

**COMPLETAMENTO E OTTIMIZZAZIONE DELLA  
TORINO-MILANO CON LA VIABILITA' LOCALE MEDIANTE  
INTERCONNESSIONE TRA S.S.32 E S.P.299  
TANGENZIALE DI NOVARA  
LOTTO "0" E LOTTO "1"**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**COD. TO166**

**CUP: F34E06000030001**

**PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI**

IMPRESA: A.T.I.

Mandataria:



Mandante:



Direttore Tecnico A.T.I.  
Ing. A. Ridella

A.T.I. DI PROGETTAZIONE

Mandataria:

**S.T.E. s.r.l.**

Structure and Transport Engineering

Direttore Tecnico  
Ing. E. Moroni

Mandante:

**Dott. Arch. Elisa Lucia ZANETTA**

Ordine Architetti P.P.C. Provincia di Novara e

Verbano-Curso-Ossola n.1400

Mandante:

**Dott. Ing. Matteo POLETTI**

Ordine degli Ingegneri Provincia di Novara n.2310/A

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

*Ing. Francesco M. La Camera*

IL GEOLOGO

*Dott. Geol. Maria Bruno*

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

*Ing. Francesco M. La Camera*

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

*Ing. Marcello Buonamico*

**GEOLOGIA E GEOTECNICA**

**Documentazione prove di laboratorio pregresse**

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA
PROGETTO		000_T00_GE00_GE0_RE03_B			
DPTO02	E 1801	000T00GE00GEORE03		B	-
D					
C					
B	EMISSIONE PER ISTRUTTORIA	OTTOBRE 2018	BRUNO	LA CAMERA	RIDELLA
A	PRIMA EMISSIONE	APRILE 2018	BRUNO	LA CAMERA	RIDELLA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



**SIMETE S.r.l.**

**CTE S.p.A.**

**Cantiere di Novara**

**1635\_r01**

<b>B</b>					
<b>A</b>					
<b>Ø</b>	27/08/10	Dott. G. Zanotto	Dott. R. Tomai	Ing. A.Morino	Emissione
<b>REV</b>	<b>DATA</b>	<b>REDAZIONE</b>	<b>VERIFICA</b>	<b>APPROVAZIONE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>

**gd test Srl**

Via Pigafetta 17 – 10129 TORINO - Italia  
Tel. +39.011.58.08.406 – Fax +39.011.58.08.319  
E-mail: [gdtest@gdtest.it](mailto:gdtest@gdtest.it) [www.gdtest.it](http://www.gdtest.it)  
Capitale sociale: 100.000 euro  
P.IVA e C. F: 08207640015

**TABELLA RIASSUNTIVA PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO**

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA' (m)	Granulometria			Limiti di Atterberg (%)			Taglio diretto		
			AGI	CNR 10006 / ASHTOO	USCS	wl	wp	IP	$\phi'$ ( $^{\circ}$ )	c' kPa	
S1B	A	14,0 - 14,2	Sabbia con limo debolmente ghiatosa								
	1	34,5 - 35,0	Sabbia debolmente limosa						31,8	5,7	
S1aB	A	7,7 - 8,0	Sabbia con limo								
	B	11,7 - 12,0	Sabbia con limo								
S2B	1	31,0 - 31,5	Limo sabbioso argilloso				29,00	17,35	11,65	20,3	68,8
	A	21,5 - 21,7	Sabbia con limo								

Esecuzione : dott. G. Zanoito

Verifica: dott. R. Tomai

Rapporto N° <b>25/10</b>	Rif: <b>1635</b>	Data: <b>ago-10</b>
Committente: <b>ATI SIMETE S.r.l.</b>		
Cliente: <b>CTE S.p.A.</b>		
Progetto: <b>Cantiere di Novara</b>		

DESIGNAZIONE DEL CAMPIONE	
Sondaggio: <b>S1B</b>	
Campione: <b>A</b>	
Provino: <b>izd 1</b>	
Profondità (m): <b>14,00 - 14,20</b>	
Litotipo: <b>-</b>	

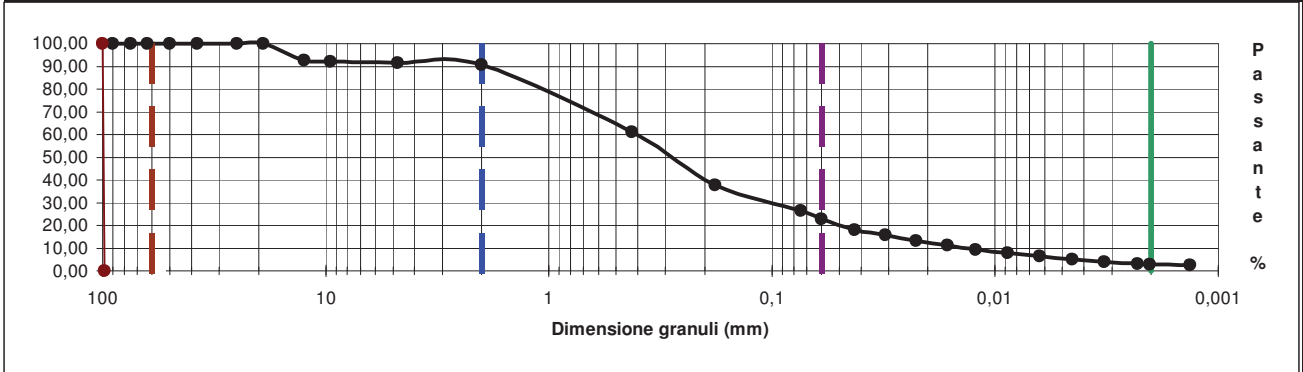
Norme di riferimento: **ASTM D 422-63**

(A.G.I.): <b>Sabbia con limo debolmente ghiaiosa</b>	(USCS):	(CNR/UNI10006):	Indice Gruppo
------------------------------------------------------	---------	-----------------	---------------

ANALISI CON SETACCI		terreno analizzato (g):				500		Frazioni:
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)	(A.G.I.):		
3 1/2"	90,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Ciottoli (%) =	0,0	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Ghiaia (%) =	9,3	
2 1/2"	63,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Sabbia (%) =	64,3	
1	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Limo (%) =	23,5	
1 1/2"	37,500	0,00	0,00	0,00	100,00	Argilla (%) =	3,0	
3/4"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00	<b>Note:</b>		
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00			
1/2"	12,500	36,07	7,21	7,21	92,79			
3/8"	9,500	3,93	0,79	8,00	92,00			
4	4,750	2,62	0,52	8,52	91,48			
10	2,000	3,66	0,73	9,26	90,74			
40	0,425	148,19	29,64	38,89	61,11			
80	0,180	117,44	23,49	62,38	37,62			
200	0,074	55,94	11,19	73,57	26,43			
fondo	-	132,15	26,43	100,00	-			

ANALISI CON AEROMETRO	
Peso campione secco (g) = P <sub>sp</sub>	50,00
Dispersivo: 125 cc soluzione al 4% di sodio esametafosfato e carbonato di sodio	
Peso specifico della parte < 0,074 mm = g <sub>s</sub>	2,70
Peso specifico del liquido = g <sub>l</sub>	1,00
costante K = $\frac{100 \cdot \gamma_s}{P_{sp} \cdot \gamma_l - \gamma_l}$	3,18

tempo (min)	temp. °C	R	R+Cm	R'+R+Ct	Hr (mm)	diam (mm)	%pass. parz.	%pass.totale
0,5	25,00	1,0232	23,721	22,471	98,261	0,0595	71,38	18,87
1	25,00	1,0222	22,724	21,474	100,555	0,0425	68,21	18,03
2	25,00	1,0194	19,923	18,673	106,996	0,0310	59,32	15,68
4	25,00	1,0164	16,926	15,676	113,889	0,0226	49,80	13,16
8	25,00	1,0141	14,629	13,379	119,174	0,0164	42,50	11,23
15	25,00	1,0118	12,331	11,081	124,459	0,0122	35,20	9,30
30	25,00	1,0103	10,783	9,533	128,020	0,0088	30,28	8,00
60	25,00	1,0084	8,885	7,635	132,386	0,0063	24,25	6,41
120	25,00	1,0068	7,286	6,036	136,062	0,0045	19,17	5,07
240	25,00	1,0053	5,838	4,588	139,393	0,0032	14,57	3,85
480	25,00	1,0043	4,789	3,539	141,806	0,0023	11,24	2,97
1440	25,00	1,0036	4,139	2,889	143,300	0,0013	9,18	2,43



Esecuzione (dr. G. Zanotto)	Verifica (dr. R. Tomai)
-----------------------------	-------------------------

Rapporto N° <b>25/10</b>	Rif: <b>1635</b>	Data : <b>ago-10</b>
Committente: <b>ATI SIMETE S.r.l.</b>		
Cliente : <b>CTE S.p.A.</b>		
Progetto : <b>Cantiere di Novara</b>		

DESIGNAZIONE DEL CAMPIONE	
Sondaggio: <b>S1B</b>	
Campione : <b>1</b>	
Provino : <b>izd 2</b>	
Profondità (m) : <b>34,5 - 35,0</b>	
Litotipo: <b>-</b>	

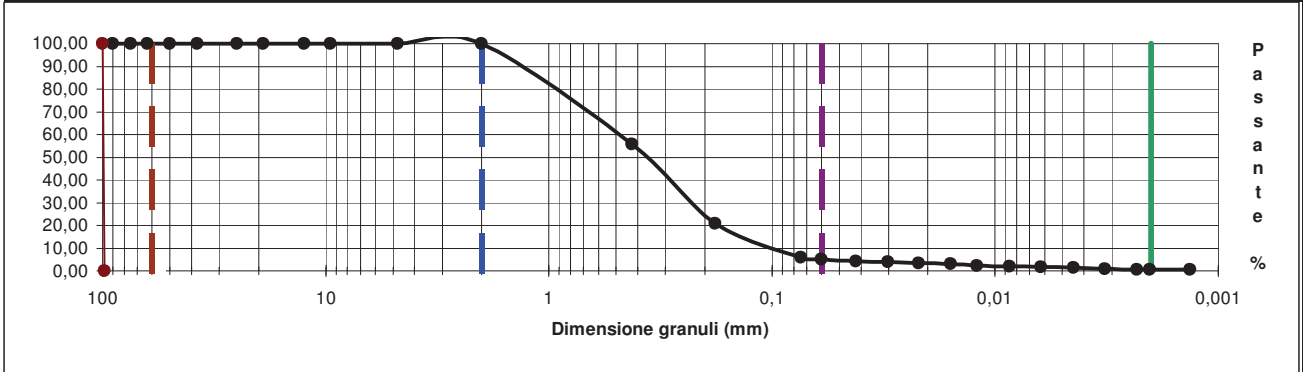
Norme di riferimento: **ASTM D 422-63**

(A.G.I.): <b>Sabbia debolmente limosa</b>	(USCS):	(CNR/UNI10006):	Indice Gruppo
-------------------------------------------	---------	-----------------	---------------

ANALISI CON SETACCI		terreno analizzato (g):				247		Frazioni:
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)	(A.G.I.):		
3 1/2"	90,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Ciottoli (%) =	0,0	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Ghiaia (%) =	0,1	
2 1/2"	63,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Sabbia (%) =	94,0	
1	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Limo (%) =	5,2	
1 1/2"	37,500	0,00	0,00	0,00	100,00	Argilla (%) =	0,6	
3/4"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00	<b>Note:</b>		
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00			
1/2 "	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00			
3/8"	9,500	0,00	0,00	0,00	100,00			
4	4,750	0,10	0,04	0,04	99,96			
10	2,000	0,15	0,06	0,10	99,90			
40	0,425	109,25	44,23	44,33	55,67			
80	0,180	86,12	34,87	79,20	20,80			
200	0,074	36,92	14,95	94,15	5,85			
fondo	-	14,46	5,85	100,00	-			

<b>ANALISI CON AEROMETRO</b>			
Peso campione secco (g) = P <sub>sp</sub>	50,00	Peso specifico della parte < 0,074 mm = g <sub>s</sub>	2,70
Dispersivo: 125 cc soluzione al 4% di sodio esametafosfato e carbonato di sodio		Peso specifico del liquido = g <sub>l</sub>	1,00
		costante K = $\frac{100 \cdot \gamma_s - \gamma_s}{P_{sp} \cdot \gamma_s - \gamma_l}$	3,18

tempo (min)	temp. °C	R	R+Cm	R'+R+Ct	Hr (mm)	diam (mm)	%pass. parz.	%pass.totale
0,5	25,00	1,0243	24,800	23,550	95,780	0,0587	74,81	4,38
1	25,00	1,0230	23,500	22,250	98,770	0,0422	70,68	4,14
2	25,00	1,0218	22,300	21,050	101,530	0,0302	66,86	3,91
4	25,00	1,0194	19,900	18,650	107,050	0,0219	59,24	3,47
8	25,00	1,0176	18,100	16,850	111,190	0,0158	53,52	3,13
15	25,00	1,0133	13,800	12,550	121,080	0,0121	39,86	2,33
30	25,00	1,0120	12,500	11,250	124,070	0,0086	35,74	2,09
60	25,00	1,0100	10,500	9,250	128,670	0,0062	29,38	1,72
120	25,00	1,0085	9,000	7,750	132,120	0,0045	24,62	1,44
240	25,00	1,0056	6,100	4,850	138,790	0,0032	15,41	0,90
480	25,00	1,0040	4,500	3,250	142,470	0,0023	10,32	0,60
1440	25,00	1,0033	3,840	2,590	143,988	0,0013	8,23	0,48



Esecuzione (dr. G. Zanotto)	Verifica (dr. R. Tomai)
-----------------------------	-------------------------

Rapporto N° **25/10**      Rif: **1635**      Data : **ago-10**  
 Committente: **ATI SIMETE S.r.l.**  
 Cliente : **CTE S.p.A.**  
 Progetto : **Cantiere di Novara**

DESIGNAZIONE DEL CAMPIONE

Sondaggio: **S1aB**  
 Campione : **A**  
 Provino : **izd 3**  
 Profondità (m) : **7,7 - 8,0**  
 Litotipo: **-**

Norme di riferimento: **ASTM D 422-63**

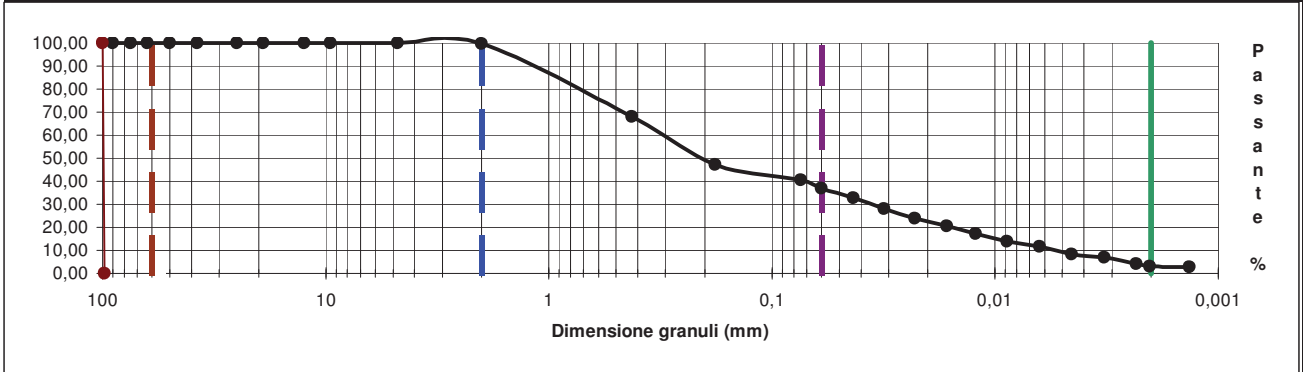
(A.G.I.): **Sabbia con limo**      (USCS):      (CNR/UNI10006):      Indice Gruppo

ANALISI CON SETACCI			terreno analizzato (g):			633		Frazioni:
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)	(A.G.I.):		
3 1/2"	90,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Ciottoli (%) = 0,0		
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Ghiaia (%) = 0,2		
2 1/2"	63,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Sabbia (%) = 59,2		
1	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Limo (%) = 36,5		
1 1/2"	37,500	0,00	0,00	0,00	100,00	Argilla (%) = 4,1		
3/4"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00	<b>Note:</b>		
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00			
1/2 "	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00			
3/8"	9,500	0,00	0,00	0,00	100,00			
4	4,750	0,10	0,02	0,02	99,98			
10	2,000	1,22	0,19	0,21	99,79			
40	0,425	201,22	31,79	32,00	68,00			
80	0,180	131,61	20,79	52,79	47,21			
200	0,074	41,80	6,60	59,39	40,61			
fondo	-	257,05	40,61	100,00	-			

**ANALISI CON AEROMETRO**

Peso campione secco (g) = P<sub>sp</sub>      40,00      Peso specifico della parte < 0,074 mm = g<sub>s</sub>      2,70  
 Dispersivo: 125 cc soluzione al 4% di sodio esametafosfato e      Peso specifico del liquido = g<sub>l</sub>      1,00  
 carbonato di sodio      costante K =  $\frac{100 \cdot g_s - \gamma_s}{P_{sp} \cdot \gamma_s - \gamma_l}$       =      3,97

tempo (min)	temp. °C	R	R+Cm	R'+R+Ct	Hr (mm)	diam (mm)	%pass. parz.	%pass.totale
0,5	25,00	1,0233	23,800	22,550	98,080	0,0594	89,54	36,36
1	25,00	1,0210	21,500	20,250	103,370	0,0431	80,40	32,65
2	25,00	1,0181	18,600	17,350	110,040	0,0315	68,89	27,97
4	25,00	1,0155	16,000	14,750	116,020	0,0228	58,57	23,78
8	25,00	1,0135	14,000	12,750	120,620	0,0165	50,63	20,56
15	25,00	1,0115	12,000	10,750	125,220	0,0123	42,68	17,33
30	25,00	1,0093	9,800	8,550	130,280	0,0088	33,95	13,79
60	25,00	1,0080	8,500	7,250	133,270	0,0063	28,79	11,69
120	25,00	1,0060	6,500	5,250	137,870	0,0045	20,85	8,47
240	25,00	1,0050	5,500	4,250	140,170	0,0032	16,87	6,85
480	25,00	1,0033	3,800	2,550	144,080	0,0023	10,13	4,11
1440	25,00	1,0025	3,000	1,750	145,920	0,0014	6,95	2,82



Esecuzione (dr. G. Zanotto)      Verifica (dr. R. Tomai)

Rapporto N° <b>25/10</b>	Rif: <b>1635</b>	Data : <b>ago-10</b>
Committente: <b>ATI SIMETE S.r.l.</b>		
Cliente : <b>CTE S.p.A.</b>		
Progetto : <b>Cantiere di Novara</b>		

DESIGNAZIONE DEL CAMPIONE	
Sondaggio: <b>S1aB</b>	
Campione : <b>B</b>	
Provino : <b>izd 4</b>	
Profondità (m) : <b>31,0 - 31,5</b>	
Litotipo: <b>-</b>	

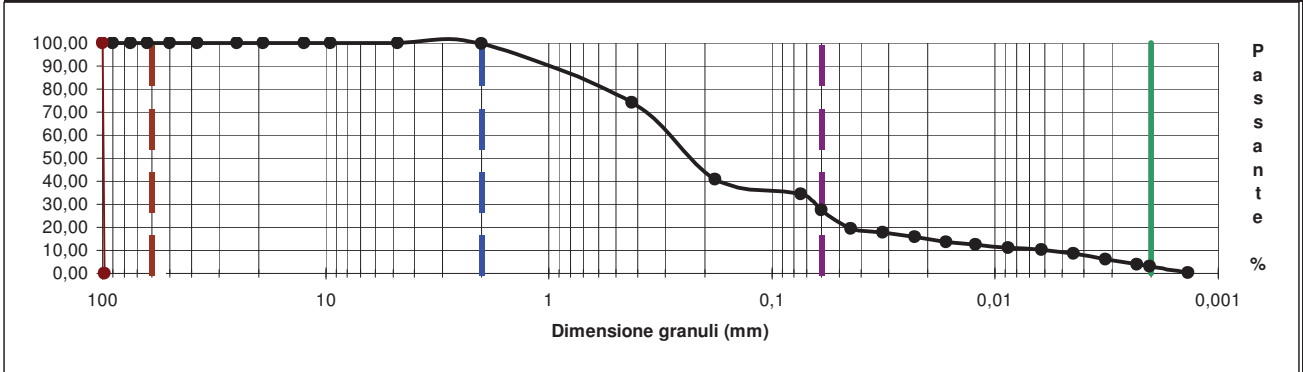
Norme di riferimento: **ASTM D 422-63**

(A.G.I.): <b>Sabbia con limo</b>	(USCS):	(CNR/UNI10006):	Indice Gruppo
----------------------------------	---------	-----------------	---------------

ANALISI CON SETACCI			terreno analizzato (g):			Frazioni:		
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)	(A.G.I.):		
3 1/2"	90,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Ciottoli (%) = 0,0		
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Ghiaia (%) = 0,2		
2 1/2"	63,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Sabbia (%) = 65,4		
1	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Limo (%) = 30,6		
1 1/2"	37,500	0,00	0,00	0,00	100,00	Argilla (%) = 3,8		
3/4"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00	<b>Note:</b>		
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00			
1/2 "	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00			
3/8"	9,500	0,00	0,00	0,00	100,00			
4	4,750	0,21	0,04	0,04	99,96			
10	2,000	0,72	0,13	0,17	99,83			
40	0,425	140,60	25,61	25,78	74,22			
80	0,180	182,65	33,27	59,05	40,95			
200	0,074	35,62	6,49	65,54	34,46			
fondo	-	189,20	34,46	100,00	-			

<b>ANALISI CON AEROMETRO</b>			
Peso campione secco (g) = P <sub>sp</sub>	50,00	Peso specifico della parte < 0,074 mm = g <sub>s</sub>	2,70
Dispersivo: 125 cc soluzione al 4% di sodio esametafosfato e carbonato di sodio		Peso specifico del liquido = g <sub>l</sub>	1,00
		costante K = $\frac{100 \cdot g_s \cdot \gamma_s}{P_{sp} \cdot \gamma_s - \gamma_l}$	3,18

tempo (min)	temp. °C	R	R+Cm	R'+R+Ct	Hr (mm)	diam (mm)	%pass. parz.	%pass.totale
0,5	25,00	1,0230	23,500	22,250	98,770	0,0596	70,68	24,36
1	25,00	1,0185	19,000	17,750	109,120	0,0443	56,38	19,43
2	25,00	1,0171	17,600	16,350	112,340	0,0318	51,94	17,90
4	25,00	1,0152	15,700	14,450	116,710	0,0229	45,90	15,82
8	25,00	1,0132	13,715	12,465	121,276	0,0165	39,59	13,64
15	25,00	1,0121	12,620	11,370	123,794	0,0122	36,12	12,45
30	25,00	1,0109	11,426	10,176	126,540	0,0087	32,32	11,14
60	25,00	1,0100	10,531	9,281	128,600	0,0062	29,48	10,16
120	25,00	1,0085	9,038	7,788	132,032	0,0044	24,74	8,53
240	25,00	1,0064	6,949	5,699	136,838	0,0032	18,10	6,24
480	25,00	1,0043	4,760	3,510	141,873	0,0023	11,15	3,84
1440	25,00	1,0011	1,588	0,338	149,168	0,0014	1,07	0,37



Esecuzione (dr. G. Zanotto)	Verifica (dr. R. Tomai)
-----------------------------	-------------------------

Rapporto N° <b>25/10</b>	Rif: <b>1635</b>	Data: <b>ago-10</b>
Committente: <b>ATI SIMETE S.r.l.</b>		
Cliente: <b>CTE S.p.A.</b>		
Progetto: <b>Cantiere di Novara</b>		

DESIGNAZIONE DEL CAMPIONE	
Sondaggio: <b>S1aB</b>	
Campione: <b>1</b>	
Provino: <b>izd 5</b>	
Profondità (m): <b>31,0 - 31,5</b>	
Litotipo: <b>-</b>	

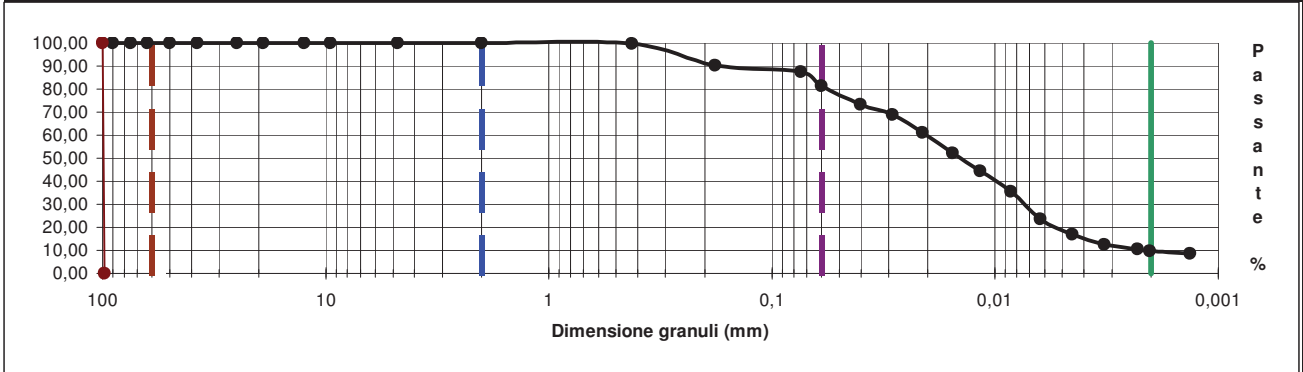
Norme di riferimento: **ASTM D 422-63**

(A.G.I.): <b>Limo sabbioso argilloso</b>	(USCS):	(CNR/UNI10006):	Indice Gruppo
------------------------------------------	---------	-----------------	---------------

ANALISI CON SETACCI		terreno analizzato (g):				242		Frazioni:
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)	(A.G.I.):		
3 1/2"	90,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Ciottoli (%) = 0,0		
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Ghiaia (%) = 0,0		
2 1/2"	63,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Sabbia (%) = 12,6		
1	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Limo (%) = 76,9		
1 1/2"	37,500	0,00	0,00	0,00	100,00	Argilla (%) = 10,5		
3/4"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00	<b>Note:</b>		
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00			
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00			
3/8"	9,500	0,00	0,00	0,00	100,00			
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00			
10	2,000	0,00	0,00	0,00	100,00			
40	0,425	0,50	0,21	0,21	99,79			
80	0,180	22,70	9,38	9,59	90,41			
200	0,074	7,36	3,04	12,63	87,37			
fondo	-	211,44	87,37	100,00	-			

ANALISI CON AEROMETRO	
Peso campione secco (g) = P <sub>sp</sub>	50,00
Dispersivo: 125 cc soluzione al 4% di sodio esametafosfato e carbonato di sodio	
Peso specifico della parte < 0,074 mm = g <sub>s</sub>	2,70
Peso specifico del liquido = g <sub>l</sub>	1,00
costante K = $\frac{100 \cdot \gamma_s - \gamma_s}{P_{sp} \cdot \gamma_s - \gamma_l}$	3,18

tempo (min)	temp. °C	R	R+Cm	R'+R+Ct	Hr (mm)	diam (mm)	%pass. parz.	%pass.totale
0,5	25,10	1,0282	28,700	27,475	86,810	0,0559	87,27	76,25
1	25,10	1,0271	27,600	26,375	89,340	0,0401	83,78	73,20
2	25,10	1,0255	26,000	24,775	93,020	0,0289	78,70	68,76
4	25,10	1,0227	23,200	21,975	99,460	0,0212	69,80	60,99
8	25,10	1,0195	20,000	18,775	106,820	0,0155	59,64	52,11
15	25,10	1,0167	17,200	15,975	113,260	0,0117	50,74	44,34
30	25,10	1,0135	14,000	12,775	120,620	0,0085	40,58	35,46
60	25,10	1,0092	9,700	8,475	130,510	0,0063	26,92	23,52
120	25,10	1,0068	7,300	6,075	136,030	0,0045	19,30	16,86
240	25,10	1,0052	5,700	4,475	139,710	0,0032	14,21	12,42
480	25,10	1,0045	5,000	3,775	141,320	0,0023	11,99	10,48
1440	25,10	1,0038	4,300	3,075	142,930	0,0013	9,77	8,53



Esecuzione (dr. G. Zanotto)	Verifica (dr. R. Tomai)
-----------------------------	-------------------------



Rapporto N°	25/10	Rif:	1635	Data :	ago-10
Committente:	ATI SIMETE S.r.l.				
Cliente :	CTE S.p.A.				
Progetto :	Cantiere di Novara				

DESIGNAZIONE DEL CAMPIONE	
Sondaggio:	S2B
Campione :	A
Provino :	izd 6
Profondità (m) :	21,5 - 21,7
Litotipo:	-

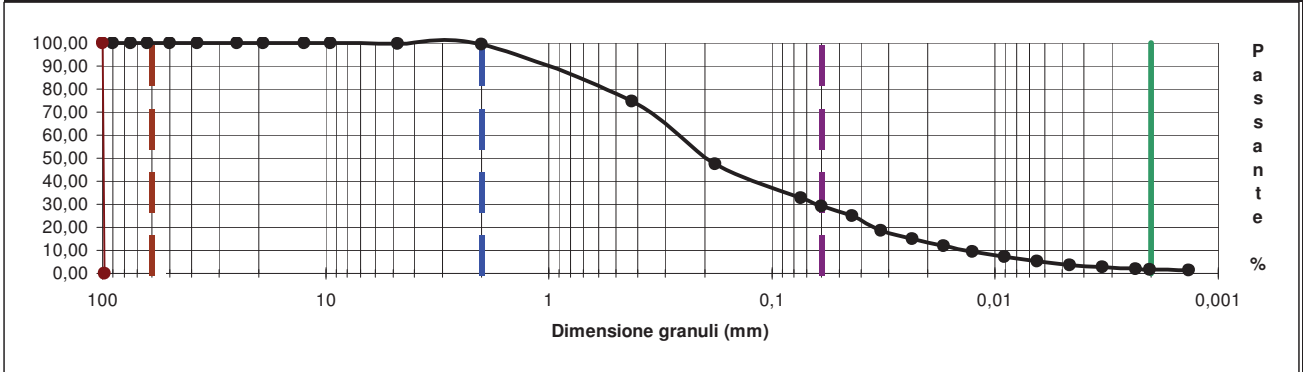
Norme di riferimento: **ASTM D 422-63**

(A.G.I.): <b>Sabbia con limo</b>	(USCS):	(CNR/UNI10006):	Indice Gruppo
----------------------------------	---------	-----------------	---------------

ANALISI CON SETACCI			terreno analizzato (g):			Frazioni:		
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)	(A.G.I.):		
3 1/2"	90,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Ciottoli (%) = 0,0		
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Ghiaia (%) = 0,7		
2 1/2"	63,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Sabbia (%) = 66,6		
1	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00	Limo (%) = 30,7		
1 1/2"	37,500	0,00	0,00	0,00	100,00	Argilla (%) = 2,0		
3/4"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00	<b>Note:</b>		
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00			
1/2 "	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00			
3/8"	9,500	0,00	0,00	0,00	100,00			
4	4,750	1,79	0,38	0,38	99,62			
10	2,000	1,45	0,31	0,69	99,31			
40	0,425	116,30	24,69	25,38	74,62			
80	0,180	128,05	27,19	52,57	47,43			
200	0,074	69,22	14,70	67,26	32,74			
fondo	-	154,19	32,74	100,00	-			

<b>ANALISI CON AEROMETRO</b>			
Peso campione secco (g) = P <sub>sp</sub>	40,00	Peso specifico della parte < 0,074 mm = g <sub>s</sub>	2,70
Dispersivo: 125 cc soluzione al 4% di sodio esametafosfato e carbonato di sodio		Peso specifico del liquido = g <sub>l</sub>	1,00
		costante K = $\frac{100 \cdot g_s - \gamma_s}{P_{sp} \cdot \gamma_s - \gamma_l}$	= 3,97

tempo (min)	temp. °C	R	R+Cm	R'+R+Ct	Hr (mm)	diam (mm)	%pass. parz.	%pass.totale
0,5	25,00	1,0220	22,500	21,250	101,070	0,0603	84,38	27,62
1	25,00	1,0200	20,500	19,250	105,670	0,0436	76,43	25,02
2	25,00	1,0150	15,500	14,250	117,170	0,0325	56,58	18,52
4	25,00	1,0122	12,700	11,450	123,610	0,0236	45,46	14,88
8	25,00	1,0100	10,500	9,250	128,670	0,0170	36,73	12,02
15	25,00	1,0080	8,500	7,250	133,270	0,0126	28,79	9,42
30	25,00	1,0063	6,800	5,550	137,180	0,0091	22,04	7,21
60	25,00	1,0048	5,300	4,050	140,630	0,0065	16,08	5,26
120	25,00	1,0035	4,000	2,750	143,620	0,0046	10,92	3,57
240	25,00	1,0029	3,400	2,150	145,000	0,0033	8,54	2,79
480	25,00	1,0023	2,800	1,550	146,380	0,0023	6,15	2,01
1440	25,00	1,0018	2,300	1,050	147,530	0,0014	4,17	1,36



Esecuzione (dr. G. Zanotto)	Verifica (dr. R. Tomai)
-----------------------------	-------------------------

Rapporto N°	Riferimento:	1635	Data :	ago-10
Committente:	ATI SIMETE S.r.l.			
Cliente :	CTE S.p.A.			
Progetto :	Cantiere di Novara			

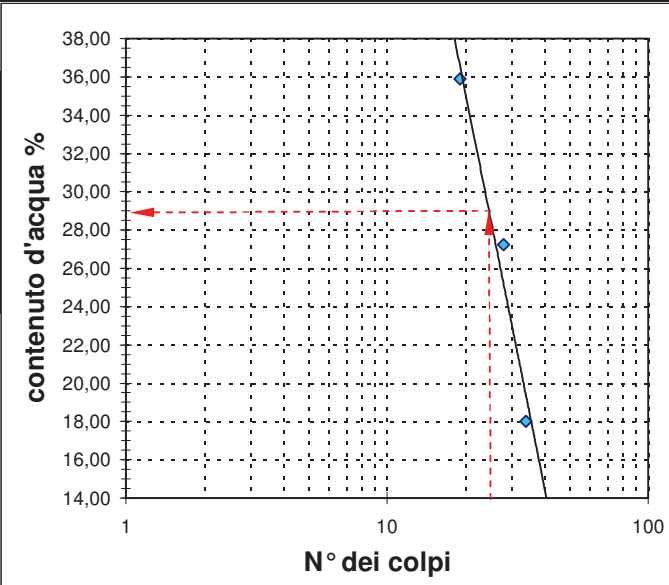
DESIGNAZIONE DEL CAMPIONE	
Sondaggio:	S1aB
Campione :	1
Provino :	izd 7
Profondità (m) :	31,0 - 31,5
Litotipo:	-

Norme di riferimento:	ASTM D 4318-84
-----------------------	----------------

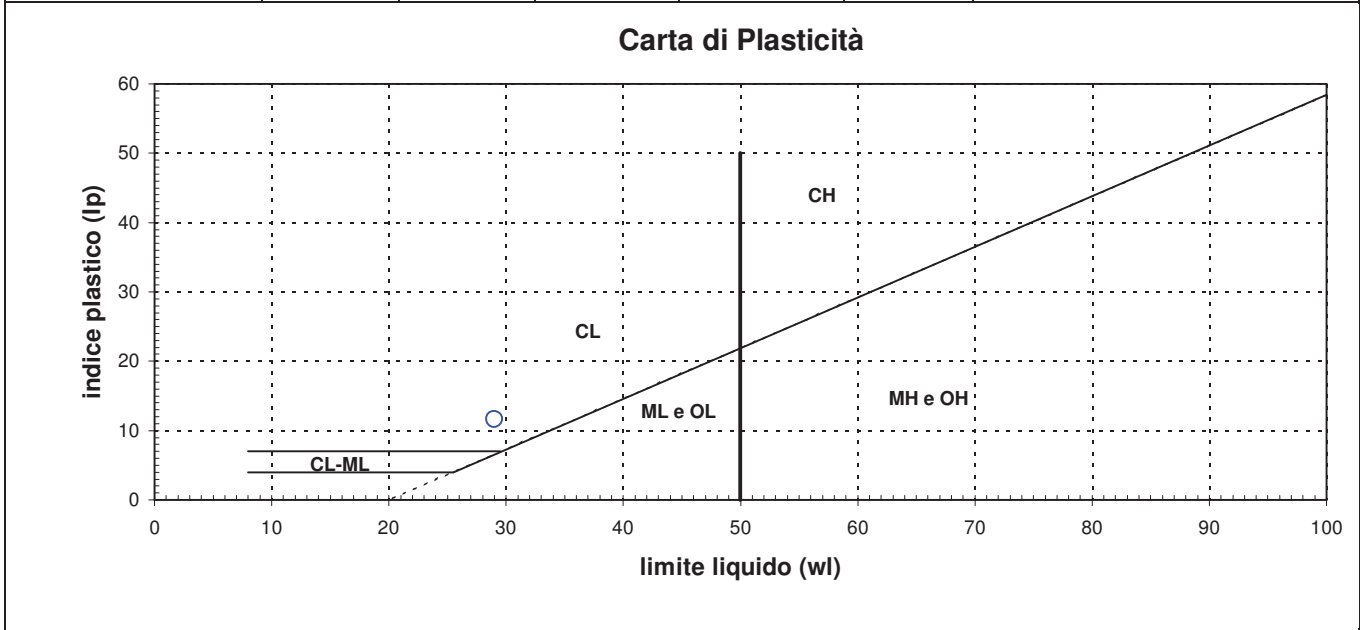
<b>Limite liquido</b>	
N° colpi	19      28      34
contenitore	A      B      C
peso lordo umido	g    5,36    8,38    5,99
peso lordo secco	g    4,57    7,10    5,43
peso acqua	g    0,79    1,28    0,56
tara contenitore	g    2,37    2,40    2,32
peso netto secco	g    2,20    4,70    3,11
percentuale acqua	%    35,91    27,23    18,01
<b>Limite plastico</b>	
contenitore	D      E
peso lordo umido	g    3,90    4,89
peso lordo secco	g    3,65    4,52
peso acqua	g    0,25    0,37
tara contenitore	g    2,22    2,37
peso netto secco	g    1,43    2,15
contenuto acqua	%    17,48    17,21

	<b>wl</b>	<b>wp</b>	<b>lp</b>
%	29,00	17,35	11,65

	<b>wl</b>	<b>wp</b>	<b>lp</b>
%	29,00	17,35	11,65



Esecuzione (dr. G. Zanotto)	Verifica (dr.R. Tomai)
-----------------------------	------------------------

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Rapporto N°	17/10	Riferimento:	1635	Data :	ago-10
Committente	ATI SIMETE S.r.l.				
Cliente:	CTE S.p.A.				
Progetto:	Cantiere di Novara				

DESIGNAZIONE DEL CAMPIONE	
Sondaggio:	<b>S1a B</b>
Campione:	<b>1</b>
Provino	<b>izd</b>
Profondità (m) :	<b>31,0 - 31,5</b>

Norma di riferimento :	<b>ASTM D 3080-90</b>
------------------------	-----------------------

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO E CARATTERISTICHE DEI PROVINI	
(A.G.I.)	<b>LIMO SABBIOSO ARGILLOSO</b>

PROVINO	DIMENSIONI		DENSITA' UMIDIDA INIZIALE	DENSITA' UMIDA FINALE	DENSITA' SECCA	UMIDITA' INIZIALE	UMIDITA' FINALE
	Diametro (mm)	Altezza (mm)	$\gamma_i$ (kN/mc)	$\gamma_f$ (kN/mc)	$\gamma_{di}$ (kN/mc)	w i (%)	w f (%)
n°							
izd /1	60,0	23,00	17,70	24,71	13,73	28,97	67,86
izd /2	60,0	23,00	17,65	24,92	13,67	29,12	65,80
izd /3	60,0	23,00	17,77	25,74	13,77	29,02	62,52

FASE DI CONSOLIDAZIONE
------------------------

PROVINO	CARICO VERTICALE	$t_{50}$	Sh 24 h	Sf	VELOCITA' DI PROVA
n°	$\sigma' n$ (kPa)	(min)	(mm)	(mm)	(mm/min)
izd /1	100	15,4	1,55	3,000	0,004
izd /2	200	16,9	2,08	3,000	0,004
izd /3	300	18,6	2,64	3,000	0,003

FASE DI ROTTURA
-----------------

PROVINO	VALORI DI PICCO	
n°	$\tau$ (kPa)	Sh (mm)
izd /1	104,80	2,20
izd /2	145,55	2,40
izd /3	179,19	3,00

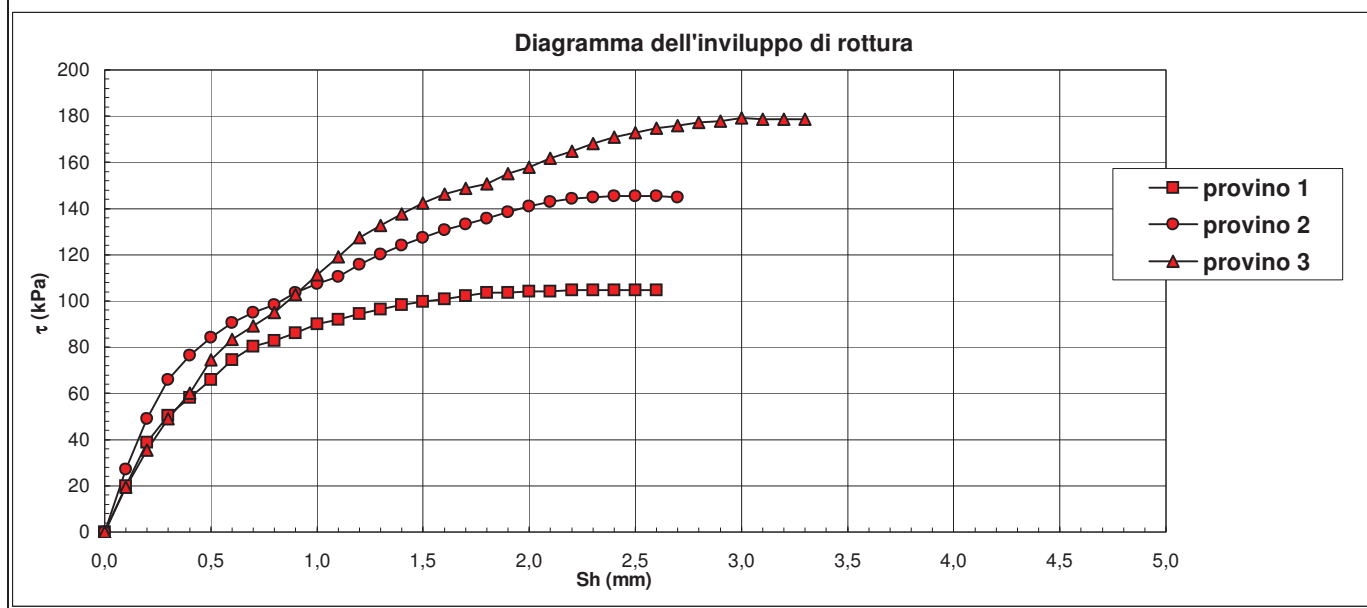
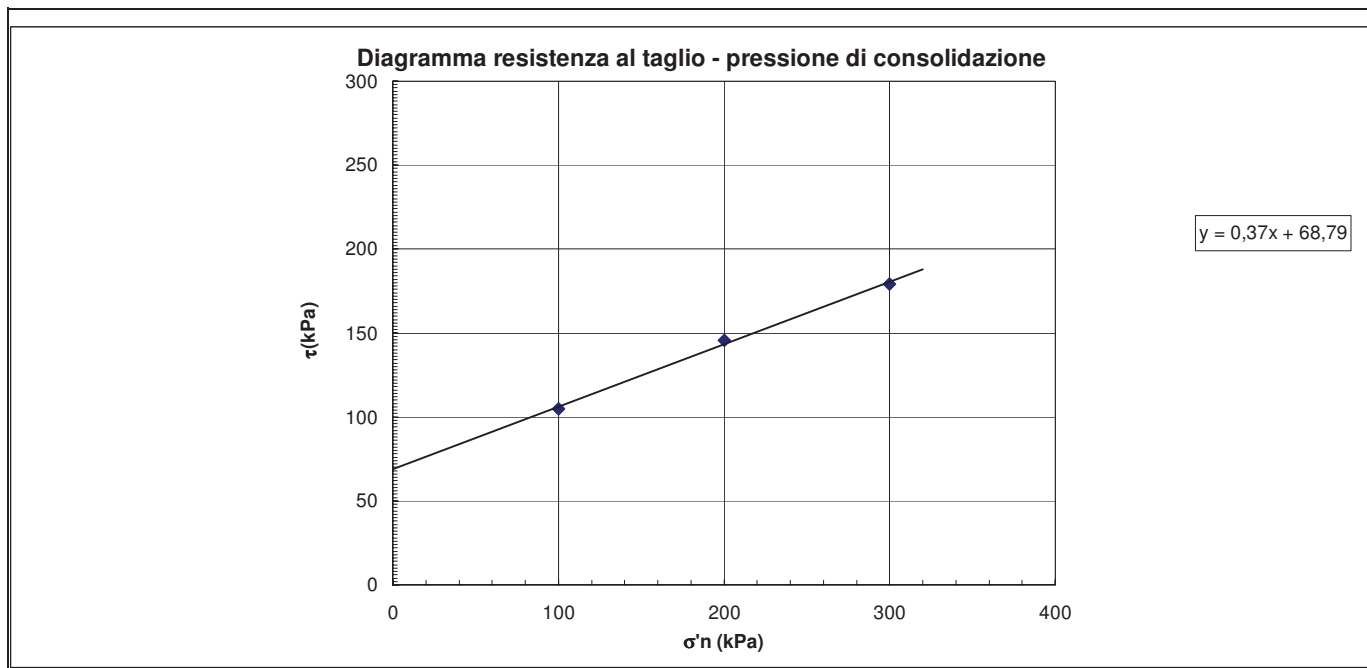
Angolo di resistenza al taglio :	gradi (°)	$\phi'$	<b>20,3</b>
Coesione :	kPa	$c'$	<b>68,8</b>

**Note:**

Esecuzione (dr G. Zanotto)	Verifica (dr R. Tomai)
----------------------------	------------------------

Rapporto N°	17/10	Riferimento:	1635	Data :	ago-10
Committente	ATI SIMETE S.r.l.				
Cliente:	CTE S.p.A.				
Progetto:	Cantiere di Novara				

<b>DESIGNAZIONE DEL CAMPIONE</b>	
Sondaggio:	S1a B
Campione:	1
Provino	izd
Profondità (m) :	31,0 - 31,5



Esecuzione (dr G. Zanotto)	Verifica (dr R. Tomai)
----------------------------	------------------------

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Rapporto N° <b>17/10</b>	Riferimento: <b>1635</b>	Data : <b>ago-10</b>
Committente <b>ATI SIMETE S.r.l.</b>		
Cliente: <b>CTE S.p.A.</b>		
Progetto: <b>Cantiere di Novara</b>		

<b>DESIGNAZIONE DEL CAMPIONE</b>	
Sondaggio:	<b>S1a B</b>
Campione:	<b>1</b>
Provino	<b>izd</b>
Profondità (m) :	<b>31,0 - 31,5</b>

LETTURA AI MICROMETRI DI SPOSTAMENTO ED ALL'ANELLO DINAMOMETRICO							
1)	Sh	$\tau$	2)	Sh	$\tau$	3)	$\tau$
	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00
	0,10	20,05		0,10	27,17		19,41
	0,20	38,81		0,20	49,16		35,58
	0,30	50,46		0,30	65,98		49,16
	0,40	58,22		0,40	76,33		60,16
	0,50	65,98		0,50	84,09		74,39
	0,60	74,39		0,60	90,56		83,45
	0,70	80,21		0,70	95,09		89,27
	0,80	82,80		0,80	98,33		95,09
	0,90	86,04		0,90	103,50		102,85
	1,00	89,92		1,00	107,38		111,26
	1,10	91,86		1,10	110,62		119,03
	1,20	94,45		1,20	115,79		127,44
	1,30	96,39		1,30	120,32		132,61
	1,40	98,33		1,40	124,20		137,79
	1,50	99,62		1,50	127,44		142,31
	1,60	100,91		1,60	130,67		146,20
	1,70	102,21		1,70	133,26		148,78
	1,80	103,50		1,80	135,85		150,72
	1,90	103,50		1,90	138,43		155,25
	2,00	104,15		2,00	141,02		157,84
	2,10	104,15		2,10	142,96		161,72
	<b>2,20</b>	<b>104,80</b>		2,20	144,26		164,96
	2,30	104,80		2,30	144,90		168,19
	2,40	104,80		<b>2,40</b>	<b>145,55</b>		170,78
	2,50	104,80		2,50	145,55		172,72
	2,60	104,80		2,60	145,55		174,66
				2,70	144,90		175,95
						2,80	177,25
						2,90	177,89
						<b>3,00</b>	<b>179,19</b>
						3,10	178,54
						3,20	178,54
						3,30	178,54

Esecuzione (dr G. Zanotto)	Verifica (dr R. Tomai)
----------------------------	------------------------

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Rapporto N°	<b>17/10</b>	Riferimento:	<b>1635</b>	Data :	<b>ago-10</b>
Committente	<b>ATI SIMETE S.r.l.</b>				
Cliente:	<b>CTE S.p.A.</b>				
Progetto:	<b>Cantiere di Novara</b>				

<b>DESIGNAZIONE DEL CAMPIONE</b>	
Sondaggio:	<b>S1 B</b>
Campione:	<b>1</b>
Provino	<b>ivr</b>
Profondità (m) :	<b>34,5 - 35,0</b>

Norma di riferimento :	<b>ASTM D 3080-90</b>
------------------------	-----------------------

<b>CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO E CARATTERISTICHE DEI PROVINI</b>	
(A.G.I.)	<b>SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA</b>

PROVINO	DIMENSIONI		DENSITA' UMIDITA' INIZIALE	DENSITA' UMIDA FINALE	DENSITA' SECCA	UMIDITA' INIZIALE	UMIDITA' FINALE
	Diametro (mm)	Altezza (mm)	$\gamma_i$ (kN/mc)	$\gamma_f$ (kN/mc)	$\gamma_{di}$ (kN/mc)	w i (%)	w f (%)
n°							
ivr /1	60,0	23,00	18,89	19,43	15,45	22,27	16,54
ivr /2	60,0	23,00	19,01	19,54	15,39	23,50	15,77
ivr /3	60,0	23,00	18,92	22,55	15,47	22,27	13,35

### FASE DI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	CARICO VERTICALE	$t_{50}$	Sh 24 h	Sf	VELOCITA' DI PROVA
n°	$\sigma' n$ (kPa)	(min)	(mm)	(mm)	(mm/min)
ivr /1	50	17,4	1,65	5,000	0,006
ivr /2	100	20,5	1,98	5,000	0,005
ivr /3	150	18,9	2,23	5,000	0,005

### FASE DI ROTTURA

PROVINO	VALORI DI PICCO	
	$\tau$ (kPa)	Sh (mm)
ivr /1	35,69	6,00
ivr /2	68,73	6,80
ivr /3	97,20	6,50

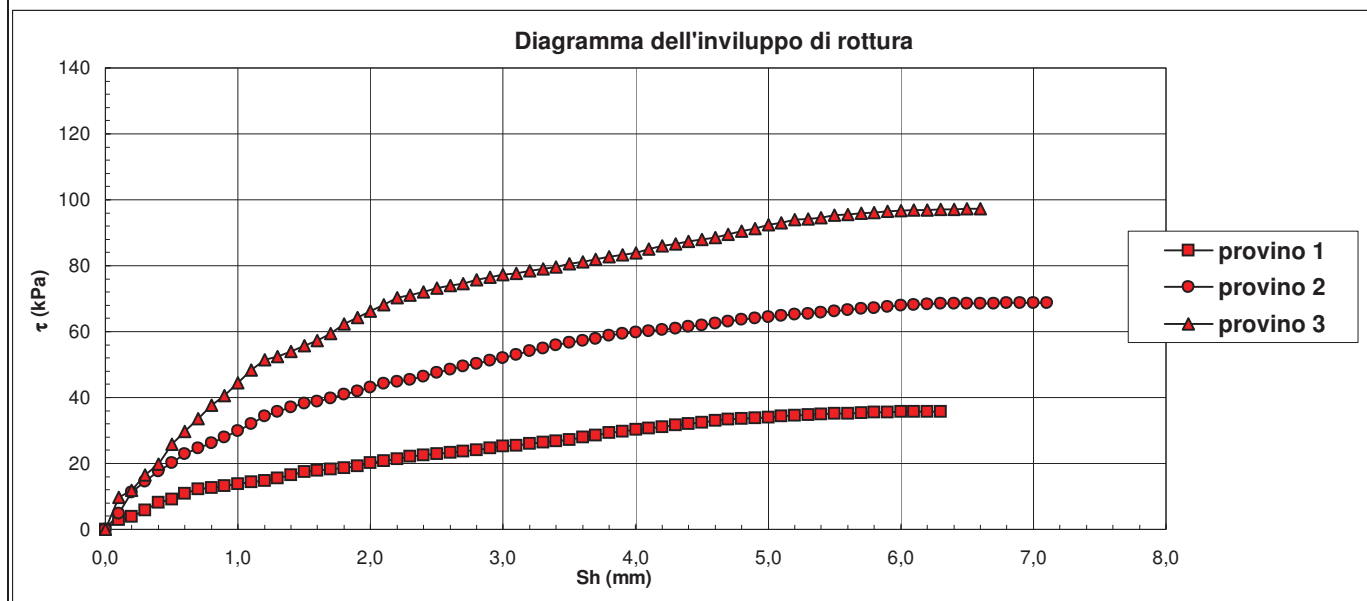
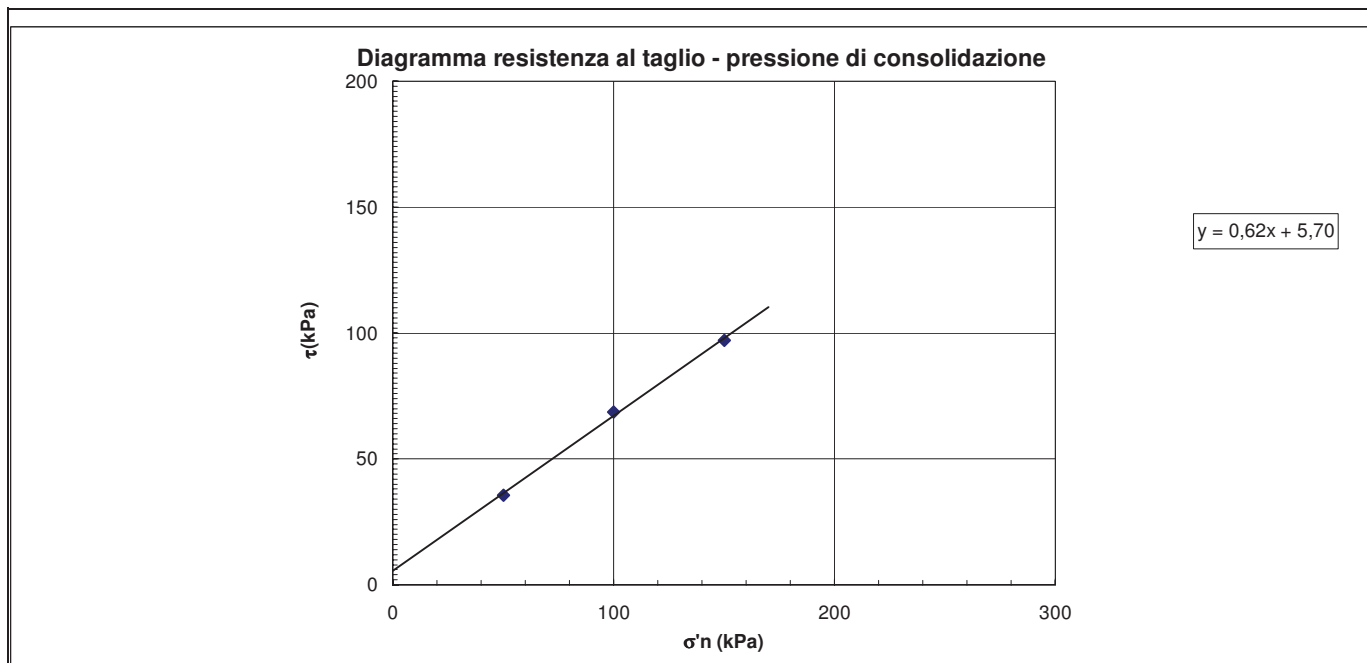
Angolo di resistenza al taglio :	gradi (°)	$\phi'$	<b>31,8</b>
Coesione :	kPa	$c'$	<b>5,7</b>

**Note:**

Esecuzione (dr G. Zanotto)	Verifica (dr R. Tomai)
----------------------------	------------------------

Rapporto N°	17/10	Riferimento:	1635	Data :	ago-10
Committente	ATI SIMETE S.r.l.				
Cliente:	CTE S.p.A.				
Progetto:	Cantiere di Novara				

DESIGNAZIONE DEL CAMPIONE	
Sondaggio:	S1 B
Campione:	1
Provino	ivr
Profondità (m) :	34,5 - 35,0



Esecuzione (dr G. Zanotto)	Verifica (dr R. Tomai)
----------------------------	------------------------

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Rapporto N°	<b>17/10</b>	Riferimento:	<b>1635</b>	Data :	<b>ago-10</b>
Committente	<b>ATI SIMETE S.r.l.</b>				
Cliente:	<b>CTE S.p.A.</b>				
Progetto:	<b>Cantiere di Novara</b>				

<b>DESIGNAZIONE DEL CAMPIONE</b>	
Sondaggio:	<b>S1 B</b>
Campione:	<b>1</b>
Provino	<b>ivr</b>
Profondità (m) :	<b>34,5 - 35,0</b>

LETTURA AI MICROMETRI DI SPOSTAMENTO ED ALL'ANELLO DINAMOMETRICO							
1)	Sh	$\tau$	2)	Sh	$\tau$	3)	$\tau$
	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00
	0,10	2,93		0,10	4,85		9,69
	0,20	3,84		0,20	11,26		11,87
	0,30	5,86		0,30	14,64		16,41
	0,40	8,24		0,40	17,66		19,78
	0,50	9,15		0,50	20,23		25,91
	0,60	10,80		0,60	22,88		29,66
	0,70	12,17		0,70	24,71		33,62
	0,80	12,63		0,80	26,17		37,57
	0,90	13,27		0,90	28,00		40,54
	1,00	13,73		1,00	29,83		44,50
	1,10	14,28		1,10	32,03		48,35
	1,20	14,83		1,20	34,32		51,42
	1,30	15,56		1,30	35,69		52,41
	1,40	16,47		1,40	37,06		53,89
	1,50	17,39		1,50	38,25		55,67
	1,60	17,85		1,60	38,89		57,35
	1,70	18,30		1,70	39,90		59,33
	1,80	18,67		1,80	40,91		62,29
	1,90	19,31		1,90	42,01		64,27
	2,00	20,13		2,00	43,01		66,25
	-	-		-	-		-
	-	-		-	-		-
	4,30	31,57		5,10	64,89		90,57
	4,40	32,03		5,20	65,16		91,27
	4,50	32,49		5,30	65,53		92,45
	4,60	32,95		5,40	65,89		92,95
	4,70	33,31		5,50	66,17		93,94
	4,80	33,50		5,60	66,53		94,23
	4,90	33,77		5,70	66,90		94,63
	5,00	34,04		5,80	67,27		95,32
	5,10	34,32		5,90	67,63		95,62
	5,20	34,50		6,00	67,91		95,91
	5,30	34,68		6,10	68,09		96,21
	5,40	34,87		6,20	68,27		96,41
	5,50	35,05		6,30	68,45		96,61
	5,60	35,23		6,40	68,55		96,80
	5,70	35,42		6,50	68,55		96,90
	5,80	35,51		6,60	68,64		97,00
	5,90	35,60		6,70	68,64		97,10
	6,00	35,69		6,80	68,73		97,20
	6,10	35,69		6,90	68,73		97,20
	6,20	35,69		7,00	68,73		97,20
	6,30	35,69		7,10	68,73		97,20

Esecuzione (dr G. Zanotto)

Verifica (dr R. Tomai)