddivide la regione di terreno mobilitata in conci verticali compresi tra la sommità del terreno e la superficie di scorrimento; il coefficiente di sicurezza associato ad una superficie è calcolato imponendo le condizioni di equilibrio, nelle quali vengono introdotte le resistenze offerte del terreno affette da tale coefficiente di sicurezza.

In particolare, si fa riferimento al metodo di Bishop.

Per quanto concerne i parametri geotecnici, in accordo al paragrafo 9.1, si assume quanto segue:

$$\phi = 36^\circ$$

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$$

Criteri di verifica

Per le verifiche di stabilità della scarpata si fa riferimento alle NTC08, constatando che sia rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

Dove:

E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;

R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

Le verifiche di stabilità del rilevato sono state effettuate secondo l'Approccio 1 – Combinazione 2 (A2+M2+R2) (NTC08 6.8.6 e 7.11.6) tenendo conto quindi dei seguenti coefficienti parziali:

Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{G3}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	γ_φ	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_r	1,0	1,0

Il coefficiente parziale per le verifiche di sicurezza di opere in materiali sciolti e fronti di scavo è pari a $\gamma_R = 1.1$. In accordo con il manuale di progettazione – corpo stradale di RFI, paragrafo 3.8.1.3.4.3, per le azioni sismiche si assumono coefficienti parziali sulle azioni pari a 1 e il coefficiente di combinazione ψ per il carico variabile a 0.2.

Gli effetti dell'azione sismica sono stati analizzati con il metodo pseudostatico, rappresentando l'azione sismica con un carico statico equivalente costante nel tempo e nello spazio e proporzionale al peso del volume di terreno potenzialmente instabile. Le componenti orizzontale e verticale di tale forza vengono espresse come:

$$F_h = k_h W$$

$$F_v = k_v W$$

Dove W è il peso del volume di terreno potenzialmente instabile, mentre k_h e k_v sono coefficienti sismici pari a:

$$k_h = \beta_s \frac{a_{\max}}{g}$$

$$k_v = \pm 0.5 k_h$$

β_s è un coefficiente riduttivo dell'accelerazione massima attesa in sito, i cui valori sono riportati in tabella 7.11.I delle NTC08.

Tabella 7.11.I – Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	β_s	β_s
$0.2 < a_g(g) \leq 0.4$	0,30	0,28
$0.1 < a_g(g) \leq 0.2$	0,27	0,24
$a_g(g) \leq 0.1$	0,20	0,20

Nel presente caso, ai fini delle analisi di stabilità si considerano i seguenti valori:

$$- k_h = 0.28 \cdot 0.277 = 0.07756$$

$$- k_v = 0.5 \cdot k_h = 0.03878$$

Condizioni di carico

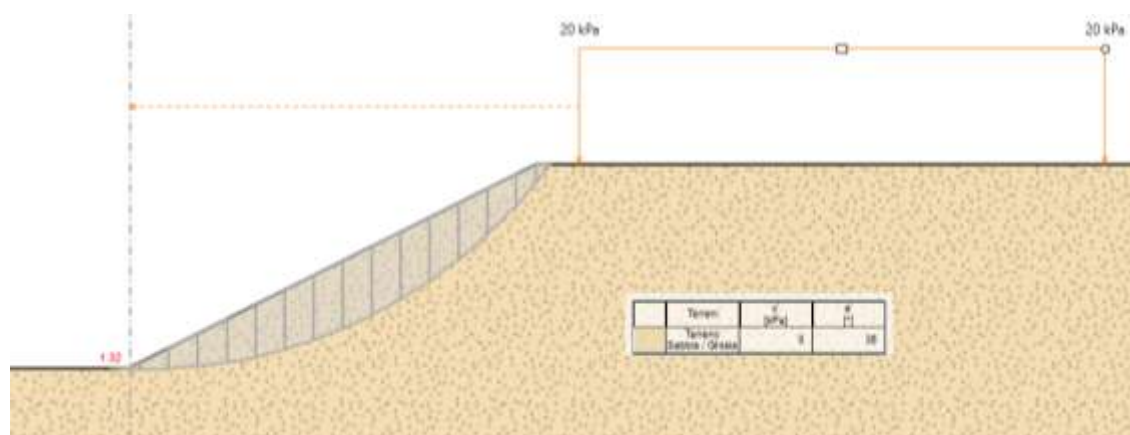
Ponendosi dal lato della sicurezza, si considera un sovraccarico variabile agente pari a 20 kPa in condizioni statiche e 4 kPa in condizioni sismiche.

Verifiche di dettaglio

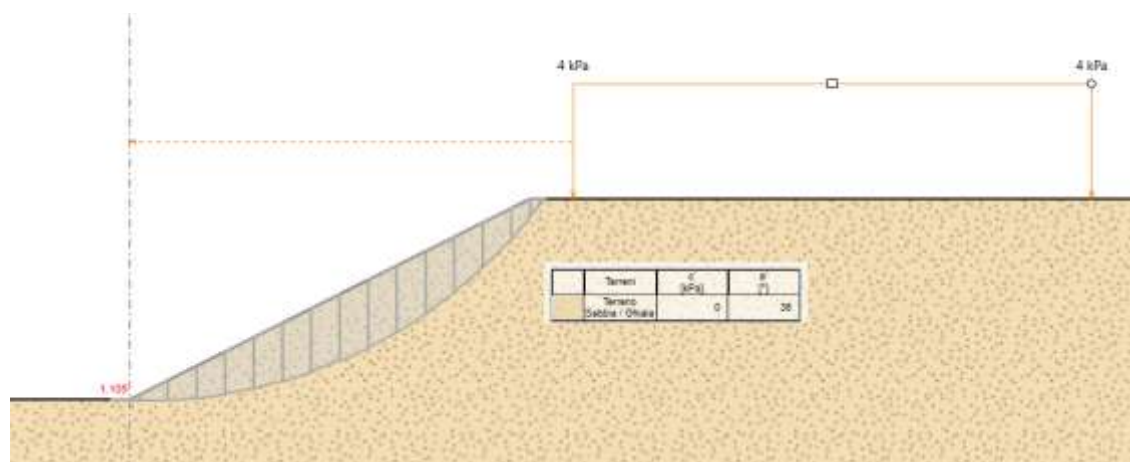
Nella seguente tabella si riporta in sintesi l'esito delle verifiche condotte:

condizione di carico	FS	Esito verifica
statica	1.32	>1.1 → verifica soddisfatta
sismica	1.105	>1.1 → verifica soddisfatta

Nel seguito si riportano le superfici critiche ed il relativo fattore di sicurezza.



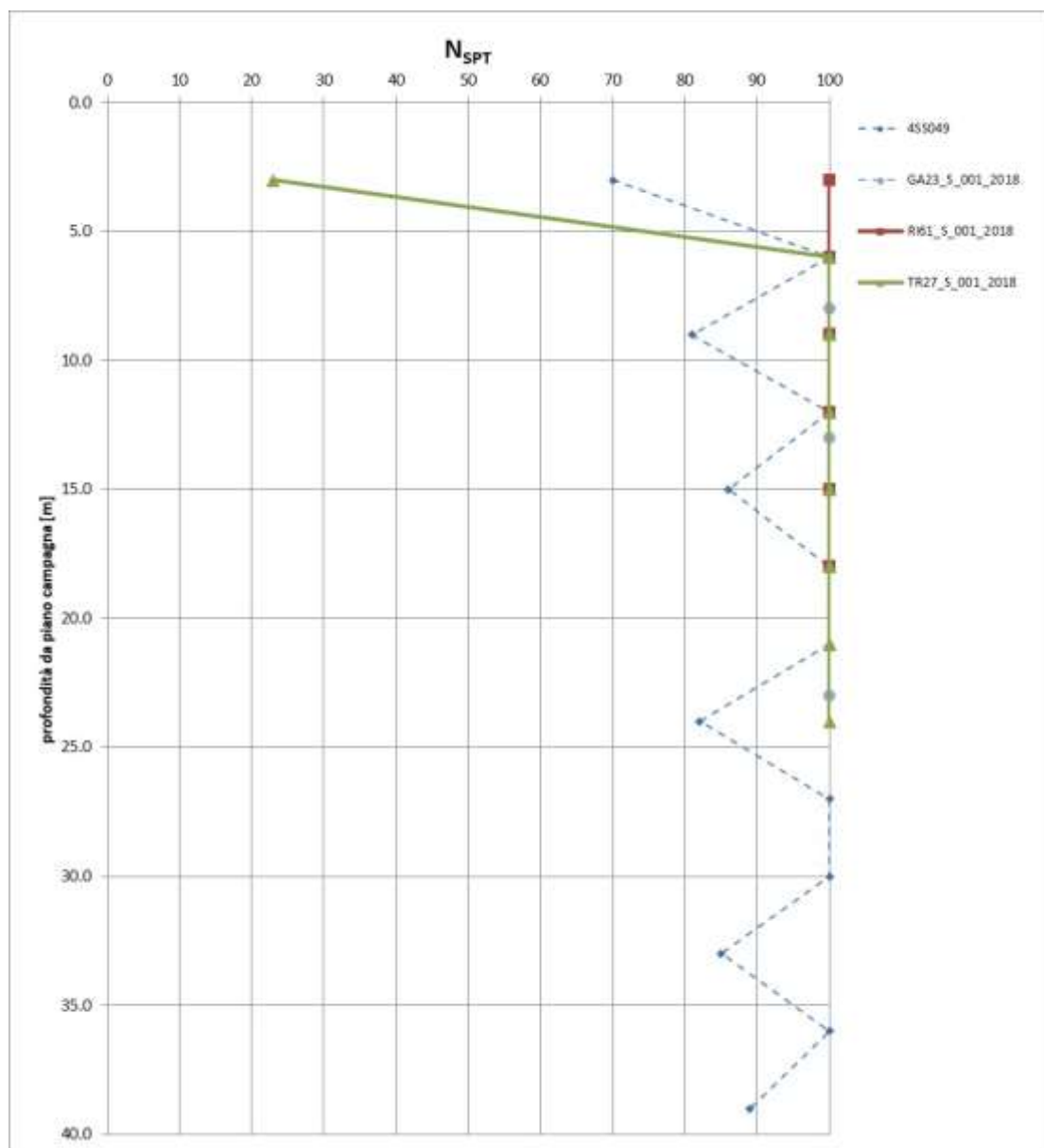
Condizione statica



Condizione sismica

15. BIBLIOGRAFIA

- Bolton, M.D., (1986) "The strength and dilatancy of sands", *Geotechnique*, 36, 1, 65-78.
- Burland J.B., Burbidge M.C. (1985) "Settlement of foundations on sand and gravel" *Proc. ICE*, Part 1, 78.
- Cubrinowski M., Ishihara K. (1999) "Empirical correlation between SPT N-value and relative density for sandy soils" *Soils and Foundations*, vol. 39, n° 5, pp. 61-71.
- Ebeling Robert M. and Morrison, Ernest E. Jr. (1992), *The Seismic Design of Waterfront Retaining Structures*, Technical Report ITL-92-11, NCEL TR-939, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, Mississippi. (reperibile in internet, tramite una ricerca)
- Fleming W. G. K., Weltman A. J., Randolph M. F., Elson W. K., (1992) 'Piling Engineering', 2nd ed., Wiley & Sons, Inc.
- JAMIOLKOWSKI M., PASQUALINI E. (1979) "Introduzione ai diversi metodi di calcolo dei diaframmi con riferimento ai parametri geotecnici che vi intervengono e alla loro determinazione sperimentale" *Atti Istituto Scienza delle Costruzioni*, Politecnico di Torino, n. 451.
- Lancellotta R., (2007) "Lower-bound approach for seismic passive earth resistance", *Géotechnique*, Vol. 57, No. 3, pp. 319-321
- Ohta Y. and Goto N. (1978), "Empirical Shear Wave velocity equations in terms of characteristic soil indexes", *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, Vol. 6, pp 167-187
- Paolucci, R. and Pecker, A. (1997a), "Seismic bearing capacity of shallow strip foundations on dry soils". *Soils and Foundations*, Vol. 37, n. 3, pp. 95-105, 1997.
- Viggiani C. (1999) *Fondazioni*, 2a ed., Hevelius.
- Wood, J. H. (1973). "Earthquake Induced Soil Pressures on Structures," *Doctoral Dissertation*, EERL 73-05, California Institute of Technology, Pasadena, CA.

16. FIGURE RIASSUNTIVE DEI RISULTATI DELLE INDAGINI**Figura 16-1 Andamento con la profondità di N_{SPT}**

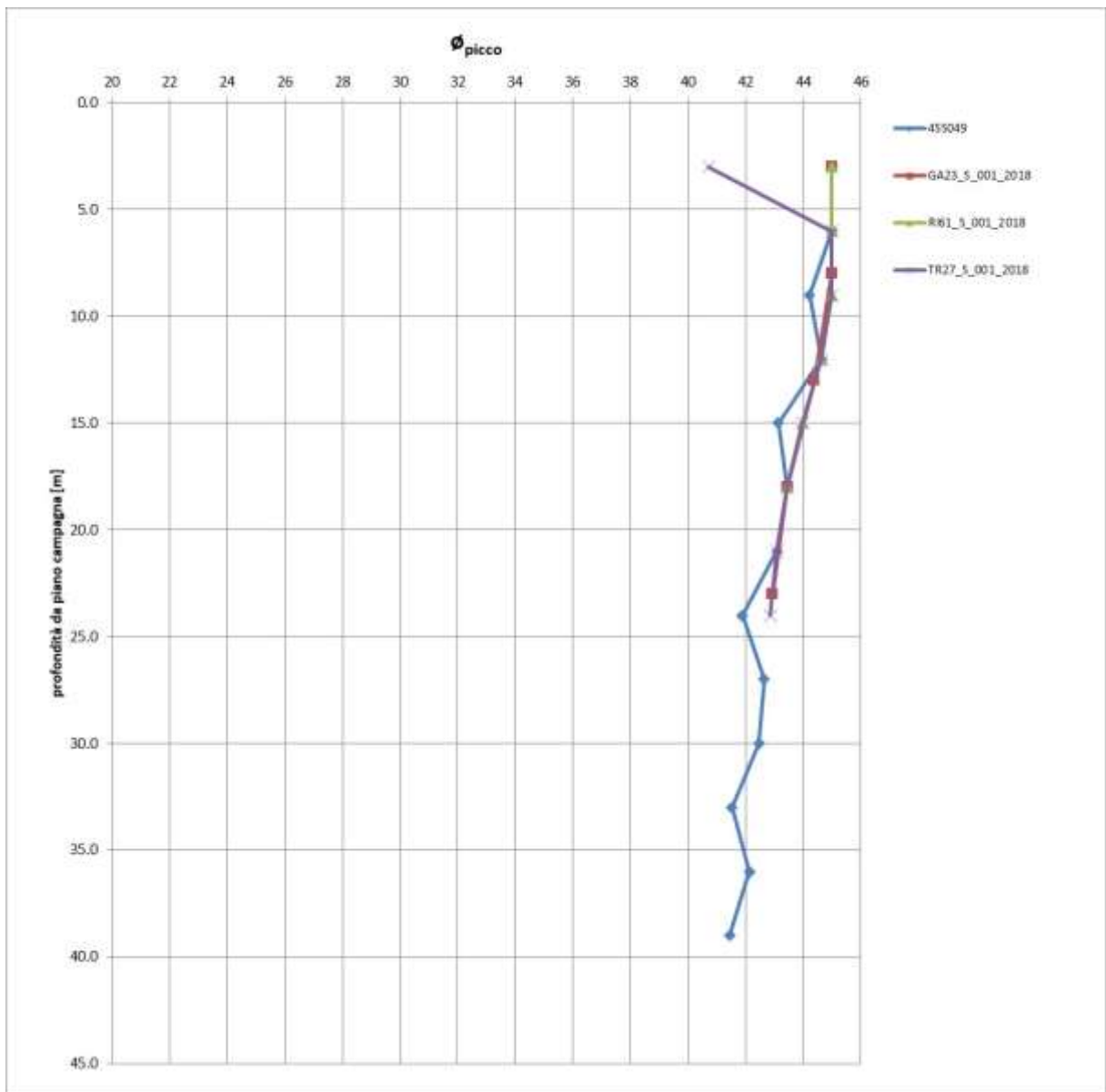


Figura 16-2 : Andamento con la profondità dell'angolo di resistenza al taglio di picco

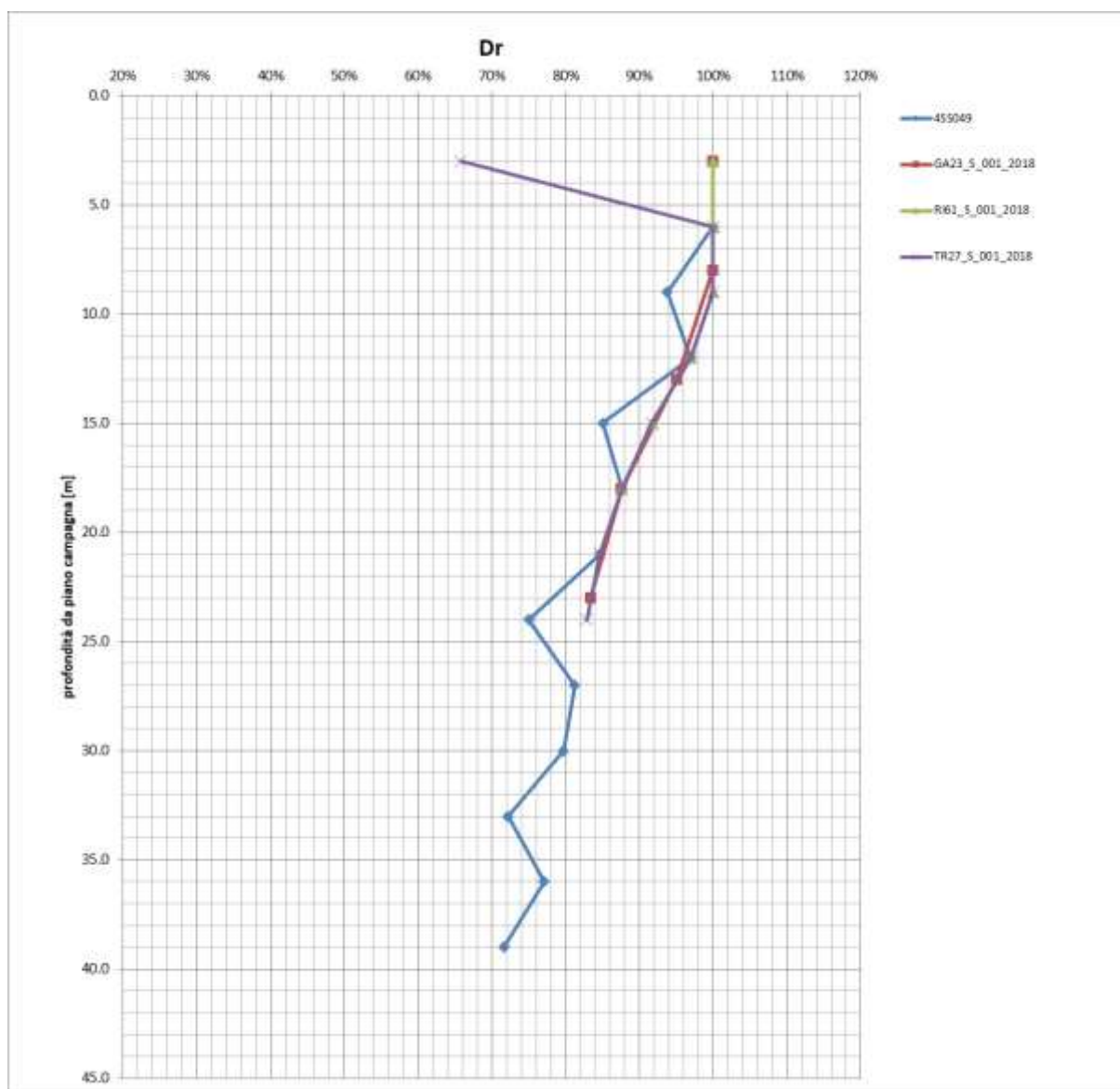


Figura 16-3: Andamento con la profondità della densità relativa ricavata dall'interpretazione dei risultati delle prove N_{SPT}

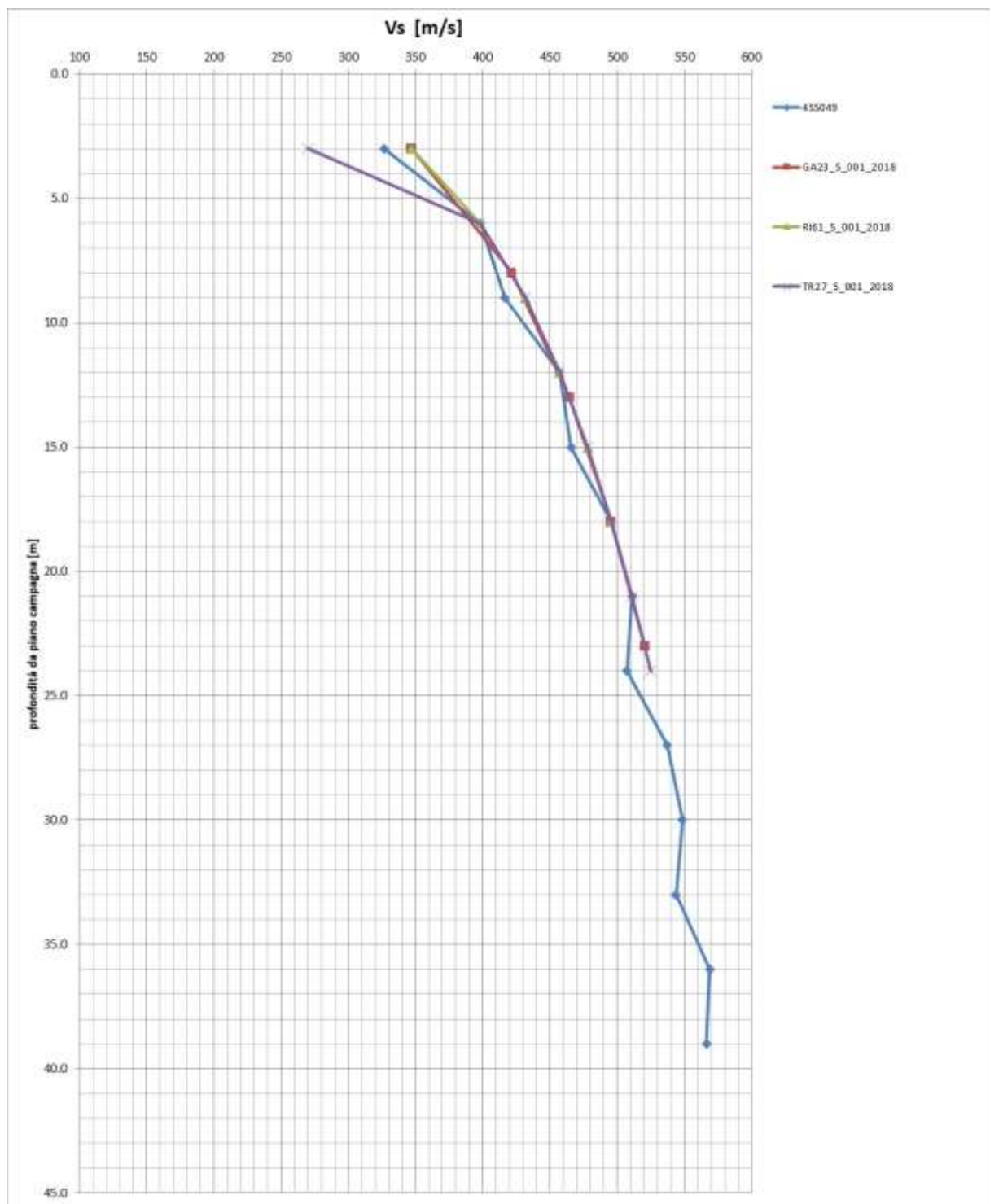


Figura 16-4 : Andamento con la profondità di Vs

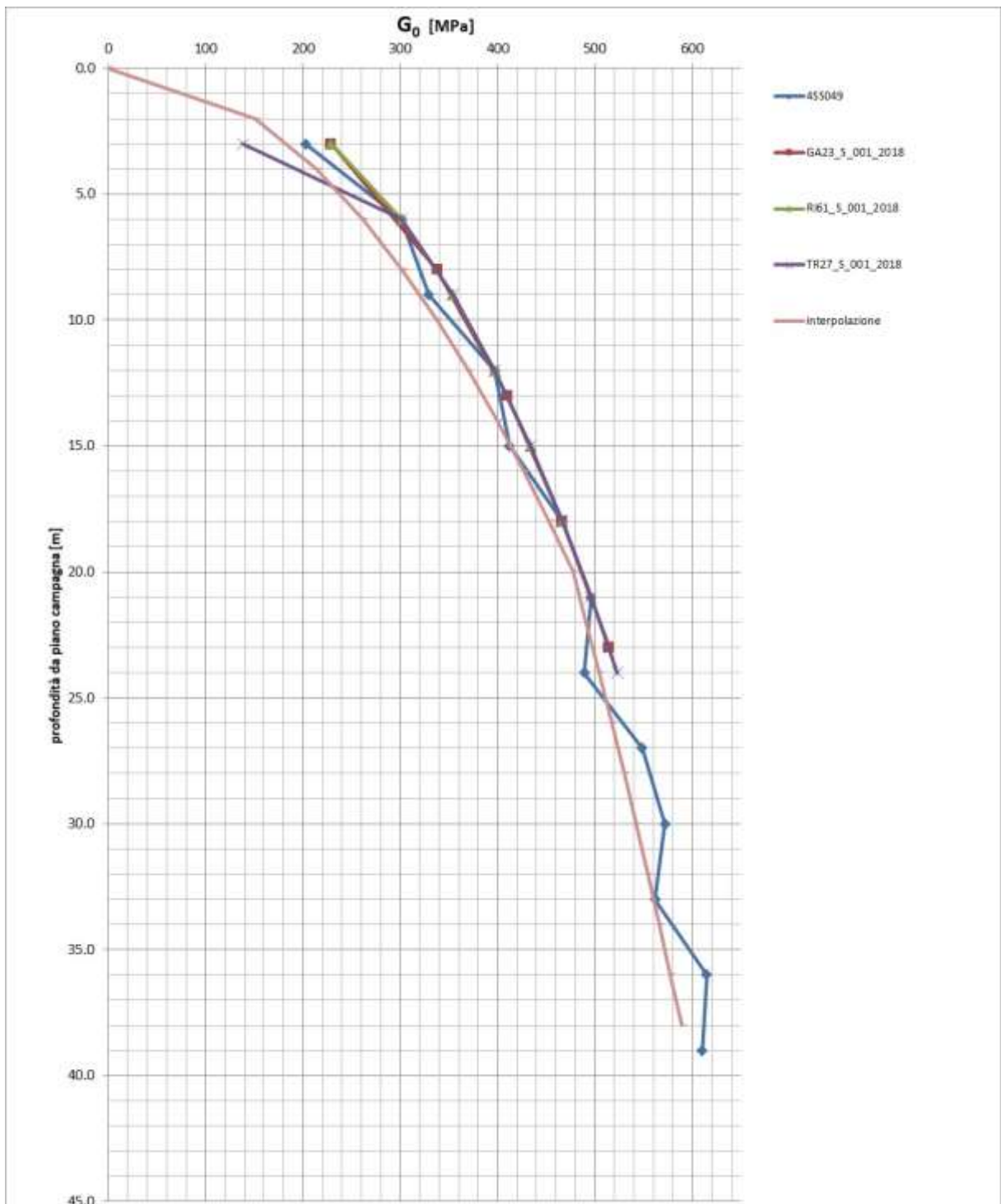
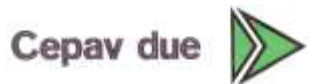


Figura 16-5 : Andamento con la profondità del modulo iniziale G_0

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RB TR27 00 001

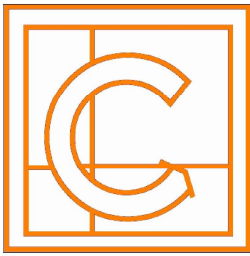
Rev.
A

Foglio
41 di 41

ALLEGATI AL DOCUMENTO

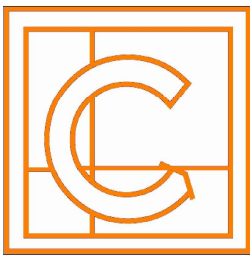
CERTIFICATI DI CAMPAGNA DELLE INDAGINI

- 4SS049
- GA23_S_001
- RI61_S_001
- TR27_S_001_2018



Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua	N° colpi SPT	Piezometro
	1	0.2		Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media) con resti di vegetali - colore: marrone scuro.					
	2	1.0		Ghiaia grossa con sabbia fine ciottolosa - colore: marrone/grigio.					
	3			Ghiaia media con sabbia fine ciottolosa - colore: grigio chiaro/bianco.				15	12 g
	4	3.00							
	5	4.7		Sabbia fine con ghiaia media ciottolosa - colore: grigio chiaro/bianco.					
	6								
	7	6.2		Ghiaia media sub-angolosa con sabbia fine ciottolosa - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di frammenti di trovanti calcarei.				38	26 50 x cm 2
	8	8.00							
	9								
	10								
	11	10.6		Sabbia fine con ghiaia media ciottolosa - colore: grigio chiaro/marrone. Tracce di limo e presenza di frammenti di trovanti calcarei.					
	12								
	13	12.2						48	36 50 x cm 11
	14								
	15								
	16	15.5		Ghiaia media con sabbia fine ciottolosa debolmente limosa - colore: marrone chiaro/grigio chiaro. Presenza di frammenti di trovanti calcarei.					
	17								
	18								
	19	18.00							
	20								

N.B.: ● SPT con punta conica 60°.



Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua	N° colpi SPT	Piezometro
21				Ghiaia media con sabbia fine ciottolosa debolmente limosa - colore: marrone chiaro/grigio chiaro. Presenza di frammenti di trovanti calcarei.					
22									● 50 x cm 8
23		23.00 E = Rim							
24									
25		25.0						● 50 x cm 6	
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									

N.B.: ● SPT con punta conica 60°.

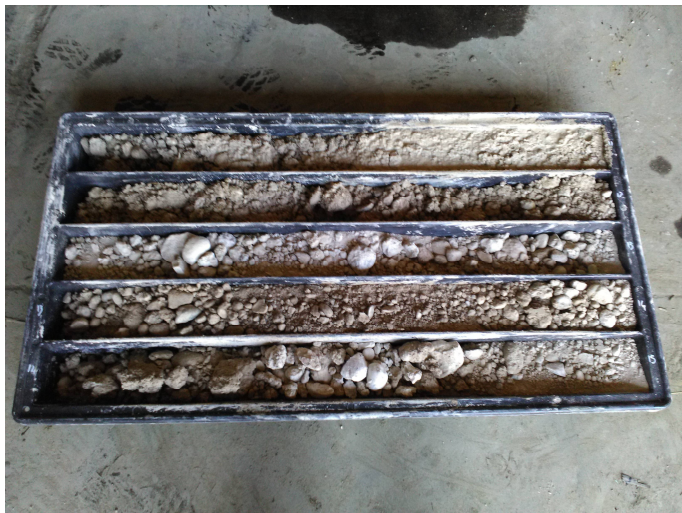
TR27_S_001_2018
LUGAGNANO DI SONA



da m 0.00 a m 5.00



da m 5.00 a m 10.0



da m 10.0 a m 15.0



da m 15.0 a m 20.0

TR27_S_001_2018
LUGAGNANO DI SONA



da m 20.0 a m 25.0

PANCEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore
LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con
Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/106 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA APERTURA 24/07/2018
DATA INIZIO PROVA 24/07/2018 DATA FINE PROVA 31/07/2018

Sondaggio TR27_S_001_2018 Campione E Profondità a m 23.00

Quantità di materiale analizzato g: 2027.03

Vaglio ASTM N°	Diametro Granuli mm	% Cumulativa passante	
3 inch	76.100	100.000	GHIAIA
1,5 inch	38.100	100.000	
3/4 inch	19.000	78.778	
3/8 inch	9.510	61.907	
4 mesh	4.750	47.733	
10 mesh	2.000	39.892	SABBIA
18 mesh	1.000	33.162	
40 mesh	0.420	26.647	
60 mesh	0.250	19.729	
120 mesh	0.125	16.269	
200 mesh	0.075	12.573	LIMO
			ARGILLA

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/105 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del PESO SPECIFICO dei GRANI**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 854-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	01/08/2018	DATA FINE PROVA	02/08/2018

Sondaggio	TR27_S_001_2018	Campione	E	Profondità	a m 23.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO del PESO SPECIFICO dei GRANI**2.698**

Porosità	%	92.896
Indice dei vuoti (e)	-	13.076
Grado di Saturazione%		0.423

DATI DI ORIGINE

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa Picnometro	g	26.190	26.190	26.190
Massa Provino Secco	g	13.468	13.468	13.468
Massa Picnometro+ Provino secco	g	39.658	39.658	39.658
Massa Picnometro + Provino secco + Liquido	g	58.087	58.105	58.113
Temperatura	°C	24	24	24
Massa Picnometro + Liquido	g	49.624	49.624	49.6244
Massa Liquido spostato	g	5.019	5.001	4.993
Peso Specifico dei Grani	-	2.691	2.700	2.705

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/104 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE della MASSA VOLUMICA APPARENTE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D2937-10

COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA APERTURA 24/07/2018
DATA INIZIO PROVA 24/07/2018 DATA FINE PROVA 25/07/2018

Sondaggio TR27_S_001_2018 Campione E Profondità a m 23.00

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA APPARENTE g/cm^3 1.91

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA SECCA g/cm^3 1.88

DATI DI ORIGINE

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella g	38.17	38.17	
Volume fustella cm^3	49.47	49.47	
Massa lorda naturale g	133.77	131.94	
Massa netta naturale g	95.6	93.77	
Massa Volumica Apparente g/cm^3	1.93	1.90	
Massa Volumica Secca g/cm^3	1.89	1.86	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/103 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del CONTENUTO di ACQUA NATURALE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2216-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio	TR27_S_001_2018	Campione	E	Profondità	a m 23.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO di UMIDITA' NATURALE %**2.05****DATI DI ORIGINE**

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa tara	g	38.55	40.80	330.97
Massa lorda umida	g	149.53	138.51	2394.00
Massa lorda secca	g	147.27	136.33	2358.00
Massa netta umida	g	110.98	97.71	2063.03
Massa netta secca	g	108.72	95.53	2027.03
Massa acqua	g	2.26	2.18	36.00
Contenuto d'acqua	%	2.08	2.28	1.78

SPERIMENTATORE

DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/102 del 03/08/2018**costituito da pagine 2 inclusa la presente**


COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE LUGAGNANO DI SONA

VERBALE DI ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA 24/07/2018

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				
TIPO DI CAMPIONE	INDISTURBATO		RIMANEGGIATO	X
CARATTERISTICHE DELLA FUSTELLA	INTEGRA		ACCIDENTATA	
	METALLO		PLASTICA	
	DIAMETRO (cm)		LUNGHEZZA (cm)	
TIPO DI MATERIALE	GRANULARE			
SONDAGGIO/POZZETTO	TR27_S_001_2018			
CAMPIONE	E			
PROFONDITA'	a m 23.00			

TIPO di PROVA	NORMATIVA	DATA inizio	DATA fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM 2488-09a	24/07/2018	24/07/2018

SPERIMENTATORE


DIRETTORE


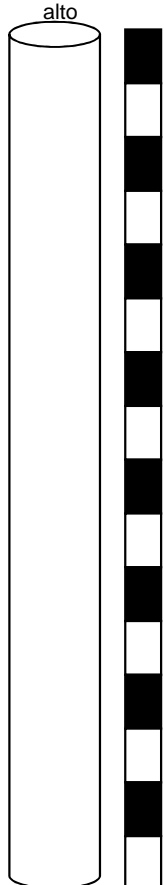
CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/102 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE GEOTECNICO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2488-09a

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA	24/07/2018

Sondaggio	TR27_S_001_2018	Campione	E	Profondità	a m 23.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

DESCRIZIONE DEL TERRENO

CAMPIONE	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	POCKET kPa	TORVANE kg/cm ²	PROVE
	0	GHIAIA con sabbia limosa e/o argillosa di colore grigio chiaro.			Wn Pv Gs GR
	80				

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

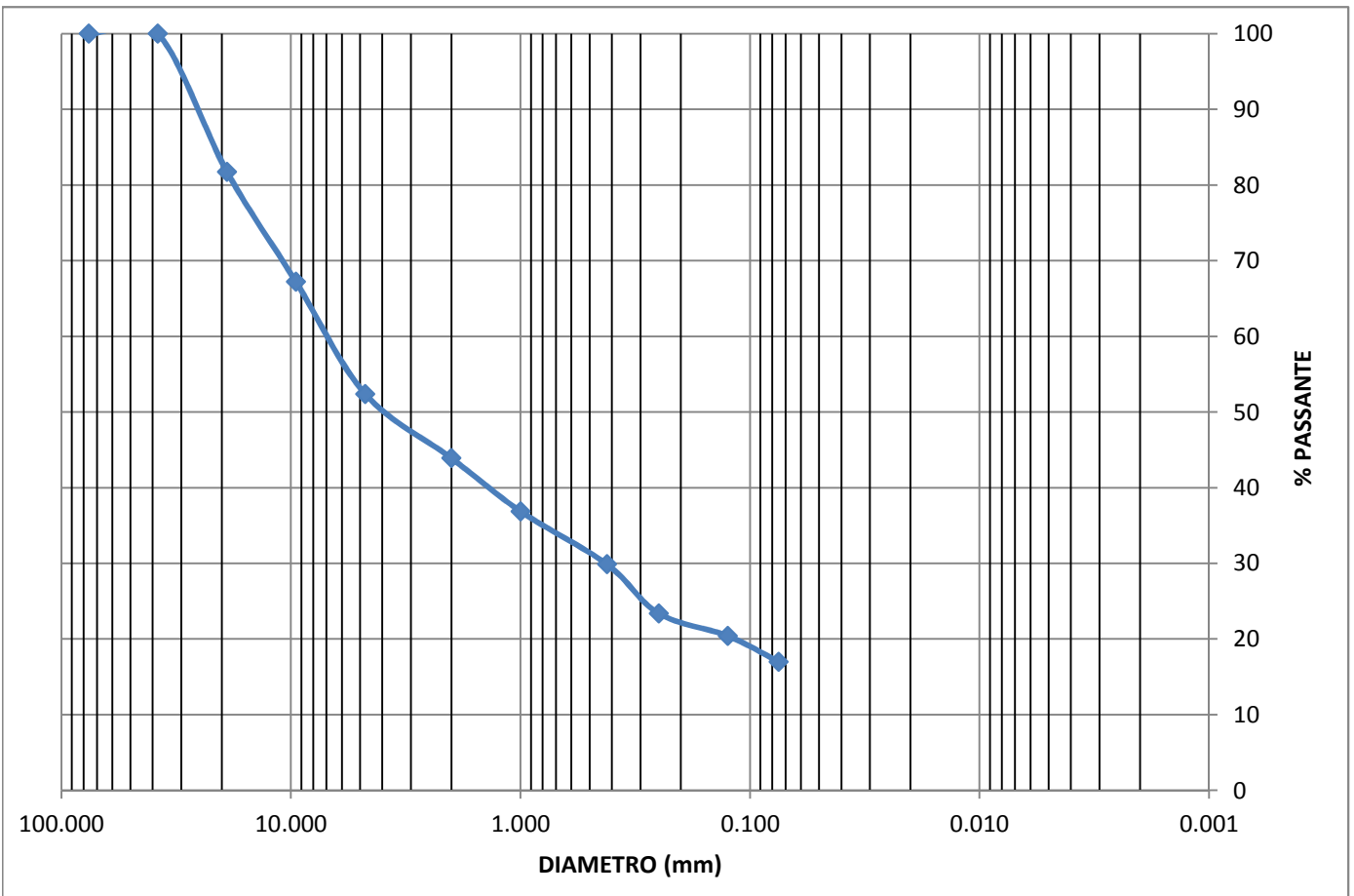
20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/101 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	31/07/2018

Sondaggio TR27_S_001_2018 Campione D Profondità a m 18.00



% ASTM	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA	USCS
	56.09	26.91	17.00	

D60	D30	D10
7.195	0.430	

CU	CC

SPERIMENTATORE
DIRETTORE

PANCEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore
LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con
Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/101 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA APERTURA 24/07/2018
DATA INIZIO PROVA 24/07/2018 DATA FINE PROVA 31/07/2018

Sondaggio TR27_S_001_2018 Campione D Profondità a m 18.00

Quantità di materiale analizzato g: 2123.99

Vaglio ASTM N°	Diametro Granuli mm	% Cumulativa passante	
3 inch	76.100	100.000	GHIAIA
1,5 inch	38.100	100.000	
3/4 inch	19.000	81.760	
3/8 inch	9.510	67.210	
4 mesh	4.750	52.388	
10 mesh	2.000	43.909	SABBIA
18 mesh	1.000	36.879	
40 mesh	0.420	29.881	
60 mesh	0.250	23.387	
120 mesh	0.125	20.398	
200 mesh	0.075	17.002	LIMO
			ARGILLA

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/100 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del PESO SPECIFICO dei GRANI**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 854-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	01/08/2018	DATA FINE PROVA	02/08/2018

Sondaggio	TR27_S_001_2018	Campione	D	Profondità	a m 18.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO del PESO SPECIFICO dei GRANI**2.700**

Porosità	%	30.138
Indice dei vuoti (e)	-	0.431
Grado di Saturazione%		15.273

DATI DI ORIGINE

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa Picnometro	g	30.210	30.210	30.210
Massa Provino Secco	g	14.156	14.156	14.156
Massa Picnometro+ Provino secco	g	44.366	44.366	44.366
Massa Picnometro + Provino secco + Liquido	g	88.560	88.542	88.521
Temperatura	°C	24	24	24
Massa Picnometro + Liquido	g	79.627	79.627	79.6272
Massa Liquido spostato	g	5.238	5.255	5.277
Peso Specifico dei Grani	-	2.710	2.701	2.690

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/99 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE della MASSA VOLUMICA APPARENTE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D2937-10

COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA APERTURA 24/07/2018
DATA INIZIO PROVA 24/07/2018 DATA FINE PROVA 25/07/2018

Sondaggio TR27_S_001_2018 Campione D Profondità a m 18.00

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA APPARENTE g/cm ³	1.89
--	-------------

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA SECCA g/cm ³	1.85
--	-------------

DATI DI ORIGINE

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella g	38.17	38.17	
Volume fustella cm ³	49.47	49.47	
Massa lorda naturale g	131.28	132.49	
Massa netta naturale g	93.11	94.32	
Massa Volumica Apparente g/cm ³	1.88	1.91	
Massa Volumica Secca g/cm ³	1.84	1.86	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/98 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del CONTENUTO di ACQUA NATURALE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2216-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio	TR27_S_001_2018	Campione	D	Profondità	a m 18.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO di UMIDITA' NATURALE %**2.44****DATI DI ORIGINE**

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa tara	g	40.08	38.32	761.01
Massa lorda umida	g	137.41	131.07	2939.00
Massa lorda secca	g	135.23	128.83	2885.00
Massa netta umida	g	97.33	92.75	2177.99
Massa netta secca	g	95.15	90.51	2123.99
Massa acqua	g	2.18	2.24	54.00
Contenuto d'acqua	%	2.29	2.47	2.54

SPERIMENTATORE

DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/97 del 03/08/2018**costituito da pagine 2 inclusa la presente**


COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE LUGAGNANO DI SONA

VERBALE DI ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA 24/07/2018

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				
TIPO DI CAMPIONE	INDISTURBATO		RIMANEGGIATO	X
CARATTERISTICHE DELLA FUSTELLA	INTEGRA		ACCIDENTATA	
	METALLO		PLASTICA	
	DIAMETRO (cm)		LUNGHEZZA (cm)	
TIPO DI MATERIALE	GRANULARE			
SONDAGGIO/POZZETTO	TR27_S_001_2018			
CAMPIONE	D			
PROFONDITA'	a m 18.00			

TIPO di PROVA	NORMATIVA	DATA inizio	DATA fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM 2488-09a	24/07/2018	24/07/2018

SPERIMENTATORE


DIRETTORE


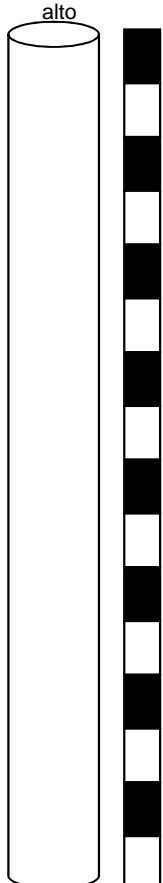
CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/97 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE GEOTECNICO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2488-09a

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA	24/07/2018

Sondaggio	TR27_S_001_2018	Campione	D	Profondità	a m 18.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

DESCRIZIONE DEL TERRENO

CAMPIONE	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	POCKET kPa	TORVANE kg/cm ²	PROVE
	0	GHIAIA con sabbia limosa e/o argillosa di colore grigio chiaro.			Wn Pv Gs GR
	80				

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

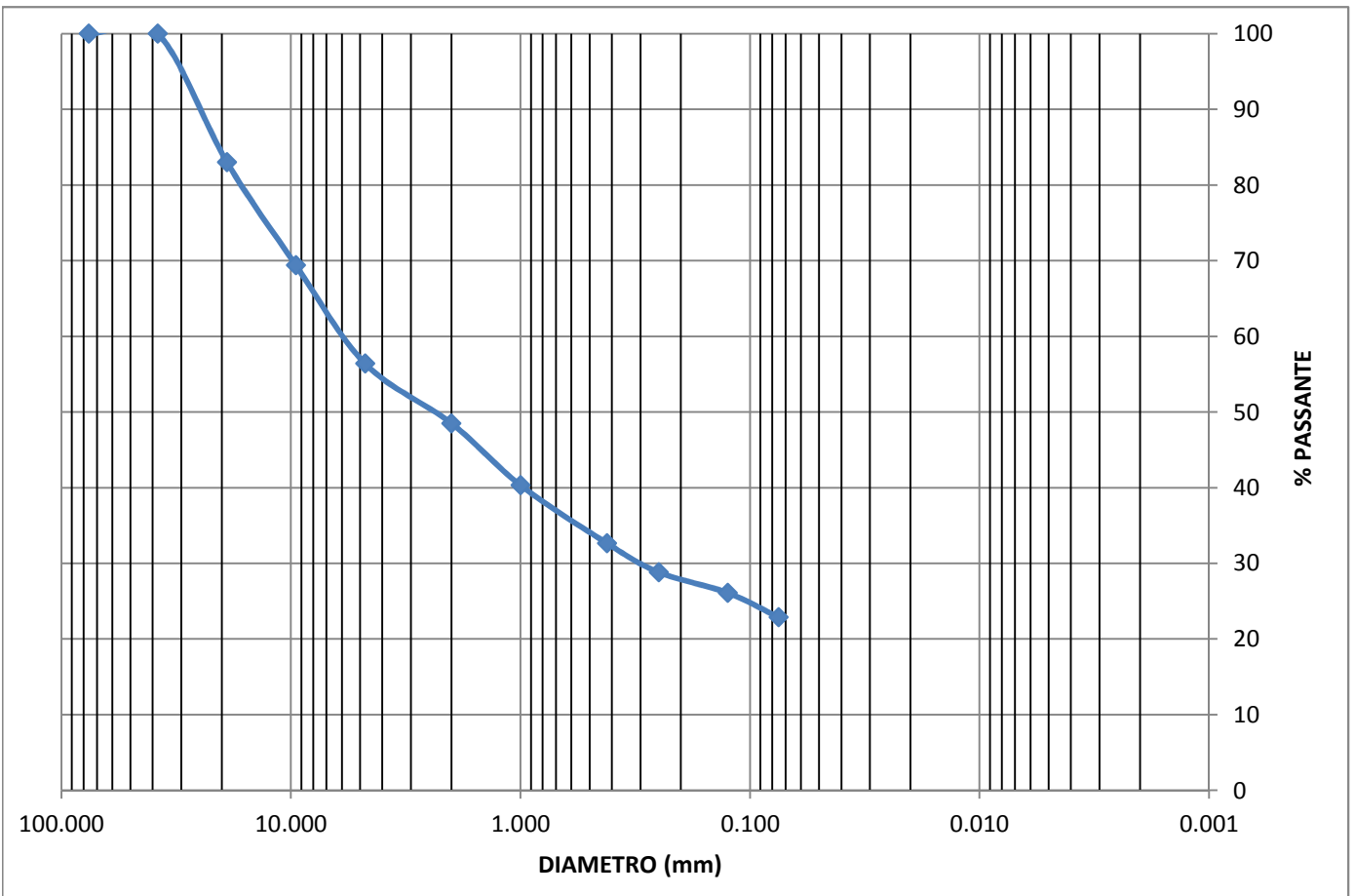
20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/96 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	31/07/2018

Sondaggio TR27_S_001_2018 Campione C Profondità a m 13.00



% ASTM	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA	USCS
	51.49	25.63	22.88	

D60	D30	D10
6.069	0.302	

CU	CC

SPERIMENTATORE
DIRETTORE

PANCEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore
 LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con
 Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/96 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE LUGAGNANO DI SONA
 VERBALE di ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA APERTURA 24/07/2018
 DATA INIZIO PROVA 24/07/2018 DATA FINE PROVA 31/07/2018

Sondaggio TR27_S_001_2018 Campione C Profondità a m 13.00

Quantità di materiale analizzato g: 1938.9

Vaglio ASTM N°	Diametro Granuli mm	% Cumulativa passante	
3 inch	76.100	100.000	GHIAIA
1,5 inch	38.100	100.000	
3/4 inch	19.000	83.010	
3/8 inch	9.510	69.402	
4 mesh	4.750	56.398	
10 mesh	2.000	48.508	SABBIA
18 mesh	1.000	40.326	
40 mesh	0.420	32.654	
60 mesh	0.250	28.824	
120 mesh	0.125	26.095	
200 mesh	0.075	22.878	LIMO
			ARGILLA

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/95 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del PESO SPECIFICO dei GRANI**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 854-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	31/07/2018	DATA FINE PROVA	01/08/2018

Sondaggio TR27_S_001_2018 Campione C Profondità a m 13.00

VALORE MEDIO del PESO SPECIFICO dei GRANI**2.735**

Porosità	%	34.758
Indice dei vuoti (e)	-	0.533
Grado di Saturazione%		16.326

DATI DI ORIGINE

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa Picnometro	g	30.210	30.210	30.210
Massa Provino Secco	g	14.986	14.986	14.986
Massa Picnometro+ Provino secco	g	45.196	45.196	45.196
Massa Picnometro + Provino secco + Liquido	g	89.115	89.129	89.159
Temperatura	°C	24	24	24
Massa Picnometro + Liquido	g	79.627	79.627	79.6272
Massa Liquido spostato	g	5.514	5.499	5.469
Peso Specifico dei Grani	-	2.725	2.733	2.748

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/94 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE della MASSA VOLUMICA APPARENTE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D2937-10

COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA APERTURA 24/07/2018
DATA INIZIO PROVA 24/07/2018 DATA FINE PROVA 25/07/2018

Sondaggio TR27_S_001_2018 Campione C Profondità a m 13.00

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA APPARENTE g/cm ³	1.81
--	-------------

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA SECCA g/cm ³	1.75
--	-------------

DATI DI ORIGINE

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella g	38.17	38.17	
Volume fustella cm ³	49.47	49.47	
Massa lorda naturale g	126.71	128.43	
Massa netta naturale g	88.54	90.26	
Massa Volumica Apparente g/cm ³	1.79	1.82	
Massa Volumica Secca g/cm ³	1.73	1.77	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/93 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del CONTENUTO di ACQUA NATURALE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2216-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio	TR27_S_001_2018	Campione	C	Profondità	a m 13.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO di UMIDITA' NATURALE %**3.18****DATI DI ORIGINE**

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa tara	g	39.53	38.67	778.10
Massa lorda umida	g	165.64	148.19	2792.00
Massa lorda secca	g	162.40	144.96	2717.00
Massa netta umida	g	126.11	109.52	2013.90
Massa netta secca	g	122.87	106.29	1938.90
Massa acqua	g	3.24	3.23	75.00
Contenuto d'acqua	%	2.64	3.04	3.87

SPERIMENTATORE

DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/92 del 03/08/2018**costituito da pagine 2 inclusa la presente**


COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE LUGAGNANO DI SONA

VERBALE DI ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA 24/07/2018

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				
TIPO DI CAMPIONE	INDISTURBATO		RIMANEGGIATO	X
CARATTERISTICHE DELLA FUSTELLA	INTEGRA		ACCIDENTATA	
	METALLO		PLASTICA	
	DIAMETRO (cm)		LUNGHEZZA (cm)	
TIPO DI MATERIALE	GRANULARE			
SONDAGGIO/POZZETTO	TR27_S_001_2018			
CAMPIONE	C			
PROFONDITA'	a m 13.00			

TIPO di PROVA	NORMATIVA	DATA inizio	DATA fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM 2488-09a	24/07/2018	24/07/2018

SPERIMENTATORE


DIRETTORE


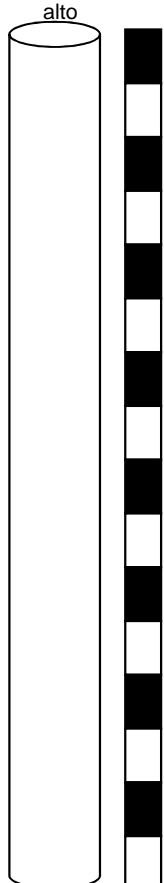
CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/92 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE GEOTECNICO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2488-09a

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA	24/07/2018

Sondaggio	TR27_S_001_2018	Campione	C	Profondità	a m 13.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

DESCRIZIONE DEL TERRENO

CAMPIONE	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	POCKET kPa	TORVANE kg/cm ²	PROVE
	0	GHIAIA con sabbia limosa e/o argillosa di colore grigio chiaro.			Wn Pv Gs GR
	80				

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

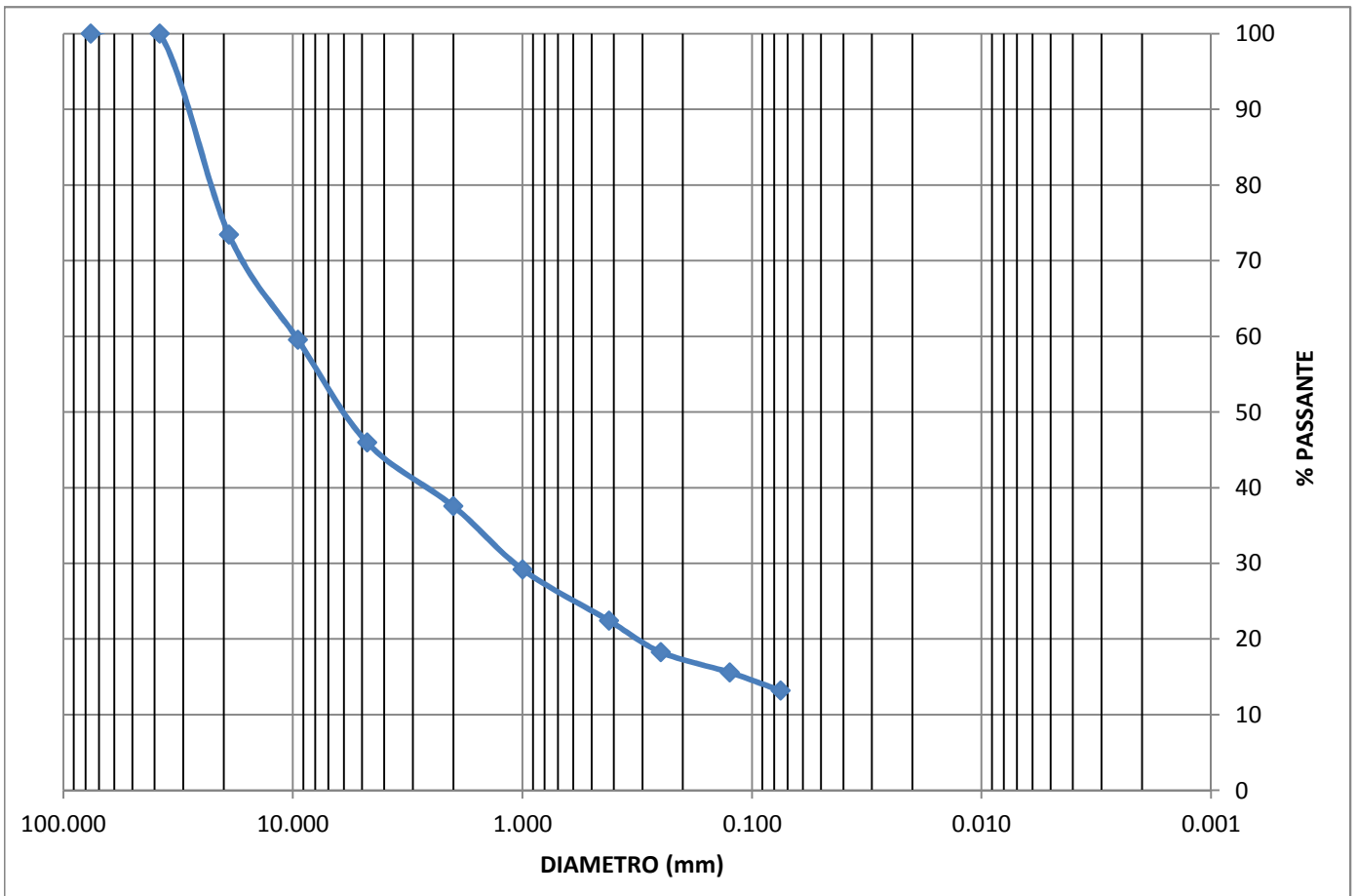
20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/91 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	31/07/2018

Sondaggio TR27_S_001_2018 Campione B Profondità a m 8.00



% ASTM	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA	USCS
	62.45	24.37	13.18	

D60	D30	D10
9.824	1.096	

CU	CC

SPERIMENTATORE
DIRETTORE

PANCEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore
LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con
Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/91 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA APERTURA 24/07/2018
DATA INIZIO PROVA 24/07/2018 DATA FINE PROVA 31/07/2018

Sondaggio TR27_S_001_2018 Campione B Profondità a m 8.00

Quantità di materiale analizzato g: 1454.5

Vaglio ASTM N°	Diametro Granuli mm	% Cumulativa passante	
3 inch	76.100	100.000	GHIAIA
1,5 inch	38.100	100.000	
3/4 inch	19.000	73.452	
3/8 inch	9.510	59.539	
4 mesh	4.750	45.964	
10 mesh	2.000	37.551	SABBIA
18 mesh	1.000	29.200	
40 mesh	0.420	22.427	
60 mesh	0.250	18.274	
120 mesh	0.125	15.576	
200 mesh	0.075	13.178	LIMO
			ARGILLA

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/90 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del PESO SPECIFICO dei GRANI**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 854-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	31/07/2018	DATA FINE PROVA	01/08/2018

Sondaggio	TR27_S_001_2018	Campione	B	Profondità	a m 8.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	----------

VALORE MEDIO del PESO SPECIFICO dei GRANI**2.719**

Porosità	%	29.482
Indice dei vuoti (e)	-	0.418
Grado di Saturazione%		13.135

DATI DI ORIGINE

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa Picnometro	g	29.720	29.720	29.720
Massa Provino Secco	g	14.406	14.406	14.406
Massa Picnometro+ Provino secco	g	44.126	44.126	44.126
Massa Picnometro + Provino secco + Liquido	g	88.812	88.794	88.821
Temperatura	°C	24	24	24
Massa Picnometro + Liquido	g	79.703	79.703	79.7027
Massa Liquido spostato	g	5.310	5.328	5.301
Peso Specifico dei Grani	-	2.720	2.711	2.725

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/89 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE della MASSA VOLUMICA APPARENTE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D2937-10

COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE LUGAGNANO DI SONA
 VERBALE di ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA APERTURA 24/07/2018
 DATA INIZIO PROVA 24/07/2018 DATA FINE PROVA 25/07/2018

Sondaggio TR27_S_001_2018 Campione B Profondità a m 8.00

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA APPARENTE g/cm ³	1.92
--	-------------

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA SECCA g/cm ³	1.88
--	-------------

DATI DI ORIGINE

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella g	38.17	38.17	
Volume fustella cm ³	49.47	49.47	
Massa lorda naturale g	132.63	133.29	
Massa netta naturale g	94.46	95.12	
Massa Volumica Apparente g/cm ³	1.91	1.92	
Massa Volumica Secca g/cm ³	1.87	1.88	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/88 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del CONTENUTO di ACQUA NATURALE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2216-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio	TR27_S_001_2018	Campione	B	Profondità	a m 8.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	----------

VALORE MEDIO di UMIDITA' NATURALE %**2.02****DATI DI ORIGINE**

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa tara	g	38.44	38.97	500.50
Massa lorda umida	g	147.34	136.18	1984.00
Massa lorda secca	g	145.19	134.22	1955.00
Massa netta umida	g	108.90	97.21	1483.50
Massa netta secca	g	106.75	95.25	1454.50
Massa acqua	g	2.15	1.96	29.00
Contenuto d'acqua	%	2.01	2.06	1.99

SPERIMENTATORE

DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/87 del 03/08/2018**costituito da pagine 2 inclusa la presente**


COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE LUGAGNANO DI SONA

VERBALE DI ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA 24/07/2018

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				
TIPO DI CAMPIONE	INDISTURBATO		RIMANEGGIATO	X
CARATTERISTICHE DELLA FUSTELLA	INTEGRA		ACCIDENTATA	
	METALLO		PLASTICA	
	DIAMETRO (cm)		LUNGHEZZA (cm)	
TIPO DI MATERIALE	GRANULARE			
SONDAGGIO/POZZETTO	TR27_S_001_2018			
CAMPIONE	B			
PROFONDITA'	a m 8.00			

TIPO di PROVA	NORMATIVA	DATA inizio	DATA fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM 2488-09a	24/07/2018	24/07/2018

SPERIMENTATORE


DIRETTORE


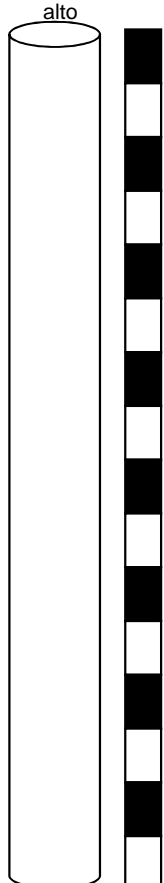
CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/87 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE GEOTECNICO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2488-09a

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA	24/07/2018

Sondaggio	TR27_S_001_2018	Campione	B	Profondità	a m 8.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	----------

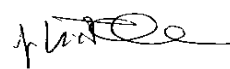
DESCRIZIONE DEL TERRENO

CAMPIONE	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	POCKET kPa	TORVANE kg/cm ²	PROVE
	0	GHIAIA sabbiosa, limosa e/o argillosa di colore grigio chiaro.			Wn Pv Gs GR
	80				

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

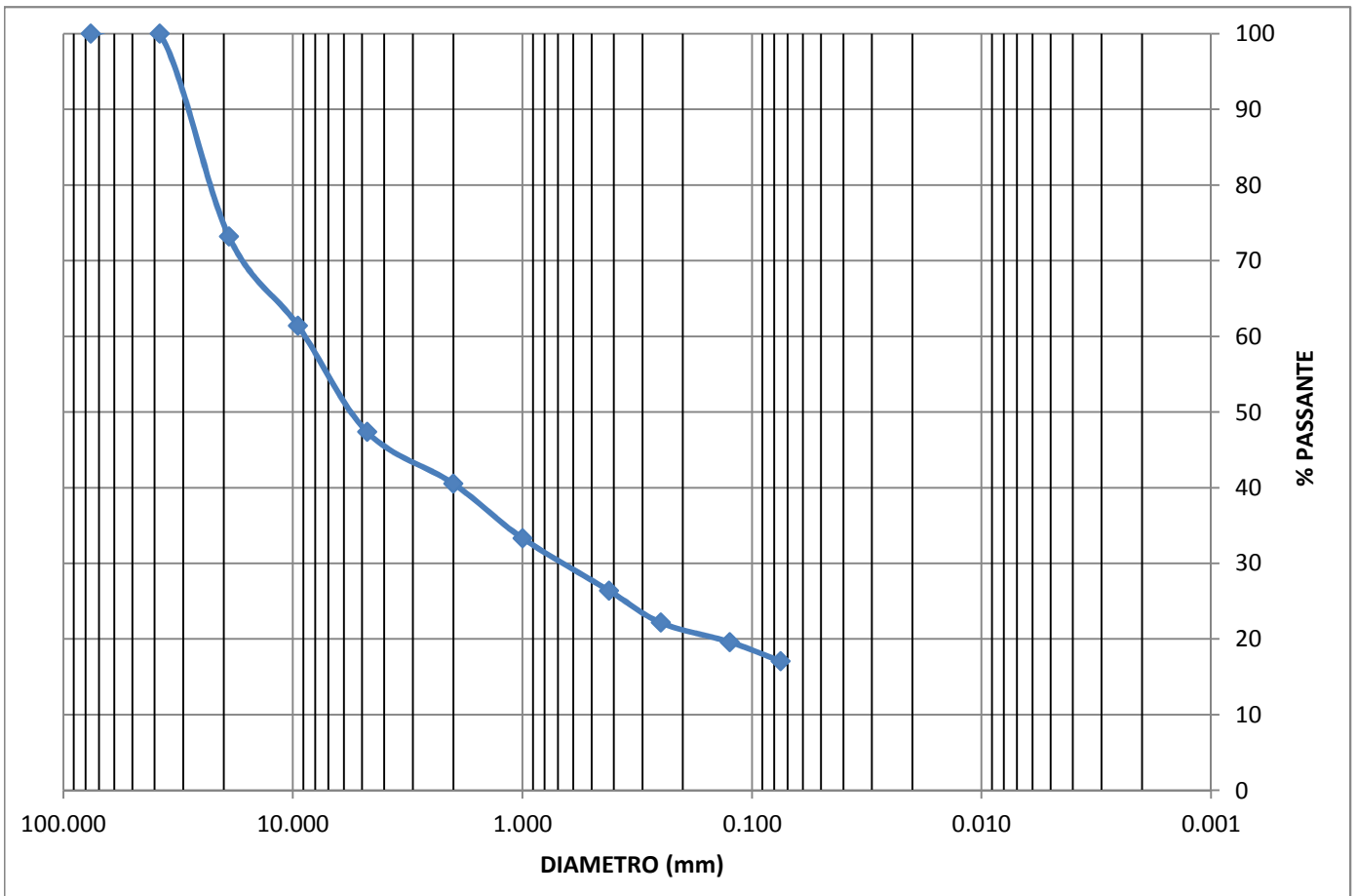
20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/86 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	31/07/2018

Sondaggio TR27_S_001_2018 Campione A Profondità a m 3.00



% ASTM	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA	USCS
	59.46	23.47	17.07	

D60	D30	D10
9.030	0.721	

CU	CC

SPERIMENTATORE
DIRETTORE

PANCEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore
LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con
Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/86 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA APERTURA 24/07/2018
DATA INIZIO PROVA 24/07/2018 DATA FINE PROVA 31/07/2018

Sondaggio TR27_S_001_2018 Campione A Profondità a m 3.00

Quantità di materiale analizzato g: 1596.8

Vaglio ASTM N°	Diametro Granuli mm	% Cumulativa passante	
3 inch	76.100	100.000	GHIAIA
1,5 inch	38.100	100.000	
3/4 inch	19.000	73.210	
3/8 inch	9.510	61.418	
4 mesh	4.750	47.367	
10 mesh	2.000	40.544	SABBIA
18 mesh	1.000	33.332	
40 mesh	0.420	26.405	
60 mesh	0.250	22.166	
120 mesh	0.125	19.597	
200 mesh	0.075	17.070	LIMO
			ARGILLA

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/85 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del PESO SPECIFICO dei GRANI**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 854-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	31/07/2018	DATA FINE PROVA	01/08/2018

Sondaggio	TR27_S_001_2018	Campione	A	Profondità	a m 3.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	----------

VALORE MEDIO del PESO SPECIFICO dei GRANI**2.709**

Porosità	%	28.489
Indice dei vuoti (e)	-	0.398
Grado di Saturazione%		12.582

DATI DI ORIGINE

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa Picnometro	g	26.190	26.190	26.190
Massa Provino Secco	g	14.174	14.174	14.174
Massa Picnometro+ Provino secco	g	40.364	40.364	40.364
Massa Picnometro + Provino secco + Liquido	g	58.540	58.591	58.569
Temperatura	°C	24	24	24
Massa Picnometro + Liquido	g	49.624	49.624	49.6244
Massa Liquido spostato	g	5.273	5.221	5.243
Peso Specifico dei Grani	-	2.695	2.722	2.711

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/84 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE della MASSA VOLUMICA APPARENTE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D2937-10

COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE LUGAGNANO DI SONA
 VERBALE di ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA APERTURA 24/07/2018
 DATA INIZIO PROVA 24/07/2018 DATA FINE PROVA 25/07/2018

Sondaggio TR27_S_001_2018 Campione A Profondità a m 3.00

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA APPARENTE g/cm^3	1.94
--	-------------

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA SECCA g/cm^3	1.90
--	-------------

DATI DI ORIGINE

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella g	38.17	38.17	
Volume fustella cm^3	49.47	49.47	
Massa lorda naturale g	133.15	134.79	
Massa netta naturale g	94.98	96.62	
Massa Volumica Apparente g/cm^3	1.92	1.95	
Massa Volumica Secca g/cm^3	1.89	1.92	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/83 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del CONTENUTO di ACQUA NATURALE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2216-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio TR27_S_001_2018 Campione A Profondità a m 3.00

VALORE MEDIO di UMIDITA' NATURALE %**1.85****DATI DI ORIGINE**

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa tara	g	40.45	39.03	41.57
Massa lorda umida	g	108.47	121.80	136.52
Massa lorda secca	g	107.35	120.34	134.59
Massa netta umida	g	68.02	82.77	94.95
Massa netta secca	g	66.90	81.31	93.02
Massa acqua	g	1.12	1.46	1.93
Contenuto d'acqua	%	1.67	1.80	2.07

SPERIMENTATORE

DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/82 del 03/08/2018**costituito da pagine 2 inclusa la presente**


COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE LUGAGNANO DI SONA

VERBALE DI ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA 24/07/2018

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				
TIPO DI CAMPIONE	INDISTURBATO		RIMANEGGIATO	X
CARATTERISTICHE DELLA FUSTELLA	INTEGRA		ACCIDENTATA	
	METALLO		PLASTICA	
	DIAMETRO (cm)		LUNGHEZZA (cm)	
TIPO DI MATERIALE	GRANULARE			
SONDAGGIO/POZZETTO	TR27_S_001_2018			
CAMPIONE	A			
PROFONDITA'	a m 3.00			

TIPO di PROVA	NORMATIVA	DATA inizio	DATA fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM 2488-09a	24/07/2018	24/07/2018

SPERIMENTATORE


DIRETTORE


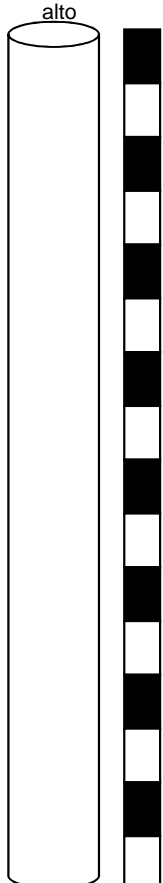
CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/82 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE GEOTECNICO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2488-09a

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	LUGAGNANO DI SONA
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA	24/07/2018

Sondaggio	TR27_S_001_2018	Campione	A	Profondità	a m 3.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	----------

DESCRIZIONE DEL TERRENO

CAMPIONE	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	POCKET kPa	TORVANE kg/cm ²	PROVE
	0	GHIAIA sabbiosa, limosa e/o argillosa di colore grigio chiaro.			Wn Pv Gs GR
	80				

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



Consorzio assegnatario: AQUATER

Impresa esecutrice: RCT S.r.L. - 20060 Liscate (MI)

Codice PCQ di cantiere:

Codice PCQ tipologico:

FORM: QSP02 C

LOTTO COSTRUTTIVO/OPERA: 4.0

da Km 113

a Km 140+698

CODICE SONDAGGIO 4SS049

PROGRESSIVA 140+059

QUOTA INIZIO (da p.c.) s.l.m. (m) 84.72

LOCALITA' Caselle

DATA INIZIO 06/04/2004

DATA FINE 08/04/2004

TIPO SONDA Atlas A66

CODICE 032

METODO DI PERFORAZIONE Carotaggio Continuo

COORDINATE TOPOGRAFICHE X: 1648923.40

Y: 5032136.52

Legenda:

Campione rimaneggiato

Campione rimaneggiato da S.P.T

Campione rimaneggiato da Vane Test

S.P.T. con campionatore Raymond

Campione indisturbato Shelby

Campione indisturbato Shelby non recuperato

S.P.T. con punta chiusa

Campione indisturbato Osterberg

Campione indisturbato Osterberg non recuperato

Campione indisturbato rotativo

Casse n° 8

Foto n° 8

Quota Falda (m)	Profond. foro da p.c.(m)	Profond. rivestim.(m)	Tempo di lettura	
			gg	h
ass.	9.00	9.00	07/04	8.00
ass.	36.00	36.00	08/04	8.00

Profondita'	Profondita' strati	Simboli AGI	Campione tipo	Campione n°	Campione prof.	Descrizione	Pocket Penetr. (kPa)	Vane Test (kPa)	Prof. SPT	N° colpi SPT	Tipo SPT	Carotaggio %	Schema Piezometro	Ø (mm)
	1					ciottoli (Ø max > 15 cm) e ghiaia eterometrica da subarrotondata a subangolare in matrice sabbiosa medio grossolana deb. limosa marrone						100		
2.80	2													
	3			<input checked="" type="checkbox"/>	3.00 1 spt 3.45	ghiaia eterometrica subangolare in matrice sabbiosa medio grossolana deb. limosa grigiastra molto addensata			3.00	33 29 37	▽	100		
	4											100		
	5											100		
5.30	6			<input checked="" type="checkbox"/>	6.00 2 spt 6.45	ghiaia eterometrica subangolare e rari ciottoli (Ø max 11 cm) in matrice sabbiosa medio grossolana deb. limosa marrone molto addensata			6.00	42 35 R11	▽	100		
	7											100		
	8											100		
8.50	9			<input checked="" type="checkbox"/>	9.00 3 spt 9.45	sabbia medio grossolana deb. limosa marrone grigiastra molto addensata con ghiaia eterometrica subangolare			9.00	36 29 45	▽	100		
	10											100		
	11											100		
11.80	12			<input checked="" type="checkbox"/>	12.00 4 spt 12.45	ciottoli (Ø max 13 cm) e ghiaia eterometrica subangolare in matrice sabbiosa medio grossolana deb. limosa marrone molto addensata			12.00	R7	▽	100		
	13											100		
	14											100		
14.80	15			<input checked="" type="checkbox"/>	15.00 5 spt 15.45	sabbia medio grossolana limosa marrone con ghiaia eterometrica subangolare			15.00	39 32 47	▽	100		
	16											100		
	17											100		
17.90	18			<input checked="" type="checkbox"/>	18.00 6 spt 18.45	ciottoli (Ø max > 15 cm) e ghiaia eterometrica subangolare in matrice sabbiosa medio grossolana limosa marrone molto addensata			18.00	R8	▽	100		
	19											100		
	20											100		

Consorzio assegnatario: AQUATER

Impresa esecutrice: RCT S.r.L. - 20060 Liscate (MI)

Codice PCQ di cantiere:

Codice PCQ tipologico:

FORM: QSP02 C

Profondità'	Profondità strati	Simboli AGI	Campione tipo	Campione n°	Campione prof.	Descrizione	Pocket Penetr. (kPa)	Vane Test (kPa)	Prof. SPT	N° colpi SPT	Tipo SPT	Carotaggio %	Schema Piezometro	Ø (mm)
22.30	21			21.00 7spt 21.45	21.00 21.45	ciottoli (Ø max > 15 cm) e ghiaia eterometrica subangolare in matrice sabbiosa medio grossolana limosa marrone molto addensata			21.00	R7	▽	100		
	22					sabbia medio grossolana da deb. limosa a limosa marrone molto addensata con ghiaia eterometrica subarrotondata e subangolare								
26.80	23			24.00 8spt 24.45	24.00 24.45	sabbia medio grossolana da deb. limosa a limosa marrone molto addensata con ghiaia eterometrica subarrotondata e subangolare			24.00	38 29 44	▽	100		
	24													
26.80	25			27.00 9spt 27.45	27.00 27.45	ciottoli (Ø max > 15 cm) e ghiaia eterometrica subarrotondata e subangolare in matrice sabbiosa medio grossolana deb. limosa marrone molto addensata			27.00	R10 ³⁹	▽	100		
	26													
37.30	27			30.00 10spt 30.45	30.00 30.45	sabbia medio grossolana da deb. limosa a limosa marrone con ghiaia eterometrica subarrotondata			30.00	R13	▽	100		
	28													
37.30	29			33.00 11spt 33.45	33.00 33.45	sabbia medio grossolana da deb. limosa a limosa marrone con ghiaia eterometrica subarrotondata			33.00	40 33 45	▽	100		
	30													
40.00	31			36.00 12spt 36.45	36.00 36.45	sabbia medio grossolana da deb. limosa a limosa marrone con ghiaia eterometrica subarrotondata			36.00	48 37 R12	▽	100		
	32													
40.00	33			39.00 13spt 39.45	39.00 39.45	sabbia medio grossolana da deb. limosa a limosa marrone con ghiaia eterometrica subarrotondata			39.00	42 37 47	▽	100		
	34													
	35													
	36													
	37													
	38													
	39													
	40													
	41													
	42													
	43													
	44													
	45													
	46													
	47													
	48													

Data: 08/04/04

Firma del compilatore:

Firma del geologo direttore di cantiere:



4SS049









CONSORZIATO ASSEGNATARIO: **AQUATER**

Impresa Esecutrice: **R C T s.r.l.**

CODICE PCQ DI CANTIERE:

FORM: **QSP02C**

CODICE PCQ TIPOLOGICO:

LOTTO COSTRUTTIVO/OPERA: **4.0**

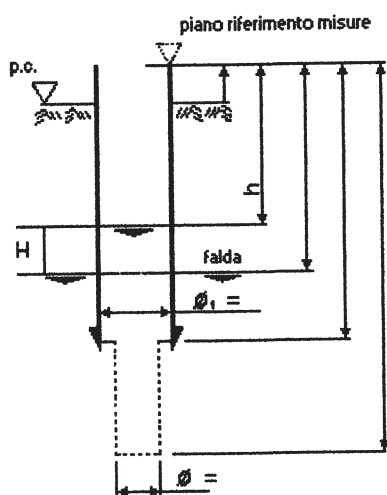
DA km **113** A km **140+698**

CODICE INDAGINE: **4SS049**

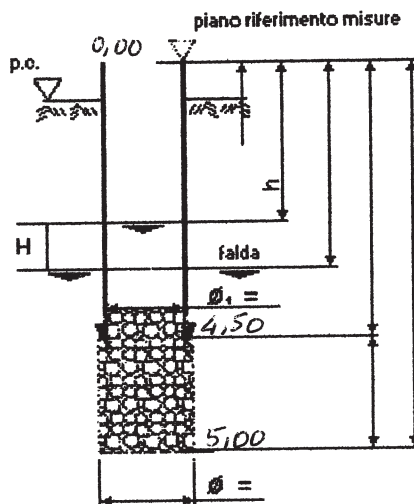
PROGRESSIVA: **140+059**

LOCALITA': **Caselle**

TASCA CREATA
DALL'UTENSILE



TASCA CREATA
DALLA COLONNA



Prova in:

immissione

estrazione

Misure materiale nel foro:

diametro (mm): **130**

falda a assente (m) dal p. c.

Contatore tipo: _____

Terreno attraversato: **ghiaia e sabbia**

PROVA A CARICO COSTANTE

Assorbim. (litri)	Tempo	Assorbim. (litri)	Tempo	Assorbim. (litri)	Tempo
0.0	0				
105.0	15"				
198.0	30"				
382.0	1'				
621.0	2'				
1168.0	4'				
2091.0	8'				
3935.0	15'				
6958.0	30'				
	60'				
	90'				

RISULTATO $K_0 =$ COEFFICIENTE DI PERMEABILITÀ ORIZZONTALE = 6.44×10^{-2} cm/sec

METODO/FORMULA:

DATA **06/04/2004**

FIRMA DEL GEOLOGO DIRETTORE DI CANTIERE

	SCHEDA DI CONTROLLO TIPOLOGICA	SCHEDA DI CONTROLLO PERSONALIZZATA		SCHEDA DI CONTROLLO COMPLETA	
	APPROVAZIONE (AS)	ELABORAZIONE (IE)	EMISSIONE/VERIFICA (CQ di ASS)	VERIFICA CHIUSURA (CQ di ASS)	
DATA:					
FIRMA:					

CONSORZIATO ASSEGNATARIO: **AQUATER**

Impresa Esecutrice: **R C T s.r.l.**

CODICE PCQ DI CANTIERE:

CODICE PCQ TIPOLOGICO:

FORM: **QSP02C**

LOTTO COSTRUTTIVO/OPERA: **4.0**

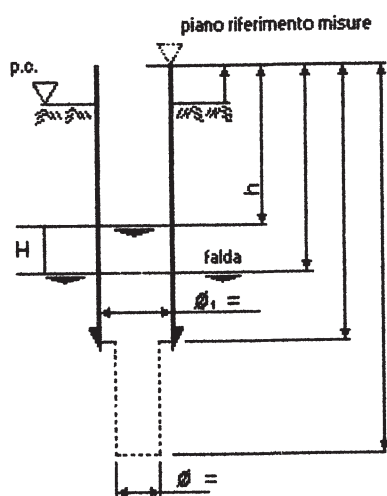
DA km **113** A km **140+698**

CODICE INDAGINE: **4SS049**

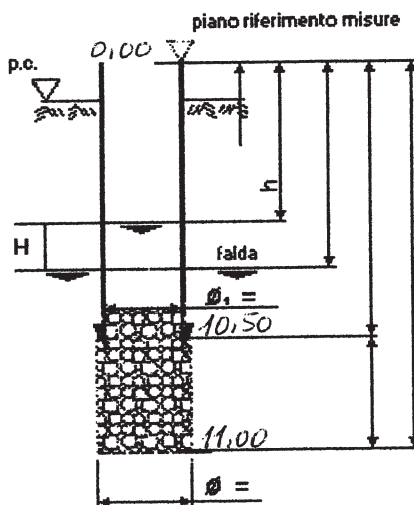
PROGRESSIVA: **140+059**

LOCALITA': **Caselle**

TASCA CREATA
DALL'UTENSILE



TASCA CREATA
DALLA COLONNA



Prova in:

immissione

estrazione

Misure materiale nel foro:

diametro (mm): **130**

falda a assente (m) dal p. c.

Contatore tipo: _____

Terreno attraversato: **sabbia e ghiaia**

PROVA A CARICO COSTANTE

Assorbim. (litri)	Tempo	Assorbim. (litri)	Tempo	Assorbim. (litri)	Tempo
0.0	0				
77.0	15"				
142.0	30"				
268.0	1'				
521.0	2'				
1026.0	4'				
1915.0	8'				
3705.0	15'				
6412.0	30'				
	60'				
	90'				

RISULTATO $K_0 =$ COEFFICIENTE DI PERMEABILITÀ ORIZZONTALE = 2.45×10^{-2} cm/sec

METODO/FORMULA:

DATA **07/04/2004**

FIRMA DEL GEOLOGO DIRETTORE DI CANTIERE

SCHEDA DI CONTROLLO TIPOLOGICA

SCHEDA DI CONTROLLO PERSONALIZZATA

SCHEDA DI CONTROLLO COMPLETA

APPROVAZIONE (AS)

ELABORAZIONE (IE)

EMISSIONE/VERIFICA (CQ di ASS)

VERIFICA CHIUSURA (CQ di ASS)

DATA:

FIRMA:

**Cepav
due**

SCHEDA DI CONTROLLO
PERMEABILITÀ LEFRANC A CARICO COSTANTE

SCHEDA N.: 16 /SSP08.01B

Pag. 1 di 1

CONSORZIATO ASSEGNATARIO: **AQUATER**

Impresa Esecutrice: **R C T s.r.l.**

CODICE PCQ DI CANTIERE:

FORM: QSP02C

CODICE PCQ TIPOLOGICO:

LOTTO COSTRUTTIVO/OPERA: 4.0

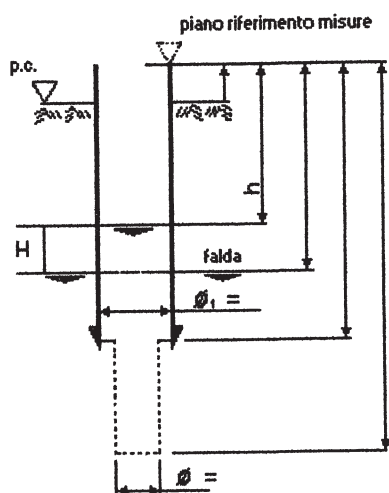
DA km 113 A km 140+698

CODICE INDAGINE: 4SS049

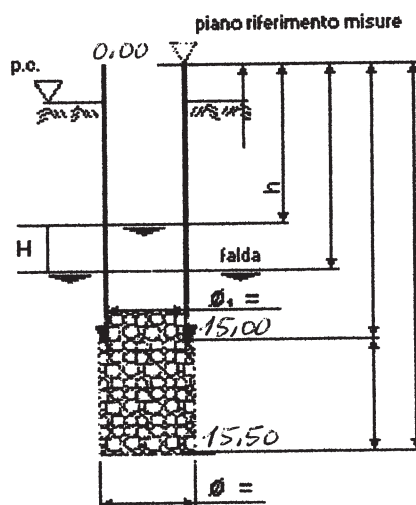
PROGRESSIVA: 140+059

LOCALITA': Caselle

TASCA CREATA
DALL'UTENSILE



TASCA CREATA
DALLA COLONNA



Prova in:

immissione

estrazione

Misure materiali nel foro:

diametro (mm): 130

falda a assente (m) dal p. c.

Contatore tipo: _____

Terreno attraversato: sabbia e ghiaia

PROVA A CARICO COSTANTE

Assorbim. (litri)	Tempo	Assorbim. (litri)	Tempo	Assorbim. (litri)	Tempo
0.0	0				
86.0	15"				
158.0	30"				
301.0	1'				
593.0	2'				
1065.0	4'				
1919.0	8'				
3608.0	15'				
6551.0	30'				
	60'				
	90'				

RISULTATO $K_0 = \text{COEFFICIENTE DI PERMEABILITÀ ORIZZONTALE} = 1.86 \times 10^{-2} \text{ cm/sec}$

METODO/FORMULA:

DATA 07/04/2004

FIRMA DEL GEOLOGO DIRETTORE DI CANTIERE

	SCHEDA DI CONTROLLO TIPOLOGICA	SCHEDA DI CONTROLLO PERSONALIZZATA		SCHEDA DI CONTROLLO COMPLETA	
	APPROVAZIONE (AS)	ELABORAZIONE (IE)	EMISSIONE/VERIFICA (CQ di ASS)	VERIFICA CHIUSURA (CQ di ASS)	
DATA:					
FIRMA:					

**LABORTEC S.r.l.**

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest

Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1304/04
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 4SS049 lotto 4. pl 140+059

APERTURA CAMPIONE ILA.045

Sondaggio : S049

Campione : 01C

Profondità : da 3.00 a 3.45 m

FUSTELLA tipo : SP

DIAMETRO INTERNO cm. :

LUNGHEZZA cm. :

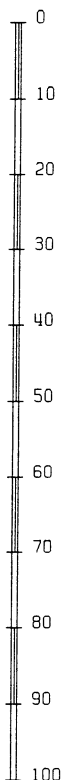
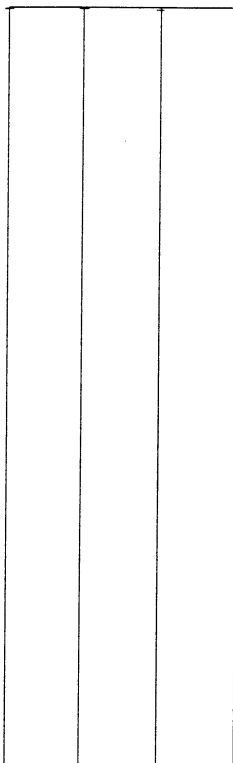
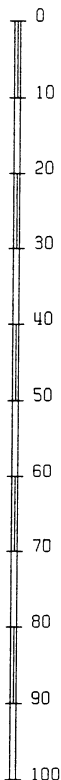
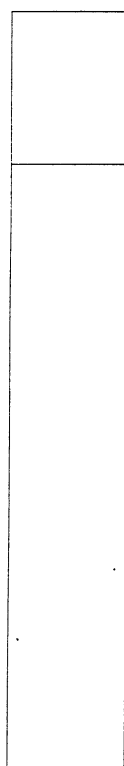
PROGRAMMA PROVE

- GRANULOMETRIA SETACCI (ASTM D422-90)
- CLASSIFICA U.S.C.S. (ASTM D2487-93)
- CLASSIFICA A.A.S.H.T.O. (ASTM D3282-93)

STRATI
GRAFIAPOCKET
PENET.
Kg/cm²TOR
VANE
Kg/cm²

PROVINI

DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL CAMPIONE



Ghiaia di tutte le dimensioni arrotondata e subarrotondata con molta sabbia in una matrice limosa con tracce di argilla, non plastica. Forte reazione all'HCl.

QUALITA' DEL CAMPIONE

 BUONA SUFFICIENTE INSUFFICIENTE

NOTE :

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO



LABORTEC S.r.l.

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello, 53

RAPP. DI PROVA N° : 1305/04

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004

NUMERO DI PAGINE : 1 di 2

CANTIERE : 455049 lotto 4. pl 140-059

Sondaggio : S049

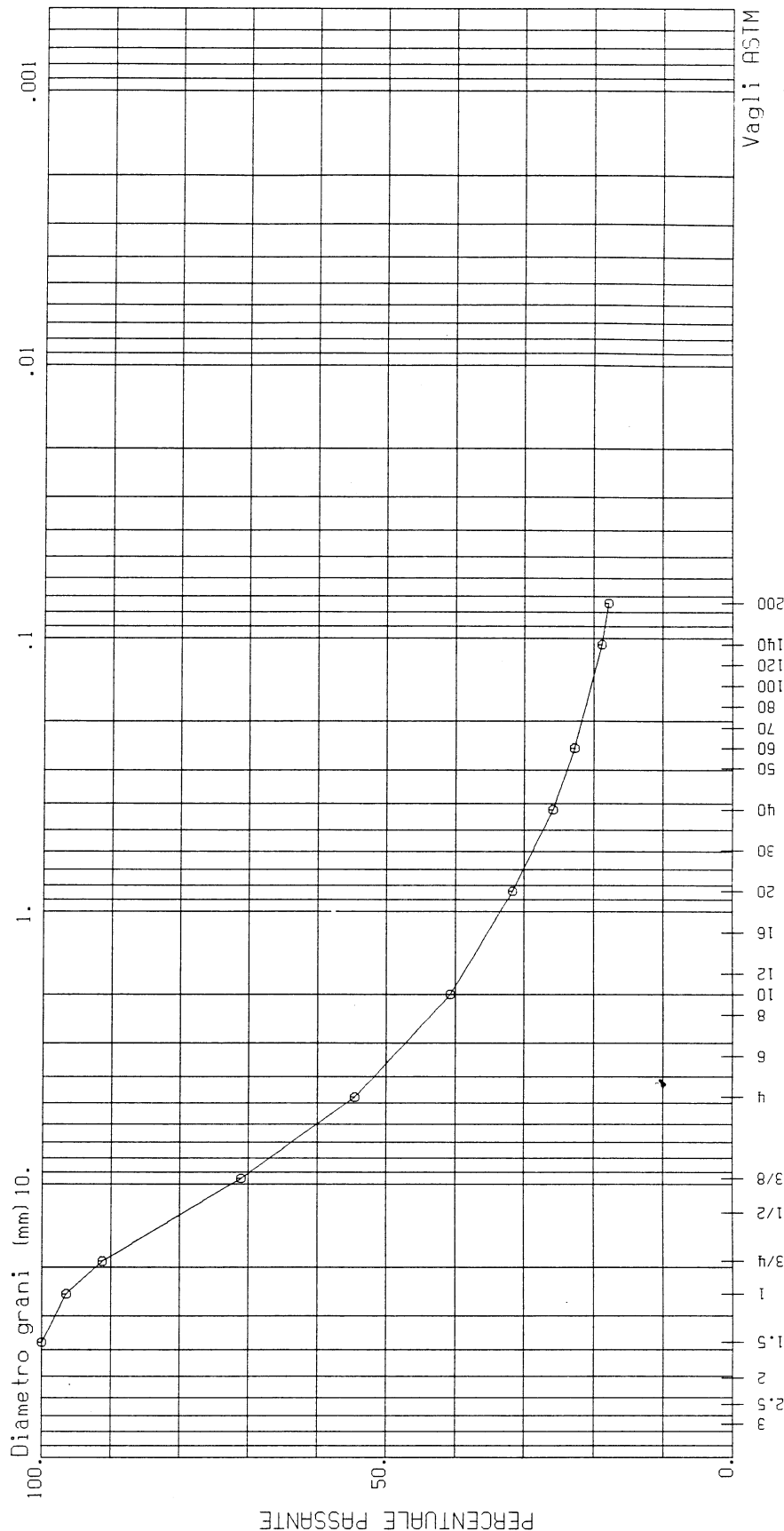
Campione : 01C

Profondità : da 3.00 a 3.45 m

ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D 422

Classifica U.S.C.S.

GHIAIA		SABBIA		LIMO - ARGILLA	
G	F	G	M	F	



COTTOLI	GHIAIA	SABBIA	% < 0.075mm	% < 0.002mm	D60 (mm)	D10 (mm)	D30 (mm)	C _u =D60/D10	C _c =D30 ² /D10*0.60
0.000	45.426	36.722	17.852	0.002	5.967				

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO

**LABORTEC S.r.l.**

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest

Tel. 085.432151 - Fax 085.51931- C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1305/04

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004

NUMERO DI PAGINE : 2 di 2

CANTIERE : 455049 lotto 4. pl. 140-059

A N A L I S I G R A N U L O M E T R I C A

foglio: 1

VAGLI ASTM N.	DIAMETRO GRANULI mm.	PERC. CUM. PASSANTE
3 inch	75.000	
2.5 inch	63.500	
2 inch	50.800	
1.5 inch	37.500	100.00
1 inch	25.000	96.49
3/4 inch	19.000	91.27
1/2 inch	12.700	
3/8 inch	9.500	71.07
4 mesh	4.750	54.57
6 mesh	3.360	
8 mesh	2.380	
10 mesh	2.000	40.77
12 mesh	1.680	
16 mesh	1.190	
20 mesh	0.840	31.69
30 mesh	0.595	
40 mesh	0.420	25.89
50 mesh	0.297	
60 mesh	0.250	22.81
70 mesh	0.212	
80 mesh	0.177	
100 mesh	0.149	
120 mesh	0.125	
140 mesh	0.105	18.84
200 mesh	0.074	17.85
A		
E		
R		
O		
M		
E		
T		
R		
I		
A		

D10 mm: .000

D30 mm: .686

D60 mm: 5.967

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO

**LABORTEC S.r.l.**65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1306/04
DATA EMISS. RAPP.: 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 4SS049 lotto 4. pk 140+059

U.S.C.S. - UNIFIED SOIL CLASSIFICATION SYSTEM

(ASTM D2487) Standard Test Method for

Classification of Soil for Engineering Purpose

Sondaggio : S049

Campione : 01C

Profondità : da 3.00 a 3.45 m

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA			
Percentuale passante		Frazioni granulometriche	
3-in. (75-mm)	% : 100	Ghiaia	: 45.
No. 4 (4.75-mm)	% : 54.57	Sabbia	: 37.
No. 200 (0.075-mm)	% : 17.85	Limo + Argilla	: 18.
Coeff. uniformità	Cu :	Coeff. concavità	Cc :

**CARATTERISTICHE DI PLASTICITA'
FRAZIONE PASSANTE A 0.425mm(No.40)**

Limite Liquido LL (%) : ND

Indice di Plasticità Ip : NP

CLASSIFICAZIONE

Group Symbol : GM

Fines Group Symbol :

ML

Group Name :

Ghiaia limosa con sabbia con frazione fina non
plastica

**LABORTEC S.r.l.**

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408
LABORATORIO GEOTECNICO
SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1307/04

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004

NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

CANTIERE : 455049 lotto 4. pl. 140+059

**A.A.S.H.T.O. AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY
AND TRASPORTATION OFFICIALS**

ASTM D3282

Sondaggio : S049

Campione : 01C

Profondità : da 3.00 a 3.45 m

**CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA****Percentuale passante**

No. 10	(2.0-mm)	(%) :	40.77
No. 40	(0.425-mm)	(%) :	25.89
No. 200	(0.075-mm)	(%) :	17.85

**CARATTERISTICHE DI PLASTICITA'
FRAZIONE PASSANTE A 0.425mm(No.40)**

Limite Liquido LL	(%) :	ND
Indice di Plasticità Ip	:	NP

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE**Classificazione generale :**MATERIALI GRANULARI (Passante a 0.075 mm \leq 35%)**Classificazione di gruppo :**

A-1b

Indice di gruppo :

0.

Materiale tipico costituente :

PIETRAME, GHIAIA E SABBIA

Valutazione generale del materiale come sottofondo :

da ECCELLENTE a BUONO

**LABORTEC S.r.l.**65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408**LABORATORIO GEOTECNICO****SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53**RAPP. DI PROVA N° : 1308/04
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 455049 lotto 4. pt. 140+059

APERTURA CAMPIONE ILA.045

Sondaggio : S049

Campione : 2C

Profondità : da 6.00 a 6.45 m

FUSTELLA tipo :

SP

DIAMETRO INTERNO cm. :

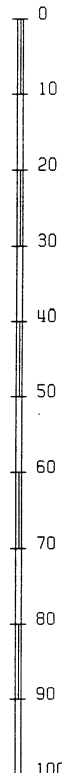
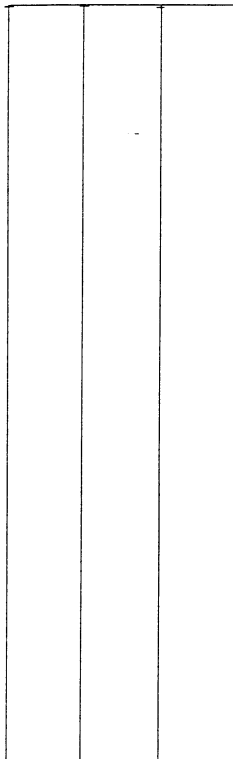
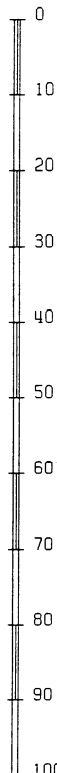
LUNGHEZZA cm. :

PROGRAMMA PROVE

STRATI
GRAFIAPOCKET
PENET.
Kg/cm²TOR
VANE
Kg/cm²

PROVINI

DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL CAMPIONE

Ghiaia sabbiosa di tutte le dimensioni, D_{max}≈4.5cm
subarrotondata, angolare e subangolare, di colore
nocciola chiaro.
Forte reazione all'HCl

QUALITA' DEL CAMPIONE

 BUONA SUFFICIENTE INSUFFICIENTE

NOTE :

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO

**LABORTEC S.r.l.**65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408**LABORATORIO GEOTECNICO****SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53**RAPP. DI PROVA N° : 1309/04
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 4SS049 lotto 4. pk 140+059

APERTURA CAMPIONE ILA.045

Sondaggio : S049

Campione : 03C

Profondità : da 9.00 a 9.45 m

FUSTELLA tipo : SP0

DIAMETRO INTERNO cm. :

LUNGHEZZA cm. :

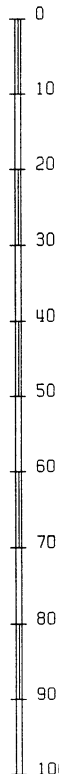
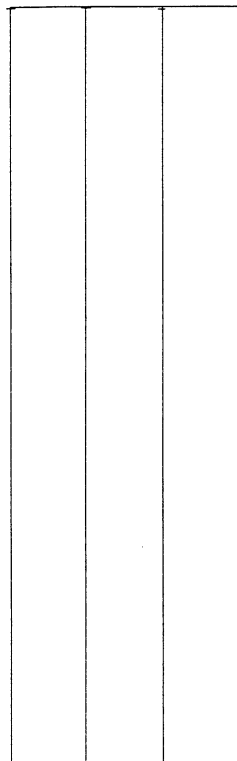
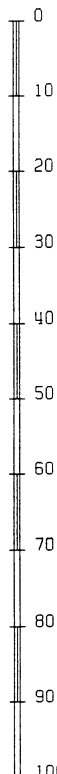
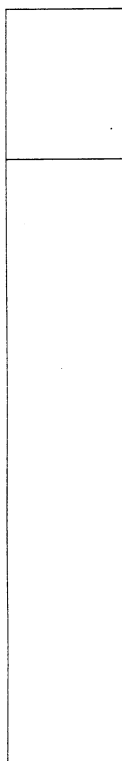
PROGRAMMA PROVE

- GRANULOMETRIA SETACCI (ASTM D422-90)
- CLASSIFICA U.S.C.S. (ASTM D2487-93)
- CLASSIFICA A.A.S.H.T.O. (ASTM D3282-93)

STRATI
GRAFIAPOCKET
PENET.
Kg/cm²TOR
VANE
Kg/cm²

PROVINI

DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL CAMPIONE



Ghiaia di tutte le dimensioni ($D_{max} \approx 2,5$ cm),
angolare e subangolare, sabbiosa e limosa di
colore nocciola chiaro.
Forte reazione all'HCl.

QUALITA' DEL CAMPIONE

 BUONA SUFFICIENTE INSUFFICIENTE

NOTE :

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO



LABORTEC S.r.l.

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
 Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408
 LABORATORIO GEOTECNICO
 SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1310/04
 DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004
 NUMERO DI PAGINE : 1 di 2

COMMITTENTE : CEPAV DUE

CONMESSA :

CANTIERE : 4SS049 lotto 4. pl. 140+059

Sondaggio : S049

Campione : 03C

Profondità : da 9.00 a 9.45 m

ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D 422

Classifica U.S.C.S.S.

G H I A I A

F

G

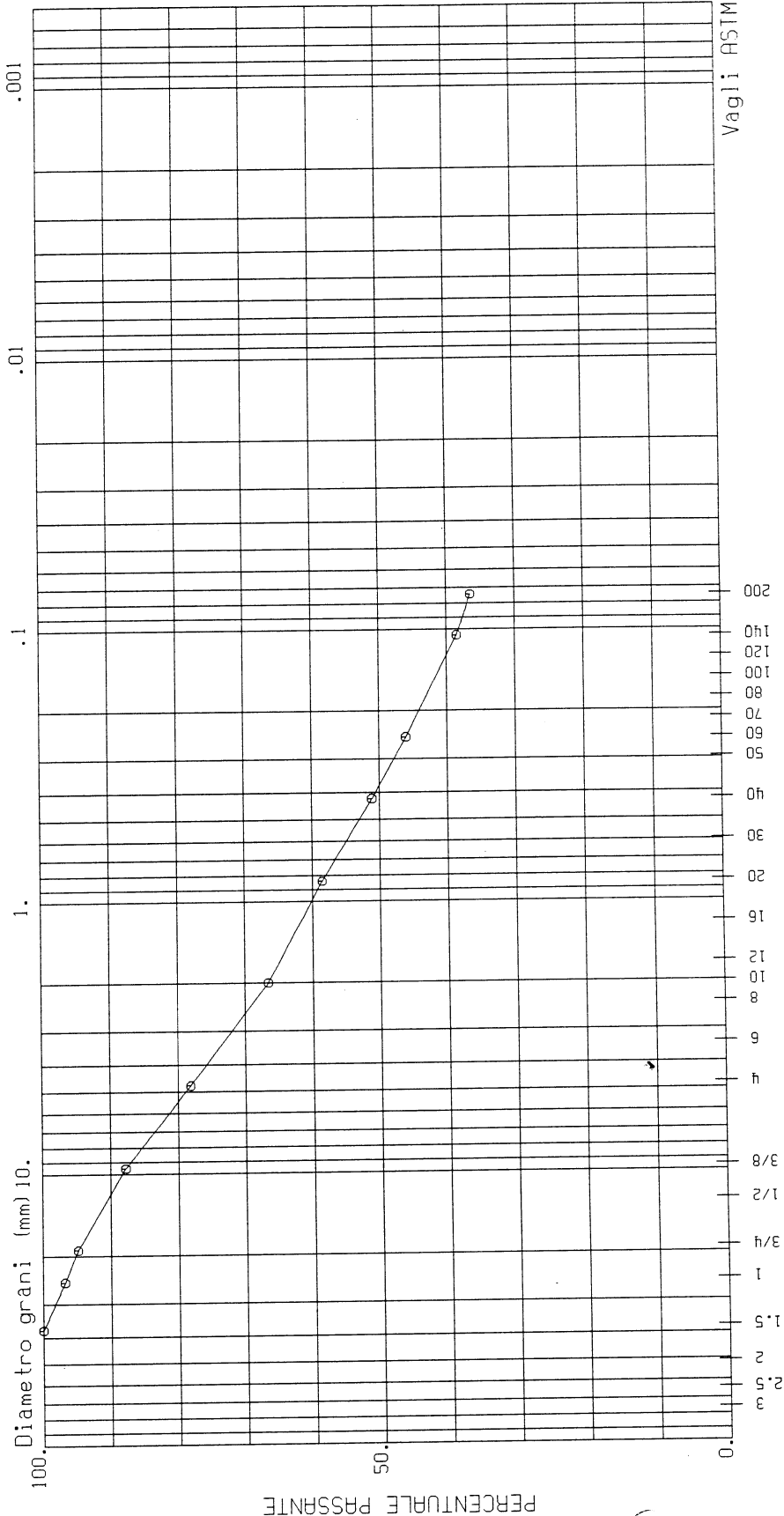
G

S A B B I A

M

F

L I M O - A R G I L L A



CIOTTOLI	GHIAIA	SABBIA	% < .075 mm	% < .002 mm	D60 (mm)	D10 (mm)	D30 (mm)	C _u =D60/D10	F _c =D30 ² /D10*D60
0.000	21.833	41.697	36.470		0.976				

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO

**LABORTEC S.r.l.**

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest

Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1310/04

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004

NUMERO DI PAGINE : 2 di 2

CANTIERE : 455049 lotto 4. pl. 140+059

A N A L I S I G R A N U L O M E T R I C A

foglio: 1

VAGLI ASTM N.	DIAMETRO GRANULI mm.	PERC. CUM. PASSANTE
3 inch	75.000	
2.5 inch	63.500	
2 inch	50.800	
1.5 inch	37.500	100.00
1 inch	25.000	96.82
3/4 inch	19.000	94.84
1/2 inch	12.700	
3/8 inch	9.500	87.82
4 mesh	4.750	78.17
6 mesh	3.360	
8 mesh	2.380	
10 mesh	2.000	66.61
12 mesh	1.680	
16 mesh	1.190	
20 mesh	0.840	58.61
30 mesh	0.595	
40 mesh	0.420	51.14
50 mesh	0.297	
60 mesh	0.250	46.05
70 mesh	0.212	
80 mesh	0.177	
100 mesh	0.149	
120 mesh	0.125	
140 mesh	0.105	38.53
200 mesh	0.074	36.47
A		
E		
R		
O		
M		
E		
T		
R		
I		
A		

D10 mm: .000

D30 mm: .000

D60 mm: .976

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO

**LABORTEC S.r.l.**65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1311/04	COMMITTENTE : CEPAV DUE	COMMESSA :
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004		
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1	CANTIERE : 455049 lotto 4. pl. 140+059	

U.S.C.S. - UNIFIED SOIL CLASSIFICATION SYSTEM

(ASTM D2487) Standard Test Method for

Classification of Soil for Engineering Purpose

Sondaggio : S049 Campione : 03C Profondità : da 9.00 a 9.45 m

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA			
Percentuale passante		Frazioni granulometriche	
3-in. (75-mm)	% : 100	Ghiaia	: 22.
No. 4 (4.75-mm)	% : 78.17	Sabbia	: 42.
No. 200 (0.075-mm)	% : 36.47	Limo + Argilla	: 36.
Coeff. uniformità	Cu :	Coeff. concavità	Cc :

CARATTERISTICHE DI PLASTICITA' FRAZIONE PASSANTE A 0.425mm(No.40)	
Limite Liquido LL (%) :	ND
Indice di Plasticità Ip :	NP

CLASSIFICAZIONE
Group Symbol : SM
Fines Group Symbol : ML
Group Name : Sabbia limosa con ghiaia con frazione fina non plastica



LABORTEC S.r.l.

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO
SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1312/04
DATA EMISS. RAPP.: 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 455049 lotto 4. pk 140+059

**A.A.S.H.T.O. AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY
AND TRANSPORTATION OFFICIALS**

ASTM D3282

Sondaggio : S049

Campione : 03C


Profondità : da 9.00 a 9.45 m

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA			
Percentuale passante			
No. 10	(2.0-mm)	(%) :	66.61
No. 40	(0.425-mm)	(%) :	51.14
No. 200	(0.075-mm)	(%) :	36.47

CARATTERISTICHE DI PLASTICITA' FRAZIONE PASSANTE A 0.425mm(No.40)		
Limite Liquido LL	(%) :	ND
Indice di Plasticità Ip	:	NP

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE
Classificazione generale : MATERIALI LIMO-ARGILLOSI (Passante a 0.075 mm > 35%)
Classificazione di gruppo : A-4
Indice di gruppo : 0.
Materiale tipico costituente : TERRENI LIMOSI
Valutazione generale del materiale come sottofondo : da ACCETTABILE a SCARSO

SPERIMENTATORE


DIRETTORE DI LABORATORIO

**LABORTEC S.r.l.**65128 PESCARA - Via Ralale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408**LABORATORIO GEOTECNICO****SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53**RAPP. DI PROVA N° : 1313/04
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 455049 lotto 4. pl. 140+059

APERTURA CAMPIONE ILA.045

Sondaggio : S049

Campione : 4C

Profondità : da 12.00 a 12.45 m

FUSTELLA tipo : SP

DIAMETRO INTERNO cm. :

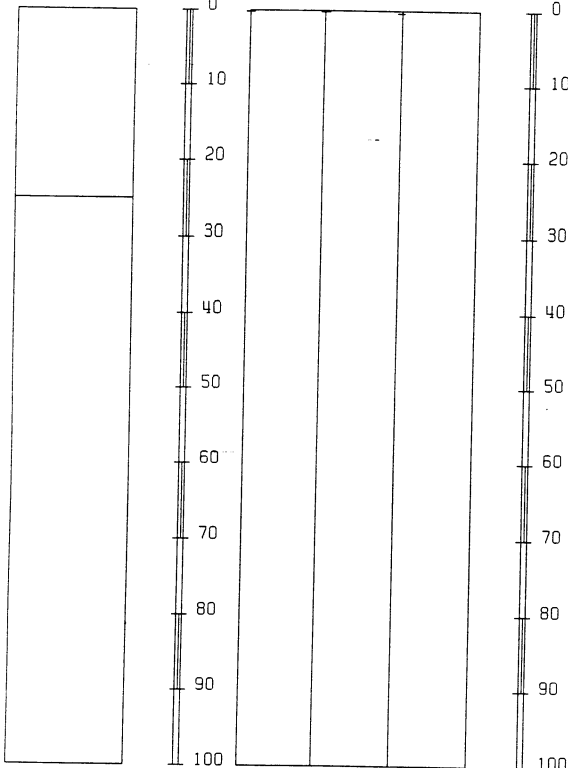
LUNGHEZZA cm. :

PROGRAMMA PROVE

STRATI
GRAFIAPOCKET
PENET.
Kg/cm²TOR
VANE
Kg/cm²

PROVINI

DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL CAMPIONE



Ghiaia sabbiosa e debolmente limosa di varie dimensioni. $D_{max} \approx 2.5$ cm, da subangolare ad angolare di colore nocciola chiaro.
Forte reazione all'HCl

QUALITA' DEL CAMPIONE

 BUONA SUFFICIENTE INSUFFICIENTE

NOTE :

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO



LABORTEC S.r.l.

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest

Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1314/04	COMMITTENTE : CEPAV DUE	COMMESSA :
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004		
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1	CANTIERE : 455049 lotto 4. pi 140+059	

APERTURA CAMPIONE ILA.045

Sondaggio : S049 Campione : 05C Profondità : da 15.00 a 15.45 m

FUSTELLA tipo : SP	DIAMETRO INTERNO cm. :	LUNGHEZZA cm. :
--------------------	------------------------	-----------------

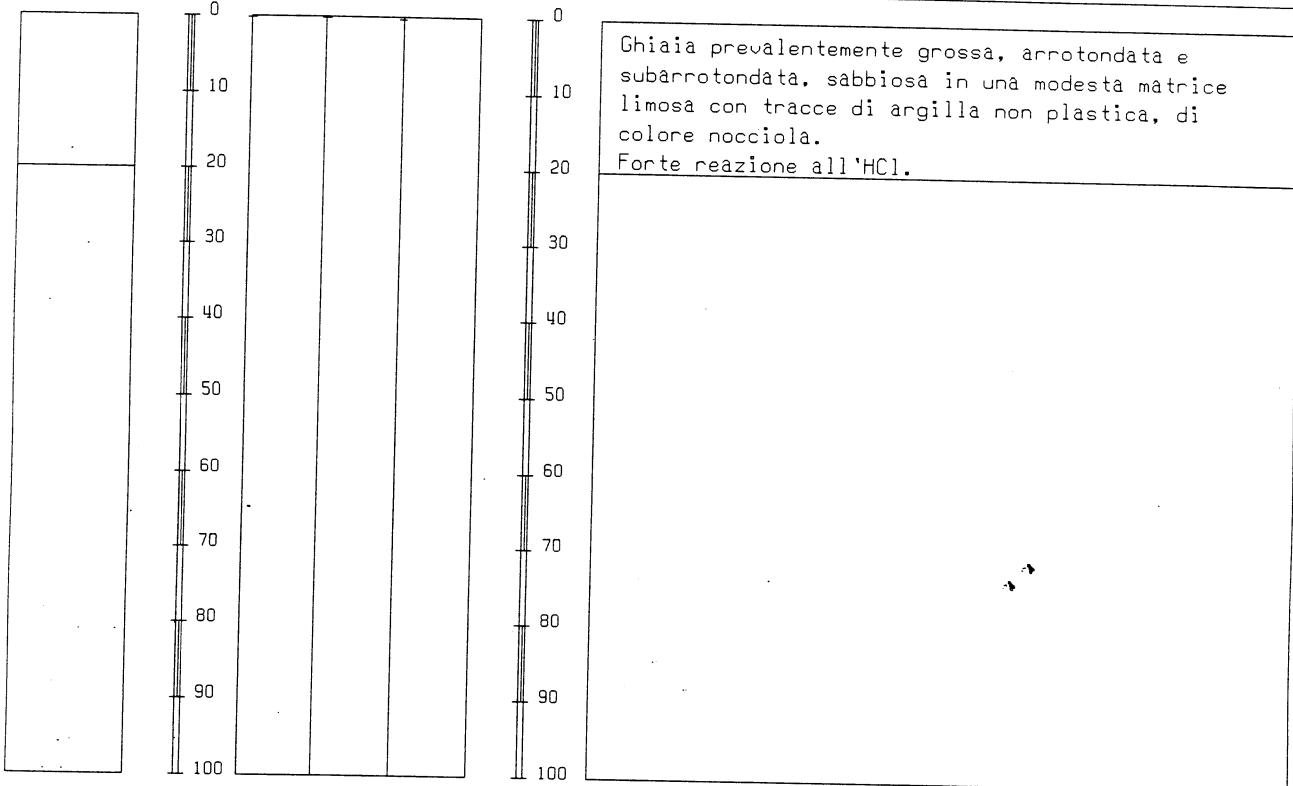
PROGRAMMA PROVE

- GRANULOMETRIA SETACCI (ASTM D422-90)
- CLASSIFICA U.S.C.S. (ASTM D2487-93)
- CLASSIFICA A.R.S.H.T.O. (ASTM D3282-93)

STRATI GRAFIA

POCKET PENET. Kg/cm ²	TOR VANE Kg/cm ²	PROVINI
-------------------------------------	--------------------------------	---------

DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL CAMPIONE



QUALITA' DEL CAMPIONE BUONA SUFFICIENTE INSUFFICIENTE

NOTE :

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO



LABORTEC S.r.l.

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1315/04
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 2

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 455049 lotto 4. pl 140+059

Sondaggio : S049

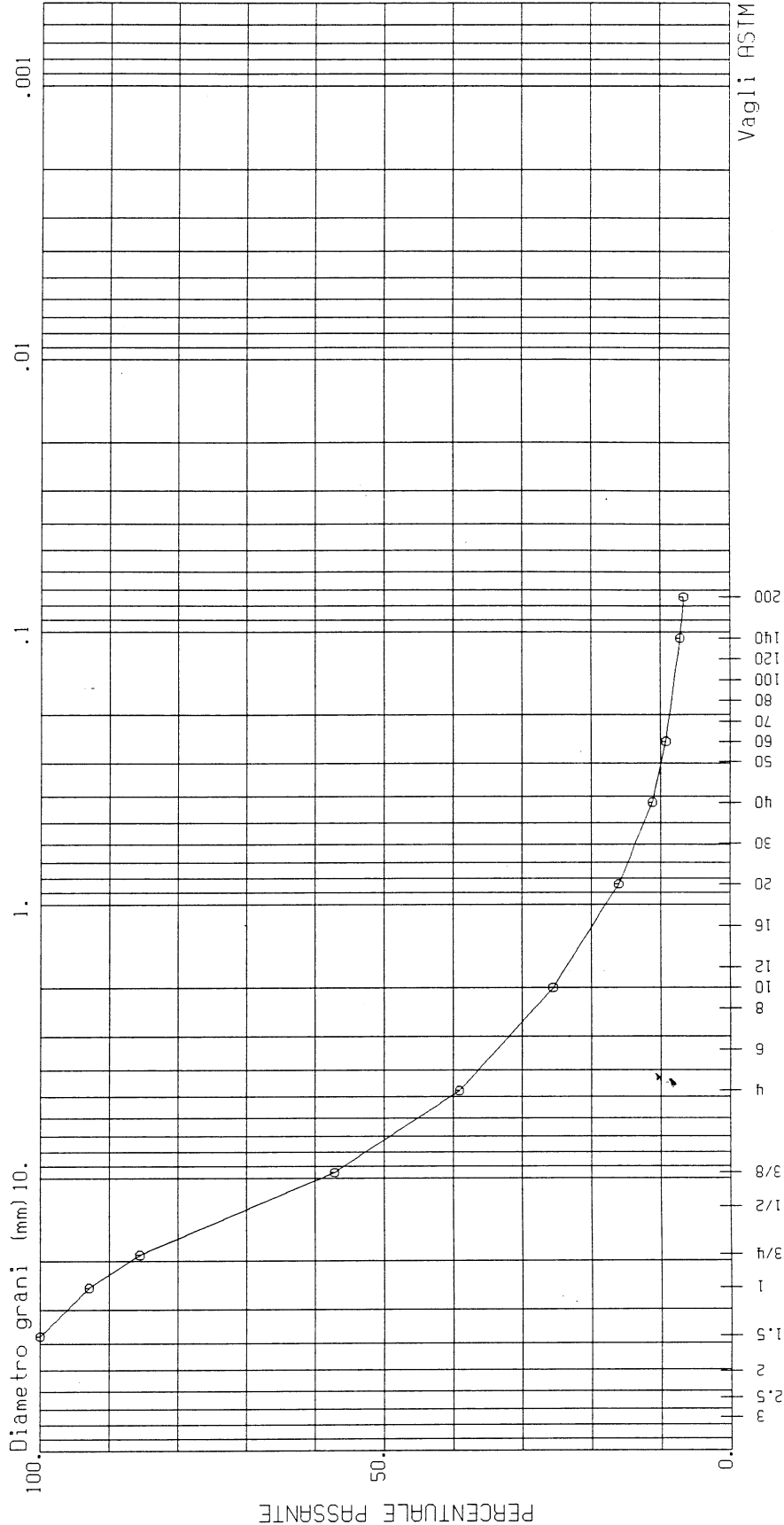
Campione : 05C

Profondità : da 15.00 a 15.45 m

ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D 422

Classifica U.S.C.S.

G H I A I A		S A B B I A		L I M O - A R G I L L A	
G	F	G	M	F	



CIOTTOLI	CHIAIA	SABBIA	% < .074mm	% < .002mm	D60 (mm)	D10 (mm)	D30 (mm)	C _u =D60/D10	C _c =0.30 ² /D10 ²
0.000	60.877	32.467	6.655		10.177	0.306	2.655	33.258	2.264

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO

**LABORTEC S.r.l.**

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest

Tel. 085.432151 - Fax 085.51931- C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N°: 1315/04
DATA EMISS. RAPP.: 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE: 2 di 2

COMMITTENTE: CEPAV DUE

COMMESSA:

CANTIERE: 455049 lotto 4. pk 140+059

A N A L I S I G R A N U L O M E T R I C A

foglio: 1

VAGLI ASTM N.	DIAMETRO GRANULI mm.	PERC. CUM. PASSANTE
3 inch	75.000	
2.5 inch	63.500	
2 inch	50.800	
1.5 inch	37.500	100.00
1 inch	25.000	92.95
3/4 inch	19.000	85.57
1/2 inch	12.700	
3/8 inch	9.500	57.18
4 mesh	4.750	39.12
6 mesh	3.360	
8 mesh	2.380	
10 mesh	2.000	25.56
12 mesh	1.680	
16 mesh	1.190	
20 mesh	0.840	16.05
30 mesh	0.595	
40 mesh	0.420	11.20
50 mesh	0.297	
60 mesh	0.250	9.24
70 mesh	0.212	
80 mesh	0.177	
100 mesh	0.149	
120 mesh	0.125	
140 mesh	0.105	7.17
200 mesh	0.074	6.66
A		
E		
R		
O		
M		
E		
T		
R		
I		
A		

D10 mm: .306

D30 mm: 2.655

D60 mm: 10.177

COEFFICIENTE DI UNIFORMITA' (Cu=D60/D10) (-) 33.258

COEFFICIENTE DI CONCAVITA' (Cc=(D30*D30)/(D10*D60)) (-) 2.264

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO

**LABORTEC S.r.l.**65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408**LABORATORIO GEOTECNICO**

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1316/04	COMMITTENTE : CEPAV DUE	COMMESSA :
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004	CANTIERE : 455049 lotto 4. pk 140+059	
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1		

U.S.C.S. - UNIFIED SOIL CLASSIFICATION SYSTEM

(ASTM D2487) Standard Test Method for

Classification of Soil for Engineering Purpose

Sondaggio : S049

Campione : 05C

Profondità : da 15.00 a 15.45m

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA			
Percentuale passante		Frazioni granulometriche	
3-in. (75-mm)	% : 100	Ghiaia	: 61.
No. 4 (4.75-mm)	% : 39.12	Sabbia	: 32.
No. 200 (0.075-mm)	% : 6.66	Limo + Argilla	: 7.
Coeff. uniformità	Cu : 33.258	Coeff. concavità	Cc : 2

CARATTERISTICHE DI PLASTICITA' FRAZIONE PASSANTE A 0.425mm(No.40)	
Limite Liquido LL (%) :	ND
Indice di Plasticità Ip :	NP

CLASSIFICAZIONE	
Group Symbol :	GW-GM
Fines Group Symbol :	ML
Group Name :	Ghiaia granulometricamente ben assortita con limo e sabbia con frazione fina non plastica

**LABORTEC S.r.l.**65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408**LABORATORIO GEOTECNICO****SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53**

RAPP. DI PROVA N° : 1317/04

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004

NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

CANTIERE : 4SS049 lotto 4. pl. 140+059

**A.A.S.H.T.O. AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY
AND TRANSPORTATION OFFICIALS****ASTM D3282**

Sondaggio : S049

Campione : 05C

Profondità : da 15.00 a 15.45m

**CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA****Percentuale passante**

No. 10	(2.0-mm)	(%) :	25.56
No. 40	(0.425-mm)	(%) :	11.20
No. 200	(0.075-mm)	(%) :	6.66

**CARATTERISTICHE DI PLASTICITA'
FRAZIONE PASSANTE A 0.425mm(No.40)**

Limite Liquido LL	(%) :	ND
Indice di Plasticità Ip	:	NP

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE**Classificazione generale :**MATERIALI GRANULARI (Passante a 0.075 mm \leq 35%)**Classificazione di gruppo :**

A-1a

Indice di gruppo :

0.

Materiale tipico costituente :

PIETRAME, GHIAIA E/O SABBIA

Valutazione generale del materiale come sottofondo :

da ECCELLENTE a BUONO

**LABORTEC S.r.l.**65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408**LABORATORIO GEOTECNICO**

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1318/04
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 455049 lotto 4. pl. 140+059

APERTURA CAMPIONE ILA.045

Sondaggio : S049

Campione : 6C

Profondità : da 18.00 a 18.30 m

FUSTELLA tipo : SP

DIAMETRO INTERNO cm. :

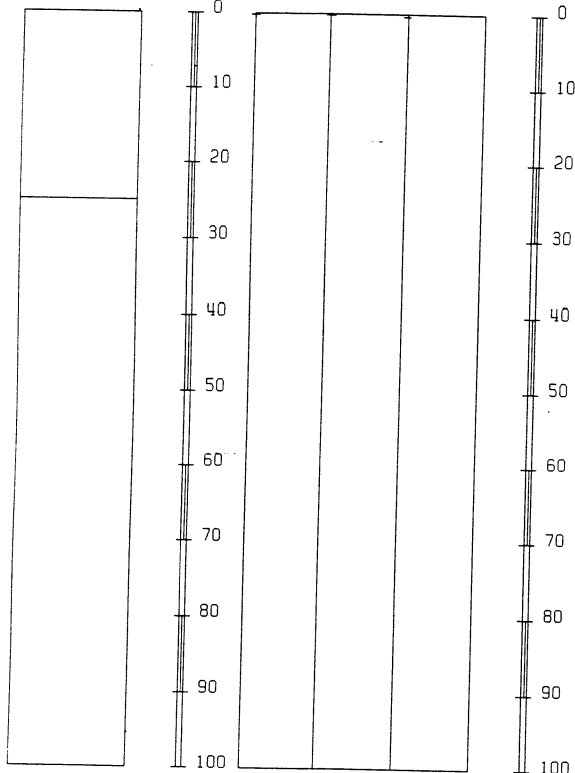
LUNGHEZZA cm. :

PROGRAMMA PROVE

STRATI
GRAFIAPOCKET
PENET.
Kg/cm²TOR
VANE
Kg/cm²

PROVINI

DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL CAMPIONE



Ghiaia di tutte le dimensioni, arrotondata e subarrottondata, inserita in una matrice di limo sabbioso, di colore nocciola chiaro.
Forte reazione all'HCl

QUALITA' DEL CAMPIONE

 BUONA SUFFICIENTE INSUFFICIENTE

NOTE :

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO

**LABORTEC S.r.l.**65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931- C.C.I.A.A. n. 47408**LABORATORIO GEOTECNICO****SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Mirabello,53**RAPP. DI PROVA N° : 1319/04
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 4SS049 lotto 4. pk 140+059

APERTURA CAMPIONE ILA.045

Sondaggio : S049

Campione : 7C

Profondità : da 21.00 a 21.45 m

FUSTELLA tipo : SP

DIAMETRO INTERNO cm. :

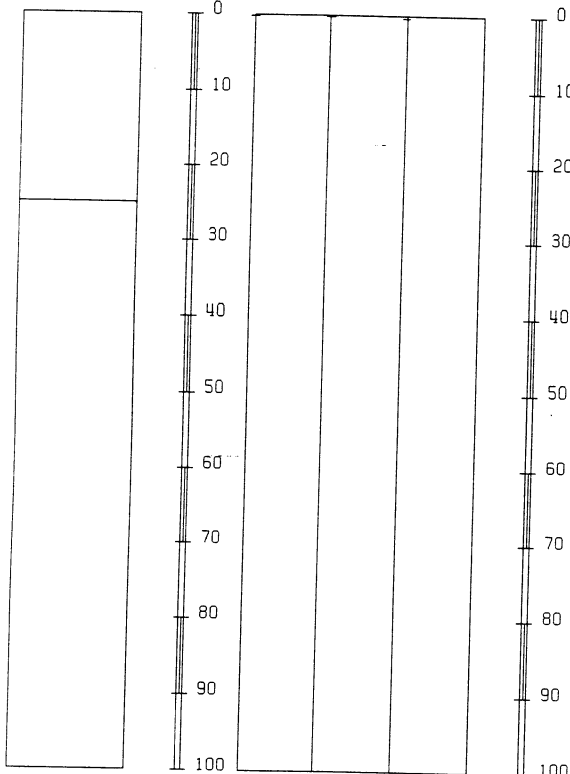
LUNGHEZZA cm. :

PROGRAMMA PROVE

STRATI
GRAFIAPOCKET
PENET.
Kg/cm²TOR
VANE
Kg/cm²

PROVINI

DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL CAMPIONE



Limo sabbioso con ghiaia di varie dimensioni, prevalentemente fina, subarrotondata, di colore nocciola chiaro, non plastico.
forte reazione all'HC1^

QUALITA' DEL CAMPIONE

 BUONA SUFFICIENTE INSUFFICIENTE

NOTE :

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO



LABORTEC S.r.l.

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO
SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1320/04
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 456049 lotto 4. p. 140-059

APERTURA CAMPIONE ILA.045

Sondaggio : S049

Campione : 08C

Profondità : da 24.00 a 24.45 m

FUSTELLA tipo : SP

DIAMETRO INTERNO cm. :

LUNGHEZZA cm. :

PROGRAMMA PROVE

- GRANULOMETRIA SETACCI (ASTM D422-90)
- CLASSIFICA U.S.C.S. (ASTM D2487-93)
- CLASSIFICA A.A.S.H.T.O. (ASTM D3282-93)

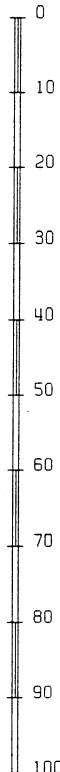
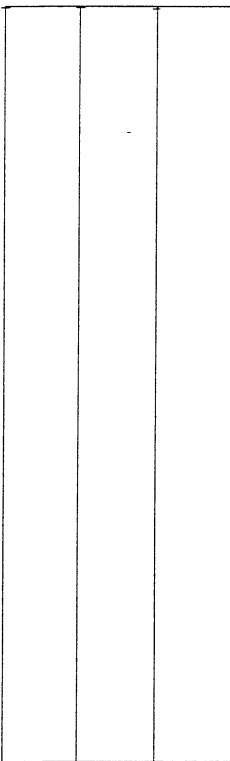
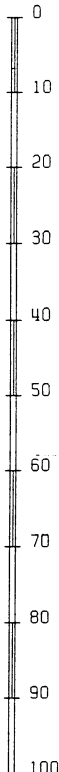
STRATI
GRAFIA

POCKET
PENET.
Kg/cm²

TOR
VANE
Kg/cm²

PROVINI

DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL CAMPIONE



Ghiaia di tutte le dimensioni (Dmax circa 2,5 cm),
con molta sabbia sempre di varie dimensioni in una
matrice limosa con pochissima argilla non plastica
Forte reazione all'HCl.

QUALITA' DEL CAMPIONE

BUONA

SUFFICIENTE

INSUFFICIENTE

NOTE :

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO



LABORTEC S.r.l.

65128 PESCARA - Via Ralale, 110/B - Zona Ind.le Ovest

Tel. 085.432151 - Fax 085.51931- C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1321/04

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004

NUMERO DI PAGINE : 1 di 2

CANTIERE : 455049 lotto 4. pl 140+059

Sondaggio : S049

Campione : 08C

Profondità : da 24.00 a 24.45 m

ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D 422

Classifica U.S.C.S.

CHIARA

SABBIA

LIMO - ARGILLA

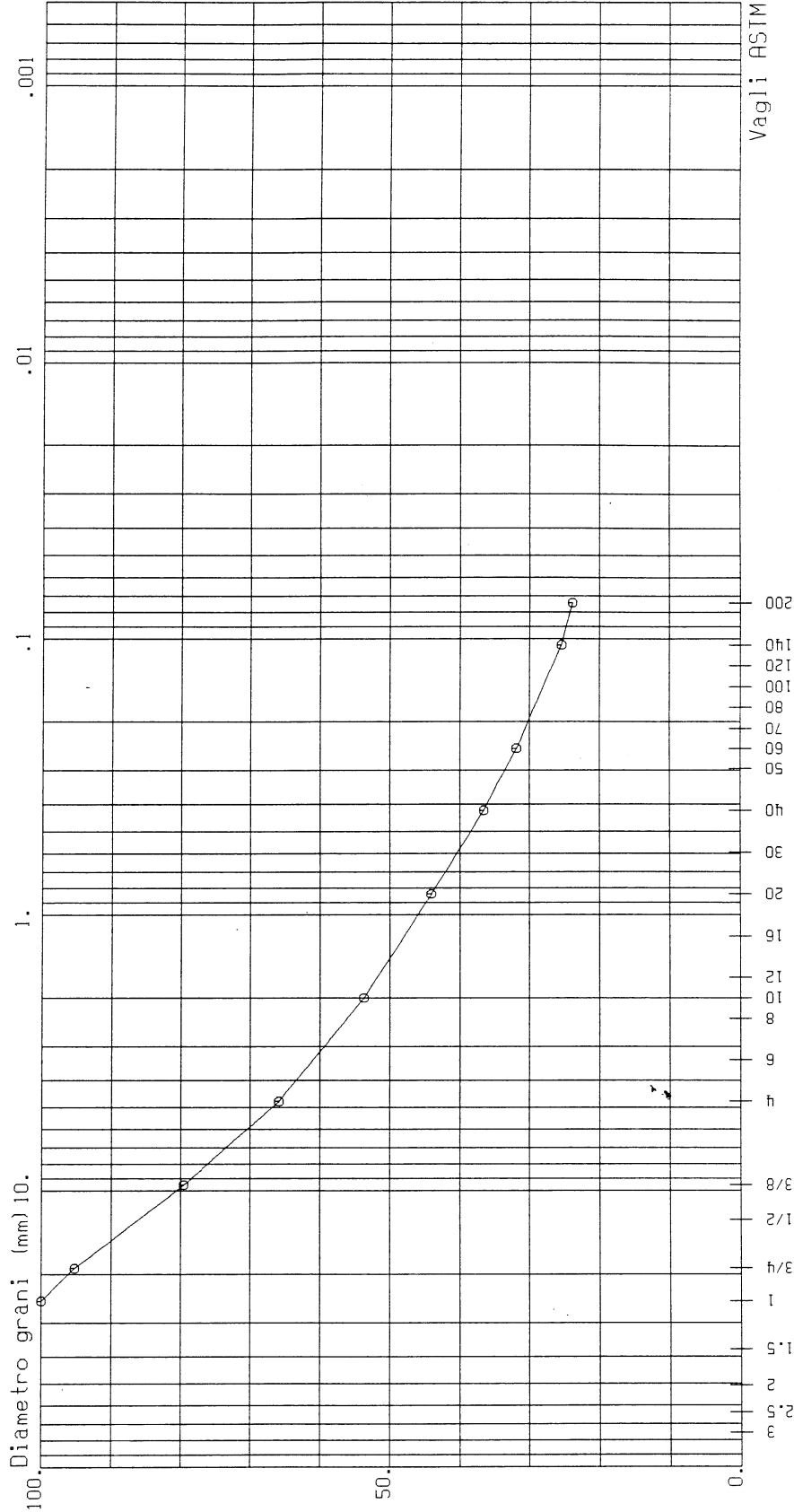
C

F

G

M

F



CIOTTOLI	CHIARA	SABBIA	% < .075mm	% < .002mm	D60 (mm)	D10 (mm)	D30 (mm)	C _u =D60/D10	C _c =D30/D10
0.000	34.103	41.953	23.944	3.125					

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO

**LABORTEC S.r.l.**65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408**LABORATORIO GEOTECNICO****SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53**

RAPP. DI PROVA N° : 1321/04

COMMITTENTE : CEPRAV DUE

COMMESSA :

DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004

NUMERO DI PAGINE : 2 di 2

CANTIERE : 4SS049 lotto 4. pl. 140-059

A N A L I S I G R A N U L O M E T R I C A

foglio: 1

SONDAGGIO	n. S049	
CAMPIONE	n. 08C	
PROFONDITA'	da m. 24.00	a m. 24.45
VAGLI ASTM N.	DIAMETRO GRANULI mm.	PERC. CUM. PASSANTE
3 inch	75.000	
2.5 inch	63.500	
2 inch	50.800	
1.5 inch	37.500	
1 inch	25.000	100.00
3/4 inch	19.000	95.28
1/2 inch	12.700	
3/8 inch	9.500	79.59
4 mesh	4.750	65.90
6 mesh	3.360	
8 mesh	2.380	
10 mesh	2.000	53.72
12 mesh	1.680	
16 mesh	1.190	
20 mesh	0.840	44.14
30 mesh	0.595	
40 mesh	0.420	36.63
50 mesh	0.297	
60 mesh	0.250	31.90
70 mesh	0.212	
80 mesh	0.177	
100 mesh	0.149	
120 mesh	0.125	
140 mesh	0.105	25.49
200 mesh	0.074	23.94
A		
E		
R		
O		
M		
E		
T		
R		
I		
A		

D10 mm: .000

D30 mm: .193

D60 mm: 3.125

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO

**LABORTEC S.r.l.**65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1322/04
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 455049 lotto 4. pl. 140+059

U.S.C.S. - UNIFIED SOIL CLASSIFICATION SYSTEM

(ASTM D2487) Standard Test Method for

Classification of Soil for Engineering Purpose

Sondaggio : S049

Campione : 08C

Profondità : da 24.00 a 24.45m

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA			
Percentuale passante		Frazioni granulometriche	
3-in. (75-mm)	% : 100	Ghiaia	: 34.
No. 4 (4.75-mm)	% : 65.90	Sabbia	: 42.
No. 200 (0.075-mm)	% : 23.94	Limo + Argilla	: 24.
Coeff. uniformità	Cu :	Coeff. concavità	Cc :

**CARATTERISTICHE DI PLASTICITA'
FRAZIONE PASSANTE A 0.425mm(No.40)**

Limite Liquido LL (%) : ND

Indice di Plasticità Ip : NP

CLASSIFICAZIONE

Group Symbol : SM

Fines Group Symbol :

ML

Group Name :

Sabbia limosa con ghiaia con frazione fina non
plastica

**LABORTEC S.r.l.**65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408**LABORATORIO GEOTECNICO**

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1323/04
DATA EMISS. RAPP.: 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 4SS049 lotto 4. pk 140+059

**A.A.S.H.T.O. AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY
AND TRANSPORTATION OFFICIALS**

ASTM D3282

Sondaggio : S049

Campione : 08C

Profondità : da 24.00 a 24.45m

**CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA****Percentuale passante**

No. 10	(2.0-mm)	(%) :	53.72
No. 40	(0.425-mm)	(%) :	36.63
No. 200	(0.075-mm)	(%) :	23.94

**CARATTERISTICHE DI PLASTICITA'
FRAZIONE PASSANTE A 0.425mm(No.40)**

Limite Liquido LL	(%) :	ND
Indice di Plasticità Ip	:	NP

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE**Classificazione generale :**MATERIALI GRANULARI (Passante a 0.075 mm \leq 35%)**Classificazione di gruppo :**

A-1b

Indice di gruppo :

0.

Materiale tipico costituente :

PIETRAME, GHIAIA E SABBIA

Valutazione generale del materiale come sottofondo :

da ECCELLENTE a BUONO

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO



LABORTEC S.r.l.

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1324/04
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 455049 lotto 4. pl 140-059

APERTURA CAMPIONE ILA.045

Sondaggio : S049

Campione : 9C

Profondità : da 27.00 a 27.45 m

FUSTELLA tipo : SP

DIAMETRO INTERNO cm. :

LUNGHEZZA cm. :

PROGRAMMA PROVE

STRATI
GRAFIA

POCKET
PENET.
Kg/cm²

TOR
VANE
Kg/cm²

PROVINI

DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL CAMPIONE

Ghiaia sabbiosa e debolmente limosa di varie dimensioni. $D_{max} \approx 3.0$ cm. subarrotondata di colore nocciola.
Forte reazione all'HCl

QUALITA' DEL CAMPIONE

BUONA

SUFFICIENTE

INSUFFICIENTE

NOTE :

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO



LABORTEC S.r.l.

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1325/04

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004

NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

CANTIERE : 4SS049 lotto 4. pk 140+059

APERTURA CAMPIONE ILA.045

Sondaggio : S049

Campione : 10C

Profondità : da 30.00 a 30.45 m

FUSTELLA tipo : SP

DIAMETRO INTERNO cm. :

LUNGHEZZA cm. :

PROGRAMMA PROVE

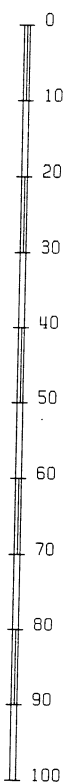
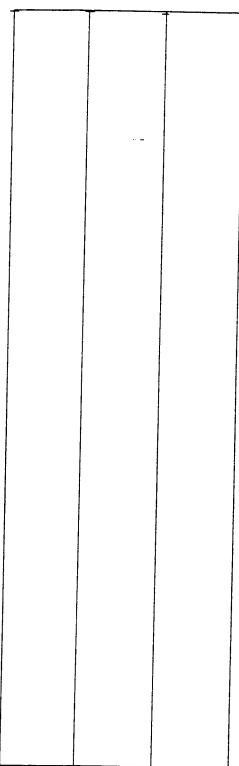
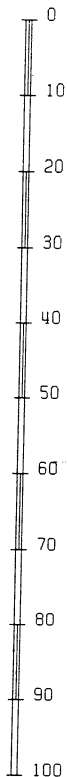
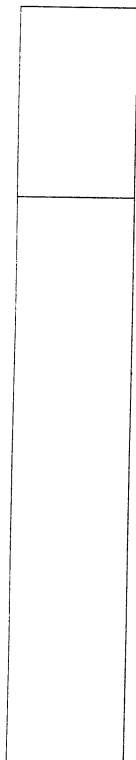
STRATI
GRAFIA

POCKET
PENET.
Kg/cm²

TOR
VANE
Kg/cm²

PROVINI

DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL CAMPIONE



Ghiaia di tutte le dimensioni subarrotondata e subangolare, sabbiosa e limosa, di colore nocciola chiaro.
Forte reazione all'HCl

QUALITA' DEL CAMPIONE

BUONA

SUFFICIENTE

INSUFFICIENTE

NOTE :

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO

**LABORTEC S.r.l.**65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408**LABORATORIO GEOTECNICO**

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1326/04
DATA EMISS. RAPP.: 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 455049 lotto 4. pl. 140+059

APERTURA CAMPIONE ILA.045

Sondaggio : S049

Campione : 11C

Profondità : da 33.00 a 33.45 m

FUSTELLA tipo : SP

DIAMETRO INTERNO cm. :

LUNGHEZZA cm. :

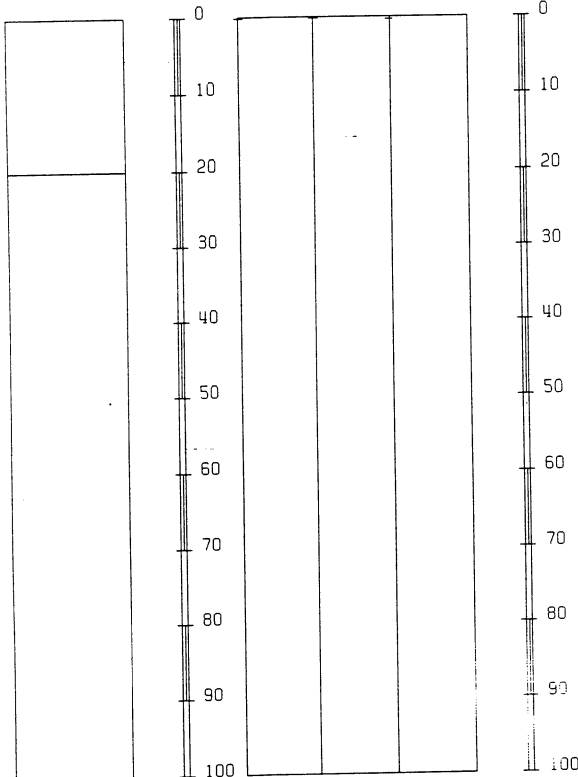
PROGRAMMA PROVE

- GRANULOMETRIA SETACCI (ASTM D422-90)
- CLASSIFICA U.S.C.S. (ASTM D2487-93)
- CLASSIFICA A.A.S.H.T.O. (ASTM D3282-93)

STRATI
GRAFIAPOCKET
PENET.
Kg/cm²TOR
VANE
Kg/cm²

PROVINI

DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL CAMPIONE



Ghiaia prevalentemente fina e sabbia limosa di tutte le dimensioni di colore nocciola chiaro. Forte reazione all'HCl.

QUALITA' DEL CAMPIONE

 BUONA SUFFICIENTE INSUFFICIENTE

NOTE :

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO



LABORTEC S.r.l.

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest

Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1327/04
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 2

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 455049 lotto 4. pl. 140+059

Sondaggio : S049

Campione : 11C

Profondità : da 33.00 a 33.45 m

ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D 422

Classifica U.S.C.S.

G H I A I A

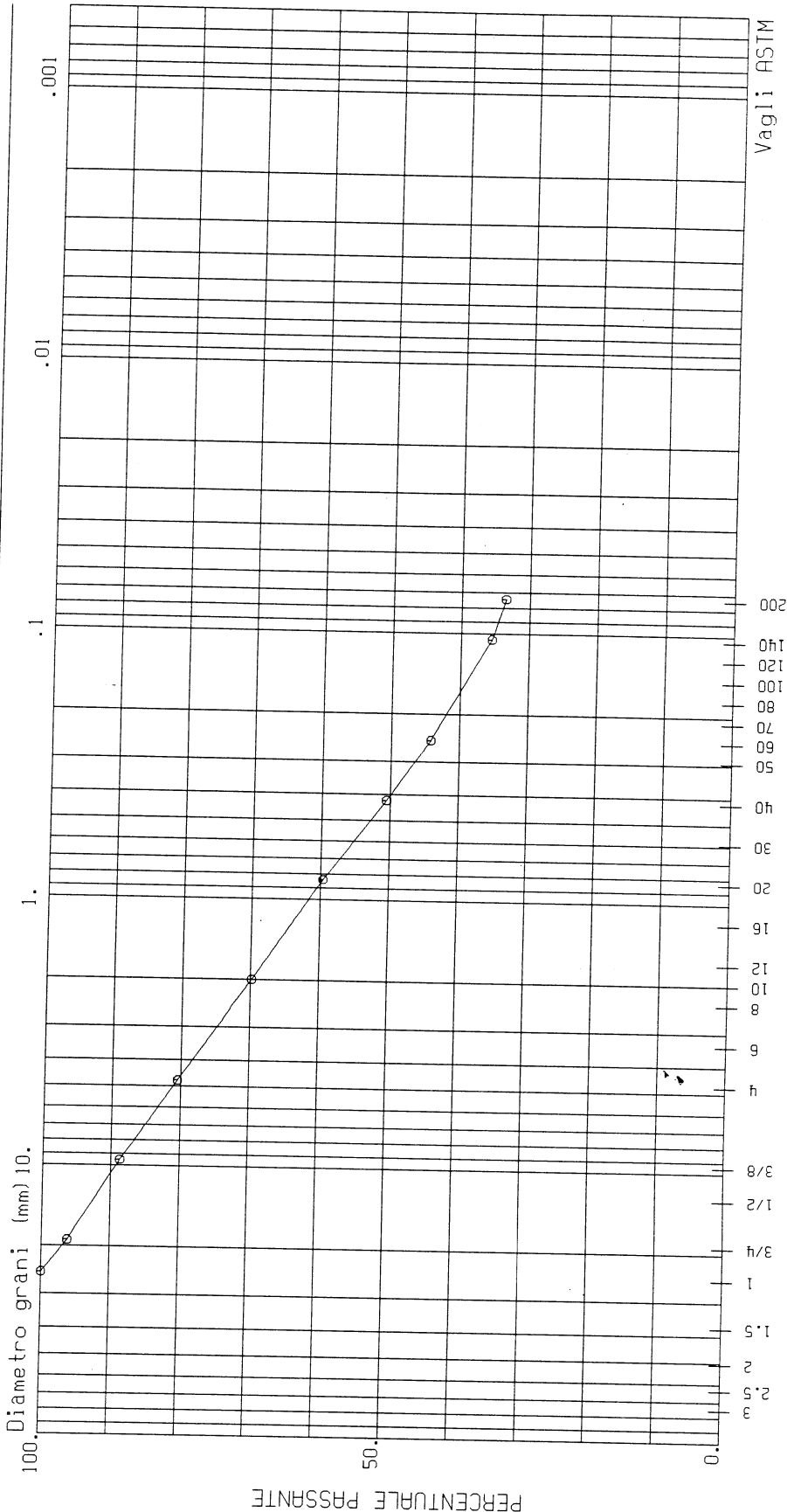
G F

S A B B I A

M

F

L I M O - A R G I L L A



C I O T T O L I	G H I A I A	S A B B I A	% < .075mm	% < .002mm	D60 (mm)	D10 (mm)	D30 (mm)	C _u =D60/D10	C _c =D30 ² /D10*060
0.000	19.488	46.954	33.558	0.863					

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO



LABORTEC S.r.l.

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931- C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N°: 1327/04

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

DATA EMISS. RAPP.: 07/07/2004

NUMERO DI PAGINE : 2 di 2

CANTIERE : 455049 lotto 4. pl 140+059

A N A L I S I G R A N U L O M E T R I C A

foglio: 1

SONDAGGIO	n. S049	
CAMPIONE	n. 11C	
PROFONDITA'	da m. 33.00	a m. 33.45
VAGLI ASTM N.	DIAMETRO GRANULI mm.	PERC. CUM. PASSANTE
3 inch	75.000	
2.5 inch	63.500	
2 inch	50.800	
1.5 inch	37.500	
1 inch	25.000	100.00
3/4 inch	19.000	96.29
1/2 inch	12.700	
3/8 inch	9.500	88.73
4 mesh	4.750	80.51
6 mesh	3.360	
8 mesh	2.380	
10 mesh	2.000	69.86
12 mesh	1.680	
16 mesh	1.190	
20 mesh	0.840	59.68
30 mesh	0.595	
40 mesh	0.420	50.57
50 mesh	0.297	
60 mesh	0.250	44.21
70 mesh	0.212	
80 mesh	0.177	
100 mesh	0.149	
120 mesh	0.125	
140 mesh	0.105	35.55
200 mesh	0.074	33.56
A		
E		
R		
O		
M		
E		
T		
R		
I		
A		

D10 mm: .000

D30 mm: .000

D60 mm: .863

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO

**LABORTEC S.r.l.**

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest

Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1328/04	COMMITTENTE : CEPAV DUE	COMMESSA :
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004		
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1	CANTIERE : 4SS049 lotto 4. pl. 140+059	

U.S.C.S. - UNIFIED SOIL CLASSIFICATION SYSTEM

(ASTM D2487) Standard Test Method for

Classification of Soil for Engineering Purpose

Sondaggio : S049

Campione : 11C

Profondità : da 33.00 a 33.45m

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA			
Percentuale passante		Frazioni granulometriche	
3-in. (75-mm)	% : 100	Ghiaia	: 19.
No. 4 (4.75-mm)	% : 80.51	Sabbia	: 47.
No. 200 (0.075-mm)	% : 33.56	Limo + Argilla	: 34.
Coeff. uniformità	Cu :	Coeff. concavità	Cc :

CARATTERISTICHE DI PLASTICITA' FRAZIONE PASSANTE A 0.425mm(No.40)			
Limite Liquido LL	(%) :	ND	
Indice di Plasticità Ip	:	NP	

CLASSIFICAZIONE	
Group Symbol :	SM
Fines Group Symbol :	ML
Group Name :	Sabbia limosa con ghiaia con frazione fina non plastica

**LABORTEC S.r.l.**65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello, 53

RAPP. DI PROVA N° : 1329/04
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 455049 lotto 4. pl. 140+059

**A.A.S.H.T.O. AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY
AND TRANSPORTATION OFFICIALS**

ASTM D3282

Sondaggio : S049

Campione : 11C

Profondità : da 33.00 a 33.45m

**CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE
ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA**

Percentuale passante

No. 10	(2.0-mm)	(%) :	69.86
No. 40	(0.425-mm)	(%) :	50.57
No. 200	(0.075-mm)	(%) :	33.56

**CARATTERISTICHE DI PLASTICITA'
FRAZIONE PASSANTE A 0.425mm(No.40)**

Limite Liquido LL	(%) :	ND
Indice di Plasticità Ip	:	NP

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE**Classificazione generale :**MATERIALI GRANULARI (Passante a 0.075 mm \leq 35%)**Classificazione di gruppo :**

A-2-4

Indice di gruppo :

0.

Materiale tipico costituente :

GHIAIA E/O SABBIA, LIMOSA O ARGILLOSA

Valutazione generale del materiale come sottofondo :

da ECCELLENTE a BUONO

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO



LABORTEC S.r.l.

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931- C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1330/04	COMMITTENTE : CEPAV DUE	COMMESSA :
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004		
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1	CANTIERE : 4SS049 lotto 4. pl. 140+059	

APERTURA CAMPIONE ILA.045

Sondaggio : S049 Campione : 12C Profondità : da 36.00 a 36.45 m

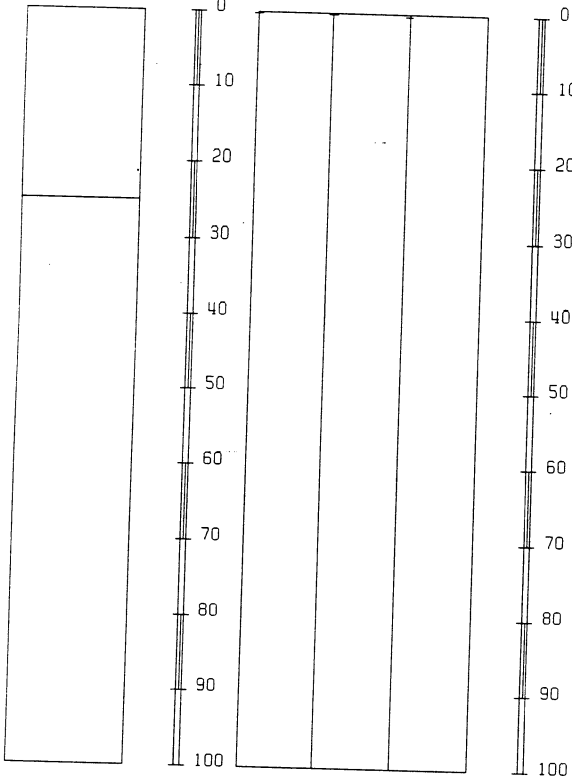
FUSTELLA tipo : SP	DIAMETRO INTERNO cm. :	LUNGHEZZA cm. :
--------------------	------------------------	-----------------

PROGRAMMA PROVE

STRATI GRAFIA

POCKET PENET. Kg/cm ²	TOR VANE Kg/cm ²	PROVINI
-------------------------------------	--------------------------------	---------

DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL CAMPIONE



Ghiaia sabbiosa debolmente limosa di tutte le dimensioni Dmax 3.5 cm. subarrotondata di colore nocciola chiaro.
Forte reazione all'HCl

QUALITA' DEL CAMPIONE BUONA SUFFICIENTE INSUFFICIENTE

NOTE :

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO

Codice: 041-29AF04 data: 05/07/2004 - 05/07/2004



LABORTEC S.r.l.

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931 - C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1331/04
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 455049 lotto 4. pt 140+059

APERTURA CAMPIONE ILA.045

Sondaggio : S049

Campione : 13C

Profondità : da 39.00 a 39.45 m

FUSTELLA tipo : SP

DIAMETRO INTERNO cm. :

LUNGHEZZA cm. :

PROGRAMMA PROVE

- GRANULOMETRIA SETACCI (ASTM D422-90)
- CLASSIFICA U.S.C.S. (ASTM D2487-93)
- CLASSIFICA A.A.S.H.T.O. (ASTM D3282-93)

STRATI
GRAFIA

POCKET
PENET.
Kg/cm²

TOR
VANE
Kg/cm²

PROVINI

DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL CAMPIONE

Ghiaia di tutte le dimensioni (Dmax circa 3cm),
molto sabbiosa e limosa, subangolare e
subarrotondata di colore nocciola chiaro.
Forte reazione all'HCl.

QUALITA' DEL CAMPIONE

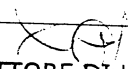
BUONA

SUFFICIENTE

INSUFFICIENTE

NOTE :

SPERIMENTATORE


DIRETTORE DI LABORATORIO



LABORTEC S.r.l.

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931- C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Mirabello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1332/04
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 2

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 455049 lotto 4. pk 140+059

Sondaggio : S049

Campione : 13C

Profondità : da 39.00 a 39.45 m

ANALISI GRANULOMETRICA ASTM D 422

Classifica U.S.C.S.

GHIAIA

G

SABBIA

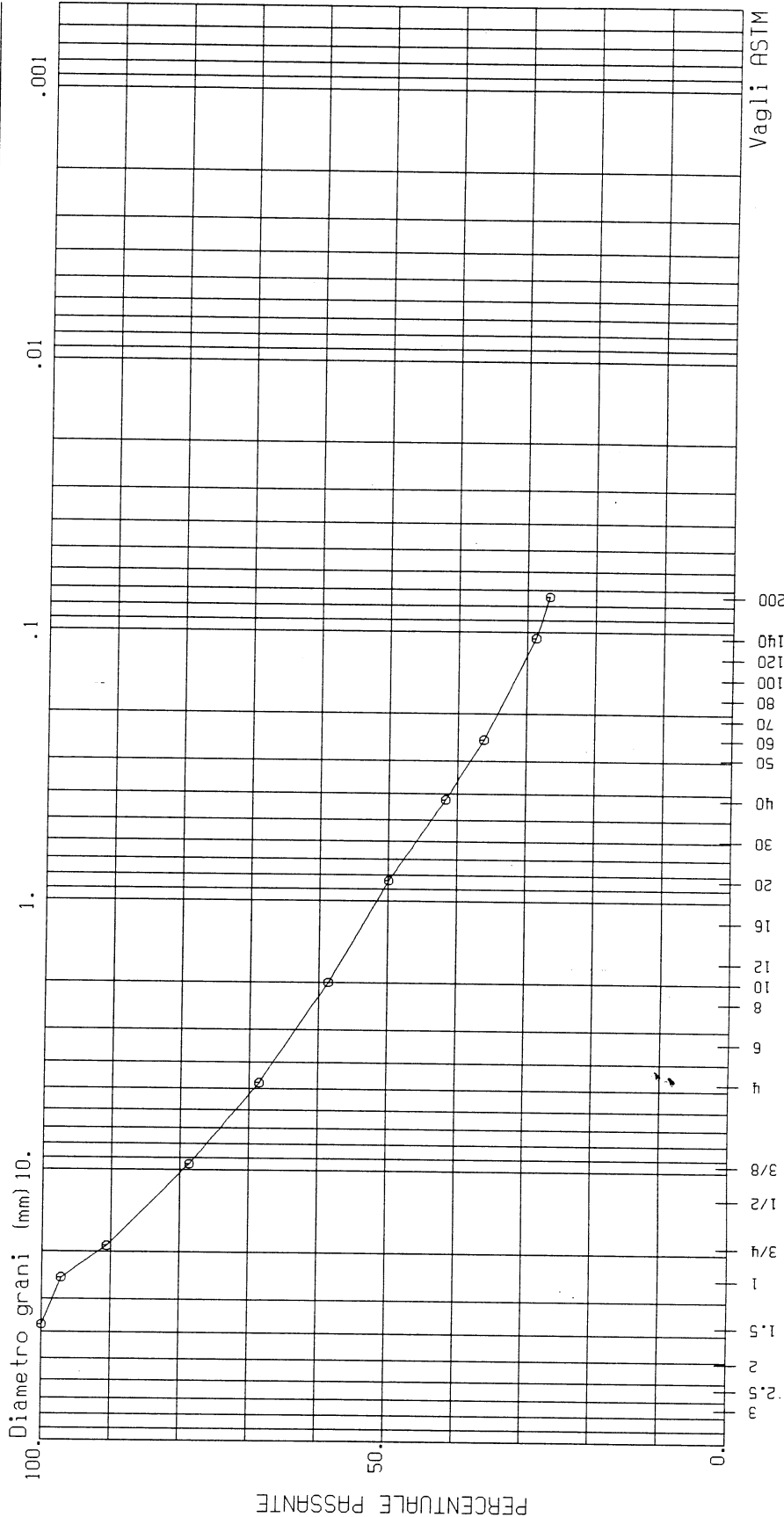
F

M

G

F

LIMO - ARGILLA



CITTOLO	GHIAIA	SABBIA	% < .075 mm	% < .002 mm	D60 (mm)	D10 (mm)	D30 (mm)	Cu = D60/D10	Cc = D30^2 / (D10 * D60)
0.000	31.441	41.761	26.798		2.251				

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO

**LABORTEC S.r.l.**65128 PESCARA - Via Ralale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931- C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1332/04
DATA EMISS. RAPP.: 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 2 di 2

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 4SS049 lotto 4. pk 140+059

A N A L I S I G R A N U L O M E T R I C A

foglio: 1

SONDAGGIO	n. S049	
CAMPIONE	n. 13C	
PROFONDITA'	da m. 39.00	a m. 39.45
VAGLI ASTM N.	DIAMETRO GRANULI mm.	PERC. CUM. PASSANTE
3 inch	75.000	
2.5 inch	63.500	
2 inch	50.800	
1.5 inch	37.500	100.00
1 inch	25.000	97.22
3/4 inch	19.000	90.65
1/2 inch	12.700	
3/8 inch	9.500	78.69
4 mesh	4.750	68.56
6 mesh	3.360	
8 mesh	2.380	
10 mesh	2.000	58.65
12 mesh	1.680	
16 mesh	1.190	
20 mesh	0.840	49.94
30 mesh	0.595	
40 mesh	0.420	41.74
50 mesh	0.297	
60 mesh	0.250	36.23
70 mesh	0.212	
80 mesh	0.177	
100 mesh	0.149	
120 mesh	0.125	
140 mesh	0.105	28.75
200 mesh	0.074	26.80
A		
E		
R		
O		
M		
E		
T		
R		
I		
A		

D10 mm: .000

D30 mm: .121

D60 mm: 2.251

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO

**LABORTEC S.r.l.**

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest

Tel. 085.432151 - Fax 085.51931- C.C.I.A.A. n. 47408

LABORATORIO GEOTECNICO

SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1333/04	COMMITTENTE : CEPAV DUE	COMMESSA :
DATA EMISS. RAPP. : 07/07/2004		
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1	CANTIERE : 4SS049 lotto 4. pt. 140+059	

U.S.C.S. - UNIFIED SOIL CLASSIFICATION SYSTEM

(ASTM D2487) Standard Test Method for

Classification of Soil for Engineering Purpose

Sondaggio : S049

Campione : 13C

Profondità : da 39.00 a 39.45m

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA			
Percentuale passante		Frazioni granulometriche	
3-in.	(75-mm) % : 100	Ghiaia	: 31.
No. 4	(4.75-mm) % : 68.56	Sabbia	: 42.
No. 200	(0.075-mm) % : 26.80	Limo + Argilla	: 27.
Coeff. uniformità	Cu :	Coeff. concavità	Cc :

CARATTERISTICHE DI PLASTICITA' FRAZIONE PASSANTE A 0.425mm(No.40)			
Limite Liquido LL	(%) :	ND	
Indice di Plasticità Ip	:	NP	

CLASSIFICAZIONE	
Group Symbol :	SM
Fines Group Symbol :	ML
Group Name :	Sabbia limosa con ghiaia con frazione fina non plastica

SPERIMENTATORE

DIRETTORE DI LABORATORIO

**LABORTEC S.r.l.**

65128 PESCARA - Via Raiale, 110/B - Zona Ind.le Ovest
Tel. 085.432151 - Fax 085.51931- C.C.I.A.A. n. 47408
LABORATORIO GEOTECNICO
SAN LORENZO in CAMPO (PU), 61047 - Via Miralbello,53

RAPP. DI PROVA N° : 1334/04
DATA EMISS. RAPP.: 07/07/2004
NUMERO DI PAGINE : 1 di 1

COMMITTENTE : CEPAV DUE

COMMESSA :

CANTIERE : 455049 lotto 4. pk 140+059

A.A.S.H.T.O. AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS

ASTM D3282

Sondaggio : S049

Campione : 130

Profondità : da 39.00 a 39.45m

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

Percentuale passante

No. 10	(2.0-mm)	(%) :	58.65
No. 40	(0.425-mm)	(%) :	41.74
No. 200	(0.075-mm)	(%) :	26.80

CARATTERISTICHE DI PLASTICITA' FRAZIONE PASSANTE A 0.425mm(No.40)

Limite Liquido LL	(%) :	ND
Indice di Plasticità Ip	:	NP

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

Classificazione generale :

MATERIALI GRANULARI (Passante a 0.075 mm \leq 35%)

Classificazione di gruppo :

A-2-4

Indice di gruppo :

0.


Materiale tipico costituente :

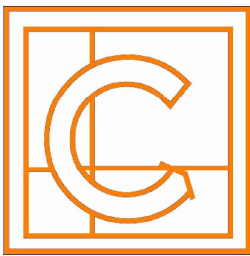
GHIAIA E/O SABBIA, LIMOSA O ARGILLOSA

Valutazione generale del materiale come sottofondo :

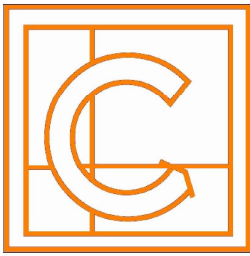
da ECCELLENTE a BUONO

SPERIMENTATORE


DIRETTORE DI LABORATORIO



Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua	N° colpi SPT	Piezometro
	1	0.2		Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media) - colore: marrone scuro. Presenza di resti di vegetali.					
	2	1.0		Ghiaia media con sabbia fine ciottolosa debolmente limosa - colore: marrone scuro.					
	3	3.00 A = Rim		Ghiaia grossa e ciottoli con sabbia fine - colore: grigio/marrone. Presenza di trovanti.				● 50 x cm 3	
	4								
	5	5.2							
	6			Ghiaia grossa sabbiosa (sabbia fine) ciottolosa - colore: grigio chiaro/marrone chiaro. Locale aumento della % ghiaiosa.				● 50 x cm 6	
	7								
	8	8.00 B = Rim							
	9								
	10							● 50 x cm 11	
	11								
	12	11.3		Sabbia fine con ghiaia media ciottolosa debolmente limosa - colore: marrone chiaro/grigio.				● 50 38 x cm 13	
	13	13.00 C = Rim							
	14	14.0							
	15			Ghiaia media sub-angolosa con sabbia fine ciottolosa - colore: grigio chiaro.					
	16							● 43 36 50 x cm 10	
	17								
	18	18.00 D = Rim							
	19							● 50 x cm 7	
	20	19.6		Sabbia fine con ghiaia media sub-arrotondata ciottolosa - colore: grigio chiaro. Locale aumento della % ghiaiosa.					



Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua	N° colpi SPT	Piezometro
21				Sabbia fine con ghiaia media sub-arrotondata ciottolosa - colore: grigio chiaro. Locale aumento della % ghiaiosa.				● 50 x cm10	
22									
23		23.00 E = Rim							
24									
25		25.0							
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									

N.B.: Assenza acqua fino a fondo foro.

● SPT con punta conica 60°.

PANGEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

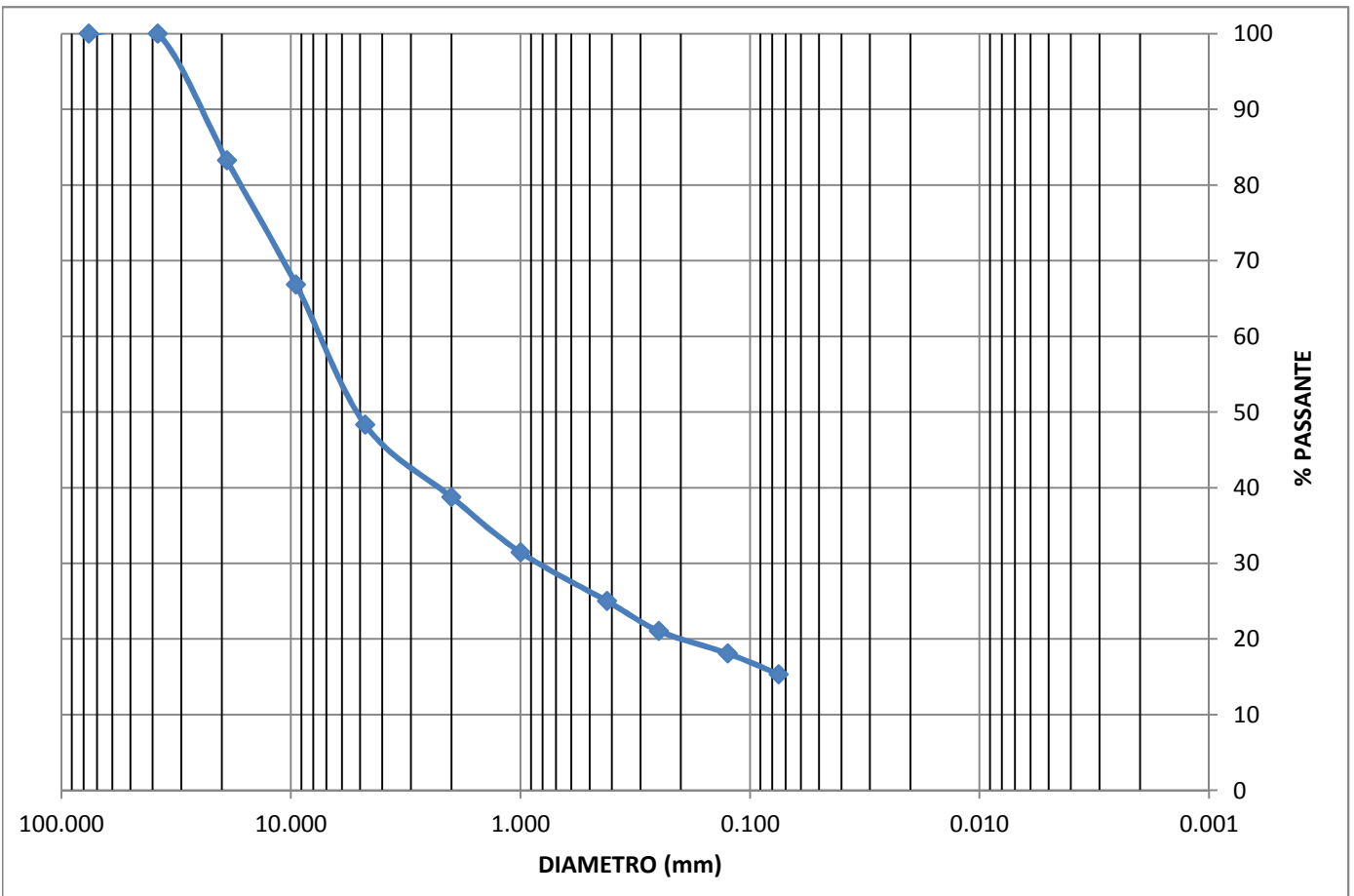
20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/25 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	26/07/2018

Sondaggio GA23_S_001_2018 Campione E Profondità a m 23.00



% ASTM	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA	USCS
	61.23	23.43	15.34	

D60	D30	D10
7.748	0.869	

CU	CC

SPERIMENTATORE
DIRETTORE

PANCEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore
LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con
Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/25 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA APERTURA 24/07/2018
DATA INIZIO PROVA 24/07/2018 DATA FINE PROVA 26/07/2018

Sondaggio GA23_S_001_2018 Campione E Profondità a m 23.00

Quantità di materiale analizzato g: 2710.5

Vaglio ASTM N°	Diametro Granuli mm	% Cumulativa passante	
3 inch	76.100	100.000	GHIAIA
1,5 inch	38.100	100.000	
3/4 inch	19.000	83.262	
3/8 inch	9.510	66.859	
4 mesh	4.750	48.327	
10 mesh	2.000	38.773	SABBIA
18 mesh	1.000	31.451	
40 mesh	0.420	25.013	
60 mesh	0.250	21.080	
120 mesh	0.125	18.083	
200 mesh	0.075	15.344	LIMO
			ARGILLA

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/24 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del PESO SPECIFICO dei GRANI**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 854-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio	GA23_S_001_2018	Campione	E	Profondità	a m 23.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO del PESO SPECIFICO dei GRANI**2.725**

Porosità	%	32.654
Indice dei vuoti (e)	-	0.485
Grado di Saturazione%		12.197

DATI DI ORIGINE

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa Picnometro	g	29.720	29.720	29.720
Massa Provino Secco	g	14.938	14.938	14.938
Massa Picnometro+ Provino secco	g	44.658	44.658	44.658
Massa Picnometro + Provino secco + Liquido	g	89.149	89.161	89.170
Temperatura	°C	25	25	25
Massa Picnometro + Liquido	g	79.703	79.703	79.7027
Massa Liquido spostato	g	5.508	5.496	5.487
Peso Specifico dei Grani	-	2.720	2.726	2.731

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/23 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE della MASSA VOLUMICA APPARENTE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D2937-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio GA23_S_001_2018 Campione E Profondità a m 23.00

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA APPARENTE g/cm^3	1.84
--	-------------

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA SECCA g/cm^3	1.80
--	-------------

DATI DI ORIGINE

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella g	38.17	38.17	
Volume fustella cm^3	49.47	49.47	
Massa lorda naturale g	129.81	128.77	
Massa netta naturale g	91.64	90.6	
Massa Volumica Apparente g/cm^3	1.85	1.83	
Massa Volumica Secca g/cm^3	1.81	1.79	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/22 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del CONTENUTO di ACQUA NATURALE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2216-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio	GA23_S_001_2018	Campione	E	Profondità	a m 23.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO di UMIDITA' NATURALE %**2.17****DATI DI ORIGINE**

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa tara	g	40.24	40.92	505.50
Massa lorda umida	g	139.57	155.33	3277.00
Massa lorda secca	g	137.26	153.09	3219.00
Massa netta umida	g	99.33	114.41	2771.50
Massa netta secca	g	97.02	112.17	2713.50
Massa acqua	g	2.31	2.24	58.00
Contenuto d'acqua	%	2.38	2.00	2.14

SPERIMENTATORE

DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/21 del 03/08/2018**costituito da pagine 2 inclusa la presente**


COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE CASELLE

VERBALE DI ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA 24/07/2018

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				
TIPO DI CAMPIONE	INDISTURBATO		RIMANEGGIATO	X
CARATTERISTICHE DELLA FUSTELLA	INTEGRA		ACCIDENTATA	
	METALLO		PLASTICA	
	DIAMETRO (cm)		LUNGHEZZA (cm)	
TIPO DI MATERIALE	GRANULARE			
SONDAGGIO/POZZETTO	GA23_S_001_2018			
CAMPIONE	E			
PROFONDITA'	a m 23.00			

TIPO di PROVA	NORMATIVA	DATA inizio	DATA fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM 2488-09a	24/07/2018	24/07/2018

SPERIMENTATORE


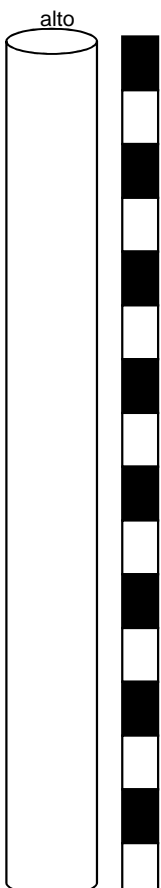
DIRETTORE


CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/21 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE GEOTECNICO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2488-09a

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA	24/07/2018
Sondaggio	GA23_S_001_2018	Campione E	Profondità a m 23.00

DESCRIZIONE DEL TERRENO

CAMPIONE	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	POCKET kPa	TORVANE kg/cm ²	PROVE
	0	GHIAIA sabbiosa limosa e/o argillosa di colore giallo chiaro.			Wn Pv Gs GR
	80				

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

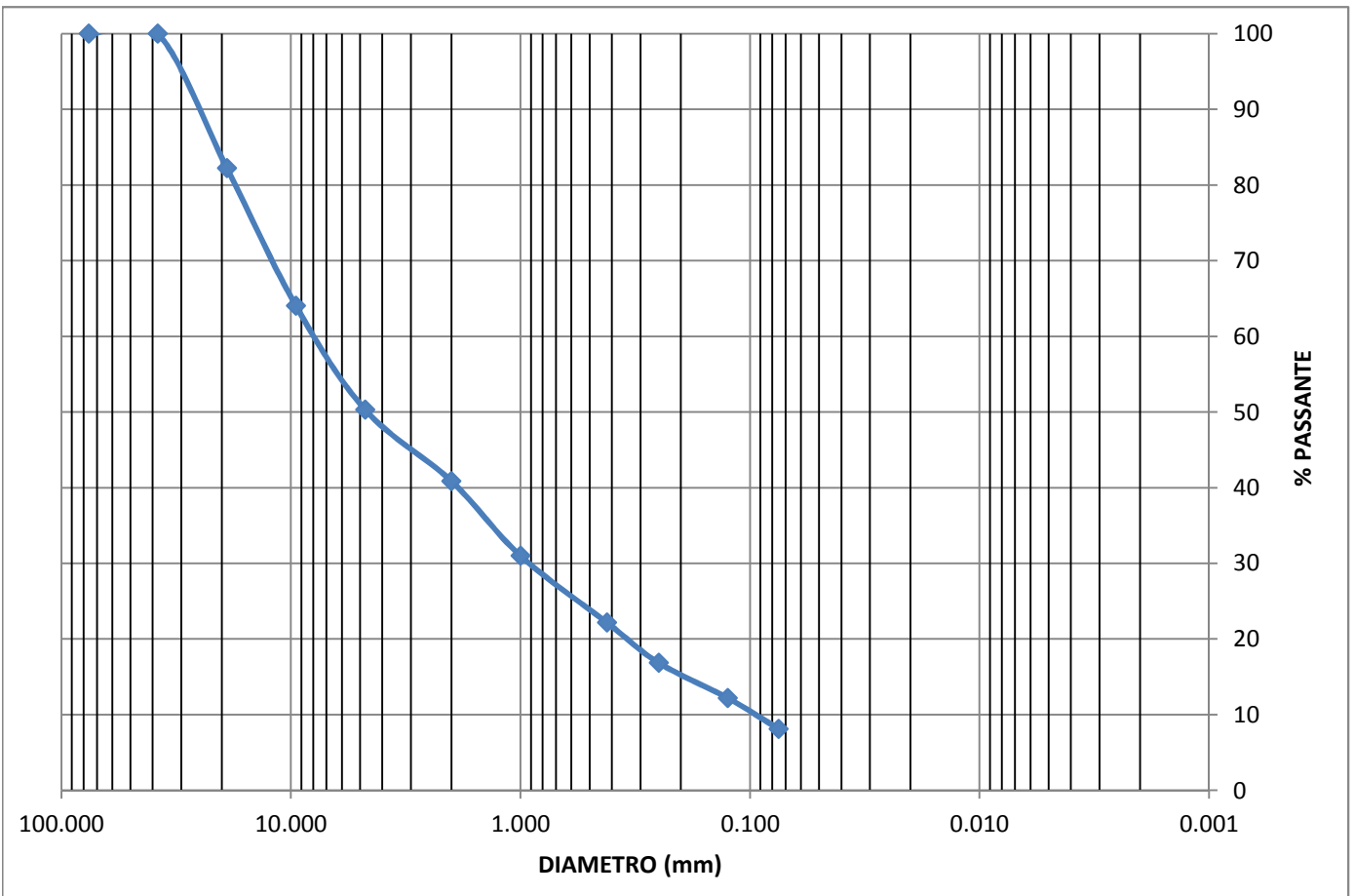
20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/20 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	26/07/2018

Sondaggio GA23_S_001_2018 Campione D Profondità a m 18.00



% ASTM	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA	USCS
	59.12	32.76	8.12	

D60	D30	D10
8.113	0.935	0.098

CU	CC
82.752	1.099

SPERIMENTATORE
DIRETTORE

PANCEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore
LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con
Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/20 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	26/07/2018

Sondaggio GA23_S_001_2018 Campione D Profondità a m 18.00

Quantità di materiale analizzato g: 2319.4

Vaglio ASTM N°	Diametro Granuli mm	% Cumulativa passante	
3 inch	76.100	100.000	GHIAIA
1,5 inch	38.100	100.000	
3/4 inch	19.000	82.221	
3/8 inch	9.510	64.031	
4 mesh	4.750	50.301	
10 mesh	2.000	40.879	SABBIA
18 mesh	1.000	30.992	
40 mesh	0.420	22.165	
60 mesh	0.250	16.847	
120 mesh	0.125	12.198	
200 mesh	0.075	8.123	LIMO
			ARGILLA

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/19 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del PESO SPECIFICO dei GRANI**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 854-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio	GA23_S_001_2018	Campione	D	Profondità	a m 18.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO del PESO SPECIFICO dei GRANI**2.684**

Porosità	%	30.485
Indice dei vuoti (e)	-	0.439
Grado di Saturazione%		16.221

DATI DI ORIGINE

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa Picnometro	g	26.190	26.190	26.190
Massa Provino Secco	g	13.364	13.364	13.364
Massa Picnometro+ Provino secco	g	39.554	39.554	39.554
Massa Picnometro + Provino secco + Liquido	g	58.015	58.004	58.011
Temperatura	°C	25	25	25
Massa Picnometro + Liquido	g	49.624	49.624	49.6244
Massa Liquido spostato	g	4.988	4.999	4.992
Peso Specifico dei Grani	-	2.687	2.681	2.685

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/18 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE della MASSA VOLUMICA APPARENTE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D2937-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio GA23_S_001_2018 Campione D Profondità a m 18.00

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA APPARENTE g/cm^3	1.88
--	-------------

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA SECCA g/cm^3	1.83
--	-------------

DATI DI ORIGINE

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella g	38.17	38.17	
Volume fustella cm^3	49.47	49.47	
Massa lorda naturale g	130.55	131.94	
Massa netta naturale g	92.38	93.77	
Massa Volumica Apparente g/cm^3	1.87	1.90	
Massa Volumica Secca g/cm^3	1.82	1.85	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/17 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del CONTENUTO di ACQUA NATURALE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2216-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio	GA23_S_001_2018	Campione	D	Profondità	a m 18.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO di UMIDITA' NATURALE %**2.65****DATI DI ORIGINE**

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa tara	g	40.97	39.97	501.60
Massa lorda umida	g	147.58	161.37	2874.00
Massa lorda secca	g	144.31	158.41	2821.00
Massa netta umida	g	106.61	121.40	2372.40
Massa netta secca	g	103.34	118.44	2319.40
Massa acqua	g	3.27	2.96	53.00
Contenuto d'acqua	%	3.16	2.50	2.29

SPERIMENTATORE

DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/16 del 03/08/2018**costituito da pagine 2 inclusa la presente**


COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE CASELLE

VERBALE DI ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA 24/07/2018

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				
TIPO DI CAMPIONE	INDISTURBATO		RIMANEGGIATO	X
CARATTERISTICHE DELLA FUSTELLA	INTEGRA		ACCIDENTATA	
	METALLO		PLASTICA	
	DIAMETRO (cm)		LUNGHEZZA (cm)	
TIPO DI MATERIALE	GRANULARE			
SONDAGGIO/POZZETTO	GA23_S_001_2018			
CAMPIONE	D			
PROFONDITA'	a m 18.00			

TIPO di PROVA	NORMATIVA	DATA inizio	DATA fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM 2488-09a	24/07/2018	24/07/2018

SPERIMENTATORE


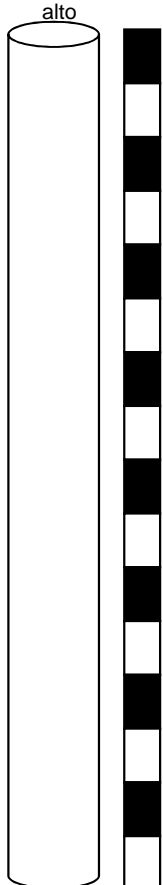
DIRETTORE


CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/16 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE GEOTECNICO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2488-09a

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA	24/07/2018
Sondaggio GA23_S_001_2018	Campione	D	Profondità a m 18.00

DESCRIZIONE DEL TERRENO

CAMPIONE	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	POCKET kPa	TORVANE kg/cm ²	PROVE
	0	GHIAIA con sabbia debolmente limosa e/o argillosa di colore marrone oliva chiaro.			Wn Pv Gs GR
	80				
		COLORE MUNSELL: 2.5Y 5/3			

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

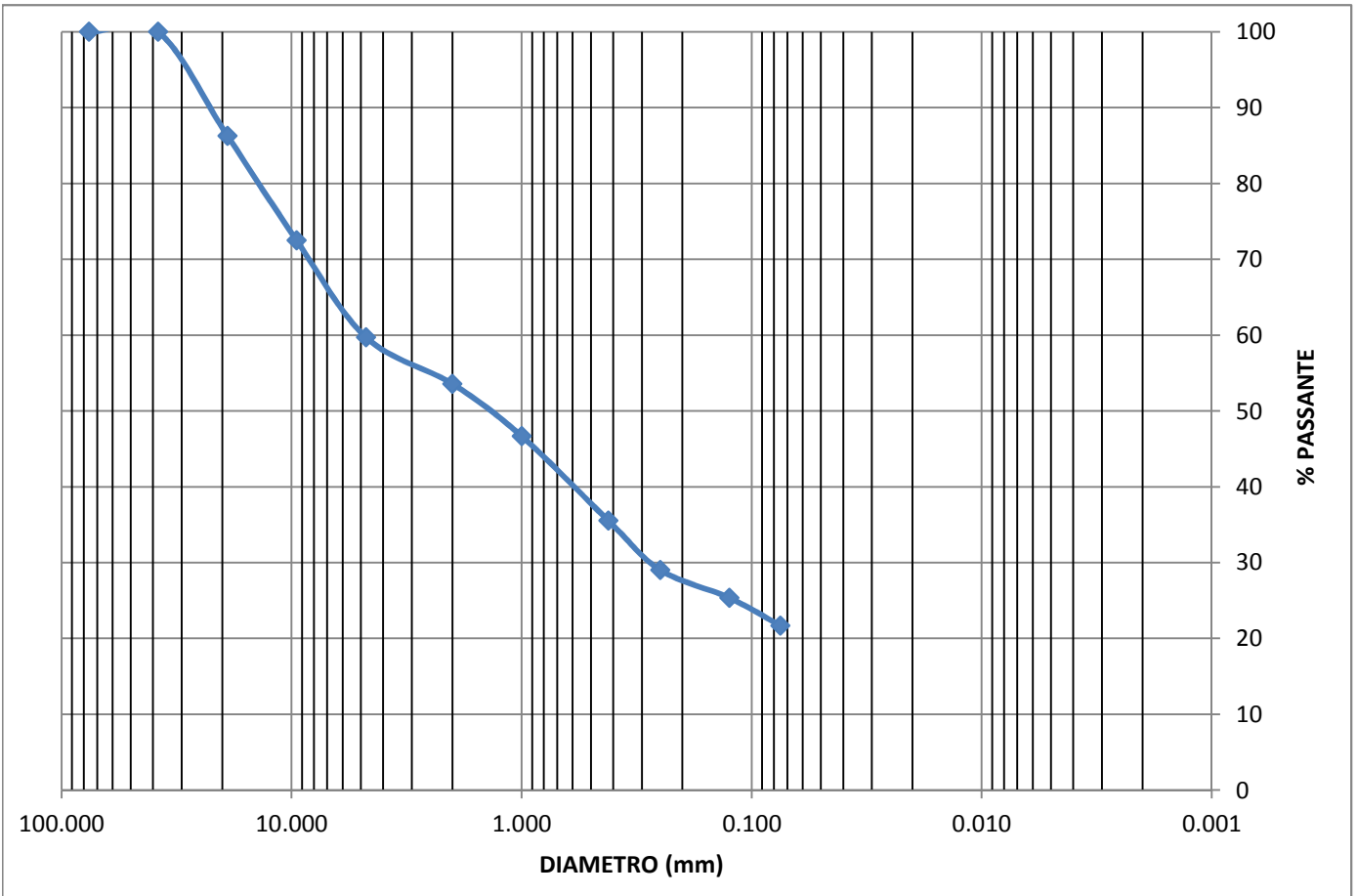
20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/15 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	26/07/2018

Sondaggio	GA23_S_001_2018	Campione	C	Profondità	a m 13.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------



% ASTM	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA	USCS
	46.43	31.89	21.68	

D60	D30	D10
4.855	0.275	

CU	CC

SPERIMENTATORE
DIRETTORE

PANCEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore
LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con
Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/15 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	26/07/2018

Sondaggio GA23_S_001_2018 Campione C Profondità a m 13.00

Quantità di materiale analizzato g: 1723.23

Vaglio ASTM N°	Diametro Granuli mm	% Cumulativa passante	
3 inch	76.100	100.000	GHIAIA
1,5 inch	38.100	100.000	
3/4 inch	19.000	86.280	
3/8 inch	9.510	72.500	
4 mesh	4.750	59.718	
10 mesh	2.000	53.570	SABBIA
18 mesh	1.000	46.680	
40 mesh	0.420	35.537	
60 mesh	0.250	29.037	
120 mesh	0.125	25.355	
200 mesh	0.075	21.684	LIMO
			ARGILLA

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/14 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del PESO SPECIFICO dei GRANI**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 854-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	25/07/2018	DATA FINE PROVA	26/07/2018

Sondaggio	GA23_S_001_2018	Campione	C	Profondità	a m 13.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO del PESO SPECIFICO dei GRANI**2.706**

Porosità	%	21.990
Indice dei vuoti (e)	-	0.282
Grado di Saturazione%		98.198

DATI DI ORIGINE

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa Picnometro	g	30.210	30.210	30.210
Massa Provino Secco	g	14.270	14.270	14.270
Massa Picnometro+ Provino secco	g	44.480	44.480	44.480
Massa Picnometro + Provino secco + Liquido	g	88.618	88.622	88.630
Temperatura	°C	25	25	25
Massa Picnometro + Liquido	g	79.627	79.627	79.6272
Massa Liquido spostato	g	5.294	5.291	5.283
Peso Specifico dei Grani	-	2.703	2.705	2.709

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/13 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE della MASSA VOLUMICA APPARENTE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D2937-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio GA23_S_001_2018 Campione C Profondità a m 13.00

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA APPARENTE	g/cm³	2.21
--	-------------------------	-------------

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA SECCA	g/cm³	2.01
--	-------------------------	-------------

DATI DI ORIGINE

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella g	38.17	38.17	
Volume fustella cm ³	49.47	49.47	
Massa lorda naturale g	146.88	148.29	
Massa netta naturale g	108.71	110.12	
Massa Volumica Apparente g/cm ³	2.20	2.23	
Massa Volumica Secca g/cm ³	1.99	2.02	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/12 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del CONTENUTO di ACQUA NATURALE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2216-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio	GA23_S_001_2018	Campione	C	Profondità	a m 13.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO di UMIDITA' NATURALE %**10.23****DATI DI ORIGINE**

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa tara	g	39.06	39.89	769.77
Massa lorda umida	g	175.10	158.51	2655.00
Massa lorda secca	g	164.23	145.23	2493.00
Massa netta umida	g	136.04	118.62	1885.23
Massa netta secca	g	125.17	105.34	1723.23
Massa acqua	g	10.87	13.28	162.00
Contenuto d'acqua	%	8.68	12.61	9.40

SPERIMENTATORE

DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/11 del 03/08/2018**costituito da pagine 2 inclusa la presente**


COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE CASELLE

VERBALE DI ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA 24/07/2018

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				
TIPO DI CAMPIONE	INDISTURBATO		RIMANEGGIATO	X
CARATTERISTICHE DELLA FUSTELLA	INTEGRA		ACCIDENTATA	
	METALLO		PLASTICA	
	DIAMETRO (cm)		LUNGHEZZA (cm)	
TIPO DI MATERIALE	GRANULARE			
SONDAGGIO/POZZETTO	GA23_S_001_2018			
CAMPIONE	C			
PROFONDITA'	a m 13.00			

TIPO di PROVA	NORMATIVA	DATA inizio	DATA fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM 2488-09a	24/07/2018	24/07/2018

SPERIMENTATORE


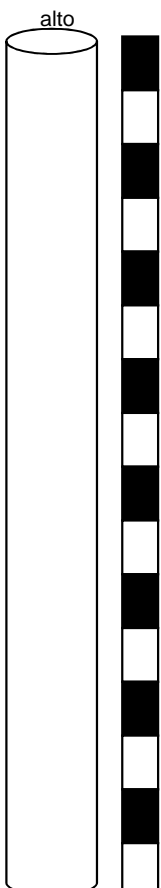
DIRETTORE


CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/11 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE GEOTECNICO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2488-09a

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA	24/07/2018
Sondaggio	GA23_S_001_2018	Campione C	Profondità a m 13.00

DESCRIZIONE DEL TERRENO

CAMPIONE	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	POCKET kPa	TORVANE kg/cm ²	PROVE
	0	GHIAIA con sabbia limosa e/o argillosa di colore grigio chiaro.			Wn Pv Gs GR
	80				

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

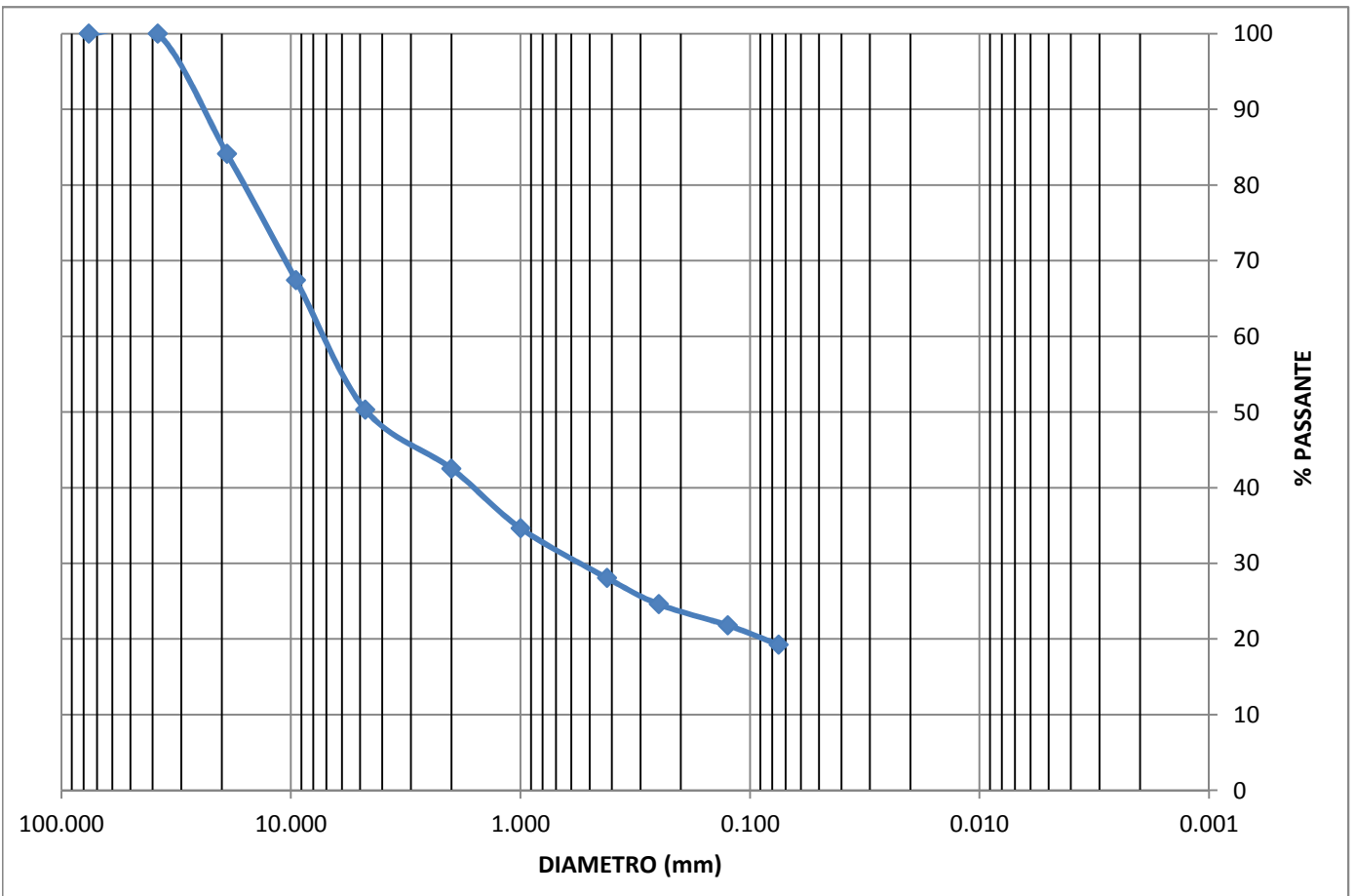
20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/10 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	26/07/2018

Sondaggio GA23_S_001_2018 Campione B Profondità a m 8.00



% ASTM	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA	USCS
	57.47	23.27	19.26	

D60	D30	D10
7.443	0.590	

CU	CC

SPERIMENTATORE
DIRETTORE

PANCEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore
 LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con
 Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/10 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	26/07/2018

Sondaggio GA23_S_001_2018 Campione B Profondità a m 8.00

Quantità di materiale analizzato g: 2749.53

Vaglio ASTM N°	Diametro Granuli mm	% Cumulativa passante	
3 inch	76.100	100.000	GHIAIA
1,5 inch	38.100	100.000	
3/4 inch	19.000	84.138	
3/8 inch	9.510	67.423	
4 mesh	4.750	50.326	
10 mesh	2.000	42.529	SABBIA
18 mesh	1.000	34.657	
40 mesh	0.420	28.068	
60 mesh	0.250	24.603	
120 mesh	0.125	21.792	
200 mesh	0.075	19.260	LIMO
			ARGILLA

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/09 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del PESO SPECIFICO dei GRANI**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 854-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	25/07/2018	DATA FINE PROVA	26/07/2018

Sondaggio	GA23_S_001_2018	Campione	B	Profondità	a m 8.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	----------

VALORE MEDIO del PESO SPECIFICO dei GRANI**2.719**

Porosità	%	33.255
Indice dei vuoti (e)	-	0.498
Grado di Saturazione%		9.825

DATI DI ORIGINE

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa Picnometro	g	29.720	29.720	29.720
Massa Provino Secco	g	11.349	11.349	11.349
Massa Picnometro+ Provino secco	g	41.069	41.069	41.069
Massa Picnometro + Provino secco + Liquido	g	86.837	86.897	86.901
Temperatura	°C	25	25	25
Massa Picnometro + Liquido	g	79.703	79.703	79.7027
Massa Liquido spostato	g	4.228	4.167	4.163
Peso Specifico dei Grani	-	2.692	2.732	2.734

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/08 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE della MASSA VOLUMICA APPARENTE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D2937-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio GA23_S_001_2018 Campione B Profondità a m 8.00

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA APPARENTE g/cm^3	1.81
--	-------------

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA SECCA g/cm^3	1.78
--	-------------

DATI DI ORIGINE

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella g	38.17	38.17	
Volume fustella cm^3	49.47	49.47	
Massa lorda naturale g	127.25	128.44	
Massa netta naturale g	89.08	90.27	
Massa Volumica Apparente g/cm^3	1.80	1.82	
Massa Volumica Secca g/cm^3	1.77	1.79	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/07 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del CONTENUTO di ACQUA NATURALE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2216-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio	GA23_S_001_2018	Campione	B	Profondità	a m 8.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	----------

VALORE MEDIO di UMIDITA' NATURALE %**1.80****DATI DI ORIGINE**

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa tara	g	39.70	39.60	767.47
Massa lorda umida	g	128.75	151.34	3565.00
Massa lorda secca	g	127.08	149.44	3517.00
Massa netta umida	g	89.05	111.74	2797.53
Massa netta secca	g	87.38	109.84	2749.53
Massa acqua	g	1.67	1.90	48.00
Contenuto d'acqua	%	1.91	1.73	1.75

SPERIMENTATORE

DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/06 del 03/08/2018**costituito da pagine 2 inclusa la presente**


COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE CASELLE

VERBALE DI ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA 24/07/2018

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				
TIPO DI CAMPIONE	INDISTURBATO		RIMANEGGIATO	X
CARATTERISTICHE DELLA FUSTELLA	INTEGRA		ACCIDENTATA	
	METALLO		PLASTICA	
	DIAMETRO (cm)		LUNGHEZZA (cm)	
TIPO DI MATERIALE	GRANULARE			
SONDAGGIO/POZZETTO	GA23_S_001_2018			
CAMPIONE	B			
PROFONDITA'	a m 8.00			

TIPO di PROVA	NORMATIVA	DATA inizio	DATA fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM 2488-09a	24/07/2018	24/07/2018

SPERIMENTATORE


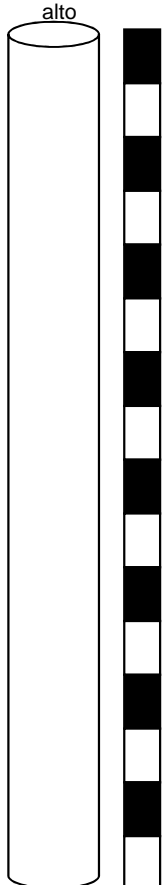
DIRETTORE


CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/06 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE GEOTECNICO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2488-09a

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA	24/07/2018
Sondaggio	GA23_S_001_2018	Campione	B
		Profondità	a m 8.00

DESCRIZIONE DEL TERRENO

CAMPIONE	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	POCKET kPa	TORVANE kg/cm ²	PROVE
	0	GHIAIA sabbiosa limosa e/o argillosa di colore giallo chiaro.			Wn Pv Gs GR
	80				

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

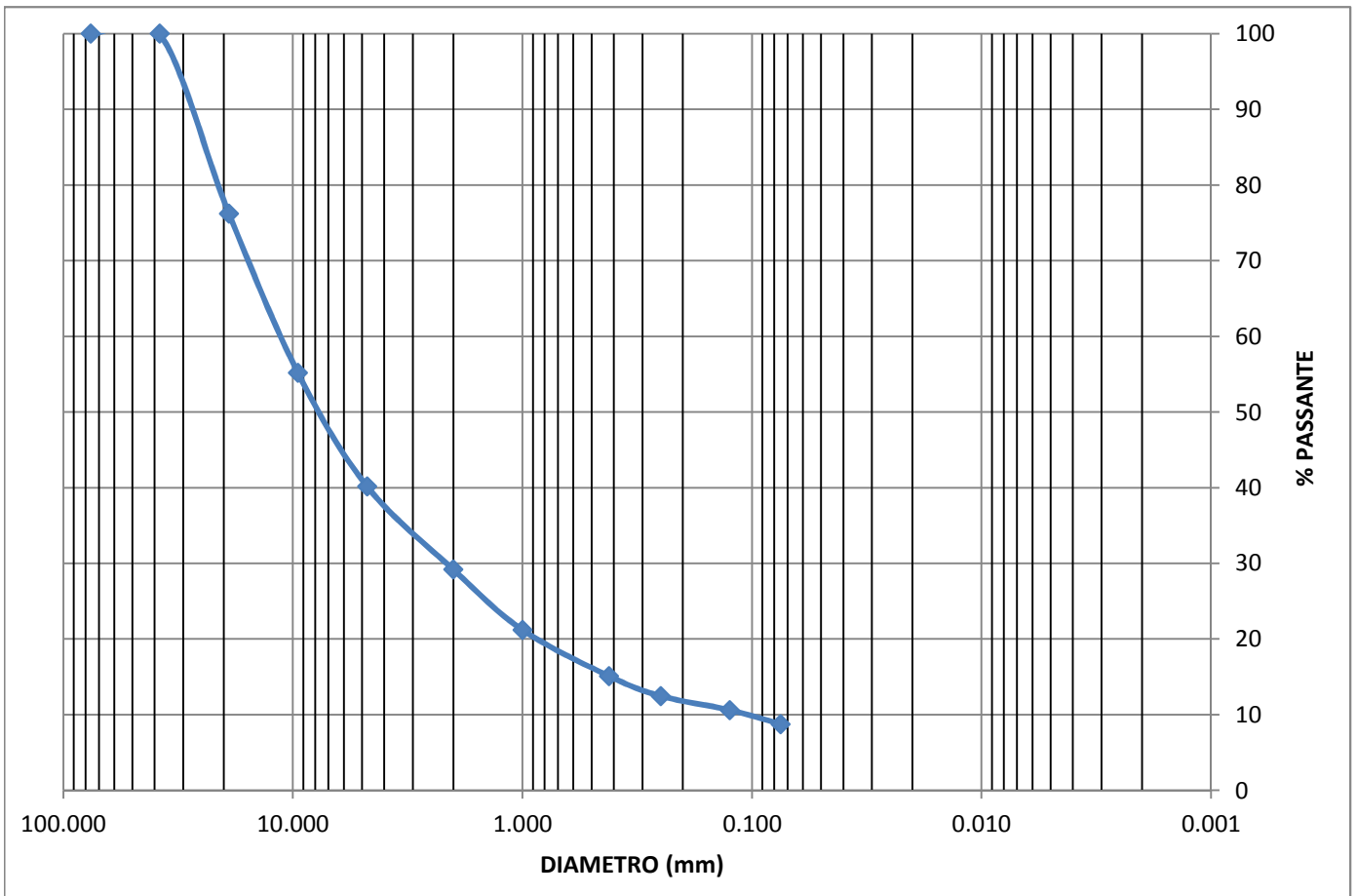
20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/05 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	26/07/2018

Sondaggio GA23_S_001_2018 Campione A Profondità a m 3.00



% ASTM	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA	USCS
	70.82	20.43	8.75	

D60	D30	D10
11.684	2.206	0.109

CU	CC
107.606	3.837

SPERIMENTATORE
DIRETTORE

PANCEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore
LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con
Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/05 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	26/07/2018

Sondaggio GA23_S_001_2018 Campione A Profondità a m 3.00

Quantità di materiale analizzato g: 2378.84

Vaglio ASTM N°	Diametro Granuli mm	% Cumulativa passante	
3 inch	76.100	100.000	GHIAIA
1,5 inch	38.100	100.000	
3/4 inch	19.000	76.230	
3/8 inch	9.510	55.177	
4 mesh	4.750	40.169	
10 mesh	2.000	29.175	SABBIA
18 mesh	1.000	21.207	
40 mesh	0.420	15.103	
60 mesh	0.250	12.462	
120 mesh	0.125	10.611	
200 mesh	0.075	8.750	LIMO
			ARGILLA

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/04 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del PESO SPECIFICO dei GRANI**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 854-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	25/07/2018	DATA FINE PROVA	26/07/2018

Sondaggio	GA23_S_001_2018	Campione	A	Profondità	a m 3.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	----------

VALORE MEDIO del PESO SPECIFICO dei GRANI**2.673**

Porosità	%	29.436
Indice dei vuoti (e)	-	0.417
Grado di Saturazione%		14.804

DATI DI ORIGINE

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa Picnometro	g	26.190	26.190	26.190
Massa Provino Secco	g	11.382	11.382	11.382
Massa Picnometro+ Provino secco	g	37.572	37.572	37.572
Massa Picnometro + Provino secco + Liquido	g	56.711	56.761	56.774
Temperatura	°C	25	25	25
Massa Picnometro + Liquido	g	49.624	49.624	49.6244
Massa Liquido spostato	g	4.308	4.258	4.244
Peso Specifico dei Grani	-	2.650	2.681	2.689

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/03 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE della MASSA VOLUMICA APPARENTE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D2937-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio GA23_S_001_2018 Campione A Profondità a m 3.00

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA APPARENTE	g/cm³	1.89
--	-------------------------	-------------

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA SECCA	g/cm³	1.85
--	-------------------------	-------------

DATI DI ORIGINE

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella g	38.17	38.17	
Volume fustella cm ³	49.47	49.47	
Massa lorda naturale g	131.68	132.08	
Massa netta naturale g	93.51	93.91	
Massa Volumica Apparente g/cm ³	1.89	1.90	
Massa Volumica Secca g/cm ³	1.85	1.86	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180331277/02 del 03/08/2018**DETERMINAZIONE del CONTENUTO di ACQUA NATURALE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2216-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA APERTURA	24/07/2018
DATA INIZIO PROVA	24/07/2018	DATA FINE PROVA	25/07/2018

Sondaggio	GA23_S_001_2018	Campione	A	Profondità	a m 3.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	----------

VALORE MEDIO di UMIDITA' NATURALE %**2.31****DATI DI ORIGINE**

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa tara	g	39.96	40.66	735.16
Massa lorda umida	g	133.42	154.16	3162.00
Massa lorda secca	g	130.77	151.95	3114.00
Massa netta umida	g	93.46	113.50	2426.84
Massa netta secca	g	90.81	111.29	2378.84
Massa acqua	g	2.65	2.21	48.00
Contenuto d'acqua	%	2.92	1.99	2.02

SPERIMENTATORE

DIRETTORE



CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/01 del 03/08/2018**costituito da pagine 2 inclusa la presente**


COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE CASELLE

VERBALE DI ACCETTAZIONE 30-23/07/2018 DATA 24/07/2018

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				
TIPO DI CAMPIONE	INDISTURBATO		RIMANEGGIATO	X
CARATTERISTICHE DELLA FUSTELLA	INTEGRA		ACCIDENTATA	
	METALLO		PLASTICA	
	DIAMETRO (cm)		LUNGHEZZA (cm)	
TIPO DI MATERIALE	GRANULARE			
SONDAGGIO/POZZETTO	GA23_S_001_2018			
CAMPIONE	A			
PROFONDITA'	a m 3.00			

TIPO di PROVA	NORMATIVA	DATA inizio	DATA fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM 2488-09a	24/07/2018	24/07/2018

SPERIMENTATORE


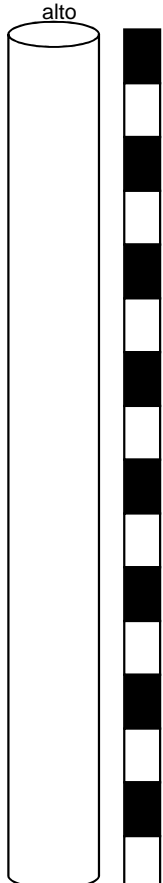
DIRETTORE


CERTIFICATO DI PROVA N° 180331277/01 del 03/08/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE GEOTECNICO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2488-09a

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	30-23/07/2018	DATA	24/07/2018
Sondaggio	GA23_S_001_2018	Campione	A
		Profondità	a m 3.00

DESCRIZIONE DEL TERRENO

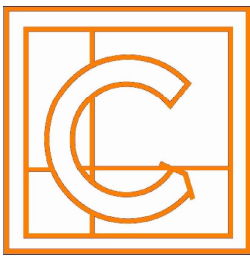
CAMPIONE	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	POCKET kPa	TORVANE kg/cm ²	PROVE
	0	GHIAIA sabbiosa debolmente limosa e/o argillosa di colore marrone oliva chiaro.			Wn Pv Gs GR
	80				

SPERIMENTATORE



DIRETTORE





Scala 1:100	Campioni	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Pocket 1 2 3 4	Vane Test	Acqua	N° colpi SPT	Piezometro
	1	0.4		Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media) debolmente ciottolosa - colore: marrone scuro.					
	2			Ghiaia media con sabbia fine ciottolosa - colore: grigio chiaro.					
	3								
	4	3.00 A = Rim		Sabbia media con ghiaia grossa sub-angolosa ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro/marrone chiaro. Presenza di frammenti di trovanti calcarei.				● 50 x cm 13	
	5								
	6	5.0							
	7								
	8	7.00 B = Rim		Ghiaia grossa con sabbia media ciottolosa debolmente limosa - colore: marrone/grigio chiaro. Presenza di sparsi frammenti di trovanti calcarei.				● 50 x cm 10	
	9								
	10	8.6							
	11	11.00 C = Rim		Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media angolosa) ciottolosa con tracce di limo - colore: grigio. chiaro.				● 50 x cm 13	
	12								
	13	12.4							
	14								
	15	15.00 D = Rim		Ghiaia media con sabbia fine ciottolosa - colore: grigio chiaro. Presenza di sparsi frammenti di trovanti calcarei.				● 50 x cm 5	
	16								
	17	15.1							
	18	18.00 E = Rim		Ghiaia grossa e ciottoli sabbiosi (sabbia fine) - colore: grigio chiaro.				● 50 x cm 2	
	19								
	20	18.8							
		20.0							

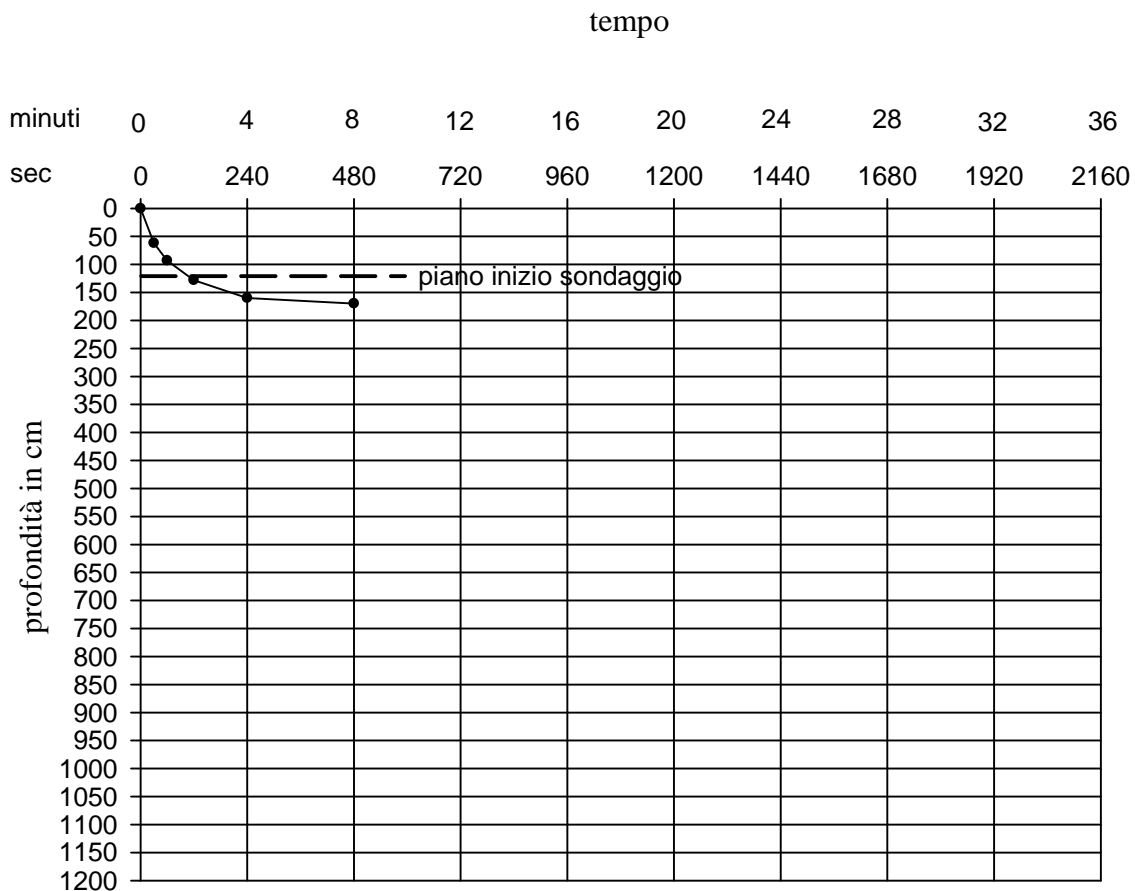
PROVA DI PERMEABILITA' TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE PER ABBASSAMENTO

SONDAGGIO N. RI61_S_001_2018

PROVA N. A

a m. 1.00 da piano inizio sondaggio

Schema di prova	t = tempo (secondi)	h = abbassamento (centimetri)	q = quantità (litri)	Elementi e risultati
<p style="text-align: center;">Schema di prova</p>	0''	0	0	D = 12.7 cm d = 10.7 cm A = 126.6 cm ² h ₀ = 120 cm h ₁ = 170 cm h ₂ = 10 cm t ₁ = 0 sec t ₂ = 240 sec l = 50 cm
	30''	62	5.5	
	60''	93	8.3	
	120''	128	11.5	
	240''	160	14.3	
	480''	>170	>15.2	
	960''			
	1920''			
	3840''			



PANGEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

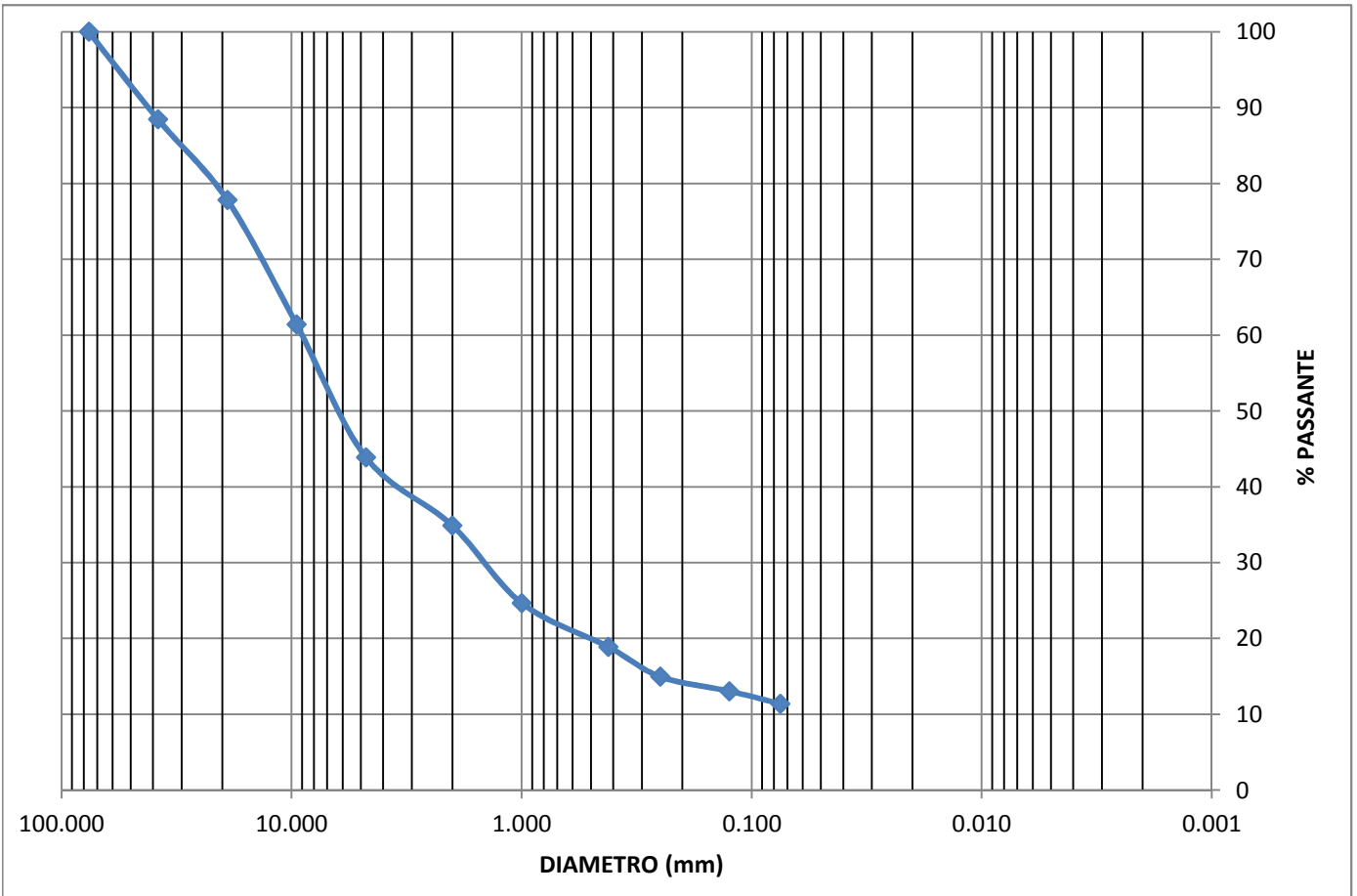
20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/61 del 20/07/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	19/07/2018

Sondaggio RI61_S_001_2018 Campione C Profondità a m 11.00



% ASTM	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA	USCS
	65.12	23.50	11.38	

D60	D30	D10
9.130	1.522	

CU	CC

SPERIMENTATORE
DIRETTORE

PANCEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore
LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con
Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/61 del 20/07/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	19/07/2018

Sondaggio RI61_S_001_2018 Campione C Profondità a m 11.00

Quantità di materiale analizzato g: 1901.84

Vaglio ASTM N°	Diametro Granuli mm	% Cumulativa passante	
3 inch	76.100	100.000	GHIAIA
1,5 inch	38.100	88.462	
3/4 inch	19.000	77.805	
3/8 inch	9.510	61.399	
4 mesh	4.750	43.887	
10 mesh	2.000	34.884	SABBIA
18 mesh	1.000	24.664	
40 mesh	0.420	18.893	
60 mesh	0.250	14.954	
120 mesh	0.125	13.042	
200 mesh	0.075	11.381	LIMO
			ARGILLA

SPERIMENTATORE



DIRETTORE




CERTIFICATO DI PROVA N° 180311275/62 del 20/07/2018**costituito da pagine 2 inclusa la presente**


COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE CASELLE

VERBALE DI ACCETTAZIONE 29-04/07/2018 DATA 11/07/2018

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				
TIPO DI CAMPIONE	INDISTURBATO		RIMANEGGIATO	X
CARATTERISTICHE DELLA FUSTELLA	INTEGRA		ACCIDENTATA	
	METALLO		PLASTICA	
	DIAMETRO (cm)		LUNGHEZZA (cm)	
TIPO DI MATERIALE	FINE MISTO GRANULARE			
SONDAGGIO/POZZETTO	RI61_S_001_2018			
CAMPIONE	D			
PROFONDITA'	a m 15.00			

TIPO di PROVA	NORMATIVA	DATA inizio	DATA fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM 2488-09a	11/07/2018	11/07/2018

SPERIMENTATORE


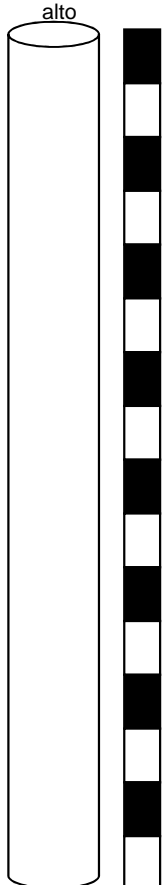
DIRETTORE


CERTIFICATO DI PROVA N° 180311275/62 del 20/07/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE GEOTECNICO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2488-09a

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA	11/07/2018
Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione	D
		Profondità	a m 15.00

DESCRIZIONE DEL TERRENO

CAMPIONE	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	POCKET kPa	TORVANE kg/cm ²	PROVE
	0	GHIAIA limosa argillosa poco assortita, sabbiosa, di colore grigio chiaro.			Wn Pv Gs GR
	80				

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/63 del 20/07/2018**DETERMINAZIONE del CONTENUTO di ACQUA NATURALE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2216-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	12/07/2018

Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione	D	Profondità	a m 15.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO di UMIDITA' NATURALE %**2.53****DATI DI ORIGINE**

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa tara	g	38.88	38.52	38.40
Massa lorda umida	g	144.47	161.39	153.94
Massa lorda secca	g	142.01	158.47	150.81
Massa netta umida	g	105.59	122.87	115.54
Massa netta secca	g	103.13	119.95	112.41
Massa acqua	g	2.46	2.92	3.13
Contenuto d'acqua	%	2.39	2.43	2.78

SPERIMENTATORE

DIRETTORE


CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/64 del 20/07/2018**DETERMINAZIONE della MASSA VOLUMICA APPARENTE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D2937-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	12/07/2018

Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione	D	Profondità	a m 15.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA APPARENTE	g/cm³	1.80
--	-------------------------	-------------

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA SECCA	g/cm³	1.76
--	-------------------------	-------------

DATI DI ORIGINE

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella g	0.00	0.00	
Volume fustella cm ³	160	178	
Massa lorda naturale g	287	322	
Massa netta naturale g	287	322	
Massa Volumica Apparente g/cm ³	1.79	1.81	
Massa Volumica Secca g/cm ³	1.75	1.76	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/65 del 20/07/2018**DETERMINAZIONE del PESO SPECIFICO dei GRANI**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 854-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	18/07/2018	DATA FINE PROVA	19/07/2018

Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione	D	Profondità	a m 15.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO del PESO SPECIFICO dei GRANI**2.704**

Porosità	%	33.617
Indice dei vuoti (e)	-	0.506
Grado di Saturazione%		13.507

DATI DI ORIGINE

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa Picnometro	g	590.050	30.210	30.210
Massa Provino Secco	g	483.950	15.203	15.203
Massa Picnometro+ Provino secco	g	1074.000	45.413	45.413
Massa Picnometro + Provino secco + Liquido	g	1955.000	89.218	89.193
Temperatura	°C	21	24	24
Massa Picnometro + Liquido	g	1650.000	79.627	79.6272
Massa Liquido spostato	g	179.309	5.627	5.652
Peso Specifico dei Grani	-	2.704	2.709	2.697

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

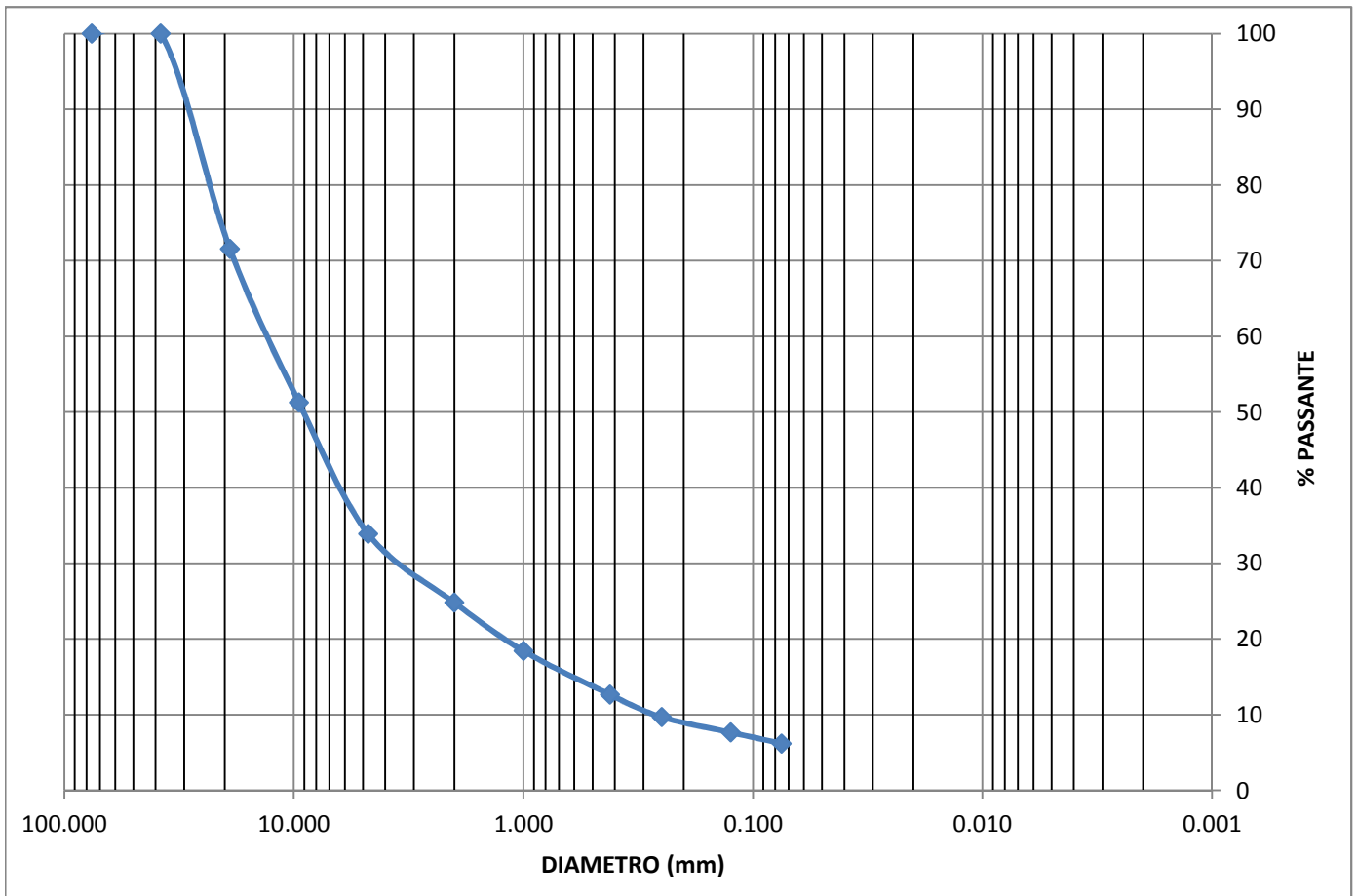
20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/66 del 20/07/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	19/07/2018

Sondaggio RI61_S_001_2018 Campione D Profondità a m 15.00



% ASTM	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA	USCS
	75.18	18.62	6.20	

D60	D30	D10
13.593	3.567	0.268

CU	CC
50.733	3.494

SPERIMENTATORE
DIRETTORE

PANCEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore
LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con
Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/66 del 20/07/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	19/07/2018

Sondaggio RI61_S_001_2018 Campione D Profondità a m 15.00

Quantità di materiale analizzato g: 2065.9

Vaglio ASTM N°	Diametro Granuli mm	% Cumulativa passante	
3 inch	76.100	100.000	GHIAIA
1,5 inch	38.100	100.000	
3/4 inch	19.000	71.572	
3/8 inch	9.510	51.262	
4 mesh	4.750	33.913	
10 mesh	2.000	24.816	SABBIA
18 mesh	1.000	18.433	
40 mesh	0.420	12.656	
60 mesh	0.250	9.687	
120 mesh	0.125	7.655	
200 mesh	0.075	6.197	LIMO
			ARGILLA

SPERIMENTATORE



DIRETTORE




CERTIFICATO DI PROVA N° 180311275/67 del 20/07/2018**costituito da pagine 2 inclusa la presente**


COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE CASELLE

VERBALE DI ACCETTAZIONE 29-04/07/2018 DATA 11/07/2018

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				
TIPO DI CAMPIONE	INDISTURBATO		RIMANEGGIATO	X
CARATTERISTICHE DELLA FUSTELLA	INTEGRA		ACCIDENTATA	
	METALLO		PLASTICA	
	DIAMETRO (cm)		LUNGHEZZA (cm)	
TIPO DI MATERIALE	FINE MISTO GRANULARE			
SONDAGGIO/POZZETTO	RI61_S_001_2018			
CAMPIONE	E			
PROFONDITA'	a m 18.00			

TIPO di PROVA	NORMATIVA	DATA inizio	DATA fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM 2488-09a	11/07/2018	11/07/2018

SPERIMENTATORE


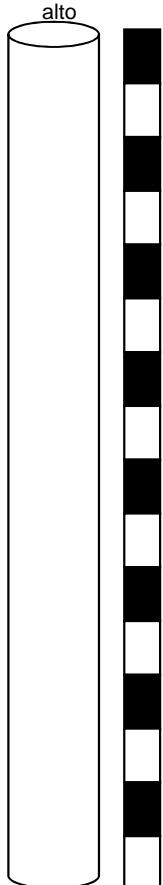
DIRETTORE


CERTIFICATO DI PROVA N° 180311275/67 del 20/07/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE GEOTECNICO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2488-09a

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA	11/07/2018
Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione E	Profondità a m 18.00

DESCRIZIONE DEL TERRENO

CAMPIONE	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	POCKET kPa	TORVANE kg/cm ²	PROVE
	0	GHIAIA limosa argillosa poco assortita, sabbiosa, di colore grigio chiaro.			Wn Pv Gs GR
	80				

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/68 del 20/07/2018**DETERMINAZIONE del CONTENUTO di ACQUA NATURALE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2216-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	12/07/2018

Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione	E	Profondità	a m 18.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO di UMIDITA' NATURALE %**2.32****DATI DI ORIGINE**

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa tara	g	41.57	40.24	38.22
Massa lorda umida	g	130.44	121.19	127.40
Massa lorda secca	g	128.64	119.48	125.03
Massa netta umida	g	88.87	80.95	89.18
Massa netta secca	g	87.07	79.24	86.81
Massa acqua	g	1.80	1.71	2.37
Contenuto d'acqua	%	2.07	2.16	2.73

SPERIMENTATORE

DIRETTORE


PANGEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore
LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con
Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/69 del 20/07/2018**DETERMINAZIONE della MASSA VOLUMICA APPARENTE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D2937-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	12/07/2018

Sondaggio RI61_S_001_2018 Campione E Profondità a m 18.00

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA APPARENTE	g/cm³	1.82
--	-------------------------	-------------

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA SECCA	g/cm³	1.78
--	-------------------------	-------------

DATI DI ORIGINE

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella g	0.00	0.00	
Volume fustella cm ³	187	142	
Massa lorda naturale g	339	259	
Massa netta naturale g	339	259	
Massa Volumica Apparente g/cm ³	1.81	1.82	
Massa Volumica Secca g/cm ³	1.77	1.78	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/70 del 20/07/2018**DETERMINAZIONE del PESO SPECIFICO dei GRANI**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 854-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	18/07/2018	DATA FINE PROVA	19/07/2018

Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione	E	Profondità	a m 18.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO del PESO SPECIFICO dei GRANI**2.654**

Porosità	%	31.622
Indice dei vuoti (e)	-	0.462
Grado di Saturazione%		13.317

DATI DI ORIGINE

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa Picnometro	g	590.050	30.210	30.210
Massa Provino Secco	g	606.260	14.912	14.912
Massa Picnometro+ Provino secco	g	1196.310	45.122	45.122
Massa Picnometro + Provino secco + Liquido	g	2026.000	88.913	88.975
Temperatura	°C	21	24	24
Massa Picnometro + Liquido	g	1650.000	79.627	79.6272
Massa Liquido spostato	g	230.721	5.641	5.579
Peso Specifico dei Grani	-	2.633	2.650	2.680

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANCEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore
LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con
Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/71 del 20/07/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	19/07/2018

Sondaggio RI61_S_001_2018 Campione E Profondità a m 18.00

Quantità di materiale analizzato g: 2262.49

Vaglio ASTM N°	Diametro Granuli mm	% Cumulativa passante	
3 inch	76.100	100.000	GHIAIA
1,5 inch	38.100	100.000	
3/4 inch	19.000	72.098	
3/8 inch	9.510	51.138	
4 mesh	4.750	34.625	
10 mesh	2.000	26.918	SABBIA
18 mesh	1.000	18.892	
40 mesh	0.420	12.897	
60 mesh	0.250	10.316	
120 mesh	0.125	8.583	
200 mesh	0.075	7.333	LIMO
			ARGILLA

SPERIMENTATORE



DIRETTORE




CERTIFICATO DI PROVA N° 180311275/47 del 20/07/2018**costituito da pagine 2 inclusa la presente**


COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE CASELLE

VERBALE DI ACCETTAZIONE 29-04/07/2018 DATA 11/07/2018

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				
TIPO DI CAMPIONE	INDISTURBATO		RIMANEGGIATO	X
CARATTERISTICHE DELLA FUSTELLA	INTEGRA		ACCIDENTATA	
	METALLO		PLASTICA	
	DIAMETRO (cm)		LUNGHEZZA (cm)	
TIPO DI MATERIALE	FINE MISTO GRANULARE			
SONDAGGIO/POZZETTO	RI61_S_001_2018			
CAMPIONE	A			
PROFONDITA'	a m 3.00			

TIPO di PROVA	NORMATIVA	DATA inizio	DATA fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM 2488-09a	11/07/2018	11/07/2018

SPERIMENTATORE


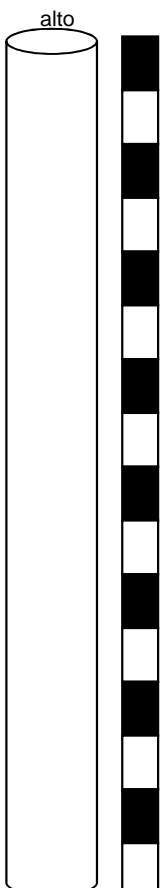
DIRETTORE


CERTIFICATO DI PROVA N° 180311275/47 del 20/07/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE GEOTECNICO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2488-09a

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA	11/07/2018
Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione	A
		Profondità	a m 3.00

DESCRIZIONE DEL TERRENO

CAMPIONE	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	POCKET kPa	TORVANE kg/cm ²	PROVE
	0	GHIAIA limosa argillosa poco assortita, sabbiosa, di colore grigio chiaro.			Wn Pv Gs GR
	80				
		COLORE MUNSELL:			
		10YR 7/2			

SPERIMENTATORE

DIRETTORE


CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/48 del 20/07/2018**DETERMINAZIONE del CONTENUTO di ACQUA NATURALE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2216-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	12/07/2018

Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione	A	Profondità	a m 3.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	----------

VALORE MEDIO di UMIDITA' NATURALE %**1.25****DATI DI ORIGINE**

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa tara	g	40.28	39.70	39.96
Massa lorda umida	g	131.17	134.74	139.57
Massa lorda secca	g	130.11	133.82	138.02
Massa netta umida	g	90.89	95.04	99.61
Massa netta secca	g	89.83	94.12	98.06
Massa acqua	g	1.06	0.92	1.55
Contenuto d'acqua	%	1.18	0.98	1.58

SPERIMENTATORE

DIRETTORE


CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/49 del 20/07/2018**DETERMINAZIONE della MASSA VOLUMICA APPARENTE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D2937-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	12/07/2018

Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione	A	Profondità	a m 3.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	----------

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA APPARENTE	g/cm³	1.82
--	-------------------------	-------------

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA SECCA	g/cm³	1.80
--	-------------------------	-------------

DATI DI ORIGINE

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella g	0.00	0.00	
Volume fustella cm ³	94	135	
Massa lorda naturale g	175	241	
Massa netta naturale g	175	241	
Massa Volumica Apparente g/cm ³	1.86	1.79	
Massa Volumica Secca g/cm ³	1.84	1.76	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/50 del 20/07/2018**DETERMINAZIONE del PESO SPECIFICO dei GRANI**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 854-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	18/07/2018	DATA FINE PROVA	19/07/2018

Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione	A	Profondità	a m 3.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	----------

VALORE MEDIO del PESO SPECIFICO dei GRANI**2.743**

Porosità	%	33.082
Indice dei vuoti (e)	-	0.494
Grado di Saturazione%		6.935

DATI DI ORIGINE

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa Picnometro	g	590.050	30.210	30.210
Massa Provino Secco	g	370.250	15.581	15.581
Massa Picnometro+ Provino secco	g	960.300	45.791	45.791
Massa Picnometro + Provino secco + Liquido	g	1887.000	89.475	89.506
Temperatura	°C	21	24	24
Massa Picnometro + Liquido	g	1650.000	79.627	79.6272
Massa Liquido spostato	g	133.517	5.749	5.718
Peso Specifico dei Grani	-	2.779	2.718	2.732

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

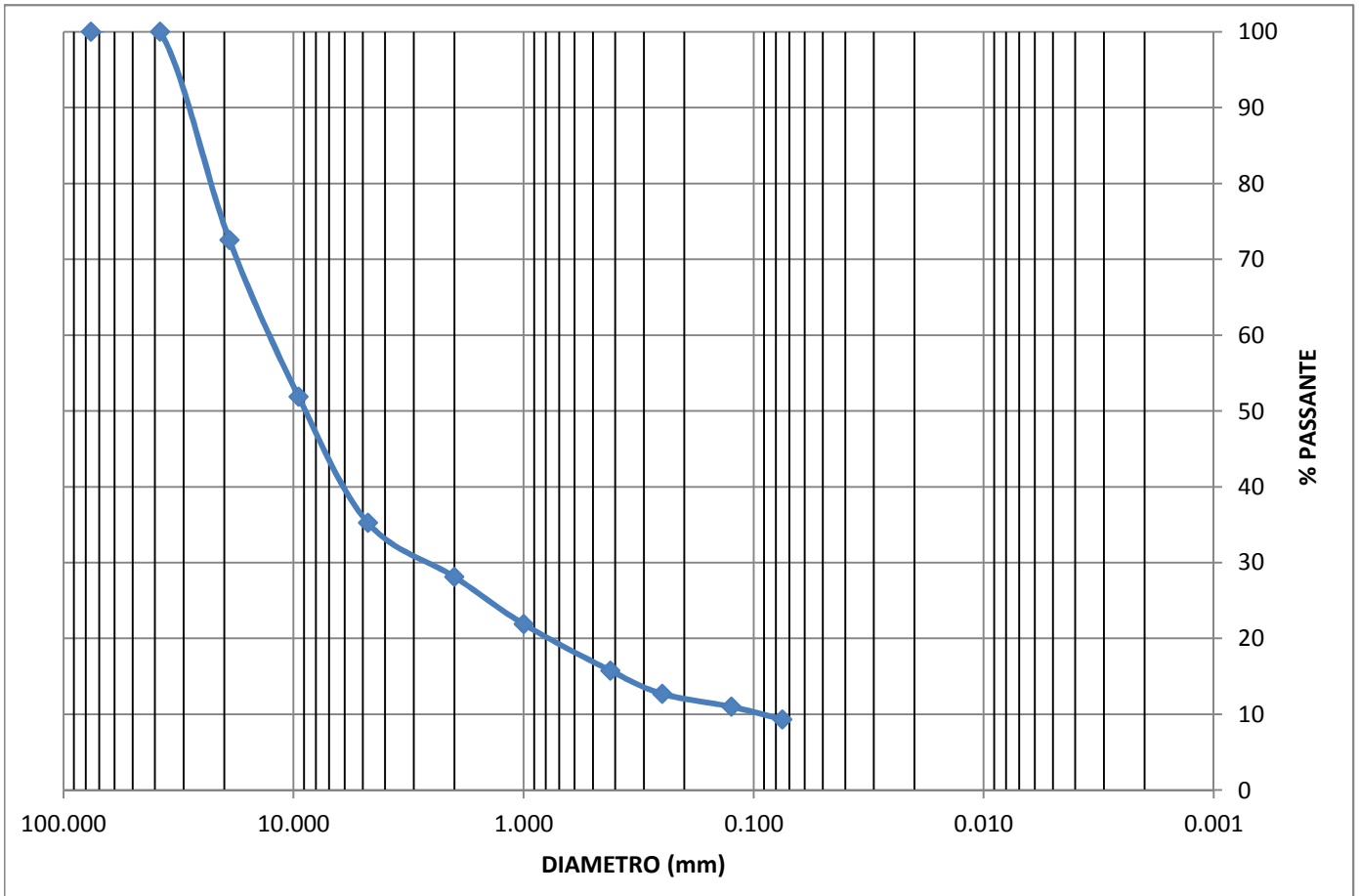
20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/51 del 20/07/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	19/07/2018

Sondaggio RI61_S_001_2018 Campione A Profondità a m 3.00



% ASTM	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA	USCS
	71.87	18.80	9.33	

D60	D30	D10
13.240	2.722	0.095

CU	CC
139.019	5.877

SPERIMENTATORE
DIRETTORE

PANCEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore
 LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con
 Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/51 del 20/07/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	19/07/2018

Sondaggio RI61_S_001_2018 Campione A Profondità a m 3.00

Quantità di materiale analizzato g: 2266.73

Vaglio ASTM N°	Diametro Granuli mm	% Cumulativa passante	
3 inch	76.100	100.000	GHIAIA
1,5 inch	38.100	100.000	
3/4 inch	19.000	72.544	
3/8 inch	9.510	51.878	
4 mesh	4.750	35.252	
10 mesh	2.000	28.130	SABBIA
18 mesh	1.000	21.895	
40 mesh	0.420	15.759	
60 mesh	0.250	12.712	
120 mesh	0.125	10.992	
200 mesh	0.075	9.326	LIMO
			ARGILLA

SPERIMENTATORE



DIRETTORE




CERTIFICATO DI PROVA N° 180311275/52 del 20/07/2018**costituito da pagine 2 inclusa la presente**


COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE CASELLE

VERBALE DI ACCETTAZIONE 29-04/07/2018 DATA 11/07/2018

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				
TIPO DI CAMPIONE	INDISTURBATO		RIMANEGGIATO	X
CARATTERISTICHE DELLA FUSTELLA	INTEGRA		ACCIDENTATA	
	METALLO		PLASTICA	
	DIAMETRO (cm)		LUNGHEZZA (cm)	
TIPO DI MATERIALE	FINE MISTO GRANULARE			
SONDAGGIO/POZZETTO	RI61_S_001_2018			
CAMPIONE	B			
PROFONDITA'	a m 7.00			

TIPO di PROVA	NORMATIVA	DATA inizio	DATA fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM 2488-09a	11/07/2018	11/07/2018

SPERIMENTATORE


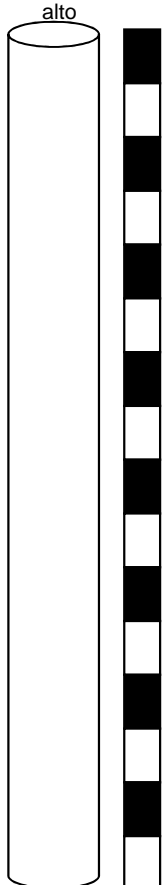
DIRETTORE


CERTIFICATO DI PROVA N° 180311275/52 del 20/07/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE GEOTECNICO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2488-09a

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA	11/07/2018
Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione	B
		Profondità	a m 7.00

DESCRIZIONE DEL TERRENO

CAMPIONE	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	POCKET kPa	TORVANE kg/cm ²	PROVE
	0	GHIAIA sabbiosa, limosa argillosa, di colore marrone oliva chiaro.			Wn Pv Gs GR
	80				

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/53 del 20/07/2018**DETERMINAZIONE del CONTENUTO di ACQUA NATURALE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2216-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	12/07/2018

Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione	B	Profondità	a m 7.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	----------

VALORE MEDIO di UMIDITA' NATURALE %**6.32****DATI DI ORIGINE**

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa tara	g	39.06	40.10	40.60
Massa lorda umida	g	143.44	152.51	169.37
Massa lorda secca	g	135.74	148.12	161.01
Massa netta umida	g	104.38	112.41	128.77
Massa netta secca	g	96.68	108.02	120.41
Massa acqua	g	7.70	4.39	8.36
Contenuto d'acqua	%	7.96	4.06	6.94

SPERIMENTATORE

DIRETTORE


PANGEA

s.r.l.

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/54 del 20/07/2018**DETERMINAZIONE della MASSA VOLUMICA APPARENTE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D2937-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	12/07/2018

Sondaggio RI61_S_001_2018 Campione B Profondità a m 7.00

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA APPARENTE	g/cm³	1.94
--	-------------------------	-------------

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA SECCA	g/cm³	1.83
--	-------------------------	-------------

DATI DI ORIGINE

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella g	29.00	29.00	
Volume fustella cm ³	48.15	48.15	
Massa lorda naturale g	121.63	123.48	
Massa netta naturale g	92.63	94.48	
Massa Volumica Apparente g/cm ³	1.92	1.96	
Massa Volumica Secca g/cm ³	1.81	1.85	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/55 del 20/07/2018**DETERMINAZIONE del PESO SPECIFICO dei GRANI**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 854-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	18/07/2018	DATA FINE PROVA	19/07/2018

Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione	B	Profondità	a m 7.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	----------

VALORE MEDIO del PESO SPECIFICO dei GRANI**2.667**

Porosità	%	30.022
Indice dei vuoti (e)	-	0.429
Grado di Saturazione%		39.283

DATI DI ORIGINE

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa Picnometro	g	590.050	29.720	29.720
Massa Provino Secco	g	491.790	15.189	15.189
Massa Picnometro+ Provino secco	g	1081.840	44.909	44.909
Massa Picnometro + Provino secco + Liquido	g	1958.000	89.186	89.186
Temperatura	°C	21	24	24
Massa Picnometro + Liquido	g	1650.000	79.703	79.7027
Massa Liquido spostato	g	184.158	5.721	5.721
Peso Specifico dei Grani	-	2.676	2.662	2.662

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



PANGEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

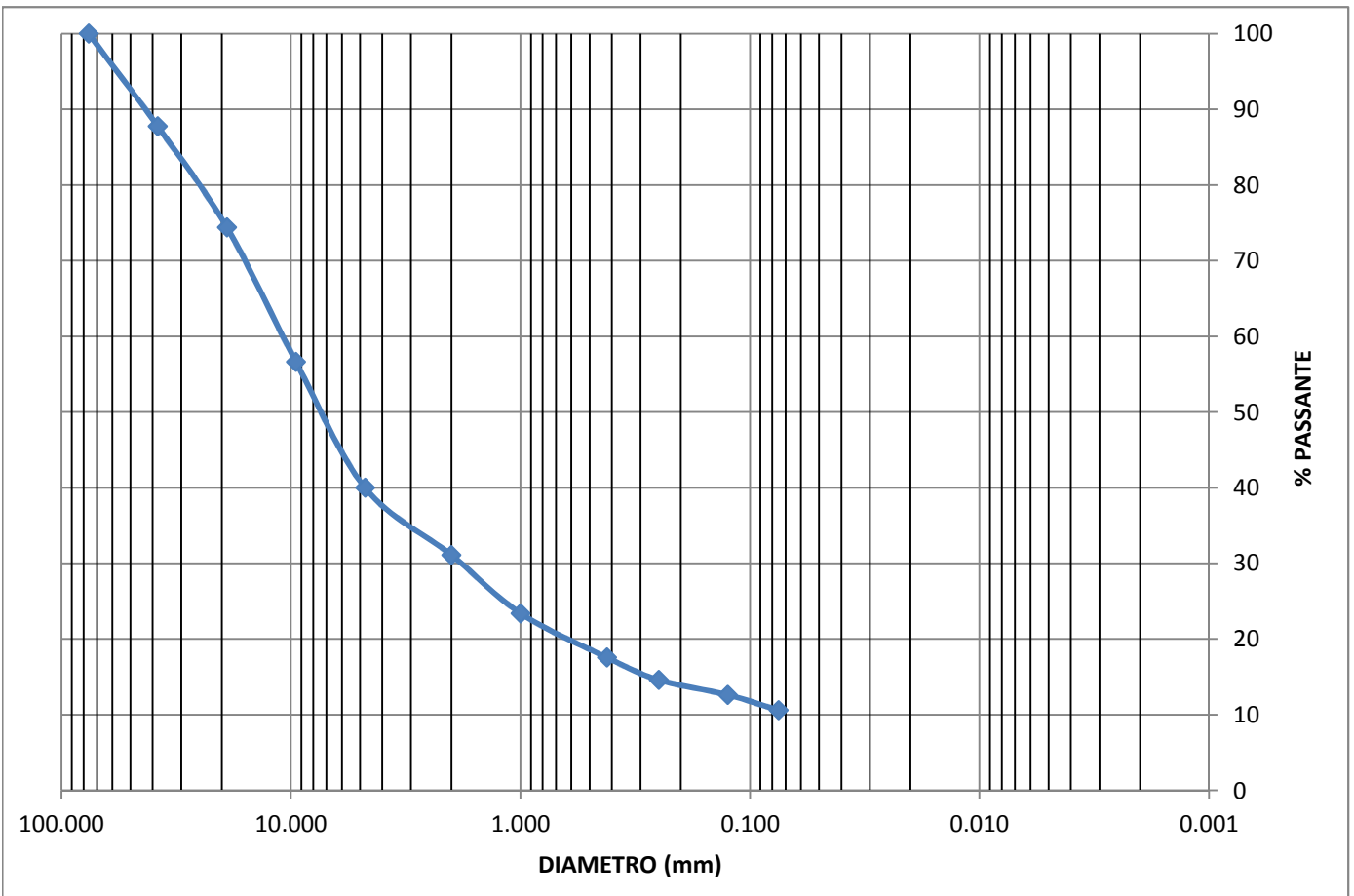
20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/56 del 20/07/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	19/07/2018

Sondaggio RI61_S_001_2018 Campione B Profondità a m 7.00



% ASTM	GHIAIA	SABBIA	LIMO+ARGILLA	USCS
	68.89	20.52	10.59	

D60	D30	D10
11.314	1.856	

CU	CC

SPERIMENTATORE
DIRETTORE

PANCEA

s.r.l.

Laboratorio Autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - Consiglio Superiore
LL.PP.STC (D.P.R. 380/01, art.59 - Circolare n°349/99). Concessione Prove Geotecniche con
Decreto di cui al Prot. 0005596 del 25/06/2010

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/56 del 20/07/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 0422/63-07

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	19/07/2018

Sondaggio RI61_S_001_2018 Campione B Profondità a m 7.00

Quantità di materiale analizzato g: 2124.9

Vaglio ASTM N°	Diametro Granuli mm	% Cumulativa passante	
3 inch	76.100	100.000	GHIAIA
1,5 inch	38.100	87.778	
3/4 inch	19.000	74.389	
3/8 inch	9.510	56.622	
4 mesh	4.750	39.988	
10 mesh	2.000	31.107	SABBIA
18 mesh	1.000	23.398	
40 mesh	0.420	17.548	
60 mesh	0.250	14.589	
120 mesh	0.125	12.610	
200 mesh	0.075	10.586	LIMO
			ARGILLA

SPERIMENTATORE



DIRETTORE




CERTIFICATO DI PROVA N° 180311275/57 del 20/07/2018**costituito da pagine 2 inclusa la presente**


COMMITTENTE STUDIO TECNICO CELOTTI CANTIERE CASELLE

VERBALE DI ACCETTAZIONE 29-04/07/2018 DATA 11/07/2018

IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE				
TIPO DI CAMPIONE	INDISTURBATO		RIMANEGGIATO	X
CARATTERISTICHE DELLA FUSTELLA	INTEGRA		ACCIDENTATA	
	METALLO		PLASTICA	
	DIAMETRO (cm)		LUNGHEZZA (cm)	
TIPO DI MATERIALE	FINE MISTO GRANULARE			
SONDAGGIO/POZZETTO	RI61_S_001_2018			
CAMPIONE	C			
PROFONDITA'	a m 11.00			

TIPO di PROVA	NORMATIVA	DATA inizio	DATA fine
Apertura e descrizione geotecnica	ASTM 2488-09a	11/07/2018	11/07/2018

SPERIMENTATORE


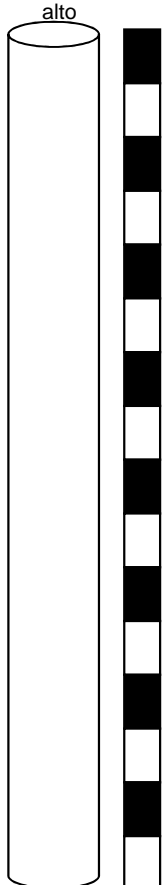
DIRETTORE


CERTIFICATO DI PROVA N° 180311275/57 del 20/07/2018**DESCRIZIONE CAMPIONE GEOTECNICO**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2488-09a

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA	11/07/2018
Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione C	Profondità a m 11.00

DESCRIZIONE DEL TERRENO

CAMPIONE	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	POCKET kPa	TORVANE kg/cm ²	PROVE
	0	GHIAIA sabbiosa, limosa argillosa, di colore marrone oliva chiaro.			Wn Pv Gs GR
	80				

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/58 del 20/07/2018**DETERMINAZIONE del CONTENUTO di ACQUA NATURALE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 2216-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	12/07/2018

Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione	C	Profondità	a m 11.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO di UMIDITA' NATURALE %**6.47****DATI DI ORIGINE**

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa tara	g	38.13	40.12	40.80
Massa lorda umida	g	147.39	129.16	134.61
Massa lorda secca	g	140.23	123.38	129.76
Massa netta umida	g	109.26	89.04	93.81
Massa netta secca	g	102.10	83.26	88.96
Massa acqua	g	7.16	5.78	4.85
Contenuto d'acqua	%	7.01	6.94	5.45

SPERIMENTATORE

DIRETTORE


PANGEA

s.r.l.

20133 MILANO - via Pinturicchio n° 5 - Tel 0229406830 - 335254945 - Fax 0289058786

CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/59 del 20/07/2018**DETERMINAZIONE della MASSA VOLUMICA APPARENTE**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D2937-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	11/07/2018	DATA FINE PROVA	12/07/2018

Sondaggio RI61_S_001_2018 Campione C Profondità a m 11.00

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA APPARENTE g/cm^3	1.91
--	-------------

VALORE MEDIO della MASSA VOLUMICA SECCA g/cm^3	1.80
--	-------------

DATI DI ORIGINE

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa fustella g	29.00	29.00	
Volume fustella cm^3	48.15	48.15	
Massa lorda naturale g	120.47	121.68	
Massa netta naturale g	91.47	92.68	
Massa Volumica Apparente g/cm^3	1.90	1.92	
Massa Volumica Secca g/cm^3	1.78	1.81	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



CERTIFICATO di PROVA N° 180311275/60 del 20/07/2018**DETERMINAZIONE del PESO SPECIFICO dei GRANI**

Normativa di riferimento per l'esecuzione della prova: ASTM D 854-10

COMMITTENTE	STUDIO TECNICO CELOTTI	CANTIERE	CASELLE
VERBALE di ACCETTAZIONE	29-04/07/2018	DATA APERTURA	11/07/2018
DATA INIZIO PROVA	16/07/2018	DATA FINE PROVA	17/07/2018

Sondaggio	RI61_S_001_2018	Campione	C	Profondità	a m 11.00
-----------	-----------------	----------	---	------------	-----------

VALORE MEDIO del PESO SPECIFICO dei GRANI**2.663**

Porosità	%	31.071
Indice dei vuoti (e)	-	0.451
Grado di Saturazione%		38.221

DATI DI ORIGINE

		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Massa Picnometro	g	590.050	29.720	29.720
Massa Provino Secco	g	431.310	15.036	15.036
Massa Picnometro+ Provino secco	g	1021.360	44.756	44.756
Massa Picnometro + Provino secco + Liquido	g	1919.000	89.095	89.101
Temperatura	°C	21	24	24
Massa Picnometro + Liquido	g	1650.000	79.703	79.7027
Massa Liquido spostato	g	162.635	5.659	5.653
Peso Specifico dei Grani	-	2.657	2.664	2.667

SPERIMENTATORE



DIRETTORE

