



# Autostrada Asti-Cuneo




## ADEGUAMENTO DELLA TANGENZIALE DI ALBA

### PROGETTO DEFINITIVO

### STUDI E INDAGINI

#### Geotecnica

#### Risultati delle indagini in sito e delle prove di laboratorio Parte 3

IMPRESA  	PROGETTISTA  	INTEGRATORE ATTIVITA' SPECIALISTICHE Dott. Ing. Salvatore Sguazzo Albo degli Ingegneri provincia di Salerno n. 5031  	COMMITTENTE Autostrada Asti-Cuneo S.p.A. Direzione e Coordinamento: S.A.L.T. p.A. (Gruppo ASTM) Via XX Settembre, 98/E 00187 Roma
--	--	--	---

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.	RIESAME	DATA	SCALA
A	05-2021	EMISSIONE	C.Grossi	E.Lombardo	Ing. Sguazzo	XXXX	MAGGIO 2021	-
							N. Progr.	
							02.02.07	

CODIFICA <table style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LIV</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV</td> </tr> <tr> <td>P018</td> <td>D</td> <td>GEO SH 003</td> <td>A</td> </tr> </table>	PROGETTO	LIV	DOCUMENTO	REV	P018	D	GEO SH 003	A	WBS A331TA0000 CUP G64E20002060005
PROGETTO	LIV	DOCUMENTO	REV						
P018	D	GEO SH 003	A						

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	VISTO DELLA COMMITTENTE
-------------------------------	-------------------------

# INDICE

## Progetto Definitivo

### Prove di laboratorio effettuate sui campioni prelevati nei sondaggi a carotaggio continuo

#### - Sondaggio SPD 25-01

- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato A (prof. 3.20 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato A (prof. 3.20 m)
- Limite liquido e limite plastico campione rimaneggiato A (prof. 3.20 m)
- Limiti di ritiro campione rimaneggiato A (prof. 3.20 m)
- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato B (prof. 6.50 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato B (prof. 6.50 m)
- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato C (prof. 9.20 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato C (prof. 9.20 m)
- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato D (prof. 12.20 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato D (prof. 12.20 m)
- Limite liquido e limite plastico campione rimaneggiato D (prof. 12.20 m)
- Limiti di ritiro campione rimaneggiato D (prof. 12.20 m)

#### - Sondaggio SPD 25-02

- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato A (prof. 3.50 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato A (prof. 3.50 m)
- Limite liquido e limite plastico campione rimaneggiato A (prof. 3.50 m)
- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato B (prof. 6.50 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato B (prof. 6.50 m)
- Limite liquido e limite plastico campione rimaneggiato B (prof. 6.50 m)
- Limiti di ritiro campione rimaneggiato B (prof. 6.50 m)
- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato C (prof. 9.20 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato C (prof. 9.20 m)
- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato D (prof. 12.20 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato D (prof. 12.20 m)
- Limite liquido e limite plastico campione rimaneggiato D (prof. 12.20 m)
- Limiti di ritiro campione rimaneggiato D (prof. 12.20 m)
- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato E (prof. 15.20 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato E (prof. 15.20 m)
- Limite liquido e limite plastico campione rimaneggiato E (prof. 15.20 m)
- Limiti di ritiro campione rimaneggiato E (prof. 15.20 m)

- Sondaggio SPD 25-03

- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato A (prof. 3.20 m– 3.80 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato A (prof. 3.20 m– 3.80 m)
- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato B (prof. 6.00 m– 6.50 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato B (prof. 6.00 m– 6.50 m)
- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato C (prof. 9.00 m– 9.20 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato C (prof. 9.00 m– 9.20 m)
- Limite liquido e limite plastico campione rimaneggiato C (prof. 9.00 m– 9.20 m)
- Limiti di ritiro campione rimaneggiato C (prof. 9.00 m– 9.20 m)
- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato D (prof. 12.00 m–12.20 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato D (prof. 12.00 m–12.20 m)
- Limite liquido e limite plastico campione rimaneggiato D (prof. 12.00 m–12.20 m)
- Limiti di ritiro campione rimaneggiato D (prof. 12.00 m–12.20 m)

- Sondaggio SPD 25-04

- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato A (prof. 2.00 m– 2.50 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato A (prof. 2.00 m– 2.50 m)
- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato B (prof. 5.00 m– 5.50 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato B (prof. 5.00 m– 5.50 m)
- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato C (prof. 8.00 m– 8.50 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato C (prof. 8.00 m– 8.50 m)
- Limite liquido e limite plastico campione rimaneggiato C (prof. 8.00 m– 8.50 m)
- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato D (prof. 11.00 m–11.20 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato D (prof. 11.00 m–11.20 m)
- Limite liquido e limite plastico campione rimaneggiato D (prof. 11.00 m–11.20 m)
- Limiti di ritiro campione rimaneggiato D (prof. 11.00 m–11.20 m)
- Descrizione e fotografia campione rimaneggiato E (prof. 14.00 m–14.20 m)
- Analisi granulometrica campione rimaneggiato E (prof. 14.00 m–14.20 m)
- Limite liquido e limite plastico campione rimaneggiato E (prof. 14.00 m–14.20 m)
- Limiti di ritiro campione rimaneggiato E (prof. 14.00 m–14.20 m)

- Sondaggio SPDV 25-01

- Apertura e descrizione geotecnica campione indisturbato 2 (prof. 12.00 m – 12.50 m)
- Determinazione dei limiti di consistenza campione indisturbato 2 (prof. 12.00 m – 12.50 m)
- Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione campione indisturbato 2 (prof. 12.00-12.50 m)
- Prova di compressione monoassiale campione indisturbato 2 (prof. 12.00 – 12.50 m)
- Determinazione peso di volume naturale campione indisturbato 2 (prof. 12.00 m – 12.50 m)

- Determinazione peso specifico dei grani campione indisturbato 2 (prof. 12.00 m – 12.50 m)
- Determinazione contenuto naturale d'acqua campione indisturbato 2 (prof. 12.00 m – 12.50 m)
- Determinazione contenuto in carbonati campione indisturbato 2 (prof. 12.00 m – 12.50 m)
- Apertura e descrizione geotecnica campione indisturbato 5 (prof. 21.00 m– 21.40 m)
- Determinazione dei limiti di consistenza campione indisturbato 5 (prof. 21.00 m - 21.40 m)
- Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione campione indisturbato 5 (prof. 21.00-21.40 m)
- Prova triassiale UU campione indisturbato 5 (prof. 21.00 – 21.40 m)
- Determinazione peso di volume naturale campione indisturbato 5 (prof. 21.00 m – 21.40 m)
- Determinazione contenuto naturale d'acqua campione indisturbato 5 (prof. 21.00 m – 21.40 m)
- Determinazione contenuto in carbonati campione indisturbato 5 (prof. 21.00 m – 21.40 m)
- Analisi diffrattometriche campione indisturbato 5 (prof. 21.00 m – 21.40 m)
- Apertura e descrizione geotecnica campione indisturbato 9 (prof. 33.00 m– 33.50 m)
- Determinazione dei limiti di consistenza campione indisturbato 9 (prof. 33.00 m – 33.50 m)
- Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione campione indisturbato 9 (prof. 33.00-33.50 m)
- Prova triassiale UU campione indisturbato 9 (prof. 33.00 – 33.50 m)
- Determinazione peso di volume naturale campione indisturbato 9 (prof. 33.00 m – 33.50 m)
- Determinazione contenuto naturale d'acqua campione indisturbato 9 (prof. 33.00 m – 33.50 m)
- Determinazione contenuto in carbonati campione indisturbato 9 (prof. 33.00 m – 33.50 m)
- Analisi diffrattometriche campione indisturbato 9 (prof. 21.00 m – 21.40 m)
- Sondaggio SPDV 25-02
  - Apertura e descrizione geotecnica campione indisturbato 5 (prof. 19.00 m – 19.50 m)
  - Determinazione dei limiti di consistenza campione indisturbato 5 (prof. 19.00 m – 19.50 m)
  - Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione campione indisturbato 5 (prof. 19.00-19.50 m)
  - Prova di taglio diretto campione indisturbato 5 (prof. 19.00 – 19.50 m)
  - Prova di rigonfiamento in edometro campione indisturbato 5 (prof. 19.00 m - 19.50 m)
  - Determinazione peso di volume naturale campione indisturbato 5 (prof. 19.00 m – 19.50 m)
  - Determinazione peso specifico dei grani campione indisturbato 5 (prof. 19.00 m – 19.50 m)
  - Determinazione contenuto naturale d'acqua campione indisturbato 5 (prof. 19.00 m – 19.50 m)
  - Determinazione contenuto in carbonati campione indisturbato 5 (prof. 19.00 m – 19.50 m)
- Sondaggio SPDV 25-05
  - Apertura e descrizione geotecnica campione indisturbato 5 (prof. 22.50 m – 23.00 m)
  - Determinazione dei limiti di consistenza campione indisturbato 5 (prof. 22.50 m – 23.00 m)
  - Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione campione indisturbato 5 (prof. 22.50-

23.00 m)

Prova di compressione monoassiale campione indisturbato 5 (prof. 22.50 – 23.00 m)

Determinazione peso di volume naturale campione indisturbato 5 (prof. 22.50 m – 23.00 m)

Determinazione peso specifico dei grani campione indisturbato 5 (prof. 22.50 m – 23.00 m)

Determinazione contenuto naturale d'acqua campione indisturbato 5 (prof. 22.50 m – 23.00 m)

Determinazione contenuto in carbonati campione indisturbato 5 (prof. 22.50 m – 23.00 m)

Apertura e descrizione geotecnica campione indisturbato 7 (prof. 29.00 m – 29.50 m)

Determinazione dei limiti di consistenza campione indisturbato 7 (prof. 29.00 m – 29.50 m)

Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione campione indisturbato 7 (prof. 29.00-29.50 m)

Determinazione della velocità sonica campione indisturbato 7 (prof. 29.00 – 29.50 m)

Determinazione peso di volume naturale campione indisturbato 7 (prof. 29.00 m – 29.50 m)

Determinazione peso specifico dei grani campione indisturbato 7 (prof. 29.00 m – 29.50 m)

Determinazione contenuto naturale d'acqua campione indisturbato 7 (prof. 29.00 m – 29.50 m)

Determinazione contenuto in carbonati campione indisturbato 7 (prof. 29.00 m – 29.50 m)

- Sondaggio SPDV 25-06

Apertura e descrizione geotecnica campione indisturbato 2 (prof. 13.00 m – 13.50 m)

Determinazione dei limiti di consistenza campione indisturbato 2 (prof. 13.00 m – 13.50 m)

Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione campione indisturbato 2 (prof. 13.00-13.50 m)

Prova triassiale UU campione indisturbato 2 (prof. 13.00 – 13.50 m)

Prova di rigonfiamento in edometro campione indisturbato 2 (prof. 13.00 m – 13.50 m)

Determinazione peso di volume naturale campione indisturbato 2 (prof. 13.00 m – 13.50 m)

Determinazione contenuto naturale d'acqua campione indisturbato 2 (prof. 13.00 m – 13.50 m)

Determinazione contenuto in carbonati campione indisturbato 2 (prof. 13.00 m – 13.50 m)

Apertura e descrizione geotecnica campione indisturbato 5 (prof. 23.40 m – 23.80 m)

Determinazione dei limiti di consistenza campione indisturbato 5 (prof. 23.40 m – 23.80 m)

Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione campione indisturbato 5 (prof. 23.40-23.80 m)

Prova di taglio diretto campione indisturbato 5 (prof. 23.40 – 23.80 m)

Determinazione peso di volume naturale campione indisturbato 5 (prof. 23.40 m – 23.80 m)

Determinazione contenuto naturale d'acqua campione indisturbato 5 (prof. 23.40 m – 23.80 m)

Determinazione contenuto in carbonati campione indisturbato 5 (prof. 23.40 m – 23.80 m)

Apertura e descrizione geotecnica campione indisturbato 7 (prof. 29.70 m – 30.10 m)

Determinazione dei limiti di consistenza campione indisturbato 7 (prof. 29.70 m – 30.10 m)

Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione campione indisturbato 7 (prof. 29.70-30.10 m)

- Prova di taglio diretto campione indisturbato 7 (prof. 29.70 – 30.10 m)
- Determinazione peso di volume naturale campione indisturbato 7 (prof. 29.70 m – 30.10 m)
- Determinazione contenuto naturale d'acqua campione indisturbato 7 (prof. 29.70 m – 30.10 m)
- Determinazione contenuto in carbonati campione indisturbato 7 (prof. 29.70 m – 30.10 m)
- Apertura e descrizione geotecnica campione indisturbato 8 (prof. 33.10 m – 33.50 m)
- Determinazione dei limiti di consistenza campione indisturbato 8 (prof. 33.10 m – 33.50 m)
- Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione campione indisturbato 8 (prof. 33.10-33.50 m)
- Prova di compressione monoassiale campione indisturbato 8 (prof. 33.10 – 33.50 m)
- Prova di rigonfiamento in edometro campione indisturbato 8 (prof. 33.10 m – 33.50 m)
- Determinazione peso di volume naturale campione indisturbato 8 (prof. 33.10 m – 33.50 m)
- Determinazione peso specifico dei grani campione indisturbato 8 (prof. 33.10 m – 33.50 m)
- Determinazione contenuto naturale d'acqua campione indisturbato 8 (prof. 33.10 m – 33.50 m)
- Determinazione contenuto in carbonati campione indisturbato 8 (prof. 33.10 m – 33.50 m)

#### **Prove di laboratorio effettuate sui campioni prelevati nei pozzetti esplorativi**

- Pozzetto EPD 25-01
  - Prova di costipamento Proctor standard campione EPD 25-01
- Pozzetto EPD 25-02
  - Prova di costipamento Proctor standard campione EPD 25-02
- Pozzetto EPD 25-03
  - Prova di costipamento Proctor standard campione EPD 25-03
- Pozzetto EPD 25-04
  - Prova di costipamento Proctor standard campione EPD 25-04
- Pozzetto EPD 25-05
  - Prova di costipamento Proctor standard campione EPD 25-05
- Pozzetto EPD 25-06
  - Prova di costipamento Proctor standard campione EPD 25-06
- Pozzetto EPD 25-07
  - Prova di costipamento Proctor standard campione EPD 25-07
- Pozzetto EPD 25-08
  - Prova di costipamento Proctor standard campione EPD 25-08

#### **Determinazione della sostanza organica dei campioni Pozzetti EPD 25-01÷EPD 25-08**

## Progetto Esecutivo Lotto 2.6

### Prove di laboratorio effettuate sui campioni prelevati nei sondaggi a carotaggio continuo

#### - Sondaggio SPE 26-05

Apertura e descrizione geotecnica campione indisturbato 1 (prof. 9.50 m – 9.90 m)

Determinazione dei limiti di consistenza campione indisturbato 1 (prof. 9.50 m – 9.90 m)

Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione campione indisturbato 1 (prof. 9.50-9.90 m)

Prova triassiale UU campione indisturbato 1 (prof. 9.50 m – 9.90 m)

Prova di taglio diretto campione indisturbato 1 (prof. 9.50 m – 9.90 m)

Determinazione peso di volume naturale campione indisturbato 1 (prof. 9.50 m – 9.90 m)

Determinazione contenuto naturale d'acqua campione indisturbato 1 (prof. 9.50 m – 9.90 m)

Determinazione contenuto in carbonati campione indisturbato 1 (prof. 9.50 m – 9.90 m)

Apertura e descrizione geotecnica campione indisturbato 2 (prof. 15.90 m – 16.30 m)

Determinazione dei limiti di consistenza campione indisturbato 2 (prof. 15.90 m – 16.30 m)

Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione campione indisturbato 2 (prof. 15.90-16.30 m)

Prova di rigonfiamento in edometro campione indisturbato 2 (prof. 15.90 m – 16.30 m)

Determinazione velocità sonica campione indisturbato 2 (prof. 15.90 m – 16.30 m)

Determinazione peso di volume naturale campione indisturbato 2 (prof. 15.90 m – 16.30 m)

Determinazione contenuto naturale d'acqua campione indisturbato 2 (prof. 15.90 m – 16.30 m)

Determinazione peso specifico dei grani campione indisturbato 2 (prof. 15.90 m – 16.30 m)

Determinazione contenuto in carbonati campione indisturbato 2 (prof. 15.90 m – 16.30 m)

Apertura e descrizione geotecnica campione indisturbato 4 (prof. 28.70 m – 29.10 m)

Determinazione dei limiti di consistenza campione indisturbato 4 (prof. 28.70 m – 29.10 m)

Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione campione indisturbato 4 (prof. 28.70-29.10 m)

Prova triassiale UU campione indisturbato 4 (prof. 28.70 m – 29.10 m)

Prova ad espansione laterale libera ELL campione indisturbato 4 (prof. 28.70 m – 29.10 m)

Prova di rigonfiamento in edometro campione indisturbato 4 (prof. 28.70 m – 29.10 m)

Determinazione peso di volume naturale campione indisturbato 4 (prof. 28.70 m – 29.10 m)

Determinazione contenuto naturale d'acqua campione indisturbato 4 (prof. 28.70 m – 29.10 m)

Determinazione peso specifico dei grani campione indisturbato 4 (prof. 28.70 m – 29.10 m)

Determinazione contenuto in carbonati campione indisturbato 4 (prof. 28.70 m – 29.10 m)

### **Prove di laboratorio effettuate sui campioni prelevati nei pozzetti esplorativi**

- Pozzetto EPE 26-35
  - Analisi granulometrica campione rimaneggiato A (prof. 1.00 m – 1.10 m)
  - Determinazione dei limiti di consistenza campione rimaneggiato A (prof. 1.00 m – 1.10 m)
- Pozzetto EPE 26-36
  - Analisi granulometrica campione rimaneggiato B (prof. 2.00 m – 2.20 m)
  - Determinazione dei limiti di consistenza campione rimaneggiato B (prof. 2.00 m – 2.20 m)
- Pozzetto EPE 26-37
  - Analisi granulometrica campione rimaneggiato A (prof. 1.10 m – 1.20 m)
  - Determinazione dei limiti di consistenza campione rimaneggiato A (prof. 1.10 m – 1.20 m)
- Pozzetto EPE 26-38
  - Analisi granulometrica campione rimaneggiato A (prof. 1.30 m – 1.40 m)
  - Determinazione dei limiti di consistenza campione rimaneggiato A (prof. 1.30 m – 1.40 m)
- Pozzetto EPE 26-40
  - Analisi granulometrica campione rimaneggiato A (prof. 1.00 m – 1.20 m)
  - Determinazione dei limiti di consistenza campione rimaneggiato A (prof. 1.00 m – 1.20 m)



*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*

*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi  
Progetto Definitivo*

**PROGETTO DEFINITIVO**

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*

*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi  
Progetto Definitivo*

**PROVE DI LABORATORIO EFFETTUATE SUI CAMPIONI  
PRELEVATI NEI SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO**

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*  
*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*  
*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi*  
*Progetto Definitivo*

**Sondaggio a carotaggio continuo SPD 25-01**

# EXAMINA



Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

# GEOSTER

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049

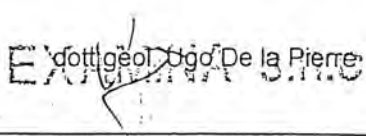
## ANALISI GRANULOMETRICA

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

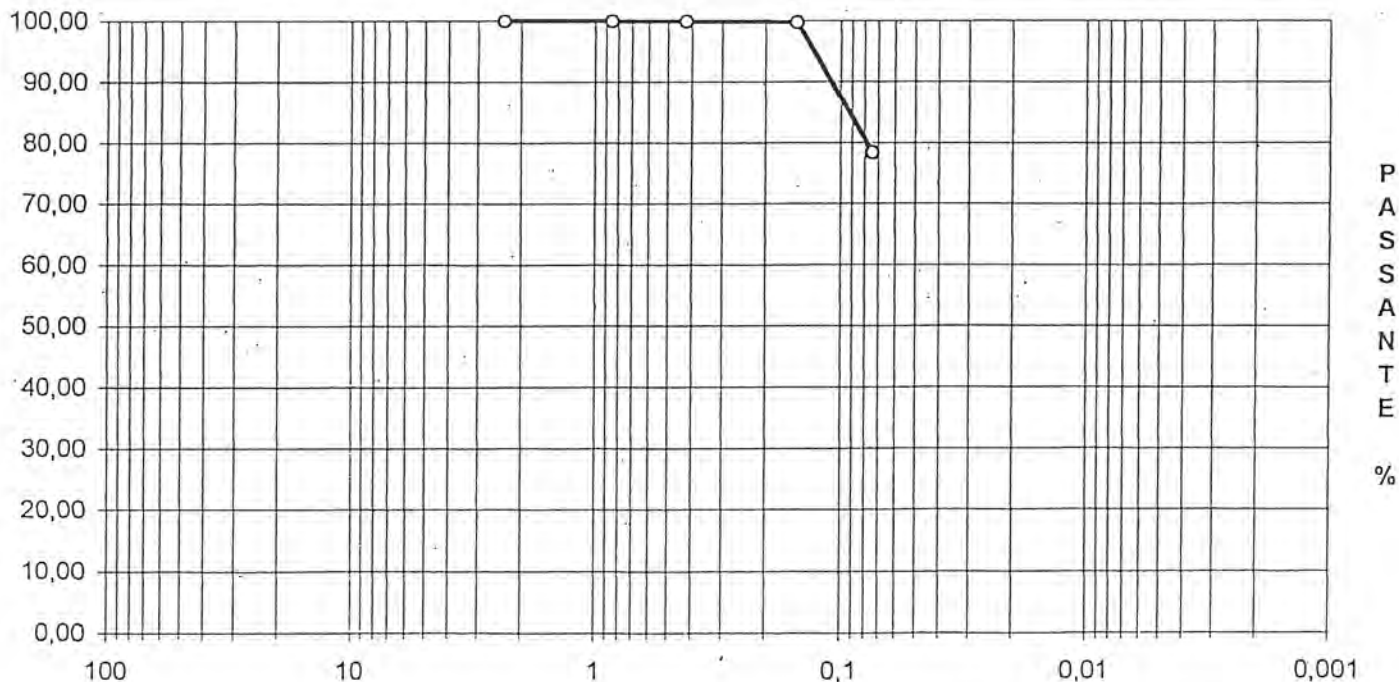
Profondità (m): -3,20 Data: 19/11/98

Sondaggio: SPD251 Campione: A

analisi con setacci			terreno analizzato (g):			Analista: dott.geol. Andrea Peano
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %	
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	Visto:  dott. geol. Ogo De la Pierre.
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	
1 1/2"	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00	Note:
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	<p>G (%) = 0,00 S (%) = 21,58 L+A (%) = 78,42</p>
3/8"	9,500	0,00	0,00	0,00	100,00	
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00	
8	2,360	0,00	0,00	0,00	100,00	
20	0,850	0,03	0,01	0,01	99,99	
40	0,420	0,14	0,05	0,06	99,94	
100	0,150	0,70	0,23	0,29	99,71	
200	0,074	63,87	21,29	21,58	78,42	
fondo	-	235,26	78,42	100,00	-	

Classificazione del terreno (U.S.C.S.): ML

Classificazione del terreno (CNR/UNI 10006): A4



P  
A  
S  
S  
A  
N  
T  
E  
%

**EXAMINA****GEOTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/S  
tel. fax (011) 797049Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639**LIMITI DI ATTERBERG**

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD251 Campione: A

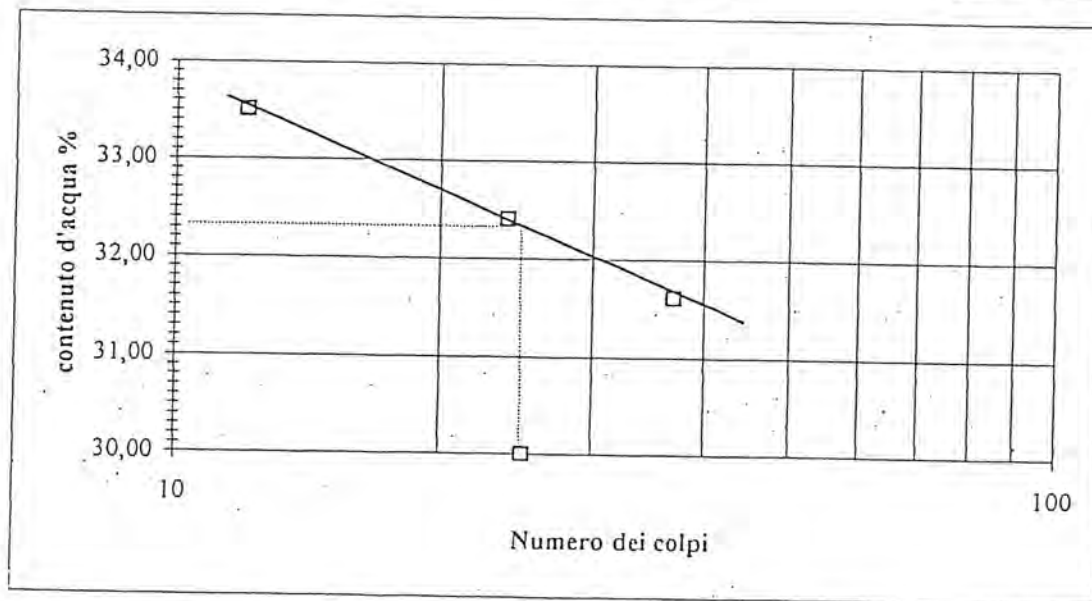
profondità (m): - 3,20 m Data: 19/11/98

N colpi	limite liquido			limite plastico	
	12	24	37	D	E
contenitore n	A	B	C		
peso lordo umido	39,94	35,87	39,00	32,23	31,76
peso lordo secco	36,78	33,54	36,13	31,14	30,87
peso acqua	3,16	2,33	2,87	1,09	0,89
tara contenitore	27,35	26,35	27,05	26,66	27,06
peso netto secco	9,43	7,19	9,08	4,48	3,81
contenuto acqua	33,51	32,41	31,61	24,33	23,36

wl
32,31

wp
23,84

Ip
8,47



L' analista: dott. geol. A. Peano

Visto: dott. geol. U. De La Pierre, I.C.

**GEOSTER**10148 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 318639

LABORATORIO GEOTECNICO

Visto:

Limite di ritiro

EXAMINA S.N.C.

N. rif.: WS103 data: 24/11/98 Analista: Dott. Geol. A. PEANO  
Committente: SELPRO  
Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
Sondaggio: SPD251 campione A profondità (m): 3.20

**Modalità di prova:**

- prova eseguita utilizzando due capsule in monel, il cui volume è stato determinato mediante riempimento con mercurio
- tempo di essiccamento all'aria = 8 ore
- tempo di essiccamento in forno a 110°C = 12 ore

Capsula	n°	1a	1b
Peso capsula	g	12.26	9.75
Volume capsula	cmc	19.25	19.70
Peso campione umido + capsula	g	45.84	43.81
Peso del campione secco	g	25.36	25.80
Volume del campione secco	cmc	14.10	14.60
Umidità iniziale $W_i$	%	32.41	32.02
Variazione di volume $\Delta V$	cmc	5.15	5.10
Limite di ritiro $W_s$	%	12.11	12.25

LIMITE DI RITIRO

(media) %

12.18

Note



DESCRIZIONE E FOTOGRAFIA  
CAMPIONE

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
Profondità (m): -6,50 Sondaggio: SPD251  
Data: 19/11/98 Campione: B

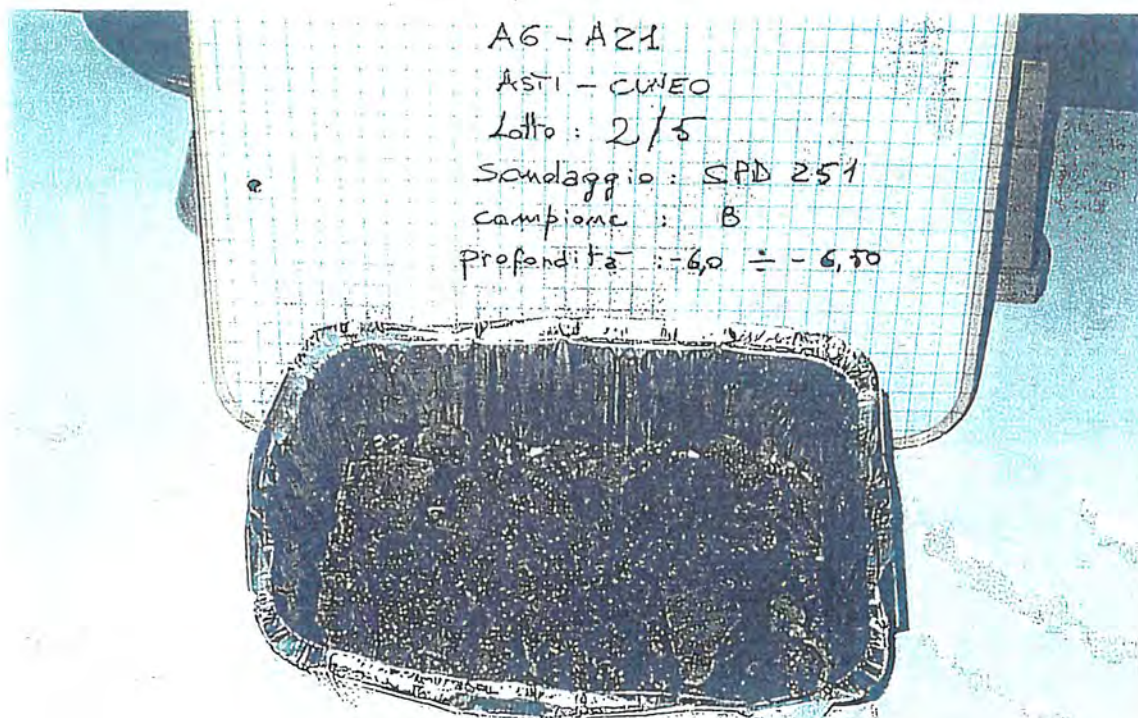
Committente: SELPRO

DESCRIZIONE

Campione rimaneggiato costituito da ghiaia eterometrica in matrice sabbiosa, color marroncino grigiastro, con rari ciottoli subangolosi di natura quarzosa, sciolta.

Valori di pocket (Kg/cm<sup>2</sup>): non eseguibili

FOTOGRAFIA



L'analista: Dott.geol. A. Peano Visto:

EXAMINA S.p.A. Dott.geol. U. De la Pierre

Note:

EXAMINA




Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

GEOSTER

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049

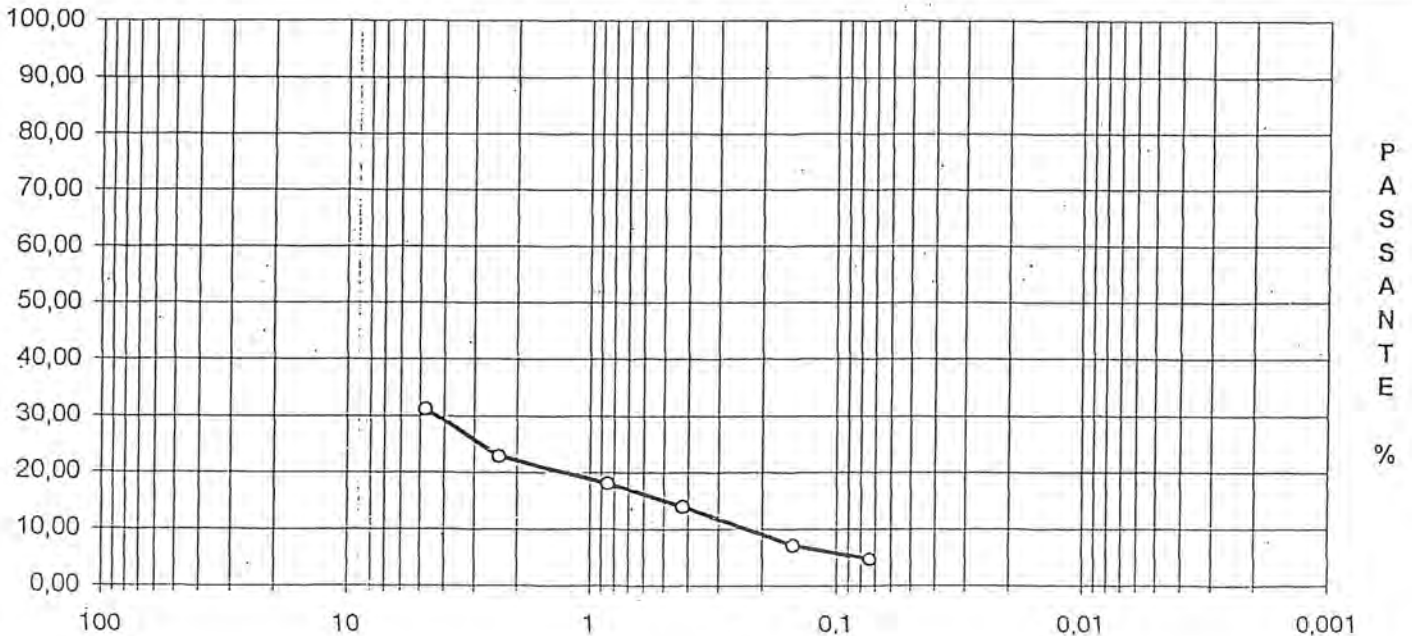
ANALISI GRANULOMETRICA

Committente:	SELPRO		
Località:	LOTTO 2/5 Asti - Cuneo		
Profondità (m):	-6,50	Data:	19/11/98
Sondaggio:	SPD251	Campione:	B

analisi con setacci			terreno analizzato (g):			Analista: dott.geol. Andrea Peano
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %	
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	Visto: 
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	
1 1/2"	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00	Note:
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	G (%) = 77,11 S (%) = 18,15 L+A (%) = 4,74
3/8"	9,510	0,00	0,00	0,00	100,00	
4	4,750	412,59	68,77	68,77	31,24	
8	2,360	50,04	8,34	77,11	22,90	
20	0,850	28,37	4,73	81,83	18,17	
40	0,420	25,29	4,22	86,05	13,95	
100	0,150	40,53	6,76	92,80	7,20	
200	0,074	14,75	2,46	95,26	4,74	
fondo	-	28,43	4,74	100,00	-	

Classificazione del terreno (U.S.C.S.): **GW**

Classificazione del terreno (CNR/UNI 10006): **A1-a**





**DESCRIZIONE E FOTOGRAFIA  
 CAMPIONE**

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
 Profondità (m): -9,20 Sondaggio: SPD251  
 Data: 19/11/98 Campione: C

Committente: SELPRO

**DESCRIZIONE**

Campione rimaneggiato costituito da sabbia medio-fine debolmente limosa, color nocciola; sciolta, presenza di rara ghiaia medio-fine.  
 Valori di pocket (Kg/cm<sup>2</sup>): non eseguibili

**FOTOGRAFIA**



L' analista: Dott.geol. A. Peano Visto:

**EXAMINA S.p.A.**  
 Dott.geol. U. De Ja Pierre

Note :

# EXAMINA



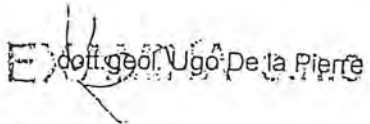
Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

# GEOSTER

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049

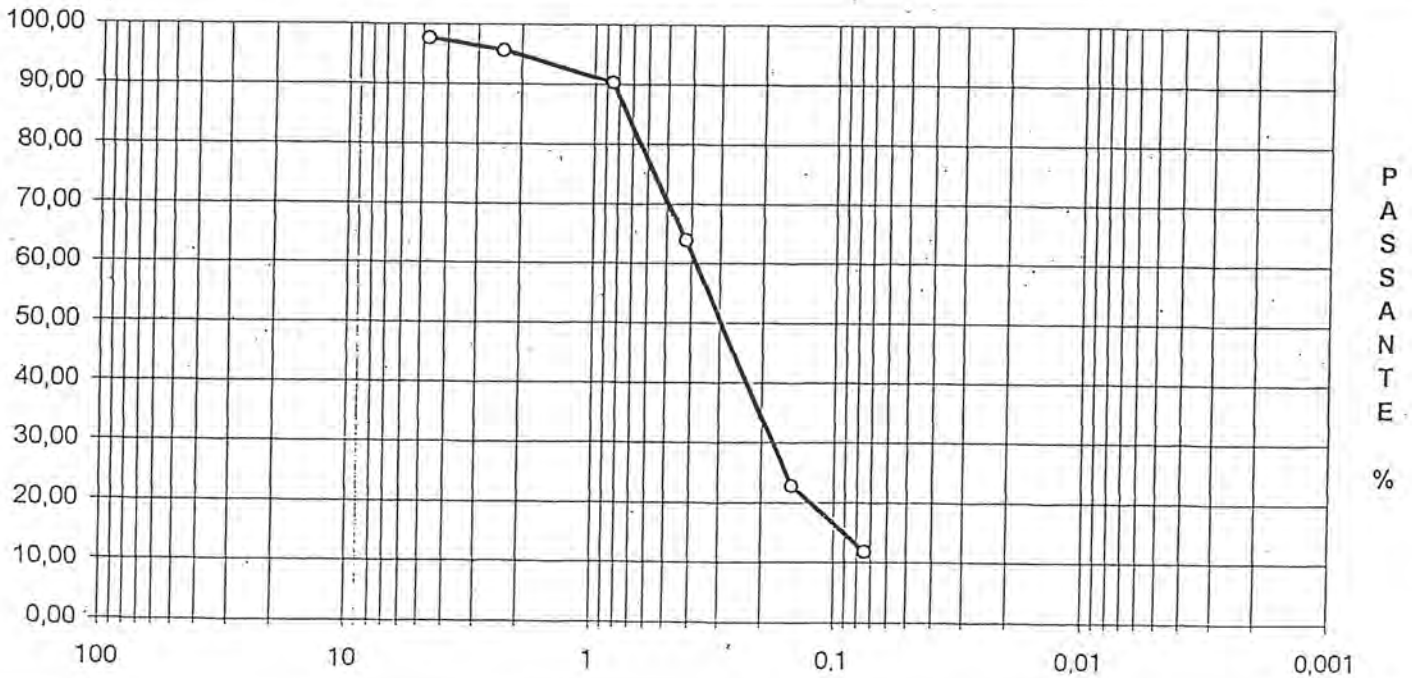
## ANALISI GRANULOMETRICA

Committente:	SELPRO		
Località:	LOTTO 2/5 Asti - Cuneo		
Profondità (m):	-9,20	Data:	19/11/98
Sondaggio:	SPD251	Campione:	C

analisi con setacci			terreno analizzato (g):			Analista: dott.geol. Andrea Peano
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %	
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	Visto: 
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"½	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00	Note:
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	
¾"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	G (%) = 4,31 S (%) = 83,80 L+A (%) = 11,89
3/8"	9,510	0,00	0,00	0,00	100,00	
4	4,750	9,21	2,30	2,30	97,70	
8	2,360	8,03	2,01	4,31	95,69	
20	0,850	21,55	5,39	9,70	90,30	
40	0,420	105,48	26,37	36,07	63,93	
100	0,150	164,35	41,09	77,16	22,85	
200	0,074	43,84	10,96	88,12	11,89	
fondo	-	47,54	11,89	100,00	-	

Classificazione del terreno (U.S.C.S.): **SP-SM**

Classificazione del terreno (CNR/UNI 10006): **A3**



**DESCRIZIONE E FOTOGRAFIA  
CAMPIONE**

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
Profondità (m): -12,20 Sondaggio: SPD251  
Data: 19/11/98 Campione: D

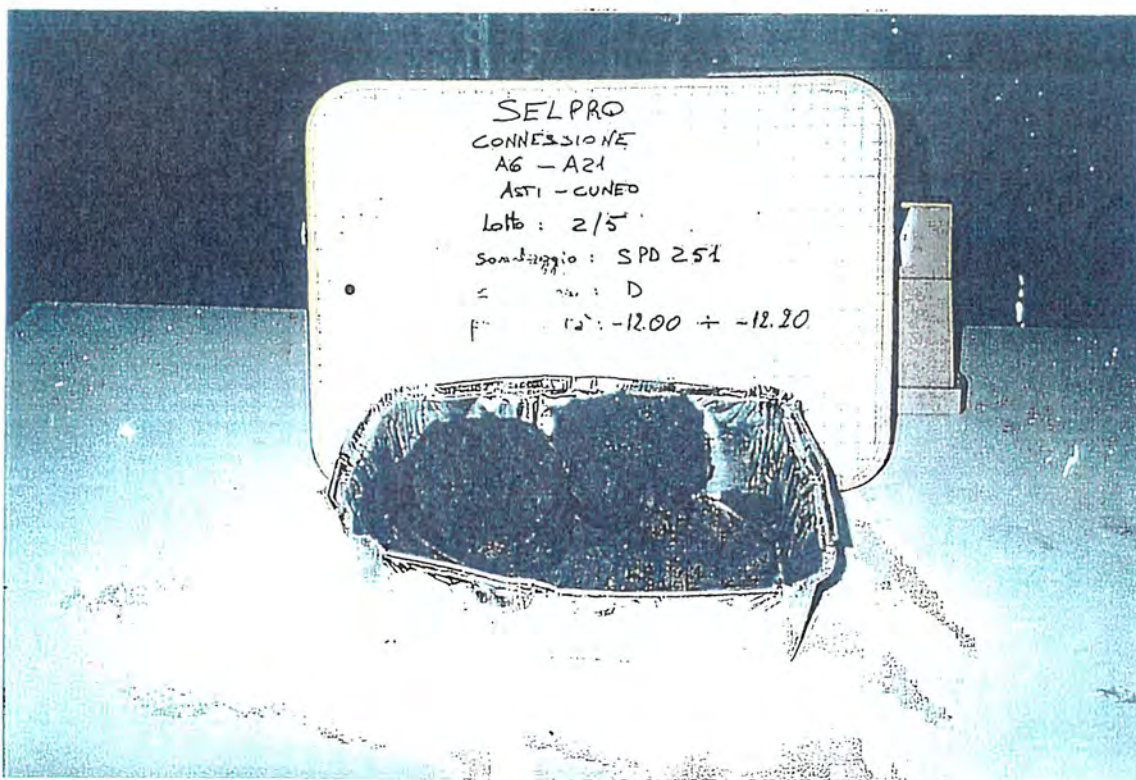
Committente: SELPRO

**DESCRIZIONE**

Campione rimaneggiato costituito da sabbia limosa, color grigio cenere, molto micacea, da poco consistente a sciolta.

Valori di pocket (Kg/cm<sup>2</sup>): non eseguibili

**FOTOGRAFIA**



L' analista: Dott.geol. A. Peano Visto: Dott.geol. U. De la Pierre  
Note :

# EXAMINA



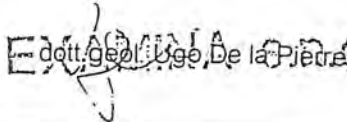
Geologia e  
geognostica 10134 TORINO - Via Carmogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

# GEOSTER

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049

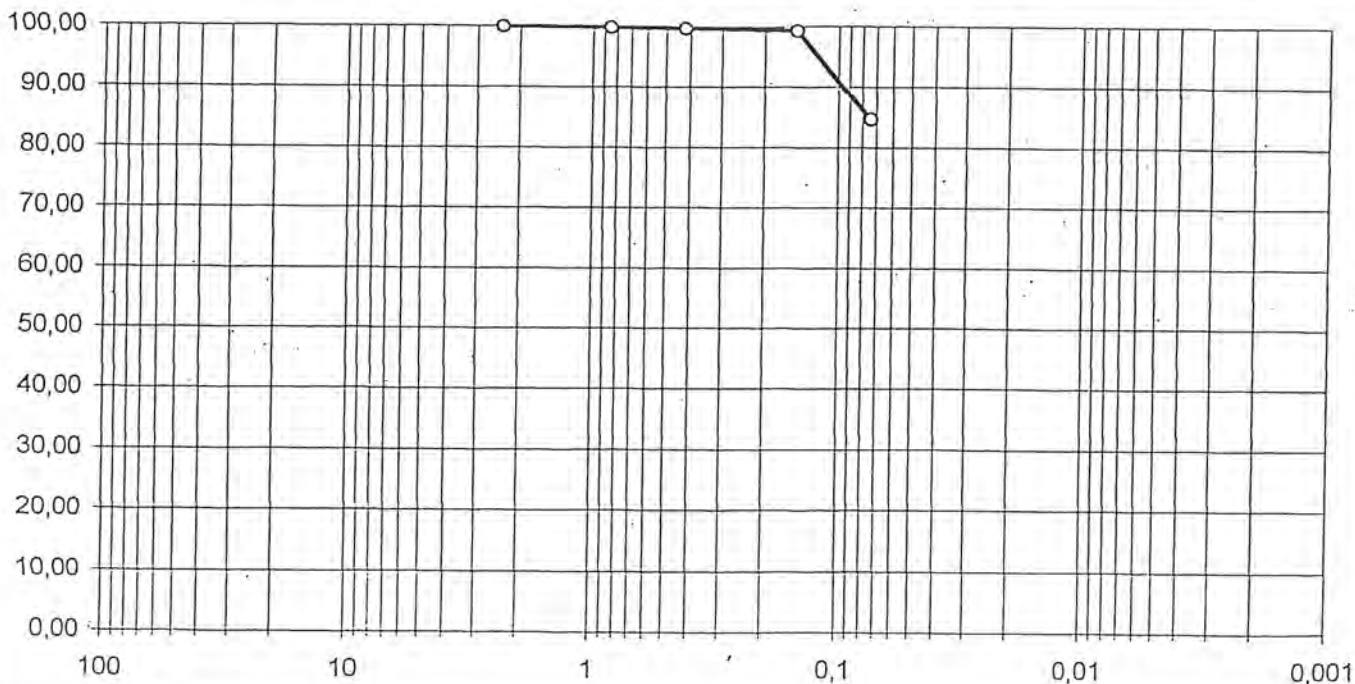
## ANALISI GRANULOMETRICA

Committente:	SELPRO		
Località:	LOTTO 2/5 Asti - Cuneo		
Profondità (m):	-12,20	Data:	19/11/98
Sondaggio:	SPD251	Campione:	D

analisi con setacci			terreno analizzato (g):			Analista: dott.geol. Andrea Peano
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %	
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	Visto: 
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"½	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00	Note:
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	
¾"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	G (%) = 0,00 S (%) = 15,33 L+A (%) = 84,67
3/8"	9,510	0,00	0,00	0,00	100,00	
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00	
8	2,360	0,00	0,00	0,00	100,00	
20	0,850	0,36	0,18	0,18	99,82	
40	0,420	0,32	0,16	0,34	99,66	
100	0,150	0,67	0,34	0,68	99,33	
200	0,074	29,31	14,66	15,33	84,67	
fondo	-	169,34	84,67	100,00	-	

Classificazione del terreno (U.S.C.S.): **ML - CL**

Classificazione del terreno (CNR/UNI 10006): **A4**



P  
A  
S  
S  
A  
N  
T  
E

%

EXAMINA

GEOSTER

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049



Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

LIMITI DI ATTERBERG

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD251 Campione: D

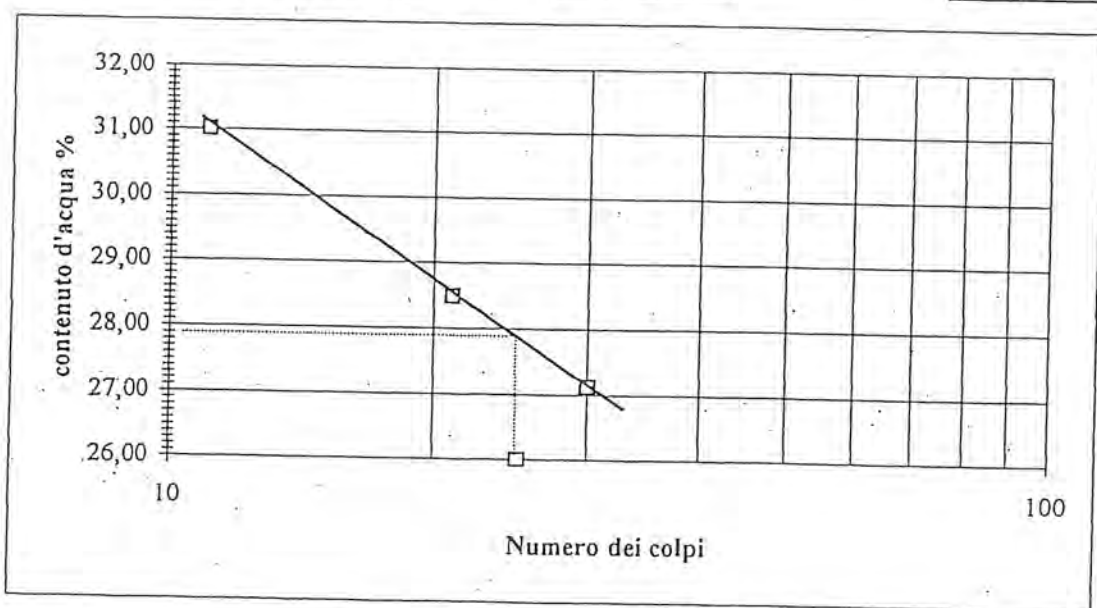
profondità (m): -12,20 m Data: 19/11/98

N colpi	limite liquido			limite plastico	
	11	21	30		
contenitore n	1	2,00	3	4	5
peso lordo umido	13,11	11,91	11,49	7,76	6,52
peso lordo secco	10,56	9,79	9,54	6,73	5,77
peso acqua	2,55	2,12	1,95	1,03	0,75
tara contenitore	2,34	2,35	2,35	2,35	2,38
peso netto secco	8,22	7,44	7,19	4,38	3,39
contenuto acqua	31,02	28,49	27,12	23,52	22,12

wl
27,85

wp
22,82

Ip
5,03



L'analista: dott.geol. A. Peano

Visto [Signature] dott. geol. U. De La Pierre I.C.



N. rif.: WS104

data: 24/11/98

Analista: Dott. Geol. A. PEANO

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD251 campione D profondità (m): 12.20

**Modalità di prova:**

- prova eseguita utilizzando due capsule in monel, il cui volume è stato determinato mediante riempimento con mercurio
- tempo di essiccamento all'aria = 8 ore
- tempo di essiccamento in forno a 110°C = 12 ore

Capsula	n°	2a	2b
Peso capsula	g	11.54	8.75
Volume capsula	cmc	17.10	19.65
Peso campione umido + capsula	g	42.80	44.82
Peso del campione secco	g	24.80	28.61
Volume del campione secco	cmc	14.70	17.05
Umidità iniziale $W_i$	%	26.05	26.07
Variazione di volume $\Delta V$	cmc	2.40	2.60
Limite di ritiro $W_s$	%	16.37	16.99

LIMITE DI RITIRO

(media) %

16.68

Note

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*  
*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*  
*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi*  
*Progetto Definitivo*

**Sondaggio a carotaggio continuo SPD 25-02**

**DESCRIZIONE E FOTOGRAFIA  
CAMPIONE**

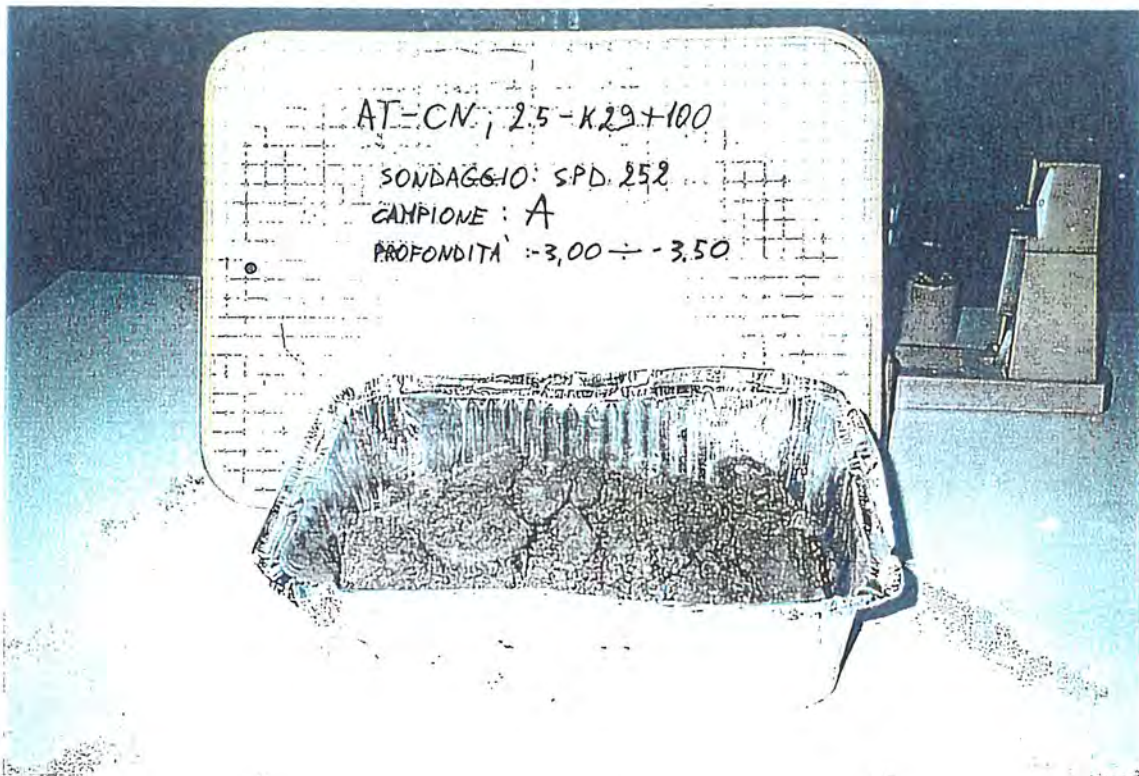
Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
Profondità (m): -3,50 Sondaggio: SPD252  
Data: 19/11/98 Campione: A

Committente: SELPRO

**DESCRIZIONE**

Campione rimaneggiato costituito da ghiaia eterometrica con sabbia debolmente limosa, color grigio nocciola, sciolta, presenza di ciottoli alcuni con tracce di alterazione.  
Valori di pocket (Kg/cm<sup>2</sup>): non eseguibili

**FOTOGRAFIA**



L' analista: Dott.geol. A. Peano

Visto:

EXAMINA Dott.geol. U. De la Pierre

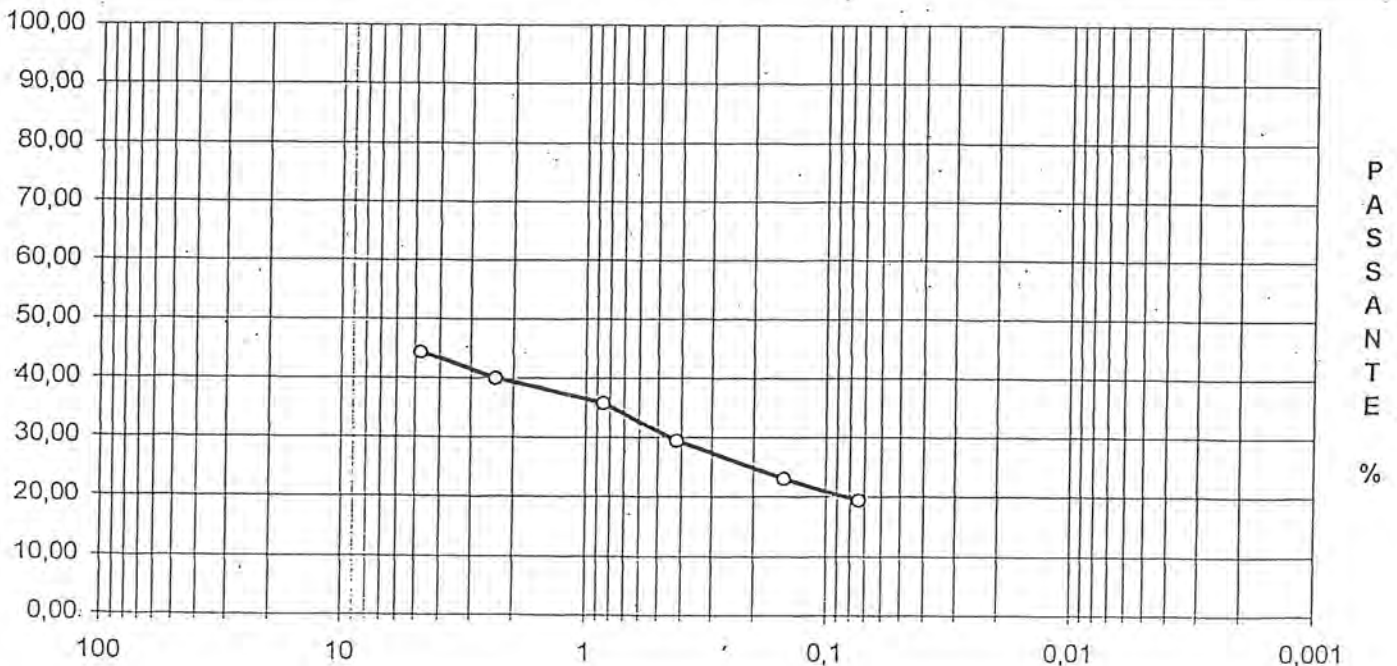
Note :



**EXAMINA**Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639**GEOSTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049**ANALISI GRANULOMETRICA**

Committente:	SELPRO		
Località:	LOTTO 2/5 Asti - Cuneo		
Profondità (m):	-3,50	Data:	19/11/98
Sondaggio:	SPD252	Campione:	A

analisi con setacci			terreno analizzato (g):			Analista:
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %	
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	dott. geol. Ugo De la Pierre
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"½	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00	Note:
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	
¾"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	G (%) = 60,00 S (%) = 20,64 L+A (%) = 19,36
⅜"	9,510	0,00	0,00	0,00	100,00	
4	4,750	222,52	55,63	55,63	44,37	
8	2,360	17,48	4,37	60,00	40,00	
20	0,850	16,84	4,21	64,21	35,79	
40	0,420	25,13	6,28	70,49	29,51	
100	0,150	25,42	6,36	76,85	23,15	
200	0,074	15,16	3,79	80,64	19,36	
fondo	-	77,45	19,36	100,00	-	

Classificazione del terreno (U.S.C.S.): **SC**Classificazione del terreno (CNR/UNI 10006): **A1-b**

EXAMINA

GEOSTER

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049



Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Carnogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

LIMITI DI ATTERBERG

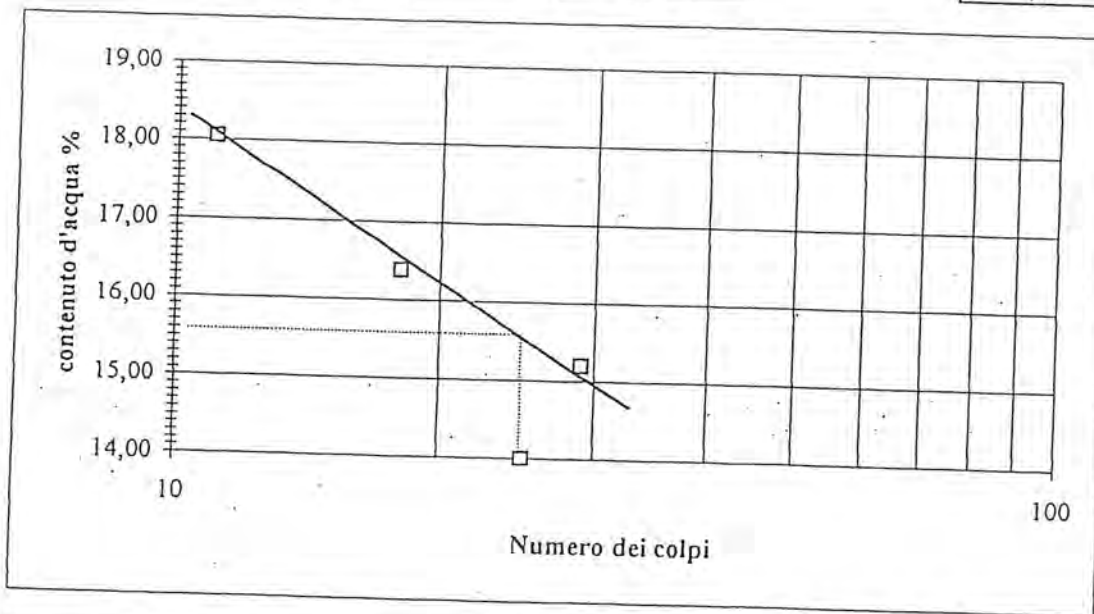
Committente: SELPRO  
Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
Sondaggio: SPD252 Campione: A  
profondità (m): -3,50 m Data: 19/11/98

	limite liquido			limite plastico	
	11	18	29	9	10
N colpi	11	18	29		
contenitore n	6	7,00	8	9	10
peso lordo umido	14,85	13,31	12,25	15,72	14,51
peso lordo secco	12,94	11,77	10,95	13,96	12,94
peso acqua	1,91	1,54	1,30	1,76	1,57
tara contenitore	2,36	2,37	2,40	2,36	2,35
peso netto secco	10,58	9,40	8,55	11,60	10,59
contenuto acqua	18,05	16,38	15,20	15,17	14,83

wl  
15,55

wp  
15,00

Ip  
0,55



L' analista: dott.geol. A. Peano

Visto dott. geol. De La Pierre



DESCRIZIONE E FOTOGRAFIA  
CAMPIONE

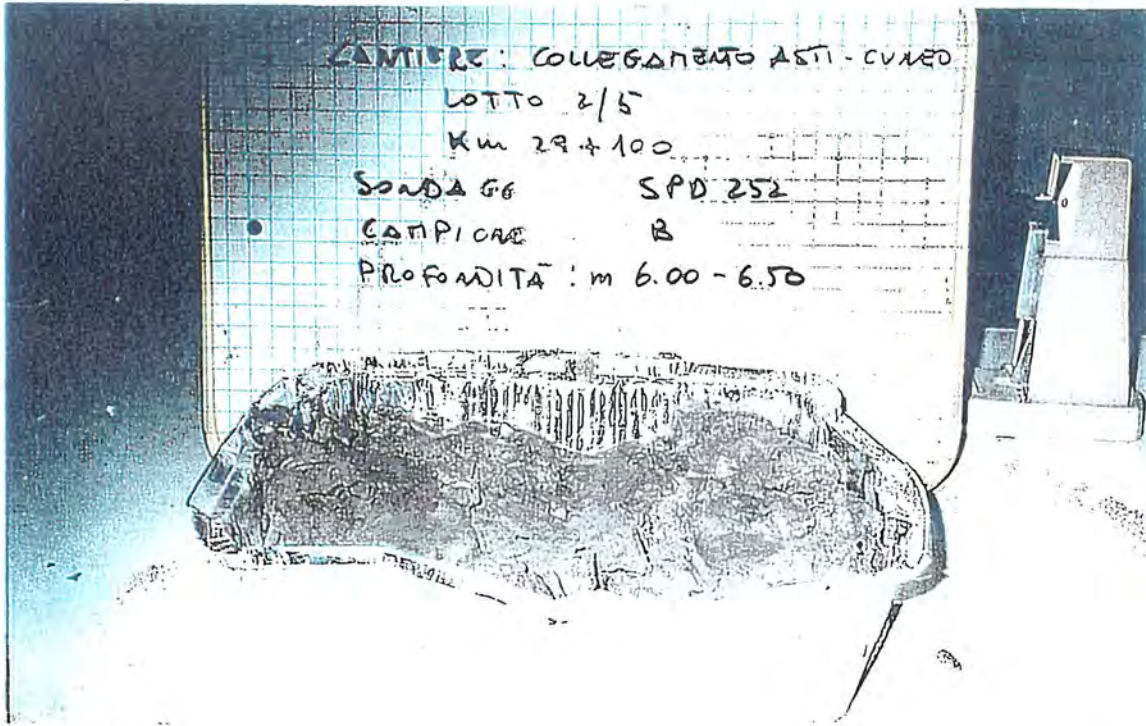
Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
Profondità (m): -6,50 Sondaggio: SPD252  
Data: 19/11/98 Campione: B

Committente: SELPRO

DESCRIZIONE

Campione rimaneggiato costituito da limo sabbioso debolmente ghiaioso, color nocciola, presenza di livelli millimetrici sabbioso limosi, sciolto.  
Valori di pocket (Kg/cm<sup>2</sup>): non eseguibili

FOTOGRAFIA



L' analista: Dott.geol. A. Peano

Visto:

EXAMINA  
Dott.geol. G. De Ja. Pierre

Note :

# EXAMINA

# GEOSTER

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049



Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

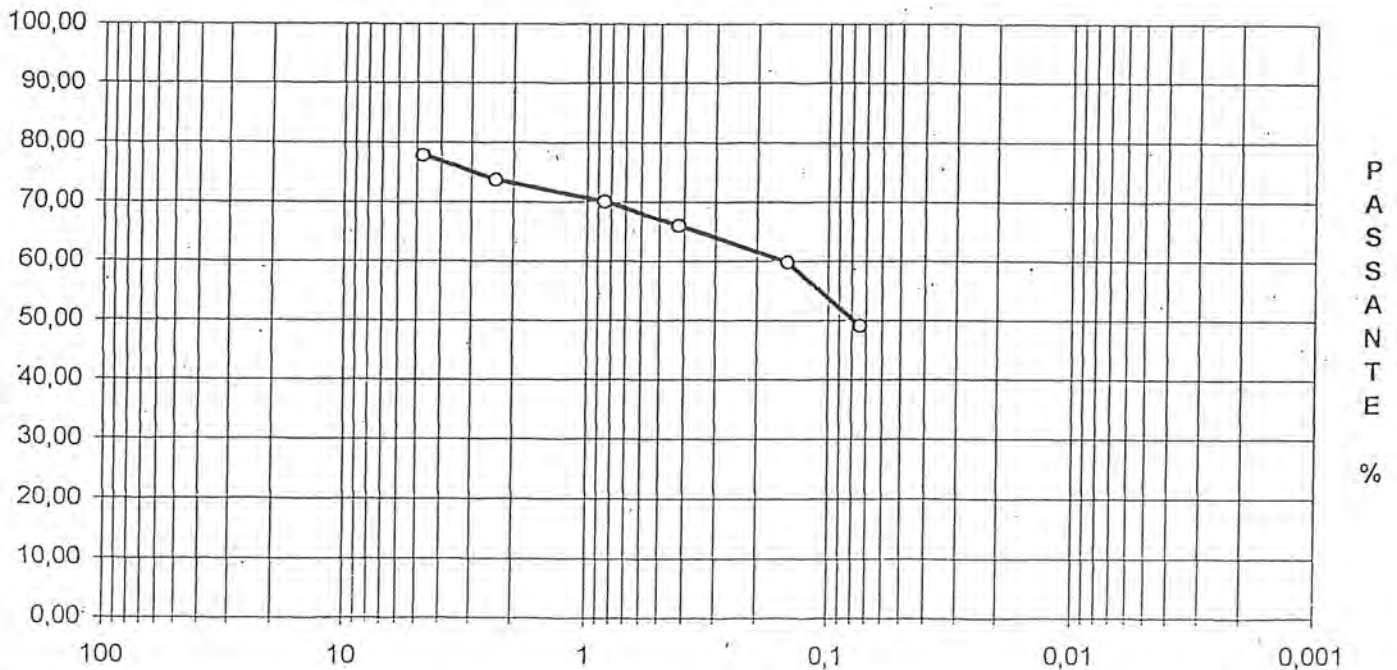
## ANALISI GRANULOMETRICA

Committente:	SELPRO		
Località:	LOTTO 2/5 Asti - Cuneo		
Profondità (m):	-6,50	Data:	19/11/98
Sondaggio:	SPD252	Campione:	B

analisi con setacci			terreno analizzato (g):			Analista: dott.geol. Andrea Peano
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %	
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	Visto: <i>EXAMINA</i> dott. geol. Ugo De la Pierre
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"½	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Note:
¾"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	
¾"	9,510	0,00	0,00	0,00	100,00	G (%) = 26,38 S (%) = 24,52 L+A (%) = 49,10
4	4,750	44,48	22,24	22,24	77,76	
8	2,360	8,28	4,14	26,38	73,62	
20	0,850	7,10	3,55	29,93	70,07	
40	0,420	8,30	4,15	34,08	65,92	
100	0,150	12,31	6,16	40,24	59,77	
200	0,074	21,34	10,67	50,91	49,10	
fondo	-	98,19	49,10	100,00	-	

Classificazione del terreno (U.S.C.S.): **SM - SC**

Classificazione del terreno (CNR/UNI 10006): **A4**





**GEOSTER**

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049

Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

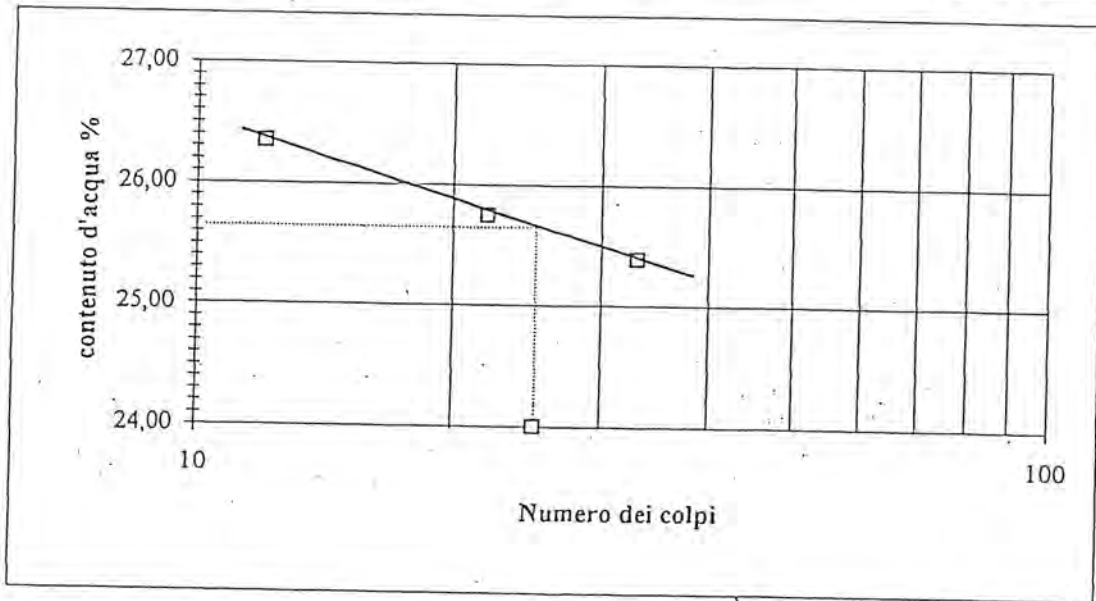
LIMITI DI ATTERBERG			
Committente:		SELPRO	
Località:		LOTTO 2/5 Asti - Cuneo	
Sondaggio:	SPD252	Campione:	B
profondità (m):	-6,50 m	Data:	19/11/98

	limite liquido			limite plastico	
	12	22	33	I	L
N colpi					
contenitore n	F	G	H		
peso lordo umido	35,49	35,76	35,85	33,79	33,07
peso lordo secco	33,54	34,05	34,07	32,68	32,10
peso acqua	1,95	1,71	1,78	1,11	0,97
tara contenitore	26,14	27,41	27,06	27,05	26,78
peso netto secco	7,40	6,64	7,01	5,63	5,32
contenuto acqua	26,35	25,75	25,39	19,72	18,23

wl
25,64

wp
18,97

Ip
6,67



L'analista: dott.geol. A. Peano      Visto : dott. geol. U. De La Pierre **EXAMINA s.n.c.**



N. rif.: WS106

data:

24/11/98

Analista: Dott. Geol. A. PEANO

Committente:

SELPRO

Località:

LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio:

SPD252

campione B

profondità (m):

6.50

**Modalità di prova:**

- prova eseguita utilizzando due capsule in monel, il cui volume è stato determinato mediante riempimento con mercurio
- tempo di essiccazione all'aria = 8 ore
- tempo di essiccazione in forno a 110°C = 12 ore

Capsula	n°	4a	4b
Peso capsula	g	8.77	9.26
Volume capsula	cmc	20.85	20.50
Peso campione umido + capsula	g	41.95	41.24
Peso del campione secco	g	26.29	25.24
Volume del campione secco	cmc	17.25	17.00
Umidità iniziale $W_i$	%	26.21	26.70
Variazione di volume $\Delta V$	cmc	3.60	3.50
Limite di ritiro $W_s$	%	12.51	12.84

LIMITE DI RITIRO

(media) %

12.68

Note

EXAMINA



Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

GESTER

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049

DESCRIZIONE E FOTOGRAFIA  
CAMPIONE

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
Profondità (m): -9,20 Sondaggio: SPD252  
Data: 19/11/98 Campione: C

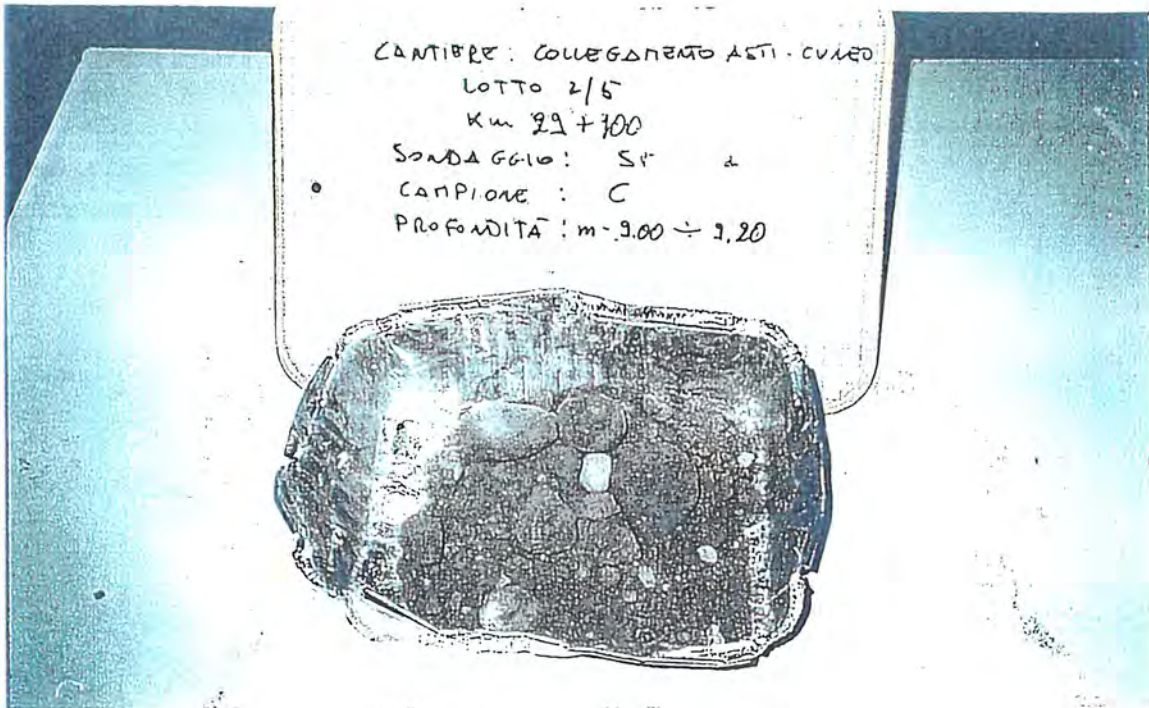
Committente: SELPRO

DESCRIZIONE

Campione rimaneggiato costituito da ghiaia eterometrica con sabbia, color nocciola chiaro, completamente sciolta.

Valori di pocket (Kg/cm<sup>2</sup>): non eseguibili

FOTOGRAFIA

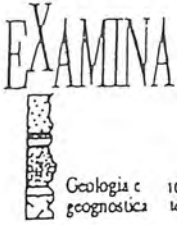


L' analista: Dott.geol. A. Peano

Visto:

EXAMINA Dott. geol. U. De la Pierre

Note:



**GESTER**

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049

Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

**DESCRIZIONE E FOTOGRAFIA  
CAMPIONE**

Località:	LOTTO 2/5 Asti - Cuneo		
Profondità (m):	-9,20	Sondaggio:	SPD252
Data:	19/11/98	Campione:	C

Committente: SELPRO

**DESCRIZIONE**

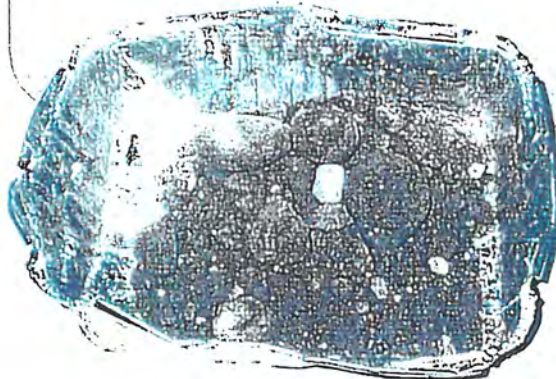
Campione rimaneggiato costituito da ghiaia eterometrica con sabbia, color nocciola chiaro, completamente sciolta.

Valori di pocket (Kg/cm<sup>2</sup>): non eseguibili

**FOTOGRAFIA**



CANTIERE. COLLEGAMENTO ASTI - CUNEO  
 LOTTO 2/5  
 Km 22 + 300  
 SONDAGGIO: S1  
 CAMPIONE: C  
 PROFONDITÀ: m. 9,00 ÷ 9,20



L' analista:	Dott.geol. A. Peano	Visto:	Dott.geol. U. De la Pierre
Note :			

EXAMINA S.p.A.



# EXAMINA



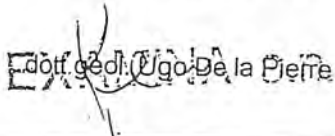
Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

# GEOSTER

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049

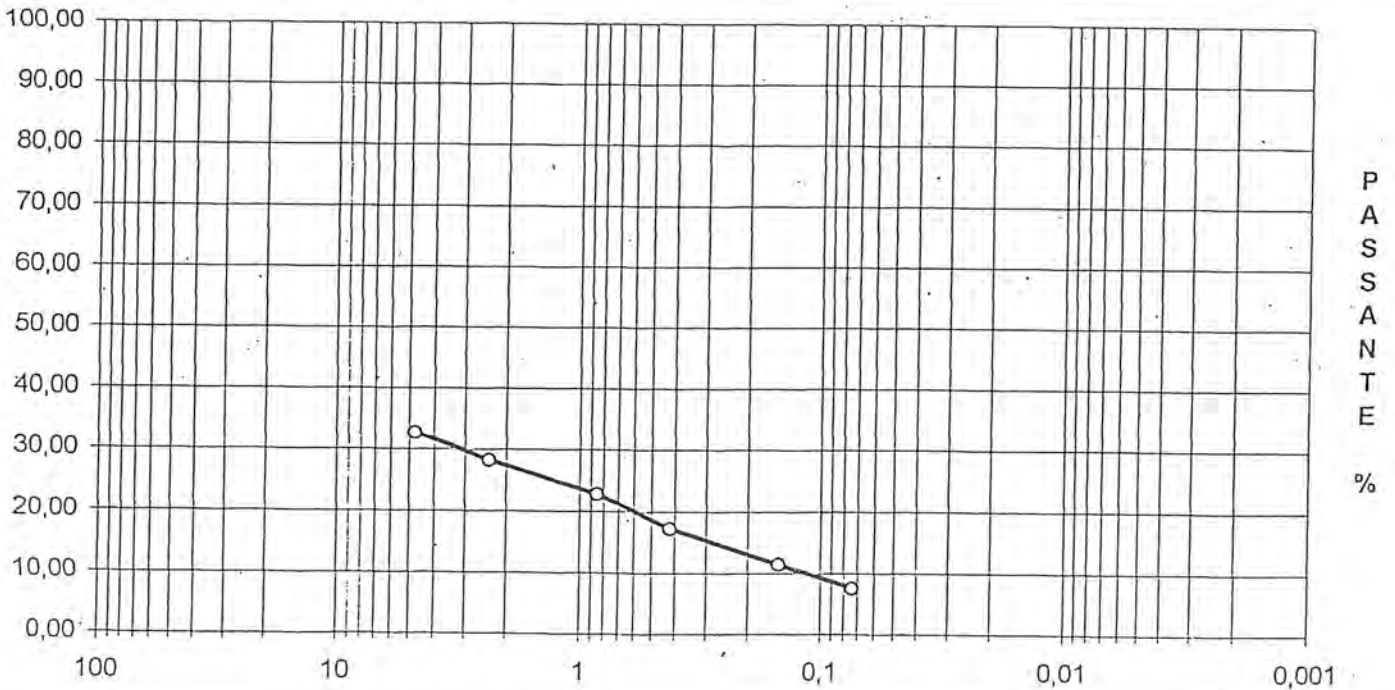
## ANALISI GRANULOMETRICA

Committente:	SELPRO		
Località:	LOTTO 2/5 Asti - Cuneo		
Profondità (m):	-9,20	Data:	19/11/98
Sondaggio:	SPD252	Campione:	C

analisi con setacci			terreno analizzato (g):			Analista: dott.geol. Andrea Peano
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %	
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	Visto: 
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	
1 1/2"	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	Note:
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,510	0,00	0,00	0,00	100,00	G (%) = 71,69 S (%) = 20,80 L+A (%) = 7,51
4	4,750	269,10	67,28	67,28	32,73	
8	2,360	17,65	4,41	71,69	28,31	
20	0,850	21,99	5,50	77,19	22,82	
40	0,420	22,22	5,56	82,74	17,26	
100	0,150	23,09	5,77	88,51	11,49	
200	0,074	15,92	3,98	92,49	7,51	
fondo	-	30,03	7,51	100,00	-	

Classificazione del terreno (U.S.C.S.): **GW - GM**

Classificazione del terreno (CNR/UNI 10006): **A1-a**



**EXAMINA**Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639**GEOSTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049**DESCRIZIONE E FOTOGRAFIA  
CAMPIONE**

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Profondità (m): -12,20 Sondaggio: SPD252

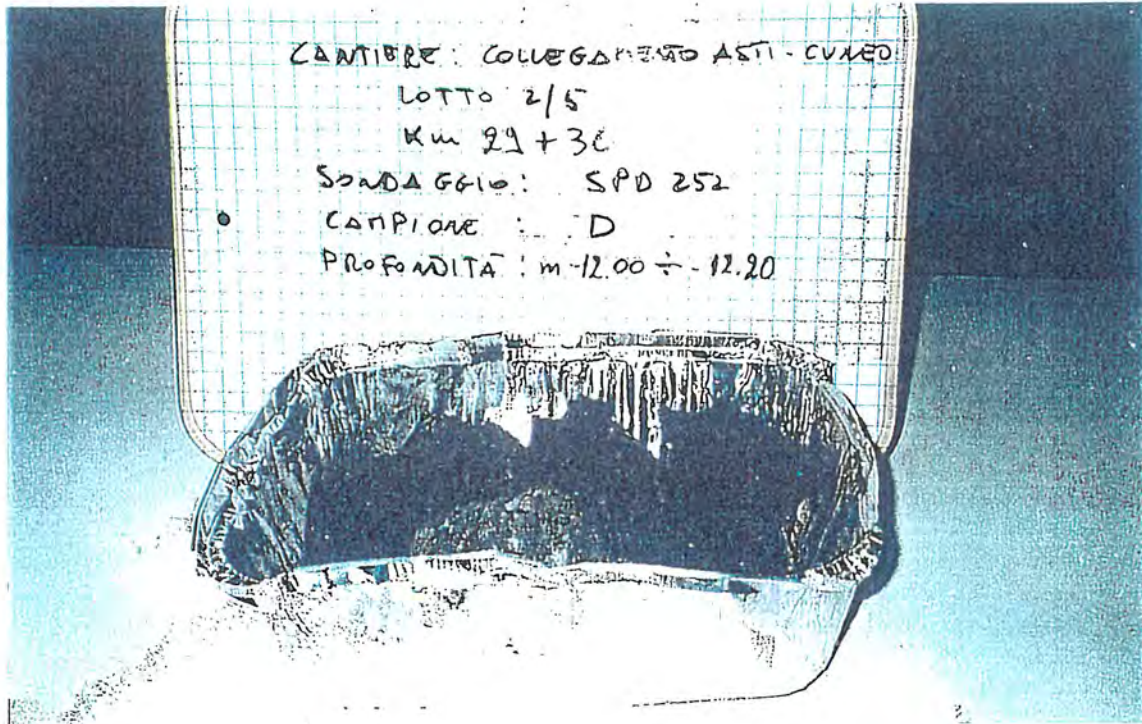
Data: 19/11/98 Campione: D

Committente: SELPRO

**DESCRIZIONE**

Campione rimaneggiato costituito da limo sabbioso debolmente ghiaioso, color grigio cenere, poco plastico, mediamente consistente.

Valori di pocket (Kg/cm<sup>2</sup>): non eseguibili

**FOTOGRAFIA**

L' analista: Dott.geol. A. Peano

Visto:

Dott.geol. U. De la Pierre  
**EXAMINA S.p.A.**

Note:

# EXAMINA



Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Carnogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

# GEOSTER

10146 TORINO - C.so A. Claudio 228/5  
tel. fax (011) 797049

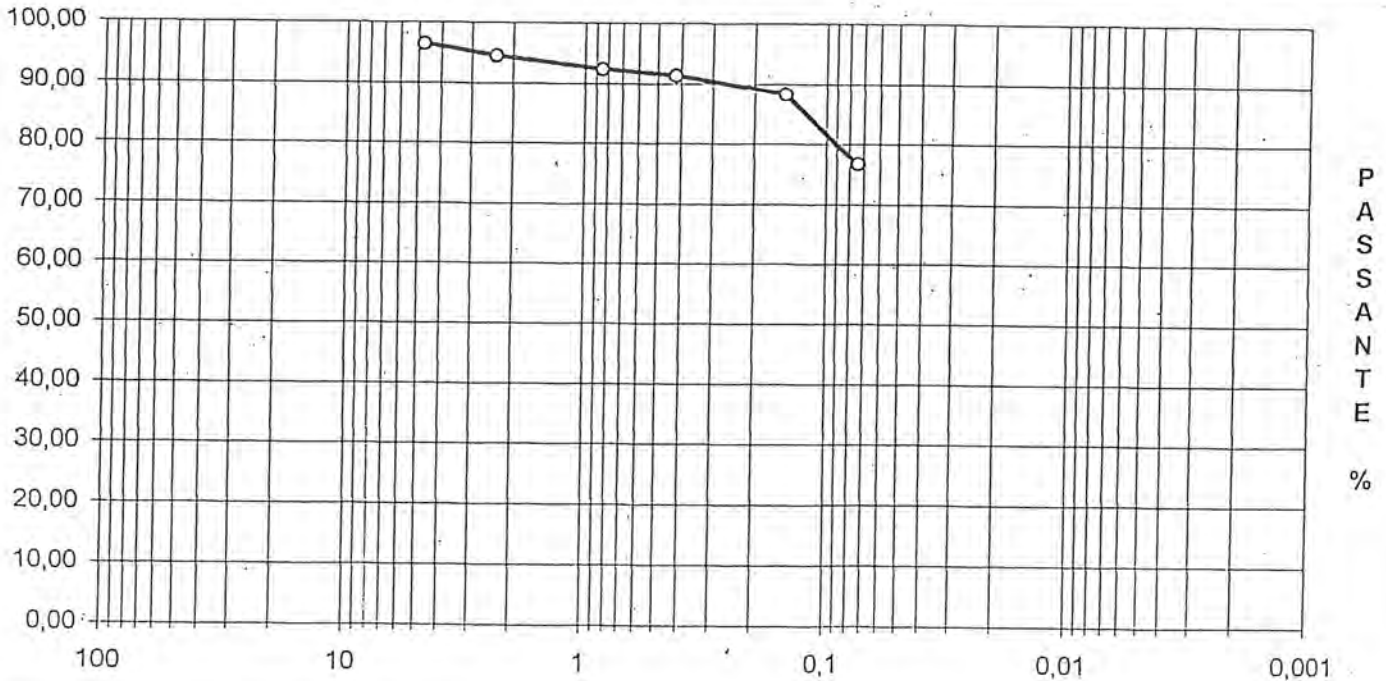
## ANALISI GRANULOMETRICA

Committente:	SELPRO			
Località:	LOTTO 2/5 Asti - Cuneo		Data:	19/11/98
Profondità (m):	-12,20			
Sondaggio:	SPD252	Campione:	D	

analisi con setacci			terreno analizzato (g):			Analista:
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)	dott.geol. Andrea Peano
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	Visto: dott.geol. Ugo De la Pierre EXAMINA S.p.A.
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"½	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00	Note:
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	
¾"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	G (%) = 5,50 S (%) = 17,79 L+A (%) = 76,71
¾"	9,510	0,00	0,00	0,00	100,00	
4	4,750	7,07	3,54	3,54	96,47	
8	2,360	3,93	1,97	5,50	94,50	
20	0,850	4,25	2,13	7,63	92,38	
40	0,420	2,01	1,01	8,63	91,37	
100	0,150	6,11	3,06	11,69	88,32	
200	0,074	23,22	11,61	23,30	76,71	
fondo	-	153,41	76,71	100,00	-	

Classificazione del terreno (U.S.C.S.): **CL**

Classificazione del terreno (CNR/UNI 10006): **A4**



**EXAMINA****GEOSTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639**LIMITI DI ATTERBERG**

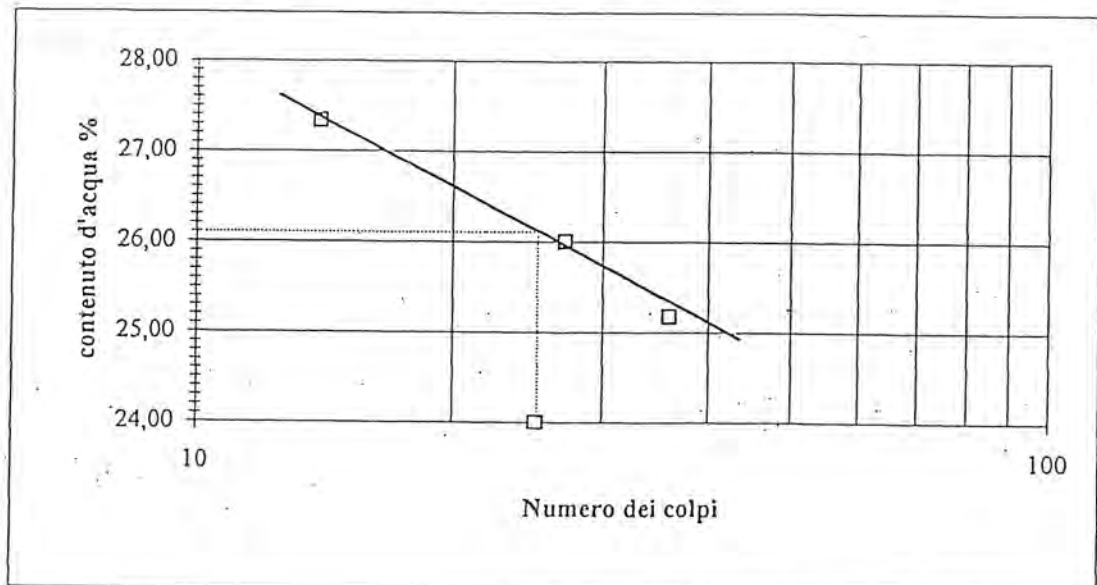
Committente:	SELPRO		
Località:	LOTTO 2/5 Asti - Cuneo		
Sondaggio:	SPD252	Campione:	D
profondità (m):	-12,20 m	Data:	19/11/98


	limite liquido			limite plastico	
	14	27	36		
N colpi					
contenitore n	11	12,00	13	14	15
peso lordo umido	14,46	11,76	11,20	6,81	7,77
peso lordo secco	11,86	9,82	9,42	6,14	6,93
peso acqua	2,60	1,94	1,78	0,67	0,84
tara contenitore	2,35	2,36	2,35	2,33	2,35
peso netto secco	9,51	7,46	7,07	3,81	4,58
contenuto acqua	27,34	26,01	25,18	17,59	18,34

wl
26,09

wp
17,96

Ip
8,13



L' analista: dott. geol. A. Peano	Visto  dott. geol. U. De La Pierre I.C.
-----------------------------------	---



N. rif.: WS107

data: 24/11/98

Analista: Dott. Geol. A. PEANO

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD252 campione D profondità (m): 12.20

**Modalità di prova:**

- prova eseguita utilizzando due capsule in monel, il cui volume è stato determinato mediante riempimento con mercurio
- tempo di essiccamento all'aria = 8 ore
- tempo di essiccamento in forno a 110°C = 12 ore

Capsula	n°	5a	5b
Peso capsula	g	11.73	11.45
Volume capsula	cmc	17.85	17.75
Peso campione umido + capsula	g	45.12	44.85
Peso del campione secco	g	26.28	26.29
Volume del campione secco	cmc	14.30	14.15
Umidità iniziale $W_i$	%	27.05	27.04
Variazione di volume $\Delta V$	cmc	3.55	3.60
Limite di ritiro $W_s$	%	13.55	13.35

LIMITE DI RITIRO	(media) %	13.45
------------------	-----------	-------

Note

**EXAMINA**Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639**GEOSTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049**DESCRIZIONE E FOTOGRAFIA  
CAMPIONE**

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Profondità (m): -15,20 Sondaggio: SPD252

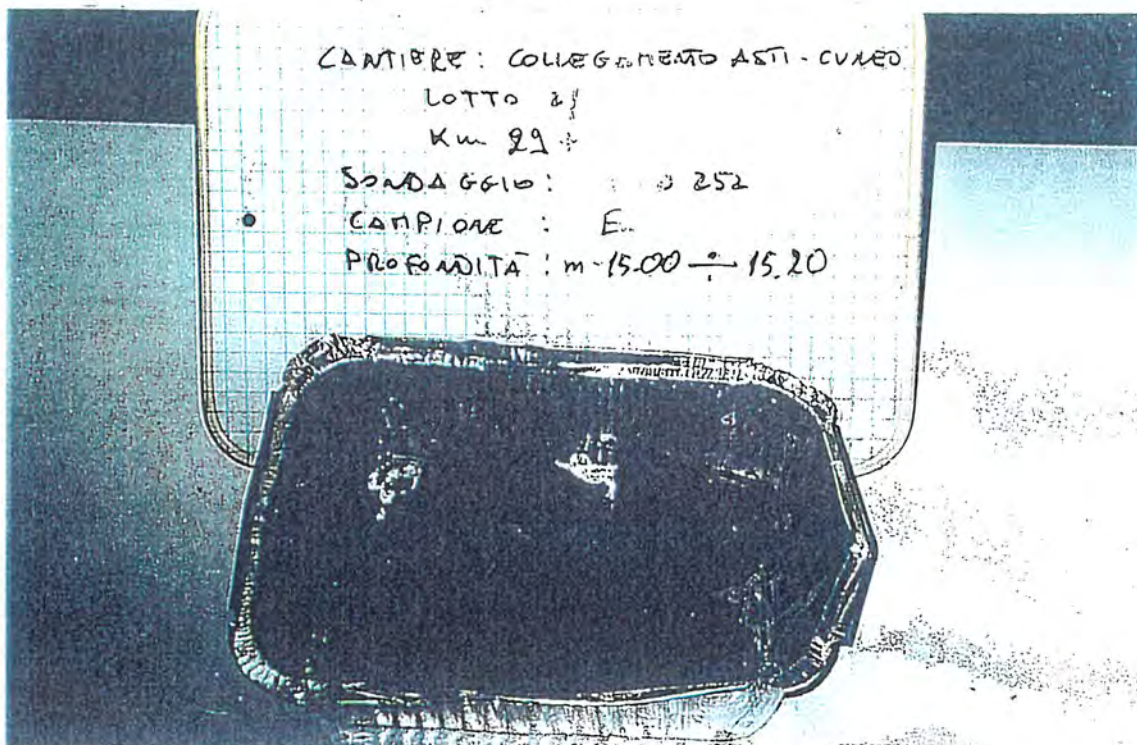
Data: 19/11/98 Campione: E

Committente: SELPRO

**DESCRIZIONE**

Campione rimaneggiato costituito da limo argilloso debolmente sabbioso, color grigio cenere con sfumature verdastre, rari resti vegetali; nei singoli spezzoni non danneggiati si presenta molto consistente.

Valori di pocket (Kg/cm<sup>2</sup>): non eseguibili

**FOTOGRAFIA**

L' analista: Dott.geol. A. Peano

Visto:

Dott.geol. U. De la Pierre

Note :

**EXAMINA**

# EXAMINA



Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

# GEOSTER

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049

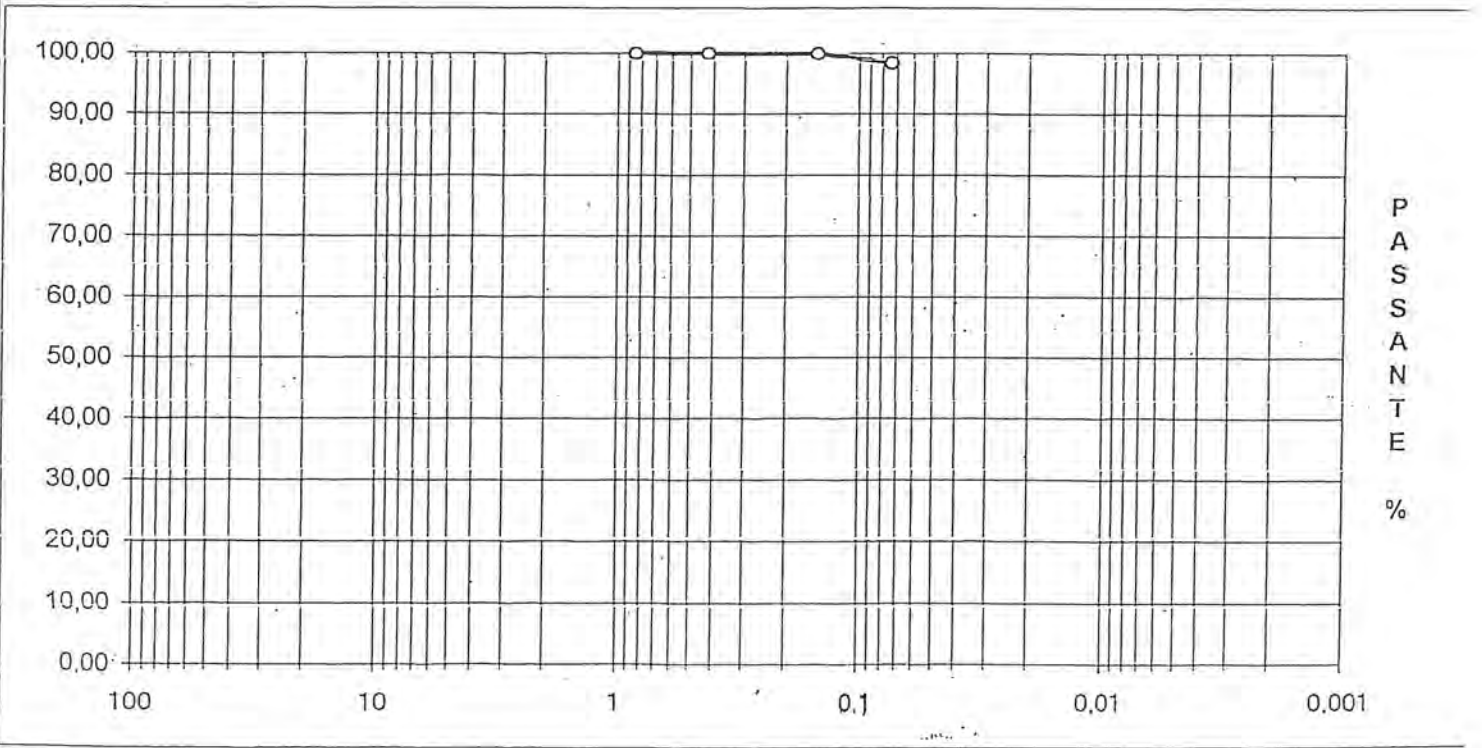
## ANALISI GRANULOMETRICA

Committente:	SELPRO		
Località:	LOTTO 2/5 Asti - Cuneo		
Profondità (m):	-15,20	Data:	19/11/98
Sondaggio:	SPD252	Campione:	E

analisi con setacci			terreno analizzato (g):			Analista: dott.geol. Andrea Peano
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti %	Totale Trattenuti %	Totale Passante %	
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	Note:  G (%) = 0,00 S (%) = 1,62 L+A (%) = 98,38
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"½	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	
¾"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	
⅜"	9,510	0,00	0,00	0,00	100,00	
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00	
8	2,360	0,00	0,00	0,00	100,00	
20	0,850	0,00	0,00	0,00	100,00	
40	0,420	0,05	0,03	0,03	99,98	
100	0,150	0,10	0,05	0,08	99,93	
200	0,074	3,10	1,55	1,63	98,38	
fondo	-	196,75	98,38	100,00	-	

Classificazione del terreno (U.S.C.S.): **CL**

Classificazione del terreno (CNR/UNI 10006): **A6**



EXAMINA

GEOSTER

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049



Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

LIMITI DI ATTERBERG

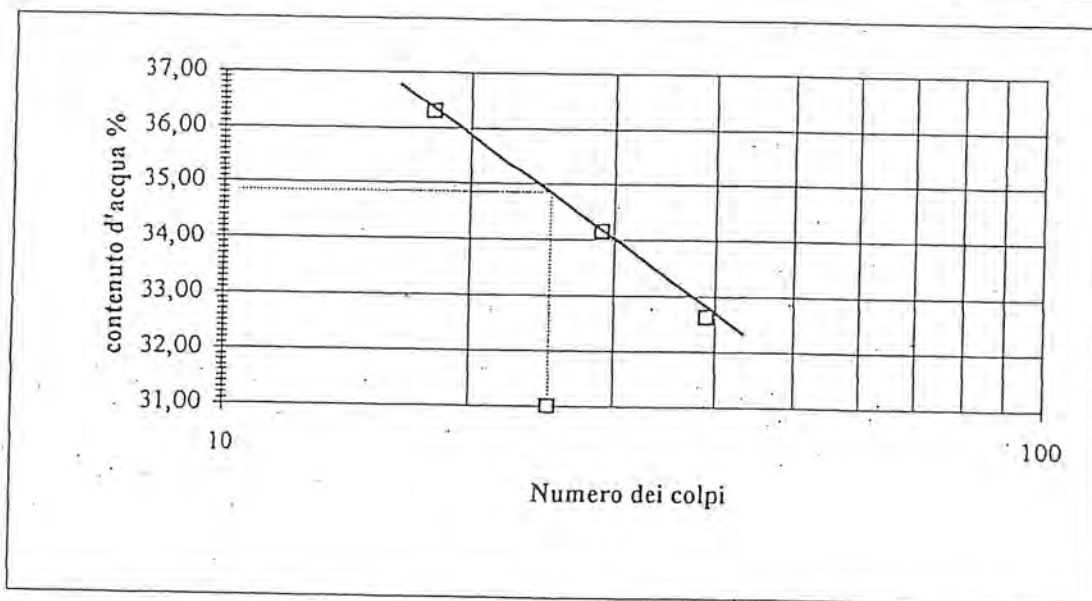
Committente: SELPRO  
Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
Sondaggio: SPD252 Campione: E  
profondità (m): -15,20 m Data: 19/11/98

	limite liquido			limite plastico	
	18	29	39		
N colpi	18	29	39		
contenitore n	16	17,00	18	19	20
peso lordo umido	12,61	13,11	12,90	6,46	6,31
peso lordo secco	9,88	10,37	10,31	5,79	5,67
peso acqua	2,73	2,74	2,59	0,67	0,64
tara contenitore	2,36	2,35	2,37	2,35	2,33
peso netto secco	7,52	8,02	7,94	3,44	3,34
contenuto acqua	36,30	34,16	32,62	19,48	19,16

wl
34,81

wp
19,32

Ip
15,49



L'analista: dott.geol. A. Peano

Visto: dott. geol. U. De La Pierre S.N.C.





N. rif.: GR964

data: 24/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

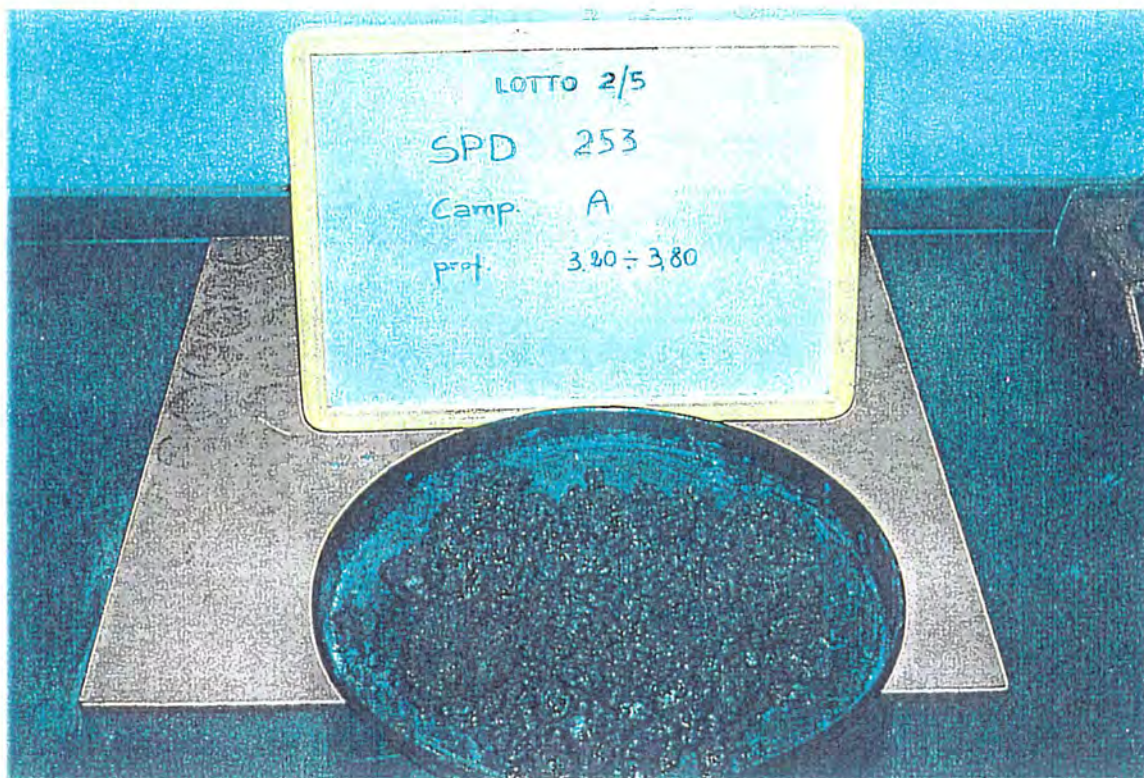
Sondaggio: SPD253 campione A profondità (m): 3.20÷3.80

## DESCRIZIONE

Campione rimaneggiato costituito da ghiaia limosa con sabbia, sciolta, di colore nocciola-grigiastro

Valori del pocket p. (kg/cm<sup>2</sup>): non eseguibili

## FOTOGRAFIA





N. rif.: GR964

data: 19/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD253 campione A profondità (m): 3.20÷3.80

Quantità di terreno analizzato (g) 1000

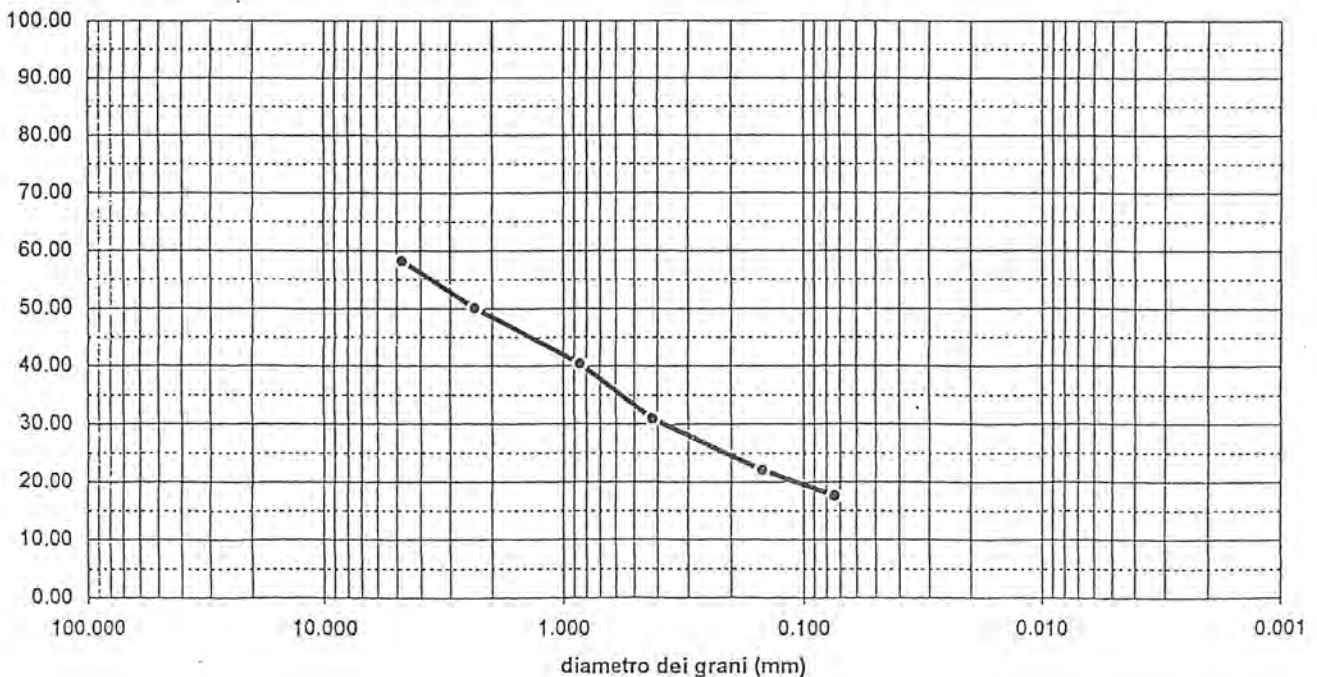
setaccio nr.	apertura maglie mm	peso inerte trattenuto g	parziali trattenuti %	totale trattenuti %	totale passante %
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	
1.5"	38.200	0.00	0.00	0.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	
3/8"	9.510	0.00	0.00	0.00	
4	4.750	418.40	41.84	41.84	58.16
8	2.360	80.70	8.07	49.91	50.09
20	0.850	96.50	9.65	59.56	40.44
40	0.420	94.50	9.45	69.01	30.99
100	0.150	89.40	8.94	77.95	22.05
200	0.074	44.90	4.49	82.44	17.56
fondo		175.60	17.56	100.00	

G (%) = 49.91
S (%) = 32.53
L+A (%) = 17.56

Classif. USCS  
**GM**

Classif. CNR UNI 10006  
**A1-b**

Note:  
limiti di Atterberg non eseguibili  
(insufficiente quantità di materiale)



passante (%)



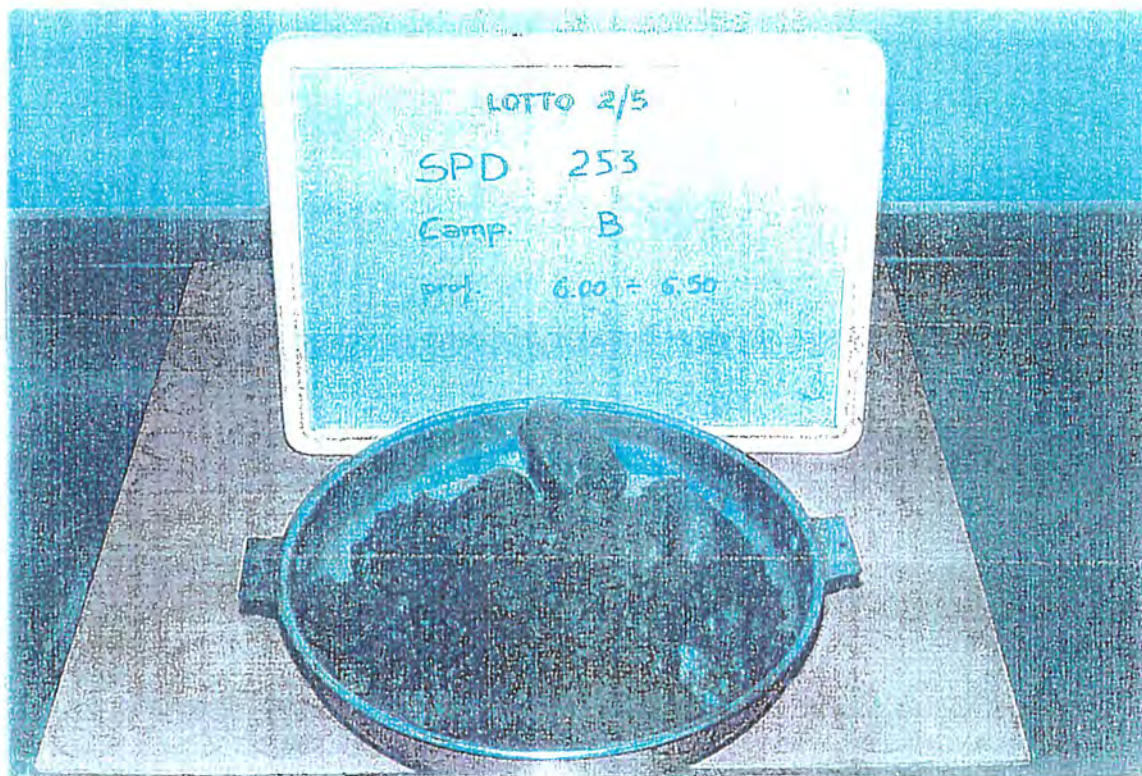
N. rif.: GR966 data: 24/11/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
 Committente: SELPRO  
 Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
 Sondaggio: SPD253 campione B profondità (m): 6.00÷6.50

## DESCRIZIONE

Campione rimaneggiato costituito da ghiaia sabbiosa, sciolta, di colore beige-grigio

Valori del pocket p. (kg/cmq): non eseguibili

## FOTOGRAFIA



**EXAMINA****GEOSTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049Geologia e  
geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

LABORATORIO GEOTECNICO

Visto:

Limite di ritiro

EXAMINA S.n.C.

N. rif.: WS105

data:

24/11/98

Analista: Dott. Geol. A. PEANO

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD252 campione E profondità (m): 15.20

**Modalità di prova:**

- prova eseguita utilizzando due capsule in monel, il cui volume è stato determinato mediante riempimento con mercurio
- tempo di essiccazione all'aria = 8 ore
- tempo di essiccazione in forno a 110°C = 12 ore

Capsula	n°	3a	3b
Peso capsula	g	8.75	8.96
Volume capsula	cmc	21.15	20.60
Peso campione umido + capsula	g	46.21	45.86
Peso del campione secco	g	27.75	27.32
Volume del campione secco	cmc	15.90	15.40
Umidità iniziale $W_i$	%	34.99	35.07
Variazione di volume $\Delta V$	cmc	5.25	5.20
Limite di ritiro $W_s$	%	16.07	16.03

LIMITE DI RITIRO

(media) %

16.05

Note

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*

*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi  
Progetto Definitivo*

**Sondaggio a carotaggio continuo SPD 25-03**



N. rif.: GR966

data: 19/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD253 campione B profondità (m): 6.00÷6.50

Quantità di terreno analizzato (g) 1500

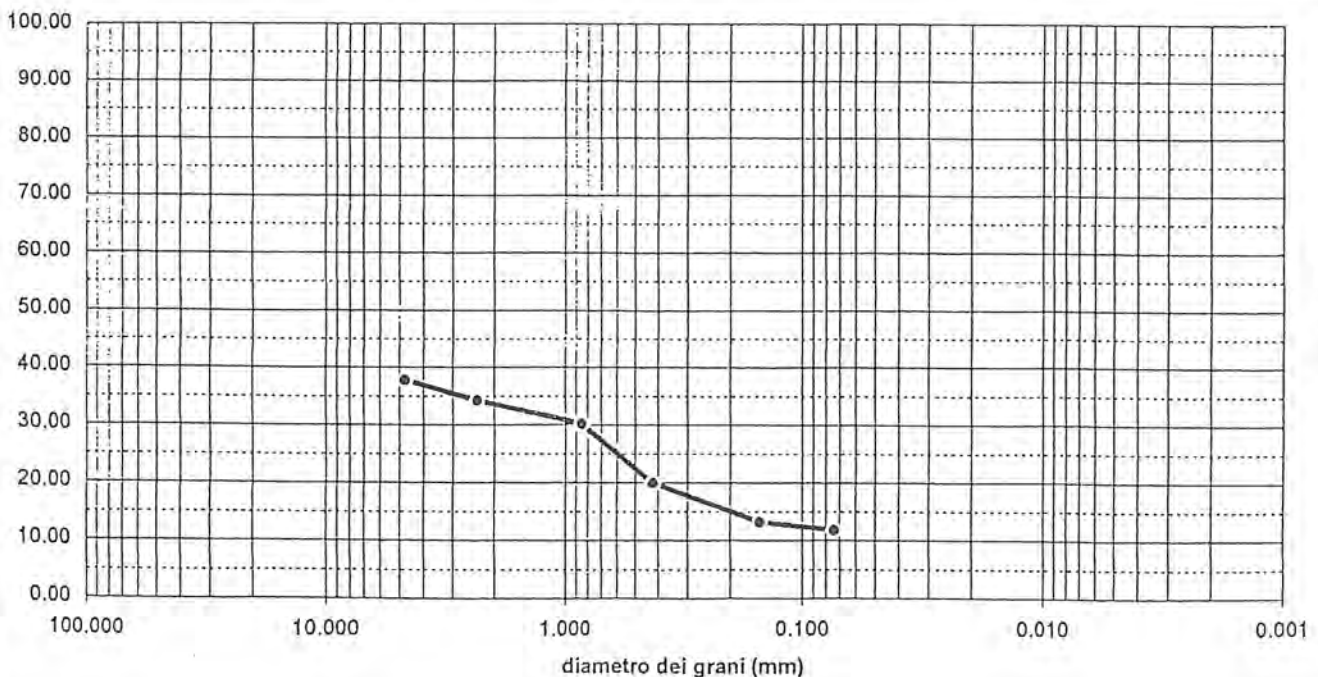
setaccio nr.	apertura maglie mm	peso inerte trattenuto g	parziali trattenuti %	totale trattenuti %	totale passante %
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	
1.5"	38.200	0.00	0.00	0.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	
3/8"	9.510	0.00	0.00	0.00	
4	4.750	933.50	62.23	62.23	37.77
8	2.360	53.10	3.54	65.77	34.23
20	0.850	59.80	3.99	69.76	30.24
40	0.420	154.10	10.27	80.03	19.97
100	0.150	101.50	6.77	86.80	13.20
200	0.074	21.50	1.43	88.23	11.77
fondo		176.50	11.77	100.00	

G (%) = 65.77  
S (%) = 22.46  
L+A (%) = 11.77

Classif. USCS  
GW-GM

Classif. CNR UNI 10006  
A1-a

Note:  
limiti di Atterberg non eseguibili  
(insufficiente quantità di materiale)



N. rif.: GR960

data: 24/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

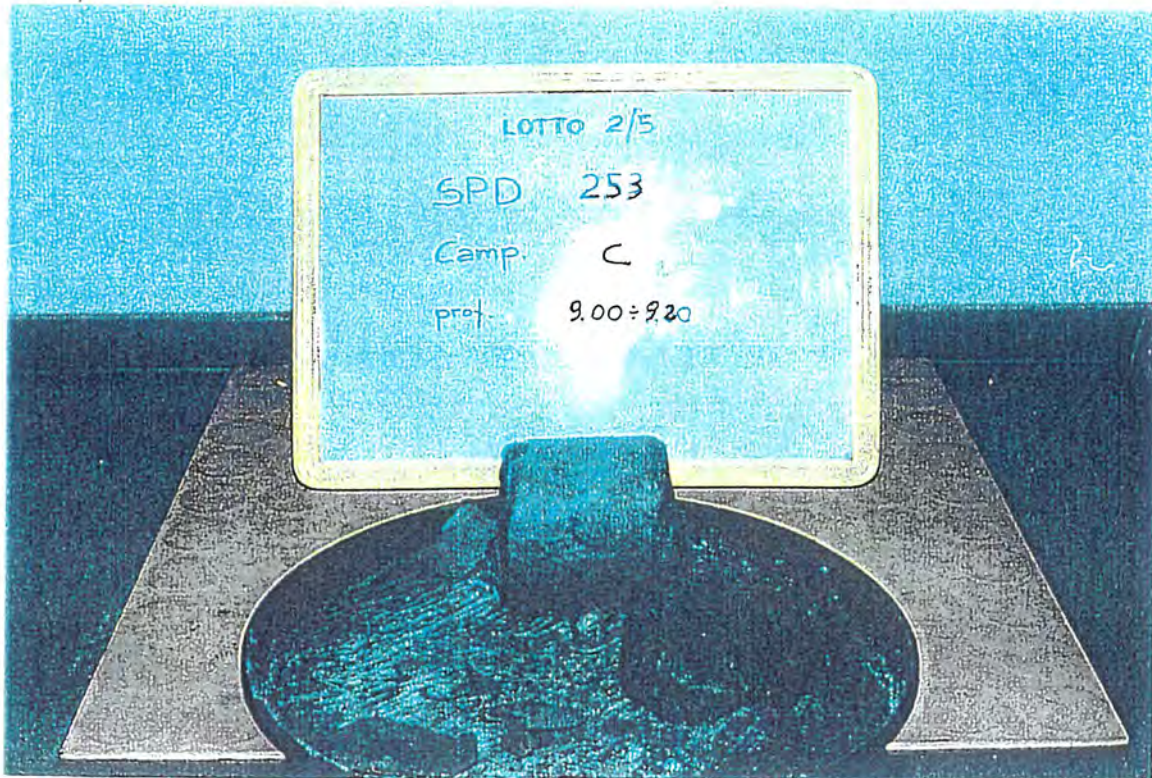
Sondaggio: SPD253      campione C      profondità (m): 9.00÷9.20

## DESCRIZIONE

Campione semidisturbato omogeneo costituito da limo argilloso di colore grigio scuro, consistente

Valori del pocket p. (kg/cmq): 5.5

## FOTOGRAFIA





N. rif.: GR960 data: 19/11/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
 Committente: SELPRO  
 Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
 Sondaggio: SPD253 campione C profondità (m): 9.00+9.20

Quantità di terreno analizzato (g) 100

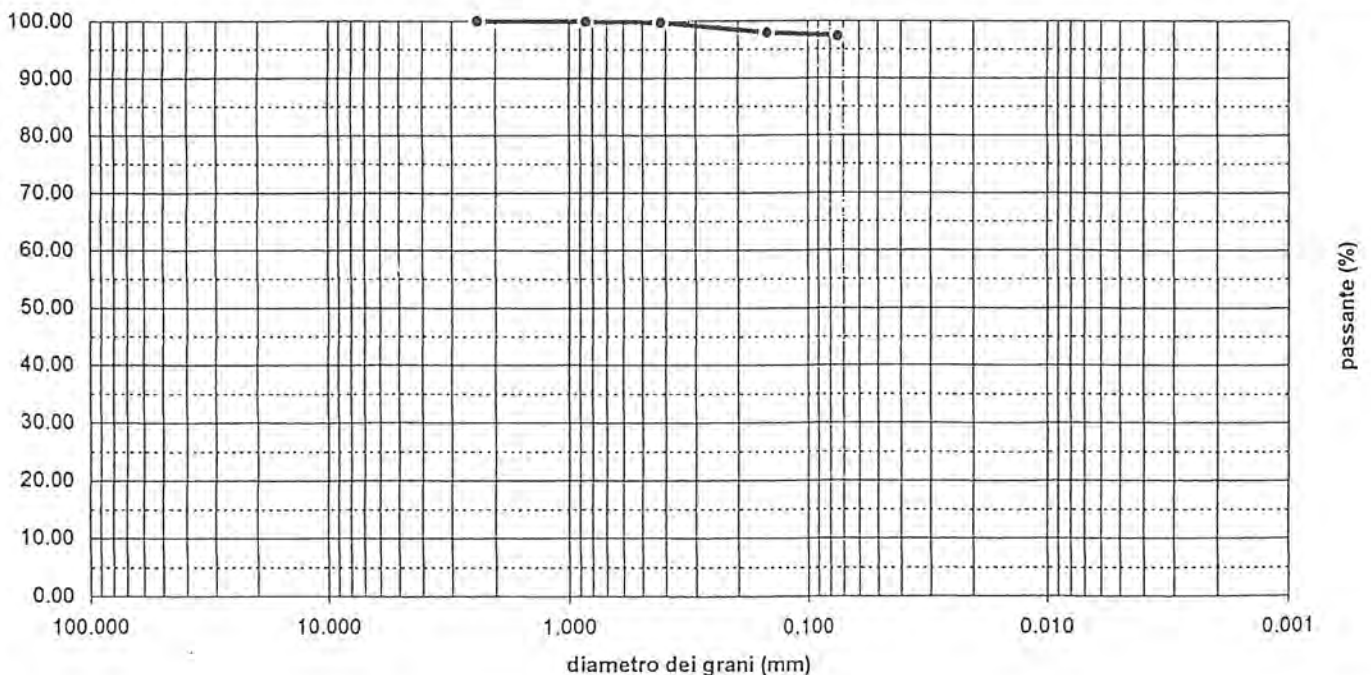
setaccio nr.	apertura maglie mm	peso inerte trattenuto g	parziali trattenuti %	totale trattenuti %	totale passante %
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	
1.5"	38.200	0.00	0.00	0.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	
3/8"	9.510	0.00	0.00	0.00	
4	4.750	0.00	0.00	0.00	
8	2.360	0.00	0.00	0.00	100.00
20	0.850	0.13	0.13	0.13	99.87
40	0.420	0.11	0.11	0.24	99.76
100	0.150	1.83	1.83	2.07	97.93
200	0.074	0.55	0.55	2.62	97.38
fondo		97.38	97.38	100.00	

G (%) =	0.00
S (%) =	2.62
L+A (%) =	97.38

Classif. USCS  
CL

Classif. CNR UNI 10006  
A7-6

Note:





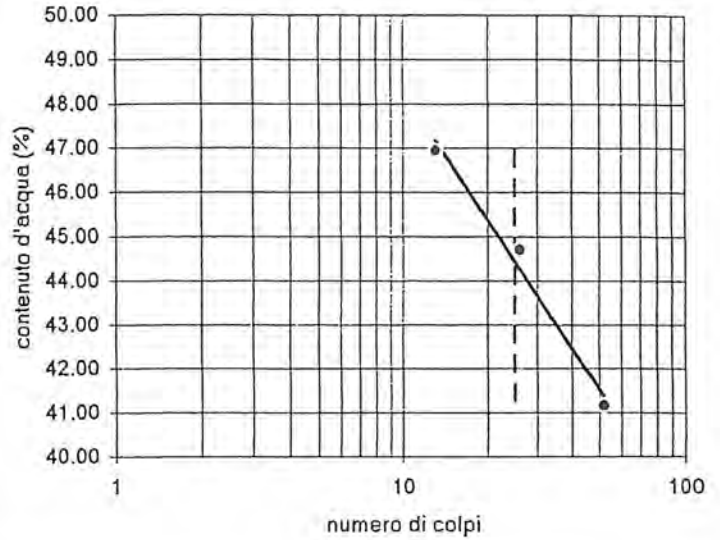
N. rif.: A517 data: 19/11/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
 Committente: SELPRO  
 Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
 Sondaggio: SPD253 campione C profondità (m): 9.00÷9.20

**Limite Liquido**

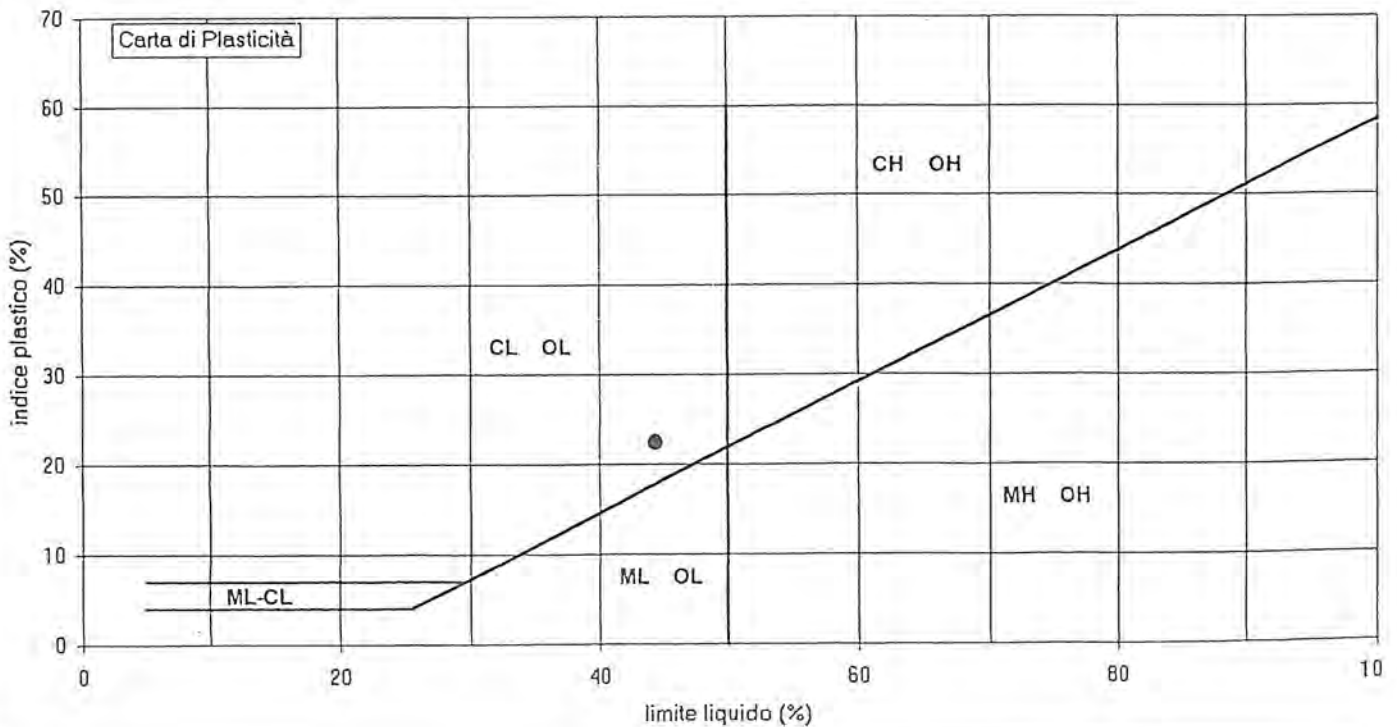
	D	N	R
Numero tara			
Numero dei colpi	13	26	52
P. umido + tara (g)	19.61	18.39	19.30
P. secco + tara (g)	17.68	16.70	17.48
Peso tara (g)	13.57	12.92	13.06
Peso umido (g)	6.04	5.47	6.24
Peso secco (g)	4.11	3.78	4.42
Contenuto acqua (%)	46.96	44.71	41.18

**Limite Plastico**

	E	M
Numero tara		
P. umido + tara (g)	16.16	15.87
P. secco + tara (g)	15.68	15.39
Peso tara (g)	13.46	13.24
Peso umido (g)	2.70	2.63
Peso secco (g)	2.22	2.15
Contenuto acqua (%)	21.62	22.33



Limite Liquido %	LL	44.4
Limite Plastico %	LP	22.0
Indice Plastico %	IP	22.5





N. rif.: WS108

data: 24/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD253 campione C profondità (m): 9.00-9.20

**Modalità di prova:**

- prova eseguita utilizzando due capsule in monel, il cui volume è stato determinato mediante riempimento con mercurio
- tempo di essiccamento all'aria = 8 ore
- tempo di essiccamento in forno a 110°C = 12 ore

Capsula	n°	6a	6b
Peso capsula	g	8.87	9.65
Volume capsula	cmc	21.85	22.90
Peso campione umido + capsula	g	50.11	50.53
Peso del campione secco	g	27.99	27.67
Volume del campione secco	cmc	15.85	16.85
Umidità iniziale $W_i$	%	47.34	47.74
Variazione di volume $\Delta V$	cmc	6.00	6.05
Limite di ritiro $W_s$	%	25.90	25.88

**LIMITE DI RITIRO**

(media) %

25.89

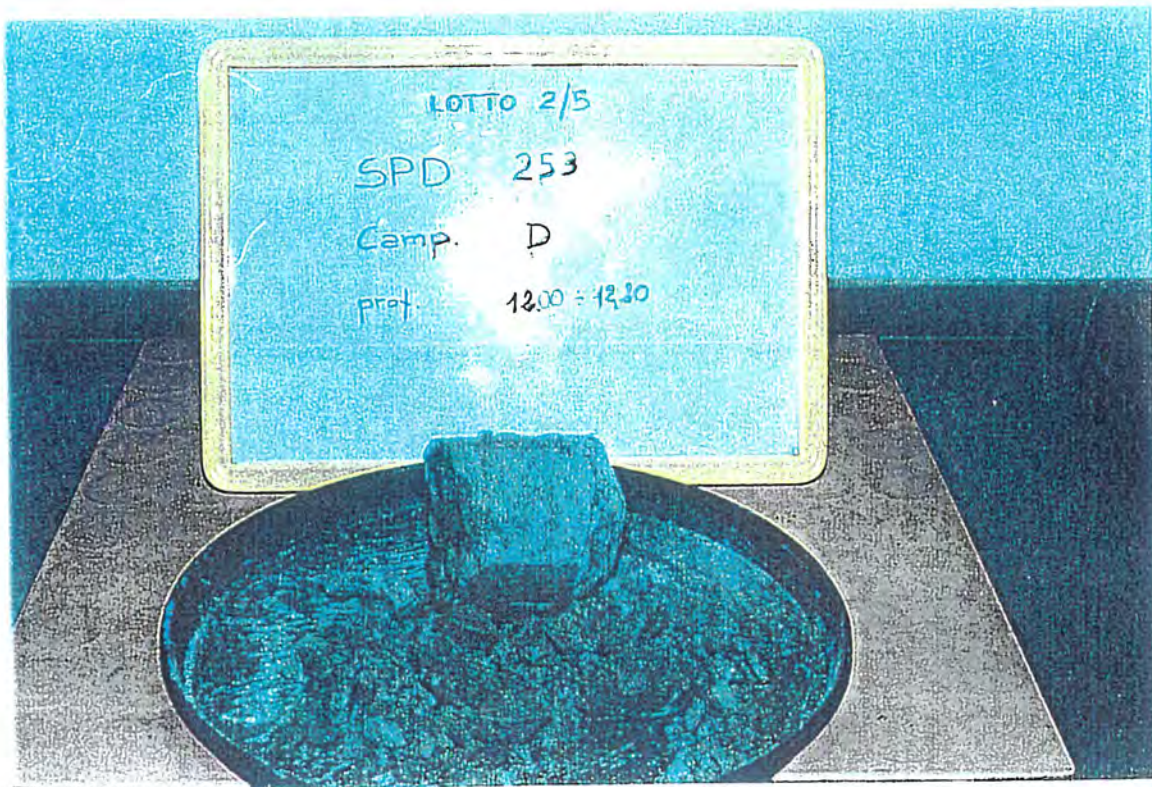
Note

N. rif.: GR962      data: 24/11/98      Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
 Committente: SELPRO  
 Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
 Sondaggio: SPD253      campione D      profondità (m): 12.00÷12.20

DESCRIZIONE

Campione semidisturbato omogeneo costituito da limo argilloso di colore grigio scuro, molto consistente  
 Valori del pocket p. (kg/cmq): > 6

FOTOGRAFIA





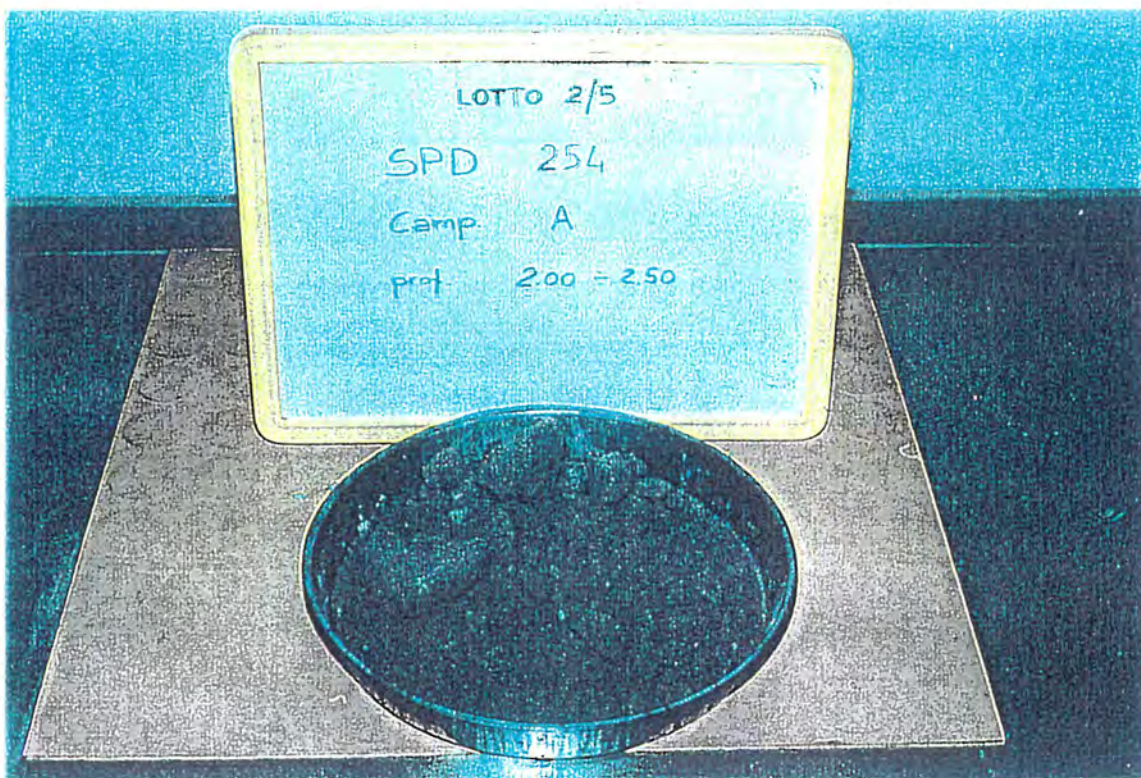
N. rif.: GR959 data: 24/11/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
Committente: SELPRO  
Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
Sondaggio: SPD254 campione A profondità (m): 2.00÷2.50

## DESCRIZIONE

Campione rimaneggiato costituito da ghiaia sabbiosa debolm. limosa, sciolta, di colore grigio-beige

Valori del pocket p. (kg/cmq): non eseguibili

## FOTOGRAFIA





N. rif.: GR962

data: 19/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD253 campione D profondità (m): 12.00÷12.20

Quantità di terreno analizzato (g) 100

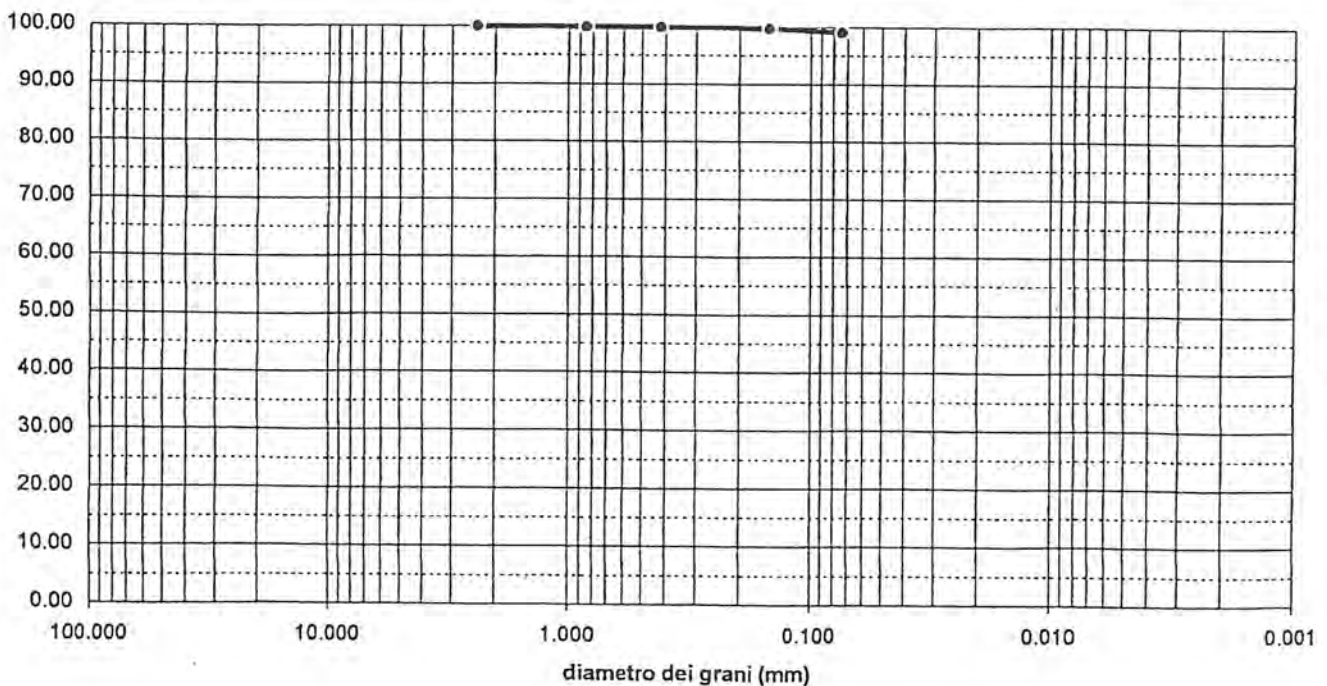
setaccio nr.	apertura maglie mm	peso inerte trattenuto g	parziali trattenuti %	totale trattenuti %	totale passante %
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	
1.5"	38.200	0.00	0.00	0.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	
3/8"	9.510	0.00	0.00	0.00	
4	4.750	0.00	0.00	0.00	
8	2.360	0.00	0.00	0.00	100.00
20	0.850	0.05	0.05	0.05	99.95
40	0.420	0.03	0.03	0.08	99.92
100	0.150	0.21	0.21	0.29	99.71
200	0.074	0.61	0.61	0.90	99.10
fondo		99.10	99.10	100.00	

G (%) = 0.00  
S (%) = 0.90  
L+A (%) = 99.10

Classif. USCS  
CL

Classif. CNR UNI 10006  
A6

Note:



passante (%)



N. rif.: A516

data: 19/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

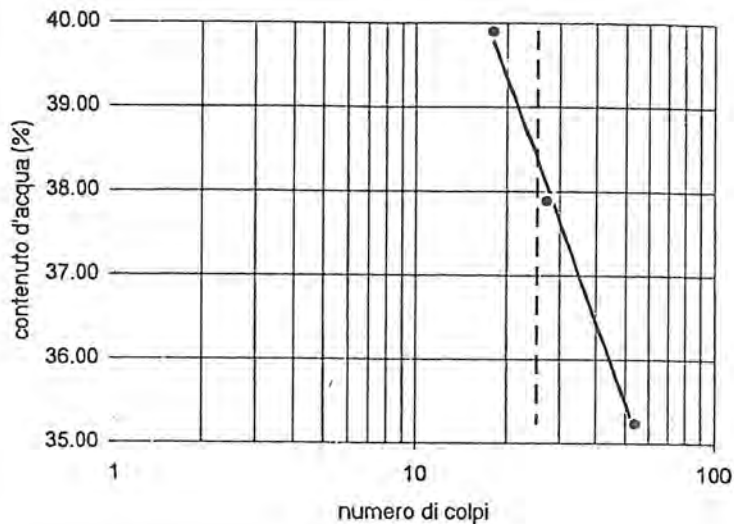
Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD253 campione D profondità (m): 12.00÷12.20

### Limite Liquido

	G	A	F
Numero tara			
Numero dei colpi	18	27	54
P. umido + tara (g)	18.33	18.75	18.65
P. secco + tara (g)	16.77	17.28	17.17
Peso tara (g)	12.86	13.40	12.97
Peso umido (g)	5.47	5.35	5.68
Peso secco (g)	3.91	3.88	4.20
Contenuto acqua (%)	39.90	37.89	35.24



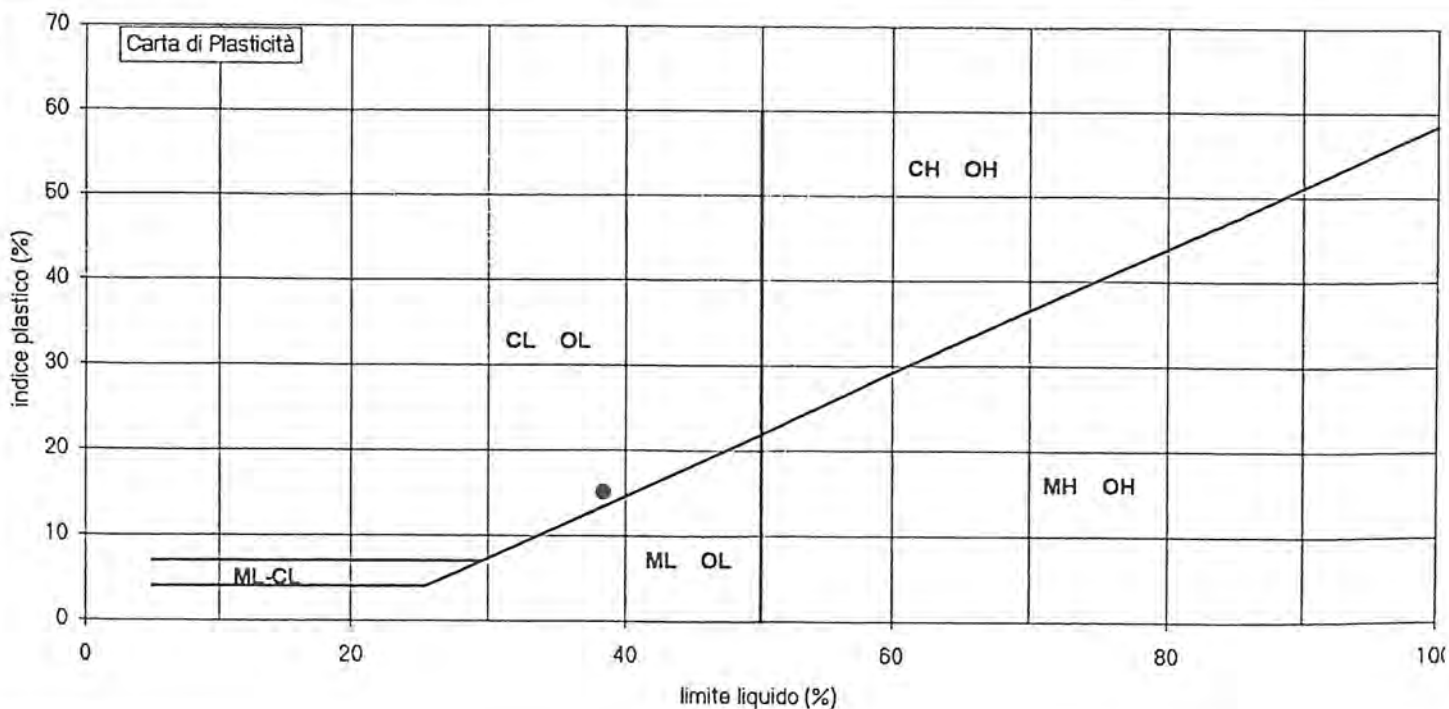
### Limite Plastico

	Q	S
Numero tara		
P. umido + tara (g)	15.41	15.12
P. secco + tara (g)	14.93	14.72
Peso tara (g)	12.84	13.02
Peso umido (g)	2.57	2.10
Peso secco (g)	2.09	1.70
Contenuto acqua (%)	22.97	23.53

Limite Liquido % LL 38.4

Limite Plastico % LP 23.2

Indice Plastico % IP 15.2





N. rif.: WS109

data: 24/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD253 campione D profondità (m): 12.00÷12.20

**Modalità di prova:**

- prova eseguita utilizzando due capsule in monel, il cui volume è stato determinato mediante riempimento con mercurio
- tempo di essiccazione all'aria = 8 ore
- tempo di essiccazione in forno a 110°C = 12 ore

Capsula	n°	8a	8b
Peso capsula	g	8.39	8.95
Volume capsula	cmc	20.55	22.55
Peso campione umido + capsula	g	46.87	50.63
Peso del campione secco	g	28.65	31.08
Volume del campione secco	cmc	16.35	18.10
Umidità iniziale $W_i$	%	34.31	34.11
Variazione di volume $\Delta V$	cmc	4.20	4.45
Limite di ritiro $W_s$	%	19.65	19.79

LIMITE DI RITIRO

(media) %

19.72

Note

**COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)**  
*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*  
*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

***Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi***  
***Progetto Definitivo***

**Sondaggio a carotaggio continuo SPD 25-04**





N. rif.: GR959 data: 19/11/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD254 campione A profondità (m): 2.00÷2.50

Quantità di terreno analizzato (g) 973

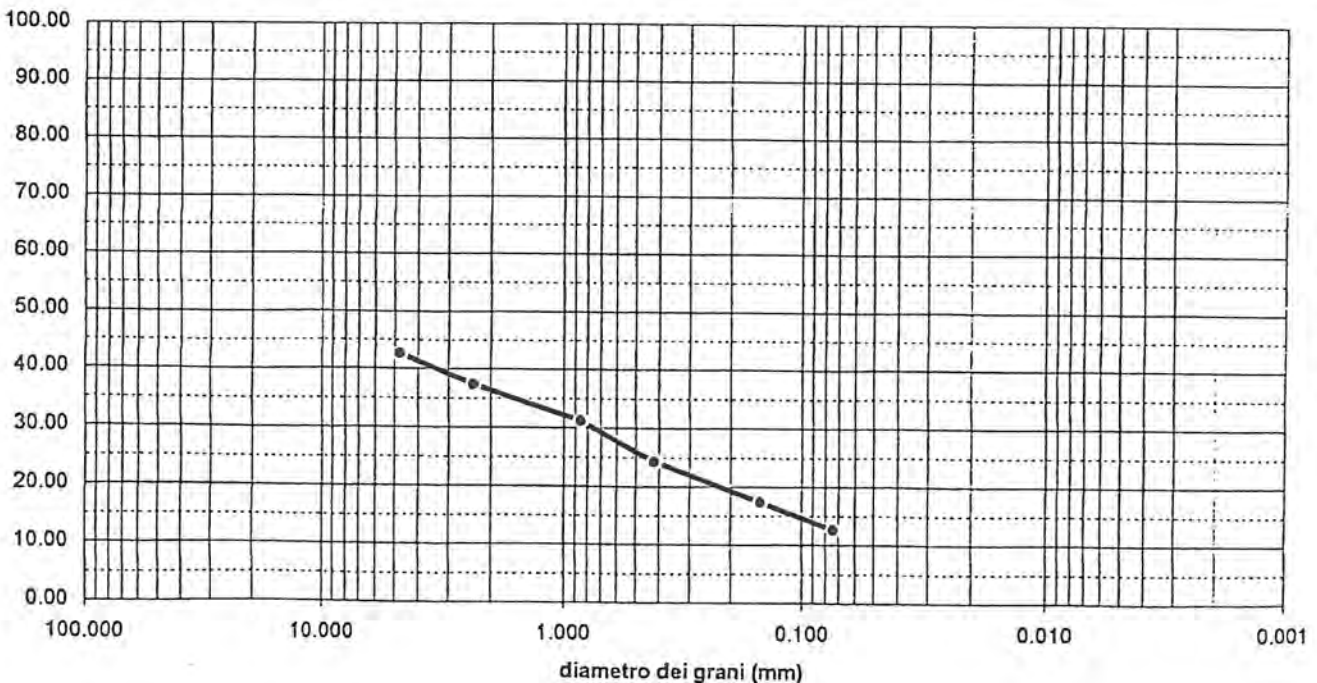
setaccio nr.	apertura maglie mm	peso inerte trattenuto g	parziali trattenuti %	totale trattenuti %	totale passante %
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	
1.5"	38.200	0.00	0.00	0.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	
3/8"	9.510	0.00	0.00	0.00	
4	4.750	557.70	57.32	57.32	42.68
8	2.360	51.00	5.24	62.56	37.44
20	0.850	60.40	6.21	68.77	31.23
40	0.420	67.60	6.95	75.71	24.29
100	0.150	66.80	6.87	82.58	17.42
200	0.074	46.20	4.75	87.33	12.67
fondo		123.30	12.67	100.00	

G (%) = 62.56
S (%) = 24.77
L+A (%) = 12.67

Classif. USCS  
**GM**

Classif. CNR UNI 10006  
**A1-a**

Note:  
limiti di Atterberg non eseguibili  
(insufficiente quantità di materiale)





N. rif.: GR965

data: 24/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

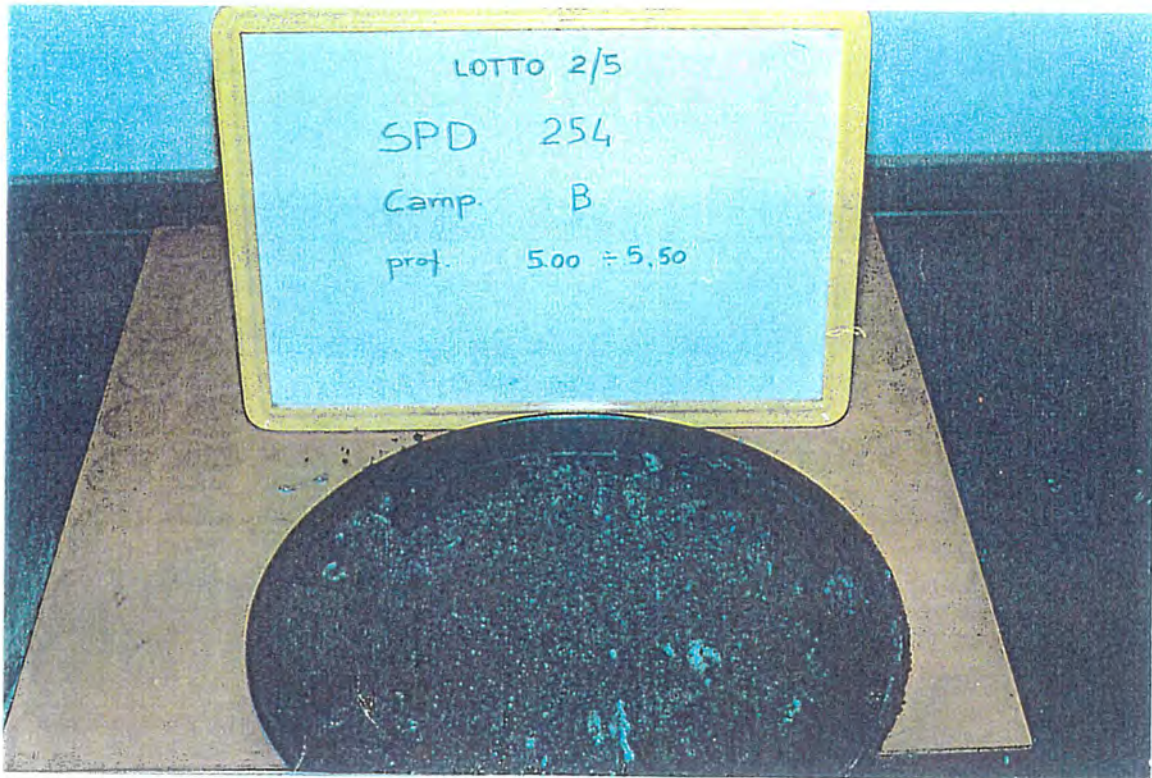
Sondaggio: SPD254 campione B profondità (m): 5.00÷5.50

## DESCRIZIONE

Campione rimaneggiato costituito da ghiaia con sabbia, sciolta, di colore grigio-verdastro

Valori del pocket p. (kg/cmq): non eseguibili

## FOTOGRAFIA





N. rif.: GR965

data: 19/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD254 campione B profondità (m): 5.00÷5.50

Quantità di terreno analizzato (g) 700

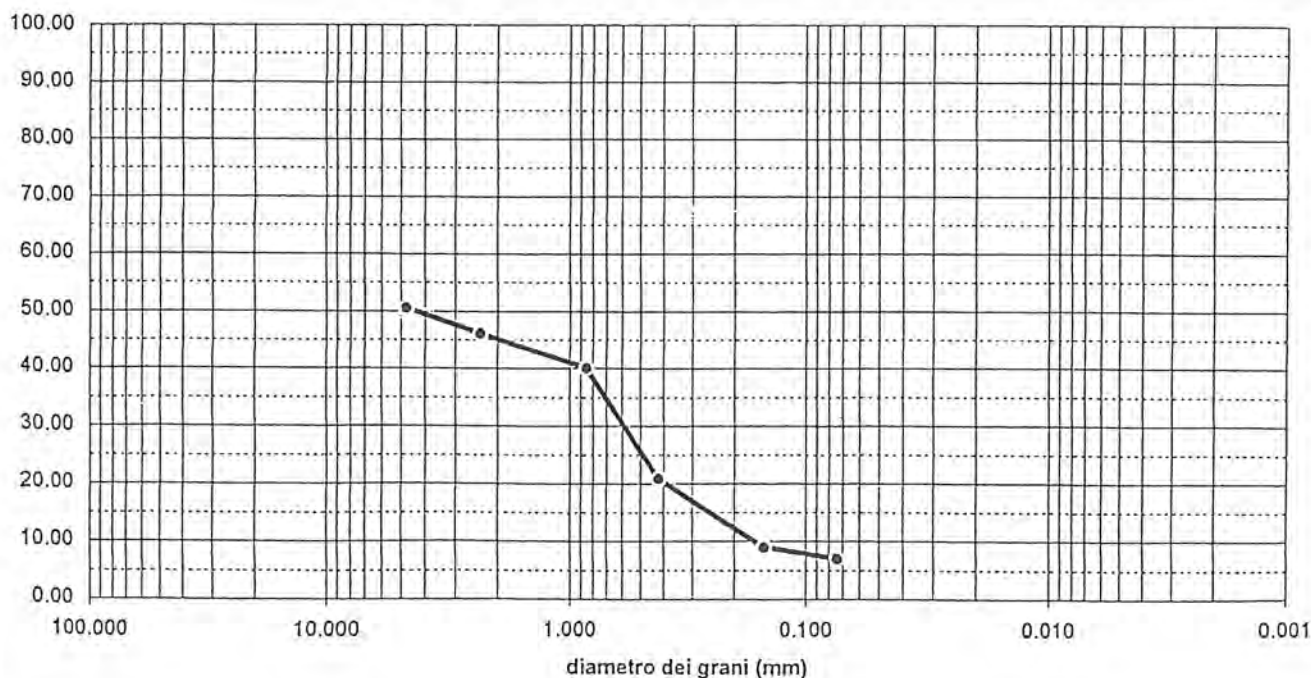
setaccio nr.	apertura maglie mm	peso inerte trattenuto g	parziali trattenuti %	totale trattenuti %	totale passante %
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	
1.5"	38.200	0.00	0.00	0.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	
3/8"	9.510	0.00	0.00	0.00	
4	4.750	346.20	49.46	49.46	50.54
8	2.360	30.70	4.39	53.84	46.16
20	0.850	42.30	6.04	59.89	40.11
40	0.420	135.00	19.29	79.17	20.83
100	0.150	83.00	11.86	91.03	8.97
200	0.074	13.50	1.93	92.96	7.04
fondo		49.30	7.04	100.00	

G (%) = 53.84  
S (%) = 39.11  
L+A (%) = 7.04

Classif. USCS  
GW-GM

Classif. CNR UNI 10006  
A1-a

Note:  
limiti di Atterberg non eseguibili  
(insufficiente quantità di materiale)





N. rif.: GR967

data:

24/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente:

SELPRO

Località:

LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio:

SPD254

campione C

profondità (m):

8.00÷8.50

## DESCRIZIONE

Campione rimaneggiato costituito da sabbia sciolta medio-fine debolm. limosa di colore grigio-beige.

Valori del pocket p. (kg/cmq): non eseguibili

## FOTOGRAFIA



**GEOSTER**10148 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049Geologia e geostericz 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

LABORATORIO GEOTECNICO

Visto:

Analisi granulometrica  
per vagliatura

EXAMINA s.n.c.

N. rif.: GR967

data: 19/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD254 campione C profondità (m): 8.00÷8.50

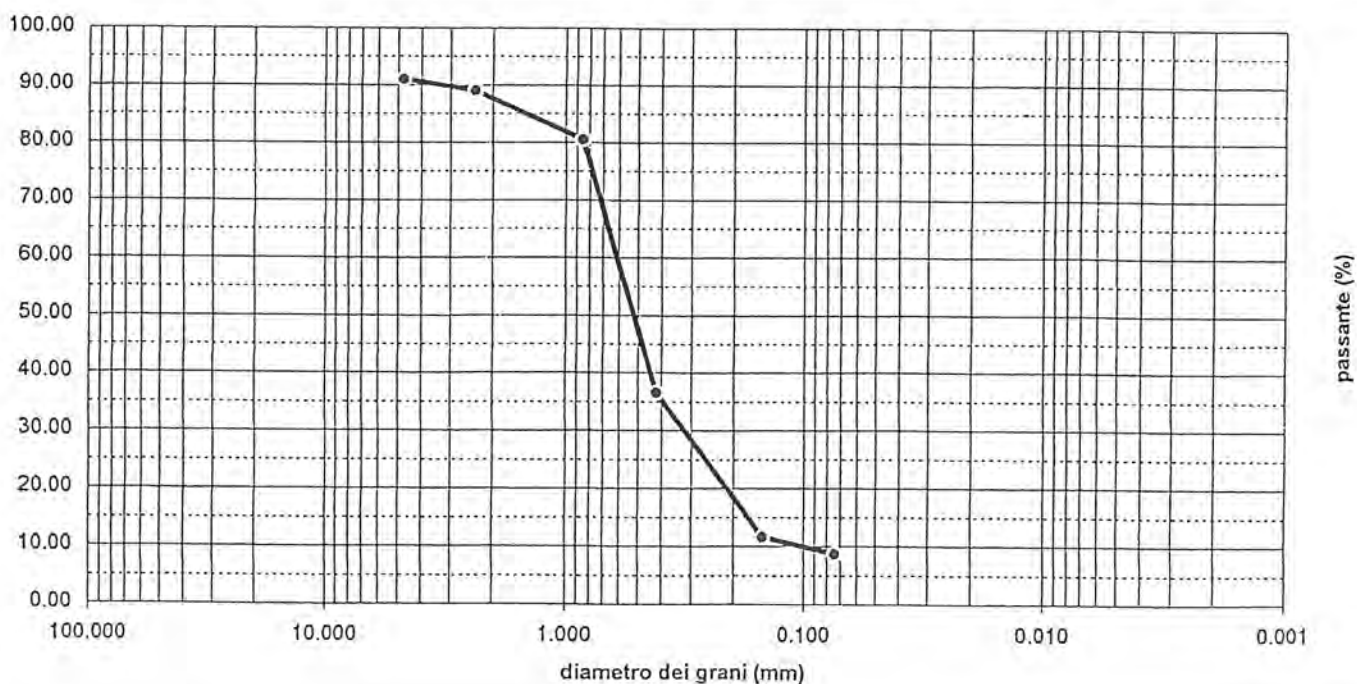
Quantità di terreno analizzato (g) 400

setaccio nr.	apertura maglie mm	peso inerte trattenuto g	parziali trattenuti %	totale trattenuti %	totale passante %
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	
1.5"	38.200	0.00	0.00	0.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	
3/8"	9.510	0.00	0.00	0.00	
4	4.750	36.10	9.03	9.03	90.98
8	2.360	7.60	1.90	10.93	89.08
20	0.850	34.30	8.58	19.50	80.50
40	0.420	175.80	43.95	63.45	36.55
100	0.150	99.80	24.95	88.40	11.60
200	0.074	11.50	2.88	91.28	8.72
fondo		34.90	8.72	100.00	

G (%) =	10.93
S (%) =	80.35
L+A (%) =	8.72

Classif. USCS  
SW-SMClassif. CNR UNI 10006  
A3

Note:



N. rif.: A520

data: 19/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

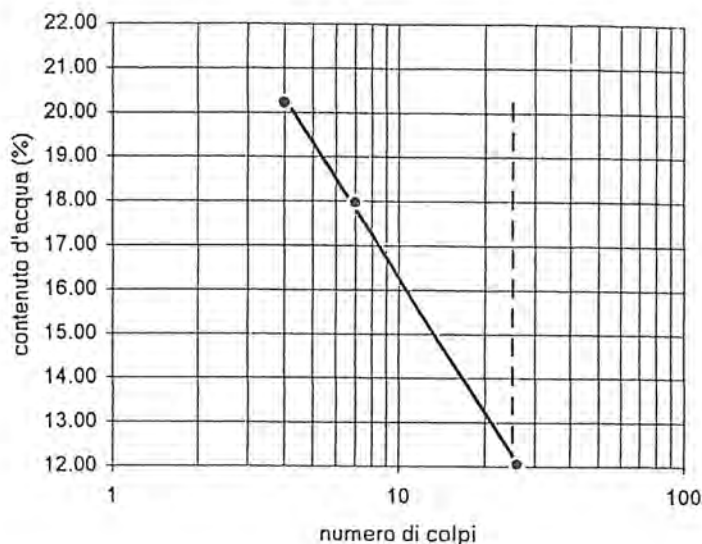
Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD254 campione C profondità (m): 8.00÷8.50

**Limite Liquido**

	F	C	M
Numero tara			
Numero dei colpi	4	7	26
P. umido + tara (g)	20.52	18.38	18.91
P. secco + tara (g)	19.25	17.60	18.30
Peso tara (g)	12.97	13.26	13.24
Peso umido (g)	7.55	5.12	5.67
Peso secco (g)	6.28	4.34	5.06
Contenuto acqua (%)	20.22	17.97	12.06



**Limite Plastico**

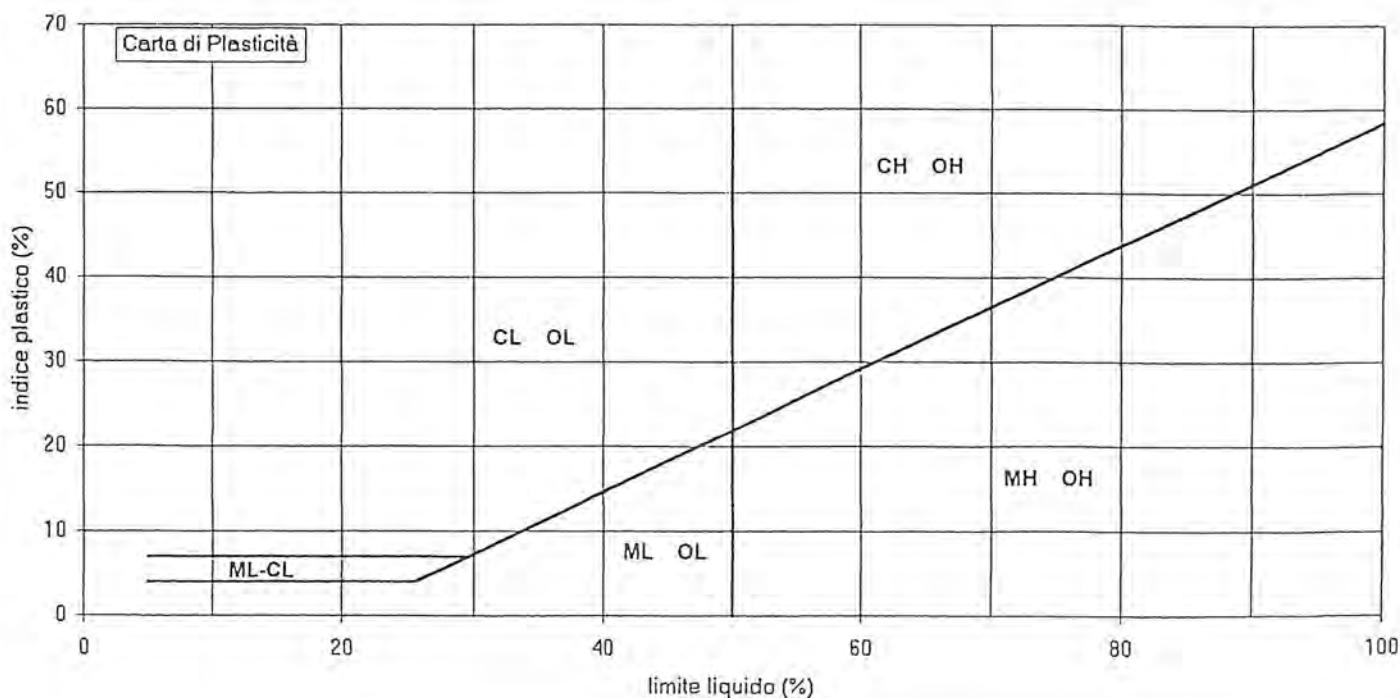
non eseguibile

	F	C	M
Numero tara			
P. umido + tara (g)	0.00	0.00	0.00
P. secco + tara (g)	0.00	0.00	0.00
Peso tara (g)	0.00	0.00	0.00
Peso umido (g)	0.00	0.00	0.00
Peso secco (g)	0.00	0.00	0.00
Contenuto acqua (%)			

Limite Liquido % LL 12.3

Limite Plastico % LP 0.0

Indice Plastico % IP



Descrizione e fotografia  
del campione

EXAMINA s.n.c.

N. rif.: GR963

data: 24/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

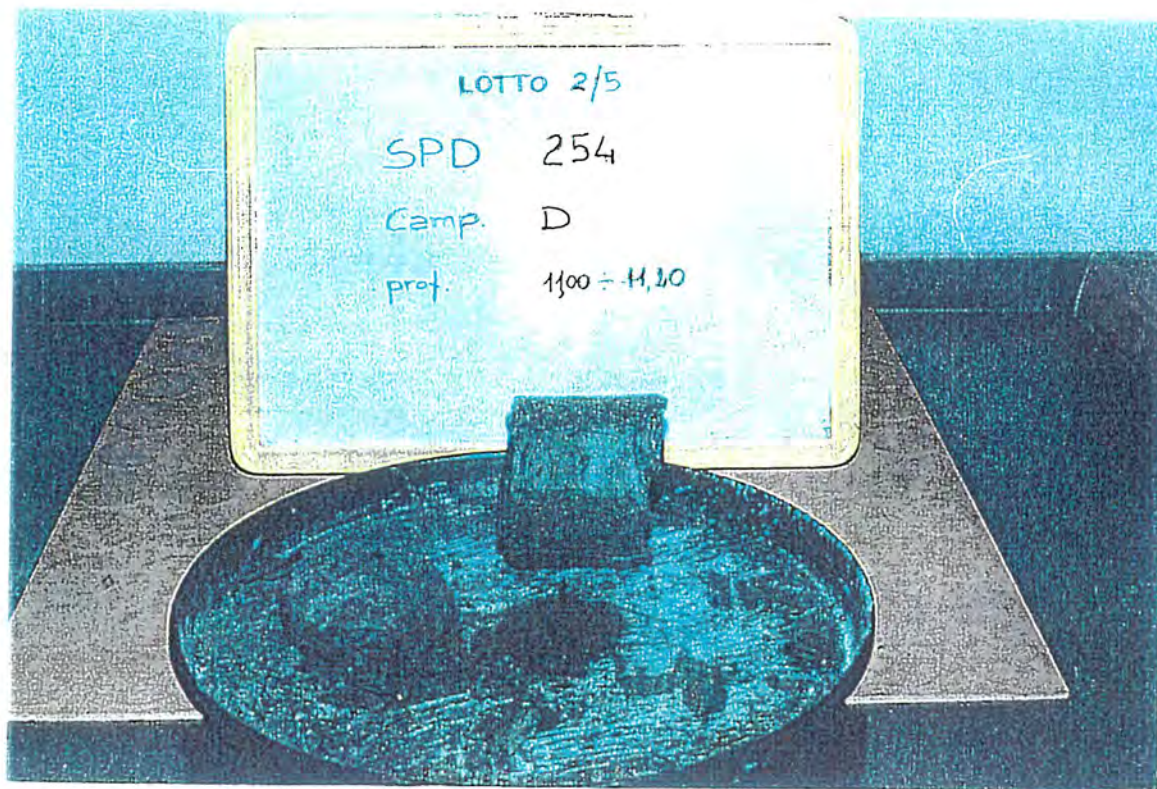
Sondaggio: SPD254 campione D profondità (m): 11.00-11.20

## DESCRIZIONE

Campione semidisturbato costituito da limo argilloso debolmente stratificato di colore grigio scuro, molto consistente

Valori del pocket p. (kg/cmq): > 6

## FOTOGRAFIA





N. rif.: GR963

data: 19/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD254 campione D profondità (m): 11.00÷11.20

Quantità di terreno analizzato (g) 100

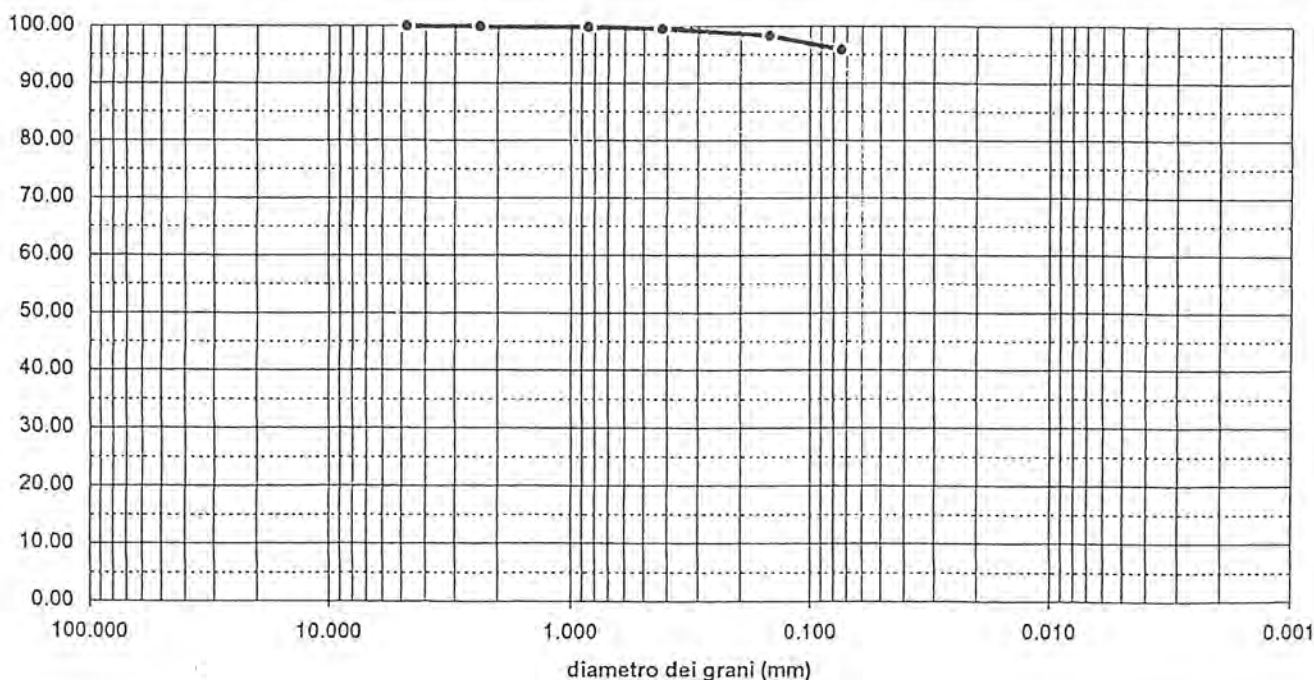
setaccio nr.	apertura maglie mm	peso inerte trattenuto g	parziali trattenuti %	totale trattenuti %	totale passante %
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	
1.5"	38.200	0.00	0.00	0.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	
3/8"	9.510	0.00	0.00	0.00	
4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
8	2.360	0.10	0.10	0.10	99.90
20	0.850	0.11	0.11	0.21	99.79
40	0.420	0.23	0.23	0.44	99.56
100	0.150	1.26	1.26	1.70	98.30
200	0.074	2.41	2.41	4.11	95.89
fondo		95.89	95.89	100.00	

G (%) = 0.10
S (%) = 4.01
L+A (%) = 95.89

Classif. USCS  
CL

Classif. CNR UNI 10006  
A6

Note:

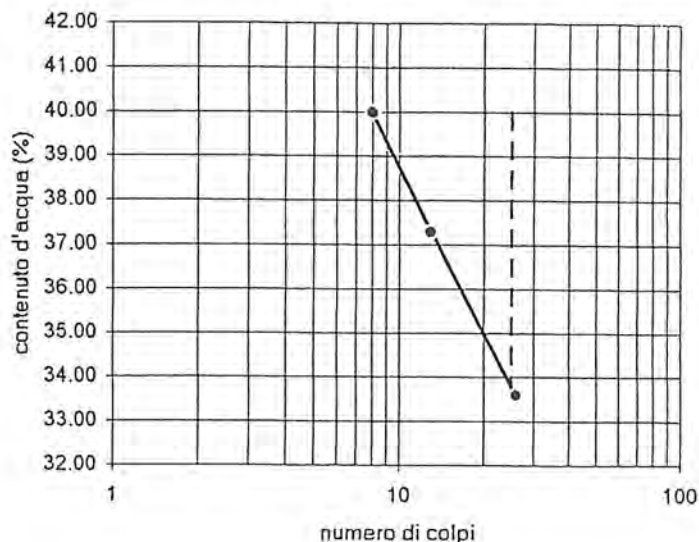




N. rif.: A519      data: 19/11/98      Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
 Committente: **SELPRO**  
 Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
 Sondaggio: **SPD254**      campione **D**      profondità (m): 11.00÷11.20

**Limite Liquido**

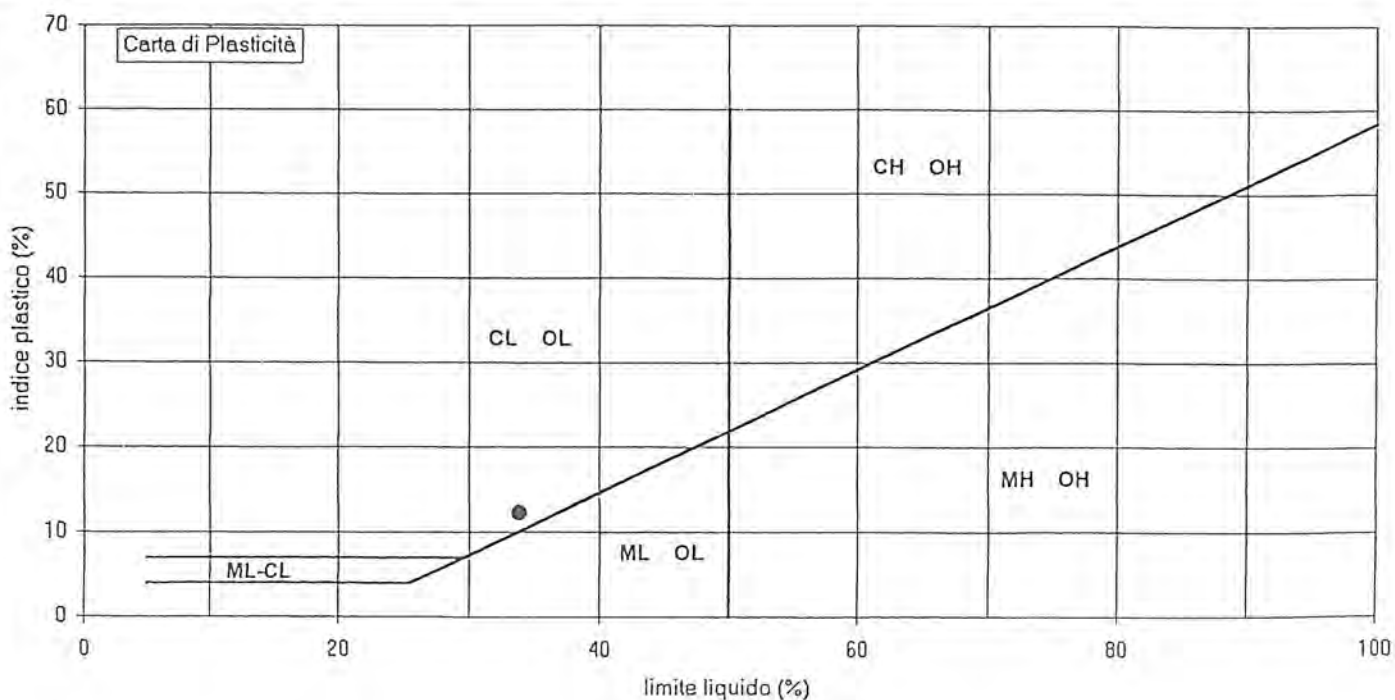
	V	C	U
Numero tara			
Numero dei colpi	8	13	26
P. umido + tara (g)	18.58	19.85	19.24
P. secco + tara (g)	16.88	18.06	17.60
Peso tara (g)	12.63	13.26	12.72
Peso umido (g)	5.95	6.59	6.52
Peso secco (g)	4.25	4.80	4.88
Contenuto acqua (%)	40.00	37.29	33.61



**Limite Plastico**

	B	T
Numero tara		
P. umido + tara (g)	16.34	16.77
P. secco + tara (g)	15.66	16.12
Peso tara (g)	12.47	13.12
Peso umido (g)	3.87	3.65
Peso secco (g)	3.19	3.00
Contenuto acqua (%)	21.32	21.67

Limite Liquido %      LL      33.8  
 Limite Plastico %      LP      21.5  
 Indice Plastico %      IP      12.3



N. rif.: WS110 data: 24/11/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
 Committente: SELPRO  
 Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
 Sondaggio: SPD254 campione D profondità (m): 11.00÷11.20

**Modalità di prova:**

- prova eseguita utilizzando due capsule in monel, il cui volume è stato determinato mediante riempimento con mercurio
- tempo di essiccamento all'aria = 8 ore
- tempo di essiccamento in forno a 110°C = 12 ore

Capsula	n°	7a	7b
Peso capsula	g	8.73	8.52
Volume capsula	cmc	22.05	21.80
Peso campione umido + capsula	g	49.07	48.25
Peso del campione secco	g	30.43	30.05
Volume del campione secco	cmc	17.55	17.40
Umidità iniziale Wi	%	32.57	32.21
Variazione di volume $\Delta V$	cmc	4.50	4.40
Limite di ritiro Ws	%	17.78	17.57

LIMITE DI RITIRO	(media) %	17.67
------------------	-----------	-------

Note



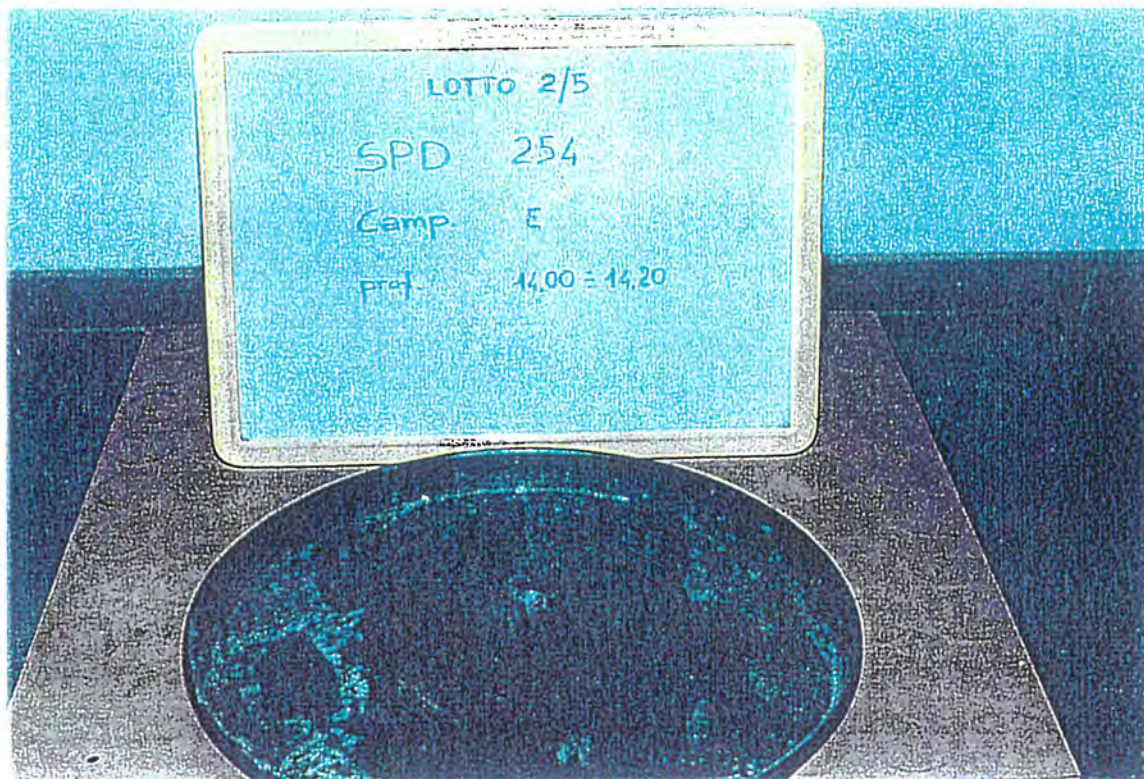
N. rif.: GR961 data: 24/11/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
 Committente: SELPRO  
 Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo  
 Sondaggio: SPD254 campione E profondità (m): 14.00+14.20

## DESCRIZIONE

Campione rimaneggiato costituito da nuclei limoso-argillosi di colore grigio medio immersi in una matrice sabbiosa di colore grigio scuro

Valori del pocket p. (kg/cmq): non determinabili

## FOTOGRAFIA





N. rif.: GR961

data: 19/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD254 campione E profondità (m): 14.00÷14.20

Quantità di terreno analizzato (g) 100

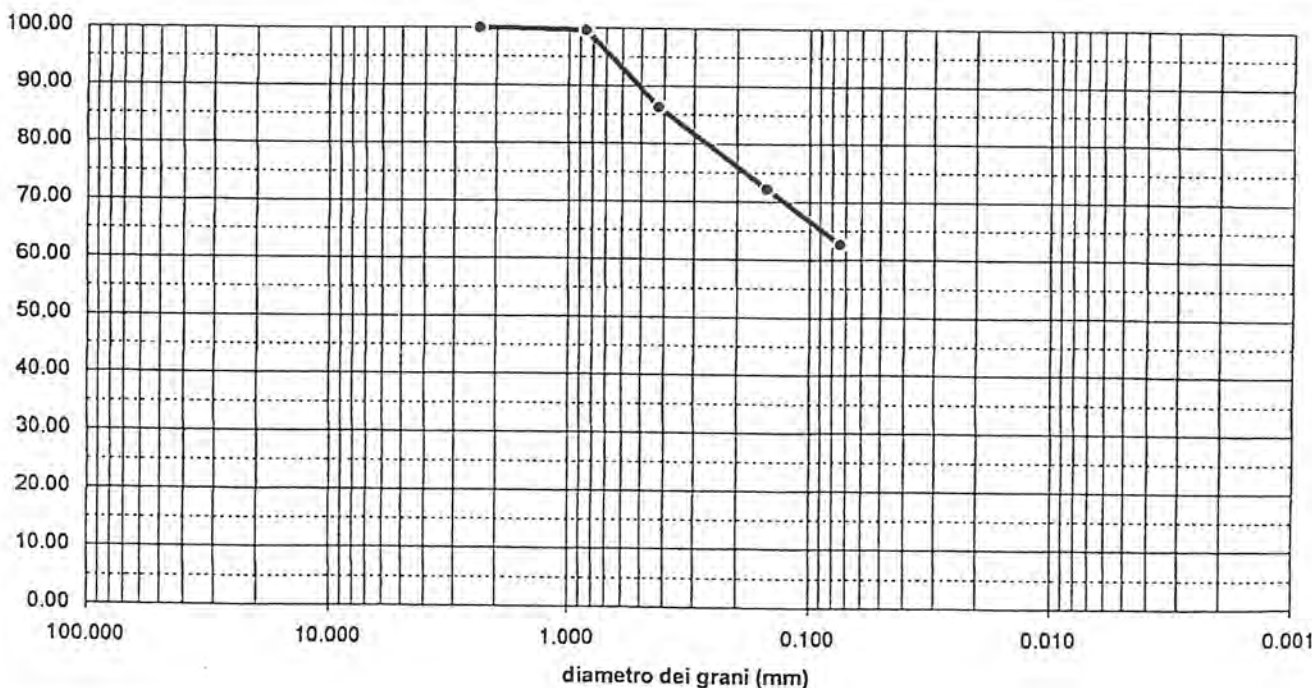
setaccio nr.	apertura maglie mm	peso inerte trattenuto g	parziali trattenuti %	totale trattenuti %	totale passante %
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	
1.5"	38.200	0.00	0.00	0.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	
3/8"	9.510	0.00	0.00	0.00	
4	4.750	0.00	0.00	0.00	
8	2.360	0.00	0.00	0.00	100.00
20	0.850	0.41	0.41	0.41	99.59
40	0.420	13.28	13.28	13.69	86.31
100	0.150	14.11	14.11	27.80	72.20
200	0.074	9.53	9.53	37.33	62.67
fondo		62.67	62.67	100.00	

G (%) = 0.00
S (%) = 37.33
L+A (%) = 62.67

Classif. USCS  
ML-CL

Classif. CNR UNI 10006  
A4

Note:



passante (%)



N. rif.: A518

data: 19/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

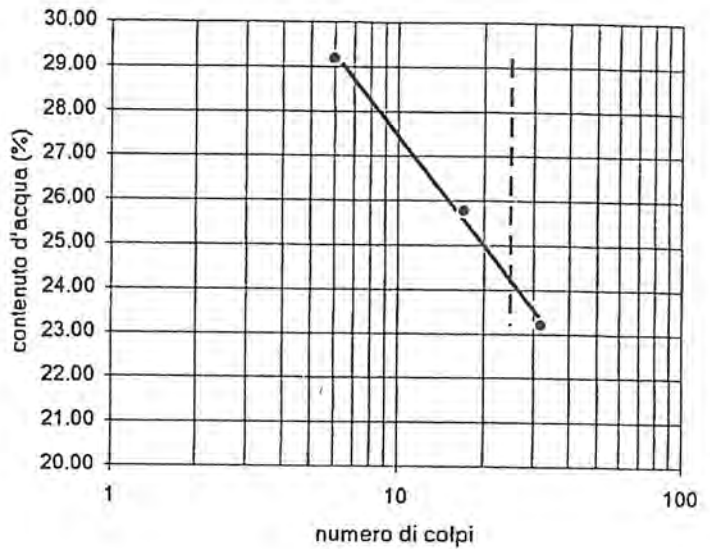
Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD254 campione E profondità (m): 14.00÷14.20

**Limite Liquido**

	I	L	P
Numero tara			
Numero dei colpi	6	17	32
P. umido + tara (g)	18.82	19.83	18.92
P. secco + tara (g)	17.48	18.60	17.78
Peso tara (g)	12.89	13.83	12.87
Peso umido (g)	5.93	6.00	6.05
Peso secco (g)	4.59	4.77	4.91
Contenuto acqua (%)	29.19	25.79	23.22



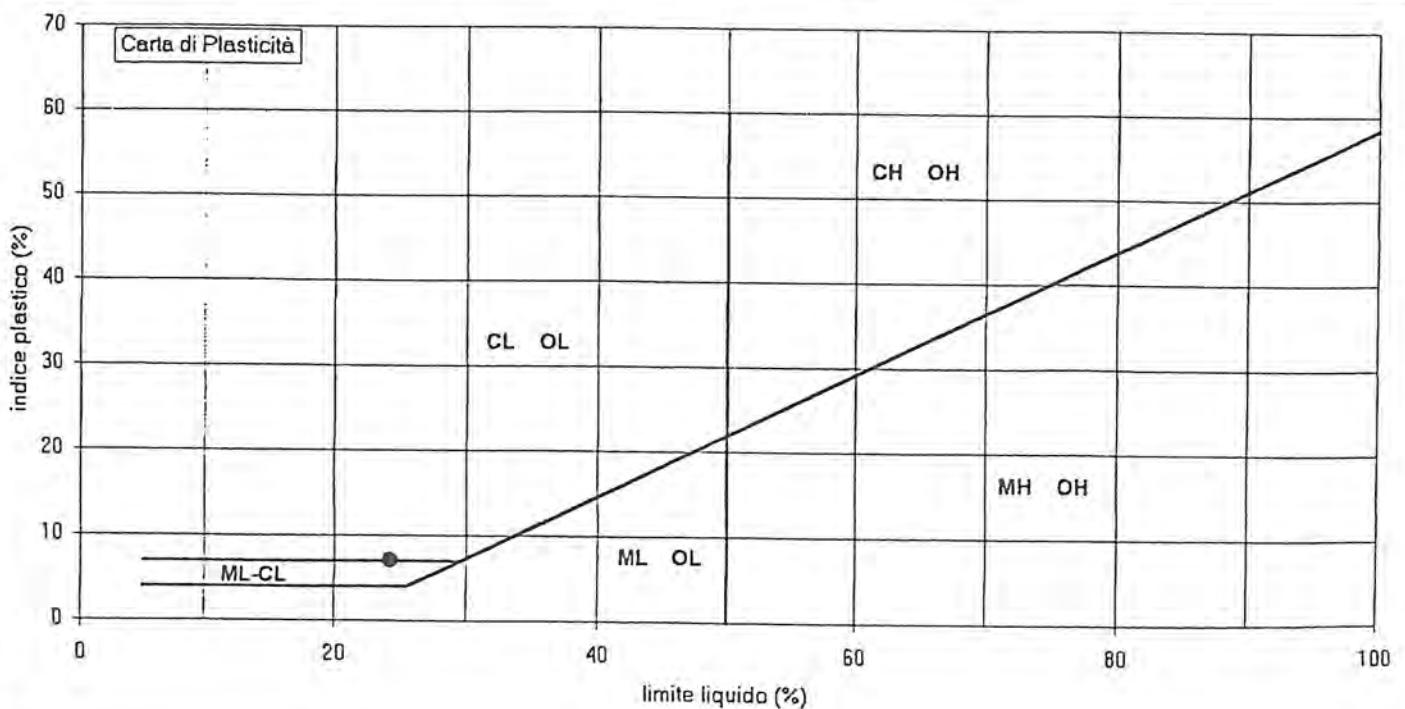
**Limite Plastico**

	H	O
Numero tara		
P. umido + tara (g)	17.89	16.90
P. secco + tara (g)	17.14	16.33
Peso tara (g)	12.85	12.91
Peso umido (g)	5.04	3.99
Peso secco (g)	4.29	3.42
Contenuto acqua (%)	17.48	16.67

Limite Liquido % LL 24.2

Limite Plastico % LP 17.1

Indice Plastico % IP 7.1





N. rif.: WS111

data: 24/11/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD254 campione E profondità (m): 14.00÷14.20

**Modalità di prova:**

- prova eseguita utilizzando due capsule in monel, il cui volume è stato determinato mediante riempimento con mercurio
- tempo di essiccazione all'aria = 8 ore
- tempo di essiccazione in forno a 110°C = 12 ore

Capsula	n°	9a	9b
Peso capsula	g	8.24	8.31
Volume capsula	cmc	19.65	19.60
Peso campione umido + capsula	g	47.24	47.45
Peso del campione secco	g	31.33	31.48
Volume del campione secco	cmc	16.85	16.87
Umidità iniziale $W_i$	%	24.48	24.33
Variazione di volume $\Delta V$	cmc	2.80	2.75
Limite di ritiro $W_s$	%	15.54	15.60

LIMITE DI RITIRO	(media) %	15.57
------------------	-----------	-------

Note

**COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)**

*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*

*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

***Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi  
Progetto Definitivo***

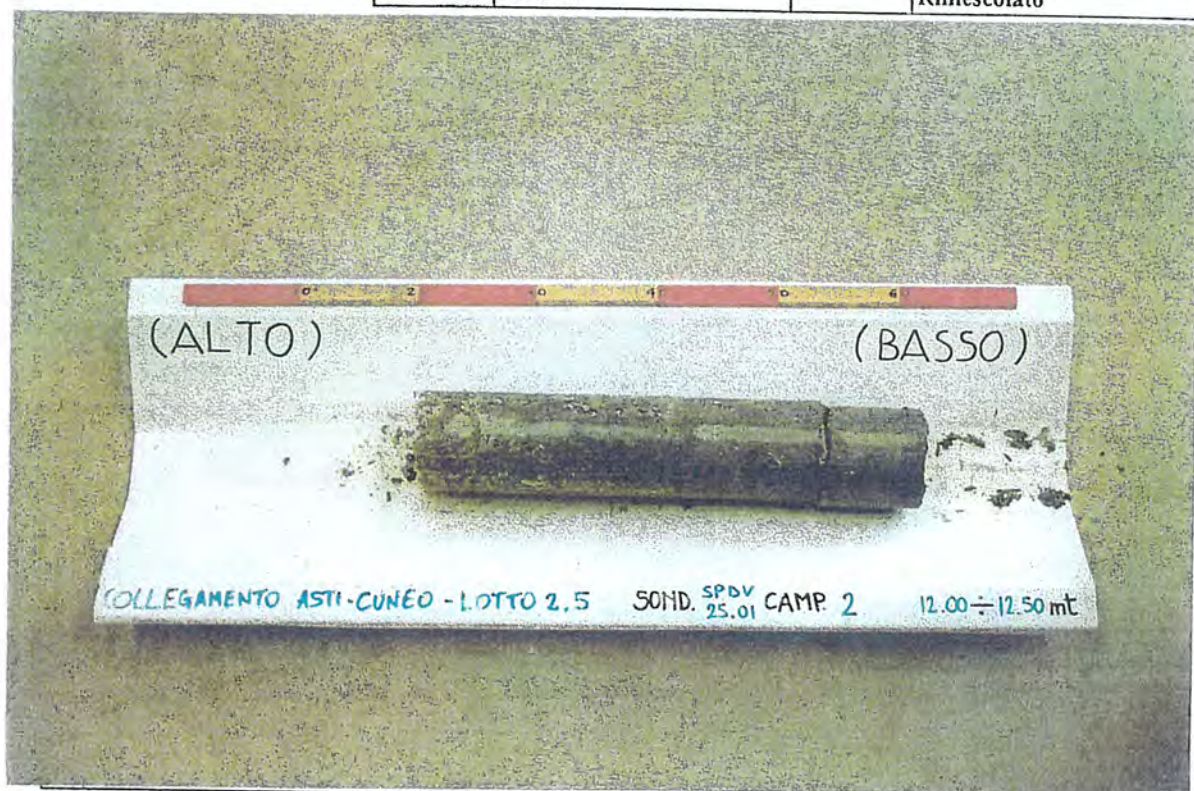
**Sondaggio a carotaggio continuo SPDV 25-01**

DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE

Certificato n° 01/91/59

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPDV 25-01
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 2
Data ricevimento: 20/08/01	Profondità: da 12,00 m a 12,50 m
Specifica di prova: ASTM D 2488-93	Note:

Contenitore del campione	X	Inox		PVC
		Ferro		Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Rammollito
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Rimescolato



Descrizione del campione				
Campione di 40 cm di lunghezza.				
Limo argilloso di colore grigio cenere (marna) estremamente consistente; scomposto in quattro spezzoni.				
Consistenza (kPa) <div style="text-align: center;">                     Alto                        Basso                 </div>	cm	Scissometro		Penetrometro
		kPa		kPa
	0-10	-		>600
	10-20	-		>600
	20-30	-		>600
	30-40	-		>600
	40-50			
	50-60			
	60-70			
	70-80			
	80-90			



## CONTENUTO IN CARBONATI

Certificato n° 01/91/62

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPDV 25-01
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 2
Località:	Profondità: da 12,00 m a 12,50 m
Data ricevimento: 20/08/01	Data esecuzione prova: 07/09/01
Stoccaggio campione:	Specificazione di prova:
Campionamento: fustella	Operatore: Dott.ssa C. Delsante
Note:	

Contenuto in carbonati		CaCO <sub>3</sub> %	
		28,88	
Prova	1	2	3
Peso campione (g)	2,05	2,04	2,01
Temperatura prova (°C)	28	28	28
Tensione vapore (mmHg)	28,597	28,597	28,597
Volume CO <sub>2</sub> (ml)	153	150	149
Volume corretto CO <sub>2</sub> (ml)	133,55	130,93	130,05
CaCO <sub>3</sub> (g)	0,60	0,58	0,58
CaCO <sub>3</sub> (%)	29,09	28,66	28,90

**CONTENUTO D'ACQUA, DENSITA', PESO SPECIFICO**

Certificato n° 01/91/63

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPDV 25-01
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 2
Località:	Profondità: da 12,00 m a 12,50 m
Data ricevimento: 20/08/01	Data esecuzione prova: 05/09/01
Stoccaggio campione:	Specifica di prova: ASTM
Campionamento: fustella	Operatore: Dott. M. Lelli
Note:	

<i>Contenuto d'acqua</i>		ASTM D 2216-92		W (%) = 16,67	
Contenitore	X	Y			
Peso lordo umido (g)	551,64	689,24			
Peso lordo secco (g)	478,04	592,06			
Peso acqua contenuta (g)	73,60	97,18			
Tara (t)	27,99	19,98			
Peso netto secco (g)	450,05	572,08			
Contenuto d'acqua (W) %	16,35	16,99			
<i>Peso di volume naturale</i>		BS 1377-90		$\gamma_n = 2,16$	
Contenitore	D				
Peso umido + stampo (g)	1350				
Peso dello stampo (g)	0,00				
Peso terreno netto umido (g)	1350				
Volume dello stampo (cmc)	624,73				
Peso di volume naturale (g/cmc)	2,16				
<i>Peso specifico dei grani</i>		ASTM D 854-92		$G_s$ (g/cmc) = 2,71	
Prova n°	1	2			
Volume picnometro	569,28	569,05			
Peso picnometro	181,96	183,84			
Peso picnometro + terra	232,7	233,98			
Peso terra netto	50,74	50,14			
Peso picn. + terra + acqua	783,30	784,47			
Peso terra + acqua	601,34	600,63			
Tempo di ebollizione	20'	20'			
Peso specifico	2,716	2,702			
Temperatura	26	26			
Densita' acqua	0,9968	0,9968			
Costante K	0,998597475	0,998597475			
Peso specifico (T = 20°C)	2,712	2,698			

**PROPRIETA' E CARATTERISTICHE**

<i>Contenuto d'acqua naturale</i>	W (%)	16,67
<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma_n$ (g/cmc)	2,16
<i>Peso di volume secco</i>	$\gamma_d$ (g/cmc)	1,85
<i>Peso di volume saturo</i>	$\gamma_s$ (g/cmc)	2,17
<i>Peso specifico dei grani</i>	$G_s$ (g/cmc)	2,71
<i>Porosita'</i>	n (%)	31,53
<i>Indice dei pori</i>	e	0,460
<i>Grado di saturazione</i>	$S_r$ (%)	97,93



## CERTIFICATO di PROVA N. 0834/2001

emesso il 10/10/2001

Costituito da n. 10 pagine compresa la presente



Committente SELPRO  
 Commessa COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 Località TRONCO II LOTTO 5  
 Verbale di Accettazione n. 0110 Data 28/08/01

### DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	Terreno indisturbato in fustella
Sondaggio/Pozzetto	SPDV 25-01
Campione	C5
Profondità	21.00÷21.40

### ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Apertura e descrizione geotecnica	Raccomandazioni AGI 1977	29/08/01	29/08/01
Determinazione limiti di consistenza	Standard CNR-UNI 10014	29/08/01	10/10/01
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	Raccomandazioni AGI 1994	29/08/01	12/09/01
Prova UU	Raccomandazioni AGI 1994	03/09/01	04/09/01
Determinazione peso di volume naturale	BS 1377 Parte2 1990	03/09/01	04/09/01
Determinazione contenuto naturale d'acqua	CNR-UNI 10008	03/09/01	04/09/01
Determinazione contenuto in carbonati	Standard ASTM D4373	29/08/01	08/10/01

SPERIMENTATORE	IL DIRETTORE
Sig. Daniele SOSTARO 	Dott. Lamberto GRIFFINI 

ALTAIR s.a.s. di Griffini Lamberto & C.

Uffici e laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) - Via Vespri Siciliani, 12

Tel. 0261298369 r.a. - Fax 0261296490 - E-mail: geoaltair@tin.it

R.E.A. n. 1198777 - Registro Imprese Milano n. MI146 - 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153

Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

## DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

In accordo con le Raccomandazioni AGI - 1977

Certificato n. 0834/2001 del 10/10/2001

Committente SELPRO  
Commessa COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)

Località Tronco II Lotto 5  
Sondaggio SPDV 25-01  
Campione C5  
Data 29/08/01

Profondità di prelievo da m 21.00 a m 21.40

Attrezzatura  
 diametro interno fustella mm 85 mm  
 lunghezza fustella cm 67  
 coefficiente di parete  
 materiale inox  
 condizioni della fustella buone

Campione  
 lunghezza cm .19cm  
 condizioni buone - mediocri

	Descrizione del terreno	resistenza (kg/cm <sup>2</sup> )		prove di laboratorio
		vane test	pocket pen.	
alto	Limo e argilla di colore grigio (SY 5/1 - grey).			
10	Materiale molto consistente. Primi 8 cm rammolliti.		>14 prova eseguita in asse alla carota	Diffrattometria UU1 Granulometria Sedimentazione LL - LP W γ <sub>n</sub> CaCO <sub>3</sub>
20				
30				
40				
50				
60				
70				

**PESO DI VOLUME, POROSITA', INDICE DEI VUOTI, UMIDITA'**

Certificato n. 0834/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco II Lotto 5
DATA	10/10/01
SONDAGGIO	SPDV 25-01
CAMPIONE	C5
PROFONDITA'	21.00-21.40

RISULTATI		UU1			
Peso di volume naturale $\gamma_n$	g/cmc	2.13			
Peso di volume allo stato secco $\gamma_d$	g/cmc	1.82			
Porosità n	%	-			
Indice dei vuoti e		-			
Umidità naturale $W_n$	%	16.91			
Umidità di saturazione $W_s$	%	-			
Grado di saturazione $S_r$	%	-			

Valori medi		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	2.13	g/cmc
Peso di volume allo stato secco $\gamma_d$	1.82	g/cmc
Porosità n	-	%
Indice dei vuoti e	-	
Umidità naturale $W_n$	16.91	%
Umidità di saturazione $W_s$	-	%
Grado di saturazione $S_r$	-	%

**ANALISI CALCIMETRICHE**  
Standard ASTM D4373

Certificato n. 0834/2001 del 10/10/01

Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco Il Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-01
Campione	C5
Profondità	21.00-21.40

**Prova in bianco**

Peso materiale	0.5	g
Volume CO <sub>2</sub>	99	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	100	%

**Prova 1**

Peso materiale	1.04	g
Volume CO <sub>2</sub>	53	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	25.74	%

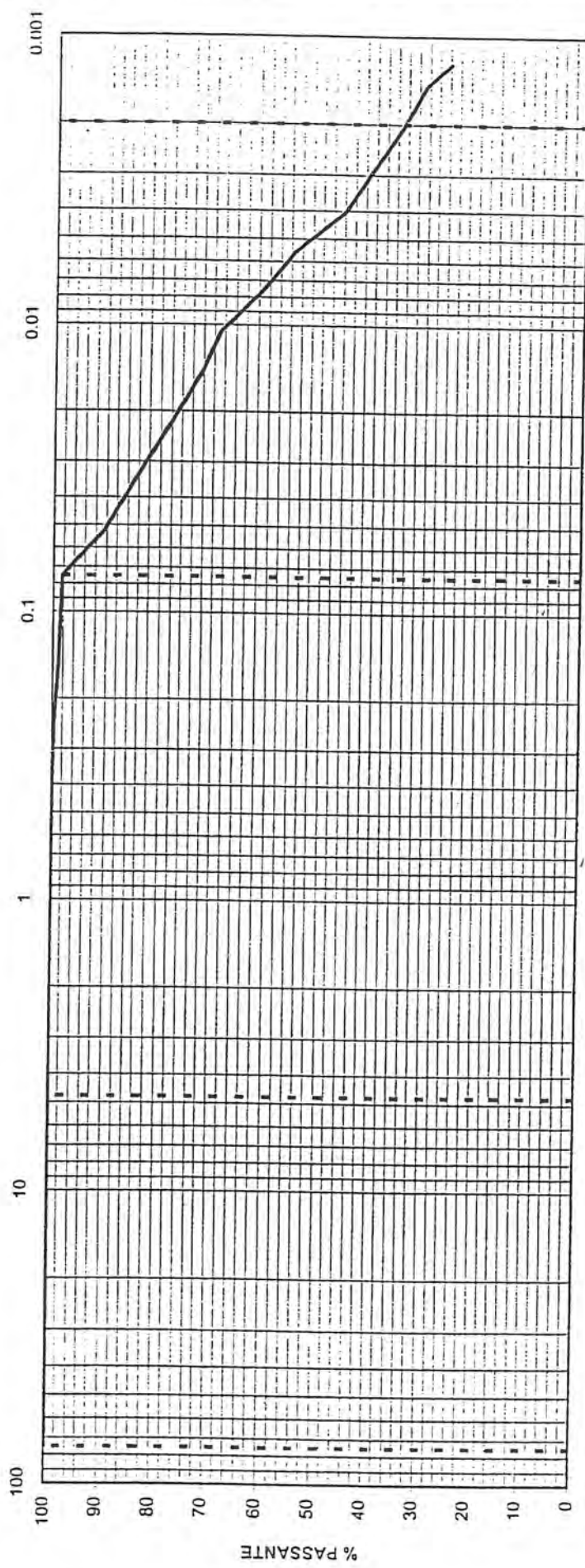
**Prova 2**

Peso materiale	1.02	g
Volume CO <sub>2</sub>	51	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	25.25	%

<b>Percentuale CaCO<sub>3</sub> media</b>	<b>25.50 %</b>
---	----------------

Certificato n. 0834/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE SELPRO  
 COMMESSA COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 LOCALITA' Tronco Il Lotto 5  
 DATA 10/10/01  
 CAMPIONE SPDV 25-01 C5 (21.00-21.40 m)



% ASTM:	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	0.00 %	1.72 %	63.27 %	35.01 %

CLASS. ASTM: CH



**Analisi granulometrica per setacciatura  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994**

Certificato n. 0834/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco II Lotto 5
DATA	10/10/01
CAMPIONE	SPDV 25-01 C5 (21.00-21.40 m)

Peso iniziale (Passante 3") 256.83 g  
Diametro massimo 1 mm

Passante 75 mm	100.00	%
Passante 50 mm	100.00	%
Passante 38 mm	100.00	%
Passante 25 mm	100.00	%
Passante 19 mm	100.00	%
Passante 9,5 mm	100.00	%
Passante 4,75 mm	100.00	%
Passante 2,00 mm	100.00	%
Passante 0,85 mm	100.00	%
Passante 0,42 mm	99.95	%
Passante 0,25 mm	99.61	%
Passante 0,15 mm	98.83	%
Passante 0,075 mm	98.28	%

**FRAZIONI GRANULOMETRICHE ASTM CARATTERISTICHE**

Ghiaia	0.00	%
Sabbia	1.72	%
Limo+argilla	98.28	%

LL	56.55	%
LP	18.48	%
IP	38.07	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

CH

**Analisi granulometrica per sedimentazione**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0834/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco Il Lotto 5
DATA	10/10/01
CAMPIONE	SPDV 25-01 C5 (21.00-21.40 m)

Peso iniziale del campione 50 g  
Diametro massimo 0.075 mm

DIAMETRO	PERCENTUALE
0.0531 mm	90.77 %
0.0384 mm	86.11 %
0.0277 mm	81.44 %
0.0200 mm	76.78 %
0.0144 mm	72.12 %
0.0106 mm	69.01 %
0.0077 mm	61.65 %
0.0056 mm	55.44 %
0.0041 mm	46.11 %
0.0029 mm	40.72 %
0.0020 mm	35.01 %
0.0015 mm	30.66 %
0.0012 mm	25.91 %

**FRAZIONI GRANULOMETRICHE ASTM CARATTERISTICHE**

Limo	63.27 %
Argilla	35.01 %

LL	56.55 %
LP	18.48 %
IP	38.07 %

CLASSIFICAZIONE ASTM

CH

**DETERMINAZIONE LIMITI DI CONSISTENZA**  
Standard CNR-UNI 10014

Certificato n. 0834/2001 del 10/10/01

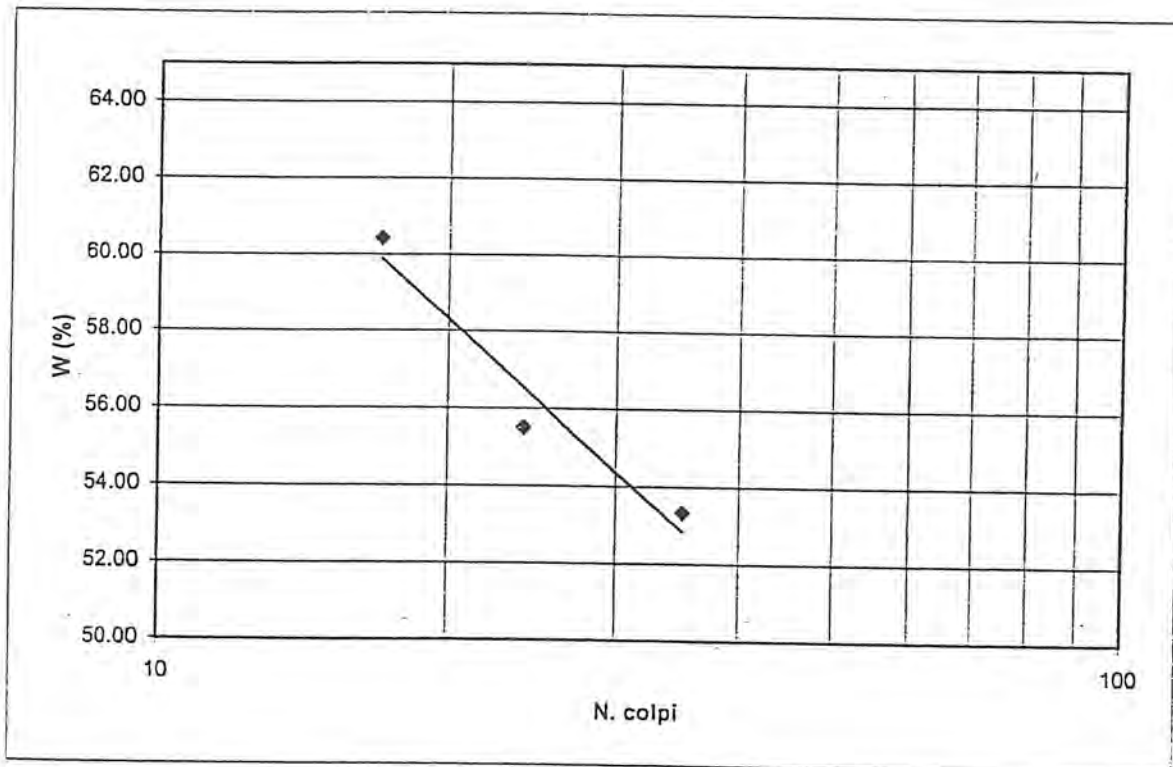
COMMITTENTE SELPRO  
 COMMESSA COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 LOCALITA' Tronco Il Lotto 5  
 DATA 10/10/01  
 CAMPIONE SPDV 25-01 C5 (21.00-21.40 m)

**LIMITE LIQUIDO**

TARA	PESO UMIDO	PESO SECCO	COLPI	UMIDITA'
22.36	59.29	45.38	17	60.43
22.37	50.02	40.15	24	55.51
21.23	46.96	38.01	35	53.34

**LIMITE PLASTICO**

TARA	PESO UMIDO	PESO SECCO	UMIDITA'
13.56	23.28	21.78	18.25
28.5	36.94	35.61	18.71



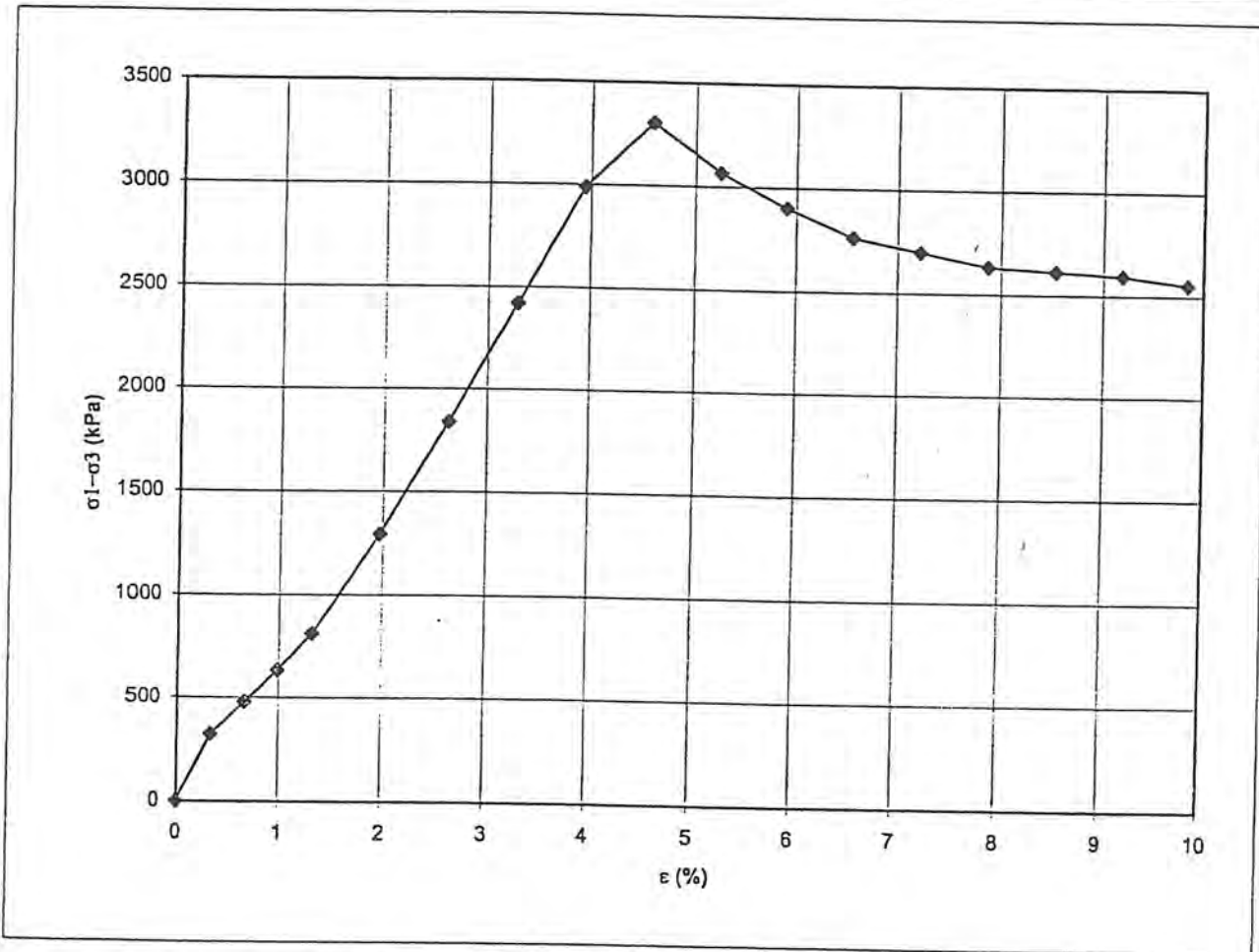
LL	56.6 %
LP	18.5 %
IP	38.1 %



**PROVA TRIASSIALE UU**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0834/2001 del 10/10/01

Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-01
Campione	C5
Profondità	21.00-21.40
Data prova	03/09/01
Prova n.	1



Velocità di rottura (mm/min) 0.50

Risultati a rottura		
ε	4.59	%
σ1 - σ3	3302.73	kPa
σ3	1200	kPa

## CERTIFICATO di PROVA N. 0835/2001

emesso il 10/10/2001

Costituito da n. 15 pagine compresa la presente

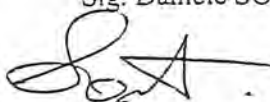
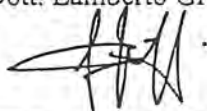
Committente SELPRO  
 Commessa COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 Località TRONCO II LOTTO 5  
 Verbale di Accettazione n. 0110 Data 28/08/01

### DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	Terreno indisturbato in fustella
Sondaggio/Pozzetto	SPDV 25-01
Campione	C9
Profondità	33.00+33.50

### ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Apertura e descrizione geotecnica	Raccomandazioni AGI 1977	17/09/01	17/09/01
Determinazione limiti di consistenza	Standard CNR-UNI 10014	17/09/01	10/10/01
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	Raccomandazioni AGI 1994	17/09/01	10/10/01
Prova UU	Raccomandazioni AGI 1994	05/10/01	06/10/01
Determinazione peso di volume naturale	BS 1377 Parte2 1990	05/10/01	06/10/01
Determinazione contenuto naturale d'acqua	CNR-UNI 10008	05/10/01	06/10/01
Determinazione contenuto in carbonati	Standard ASTM D4373	17/09/01	

SPERIMENTATORE	IL DIRETTORE
Sig. Daniele SOSTARO 	Dott. Lamberto GRIFFINI 

ALTAIR s.a.s. di Griffini Lamberto & C.

Uffici e laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) - Via Vespri Siciliani, 12

Tel. 0261298369 r.a. - Fax 0261296490 - E-mail: geoaltair@tin.it

R.E.A. n. 1198777 - Registro Imprese Milano n. MI146 - 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153

Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

## DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

In accordo con le Raccomandazioni AGI - 1977

Certificato n. 0835/2001 del 10/10/2001

Committente SELPRO  
 Commessa COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)

Località Tronco II Lotto 5  
 Sondaggio SPDV 25-01  
 Campione C9  
 Data 17/09/01

Profondità di prelievo da m 33.00 a m 33.50

Attrezzatura  
 diametro interno fustella mm 85 mm  
 lunghezza fustella cm 70  
 coefficiente di parete  
 materiale inox  
 condizioni della fustella buone

Campione  
 lunghezza cm 40 cm  
 condizioni buone

alzo	Descrizione del terreno	resistenza (kg/cm <sup>2</sup> )		prove di laboratorio	
		vane test	pocket pen.		
10	Limo e argilla di colore grigio (5Y 5/1 - grey). Materiale molto consistente.				Granulometria Sedimentazione
20			>15	UU1	LL - LP
30				UU2	W
40				UU3	Y <sub>n</sub> CaCO <sub>3</sub>
50					
60					
70					

**PESO DI VOLUME, POROSITA', INDICE DEI VUOTI, UMIDITA'**

Certificato n. 0835/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco Il Lotto 5
DATA	10/10/01
SONDAGGIO	SPDV 25-01
CAMPIONE	C9
PROFONDITA'	33.00-33.50

RISULTATI		UU1	UU2	UU3	
Peso di volume naturale $\gamma_n$	g/cmc	2.19	2.17	2.18	
Peso di volume allo stato secco $\gamma_d$	g/cmc	1.90	1.87	1.88	
Porosità n	%	-	-	-	
Indice dei vuoti e		-	-	-	
Umidità naturale $W_n$	%	15.39	15.89	16.07	
Umidità di saturazione $W_s$	%	-	-	-	
Grado di saturazione $S_r$	%	-	-	-	

Valori medi		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	2.18	g/cmc
Peso di volume allo stato secco $\gamma_d$	1.88	g/cmc
Porosità n	-	%
Indice dei vuoti e	-	
Umidità naturale $W_n$	15.78	%
Umidità di saturazione $W_s$	-	%
Grado di saturazione $S_r$	-	%



**ANALISI CALCIMETRICHE**  
Standard ASTM D4373

Certificato n. 0835/2001 del 10/10/01

Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-01
Campione	C9
Profondità	33.00-33.50

**Prova in bianco**

Peso materiale	0.5	g
Volume CO <sub>2</sub>	99	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	100	%

**Prova 1**

Peso materiale	1.01	g
Volume CO <sub>2</sub>	52	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	26.00	%

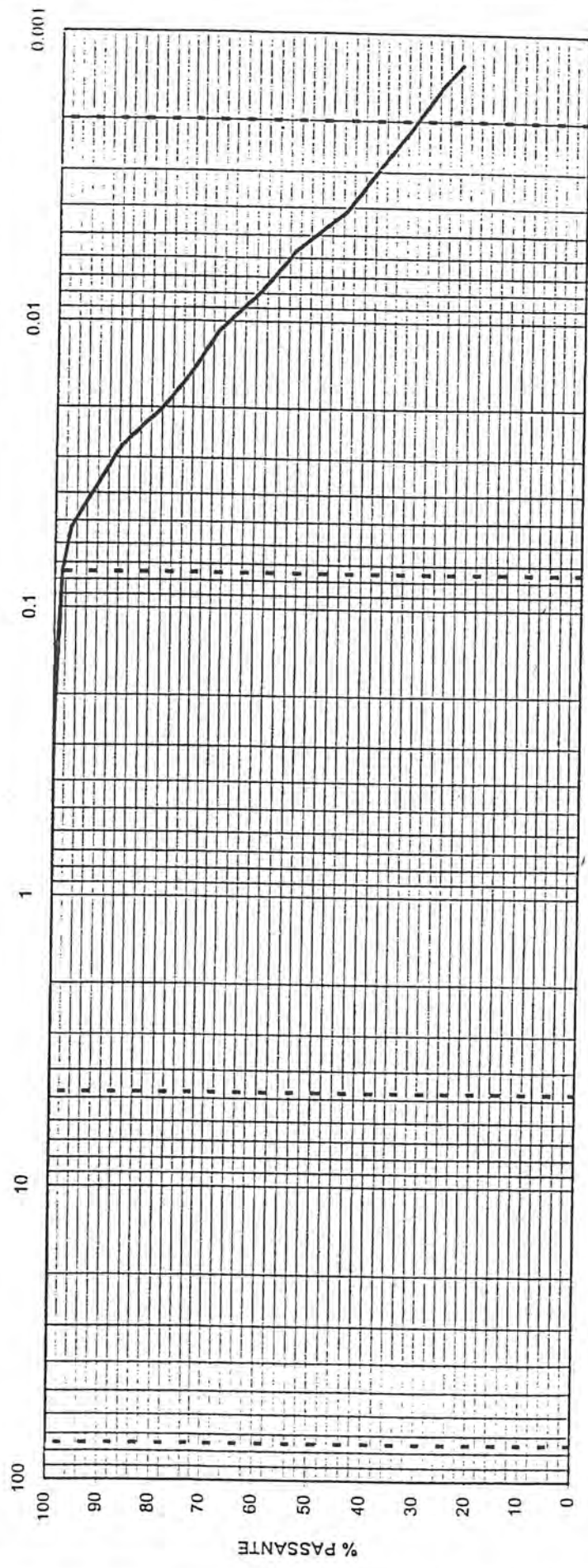
**Prova 2**

Peso materiale	1	g
Volume CO <sub>2</sub>	50	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	25.25	%

Percentuale CaCO <sub>3</sub> media	25.63 %
-------------------------------------	---------

Certificato n. 0835/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE SELPRO  
 COMMESSA COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 LOCALITA' Tronco Il Lotto 5  
 DATA 10/10/01  
 CAMPIONE SPDV 25-01 C9 (33.00-33.50 m)



	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
% ASTM:	0.00 %	1.23 %	66.48 %	32.29 %

CLASS. ASTM: CH

**Analisi granulometrica per setacciatura**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0835/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco Il Lotto 5
DATA	10/10/01
CAMPIONE	SPDV 25-01 C9 (33.00-33.50 m)

Peso iniziale (Passante 3") 228.55 g  
Diametro massimo 1 mm

Passante 75 mm	100.00	%
Passante 50 mm	100.00	%
Passante 38 mm	100.00	%
Passante 25 mm	100.00	%
Passante 19 mm	100.00	%
Passante 9,5 mm	100.00	%
Passante 4,75 mm	100.00	%
Passante 2,00 mm	100.00	%
Passante 0,85 mm	100.00	%
Passante 0,42 mm	100.00	%
Passante 0,25 mm	99.86	%
Passante 0,15 mm	99.39	%
Passante 0,075 mm	98.77	%

**FRAZIONI GRANULOMETRICHE ASTM CARATTERISTICHE**

Ghiaia	0.00	%
Sabbia	1.23	%
Limo+argilla	98.77	%

LL	51.35	%
LP	18.05	%
IP	33.30	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

CH

**Analisi granulometrica per sedimentazione**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0835/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco Il Lotto 5
DATA	10/10/01
CAMPIONE	SPDV 25-01 C9 (33.00-33.50 m)

Peso iniziale del campione 50 g  
Diametro massimo 0.075 mm

DIAMETRO	PERCENTUALE
0.0526 mm	97.05 %
0.0380 mm	92.37 %
0.0274 mm	87.68 %
0.0200 mm	79.87 %
0.0145 mm	73.63 %
0.0108 mm	68.94 %
0.0079 mm	61.13 %
0.0057 mm	54.88 %
0.0041 mm	45.51 %
0.0029 mm	39.36 %
0.0021 mm	33.11 %
0.0015 mm	27.60 %
0.0013 mm	23.65 %

**FRAZIONI GRANULOMETRICHE ASTM CARATTERISTICHE**

Limo 66.48 %  
Argilla 32.29 %

LL 51.35 %  
LP 18.05 %  
IP 33.30 %

CLASSIFICAZIONE ASTM

CH

**DETERMINAZIONE LIMITI DI CONSISTENZA**  
Standard CNR-UNI 10014

Certificato n. 0835/2001 del 10/10/01

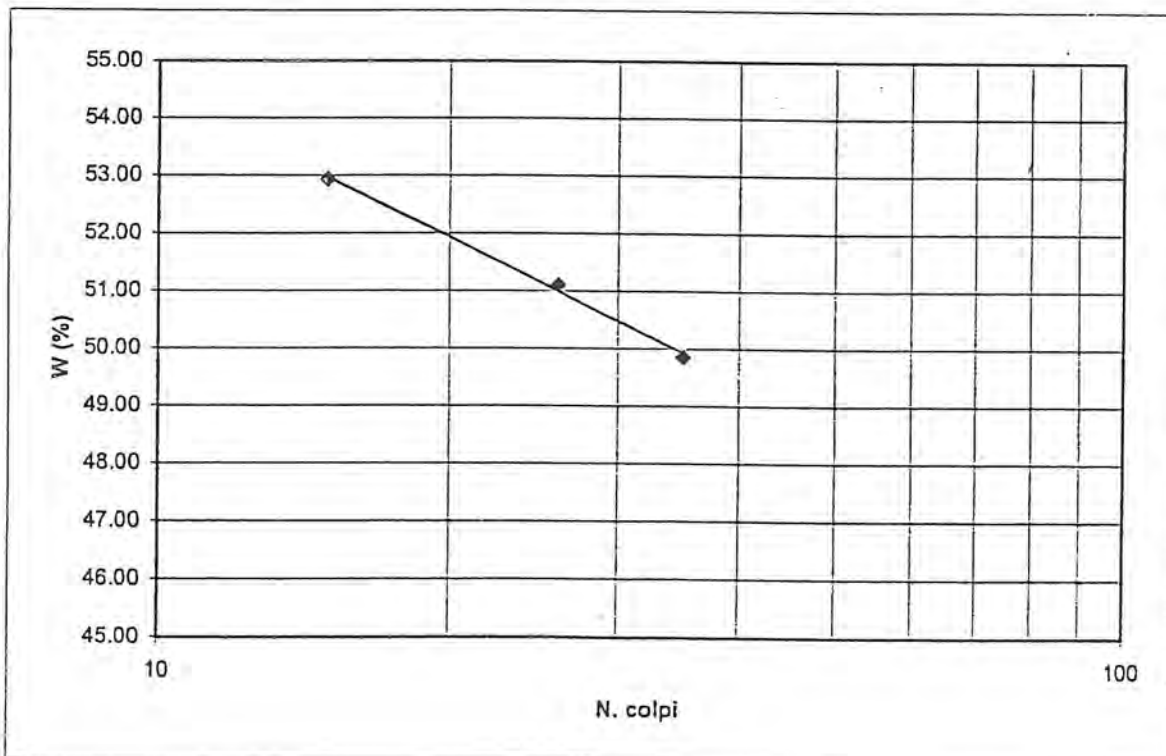
COMMITTENTE SELPRO  
 COMMESSA COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 LOCALITA' Tronco Il Lotto 5  
 DATA 10/10/01  
 CAMPIONE SPDV 25-01 C9 (33.00-33.50 m)

**LIMITE LIQUIDO**

TARA	PESO UMIDO	PESO SECCO	COLPI	UMIDITA'
21.39	54.24	42.87	15	52.93
22.37	53.83	43.19	26	51.10
22.23	52.77	42.61	35	49.85

**LIMITE PLASTICO**

TARA	PESO UMIDO	PESO SECCO	UMIDITA'
15.17	26.64	24.9	17.88
28.69	37.97	36.54	18.22

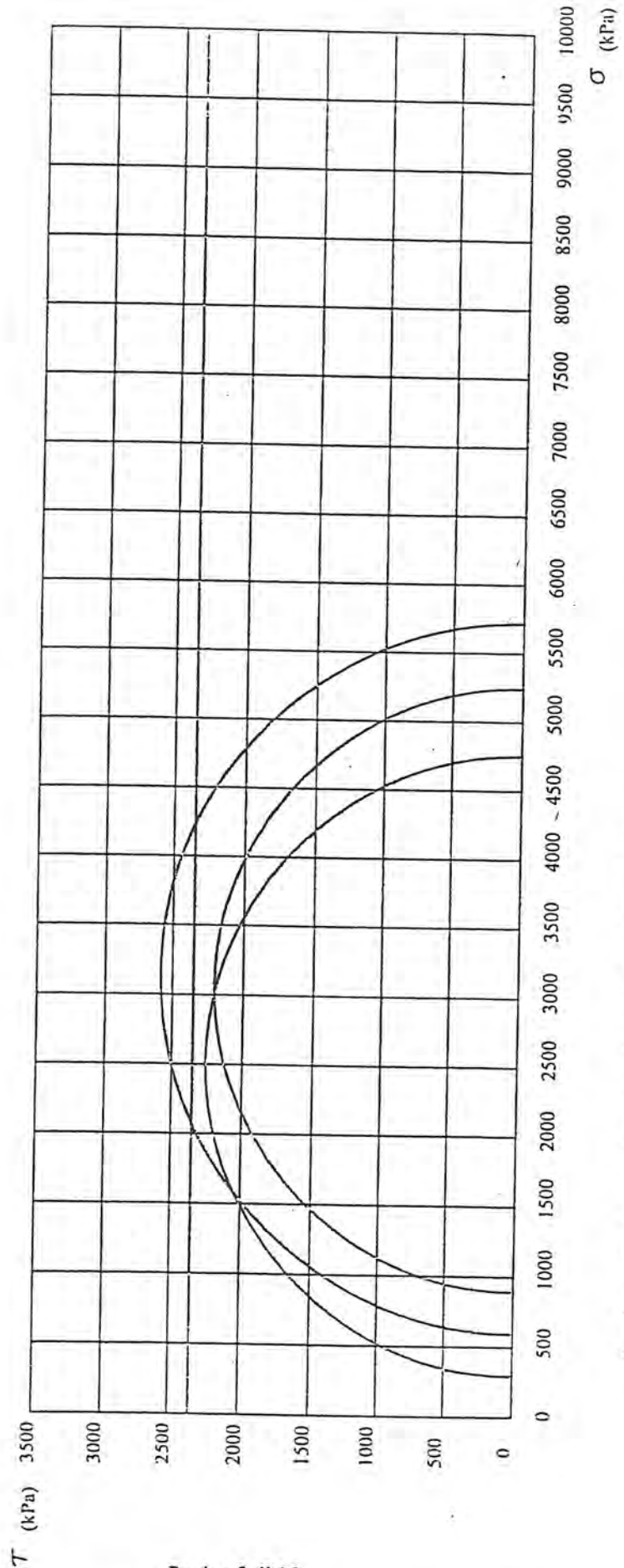


LL	51.3 %
LP	18.0 %
IP	33.3 %

PLOVA NON CONSOLIDATA NON DRENATA  
In accordo con le Raccomandazioni AGI 1994

Certificato n. 0835/2001 del 10/10/2001

COMMITTENTE SELPRO  
COMMESSA COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
LOCALITA' Tronco II Lotto 5  
SONDAGGIO SPDV 25-01  
CAMPIONE C9  
PROFONDITA' 33.00-33.50



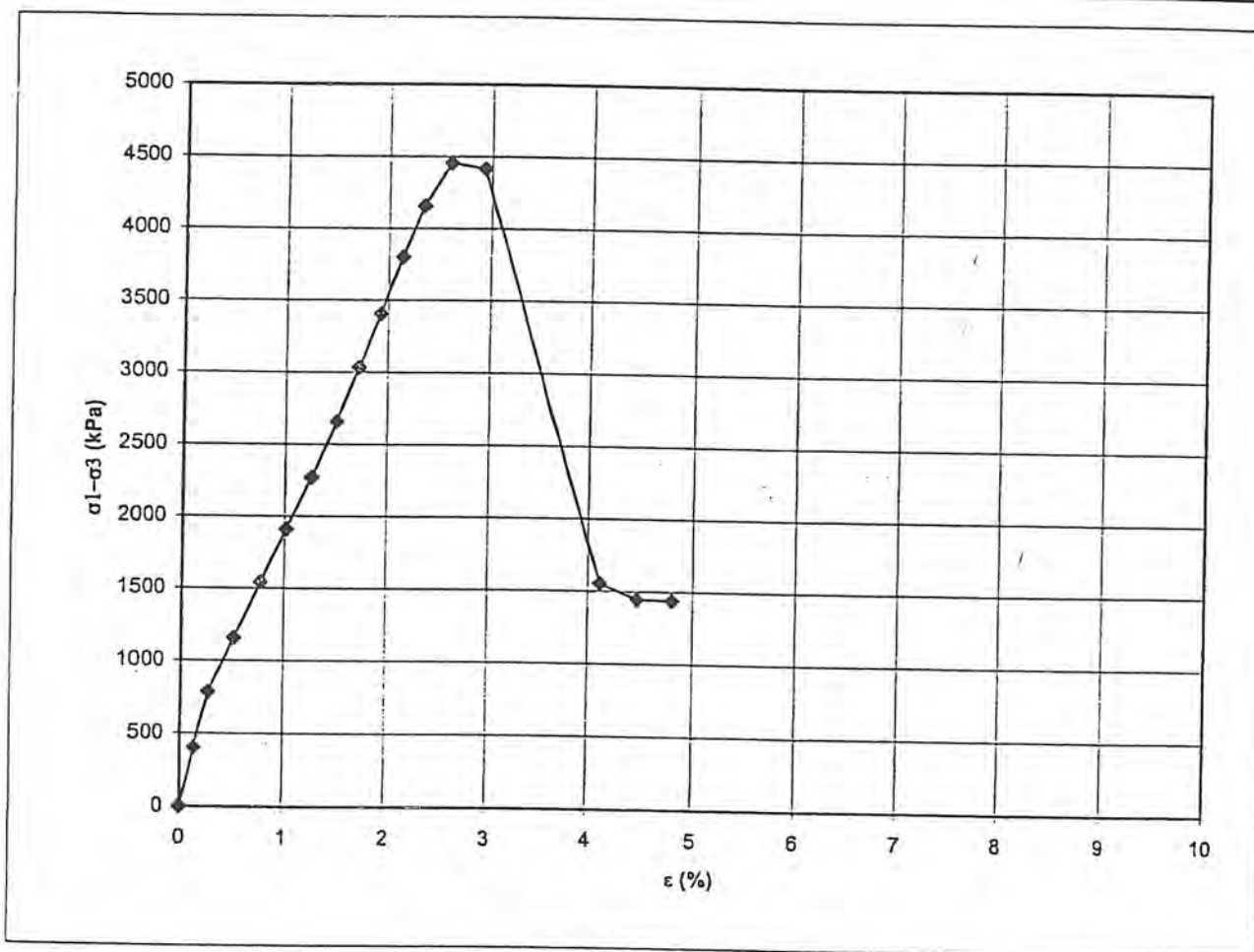
Resistenza al taglio non drenata = 2320.89 kPa



**PROVA TRIASSIALE UU**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0835/2001 del 10/10/01

Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-01
Campione	C9
Profondità	33.00-33.50
Data prova	06/10/01
Prova n.	1



Velocità di rottura (mm/min) 0.50

Risultati a rottura		
$\epsilon$	2.59	%
$\sigma_1 - \sigma_3$	4456.00	kPa
$\sigma_3$	300	kPa

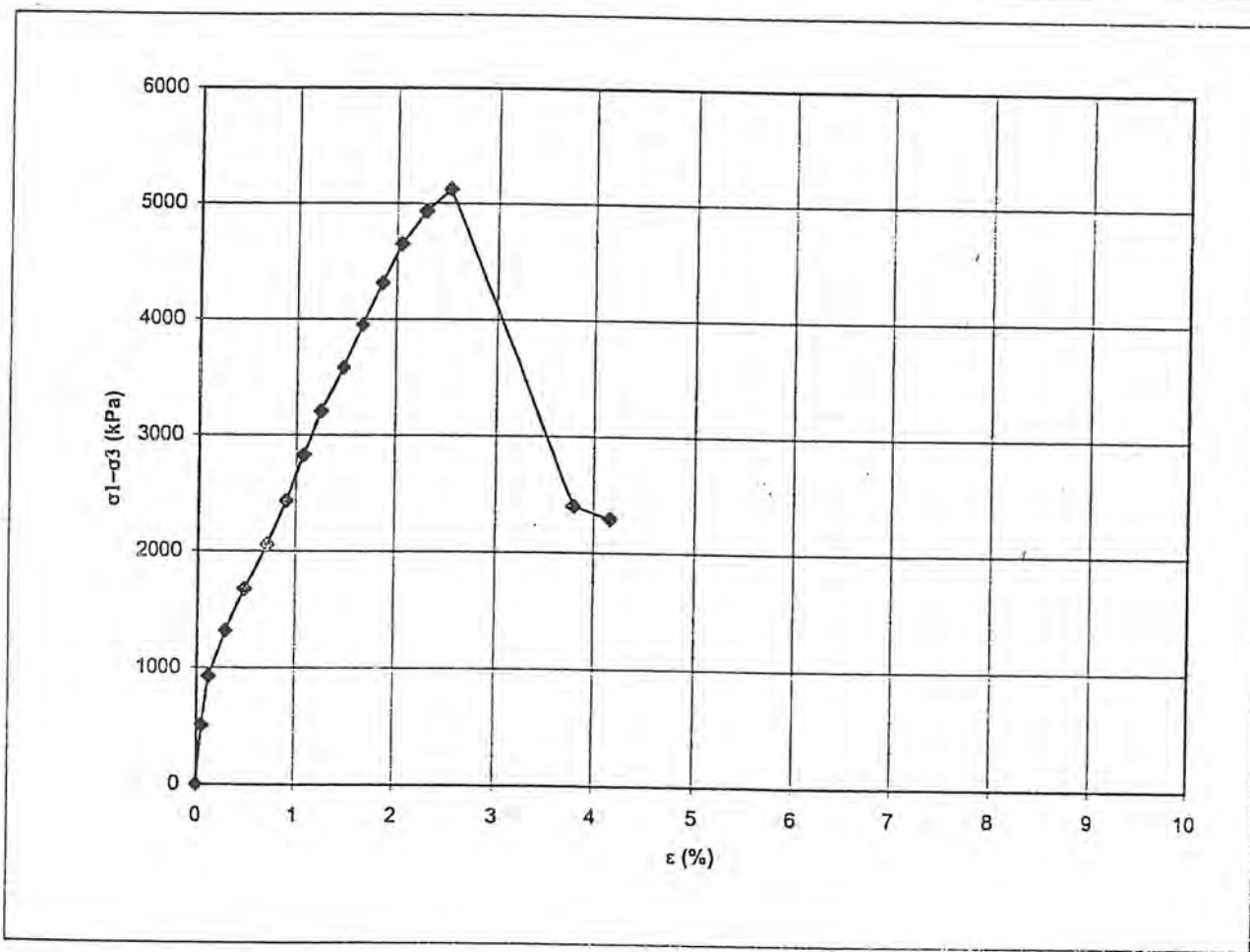




**PROVA TRIASSIALE UU**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0835/2001 del 10/10/01

Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco Il Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-01
Campione	C9
Profondità	33.00-33.50
Data prova	06/10/01
Prova n.	2



Velocità di rottura (mm/min) 0.50

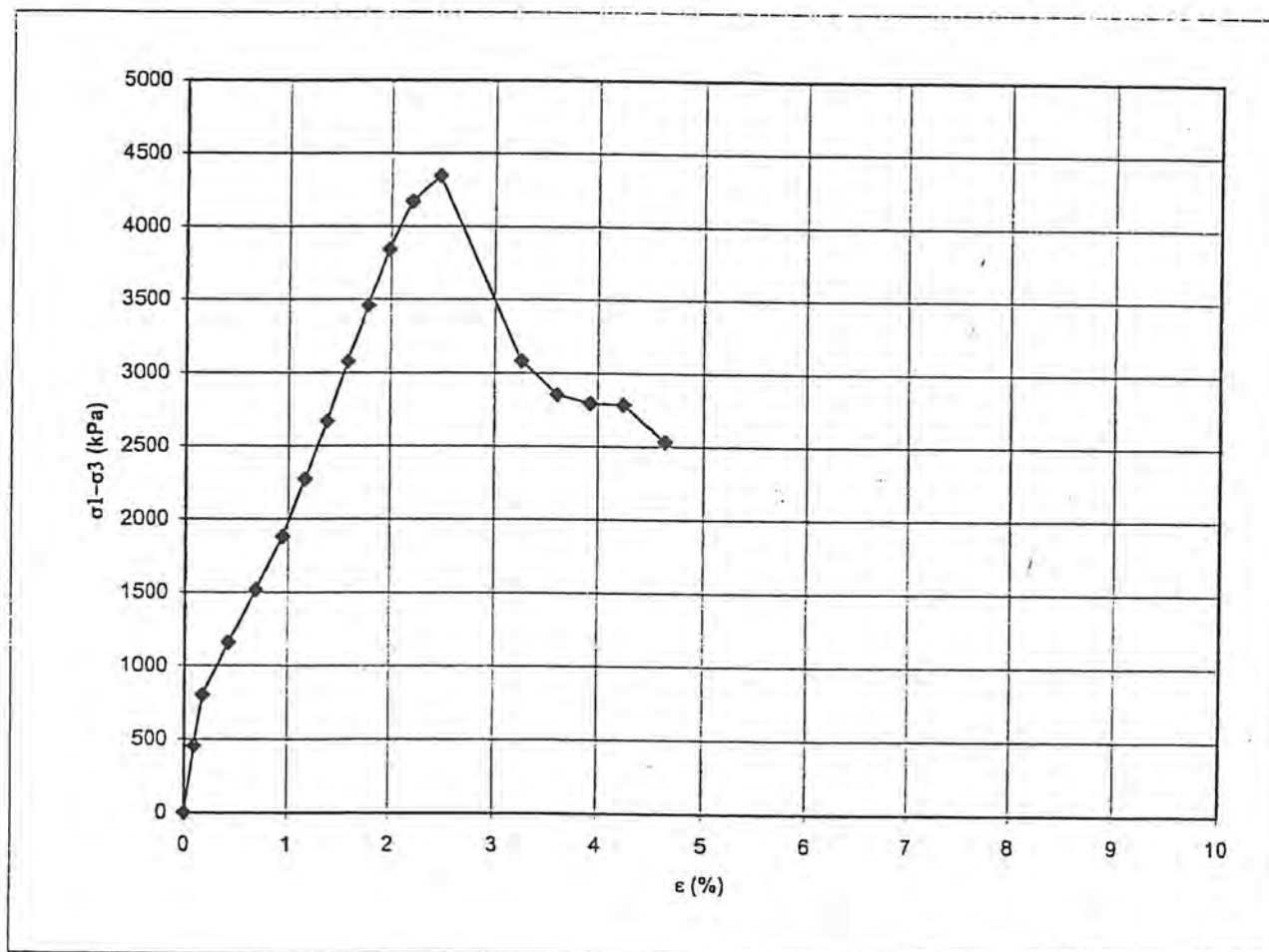
Risultati a rottura		
ε	2.52	%
σ1 - σ3	5122.19	kPa
σ3	600	kPa



**PROVA TRIASSIALE UU**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0835/2001 del 10/10/01

Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-01
Campione	C9
Profondità	33.00-33.50
Data prova	06/10/01
Prova n.	3



Velocità di rottura (mm/min) 0.50

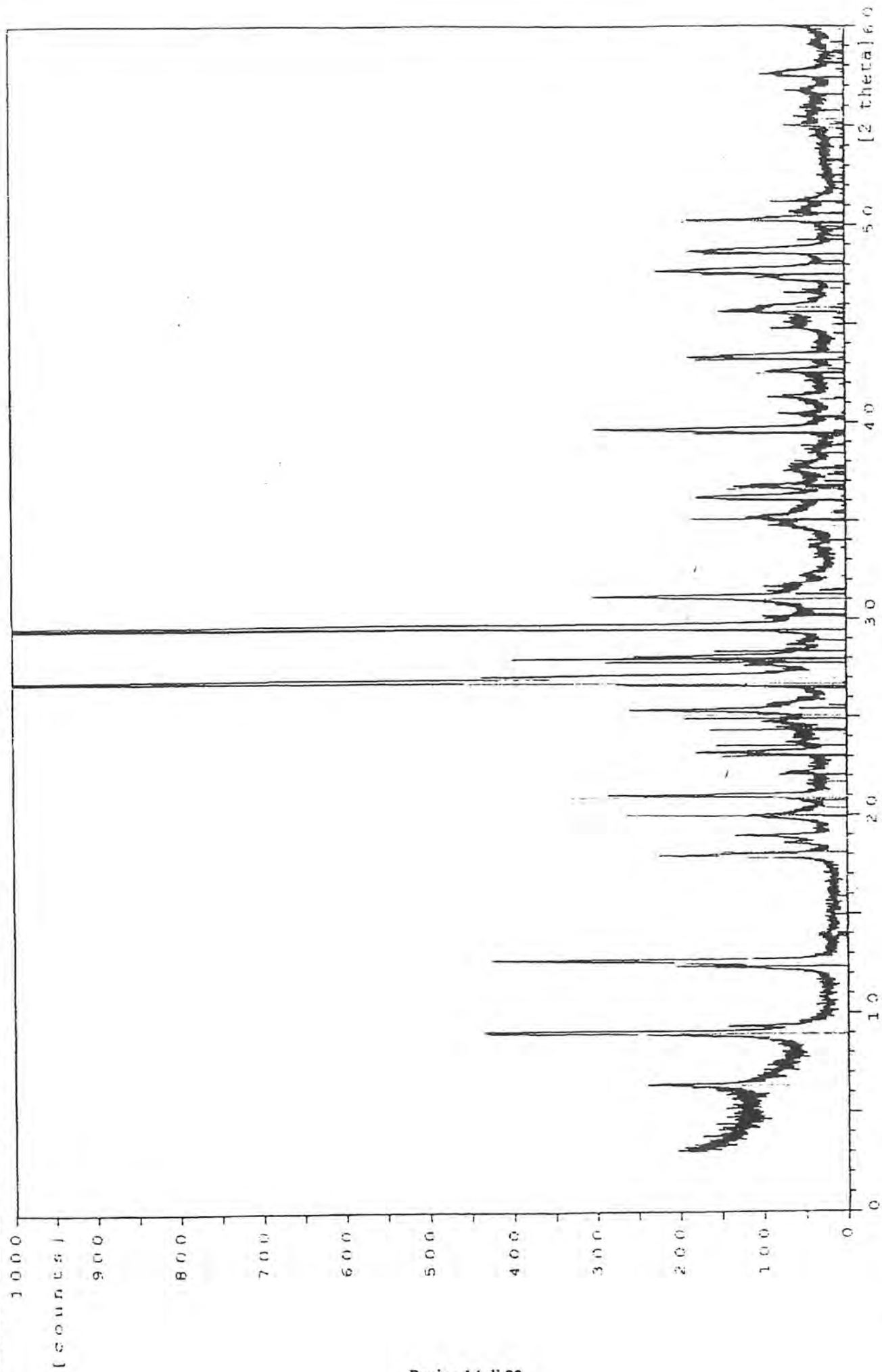
Risultati a rottura		
$\epsilon$	2.47	%
$\sigma_1 - \sigma_3$	4347.14	kPa
$\sigma_3$	900	kPa

I campioni sono costituiti da frammenti di carote in materiale argilloso grigio più o meno scuro.

Dopo macinazione in mortaio d'agata, frazioni rappresentative dei campioni sono state sottoposte ad analisi diffrattometrica ai raggi X alle condizioni sperimentali riportate sugli originali allegati; sugli stessi campioni si sono anche ricavate, con metodi speditivi, le frazioni <2 micron e queste sono state analizzate sia tal quale, sia dopo trattamento con glicole etilenico per verificare la presenza di reticoli espandibili (montmorilloniti).

Dall'esame degli spettri di diffrazione e dal confronto con quelli di specie pure riportate in letteratura (JCPDS), si è constatato che nei campioni ASTI-CN 26-24 C.2 – ASTI-CN 26-02 C.4 – ASTI-CN 25-01 C.5 e ASTI-CN 25-01 C.9 sono presenti come componenti principali: QUARZO, CALCITE, ILLITE, DOLOMITE, CAOLINITE, CLORITE, PLAGIOCLASIO SODICO, MICHE. Nel solo caso del campione ASTI-CN 26-02 C.4 sono presenti anche piccole quantità di GESSO.

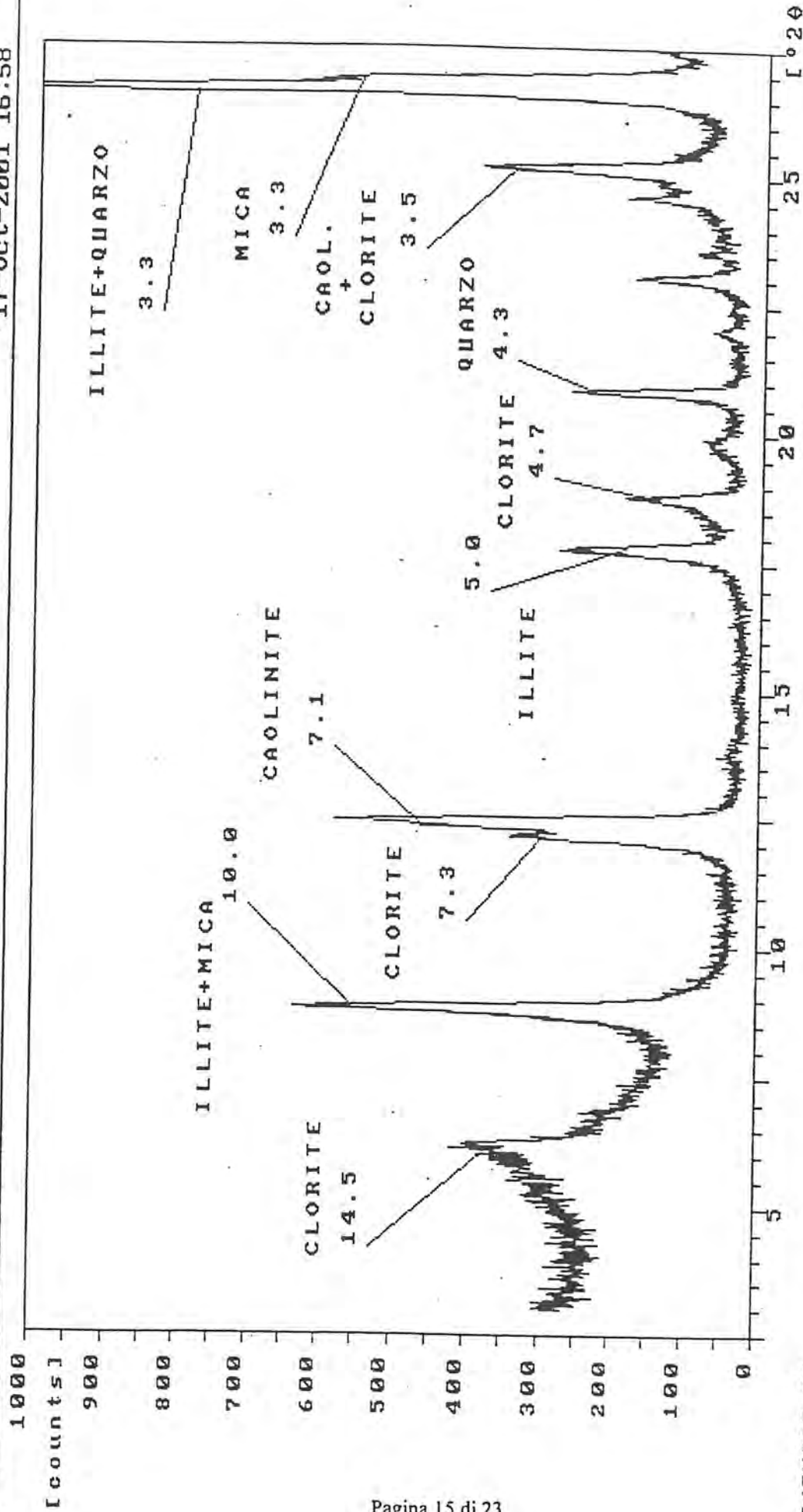
Nella frazione argillosa (<2 micron) predomina l'ILLITE associata a CAOLINITE, a minori quantità di un termine cloritico ed a tracce di montmorillonite come dimostra lo spostamento del picco basale di questa da circa 12 a circa 17 Å dopo trattamento con glicole etilenico.

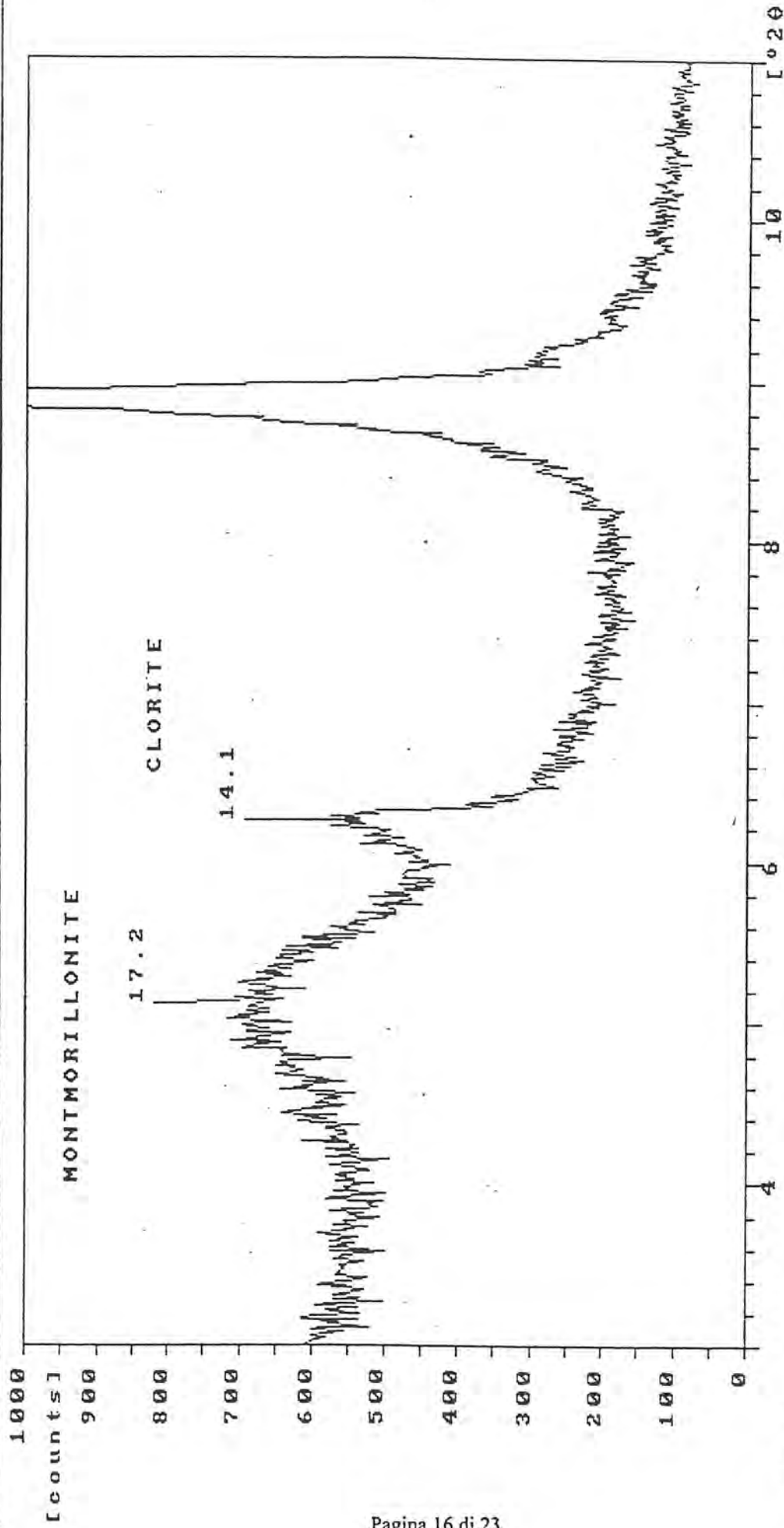


Sample Identificazioni:  
FLAGIOLIBI

FLAGIOLIBI

C4.RD







## PC-APD, Diffraction software

Sample identification: ASTI-CN 25-01 C5  
Data measured at: 17-Oct-2001 14:16:00

Diffraction type: PW1710 BASED  
Tube anode: Cu  
Generator tension [kV]: 40  
Generator current [mA]: 40  
Wavelength Alpha1 [Å]: 1.54056  
Wavelength Alpha2 [Å]: 1.54439  
Intensity ratio (alpha2/alpha1): 0.500  
Divergence slit: 1°  
Receiving slit: 0.1  
Monochromator used: YES

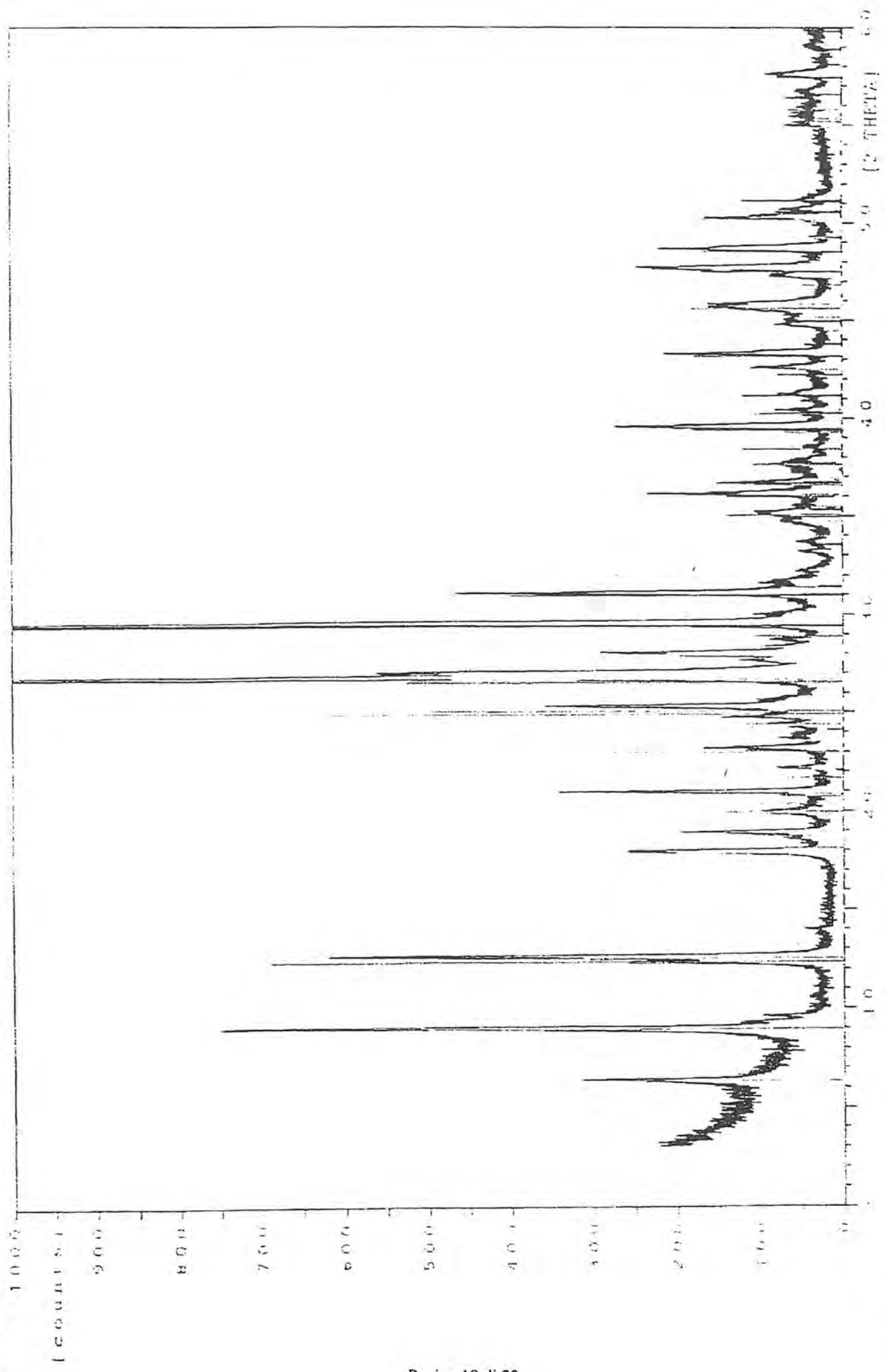
Start angle [°2θ]: 3.000  
End angle [°2θ]: 60.000  
Step size [°2θ]: 0.010  
Maximum intensity: 1568.160  
Time per step [s]: 0.500  
Type of scan: STEP

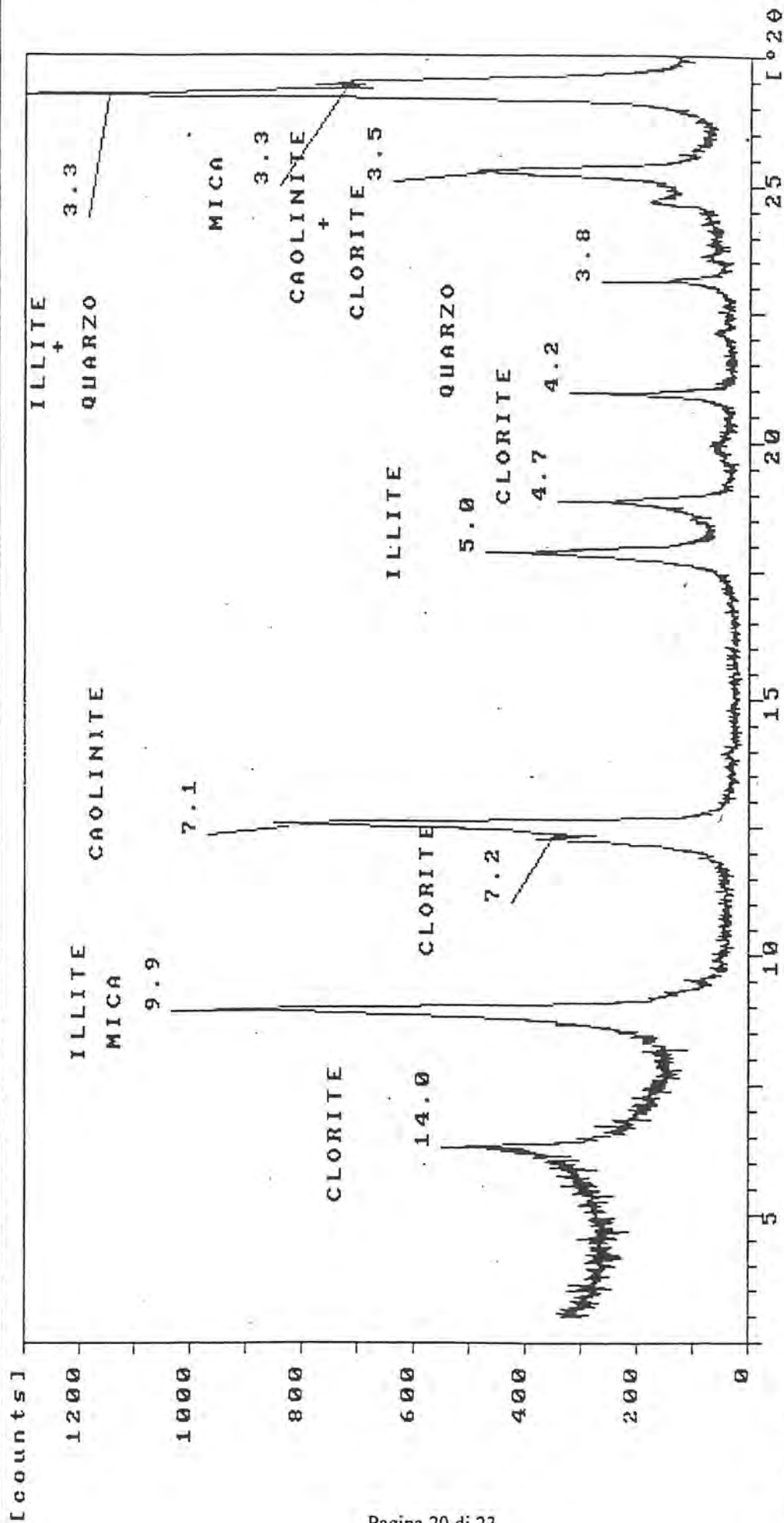
Minimum peak tip width: 0.00  
Maximum peak tip width: 1.00  
Peak base width: 2.00  
Minimum significance: 0.75  
Number of peaks: 60

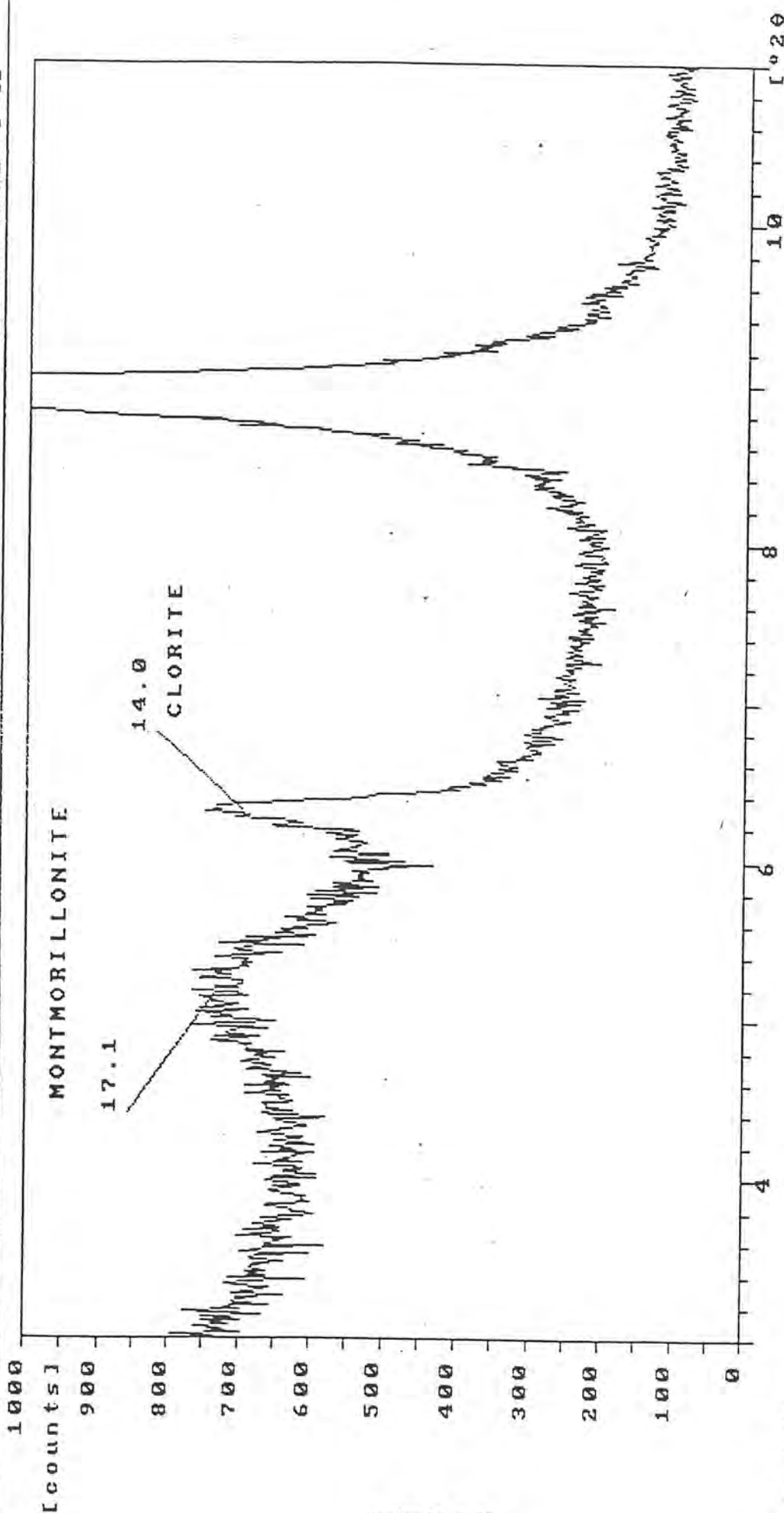
Angle [°2θ]	d-value α1 [Å]	d-value α2 [Å]	Peak width [°2θ]	Peak int [counts]	Back-int [counts]	Rel. int [%]	Signif.
6.380	13.8422	13.8766	0.100	135	92	8.6	3.09
9.020	9.7959	9.8202	0.090	586	44	37.3	12.24
9.335	9.4660	9.4896	0.080	96	38	6.1	2.83
12.325	7.1755	7.1933	0.040	149	21	9.5	1.25
12.660	6.9864	7.0037	0.050	376	20	24.0	2.98
13.950	6.3431	6.3589	0.240	9	18	0.6	2.40
17.945	4.9389	4.9512	0.160	196	16	12.5	9.95
18.560	4.7767	4.7885	0.100	56	16	3.6	1.82
18.960	4.6768	4.6884	0.060	102	16	6.5	1.43
19.930	4.4513	4.4624	0.080	96	16	6.1	0.89
21.000	4.2268	4.2373	0.050	262	15	16.7	1.49
22.205	4.0001	4.0101	0.140	45	15	2.9	2.69
23.175	3.8348	3.8444	0.140	151	15	9.6	6.85
23.690	3.7526	3.7619	0.120	44	15	2.8	2.19
24.425	3.6413	3.6504	0.100	48	15	3.0	1.22
24.735	3.5964	3.6053	0.080	74	15	4.7	0.78
25.335	3.5126	3.5213	0.030	240	15	15.3	1.55
26.775	3.3268	3.3351	0.060	1568	15	100.0	8.06
26.980	3.3020	3.3102	0.140	392	15	25.0	4.95
27.565	3.2333	3.2413	0.040	106	15	6.8	0.80
27.965	3.1879	3.1958	0.060	216	15	13.8	1.42
28.055	3.1768	3.1847	0.040	240	15	15.3	0.75
28.690	3.1090	3.1167	0.120	45	15	2.9	1.76
29.535	3.0219	3.0294	0.060	1122	15	71.6	3.93

## PC-APD, Diffraction software

Angle [°2 $\theta$ ]	d-value $\alpha$ 1 [Å]	d-value $\alpha$ 2 [Å]	Peak width [°2 $\theta$ ]	Peak int [counts]	Back. int [counts]	Rel. int [%]	Signif.
29.615	3.0139	3.0214	0.040	829	15	52.9	0.84
30.055	2.9708	2.9782	0.120	66	15	4.2	1.28
31.070	2.8760	2.8832	0.050	286	15	18.2	1.35
31.780	2.8134	2.8204	0.280	50	15	3.2	2.46
32.200	2.7776	2.7845	0.160	30	15	1.9	0.88
33.180	2.6978	2.7045	0.120	15	15	1.0	1.25
33.680	2.6589	2.6655	0.120	22	15	1.4	1.71
34.630	2.5881	2.5945	0.240	49	15	3.1	0.85
35.135	2.5520	2.5584	0.120	79	15	5.1	0.81
36.100	2.4860	2.4922	0.100	156	15	10.0	1.83
36.220	2.4780	2.4842	0.060	121	15	7.7	1.05
36.665	2.4490	2.4551	0.060	112	15	7.2	0.83
37.475	2.3979	2.4038	0.100	52	15	3.3	0.94
38.605	2.3303	2.3361	0.280	21	15	1.3	2.00
39.560	2.2762	2.2818	0.160	237	15	15.1	9.51
40.400	2.2308	2.2363	0.050	52	15	3.3	0.80
41.260	2.1862	2.1917	0.140	59	15	3.8	1.61
42.560	2.1224	2.1277	0.120	74	15	4.7	2.25
43.285	2.0885	2.0937	0.080	161	15	10.3	1.56
44.775	2.0224	2.0275	0.120	49	14	3.1	3.13
45.605	1.9875	1.9925	0.080	125	14	8.0	1.17
46.580	1.9482	1.9530	0.040	58	14	3.7	1.23
46.735	1.9421	1.9469	0.040	32	14	2.1	0.75
47.360	1.9179	1.9227	0.100	74	14	4.7	1.06
47.665	1.9063	1.9111	0.140	193	14	12.3	4.20
48.635	1.8706	1.8752	0.100	166	14	10.6	2.44
48.770	1.8657	1.8703	0.060	135	14	8.6	0.96
50.255	1.8140	1.8185	0.060	174	14	11.1	2.41
50.425	1.8083	1.8128	0.050	67	14	4.3	0.75
50.725	1.7983	1.8027	0.200	37	14	2.4	1.22
51.225	1.7819	1.7863	0.240	31	14	2.0	2.13
54.975	1.6689	1.6730	0.100	40	21	2.5	1.94
55.425	1.6564	1.6605	0.120	29	21	1.9	1.85
56.695	1.6223	1.6263	0.160	26	21	1.7	0.90
57.515	1.6011	1.6050	0.080	62	21	4.0	0.83
59.125	1.5613	1.5651	0.240	12	21	0.7	1.48







PC-APD, Diffraction software

Sample identification: ASTI-CN 25-01 C.9  
 Data measured at: 17-Oct-2001 8:59:00

Diffractometer type: PW1710 BASED  
 Tube anode: Cu  
 Generator tension [kV]: 40  
 Generator current [mA]: 40  
 Wavelength Alpha1 [Å]: 1.54056  
 Wavelength Alpha2 [Å]: 1.54439  
 Intensity ratio (alpha2/alpha1): 0.500  
 Divergence slit: 1°  
 Receiving slit: 0.1  
 Monochromator used: YES

Start angle [°2θ]: 3.000  
 End angle [°2θ]: 60.000  
 Step size [°2θ]: 0.010  
 Maximum intensity: 1560.250  
 Time per step [s]: 0.500  
 Type of scan: STEP

Minimum peak tip width: 0.00  
 Maximum peak tip width: 1.00  
 Peak base width: 2.00  
 Minimum significance: 0.75  
 Number of peaks: 61

Angle [°2θ]	d-value α1 [Å]	d-value α2 [Å]	Peak width [°2θ]	Peak int [counts]	Back. int [counts]	Rel. int [%]	Signif.
6.375	13.8530	13.8875	0.050	210	100	13.5	1.08
9.035	9.7796	9.8040	0.110	692	52	44.3	16.55
9.330	9.4711	9.4946	0.100	61	46	3.9	1.50
9.595	9.2101	9.2330	0.080	50	41	3.2	1.25
10.605	8.3351	8.3558	0.240	6	28	0.4	0.77
12.310	7.1842	7.2021	0.040	292	23	18.7	0.85
12.655	6.9891	7.0065	0.050	497	22	31.9	2.02
13.975	6.3318	6.3475	0.100	18	19	1.1	1.16
17.895	4.9526	4.9649	0.080	216	17	13.8	1.17
17.980	4.9294	4.9417	0.040	243	17	15.6	0.99
18.930	4.6841	4.6958	0.070	174	17	11.2	2.41
20.015	4.4326	4.4436	0.120	66	17	4.2	1.26
20.965	4.2338	4.2443	0.070	259	17	16.6	3.42
22.175	4.0055	4.0154	0.080	59	17	3.8	1.48
23.185	3.8332	3.8427	0.040	146	17	9.4	1.07
23.690	3.7526	3.7619	0.120	48	17	3.1	1.58
24.390	3.6465	3.6555	0.060	62	17	4.0	1.16
24.740	3.5957	3.6046	0.080	106	17	6.8	1.20
25.325	3.5139	3.5227	0.040	342	17	21.9	0.85
25.655	3.4695	3.4781	0.160	74	17	4.7	0.85
26.770	3.3274	3.3357	0.060	1560	17	100.0	7.12
27.065	3.2918	3.3000	0.070	497	17	31.9	1.98
27.645	3.2241	3.2321	0.080	106	17	6.8	0.76
28.045	3.1790	3.1869	0.140	246	17	15.8	5.36

## PC-APD, Diffraction software

Angle [°2 $\theta$ ]	d-value $\alpha$ 1 [Å]	d-value $\alpha$ 2 [Å]	Peak width [°2 $\theta$ ]	Peak int [counts]	Back. int [counts]	Rel. int [%]	Signif.
28.730	3.1047	3.1125	0.120	58	17	3.7	1.80
29.520	3.0234	3.0309	0.040	1089	17	69.8	1.11
29.570	3.0184	3.0259	0.030	1156	17	74.1	1.35
30.025	2.9737	2.9811	0.120	67	17	4.3	1.13
31.075	2.8756	2.8827	0.050	441	17	28.3	2.11
31.760	2.8151	2.8221	0.080	62	17	4.0	1.01
32.245	2.7739	2.7808	0.160	32	17	2.1	1.21
33.225	2.6943	2.7010	0.140	26	17	1.7	1.70
33.670	2.6597	2.6663	0.200	29	17	1.9	1.75
34.645	2.5870	2.5934	0.160	42	17	2.7	1.94
35.220	2.5461	2.5524	0.120	76	17	4.9	0.96
36.100	2.4860	2.4922	0.140	159	17	10.2	4.64
36.670	2.4487	2.4547	0.040	135	17	8.6	0.83
37.865	2.3741	2.3800	0.480	36	17	2.3	3.70
38.510	2.3358	2.3416	0.160	25	17	1.6	0.98
39.560	2.2762	2.2818	0.050	256	17	16.4	1.01
40.410	2.2302	2.2358	0.060	46	17	3.0	1.37
40.910	2.2041	2.2096	0.060	28	17	1.8	0.78
41.385	2.1799	2.1853	0.140	37	17	2.4	1.30
42.575	2.1217	2.1270	0.060	88	17	5.7	2.94
43.300	2.0878	2.0930	0.140	164	17	10.5	6.62
44.750	2.0235	2.0285	0.160	55	17	3.5	1.68
45.720	1.9828	1.9877	0.100	137	17	8.8	1.09
45.880	1.9763	1.9812	0.080	110	17	7.1	0.97
47.245	1.9223	1.9271	0.080	64	17	4.1	0.94
47.630	1.9076	1.9124	0.180	196	17	12.6	8.85
48.650	1.8700	1.8747	0.100	182	17	11.7	2.68
50.275	1.8133	1.8178	0.040	151	17	9.7	0.95
50.410	1.8088	1.8133	0.050	79	17	5.1	0.89
50.720	1.7984	1.8029	0.160	44	17	2.8	1.40
51.220	1.7821	1.7865	0.160	30	17	1.9	0.98
54.995	1.6683	1.6725	0.060	44	21	2.8	2.23
55.440	1.6560	1.6501	0.040	38	21	2.5	1.02
56.385	1.6304	1.6345	0.120	26	21	1.7	0.76
56.725	1.6215	1.6255	0.160	30	21	1.9	0.92
57.535	1.6006	1.6045	0.120	62	21	4.0	1.70
59.115	1.5615	1.5654	0.240	16	21	1.0	1.83

# ANALISI GRANULOMETRICA

Certificato n° 01/91/60

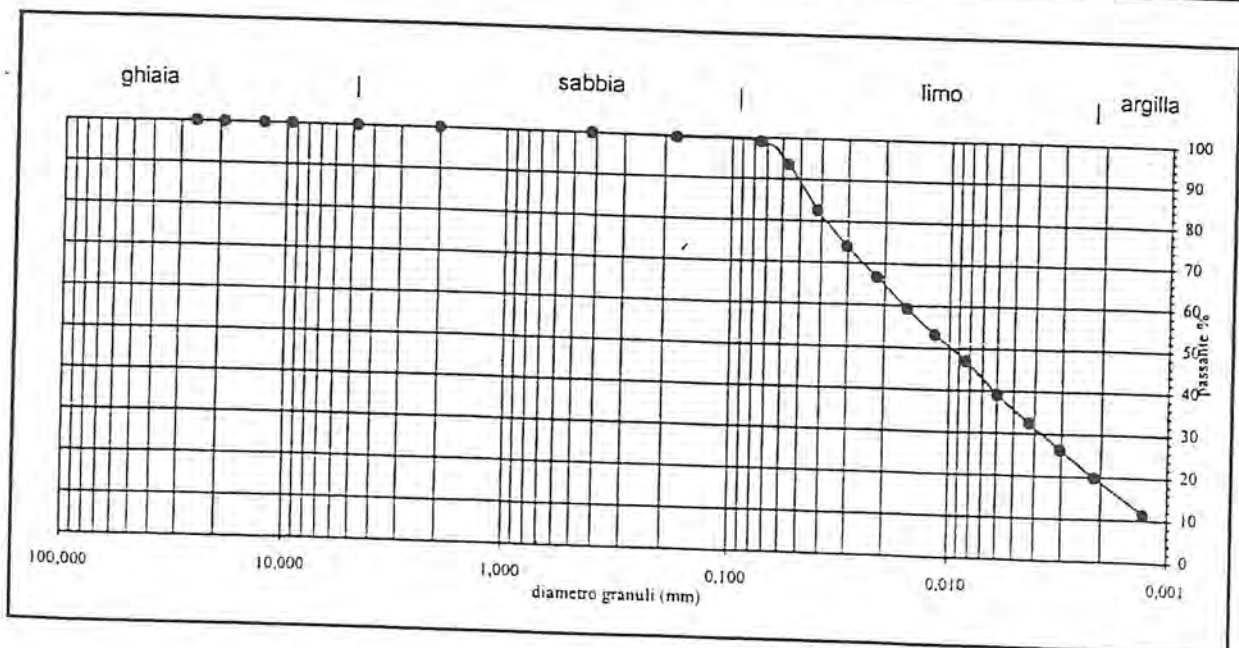
Committente: SELPRO s.r.l.  
 Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6  
 Località:  
 Data ricevimento: 20/08/01  
 Stoccaggio campione:  
 Campionamento: fustella  
 Note:

Sondaggio: SPDV 25-01  
 Campione: 2  
 Profondità: da 12,00 m a 12,50 m  
 Data esecuzione prova: 10/09/01  
 Specifica di prova: ASTM  
 Operatore: Dott. M. Lelli

Analisi con setacci						M (gr) = 129,89		Analisi con areometro	
Setacci ASTM N°	Apertura maglie (mm)	Peso terreno trattenuto (gr)	Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti %	Totale dei passanti %	Areometro n°			
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00	1	esametafosfato di sodio		
3/4"	19,10	0,00	0,00	0,00	100,00	Dispersivo	Cd	-5	
1/2"	12,70	0,00	0,00	0,00	100,00	Correz. menisco	Cm	0,5	
3/8"	9,52	0,00	0,00	0,00	100,00	Correz. temperatura	Ct	-4+0,25*T	
4	4,76	0,00	0,00	0,00	100,00	Campione secco	Psp (g)	40	
10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00	Peso spec. $\phi < 0,074$ (Gs) =		2,71	
40	0,42	0,00	0,00	0,00	100,00	Costante K =		0,988	
80	0,177	0,50	0,38	0,38	99,62	Note:			
200	0,074	0,75	0,58	0,96	99,04	Specifica di prova:			
Fondo		128,64				ASTM D 421-93 ASTM D 422-90			

Tempo min	Temperatura °C	Letture areometrica R	Letture corretta R'=R+Cd	Correzione temperatura Ct	Diametro grani mm	Letture ridotta R''=R'+Cm+Ct	% PARZIALE KR''	% SOMMA KR''X
0,5	23,0	41,0	36,0	1,75	0,0566	38,25	94,48	93,57
1	23,0	36,5	31,5	1,75	0,0414	33,75	83,36	82,56
2	23,0	33,0	28,0	1,75	0,0300	30,25	74,72	74,00
4	23,0	30,0	25,0	1,75	0,0217	27,25	67,31	66,66
8	23,0	27,0	22,0	1,75	0,0156	24,25	59,90	59,32
15	23,0	24,5	19,5	1,75	0,0116	21,75	53,72	53,21
30	23,0	22,0	17,0	1,75	0,0083	19,25	47,55	47,09
60	24,0	18,5	13,5	2,00	0,0059	16,00	39,52	39,14
120	25,0	15,5	10,5	2,25	0,0042	13,25	32,73	32,41
240	25,0	13,0	8,0	2,25	0,0030	10,75	26,55	26,30
480	26,5	10,0	5,0	2,63	0,0021	8,13	20,07	19,88
1440	24,5	7,0	2,0	2,13	0,0013	4,63	11,42	11,31

Classificazione		D (60%)	D (10%)	U	% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla
USCS	AASHTO				0,00	0,96	83,44	15,59
CL								





LIMITI E CARATTERISTICHE INDICE

Certificato n° 01/91/61

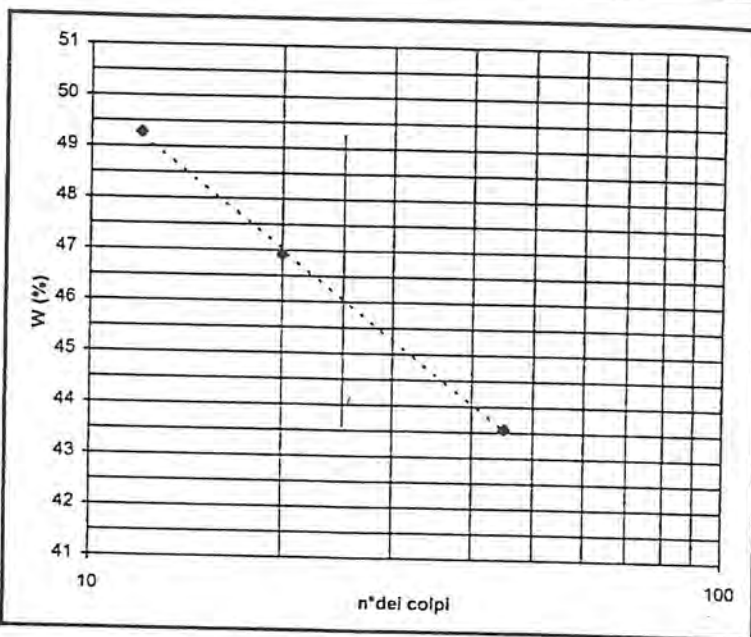
Committente: SELPRO s.r.l.  
 Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6  
 Località:  
 Data ricevimento: 20/08/01  
 Stoccaggio campione:  
 Campionamento: fustella  
 Note:

Sondaggio: SPDV 25-01  
 Campione: 2  
 Profondità: da 12,00 m a 12,50 m  
 Data esecuzione prova: 10/09/01  
 Specifica di prova: ASTM D 4318-93  
 Operatore: Dott. M. Lelli

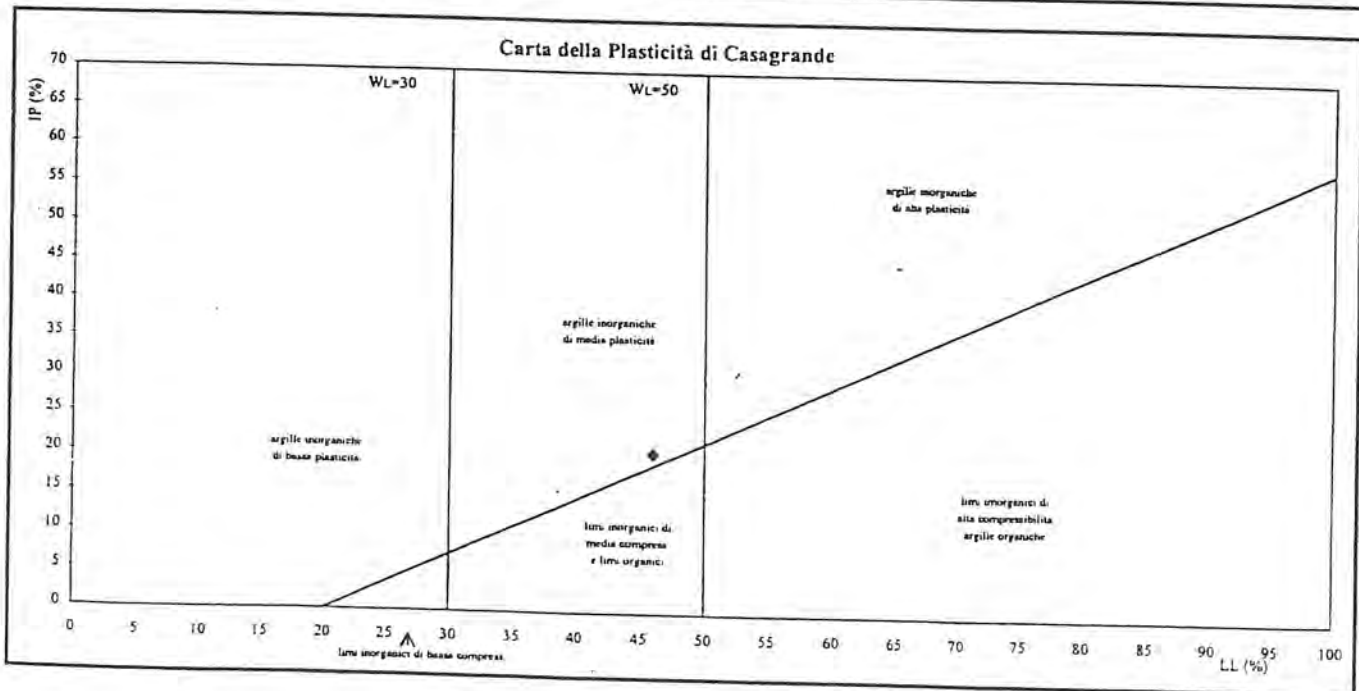
Limite liquido		LL (%) = 46,06		
Contenitore		1	2	3
Peso umido + t		55,60	55,96	54,38
Peso secco + t		51,83	52,84	51,74
Peso acqua contenuta		3,77	3,12	2,64
Tara (t)		44,18	46,19	45,68
Peso secco		7,65	6,65	6,06
Contenuto d'acqua (W) %		49,28	46,92	43,56
Numero colpi		12	20	45

Limite plastico		LP (%) = 25,48		
Contenitore		A	B	C
Peso umido + t		10,47	10,51	10,62
Peso secco + t		10,20	10,26	10,33
Peso acqua contenuta		0,27	0,25	0,29
Tara (t)		9,15	9,28	9,18
Peso secco		1,05	0,98	1,15
Contenuto d'acqua (W) %		25,71	25,51	25,22

Contenuto d'acqua		W (%) = 16,67	
Contenitore		X	Y
Peso umido + t		551,64	689,24
Peso secco + t		478,04	592,06
Peso acqua contenuta		73,60	97,18
Tara (t)		27,99	19,98
Peso secco		450,05	572,08
Contenuto d'acqua (W) %		16,35	16,99



Indice di Plasticità	$(LL-LP) = IP$	20,58
Indice di Consistenza	$(LL-W)/IP = IC$	1,43
Indice di Liquidità	$(W-LP)/IP = IL$	-0,43



KODAK Color Control Patches



AUT. ASTI - CUNEO  
SOND. 25-01 CAMP. 5  
PROF. 21.00 - 21.40  
← ALTO





AUT. ASTI-CUNEO  
SOND. 25-01 CAMP. C9  
PROF. 33.00-33.50

← ALTO



*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*  
*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*  
*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi*  
*Progetto Definitivo*

**Sondaggio a carotaggio continuo SPDV 25-02**

## CERTIFICATO di PROVA N. 0836/2001

emesso il 10/10/2001

Costituito da n. 24 pagine compresa la presente

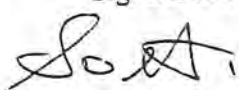
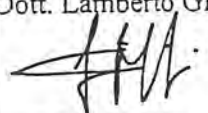
Committente SELPRO  
 Commessa COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 Località TRONCO II LOTTO 5  
 Verbale di Accettazione n. 0110 Data 28/08/01

### DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	Terreno indisturbato in fustella
Sondaggio/Pozzetto	SPDV 25-02
Campione	C5
Profondità	19.00÷19.50

### ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Apertura e descrizione geotecnica	Raccomandazioni AGI 1977	18/09/01	18/09/01
Determinazione limiti di consistenza	Standard CNR-UNI 10014	18/09/01	06/10/01
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	Raccomandazioni AGI 1994	18/09/01	10/10/01
Prova di taglio diretto	Raccomandazioni AGI 1994	19/09/01	29/09/01
Prova di rigonfiamento in edometro	Standard ASTM D4546-90	28/09/01	10/10/01
Determinazione peso di volume naturale	BS 1377 Parte2 1990	19/09/01	10/10/01
Determinazione contenuto naturale d'acqua	CNR-UNI 10008	19/09/01	10/10/01
Determinazione del peso specifico dei grani	UNI 10010	19/09/01	10/02/01
Determinazione contenuto in carbonati	Standard ASTM D4373	18/09/01	08/10/01

SPERIMENTATORE	IL DIRETTORE
Sig. Daniele SOSTARO 	Dott. Lamberto GRIFFINI 

ALTAIR s.a.s. di Griffini Lamberto & C.

Uffici e laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) - Via Vespri Siciliani, 12

Tel. 0261298369 r.a. - Fax 0261296490 - E-mail: gealtair@tin.it

R.E.A. n. 1198777 - Registro Imprese Milano n. MI146 - 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153

Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

**PESO DI VOLUME, POROSITA', INDICE DEI VUOTI, UMIDITA'**

Certificato n. 0836/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco Il Lotto 5
DATA	10/10/01
SONDAGGIO	SPDV 25-02
CAMPIONE	C5
PROFONDITA'	19.00-19.50

RISULTATI		Taglio1	Taglio2	Taglio3	Edo
Peso di volume naturale $\gamma_n$	g/cmc	2.16	2.20	2.19	2.11
Peso di volume allo stato secco $\gamma_d$	g/cmc	1.81	1.89	1.85	1.75
Porosità n	%	-	-	-	-
Indice dei vuoti e		-	-	-	-
Umidità naturale $W_n$	%	19.45	16.86	18.49	20.76
Umidità di saturazione $W_s$	%	-	-	-	-
Grado di saturazione $S_r$	%	-	-	-	-

Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$		2.17	g/cmc
Peso di volume allo stato secco $\gamma_d$		1.82	g/cmc
Porosità n		-	%
Indice dei vuoti e		-	
Umidità naturale $W_n$		18.89	%
Umidità di saturazione $W_s$		-	%
Grado di saturazione $S_r$		-	%

**ANALISI CALCIMETRICHE**  
Standard ASTM D4373

Certificato n. 0836/2001 del 10/10/01

Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-02
Campione	C5
Profondità	19.00-19.50

**Prova in bianco**

Peso materiale	0.5	g
Volume CO <sub>2</sub>	99	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	100	%

**Prova 1**

Peso materiale	1	g
Volume CO <sub>2</sub>	46	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	23.23	%

**Prova 2**

Peso materiale	0.94	g
Volume CO <sub>2</sub>	42	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	22.57	%

Percentuale CaCO <sub>3</sub> media	22.90 %
-------------------------------------	---------

**DETERMINAZIONE PESO SPECIFICO DEI GRANI**  
In accordo con lo standard UNI 10010

Certificato n. 0836/2001 del 10/10/01

Committente:	SELPRO
Commessa :	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località :	Tronco II Lotto 5
Sondaggio:	SPDV 25-02
Campione :	C5
Profondità:	19.00-19.50
Data:	10/10/01

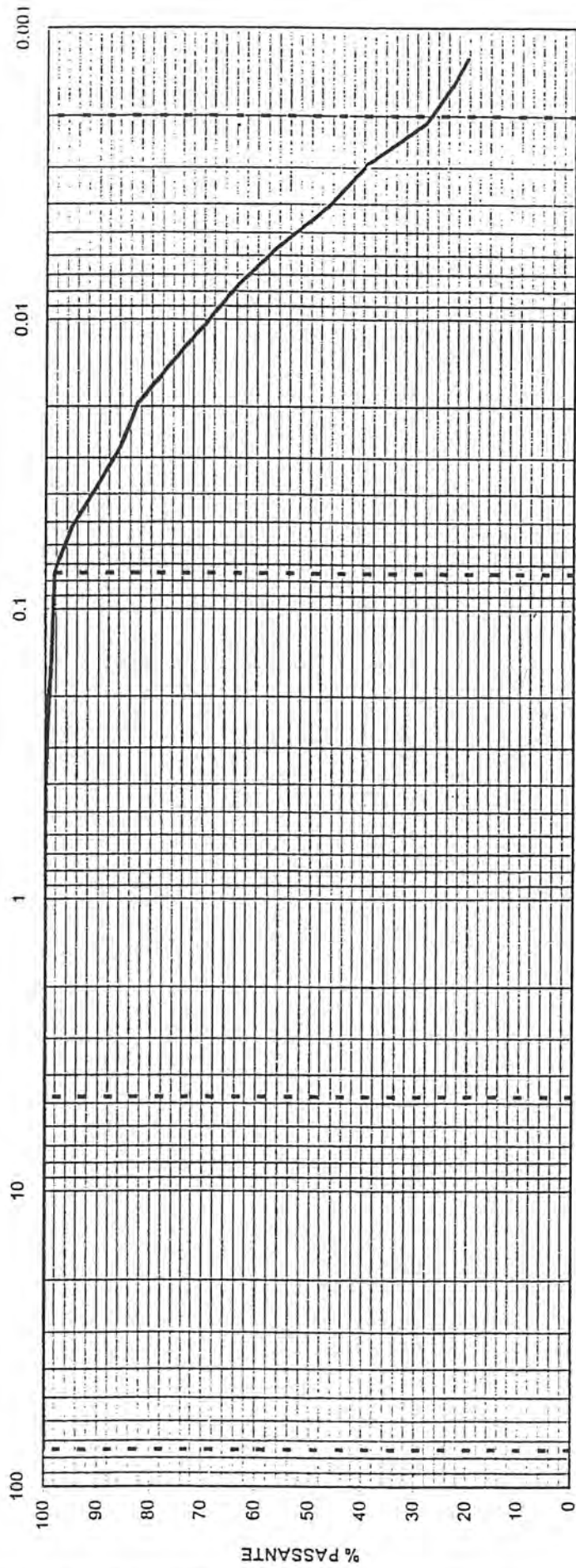
Determinazione n° :	1
Peso picnometro (g) :	65.703
Peso picnometro + acqua distillata (g) :	169.997
Peso picnometro + terreno a secco (g) :	73.536
Peso terreno a secco (g) :	7.833
Peso picnometro pieno dopo bollitura (g):	175.023
Temperatura interna al picnometro T (°C) :	21.0
Peso specifico terreno alla temperatura T (g/cmc):	2.791
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C (g/cmc) :	2.790

Determinazione n° :	2
Peso picnometro (g) :	67.166
Peso picnometro + acqua distillata (g) :	169.877
Peso picnometro + terreno a secco (g) :	74.138
Peso terreno a secco (g) :	6.972
Peso picnometro pieno dopo bollitura (g):	174.357
Temperatura interna al picnometro T (°C) :	21.0
Peso specifico terreno alla temperatura T (g/cmc):	2.798
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C (g/cmc) :	2.797

Peso specifico medio (g/cmc) :	2.794
--------------------------------	-------



**Certificato n. 0836/2001 del 10/10/01**  
**COMMITTENTE SELPRO**  
**COMMESSA COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)**  
**LOCALITA' Tronco Il Lotto 5**  
**DATA 10/10/01**  
**CAMPIONE SPDV 25-02 C5 (19.00-19.50 m)**



% ASTM:	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	0.00 %	1.59 %	71.75 %	26.66 %

CLASS. ASTM: CH

**Analisi granulometrica per setacciatura**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0836/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco Il Lotto 5
DATA	10/10/01
CAMPIONE	SPDV 25-02 C5 (19.00-19.50 m)

Peso iniziale (Passante 3") 257 g  
Diametro massimo 1 mm

Passante 75 mm	100.00	%
Passante 50 mm	100.00	%
Passante 38 mm	100.00	%
Passante 25 mm	100.00	%
Passante 19 mm	100.00	%
Passante 9,5 mm	100.00	%
Passante 4,75 mm	100.00	%
Passante 2,00 mm	100.00	%
Passante 0,85 mm	100.00	%
Passante 0,42 mm	99.92	%
Passante 0,25 mm	99.60	%
Passante 0,15 mm	98.93	%
Passante 0,075 mm	98.41	%

**FRAZIONI GRANULOMETRICHE ASTM CARATTERISTICHE**

Ghiaia	0.00	%
Sabbia	1.59	%
Limo+argilla	98.41	%

LL	75.15	%
LP	19.46	%
IP	55.68	%

**CLASSIFICAZIONE ASTM**

**CH**

**Analisi granulometrica per sedimentazione**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0836/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco II Lotto 5
DATA	10/10/01
CAMPIONE	SPDV 25-02 C5 (19.00-19.50 m)

Peso iniziale del campione 50 g  
Diametro massimo 0.075 mm

DIAMETRO	PERCENTUALE
0.0523 mm	95.15 %
0.0378 mm	90.48 %
0.0273 mm	85.81 %
0.0196 mm	82.70 %
0.0142 mm	76.47 %
0.0106 mm	70.25 %
0.0077 mm	64.02 %
0.0056 mm	56.24 %
0.0041 mm	46.90 %
0.0029 mm	39.22 %
0.0021 mm	28.32 %
0.0015 mm	22.83 %
0.0013 mm	20.45 %

**FRAZIONI GRANULOMETRICHE ASTM CARATTERISTICHE**

Limo	71.75 %
Argilla	26.66 %

LL	75.15 %
LP	19.46 %
IP	55.68 %

CLASSIFICAZIONE ASTM

CH

**DETERMINAZIONE LIMITI DI CONSISTENZA**  
Standard CNR-UNI 10014

Certificato n. 0836/2001 del 10/10/01

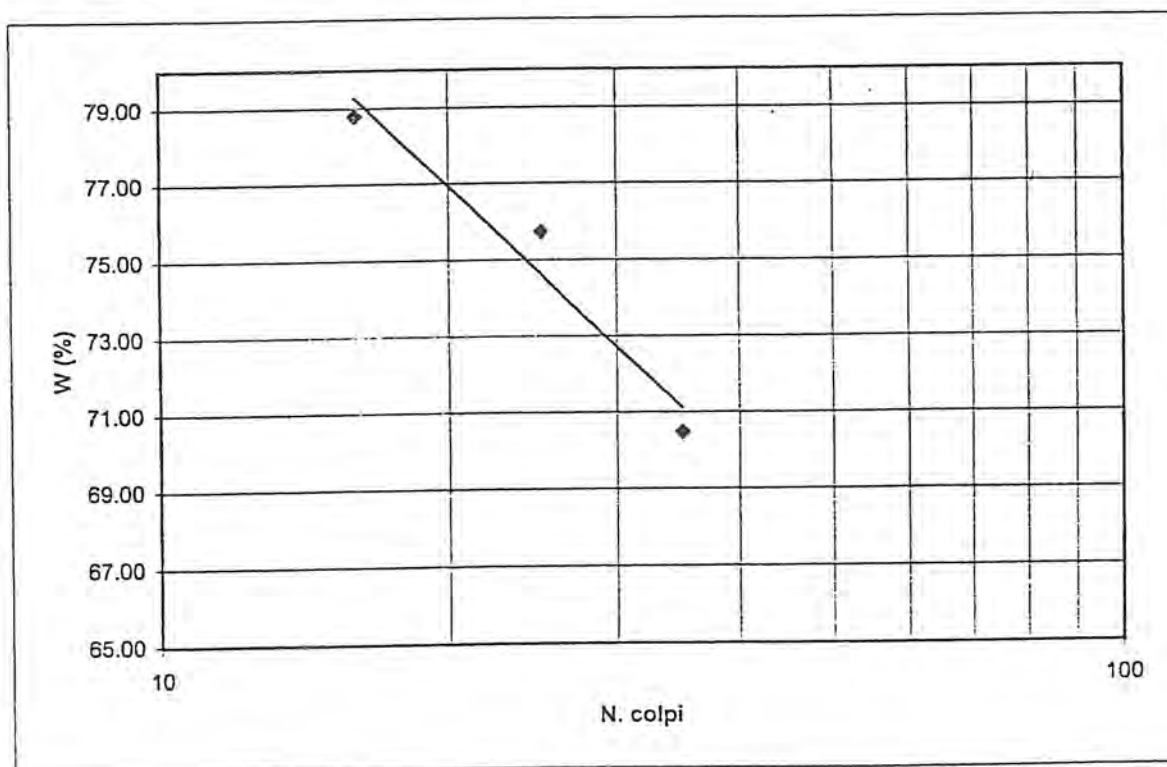
COMMITTENTE SELPRO  
 COMMESSA COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 LOCALITA' Tronco Il Lotto 5  
 DATA 10/10/01  
 CAMPIONE SPDV 25-02 C5 (19.00-19.50 m)

**LIMITE LIQUIDO**

TARA	PESO UMIDO	PESO SECCO	COLPI	UMIDITA'
22.43	48.82	37.19	16	78.79
22.15	51.90	39.08	25	75.72
21.66	51.92	39.41	35	70.48

**LIMITE PLASTICO**

TARA	PESO UMIDO	PESO SECCO	UMIDITA'
13.94	23.53	21.96	19.58
28.45	39.12	37.39	19.35



LL	75.1 %
LP	19.5 %
IP	55.7 %

## PROVA DI RIGONFIAMENTO IN EDOMETRO

in accordo con le Raccomandazioni ASTM D4546-90

Certificato n.      0836/2001                      del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco Il Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-02
Campione	C5
Profondità	19.00-19.50

### Dati provino

Data inizio prova	28/09/01	Data fine prova	10/10/01
Sezione provino	20.00 cm <sup>2</sup>	Peso di volume iniziale	2.11 g/cm <sup>3</sup>
Altezza iniziale	18.80 mm	Peso di volume finale	2.09 g/cm <sup>3</sup>
Altezza finale	19.06 mm	Peso di volume secco	1.75 g/cm <sup>3</sup>
Num tara 1	1.00	Contenuto acqua iniziale	20.76 %
Peso tara 1	60.69 g	Contenuto acqua finale	21.46 %
Tara + p. umido iniziale	140.04 g	Saturazione iniziale	96.86 %
Num tara 2	2.00	Saturazione finale	96.60 %
Peso tara 2	49.22 g	Indice dei vuoti iniziale	0.60
Tara + p. umido finale	129.03 g	Indice dei vuoti finale	0.62
Tara + p. provino secco	114.93 g	Peso vol. secco finale	1.72 g/cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani	2.79 g/cm <sup>3</sup>		

### Letture cedimenti in funzione del tempo

Passo 1	0 kPa			
dt	dH			
min	mm			
0.00	0.000			
0.25	-0.004			
0.50	-0.008			
1.00	-0.012			
2.00	-0.019			
4.00	-0.030			
8.00	-0.043			
15.00	-0.061			
30.00	-0.081			
60.00	-0.100			
120.00	-0.116			
240.00	-0.130			
360.00	-0.142			
1140.00	-0.160			
1680.00	-0.170			
2520.00	-0.180			
4050.00	-0.198			
4530.00	-0.204			
5490.00	-0.213			
6870.00	-0.227			
8370.00	-0.240			
9810.00	-0.249			
11250.00	-0.257			
12690.00	-0.264			
14130.00	-0.270			
15570.00	-0.277			
SHH (%)	-0.755			

# PROVA DI RIGONFIAMENTO IN EDMETRO

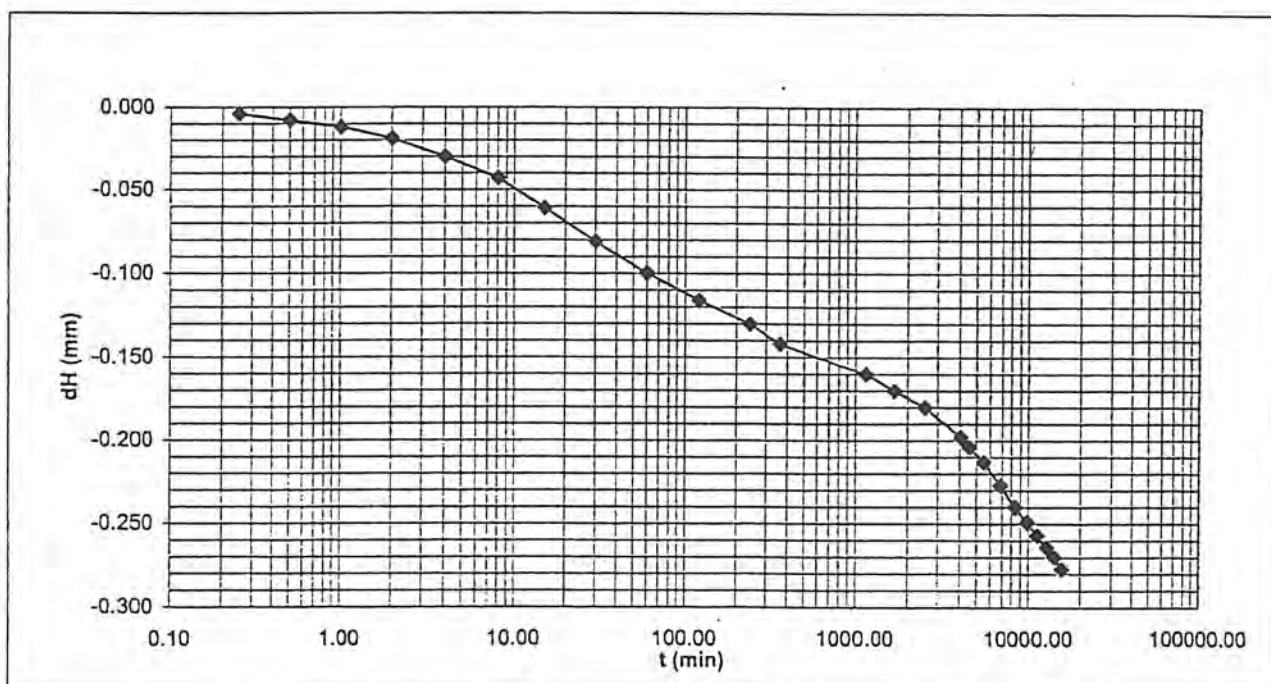
in accordo con le Raccomandazioni ASTM D4546-90

Certificato n.            0836/2001            del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-02
Campione	C5
Profondità	19.00-19.50

Dati relativi al passo 1

$\sigma_v$ 0 kPa							
dt	dH	dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm	min	mm
0.00	0.00	120.00	-0.116	8370.00	-0.240		
0.25	0.00	240.00	-0.130	9810.00	-0.249		
0.50	-0.01	360.00	-0.142	11250.00	-0.257		
1.00	-0.01	1140.00	-0.160	12690.00	-0.264		
2.00	-0.02	1680.00	-0.170	14130.00	-0.270		
4.00	-0.03	2520.00	-0.180	15570.00	-0.277		
8.00	-0.04	4050.00	-0.198				
15.00	-0.06	4530.00	-0.204				
30.00	-0.08	5490.00	-0.213				
60.00	-0.10	6870.00	-0.227				



Risultati elaborazione

SHH	-0.755 (%)
-----	------------

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

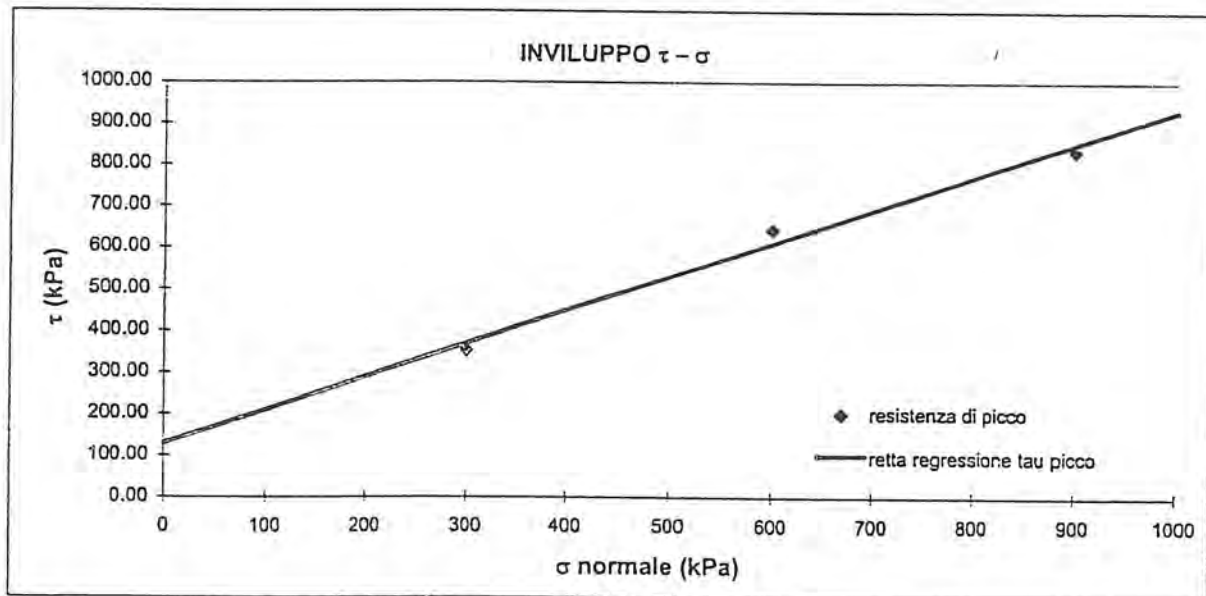
Certificato n. 0836/2001 del 10/10/01

Cliente: SELPRO  
 Commessa: COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 Sito: Tronco II Lotto 5  
 Sondaggio: SPDV 25-02  
 Campione: C5  
 Profondità: 19.00-19.50  
 Data: 30/09/01

Caratteristiche dei provini

Provino	H <sub>0</sub> mm	A <sub>0</sub> cm <sup>2</sup>	γ <sub>n</sub> g/cm <sup>3</sup>	γ <sub>d</sub> g/cm <sup>3</sup>	W <sub>0</sub> %	W <sub>f</sub> %
T1	22.00	19.63	2.16	1.81	19.45	19.09
T2	22.00	19.63	2.20	1.89	16.69	16.80
T3	22.00	19.63	2.19	1.85	18.49	19.71

Provino	σ normale [kPa]	τ di picco [kPa]	Sh mm	Velocità mm/min
T1	300	353.02	1.33	0.01
T2	600	643.45	1.34	0.01
T3	900	833.83	1.56	0.01



$c'$  picco = 129.29 kPa  
 $\phi'$  picco = 38.71 °

PROVA DI TAGLIO DIRETTO  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0836/2001 del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco Il Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-02
Campione	C5
Profondità	19.00-19.50

Dati provino

Data inizio prova	19/09/01	Data fine prova	22/09/01
Sezione provino	19.63 cm <sup>2</sup>	Peso di volume iniziale	2.16 g/cm <sup>3</sup>
Altezza iniziale	22.00 mm	Peso di volume finale	2.17 g/cm <sup>3</sup>
Altezza finale	21.77 mm	Peso di volume secco	1.81 g/cm <sup>3</sup>
Num tara 1	1.00	Contenuto acqua iniziale	19.45 %
Peso tara 1	56.07 g	Contenuto acqua finale	19.09 %
Tara + p. umido iniziale	149.29 g	Saturazione iniziale	— %
Num tara 2	2.00	Saturazione finale	— %
Peso tara 2	32.25 g	Indice dei vuoti iniziale	0.55
Tara + p. umido finale	125.19 g	Indice dei vuoti finale	0.53
Tara + p. provino secco	110.29 g	Peso vol. secco finale	1.83 g/cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani	2.79 g/cm <sup>3</sup>		

Risultati fase finale di consolidazione

Altezza finale	21.77 mm
Carico applicato	300 kPa
Valore $t_{100}$	3 min

Risultati fase di rottura

$\tau_{max}$	353.02 kPa
Sh	1.33 mm

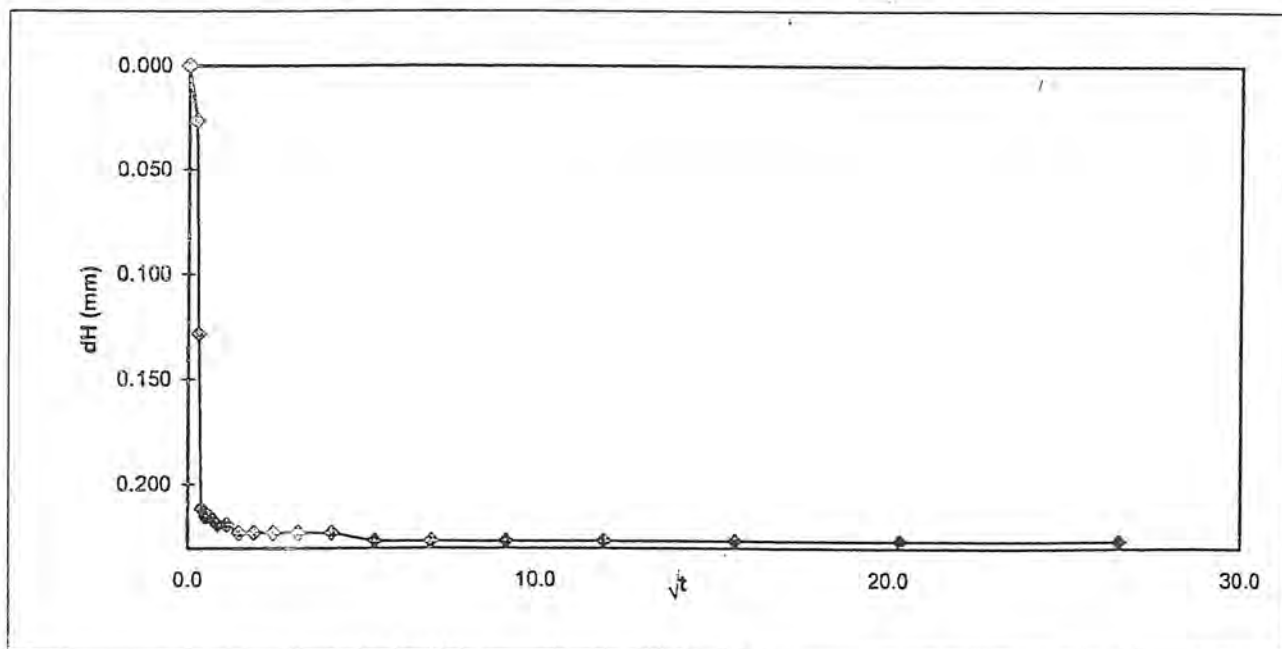


## Fase di consolidazione

Certificato n. **0836/2001** del **10/10/01**

Cliente	SELPRO
Commissa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-02
Campione	C5
Profondità	19.00-19.50

$\sigma_v$ 300.00 kPa							
dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm
0.00	0.000	5.93	0.223				
0.05	0.026	10.08	0.223				
0.09	0.128	17.14	0.223				
0.14	0.212	29.13	0.227				
0.25	0.215	49.52	0.227				
0.42	0.215	84.19	0.227				
0.71	0.219	143.12	0.227				
1.21	0.219	243.30	0.227				
2.05	0.223	413.62	0.227				
3.49	0.223	703.15	0.227				



Risultati elaborazione fase di consolidazione

Altezza finale	21.77 mm
Valore $t_{100}$	3 min

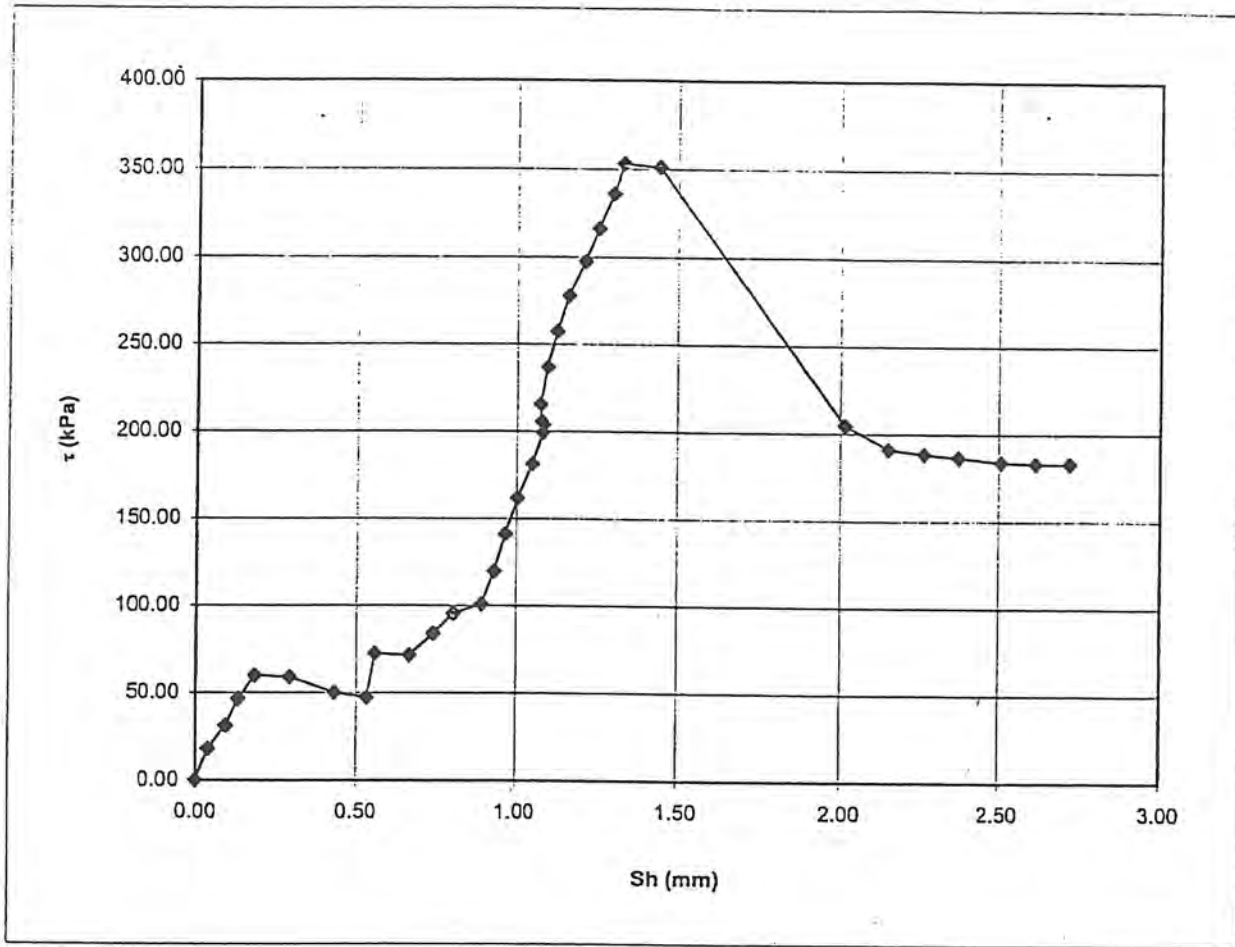
Fase di rottura

Certificato n. 0836/2001

del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-02
Campione	C5
Profondità	19.00-19.50

$\sigma_v$ 300.00 kPa									
dt	Sh	dH	F	$\tau$	dt	Sh	dH	F	$\tau$
min	mm	mm	N	kPa	min	mm	mm	N	kPa
0	0.00	0.00	0.00	0.00					
10	0.04	0.00	35.09	17.87					
20	0.09	-0.02	61.40	31.28					
30	0.13	-0.02	91.23	46.47					
40	0.18	-0.02	117.54	59.88					
50	0.29	-0.01	115.78	58.98					
60	0.43	-0.02	98.25	50.05					
70	0.53	-0.02	92.98	47.37					
80	0.56	-0.01	142.10	72.39					
90	0.66	-0.01	140.35	71.50					
100	0.74	-0.01	164.91	84.01					
110	0.80	-0.01	187.71	95.62					
120	0.89	-0.01	198.24	100.99					
130	0.93	-0.01	235.08	119.76					
140	0.97	-0.01	277.19	141.21					
150	1.00	-0.01	317.54	161.76					
160	1.05	-0.01	356.13	181.42					
170	1.08	-0.02	391.22	199.30					
180	1.09	-0.03	399.99	203.76					
190	1.09	-0.03	399.99	203.76					
200	1.08	-0.02	403.50	205.55					
210	1.08	-0.02	422.80	215.38					
220	1.10	-0.03	464.91	236.84					
230	1.13	-0.02	505.26	257.39					
240	1.17	-0.02	545.61	277.95					
250	1.22	-0.03	584.20	297.61					
260	1.26	-0.05	621.05	316.38					
270	1.30	-0.06	659.64	336.04					
280	1.33	-0.08	692.98	353.02					
290	1.44	-0.09	689.47	351.23					
300	2.01	-0.09	401.75	204.66					
310	2.15	-0.09	375.43	191.25					
320	2.27	-0.08	370.17	188.57					
330	2.37	-0.08	366.66	186.79					
340	2.51	-0.08	361.40	184.11					



Risultati elaborazione fase di rottura

Velocità di rottura	0.01 mm/min
$\tau_{max}$	353.02 kPa
Sh	1.33 mm

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. **0836/2001** del **10/10/01**

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco Il Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-02
Campione	C5
Profondità	19.00-19.50

**Dati provino**

Data inizio prova	21/09/01	Data fine prova	25/09/01
Sezione provino	19.63 cm <sup>2</sup>	Peso di volume iniziale	2.20 g/cm <sup>3</sup>
Altezza iniziale	22.00 mm	Peso di volume finale	2.24 g/cm <sup>3</sup>
Altezza finale	21.66 mm	Peso di volume secco	1.89 g/cm <sup>3</sup>
Num tara 1	1.00	Contenuto acqua iniziale	16.86 %
Peso tara 1	56.07 g	Contenuto acqua finale	16.80 %
Tara + p. umido iniziale	151.23 g	Saturazione iniziale	— %
Num tara 2	2.00	Saturazione finale	— %
Peso tara 2	32.24 g	Indice dei vuoti iniziale	0.48
Tara + p. umido finale	127.35 g	Indice dei vuoti finale	0.46
Tara + p. provino secco	113.67 g	Peso vol. secco finale	1.92 g/cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani	2.79 g/cm <sup>3</sup>		

**Risultati fase finale di consolidazione**

Altezza finale	21.75 mm
Carico applicato	600 kPa
Valore $t_{100}$	8 min

**Risultati fase di rottura**

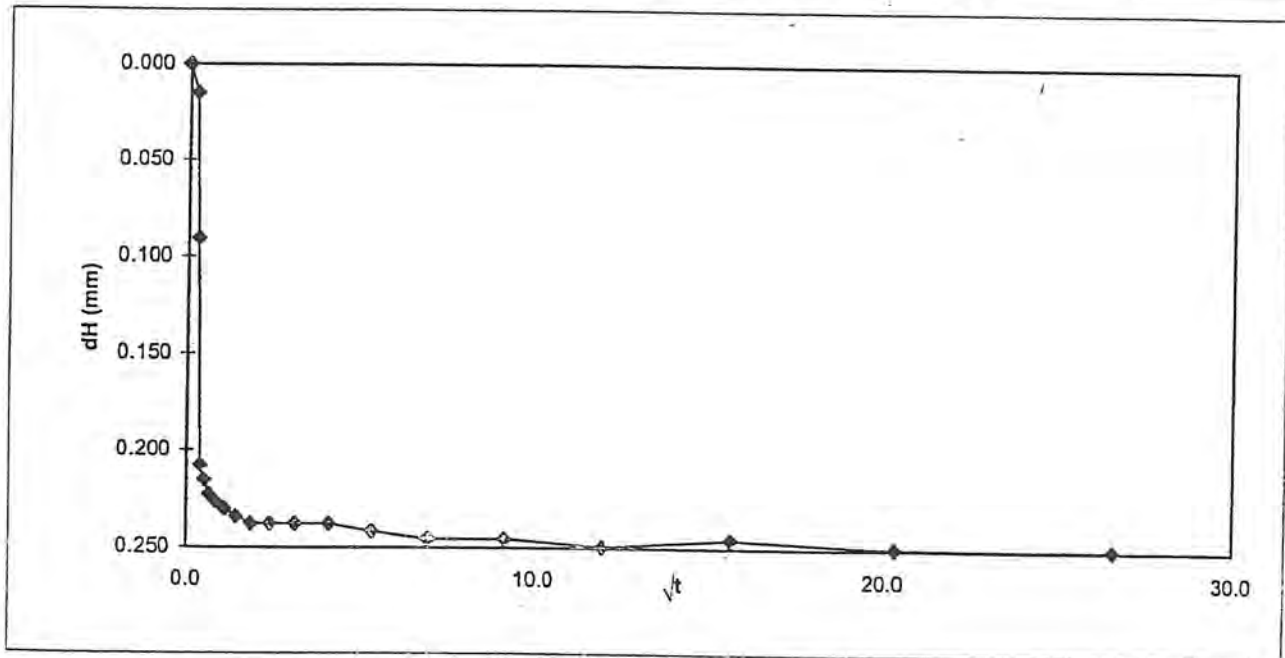
$\tau_{max}$	643.45 kPa
Sh	1.34 mm

## Fase di consolidazione

Certificato n. 0836/2001 del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-02
Campione	C5
Profondità	19.00-19.50

$\sigma_v$ 600.00 kPa							
dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm
0.00	0.000	5.93	0.238				
0.05	0.015	10.08	0.238				
0.09	0.091	17.14	0.238				
0.14	0.208	29.13	0.242				
0.25	0.215	49.52	0.246				
0.42	0.223	84.19	0.246				
0.71	0.227	143.12	0.249				
1.21	0.231	243.30	0.246				
2.05	0.234	413.62	0.249				
3.49	0.238	703.15	0.249				



Risultati elaborazione fase di consolidazione

Altezza finale	21.75 mm
Valore $t_{100}$	8 min

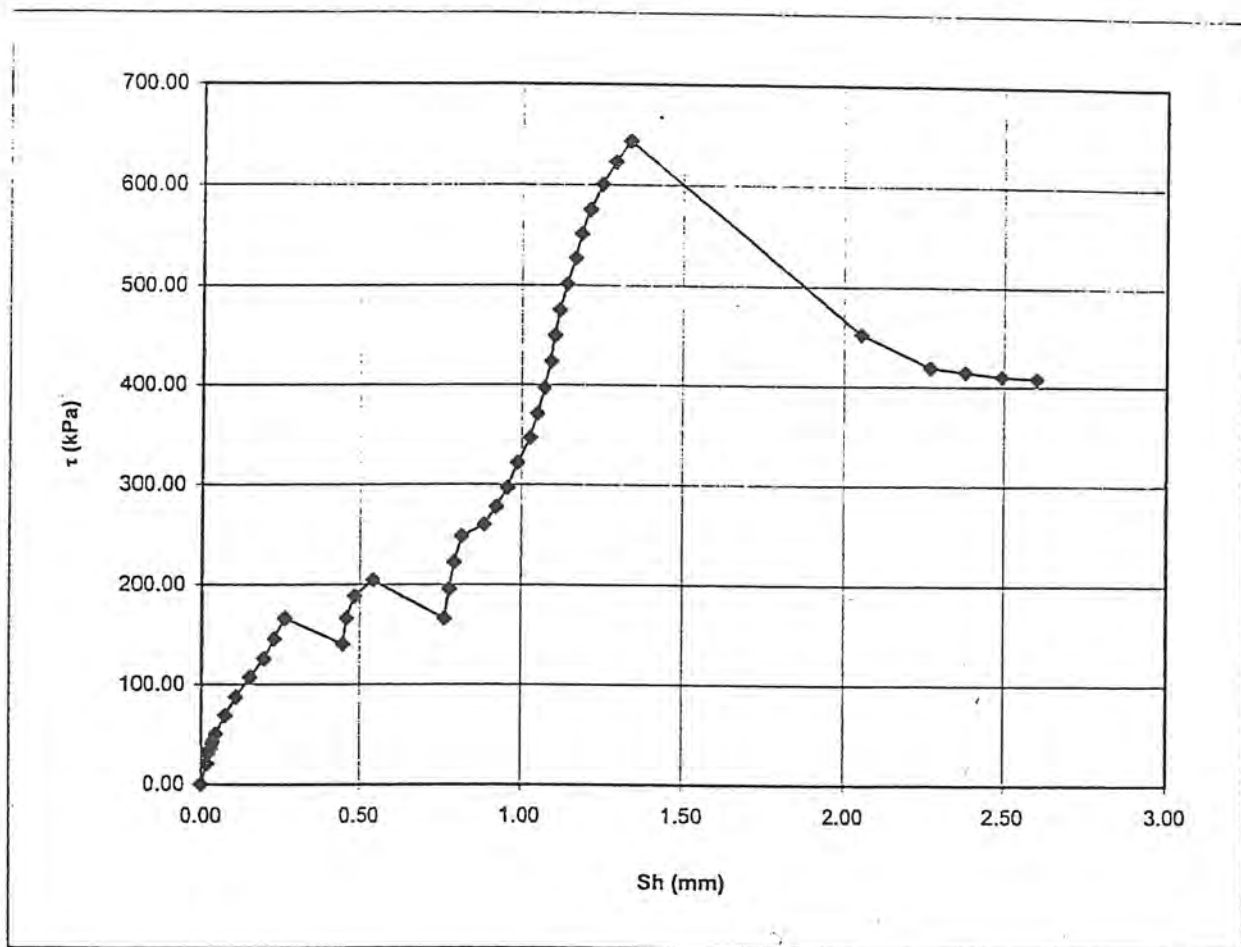
## Fase di rottura

Certificato n. 0836/2001

del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-02
Campione	C5
Profondità	19.00-19.50

$\sigma_v$ 600.00 kPa									
dt min	Sh mm	dH mm	F N	$\tau$ kPa	dt min	Sh mm	dH mm	F N	$\tau$ kPa
0	0.00	0.00	0.00	0.00	350	1.25	0.05	1178.90	600.56
10	0.02	0.00	40.35	20.56	360	1.29	0.03	1222.80	622.92
20	0.02	0.02	59.65	30.39	370	1.34	0.01	1263.10	643.45
30	0.03	0.03	70.18	35.75	380	2.05	-0.01	887.71	452.22
40	0.03	0.03	78.95	40.22	390	2.27	-0.01	822.80	419.15
50	0.04	0.03	85.96	43.79	400	2.38	-0.01	814.03	414.69
60	0.04	0.03	98.25	50.05	410	2.49	0.00	805.26	410.22
70	0.07	0.03	135.08	68.81	420	2.60	0.00	801.75	408.43
80	0.11	0.05	171.92	87.58					
90	0.15	0.05	210.52	107.24					
100	0.20	0.05	247.36	126.01					
110	0.23	0.06	285.96	145.67					
120	0.26	0.06	326.31	166.23					
130	0.45	0.09	275.43	140.31					
140	0.46	0.09	326.31	166.23					
150	0.48	0.09	370.17	188.57					
160	0.54	0.08	401.75	204.66					
170	0.76	0.08	326.31	166.23					
180	0.78	0.08	384.20	195.72					
190	0.79	0.07	436.84	222.54					
200	0.82	0.07	487.71	248.45					
210	0.89	0.07	510.52	260.07					
220	0.92	0.07	545.61	277.95					
230	0.96	0.07	582.45	296.71					
240	0.99	0.07	631.57	321.74					
250	1.03	0.07	680.70	346.77					
260	1.05	0.07	728.06	370.89					
270	1.07	0.06	778.94	396.81					
280	1.10	0.06	831.57	423.62					
290	1.11	0.05	882.45	449.54					
300	1.12	0.05	933.33	475.46					
310	1.14	0.05	984.20	501.38					
320	1.17	0.05	1035.00	527.25					
330	1.19	0.05	1082.40	551.40					
340	1.21	0.05	1129.80	575.55					



Risultati elaborazione fase di rottura

Velocità di rottura	0.01 mm/min
$\tau_{max}$	643.45 kPa
Sh	1.34 mm

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. **0836/2001** del **10/10/01**

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco Il Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-02
Campione	C5
Profondità	19.00-19.50

**Dati provino**

Data inizio prova		Data fine prova	
	24/09/01		29/09/01
Sezione provino	19.63 cm <sup>2</sup>	Peso di volume iniziale	2.19 g/cm <sup>3</sup>
Altezza iniziale	22.00 mm	Peso di volume finale	2.28 g/cm <sup>3</sup>
Altezza finale	21.40 mm	Peso di volume secco	1.85 g/cm <sup>3</sup>
Num tara 1	1.00	Contenuto acqua iniziale	18.49 %
Peso tara 1	56.07 g	Contenuto acqua finale	19.71 %
Tara + p. umido iniziale	150.86 g	Saturazione iniziale	— %
Num tara 2	2.00	Saturazione finale	— %
Peso tara 2	32.23 g	Indice dei vuoti iniziale	0.51
Tara + p. umido finale	128.00 g	Indice dei vuoti finale	0.47
Tara + p. provino secco	112.23 g	Peso vol. secco finale	1.90 g/cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani	2.79 g/cm <sup>3</sup>		

**Risultati fase finale di consolidazione**

Altezza finale	21.48 mm
Carico applicato	900 kPa
Valore $t_{100}$	13 min

**Risultati fase di rottura**

$\tau_{max}$	833.83 kPa
Sh	1.56 mm

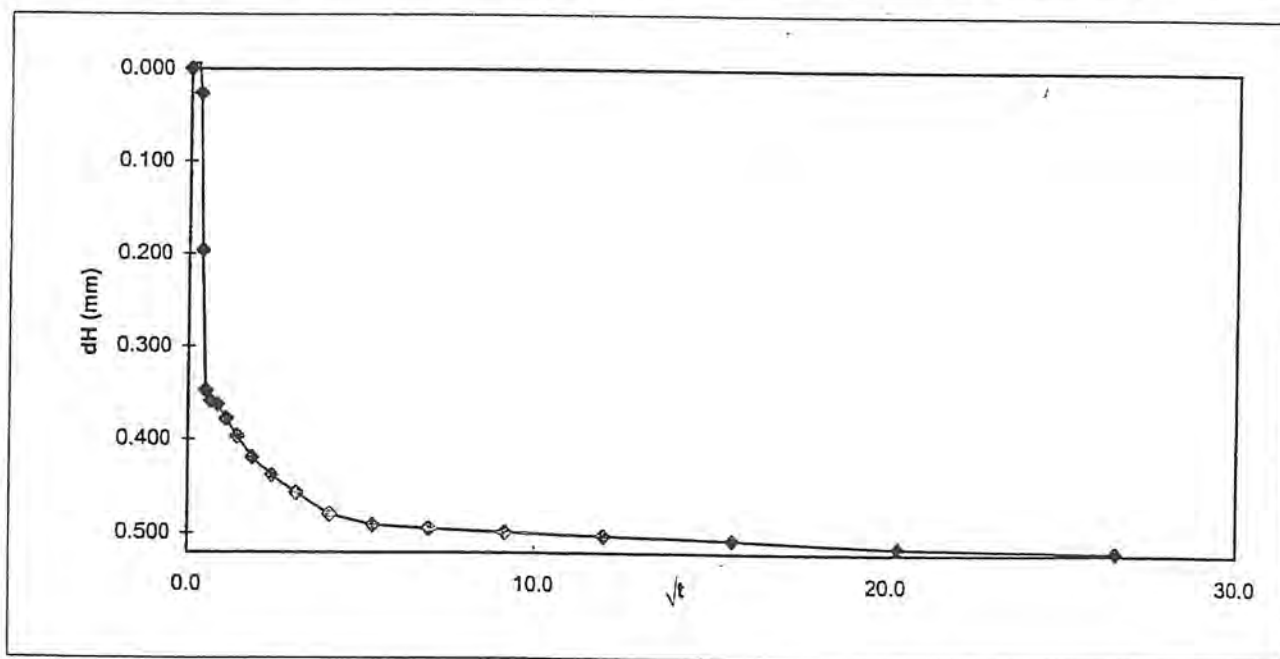


## Fase di consolidazione

Certificato n. **0836/2001** del **10/10/01**

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-02
Campione	C5
Profondità	19.00-19.50

$\sigma_v$ 900.00 kPa							
dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm
0.00	0.000	5.93	0.438				
0.05	-0.011	10.08	0.457				
0.09	0.026	17.14	0.480				
0.14	0.197	29.13	0.491				
0.25	0.348	49.52	0.495				
0.42	0.359	84.19	0.499				
0.71	0.363	143.12	0.503				
1.21	0.378	243.30	0.506				
2.05	0.397	413.62	0.514				
3.49	0.420	703.15	0.518				



Risultati elaborazione fase di consolidazione

Altezza finale	21.48 mm
Valore $t_{100}$	13 min

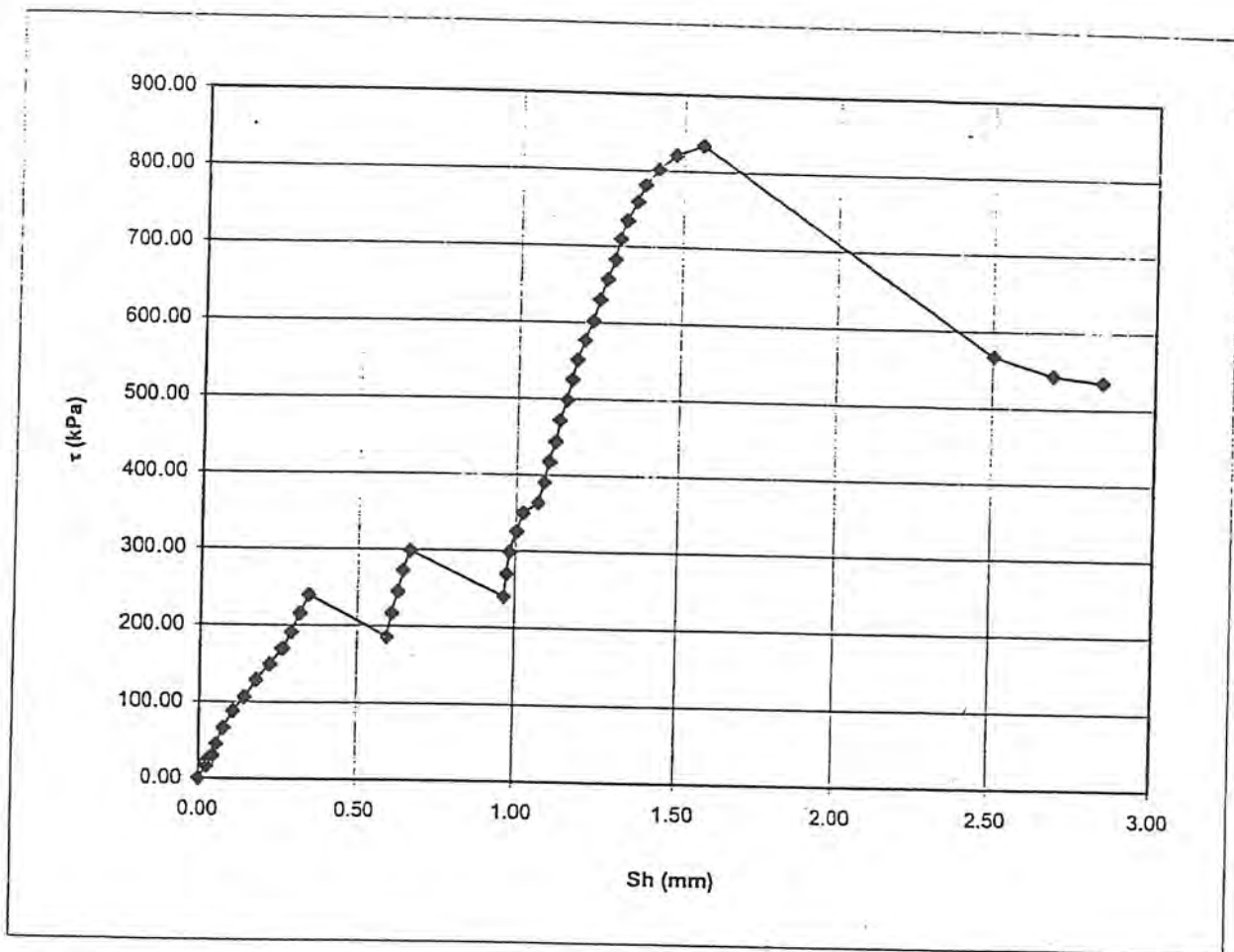
## Fase di rottura

Certificato n. 0836/2001

del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-02
Campione	C5
Profondità	19.00-19.50

$\sigma_v$ 900.00 kPa									
dt	Sh	dH	F	$\tau$	dt	Sh	dH	F	$\tau$
min	mm	mm	N	kPa	min	mm	mm	N	kPa
0	0.00	0.00	0.00	0.00	350	1.23	0.07	1182.40	602.34
10	0.03	0.01	31.58	16.09	360	1.25	0.06	1236.80	630.06
20	0.03	0.05	42.11	21.45	370	1.27	0.05	1289.40	656.85
30	0.03	0.03	50.88	25.92	380	1.30	0.05	1340.30	682.78
40	0.04	0.01	54.39	27.71	390	1.31	0.05	1392.90	709.58
50	0.04	0.01	59.65	30.39	400	1.33	0.04	1440.30	733.72
60	0.06	0.01	87.72	44.69	410	1.36	0.04	1489.40	758.74
70	0.08	0.01	129.82	66.13	420	1.38	0.04	1533.30	781.10
80	0.11	0.03	173.68	88.48	430	1.42	0.04	1573.60	801.63
90	0.14	0.02	208.77	106.35	440	1.47	0.04	1610.50	820.43
100	0.18	0.03	252.63	128.70	450	1.56	0.03	1636.80	833.83
110	0.23	0.04	292.98	149.25	460	2.50	0.04	1114.00	567.50
120	0.26	0.05	333.33	169.81	470	2.69	0.05	1066.60	543.35
130	0.29	0.06	375.43	191.25	480	2.84	0.05	1050.80	535.30
140	0.32	0.06	422.80	215.38					
150	0.34	0.06	470.17	239.52					
160	0.60	0.08	364.91	185.89					
170	0.61	0.08	424.56	216.28					
180	0.63	0.07	480.70	244.88					
190	0.65	0.08	535.08	272.58					
200	0.67	0.08	585.96	298.50					
210	0.97	0.08	471.92	240.41					
220	0.97	0.08	529.82	269.90					
230	0.98	0.08	585.96	298.50					
240	1.00	0.08	638.59	325.31					
250	1.02	0.08	687.71	350.34					
260	1.07	0.08	714.03	363.74					
270	1.09	0.08	766.66	390.56					
280	1.10	0.07	819.29	417.37					
290	1.12	0.08	871.92	444.18					
300	1.13	0.08	926.31	471.88					
310	1.15	0.08	978.94	498.70					
320	1.17	0.08	1031.50	525.47					
330	1.18	0.08	1082.40	551.40					
340	1.21	0.07	1133.30	577.33					



Risultati elaborazione fase di rottura

Velocità di rottura	0.01 mm/min
$\tau_{max}$	833.83 kPa
Sh	1.56 mm



AUT. ASTI-CUNEO  
Sond. 25-02 camp. C5  
Prof. 19.00-19.50  
← ALTO



*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*  
*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*  
*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi*  
*Progetto Definitivo*

**Sondaggio a carotaggio continuo SPDV 25-05**


**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE**

Certificato n° 01/91/65

Committente: SELPRO s.r.l. Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6 Data ricevimento: 20/08/01 Specifica di prova: ASTM D 2488-93	Sondaggio: SPDV 25-05 Campione: 5 Profondità: da 22,50 m a 23,00 m Note:
---	---

Contenitore del campione	X	Inox		PVC
		Ferro		Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Rammollito
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Rimescolato



<b>Descrizione del campione</b>			
Campione di 34 cm di lunghezza.			
Limo argilloso di colore grigio cenere (marna) estremamente consistente; scomposto in tre spezzoni.			
<b>Consistenza (kPa)</b>	<b>cm</b>	<b>Scissometro</b>	<b>Penetrometro</b>
Alto  Basso		kPa	kPa
	0-10	-	>600
	10-20	-	>600
	20-30	-	>600
	30-40		
	40-50		
	50-60		
	60-70		
	70-80		
	80-90		

ANALISI GRANULOMETRICA

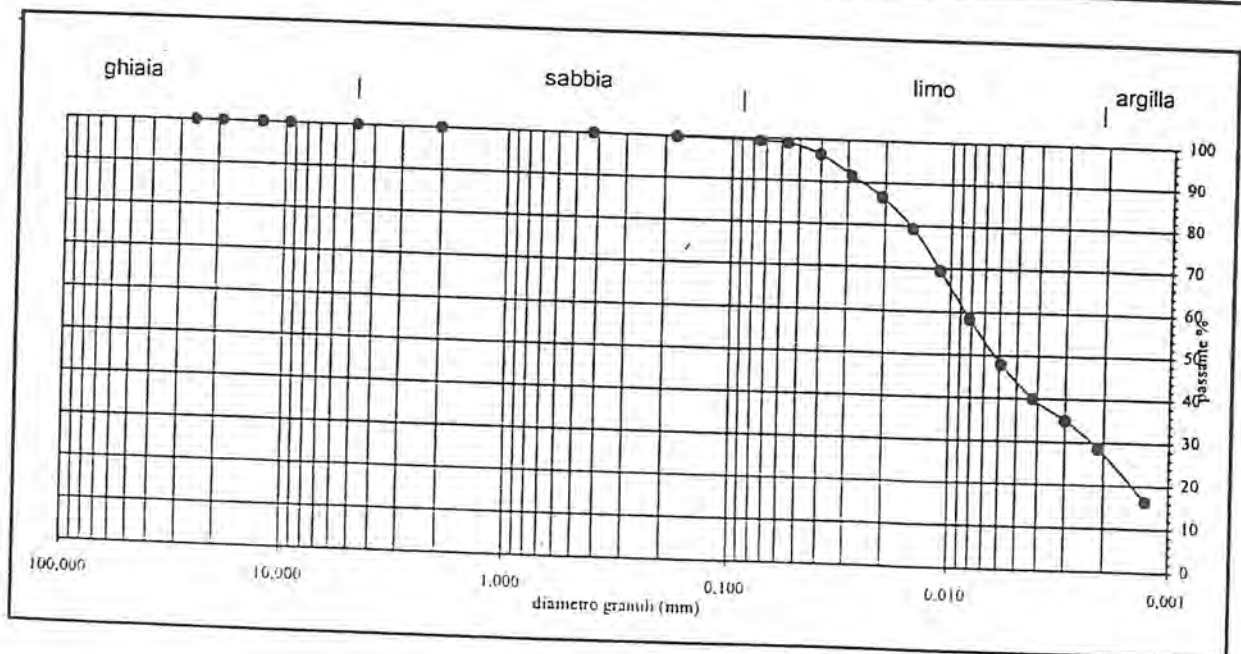
Certificato n° 01/91/66

Committente: SELPRO s.r.l. Sondaggio: SPDV 25-05  
 Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6 Campione: 5  
 Località: Profondità: da 22,50 m a 23,00 m  
 Data ricevimento: 20/08/01 Data esecuzione prova: 10/09/01  
 Stoccaggio campione: Specifica di prova: ASTM  
 Campionamento: fustella Operatore: Dott. M. Lelli  
 Note:

Analisi con setacci		M (gr) = 135,2				Analisi con areometro	
Setacci ASTM N°	Apertura maglie (mm)	Peso terreno trattenuto (gr)	Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti %	Totale dei passanti %	Areometro n°	
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00	1	esametafosfato di sodio
3/4"	19,10	0,00	0,00	0,00	100,00	Dispersivo	Cd -5
1/2"	12,70	0,00	0,00	0,00	100,00	Correz. menisco	Cm 0,5
3/8"	9,52	0,00	0,00	0,00	100,00	Correz. temperatura	Ct -4+0,25*T
4	4,76	0,00	0,00	0,00	100,00	Camplone secco Psp (g)	40
10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00	Peso spec. $\phi < 0,074$ (Gs) =	2,70
40	0,42	0,00	0,00	0,00	100,00	Costante K =	0,990
80	0,177	0,28	0,21	0,21	99,79	Note:	
200	0,074	0,64	0,47	0,68	99,32	Specifica di prova:	ASTM D 421-93 ASTM D 422-90
Fondo		134,28					

Tempo min	Temperatura °C	Letture areometrica R	Letture corretta R'=R+Cd	Correzione temperatura Cr	Diametro grani mm	Letture ridotta R''=R'+Cm+Ct	% PARZIALE KR''	% SOMMA KR''X
0.5	23,0	43,0	38,0	1,75	0,0559	40,25	99,62	98,94
1	23,0	42,0	37,0	1,75	0,0398	39,25	97,14	96,48
2	23,0	40,0	35,0	1,75	0,0286	37,25	92,19	91,57
4	23,0	38,0	33,0	1,75	0,0205	35,25	87,24	86,65
8	23,0	35,0	30,0	1,75	0,0148	32,25	79,82	79,28
15	23,0	31,0	26,0	1,75	0,0112	28,25	69,92	69,44
30	23,0	26,5	21,5	1,75	0,0081	23,75	58,78	58,38
60	24,0	22,0	17,0	2,00	0,0058	19,50	48,26	47,93
120	25,0	18,5	13,5	2,25	0,0042	16,25	40,22	39,95
240	25,0	16,5	11,5	2,25	0,0030	14,25	35,27	35,03
480	26,5	13,5	8,5	2,63	0,0021	11,63	28,77	28,58
1440	24,5	9,0	4,0	2,13	0,0013	6,63	16,40	16,29

Classificazione		D (60%)	D (10%)	U	% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla
USCS ML-CL	AASHTO				0,00	0,68	76,89	22,43



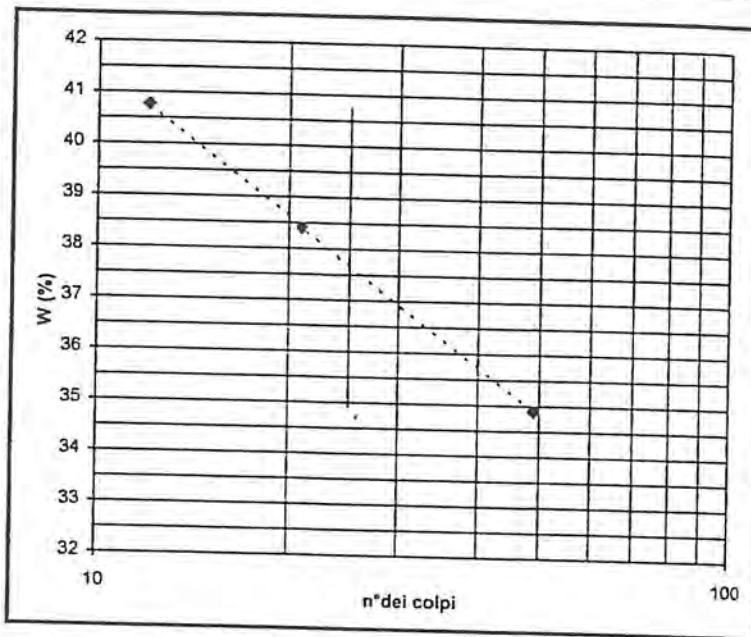
# LIMITI E CARATTERISTICHE INDICE

Certificato n° 01/91/67

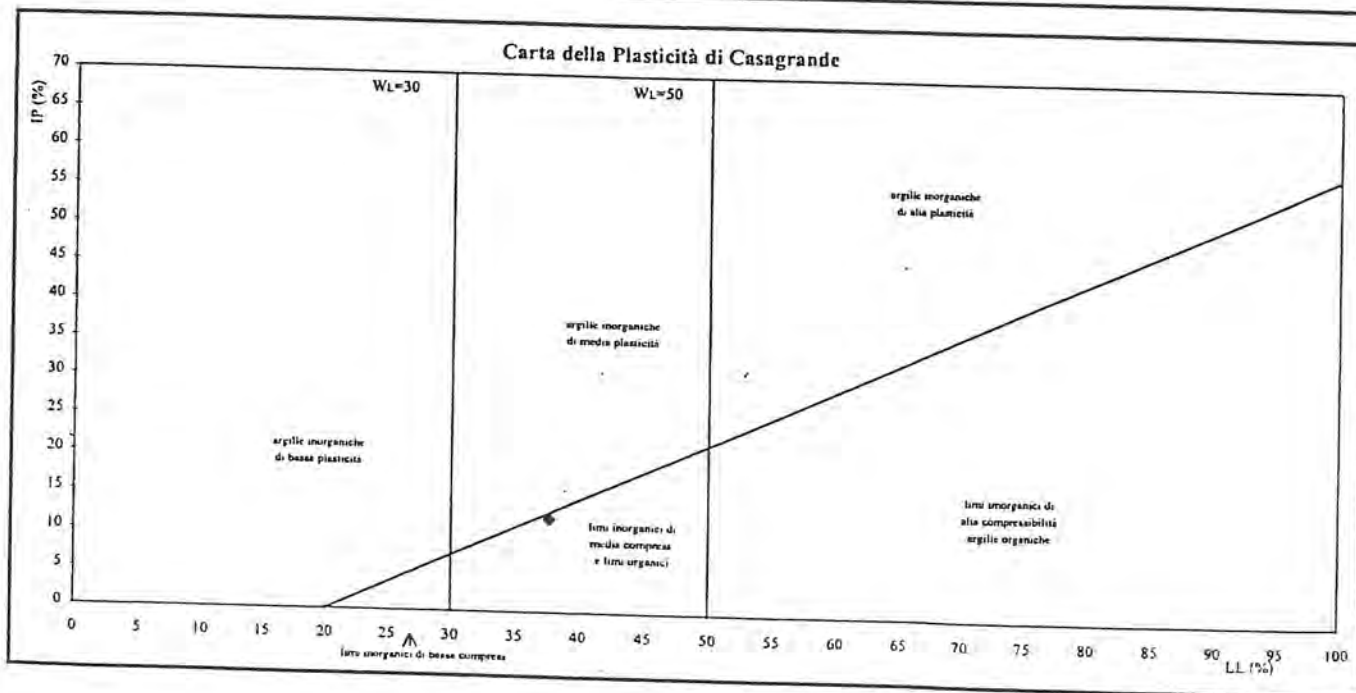
Committente: SELPRO s.r.l.  
 Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6  
 Località:  
 Data ricevimento: 20/08/01  
 Stoccaggio campione:  
 Campionamento: fustella  
 Note:

Sondaggio: SPDV 25-05  
 Campione: 5  
 Profondità: da 22,50 m a 23,00 m  
 Data esecuzione prova: 10/09/01  
 Specifica di prova: ASTM D 4318-93  
 Operatore: Dott. M. Lelli

Limite liquido		LL (%) = 37,69		
Contenitore		1	2	3
Peso umido + t		56,28	57,43	56,48
Peso secco + t		53,19	53,79	53,27
Peso acqua contenuta		3,09	3,64	3,21
Tara (t)		45,61	44,31	44,07
Peso secco		7,58	9,48	9,20
Contenuto d'acqua (W) %		40,77	38,40	34,89
Numero colpi		12	21	49
Limite plastico		LP (%) = 25,53		
Contenitore		A	B	C
Peso umido + t		11,34	11,62	11,43
Peso secco + t		10,90	11,15	10,99
Peso acqua contenuta		0,44	0,47	0,44
Tara (t)		9,21	9,31	9,23
Peso secco		1,69	1,84	1,76
Contenuto d'acqua (W) %		26,04	25,54	25,00
Contenuto d'acqua		W (%) = 18,87		
Contenitore		X	Y	
Peso umido + t		664,08	562,37	
Peso secco + t		566,08	473,39	
Peso acqua contenuta		98,00	88,98	
Tara (t)		29,46	16,67	
Peso secco		536,62	456,72	
Contenuto d'acqua (W) %		18,26	19,48	



Indice di Plasticità	$(LL-LP) = IP$	12,16
Indice di Consistenza	$(LL-W)/IP = IC$	1,55
Indice di Liquidità'	$(W-LP)/IP = IL$	-0,55





## CONTENUTO IN CARBONATI

Certificato n° 01/91/68

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPDV 25-05
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 5
Località:	Profondità: da 22,50 m a 23,00 m
Data ricevimento: 20/08/01	Data esecuzione prova: 07/09/01
Stoccaggio campione:	Specificazione di prova:
Campionamento: fustella	Operatore: Dott.ssa C. Delsante
Note:	

Contenuto in carbonati		CaCO <sub>3</sub> %	
		26,32	
Prova	1	2	3
Peso campione (g)	2,01	2,04	2,00
Temperatura prova (°C)	21	25	25
Tensione vapore (mmHg)	18,779	23,756	23,756
Volume CO <sub>2</sub> (ml)	133	132	134
Volume corretto CO <sub>2</sub> (ml)	120,45	117,15	118,92
CaCo <sub>3</sub> (g)	0,54	0,52	0,53
CaCo <sub>3</sub> (%)	26,76	25,65	26,55

**CONTENUTO D'ACQUA, DENSITA', PESO SPECIFICO**

Certificato n° 01/91/69

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPDV 25-05
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 5
Località:	Profondità: da 22,50 m a 23,00 m
Data ricevimento: 20/08/01	Data esecuzione prova: 05/09/01
Stoccaggio campione:	Specifica di prova: ASTM
Campionamento: fustella	Operatore: Dott. M. Lelli
Note:	

<i>Contenuto d'acqua</i>		ASTM D 2216-92		W (%) = 18,87	
Contenitore	X	Y			
Peso lordo umido (g)	664,08	562,37			
Peso lordo secco (g)	566,08	473,39			
Peso acqua contenuta (g)	98,00	88,98			
Tara (t)	29,46	16,67			
Peso netto secco (g)	536,62	456,72			
Contenuto d'acqua (W) %	18,26	19,48			
<i>Peso di volume naturale</i>		BS 1377-90		$\gamma_n = 2,12$	
Contenitore	D				
Peso umido + stampo (g)	1641				
Peso dello stampo (g)	0,00				
Peso terreno netto umido (g)	1641				
Volume dello stampo (cmc)	773,03				
Peso di volume naturale (g/cmc)	2,12				
<i>Peso specifico dei grani</i>		ASTM D 854-92		$G_s$ (g/cmc) = 2,70	
Prova n°	1	2			
Volume picnometro	573,08	570,61			
Peso picnometro	181,62	183,54			
Peso picnometro + terra	231,88	233,84			
Peso terra netto	50,26	50,30			
Peso picn. + terra + acqua	786,42	785,74			
Peso terra + acqua	604,8	602,2			
Tempo di ebollizione	20'	20'			
Peso specifico	2,711	2,688			
Temperatura	26	26			
Densita' acqua	0,9968	0,9968			
Costante K	0,998597475	0,998597475			
Peso specifico (T = 20°C)	2,707	2,685			

**PROPRIETA' E CARATTERISTICHE**

<i>Contenuto d'acqua naturale</i>	W (%)	18,87
<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma_n$ (g/cmc)	2,12
<i>Peso di volume secco</i>	$\gamma_d$ (g/cmc)	1,79
<i>Peso di volume saturo</i>	$\gamma_s$ (g/cmc)	2,12
<i>Peso specifico dei grani</i>	$G_s$ (g/cmc)	2,70
<i>Porosita'</i>	n (%)	33,76
<i>Indice dei pori</i>	e	0,510
<i>Grado di saturazione</i>	$S_r$ (%)	99,83



**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE**

Certificato n° 01/91/7

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPDV 25-05
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 7
Data ricevimento: 20/08/01	Profondità: da 29,00 m a 29,50 m
Specifica di prova: ASTM D 2488-93	Note:

Contenitore del campione	X	Inox		PVC
		Ferro		Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Rammollito
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Rimescolato



**Descrizione del campione**

Campione di 28 cm di lunghezza.  
Limo argilloso di colore grigio cenere (marna) estremamente consistente.

Consistenza (kPa)	cm	Scissometro	Penetrometro
		kPa	kPa
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">Alto</div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-right: 10px;"></div> <div style="margin-right: 10px;">Basso</div> </div>	0-10	-	>600
	10-20	-	>600
	20-30	-	>600
	30-40		
	40-50		
	50-60		
	60-70		
	70-80		
	80-90		

ANALISI GRANULOMETRICA

Certificato n° 01/91/74

Committente: SELPRO s.r.l.

Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6

Località:

Data ricevimento: 20/08/01

Stoccaggio campione:

Campionamento: fustella

Note:

Sondaggio: SPDV 25-05

Campione: 7

Profondità: da 29,00 m a 29,50 m

Data esecuzione prova: 04/09/01

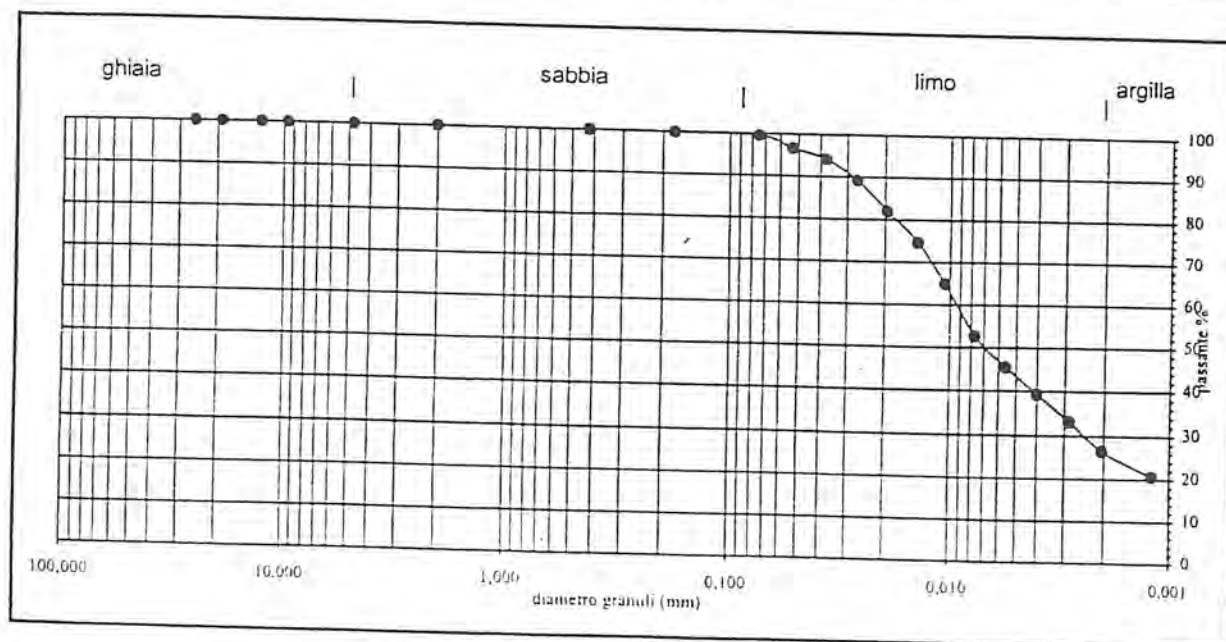
Specifica di prova: ASTM

Operatore: Dott. M. Lelli

Analisi con setacci		M (gr) = 132,67				Analisi con areometro	
Setacci ASTM N°	Apertura maglie (mm)	Peso terreno trattenuto (gr)	Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti %	Totale dei passanti %	Areometro n°	
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00	1	esametafosfato di sodio
3/4"	19,10	0,00	0,00	0,00	100,00	Dispersivo	
1/2"	12,70	0,00	0,00	0,00	100,00	Correz. dispersivo Cd	-5
3/8"	9,52	0,00	0,00	0,00	100,00	Correz. menisco Cm	0,5
4	4,76	0,00	0,00	0,00	100,00	Correz. temperatura Ci	-4+0,25*T
10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00	Campione secco Psp (g)	40
40	0,42	0,00	0,00	0,00	100,00	Peso spec. $\phi < 0,074$ (Gs) =	2,75
80	0,177	0,25	0,19	0,19	99,81	Costante K =	0,980
200	0,074	0,41	0,31	0,50	99,50	Note:	
Fondo		132,01				Specifica di prova:	ASTM D 421-93 ASTM D 422-90

Tempo min	Temperatura °C	Letture areometrica R	Letture corretta R'=R+Cd	Correzione temperatura Ct	Diametro grani mm	Letture ridotta R''=R'+Cm+Ct	% PARZIALE KR''	% SOMMA KR''X
0,5	28,5	41,0	36,0	3,13	0,0527	39,63	97,08	96,60
1	28,5	40,0	35,0	3,13	0,0375	38,63	94,63	94,16
2	28,5	38,0	33,0	3,13	0,0269	36,63	89,73	89,28
4	28,5	35,0	30,0	3,13	0,0195	33,63	82,38	81,97
8	28,5	32,0	27,0	3,13	0,0141	30,63	75,03	74,66
15	28,5	28,0	23,0	3,13	0,0106	26,63	65,23	64,91
30	28,5	23,0	18,0	3,13	0,0077	21,63	52,98	52,72
60	28,5	20,0	15,0	3,13	0,0055	18,63	45,63	45,40
120	28,5	17,5	12,5	3,13	0,0040	16,13	39,51	39,31
240	28,5	15,0	10,0	3,13	0,0029	13,63	33,38	33,22
480	29,5	12,0	7,0	3,38	0,0020	10,88	26,64	26,51
1440	28,0	10,0	5,0	3,00	0,0012	8,50	20,83	20,72

Classificazione		D (60%)	D (10%)	U	% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla
USCS CL	AASHTO				0,00	0,50	75,89	23,62



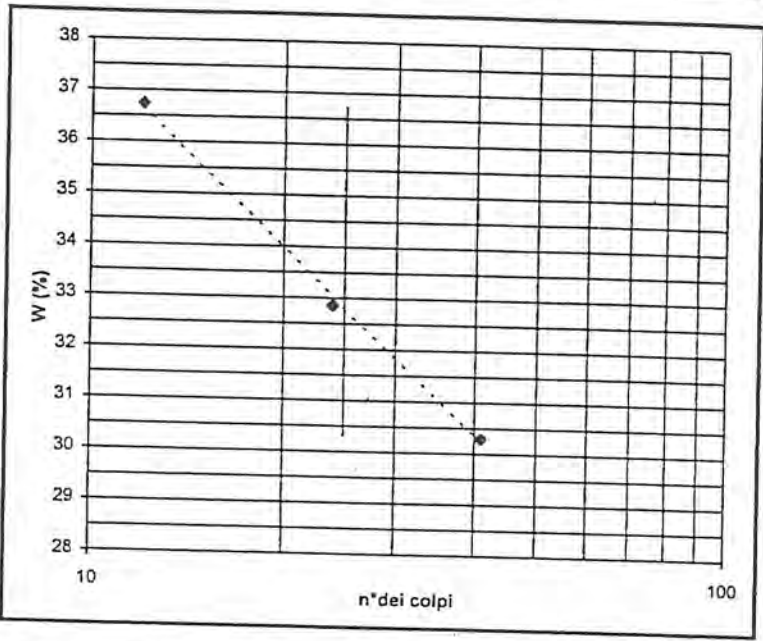
**LIMITI E CARATTERISTICHE INDICE**

Certificato n° 01/91/75

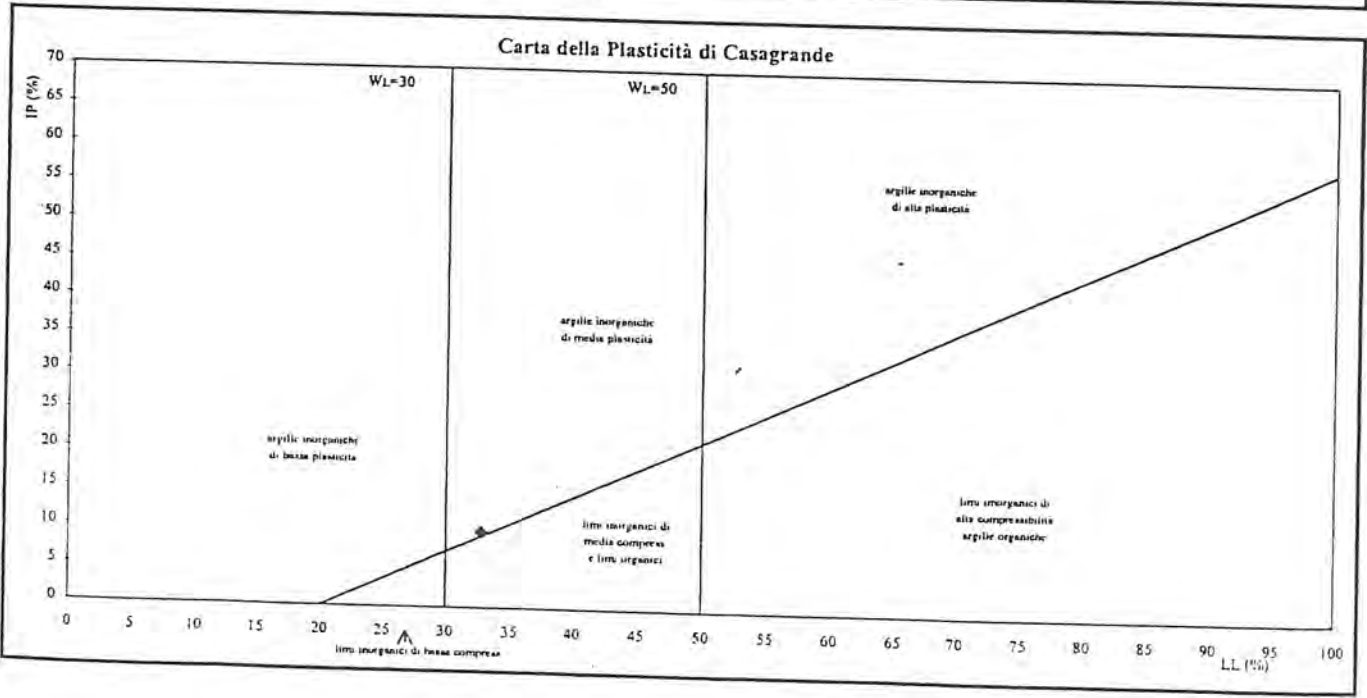
Committente: SELPRO s.r.l.  
 Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6  
 Località:  
 Data ricevimento: 20/08/01  
 Stoccaggio campione:  
 Campionamento: fustella  
 Note:

Sondaggio: SPDV 25-05  
 Campione: 7  
 Profondità: da 29,00 m a 29,50 m  
 Data esecuzione prova: 04/09/01  
 Specifica di prova: ASTM D 4318-93  
 Operatore: Dott.ssa S. Briata

<b>Limite liquido</b>		LL (%) = 32,81		
Contenitore		1	2	3
Peso umido + t		55,22	51,65	52,28
Peso secco + t		52,78	49,37	50,42
Peso acqua contenuta		2,44	2,28	1,86
Tara (t)		46,14	42,43	44,28
Peso secco		6,64	6,94	6,14
Contenuto d'acqua (W) %		36,75	32,85	30,29
Numero colpi		12	24	41
<b>Limite plastico</b>		LP (%) = 22,94		
Contenitore		A	B	C
Peso umido + t		10,90	10,58	10,95
Peso secco + t		10,61	10,32	10,61
Peso acqua contenuta		0,29	0,26	0,34
Tara (t)		9,32	9,20	9,14
Peso secco		1,29	1,12	1,47
Contenuto d'acqua (W) %		22,48	23,21	23,13
<b>Contenuto d'acqua</b>		W (%) = 15,40		
Contenitore		X	Y	
Peso umido + t		563,25	541,08	
Peso secco + t		488,08	473,21	
Peso acqua contenuta		75,17	67,87	
Tara (t)		16,45	16,33	
Peso secco		471,63	456,88	
Contenuto d'acqua (W) %		15,94	14,86	



Indice di Plasticità	$(LL-LP) = IP$	9,86
Indice di Consistenza	$(LL-W)/IP = IC$	1,76
Indice di Liquidità	$(W-LP)/IP = IL$	-0,76



**CONTENUTO IN CARBONATI**

Certificato n° 01/91/76

Committente: SELPRO s.r.l.

Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6

Località:

Data ricevimento: 20/08/01

Stoccaggio campione:

Campionamento: fustella

Note:

Sondaggio: SPDV 25-05

Campione: 7

Profondità: da 29,00 m a 29,50 m

Data esecuzione prova: 04/09/01

Specifica di prova:

Operatore: Dott.ssa C. Delsante

<i>Contenuto in carbonati</i>		CaCO <sub>3</sub> %	
Prova	1	2	3
Peso campione (g)	2,02	2,00	2,04
Temperatura prova (°C)	28	28	28
Tensione vapore (mmHg)	28,597	28,597	28,597
Volume CO <sub>2</sub> (ml)	198	197	199
Volume corretto CO <sub>2</sub> (ml)	172,82	171,95	173,70
CaCo <sub>3</sub> (g)	0,77	0,77	0,78
CaCo <sub>3</sub> (%)	38,21	38,40	38,03

**CONTENUTO D'ACQUA, DENSITA', PESO SPECIFICO**

Certificato n° 01/91/77

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPDV 25-05
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 7
Località:	Profondità: da 29,00 m a 29,50 m
Data ricevimento: 20/08/01	Data esecuzione prova: 04/09/01
Stoccaggio campione:	Specifica di prova: ASTM
Campionamento: fustella	Operatore: Dott. M. Lelli
Note:	

Contenuto d'acqua		ASTM D 2216-92		W (%) = 15,40	
Contenitore		X		Y	
Peso lordo umido (g)		563,25		541,08	
Peso lordo secco (g)		488,08		473,21	
Peso acqua contenuta (g)		75,17		67,87	
Tara (t)		16,45		16,33	
Peso netto secco (g)		471,63		456,88	
Contenuto d'acqua (W) %		15,94		14,86	
Peso di volume naturale		BS 1377-90		$\gamma_n = 2,23$	
Contenitore		D			
Peso umido + stampo (g)		551,73			
Peso dello stampo (g)		0,00			
Peso terreno netto umido (g)		551,73			
Volume dello stampo (cmc)		247,78			
Peso di volume naturale (g/cmc)		2,23			
Peso specifico dei grani		ASTM D 854-92		$G_s$ (g/cmc) = 2,75	
Prova n°		1		2	
Volume picnometro		573,25		569,45	
Peso picnometro		181,63		181,97	
Peso picnometro + terra		231,84		232,04	
Peso terra netto		50,21		50,07	
Peso picn. + terra + acqua		786,77		783,35	
Peso terra + acqua		605,14		601,38	
Tempo di ebollizione		20'		20'	
Peso specifico		2,741		2,760	
Temperatura		25		25	
Densita' acqua		0,9971		0,9971	
Costante K		0,998898016		0,998898016	
Peso specifico (T = 20°C)		2,738		2,757	

**PROPRIETA' E CARATTERISTICHE**

Contenuto d'acqua naturale	W (%)	15,40
Peso di volume naturale	$\gamma_n$ (g/cmc)	2,23
Peso di volume secco	$\gamma_d$ (g/cmc)	1,93
Peso di volume saturo	$\gamma_s$ (g/cmc)	2,23
Peso specifico dei grani	$G_s$ (g/cmc)	2,75
Porosita'	n (%)	29,77
Indice dei pori	e	0,424
Grado di saturazione	$S_r$ (%)	99,81





**DETERMINAZIONE VELOCITA' SONICA**

Certificato n° 01/91/78

Committente: SELPRO s.r.l. Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6 Località: Data ricevimento: 20/08/01 Stoccaggio campione: Campionamento: fustella	Sondaggio: SPDV 25-05 Campione: 7 Profondità: da 29,00 m a 29,50 m Data esecuzione prova: 04/09/01 Specifica di prova: ISRM (1977) Operatore: Dott. A. MIRENGHI
---	--

PROVINO n°	DIAMETRO mm	ALTEZZA mm	PESO gr	VOLUME cmc	DENSITA' gr/cmc	CARICO kPa
1,00	54,00	108,20	551,73	247,80	2,23	80

**VELOCITA' ONDE DI COMPRESSIONE**

DISTANZA mm	TEMPO μsec	VELOCITA' m/sec
108,20	61	1774

**VELOCITA' ONDE DI TAGLIO**

DISTANZA mm	TEMPO μsec	VELOCITA' m/sec
108,20	139,8	774

E=	3687	MPa	Modulo di Young
G=	1334	MPa	Modulo di taglio
μ=	0,38		Coefficiente di Poisson
K=	5227	MPa	Modulo volumetrico

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*  
*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*  
*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi*  
*Progetto Definitivo*

**Sondaggio a carotaggio continuo SPDV 25-06**

## CERTIFICATO di PROVA N. 0837/2001

emesso il 10/10/2001

Costituito da n. 12 pagine compresa la presente



Committente SELPRO  
 Commessa COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 Località TRONCO II LOTTO 5  
 Verbale di Accettazione n. 0110 Data 28/08/01

### DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	Terreno indisturbato in fustella
Sondaggio/Pozzetto	SPDV 25-06
Campione	C2
Profondità	13.00÷13.50

### ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Apertura e descrizione geotecnica	Raccomandazioni AGI 1977	17/09/01	17/09/01
Determinazione limiti di consistenza	Standard CNR-UNI 10014	17/09/01	09/10/01
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	Raccomandazioni AGI 1994	17/09/01	10/10/01
Prova UU	Raccomandazioni AGI 1994	05/10/01	06/10/01
Prova di rigonfiamento in edometro	Standard ASTM D4546-90	04/10/01	10/10/01
Determinazione peso di volume naturale	BS 1377 Parte2 1990	04/10/01	10/10/01
Determinazione contenuto naturale d'acqua	CNR-UNI 10008	04/10/01	10/10/01
Determinazione contenuto in carbonati	Standard ASTM D4373	17/09/01	08/10/01

SPERIMENTATORE	IL DIRETTORE
Sig. Daniele SOSTARO 	Dott. Lamberto GRIFFINI 

ALTAIR s.a.s. di Griffini Lamberto & C.

Uffici e laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) - Via Vespri Siciliani, 12

Tel. 0261298369 r.a. - Fax 0261296490 - E-mail: geoaltair@tin.it

R.E.A. n. 1198777 - Registro Imprese Milano n. MI146 - 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153

Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

## DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

In accordo con le Raccomandazioni AGI - 1977

Certificato n. 0837/2001 del 10/10/2001

Committente     SELPRO  
Commessa        COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)

Località        Tronco II Lotto 5  
Sondaggio      SPDV 25-06  
Campione       C2  
Data            17/09/01

Profondità di prelievo            da m 1300     a m 13.50

Attrezzatura

diametro interno fustella mm	85 mm
lunghezza fustella cm	62
coefficiente di parete	
materiale	inox
condizioni della fustella	buone

Campione

lunghezza cm	35 cm
condizioni	buone

	Descrizione del terreno	resistenza (kg/cmq)		prove di laboratorio	
		vane test	pocket pen.		
alto	Limo e argilla di colore grigio (5Y 5/1 - grey) con qualche frattura. Presenza di livelli millimetrici di sabbia fine brunastra. Materiale molto consistente.				
10			>15	Rigonfiamento libero in Edo  UU1	Granulometria Sedimentazione  LL - LP W  $\gamma_n$ CaCO <sub>3</sub>
20					
30					
40					
50					
60					
70					

**PESO DI VOLUME, POROSITA', INDICE DEI VUOTI, UMIDITA'**

Certificato n. 0837/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco Il Lotto 5
DATA	10/10/01
SONDAGGIO	SPDV 25-06
CAMPIONE	C2
PROFONDITA'	13.00-13.50

RISULTATI		UU1	Edo		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	g/cmc	2.20	2.28		
Peso di volume allo stato secco $\gamma_d$	g/cmc	1.89	1.97		
Porosità n	%	-	-		
Indice dei vuoti e		-	-		
Umidità naturale $W_n$	%	16.39	15.38		
Umidità di saturazione $W_s$	%	-	-		
Grado di saturazione $S_r$	%	-	-		

Valori medi		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	2.24	g/cmc
Peso di volume allo stato secco $\gamma_d$	1.93	g/cmc
Porosità n	-	%
Indice dei vuoti e	-	
Umidità naturale $W_n$	15.88	%
Umidità di saturazione $W_s$	-	%
Grado di saturazione $S_r$	-	%

**ANALISI CALCIMETRICHE**  
Standard ASTM D4373

Certificato n. 0837/2001 del 10/10/01

Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco Il Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C2
Profondità	13.00-13.50

**Prova in bianco**

Peso materiale	0.5	g
Volume CO <sub>2</sub>	99	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	100	%

**Prova 1**

Peso materiale	0.94	g
Volume CO <sub>2</sub>	56	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	30.09	%

**Prova 2**

Peso materiale	0.98	g
Volume CO <sub>2</sub>	57	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	29.38	%

<b>Percentuale CaCO<sub>3</sub> media</b>	<b>29.73 %</b>
---	----------------



Analisi granulometrica per setacciatura  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0837/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco II Lotto 5
DATA	10/10/01
CAMPIONE	SPDV 25-06 C2 (13.00-13.50 m)

Peso iniziale (Passante 3") 257.92 g  
Diametro massimo 1 mm

Passante 75 mm	100.00	%
Passante 50 mm	100.00	%
Passante 38 mm	100.00	%
Passante 25 mm	100.00	%
Passante 19 mm	100.00	%
Passante 9,5 mm	100.00	%
Passante 4,75 mm	100.00	%
Passante 2,00 mm	100.00	%
Passante 0,85 mm	100.00	%
Passante 0,42 mm	100.00	%
Passante 0,25 mm	99.82	%
Passante 0,15 mm	99.32	%
Passante 0,075 mm	98.53	%

FRAZIONI GRANULOMETRICHE ASTM CARATTERISTICHE

Ghiaia	0.00	%
Sabbia	1.47	%
Limo+argilla	98.53	%

LL	44.66	%
LP	18.37	%
IP	26.29	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

CL



**Analisi granulometrica per sedimentazione**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0837/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco II Lotto 5
DATA	10/10/01
CAMPIONE	SPDV 25-06 C2 (13.00-13.50 m)

Peso iniziale del campione 50 g  
Diametro massimo 0.075 mm

DIAMETRO	PERCENTUALE
0.0523 mm	95.26 %
0.0381 mm	89.03 %
0.0275 mm	84.36 %
0.0198 mm	79.68 %
0.0145 mm	71.89 %
0.0107 mm	67.22 %
0.0078 mm	60.98 %
0.0056 mm	54.75 %
0.0041 mm	45.40 %
0.0029 mm	37.71 %
0.0021 mm	28.36 %
0.0015 mm	24.41 %
0.0013 mm	22.03 %

**FRAZIONI GRANULOMETRICHE ASTM CARATTERISTICHE**

Limo	71.58 %
Argilla	26.95 %

LL	44.66 %
LP	18.37 %
IP	26.29 %

CLASSIFICAZIONE ASTM

CL

**DETERMINAZIONE LIMITI DI CONSISTENZA**  
Standard CNR-UNI 10014

Certificato n. 0837/2001 del 10/10/01

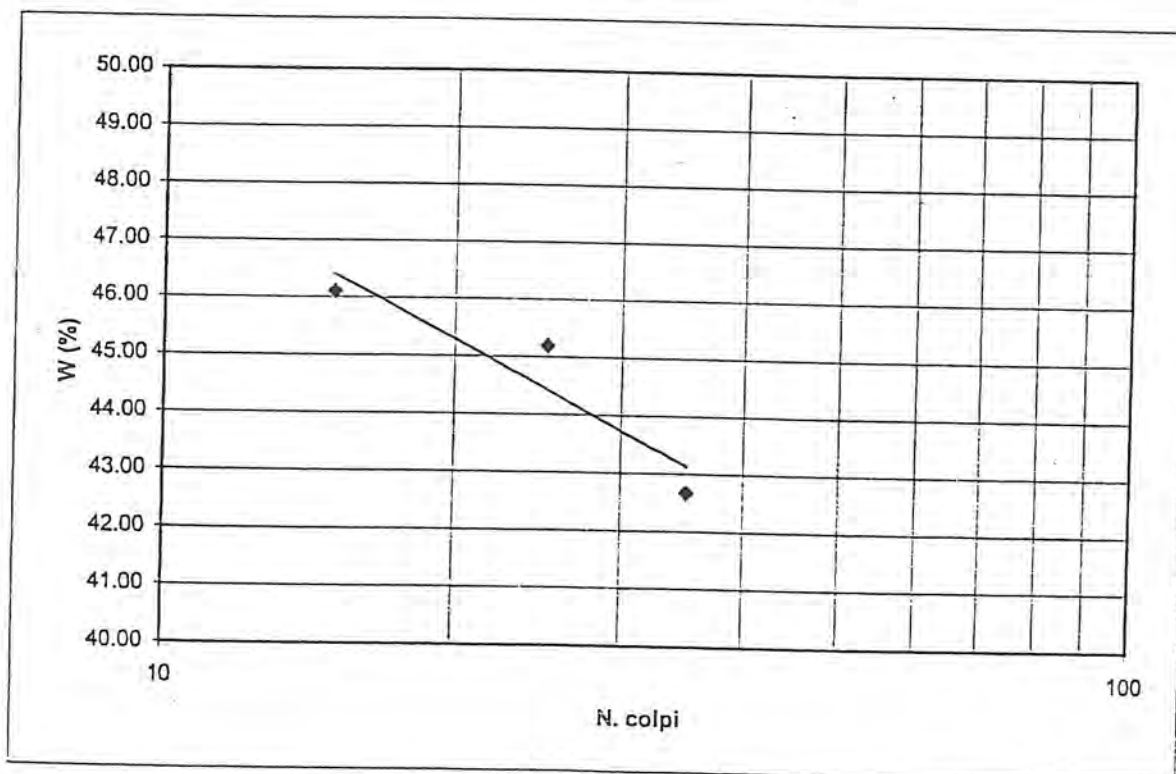
COMMITTENTE SELPRO  
 COMMESSA COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 LOCALITA' Tronco Il Lotto 5  
 DATA 10/10/01  
 CAMPIONE SPDV 25-06 C2 (13.00-13.50 m)

**LIMITE LIQUIDO**

TARA	PESO UMIDO	PESO SECCO	COLPI	UMIDITA'
22.41	52.42	42.95	15	46.11
22.37	54.85	44.74	25	45.19
22.16	55.96	45.85	35	42.68

**LIMITE PLASTICO**

TARA	PESO UMIDO	PESO SECCO	UMIDITA'
13.94	24.15	22.58	18.17
28.7	38.02	36.56	18.58



LL	44.7 %
LP	18.4 %
IP	26.3 %

# PROVA DI RIGONFIAMENTO IN EDMETRO

in accordo con le Raccomandazioni ASTM D4546-90

Certificato n. 0837/2001 del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco Il Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C2
Profondità	13.00-13.50

## Dati provino

	25/06/01		10/10/01
Data inizio prova	25/06/01	Data fine prova	10/10/01
Sezione provino	20.00 cm <sup>2</sup>	Peso di volume iniziale	2.28 g/cm <sup>3</sup>
Altezza iniziale	18.80 mm	Peso di volume finale	2.26 g/cm <sup>3</sup>
Altezza finale	19.03 mm	Peso di volume secco	1.97 g/cm <sup>3</sup>
Num tara 1	1.00	Contenuto acqua iniziale	15.38 %
Peso tara 1	59.92 g	Contenuto acqua finale	15.89 %
Tara + p. umido iniziale	145.46 g	Saturazione iniziale	— %
Num tara 2	2.00	Saturazione finale	— %
Peso tara 2	49.60 g	Indice dei vuoti iniziale	0.38
Tara + p. umido finale	135.52 g	Indice dei vuoti finale	0.40
Tara + p. provino secco	123.74 g	Peso vol. secco finale	1.95 g/cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani	2.73 g/cm <sup>3</sup>		

## Lecture cedimenti in funzione del tempo

Passo 1	0 kPa			
dt	dH			
min	mm			
0.00	0.000			
0.25	-0.024			
0.50	-0.038			
1.00	-0.058			
2.00	-0.080			
4.00	-0.107			
8.00	-0.132			
15.00	-0.153			
30.00	-0.171			
60.00	-0.180			
128.00	-0.188			
270.00	-0.197			
450.00	-0.202			
1440.00	-0.217			
2880.00	-0.223			
4320.00	-0.230			
5760.00	-0.231			
7200.00	-0.232			
SHH (%)	-0.910			

# PROVA DI RIGONFIAMENTO IN EDOMETRO

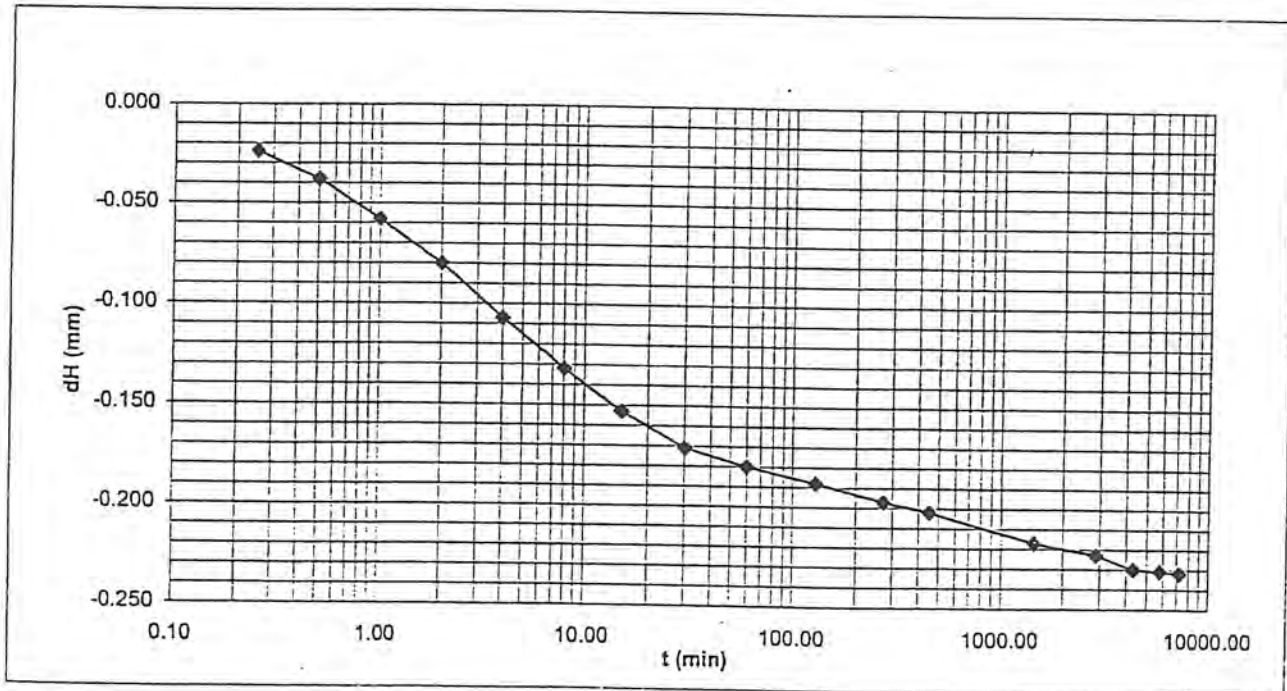
in accordo con le Raccomandazioni ASTM D4546-90

Certificato n. 0837/2001 del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco Il Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C2
Profondità	13.00-13.50

Dati relativi al passo 1

$\sigma_v$ 0 kPa							
dt	dH	dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm	min	mm
0.00	0.00	128.00	-0.188				
0.25	-0.02	270.00	-0.197				
0.50	-0.04	450.00	-0.202				
1.00	-0.06	1440.00	-0.217				
2.00	-0.08	2880.00	-0.223				
4.00	-0.11	4320.00	-0.230				
8.00	-0.13	5760.00	-0.231				
15.00	-0.15	7200.00	-0.232				
30.00	-0.17						
60.00	-0.18						



Risultati elaborazione

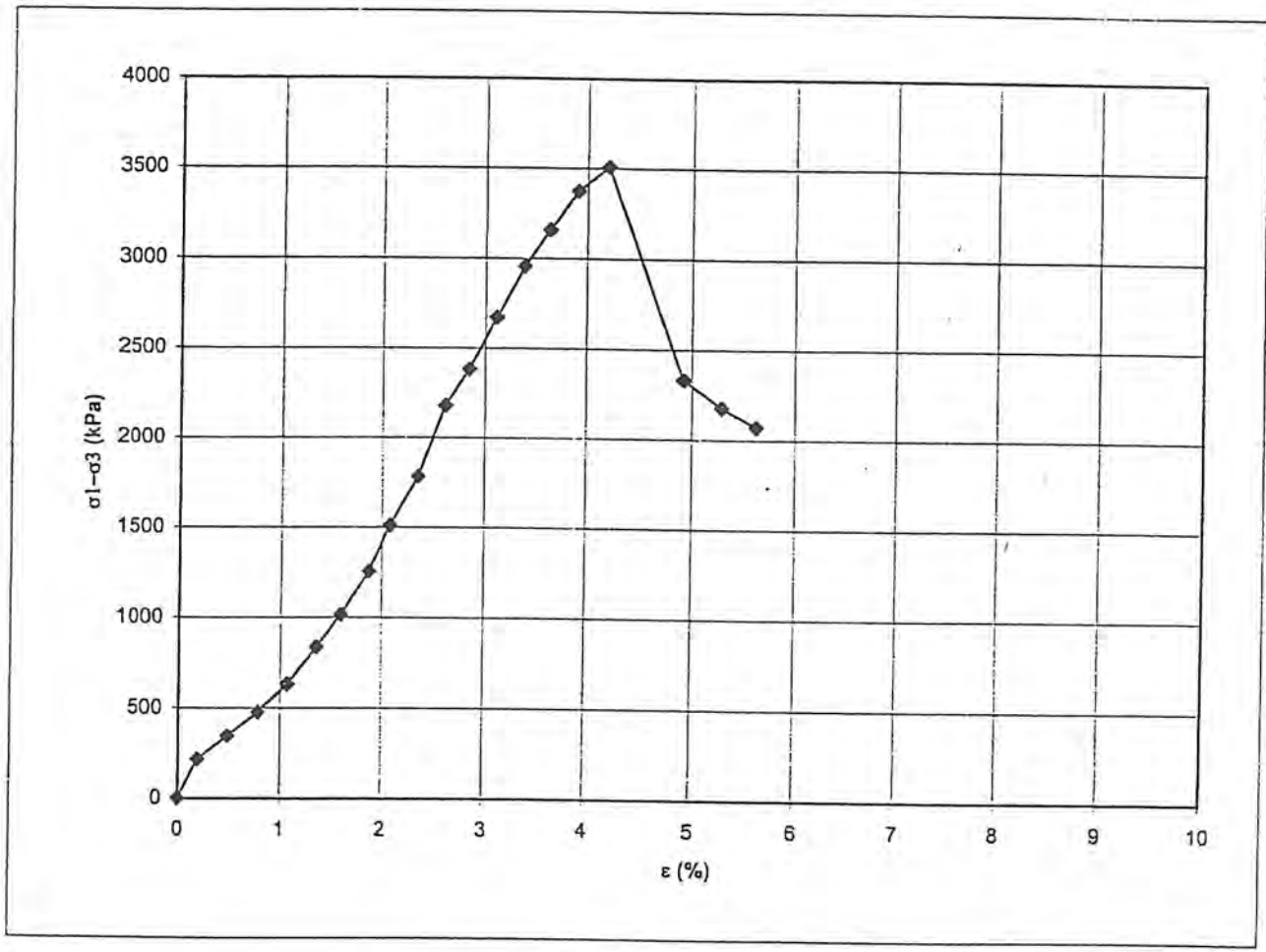
SHH	-0.910 (%)
-----	------------



**PROVA TRIASSIALE UU**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. .0837/2001 del 10/10/01

Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C2
Profondità	13.00-13.50
Data prova	06/10/01
Prova n.	1



Velocità di rottura (mm/min) 0.50

Risultati a rottura		
$\epsilon$	4.20	%
$\sigma_1 - \sigma_3$	3507.56	kPa
$\sigma_3$	600	kPa



AUT. ASTI - CUNEO  
Sond. 25-06 camp C2  
Prof. 13.00 - 13.50  
← ALTO



## CERTIFICATO di PROVA N. 0838/2001

emesso il 10/10/2001

Costituito da n. 21 pagine compresa la presente

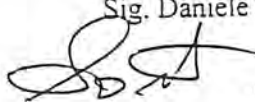
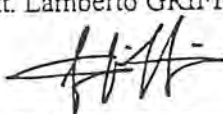
Committente SELPRO  
 Commessa COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 Località TRONCO II LOTTO 5  
 Verbale di Accettazione n. 0110 Data 28/08/01

### DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	Terreno indisturbato in fustella
Sondaggio/Pozzetto	SPDV 25-06
Campione	C5
Profondità	23.40÷23.80

### ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Apertura e descrizione geotecnica	Raccomandazioni AGI 1977	05/09/01	05/09/01
Determinazione limiti di consistenza	Standard CNR-UNI 10014	05/09/01	10/10/01
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	Raccomandazioni AGI 1994	05/09/01	10/10/01
Prova di taglio diretto	Raccomandazioni AGI 1994	10/09/01	14/09/01
Determinazione peso di volume naturale	BS 1377 Parte2 1990	10/09/01	14/09/01
Determinazione contenuto naturale d'acqua	CNR-UNI 10008	10/09/01	14/09/01
Determinazione contenuto in carbonati	Standard ASTM D4373	05/09/01	08/10/01

SPERIMENTATORE	IL DIRETTORE
Sig. Daniele SOSTARO 	Dott. Lamberto GRIFFINI 



## DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

In accordo con le Raccomandazioni AGI - 1977

Certificato n. 0838/2001 del 10/10/2001

Committente SELPRO  
Commessa COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)

Località Tronco II Lotto 5  
Sondaggio SPDV 25-06  
Campione C5  
Data 05/09/01

Profondità di prelievo da m 23.40 a m 23.80

Attrezzatura  
diámetro interno fustella mm 85 mm  
lunghezza fustella cm 63  
coefficiente di parete  
materiale inox  
condizioni della fustella buone

Campione  
lunghezza cm 30 cm  
condizioni mediocri

	Descrizione del terreno	resistenza (kg/cm <sup>2</sup> )		prove di laboratorio	
		vane test	pocket pen.		
alto	Limo e argilla di colore grigio (SY 5/1 - grey).				Granulometria Sedimentazione LL - LP W γ <sub>n</sub> CaCO <sub>3</sub>
10	Presenza di fratture trasversali distanziate 3-5 cm.			taglio1	
20	Materiale molto consistente.		>15	taglio2	
30				taglio3	
40					
50					
60					
70					

**PESO DI VOLUME, POROSITA', INDICE DEI VUOTI, UMIDITA'**

Certificato n. 0838/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco II Lotto 5
DATA	10/10/01
SONDAGGIO	SPDV 25-06
CAMPIONE	C5
PROFONDITA'	23.40-23.80

RISULTATI		Taglio1	Taglio2	Taglio3	
Peso di volume naturale $\gamma_n$	g/cmc	2.21	2.20	2.19	
Peso di volume allo stato secco $\gamma_d$	g/cmc	1.89	1.89	1.87	
Porosità n	%	-	-	-	
Indice dei vuoti e		-	-	-	
Umidità naturale $W_n$	%	16.83	16.69	17.13	
Umidità di saturazione $W_s$	%	-	-	-	
Grado di saturazione $S_r$	%	-	-	-	

Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$	2.20	g/cmc	
Peso di volume allo stato secco $\gamma_d$	1.88	g/cmc	
Porosità n	-	%	
Indice dei vuoti e	-		
Umidità naturale $W_n$	16.88	%	
Umidità di saturazione $W_s$	-	%	
Grado di saturazione $S_r$	-	%	

**ANALISI CALCIMETRICHE**  
Standard ASTM D4373

Certificato n. 0838/2001 del 10/10/01

Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco Il Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C5
Profondità	23.40-23.80

**Prova in bianco**

Peso materiale	0.5	g
Volume CO <sub>2</sub>	99	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	100	%

**Prova 1**

Peso materiale	0.99	g
Volume CO <sub>2</sub>	40	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	20.41	%

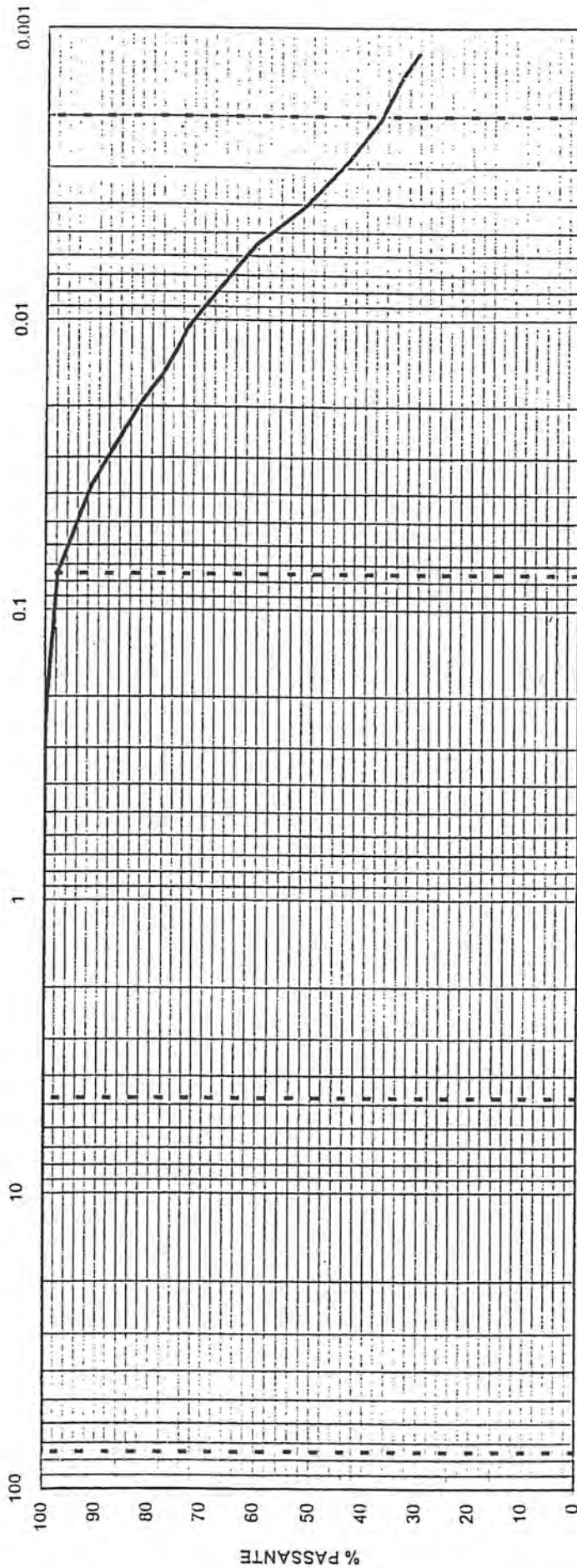
**Prova 2**

Peso materiale	1	g
Volume CO <sub>2</sub>	41	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	20.71	%

<b>Percentuale CaCO<sub>3</sub> media</b>	<b>20.56 %</b>
---	----------------

Certificato n. 0838/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE SELPRO  
 COMMESSA COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 LOCALITA' Tronco Il Lotto 5  
 DATA 10/10/01  
 CAMPIONE SPDV 25-06 C5 (23.40-23.80 m)



% ASTM:	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	0.00 %	2.20 %	60.37 %	37.42 %

CLASS. ASTM: CH

**Analisi granulometrica per setacciatura**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0838/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco Il Lotto 5
DATA	10/10/01
CAMPIONE	SPDV 25-06 C5 (23.40-23.80 m)

Peso iniziale (Passante 3") 230.85 g  
Diametro massimo 1 mm

Passante 75 mm	100.00	%
Passante 50 mm	100.00	%
Passante 38 mm	100.00	%
Passante 25 mm	100.00	%
Passante 19 mm	100.00	%
Passante 9,5 mm	100.00	%
Passante 4,75 mm	100.00	%
Passante 2,00 mm	100.00	%
Passante 0,85 mm	100.00	%
Passante 0,42 mm	100.00	%
Passante 0,25 mm	99.87	%
Passante 0,15 mm	99.07	%
Passante 0,075 mm	97.80	%

**FRAZIONI GRANULOMETRICHE ASTM CARATTERISTICHE**

Ghiaia	0.00	%
Sabbia	2.20	%
Limo+argilla	97.80	%

LL	52.08	%
LP	19.15	%
IP	32.93	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

CH

**Analisi granulometrica per sedimentazione**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0838/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco II Lotto 5
DATA	10/10/01
CAMPIONE	SPDV 25-06 C5 (23.40-23.80 m)

Peso iniziale del campione 50 g  
Diametro massimo 0.075 mm

DIAMETRO	PERCENTUALE
0.0522 mm	94.55 %
0.0375 mm	91.46 %
0.0271 mm	86.82 %
0.0195 mm	82.18 %
0.0149 mm	77.54 %
0.0105 mm	72.90 %
0.0076 mm	66.72 %
0.0055 mm	60.53 %
0.0040 mm	51.25 %
0.0029 mm	43.61 %
0.0021 mm	37.42 %
0.0015 mm	33.51 %
0.0012 mm	30.42 %

**FRAZIONI GRANULOMETRICHE ASTM CARATTERISTICHE**

Limo 60.37 %  
Argilla 37.42 %

LL 52.08 %  
LP 19.15 %  
IP 32.93 %

CLASSIFICAZIONE ASTM

CH

**DETERMINAZIONE LIMITI DI CONSISTENZA**  
Standard CNR-UNI 10014

Certificato n. 0838/2001 del 10/10/01

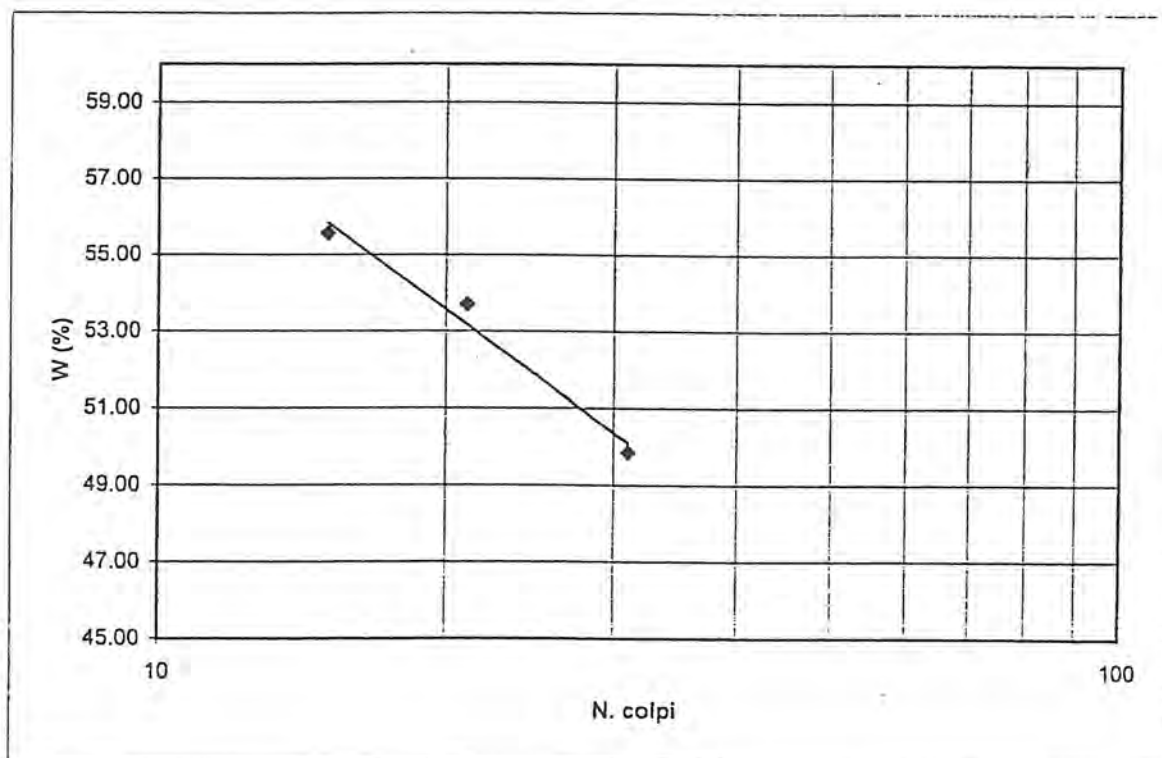
COMMITTENTE SELPRO  
 COMMESSA COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 LOCALITA' Tronco Il Lotto 5  
 DATA 10/10/01  
 CAMPIONE SPDV 25-06 C5 (23.40-23.80 m)

**LIMITE LIQUIDO**

TARA	PESO UMIDO	PESO SECCO	COLPI	UMIDITA'
21.39	52.30	41.26	15	55.56
22.23	54.23	43.05	21	53.70
23.18	54.11	43.82	31	49.85

**LIMITE PLASTICO**

TARA	PESO UMIDO	PESO SECCO	UMIDITA'
13.74	26.78	24.7	18.98
28.78	41.56	39.49	19.33



LL	52.1 %
LP	19.2 %
IP	32.9 %

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

in accordo con le Raccomandazioni AGI -1994

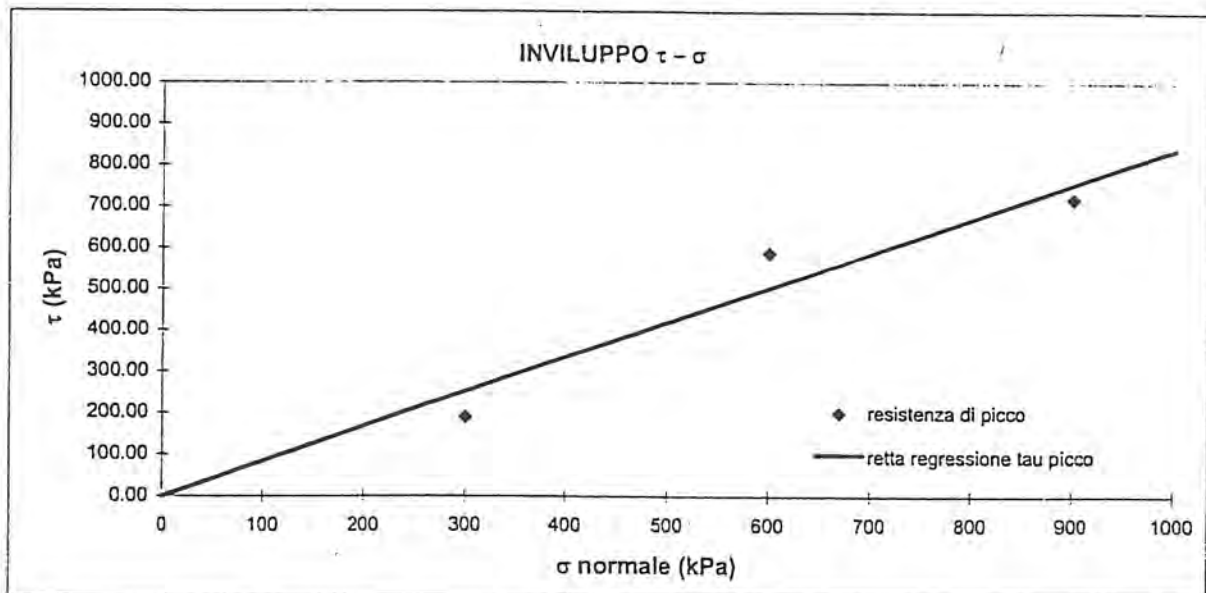
Certificato n. 0838/2001 del 10/10/01

Cliente: SELPRO  
 Commessa: COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 Sito: Tronco Il Lotto 5  
 Sondaggio: SPDV 25-06  
 Campione: C5  
 Profondità: 23.40-23.80  
 Data: 14/09/01

### Caratteristiche dei provini

Provino	H <sub>0</sub> mm	A <sub>0</sub> cm <sup>2</sup>	γ <sub>n</sub> g/cm <sup>3</sup>	γ <sub>d</sub> g/cm <sup>3</sup>	W <sub>0</sub> %	W <sub>f</sub> %
T1	22.00	19.63	2.21	1.89	16.83	18.55
T2	22.00	19.63	2.20	1.89	16.69	17.20
T3	22.00	19.63	2.19	1.87	17.13	17.81

Provino	σ normale [kPa]	τ di picco [kPa]	Sh mm	Velocità mm/min
T1	300	188.57	2.62	0.01
T2	600	587.16	1.28	0.01
T3	900	718.54	1.04	0.01



c' picco = 0.00 kPa  
 φ' picco = 39.95 °



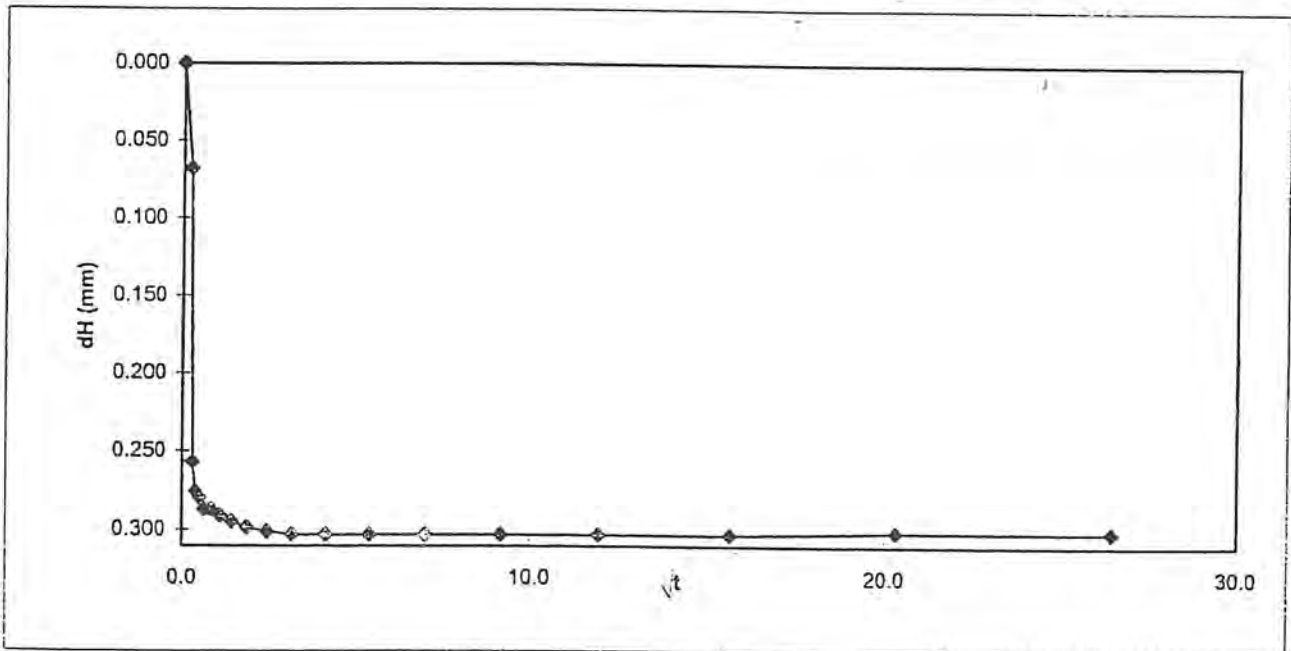


## Fase di consolidazione

Certificato n. 0838/2001 del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C5
Profondità	23.40-23.80

$\sigma_v$ 300.00 kPa							
dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm
0.00	0.000	5.93	0.301				
0.05	0.068	10.08	0.303				
0.09	0.257	17.14	0.303				
0.14	0.276	29.13	0.303				
0.25	0.280	49.52	0.303				
0.42	0.287	84.19	0.303				
0.71	0.287	143.12	0.303				
1.21	0.291	243.30	0.303				
2.05	0.295	413.62	0.301				
3.49	0.299	703.15	0.301				



Risultati elaborazione fase di consolidazione

Altezza finale	21.70 mm
Valore $t_{100}$	3 min

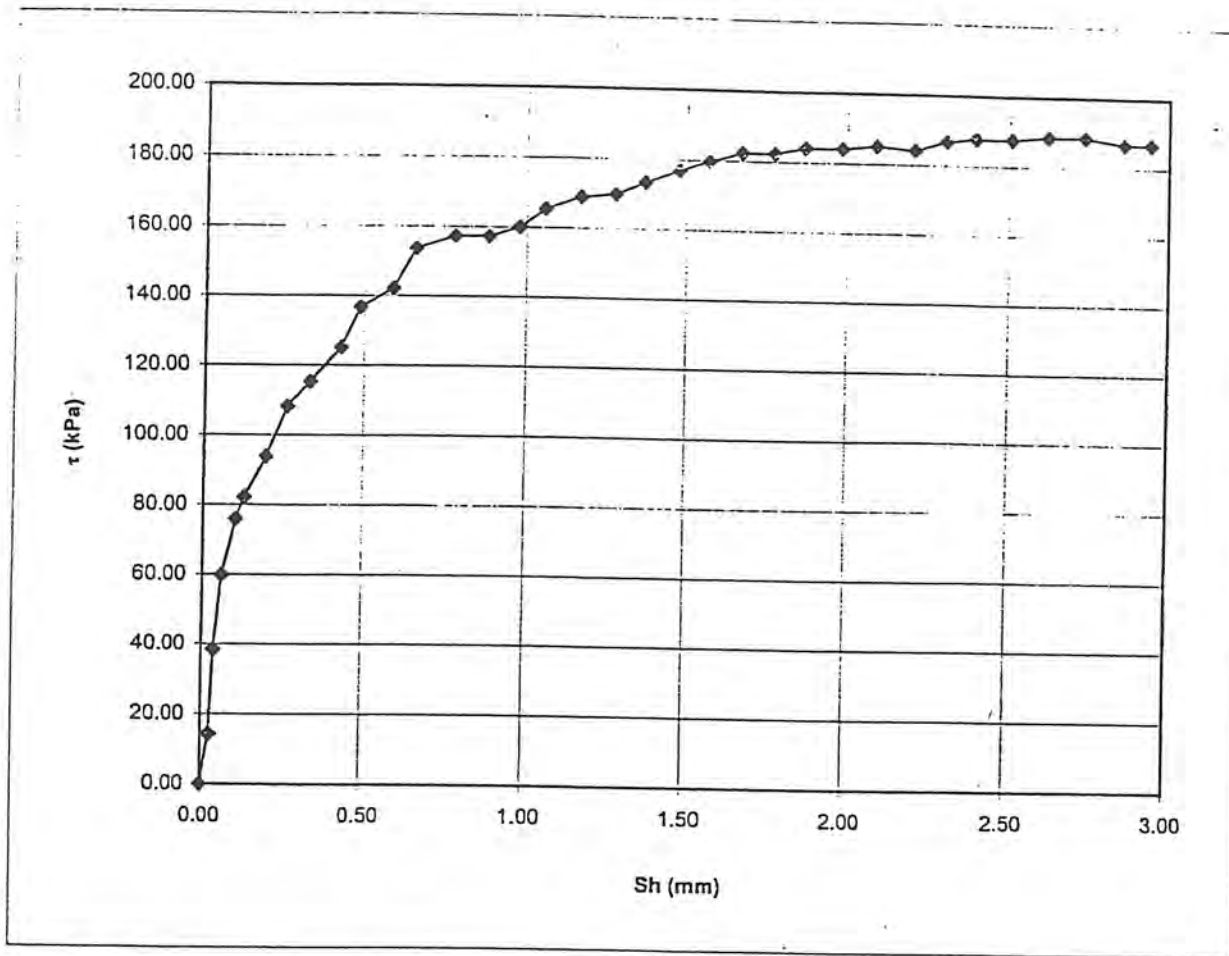
## Fase di rottura

Certificato n. 0838/2001

del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C5
Profondità	23.40-23.80

$\sigma_v$ 300.00 kPa									
dt	Sh	dH	F	$\tau$	dt	Sh	dH	F	$\tau$
min	mm	mm	N	kPa	min	mm	mm	N	kPa
0	0.00	0.00	0.00	0.00					
10	0.03	0.00	28.07	14.30					
20	0.04	0.00	75.44	38.43					
30	0.06	0.00	117.54	59.88					
40	0.10	0.00	149.12	75.97					
50	0.13	0.00	161.40	82.22					
60	0.19	0.01	184.21	93.84					
70	0.26	0.01	212.28	108.14					
80	0.33	0.01	226.31	115.29					
90	0.43	0.01	245.61	125.12					
100	0.49	0.01	268.42	136.74					
110	0.59	0.01	278.94	142.10					
120	0.66	-0.01	301.75	153.72					
130	0.78	-0.02	308.77	157.29					
140	0.88	-0.04	308.77	157.29					
150	0.98	-0.05	314.03	159.97					
160	1.06	-0.05	324.56	165.34					
170	1.17	-0.05	331.57	168.91					
180	1.28	-0.08	333.33	169.81					
190	1.37	-0.09	340.35	173.38					
200	1.47	-0.08	347.36	176.95					
210	1.57	-0.08	352.63	179.64					
220	1.67	-0.07	357.89	182.32					
230	1.77	-0.09	357.89	182.32					
240	1.87	-0.10	361.40	184.11					
250	1.98	-0.11	361.40	184.11					
260	2.09	-0.11	363.15	185.00					
270	2.21	-0.13	361.40	184.11					
280	2.31	-0.12	366.66	186.79					
290	2.40	-0.12	368.42	187.68					
300	2.51	-0.13	368.42	187.68					
310	2.62	-0.14	370.17	188.57					
320	2.73	-0.14	370.17	188.57					
330	2.86	-0.17	366.66	186.79					
340	2.94	-0.16	366.66	186.79					



Risultati elaborazione fase di rottura

Velocità di rottura	0.01 mm/min
$\tau_{max}$	188.57 kPa
Sh	2.62 mm

PROVA DI TAGLIO DIRETTO  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0838/2001 del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C5
Profondità	23.40-23.80

Dati provino

Data inizio prova	11/09/01	Data fine prova	13/09/01
Sezione provino	19.63 cm <sup>2</sup>	Peso di volume iniziale	2.20 g/cm <sup>3</sup>
Altezza iniziale	22.00 mm	Peso di volume finale	2.24 g/cm <sup>3</sup>
Altezza finale	21.72 mm	Peso di volume secco	1.89 g/cm <sup>3</sup>
Num tara 1	1.00	Contenuto acqua iniziale	16.69 %
Peso tara 1	56.07 g	Contenuto acqua finale	17.20 %
Tara + p. umido iniziale	151.23 g	Saturazione iniziale	— %
Num tara 2	2.00	Saturazione finale	— %
Peso tara 2	32.50 g	Indice dei vuoti iniziale	0.45
Tara + p. umido finale	128.08 g	Indice dei vuoti finale	0.43
Tara + p. provino secco	114.05 g	Peso vol. secco finale	1.91 g/cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani	2.73 g/cm <sup>3</sup>		

Risultati fase finale di consolidazione

Altezza finale	21.77 mm
Carico applicato	600 kPa
Valore $t_{100}$	7 min

Risultati fase di rottura

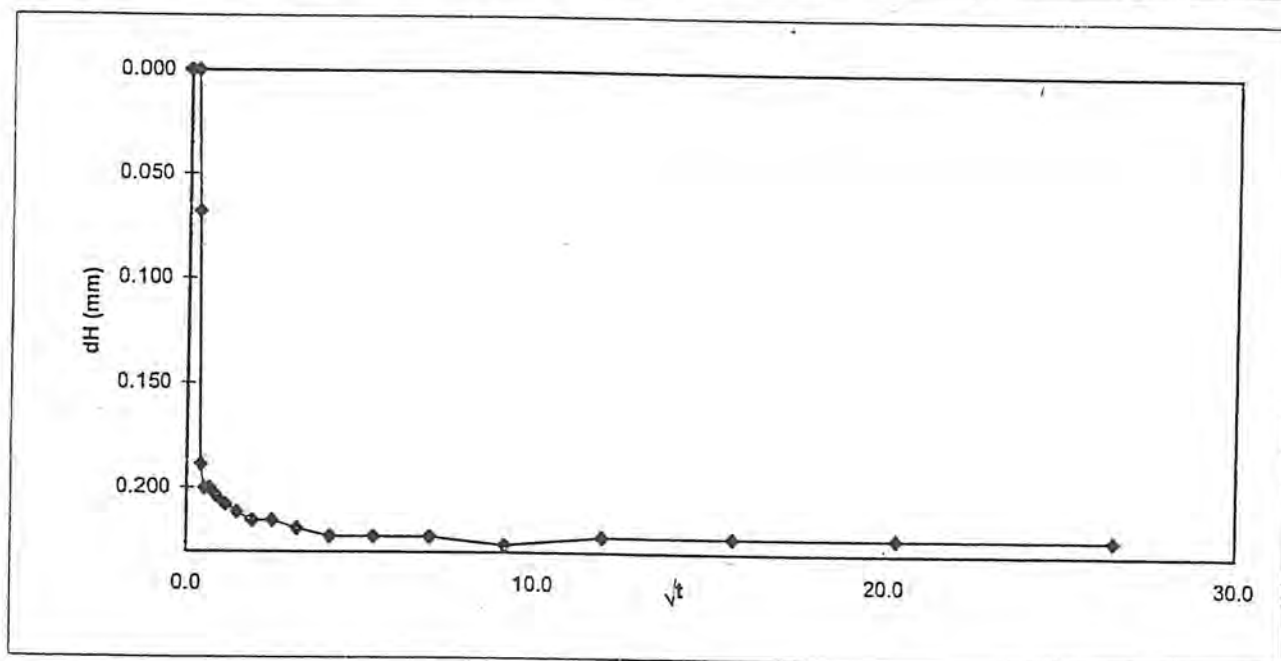
$\tau_{max}$	587.16 kPa
Sh	1.28 mm

## Fase di consolidazione

Certificato n. 0838/2001 del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C5
Profondità	23.40-23.80

$\sigma_v$ 600.00 kPa							
dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm
0.00	0.000	5.93	0.215				
0.05	0.000	10.08	0.219				
0.09	0.068	17.14	0.223				
0.14	0.189	29.13	0.223				
0.25	0.200	49.52	0.223				
0.42	0.200	84.19	0.227				
0.71	0.204	143.12	0.223				
1.21	0.208	243.30	0.223				
2.05	0.212	413.62	0.223				
3.49	0.215	703.15	0.223				



Risultati elaborazione fase di consolidazione

Altezza finale	21.77 mm
Valore $t_{100}$	7 min

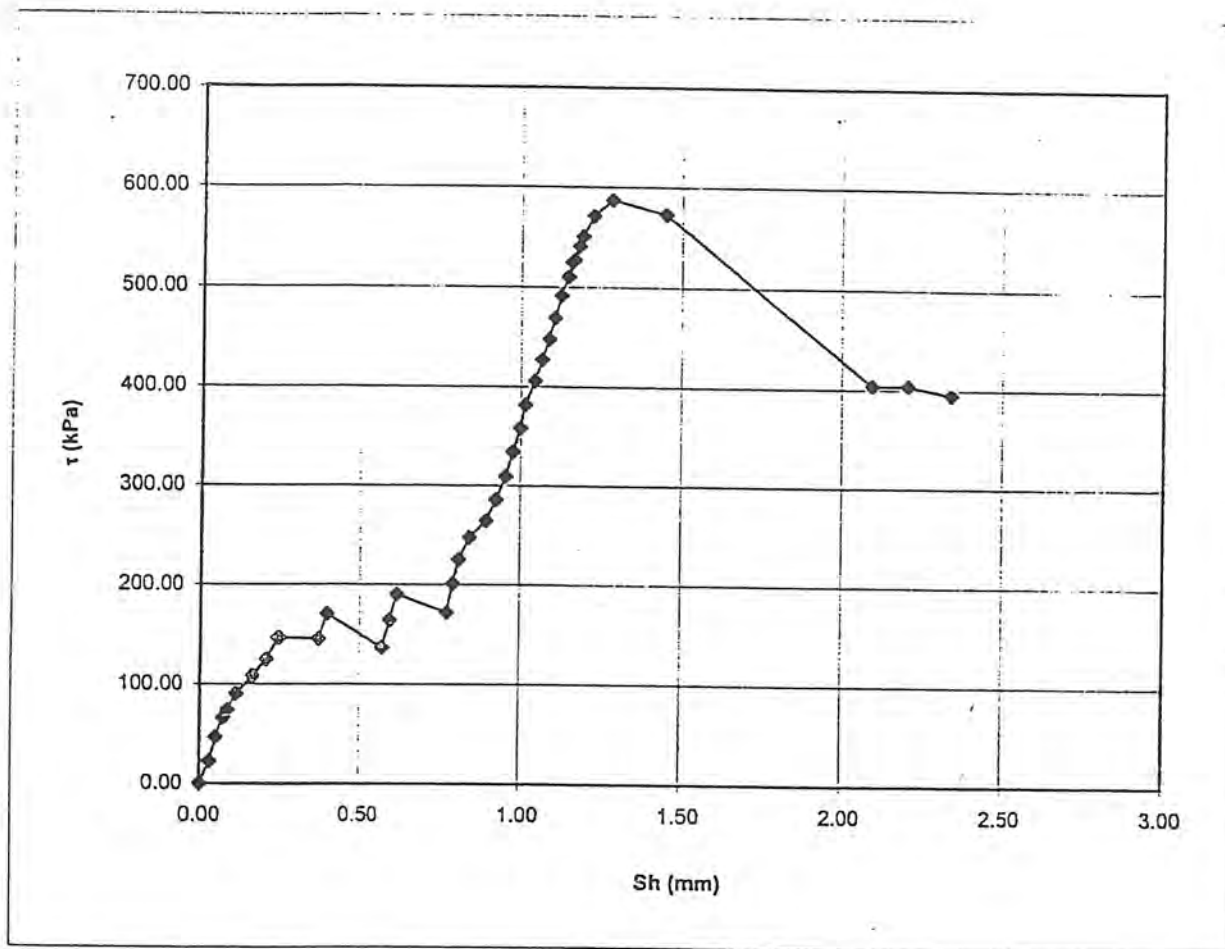
Fase di rottura

Certificato n. 0838/2001

del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C5
Profondità	23.40-23.80

$\sigma_v$ 600.00 kPa									
dt	Sh	dH	F	$\tau$	dt	Sh	dH	F	$\tau$
min	mm	mm	N	kPa	min	mm	mm	N	kPa
0	0.00	0.00	0.00	0.00	350	1.28	-0.01	1152.60	587.16
10	0.03	0.00	43.86	22.34	360	1.45	-0.06	1124.50	572.85
20	0.05	0.02	91.23	46.47	370	2.09	-0.08	792.98	403.96
30	0.07	0.02	129.82	66.13	380	2.21	-0.08	792.98	403.96
40	0.09	0.03	145.61	74.18	390	2.34	-0.08	775.43	395.02
50	0.11	0.03	177.19	90.26					
60	0.16	0.03	212.28	108.14					
70	0.21	0.03	245.61	125.12					
80	0.25	0.03	287.71	146.57					
90	0.37	0.05	285.96	145.67					
100	0.39	0.03	335.08	170.70					
110	0.57	0.05	268.42	136.74					
120	0.59	0.05	322.80	164.44					
130	0.62	0.05	373.68	190.36					
140	0.77	0.05	338.59	172.49					
150	0.79	0.05	394.73	201.09					
160	0.81	0.04	442.10	225.22					
170	0.84	0.03	485.96	247.56					
180	0.89	0.02	519.29	264.54					
190	0.92	0.02	561.40	285.99					
200	0.95	0.01	607.01	309.23					
210	0.98	0.01	656.13	334.25					
220	1.00	0.02	703.50	358.38					
230	1.01	0.02	749.12	381.62					
240	1.04	0.02	796.48	405.75					
250	1.07	0.02	838.59	427.20					
260	1.09	0.00	878.94	447.75					
270	1.11	-0.02	921.05	469.21					
280	1.13	-0.02	964.91	491.55					
290	1.15	-0.02	1001.70	510.29					
300	1.17	-0.02	1035.00	527.25					
310	1.18	-0.03	1061.40	540.70					
320	1.16	-0.02	1029.80	524.61					
330	1.19	-0.02	1080.70	550.53					
340	1.23	0.00	1121.00	571.06					



Risultati elaborazione fase di rottura

Velocità di rottura	0.01 mm/min
$\tau_{max}$	587.16 kPa
Sh	1.28 mm



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. **0838/2001** del **10/10/01**

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco Il Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C5
Profondità	23.40-23.80

**Dati provino**

Data inizio prova	12/09/01	Data fine prova	14/09/01
Sezione provino	19.63 cm <sup>2</sup>	Peso di volume iniziale	2.19 g/cm <sup>3</sup>
Altezza iniziale	22.00 mm	Peso di volume finale	2.23 g/cm <sup>3</sup>
Altezza finale	21.66 mm	Peso di volume secco	1.87 g/cm <sup>3</sup>
Num tara 1	1.00	Contenuto acqua iniziale	17.13 %
Peso tara 1	56.07 g	Contenuto acqua finale	17.81 %
Tara + p. umido iniziale	150.56 g	Saturazione iniziale	— %
Num tara 2	2.00	Saturazione finale	— %
Peso tara 2	28.04 g	Indice dei vuoti iniziale	0.46
Tara + p. umido finale	123.08 g	Indice dei vuoti finale	0.44
Tara + p. provino secco	108.71 g	Peso vol. secco finale	1.90 g/cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani	2.73 g/cm <sup>3</sup>		

**Risultati fase finale di consolidazione**

Altezza finale	21.70 mm
Carico applicato	900 kPa
Valore $t_{100}$	1 min

**Risultati fase di rottura**

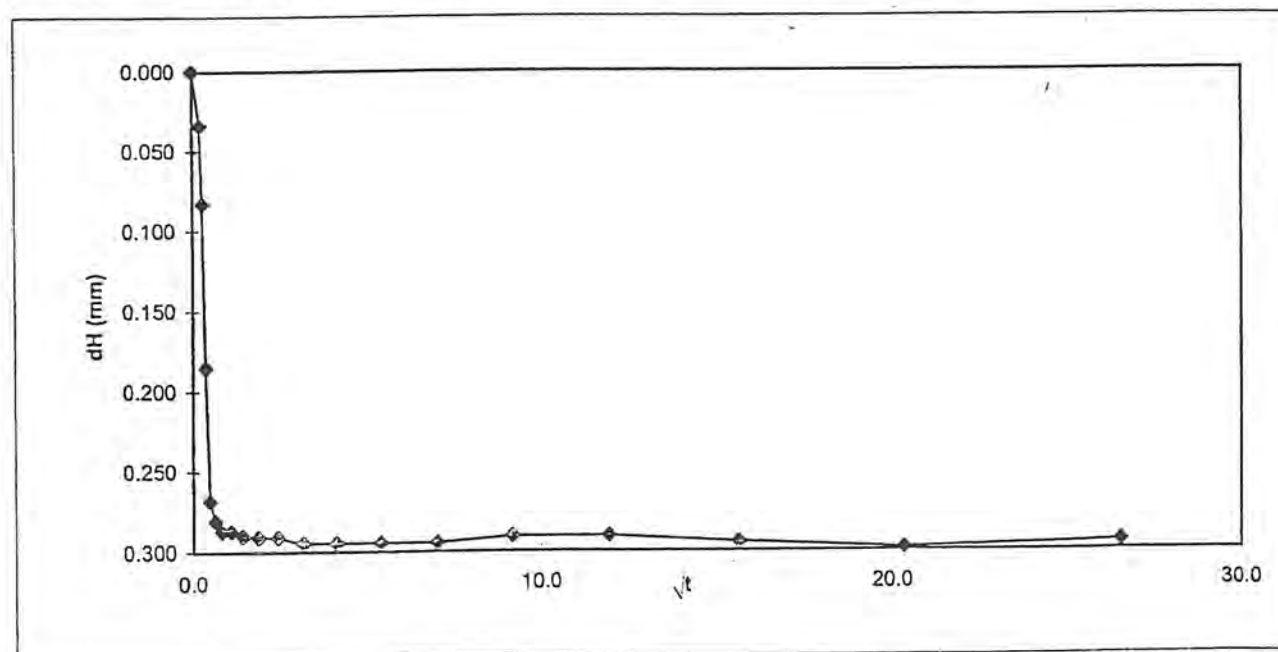
$\tau_{max}$	718.54 kPa
Sh	1.04 mm

## Fase di consolidazione

Certificato n. 0838/2001 del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C5
Profondità	23.40-23.80

$\sigma_v$ 900.00 kPa							
dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm
0.00	0.000	5.93	0.291				
0.05	0.034	10.08	0.295				
0.09	0.083	17.14	0.295				
0.14	0.185	29.13	0.295				
0.25	0.268	49.52	0.295				
0.42	0.281	84.19	0.291				
0.71	0.287	143.12	0.291				
1.21	0.287	243.30	0.295				
2.05	0.290	413.62	0.299				
3.49	0.291	703.15	0.295				



Risultati elaborazione fase di consolidazione

Altezza finale	21.70 mm
Valore $t_{100}$	1 min

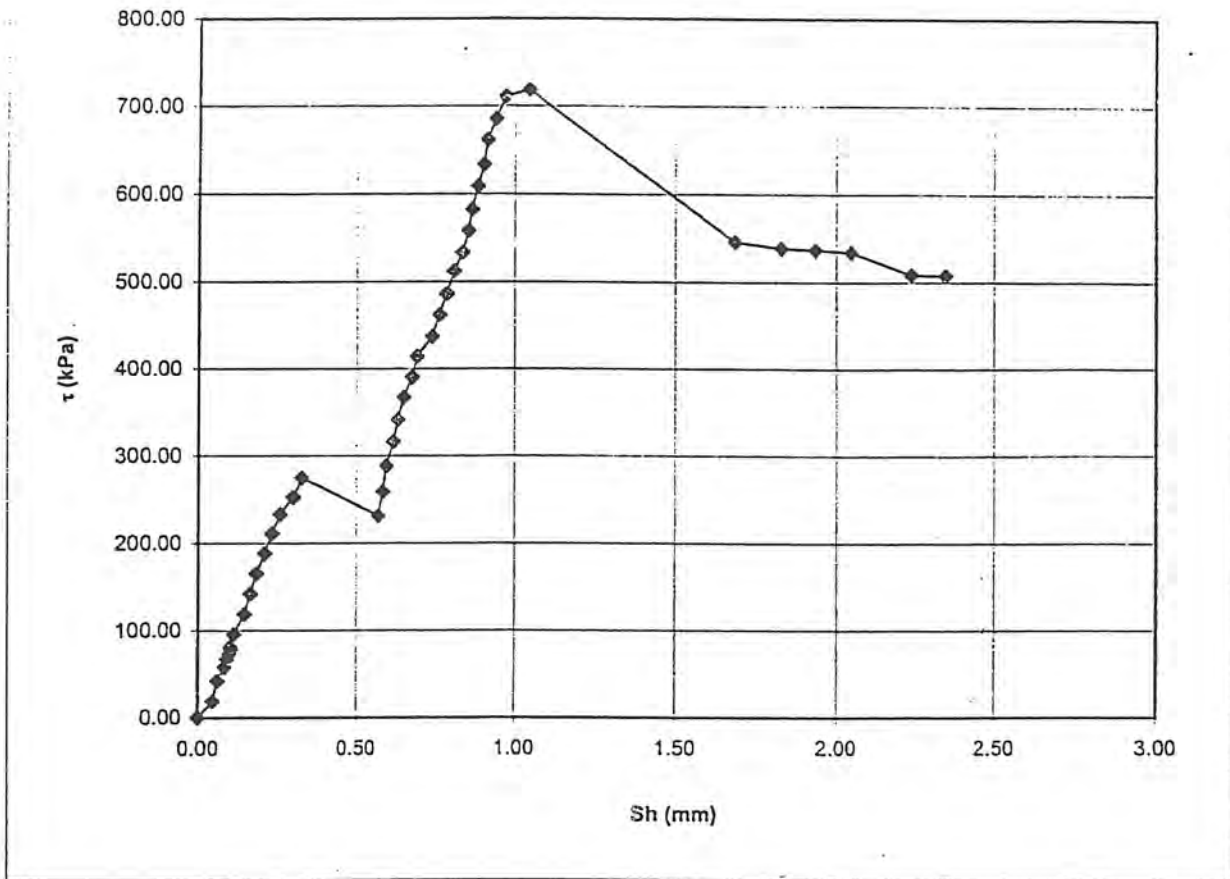
## Fase di rottura

Certificato n. 0838/2001

del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C5
Profondità	23.40-23.80

$\sigma_v$ 900.00 kPa									
dt	Sh	dH	F	$\tau$	dt	Sh	dH	F	$\tau$
min	mm	mm	N	kPa	min	mm	mm	N	kPa
0	0.00	0.00	0.00	0.00	350	0.94	0.00	1345.60	685.48
10	0.04	-0.02	36.84	18.77	360	0.97	-0.01	1394.70	710.49
20	0.06	-0.01	82.46	42.00	370	1.04	-0.02	1410.50	718.54
30	0.08	0.00	114.03	58.09	380	1.69	-0.03	1071.90	546.05
40	0.09	0.00	131.57	67.02	390	1.83	-0.05	1057.80	538.87
50	0.10	0.00	143.85	73.28	400	1.93	-0.03	1054.30	537.09
60	0.10	0.00	154.38	78.64	410	2.05	-0.03	1049.10	534.44
70	0.10	0.00	159.64	81.32	420	2.24	-0.03	998.24	508.53
80	0.11	0.00	187.71	95.62	430	2.35	-0.03	996.48	507.63
90	0.14	0.01	233.33	118.86					
100	0.16	0.02	278.94	142.10					
110	0.18	0.02	324.56	165.34					
120	0.21	0.02	370.17	188.57					
130	0.23	0.02	414.03	210.92					
140	0.26	0.02	457.89	233.26					
150	0.30	0.02	496.49	252.92					
160	0.32	0.02	540.34	275.26					
170	0.57	0.02	454.38	231.47					
180	0.59	0.02	508.77	259.18					
190	0.60	0.02	566.66	288.67					
200	0.62	0.02	621.05	316.38					
210	0.64	0.02	670.17	341.40					
220	0.65	0.02	721.05	367.32					
230	0.68	0.02	766.66	390.56					
240	0.69	0.04	812.27	413.79					
250	0.74	0.02	857.89	437.03					
260	0.76	0.00	907.01	462.05					
270	0.79	0.00	954.38	486.18					
280	0.81	0.00	1005.20	512.07					
290	0.84	0.02	1047.30	533.52					
300	0.85	0.00	1096.40	558.53					
310	0.87	0.02	1143.80	582.68					
320	0.88	0.02	1194.70	608.61					
330	0.90	0.01	1243.80	633.62					
340	0.91	0.02	1298.20	661.33					



Risultati elaborazione fase di rottura

Velocità di rottura	0.01 mm/min
$\tau_{max}$	718.54 kPa
Sh	1.04 mm



AUT. ASTI-CUTEO  
SOND. 25-6 CAMP. C5  
PROF. 23.40 - 23.80  
← ALTO



## CERTIFICATO di PROVA N. 0839/2001

emesso il 10/10/2001

Costituito da n. 21 pagine compresa la presente



**Committente** SELPRO  
**Commessa** COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
**Località** TRONCO II LOTTO 5  
**Verbale di Accettazione** n. 0110      **Data** 28/08/01

### DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	Terreno indisturbato in fustella
Sondaggio/Pozzetto	SPDV 25-06
Campione	C7
Profondità	29.70÷30.10

### ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Apertura e descrizione geotecnica	Raccomandazioni AGI 1977	18/09/01	18/09/01
Determinazione limiti di consistenza	Standard CNR-UNI 10014	18/09/01	05/10/01
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	Raccomandazioni AGI 1994	18/09/01	10/10/01
Prova di taglio diretto	Raccomandazioni AGI 1994	19/09/01	30/09/01
Determinazione peso di volume naturale	BS 1377 Parte2 1990	19/09/01	30/09/01
Determinazione contenuto naturale d'acqua	CNR-UNI 10008	19/09/01	30/09/01
Determinazione contenuto in carbonati	Standard ASTM D4373	18/09/01	08/10/01

SPERIMENTATORE	IL DIRETTORE
Sig. Daniele SOSTARO 	Dott. Lamberto GRIFFINI 

ALTAIR s.a.s. di Griffini Lamberto & C.

Uffici e laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) - Via Vespri Siciliani, 12

Tel. 0261298369 r.a. - Fax 0261296490 - E-mail: geoaltair@tin.it

R.E.A. n. 1198777 - Registro Imprese Milano n. MI146 - 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153

Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

## DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

In accordo con le Raccomandazioni AGI - 1977

Certificato n. 0839/2001 del 10/10/2001

Committente SELPRO  
Commessa COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)

Località Tronco II Lotto 5  
Sondaggio SPDV 25-06  
Campione C7  
Data 18/09/01

Profondità di prelievo da m 29.70 a m 30.10

Attrezzatura  
diametro interno fustella mm 85 mm  
lunghezza fustella cm 70  
coefficiente di parete  
materiale inox  
condizioni della fustella buone

Campione  
lunghezza cm 40 cm  
condizioni mediocri

	Descrizione del terreno	resistenza (kg/cm <sup>2</sup> )		prove di laboratorio	
		vane test	pocket pen.		
alto	Limo e argilla di colore grigio (5Y 5/1 - grey). Presenza di fratture trasversali distanziate 2-4 cm. Materiale molto consistente.				Granulometria
10			>15 prova eseguita in asse alla carota	taglio1	Sedimentazione LL - LP
20				taglio2	W
30			>15 prova eseguita in asse alla carota	taglio3	γ <sub>n</sub> CaCO <sub>3</sub>
40					
50					
60					
70					

**PESO DI VOLUME, POROSITA', INDICE DEI VUOTI, UMIDITA'**

Certificato n. 0839/2001 dei 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco Il Lotto 5
DATA	10/10/01
SONDAGGIO	SPDV 25-06
CAMPIONE	C7
PROFONDITA'	29.7-30.10

RISULTATI		Taglio1	Taglio2	Taglio3	
Peso di volume naturale $\gamma_n$	g/cmc	2.18	2.21	2.21	
Peso di volume allo stato secco $\gamma_d$	g/cmc	1.85	1.91	1.89	
Porosità n	%	-	-	-	
Indice dei vuoti e		-	-	-	
Umidità naturale $W_n$	%	17.78	15.94	16.74	
Umidità di saturazione $W_s$	%	-	-	-	
Grado di saturazione $S_r$	%	-	-	-	

Valori medi		
Peso di volume naturale $\gamma_n$	2.20	g/cmc
Peso di volume allo stato secco $\gamma_d$	1.88	g/cmc
Porosità n	-	%
Indice dei vuoti e	-	
Umidità naturale $W_n$	16.82	%
Umidità di saturazione $W_s$	-	%
Grado di saturazione $S_r$	-	%



**ANALISI CALCIMETRICHE**  
Standard ASTM D4373

Certificato n. 0839/2001 del 10/10/01

Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco Il Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C7
Profondità	29.70-30.10

**Prova in bianco**

Peso materiale	0.5	g
Volume CO <sub>2</sub>	99	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	100	%

**Prova 1**

Peso materiale	1.05	g
Volume CO <sub>2</sub>	61	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	29.34	%

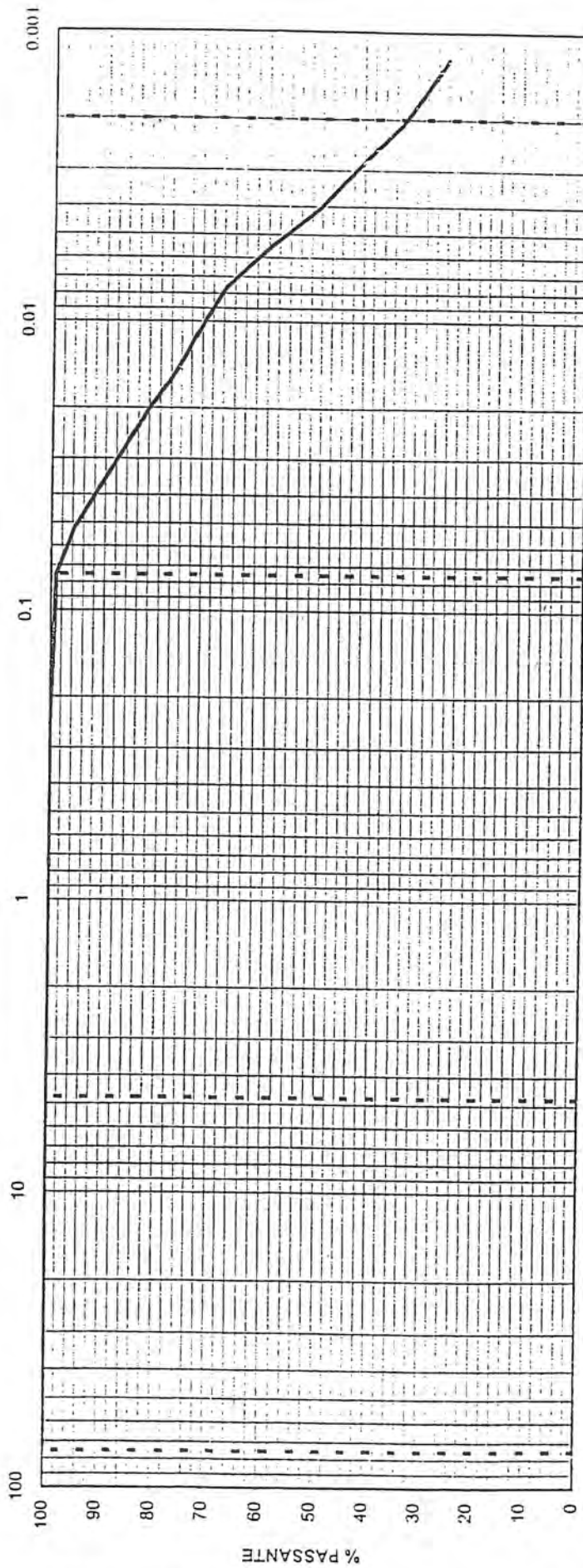
**Prova 2**

Peso materiale	1.03	g
Volume CO <sub>2</sub>	60	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	29.42	%

Percentuale CaCO <sub>3</sub> media	29.38 %
-------------------------------------	---------

Certificato n. 0839/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE SELPRO  
 COMMESSA COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 LOCALITA' Tronco Il Lotto 5  
 DATA 10/10/01  
 CAMPIONE SPDV 25-06 C7 (29.70-30.10 m)



% ASTM:	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	0.00 %	0.96 %	64.27 %	34.77 %

CLASS. ASTM: CH

Analisi granulometrica per setacciatura  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0839/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE SELPRO  
COMMESSA COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
LOCALITA' Tronco Il Lotto 5  
DATA 10/10/01  
CAMPIONE SPDV 25-06 C7 (29.70-30.10 m)

Peso iniziale (Passante 3") 196.36 g  
Diametro massimo 1 mm

Passante 75 mm	100.00	%
Passante 50 mm	100.00	%
Passante 38 mm	100.00	%
Passante 25 mm	100.00	%
Passante 19 mm	100.00	%
Passante 9,5 mm	100.00	%
Passante 4,75 mm	100.00	%
Passante 2,00 mm	100.00	%
Passante 0,85 mm	100.00	%
Passante 0,42 mm	100.00	%
Passante 0,25 mm	100.00	%
Passante 0,15 mm	99.49	%
Passante 0,075 mm	99.04	%

FRAZIONI GRANULOMETRICHE ASTM CARATTERISTICHE

Ghiaia	0.00	%
Sabbia	0.96	%
Limo+argilla	99.04	%

LL	52.78	%
LP	18.93	%
IP	33.86	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

CH

**Analisi granulometrica per sedimentazione**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0839/2001 del 10/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco II Lotto 5
DATA	10/10/01
CAMPIONE	SPDV 25-06 C7 (29.70-30.10 m)

Peso iniziale del campione 50 g  
Diametro massimo 0.075 mm

DIAMETRO	PERCENTUALE
0.0523 mm	95.75 %
0.0378 mm	91.06 %
0.0273 mm	86.36 %
0.0197 mm	81.66 %
0.0149 mm	76.96 %
0.0106 mm	72.26 %
0.0076 mm	67.56 %
0.0055 mm	59.73 %
0.0040 mm	50.33 %
0.0029 mm	42.60 %
0.0021 mm	34.77 %
0.0015 mm	29.24 %
0.0012 mm	26.11 %

**FRAZIONI GRANULOMETRICHE ASTM CARATTERISTICHE**

Limo	64.27 %
Argilla	34.77 %

LL	52.78 %
LP	18.93 %
IP	33.86 %

CLASSIFICAZIONE ASTM

CH

**DETERMINAZIONE LIMITI DI CONSISTENZA**  
Standard CNR-UNI 10014

Certificato n. 0839/2001 del 10/10/01

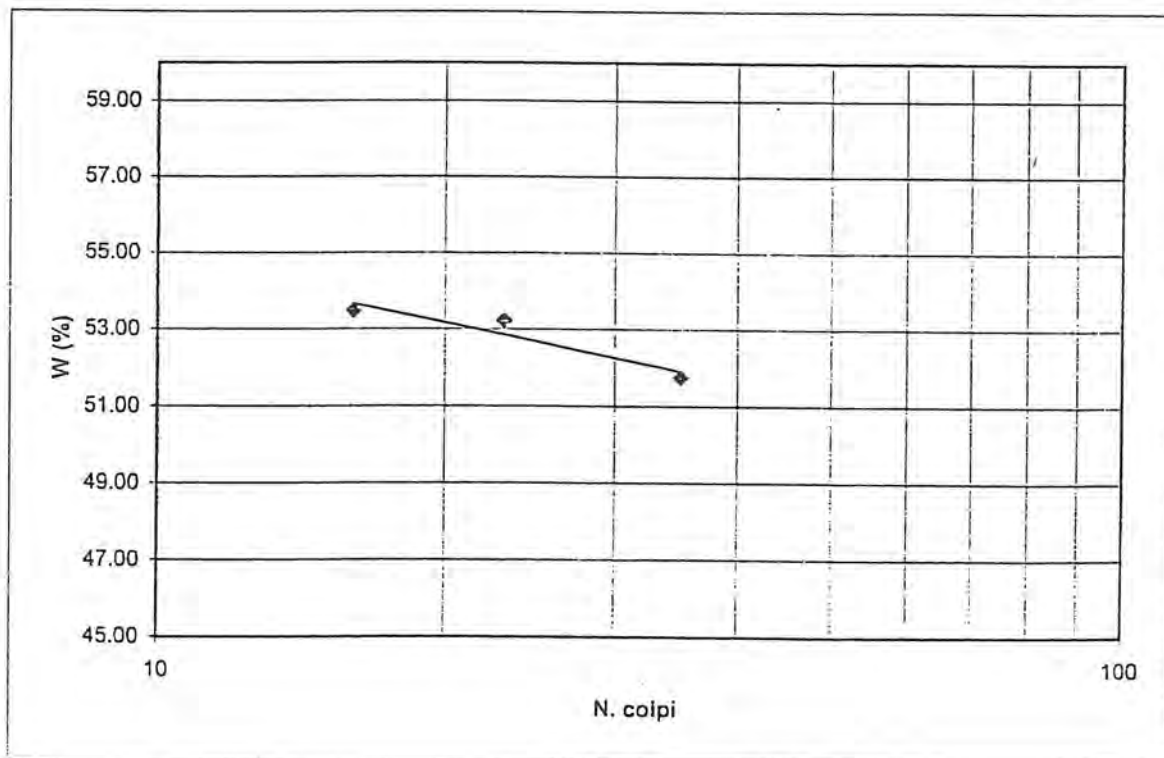
COMMITTENTE SELPRO  
 COMMESSA COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 LOCALITA' Tronco Il Lotto 5  
 DATA 10/10/01  
 CAMPIONE SPDV 25-06 C7 (29.70-30.10 m)

**LIMITE LIQUIDO**

TARA	PESO UMIDO	PESO SECCO	COLPI	UMIDITA'
22.37	54.34	43.20	16	53.48
24.43	56.10	45.10	23	53.22
22.22	53.92	43.11	35	51.75

**LIMITE PLASTICO**

TARA	PESO UMIDO	PESO SECCO	UMIDITA'
13.85	23.63	22.07	18.98
27.93	38.07	36.46	18.87



LL	52.8 %
LP	18.9 %
IP	33.9 %

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

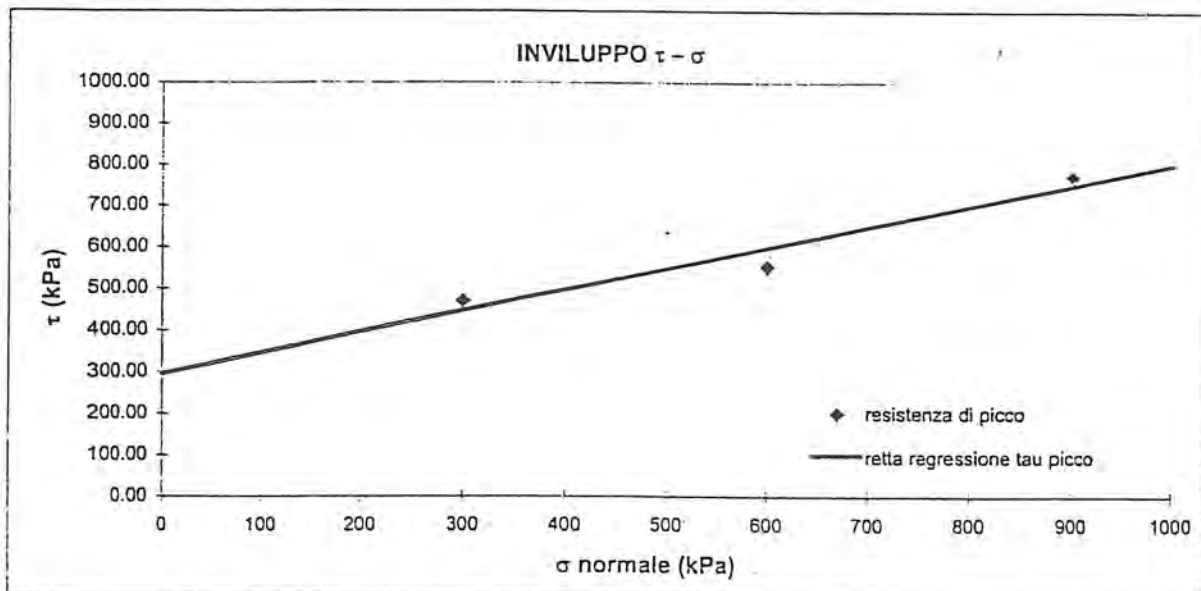
Certificato n. 0839/2001 del 10/10/01

Cliente: SELPRO  
 Commessa: COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 Sito: Tronco II Lotto 5  
 Sondaggio: SPDV 25-06  
 Campione: C7  
 Profondità: 29.70-30.10  
 Data: 30/09/01

Caratteristiche dei provini

Provino	H <sub>0</sub> mm	A <sub>0</sub> cm <sup>2</sup>	γ <sub>n</sub> g/cm <sup>3</sup>	γ <sub>d</sub> g/cm <sup>3</sup>	W <sub>0</sub> %	W <sub>f</sub> %
T1	22.00	19.63	2.18	1.85	17.78	17.82
T2	22.00	19.63	2.21	1.91	15.94	16.74
T3	22.00	19.63	2.21	1.89	16.74	16.80

Provino	σ normale [kPa]	τ di picco [kPa]	Sh mm	Velocità mm/min
T1	300	469.71	0.99	0.01
T2	600	553.74	1.98	0.01
T3	900	773.05	1.88	0.01



c' picco = 295.49 kPa  
 φ' picco = 26.82 °

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. **0839/2001** del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C7
Profondità	29.70-30.10

**Dati provino**

Data inizio prova	19/09/01	Data fine prova	22/09/01
Sezione provino	19.63 cm <sup>2</sup>	Peso di volume iniziale	2.18 g/cm <sup>3</sup>
Altezza iniziale	22.00 mm	Peso di volume finale	2.22 g/cm <sup>3</sup>
Altezza finale	21.61 mm	Peso di volume secco	1.85 g/cm <sup>3</sup>
Num tara 1	1.00	Contenuto acqua iniziale	17.78 %
Peso tara 1	56.07 g	Contenuto acqua finale	17.82 %
Tara + p. umido iniziale	150.00 g	Saturazione iniziale	— %
Num tara 2	2.00	Saturazione finale	— %
Peso tara 2	28.71 g	Indice dei vuoti iniziale	0.48
Tara + p. umido finale	122.67 g	Indice dei vuoti finale	0.45
Tara + p. provino secco	108.46 g	Peso vol. secco finale	1.88 g/cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani	2.73 g/cm <sup>3</sup>		

**Risultati fase finale di consolidazione**

Altezza finale	21.66 mm
Carico applicato	300 kPa
Valore $t_{100}$	1 min

**Risultati fase di rottura**

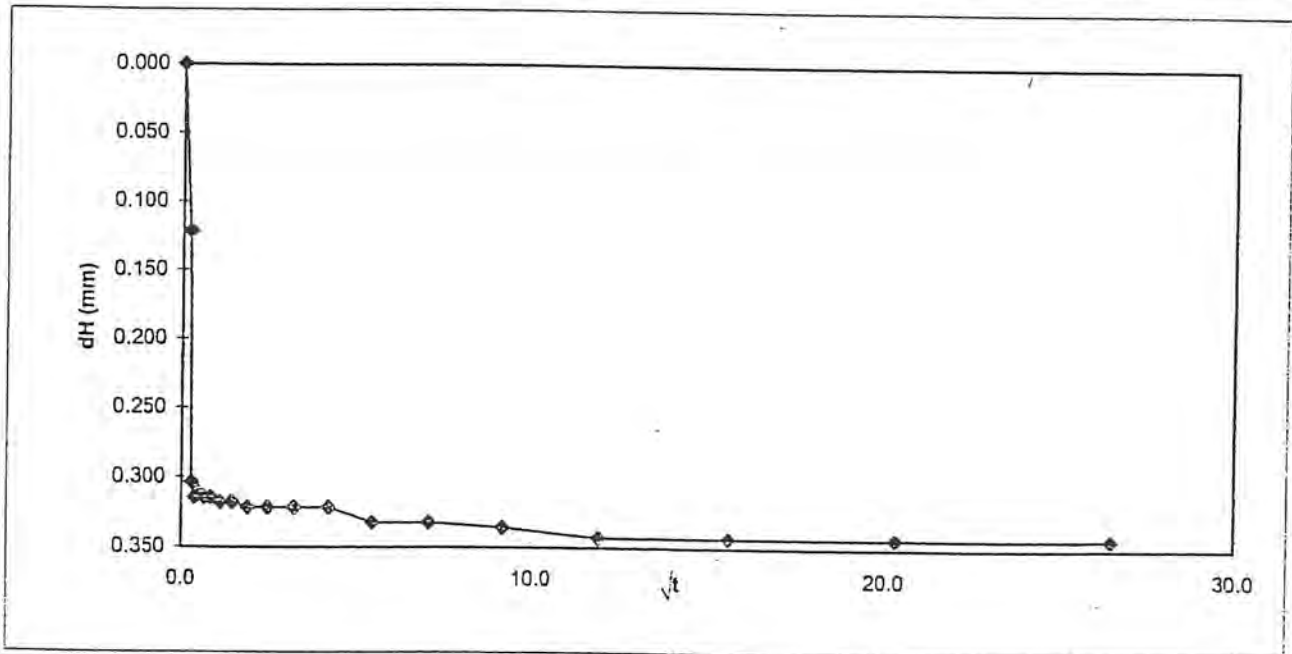
$\tau_{max}$	469.71 kPa
Sh	0.99 mm

## Fase di consolidazione

Certificato n. **0839/2001** del **10/10/01**

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C7
Profondità	29.70-30.10

$\sigma_v$ 300.00 kPa							
dt	dH	dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm	min	mm
0.00	0.000	5.93	0.322				
0.05	0.122	10.08	0.322				
0.09	0.304	17.14	0.322				
0.14	0.315	29.13	0.332				
0.25	0.311	49.52	0.332				
0.42	0.315	84.19	0.336				
0.71	0.315	143.12	0.343				
1.21	0.318	243.30	0.343				
2.05	0.318	413.62	0.343				
3.49	0.322	703.15	0.343				



Risultati elaborazione fase di consolidazione

Altezza finale	21.66 mm
Valore $t_{100}$	1 min



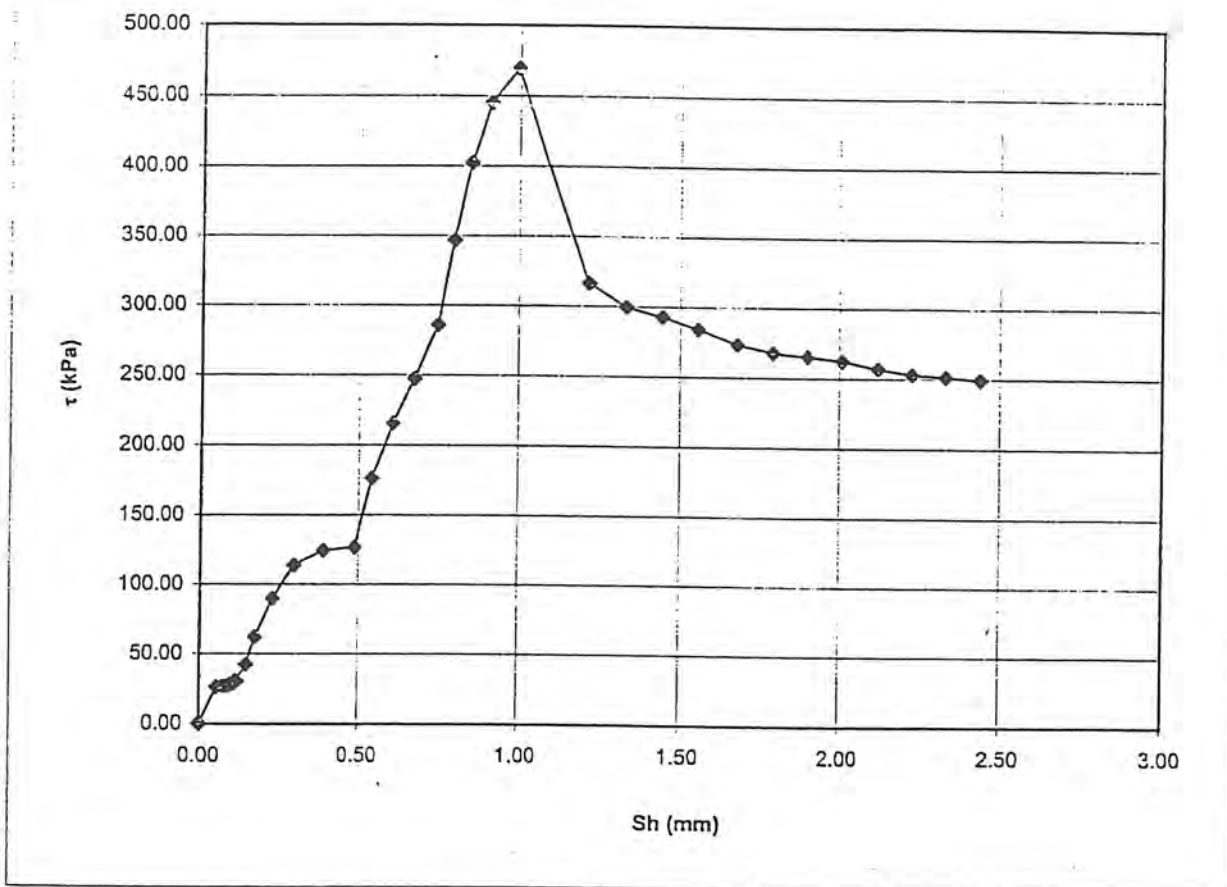
Fase di rottura

Certificato n. 0839/2001

del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C7
Profondità	29.70-30.10

$\sigma_v$ 300.00 kPa									
dt	Sh	dH	F	$\tau$	dt	Sh	dH	F	$\tau$
min	mm	mm	N	kPa	min	mm	mm	N	kPa
0	0.00	0.00	0.00	0.00					
10	0.05	0.00	51.23	26.10					
20	0.07	-0.01	52.63	26.81					
30	0.09	-0.01	52.63	26.81					
40	0.09	-0.01	53.33	27.17					
50	0.09	-0.01	54.73	27.88					
60	0.09	-0.01	54.73	27.88					
70	0.11	-0.01	55.44	28.24					
80	0.11	-0.01	58.24	29.67					
90	0.11	-0.01	58.24	29.67					
100	0.11	-0.01	60.35	30.74					
110	0.14	0.00	82.80	42.18					
120	0.17	0.01	121.39	61.84					
130	0.23	0.02	176.13	89.72					
140	0.29	0.03	223.14	113.67					
150	0.39	0.04	244.19	124.40					
160	0.49	0.03	248.40	126.54					
170	0.54	0.04	345.94	176.23					
180	0.61	0.04	423.13	215.55					
190	0.68	0.05	485.58	247.37					
200	0.75	0.05	561.37	285.98					
210	0.80	0.05	680.66	346.74					
220	0.85	0.05	789.43	402.15					
230	0.91	0.05	873.63	445.05					
240	0.99	0.05	922.05	469.71					
250	1.22	0.03	621.01	316.36					
260	1.33	0.02	588.03	299.56					
270	1.44	0.02	574.70	292.77					
280	1.55	0.01	557.86	284.19					
290	1.67	0.01	536.81	273.46					
300	1.79	0.00	525.58	267.74					
310	1.90	0.00	520.67	265.24					
320	2.01	-0.01	515.06	262.38					
330	2.12	-0.01	504.53	257.02					
340	2.23	-0.01	496.81	253.09					



Risultati elaborazione fase di rottura

Velocità di rottura	0.01 mm/min
$\tau_{max}$	469.71 kPa
Sh	0.99 mm

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
in accordo con le Raccomandazioni A.G.I. - 1994

Certificato n. **0839/2001** del **10/10/01**

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C7
Profondità	29.70-30.10

**Dati provino**

Data inizio prova	21/09/01	Data fine prova	26/09/01
Sezione provino	19.63 cm <sup>2</sup>	Peso di volume iniziale	2.21 g/cm <sup>3</sup>
Altezza iniziale	22.00 mm	Peso di volume finale	2.28 g/cm <sup>3</sup>
Altezza finale	21.50 mm	Peso di volume secco	1.91 g/cm <sup>3</sup>
Num tara 1	1.00	Contenuto acqua iniziale	15.94 %
Peso tara 1	56.07 g	Contenuto acqua finale	16.74 %
Tara + p. umido iniziale	151.52 g	Saturazione iniziale	— %
Num tara 2	2.00	Saturazione finale	— %
Peso tara 2	32.29 g	Indice dei vuoti iniziale	0.43
Tara + p. umido finale	128.40 g	Indice dei vuoti finale	0.40
Tara + p. provino secco	114.62 g	Peso vol. secco finale	1.95 g/cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani	2.73 g/cm <sup>3</sup>		

**Risultati fase finale di consolidazione**

Altezza finale	21.52 mm
Carico applicato	600 kPa
Valore $t_{100}$	15 min

**Risultati fase di rottura**

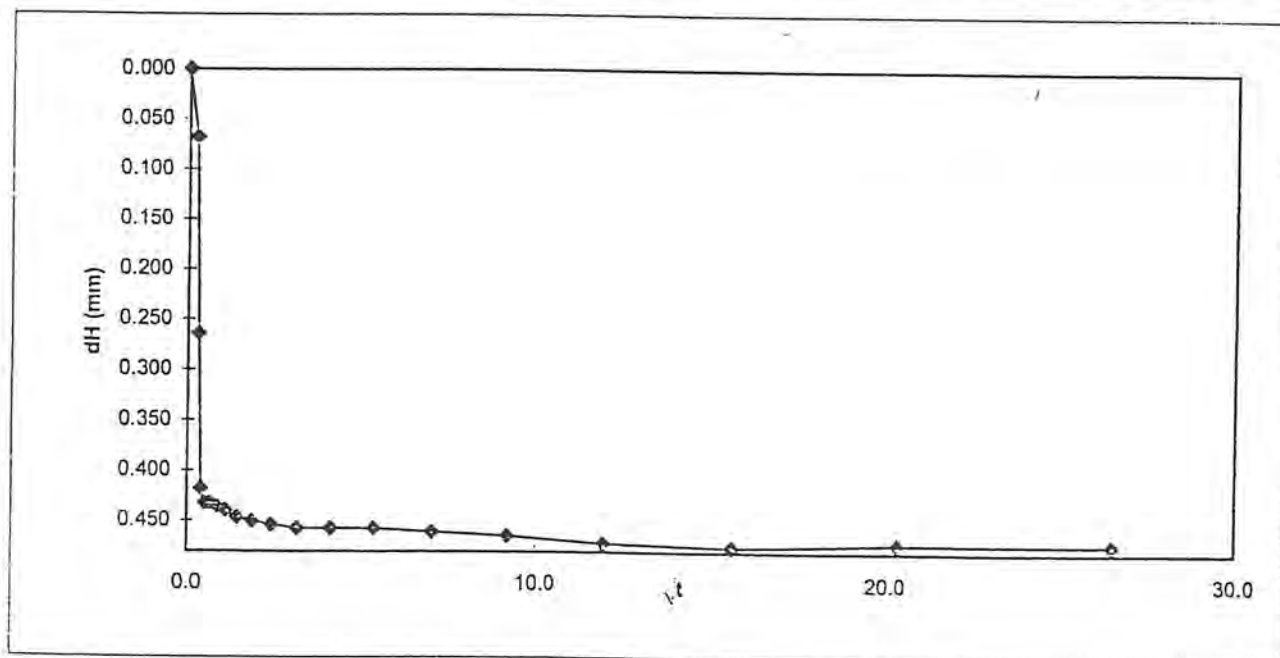
$\tau_{max}$	553.74 kPa
Sh	1.98 mm

## Fase di consolidazione

Certificato n. 0839/2001 del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A8-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C7
Profondità	29.70-30.10

$\sigma_v$ 600.00 kPa							
dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm
0.00	0.000	5.93	0.454				
0.05	0.068	10.08	0.457				
0.09	0.264	17.14	0.457				
0.14	0.418	29.13	0.457				
0.25	0.432	49.52	0.461				
0.42	0.432	84.19	0.465				
0.71	0.436	143.12	0.472				
1.21	0.440	243.30	0.475				
2.05	0.447	413.62	0.472				
3.49	0.450	703.15	0.472				



Risultati elaborazione fase di consolidazione

Altezza finale	21.52 mm
Valore $t_{100}$	15 min

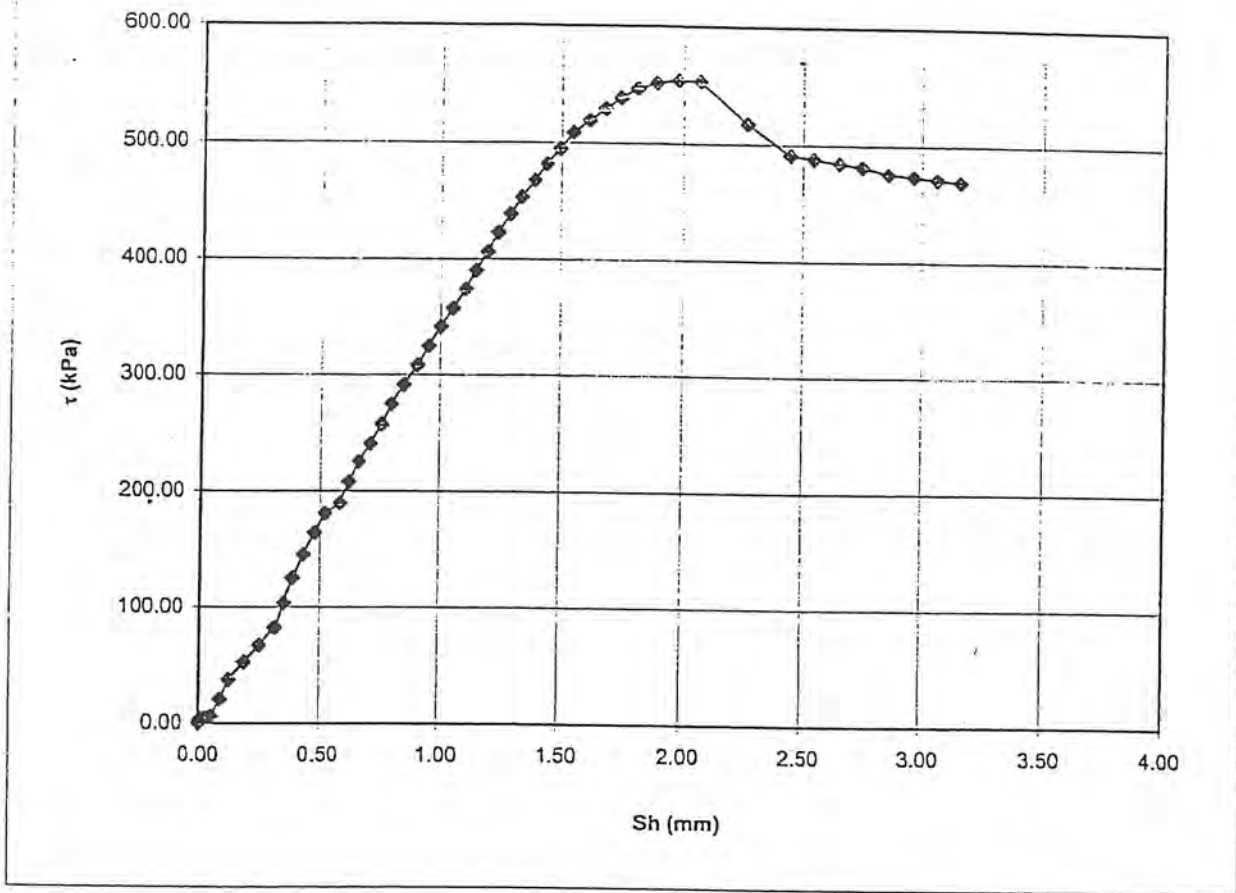
Fase di rottura

Certificato n. 0839/2001

del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C7
Profondità	29.70-30.10

$\sigma_v$ 600.00 kPa									
dt	Sh	dH	F	$\tau$	dt	Sh	dH	F	$\tau$
min	mm	mm	N	kPa	min	mm	mm	N	kPa
0	0.00	0.00	0.00	0.00	350	1.44	0.02	945.77	481.80
10	0.00	-0.01	5.71	2.91	360	1.49	0.02	971.45	494.88
20	0.01	-0.01	4.28	2.18	370	1.55	0.02	998.55	508.69
30	0.01	-0.01	7.13	3.63	380	1.62	0.02	1018.50	518.85
40	0.02	-0.01	8.56	4.36	390	1.68	0.02	1038.50	529.04
50	0.04	-0.01	9.99	5.09	400	1.74	0.02	1057.00	538.46
60	0.05	-0.01	11.41	5.81	410	1.81	0.02	1072.70	546.46
70	0.09	-0.01	39.94	20.35	420	1.89	0.02	1082.70	551.55
80	0.12	-0.01	72.75	37.06	430	1.98	0.02	1087.00	553.74
90	0.19	-0.01	102.70	52.32	440	2.06	0.02	1085.50	552.98
100	0.25	-0.01	131.23	66.85	450	2.26	0.02	1015.60	517.37
110	0.31	-0.01	161.19	82.11	460	2.44	0.02	964.32	491.25
120	0.35	-0.01	202.56	103.19	470	2.54	0.02	958.61	488.34
130	0.39	-0.01	245.36	124.99	480	2.65	0.02	951.48	484.71
140	0.43	-0.01	285.30	145.34	490	2.75	0.02	945.77	481.80
150	0.48	0.01	322.39	164.23	500	2.86	0.02	934.36	475.99
160	0.52	0.01	355.20	180.95	510	2.96	0.02	930.08	473.81
170	0.58	0.02	372.31	189.66	520	3.06	0.02	925.80	471.63
180	0.62	0.02	407.98	207.83	530	3.16	0.02	921.52	469.44
190	0.66	0.02	442.21	225.27					
200	0.71	0.02	472.17	240.53					
210	0.76	0.02	504.98	257.25					
220	0.80	0.02	539.22	274.69					
230	0.85	0.02	572.03	291.41					
240	0.91	0.02	604.84	308.12					
250	0.95	0.02	637.65	324.83					
260	1.00	0.02	670.46	341.55					
270	1.05	0.02	701.84	357.53					
280	1.10	0.02	734.65	374.25					
290	1.14	0.02	766.03	390.23					
300	1.19	0.02	797.41	406.22					
310	1.23	0.02	830.22	422.93					
320	1.28	0.02	861.61	438.93					
330	1.33	0.02	890.14	453.46					
340	1.38	0.02	918.67	467.99					



Risultati elaborazione fase di rottura

Velocità di rottura	0.01 mm/min
$\tau_{max}$	553.74 kPa
Sh	1.98 mm

PROVA DI TAGLIO DIRETTO  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0839/2001 del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C7
Profondità	29.70-30.10

Dati provino

Data inizio prova		Data fine prova	
	25/09/01		30/09/01
Sezione provino	19.63 cm <sup>2</sup>	Peso di volume iniziale	2.21 g/cm <sup>3</sup>
Altezza iniziale	22.00 mm	Peso di volume finale	2.28 g/cm <sup>3</sup>
Altezza finale	21.29 mm	Peso di volume secco	1.89 g/cm <sup>3</sup>
Num tara 1	1.00	Contenuto acqua iniziale	16.74 %
Peso tara 1	56.07 g	Contenuto acqua finale	16.80 %
Tara + p. umido iniziale	151.48 g	Saturazione iniziale	— %
Num tara 2	2.00	Saturazione finale	— %
Peso tara 2	32.56 g	Indice dei vuoti iniziale	0.44
Tara + p. umido finale	128.02 g	Indice dei vuoti finale	0.40
Tara + p. provino secco	114.29 g	Peso vol. secco finale	1.96 g/cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani	2.73 g/cm <sup>3</sup>		

Risultati fase finale di consolidazione

Altezza finale	21.34 mm
Carico applicato	900 kPa
Valore $t_{100}$	10 min

Risultati fase di rottura

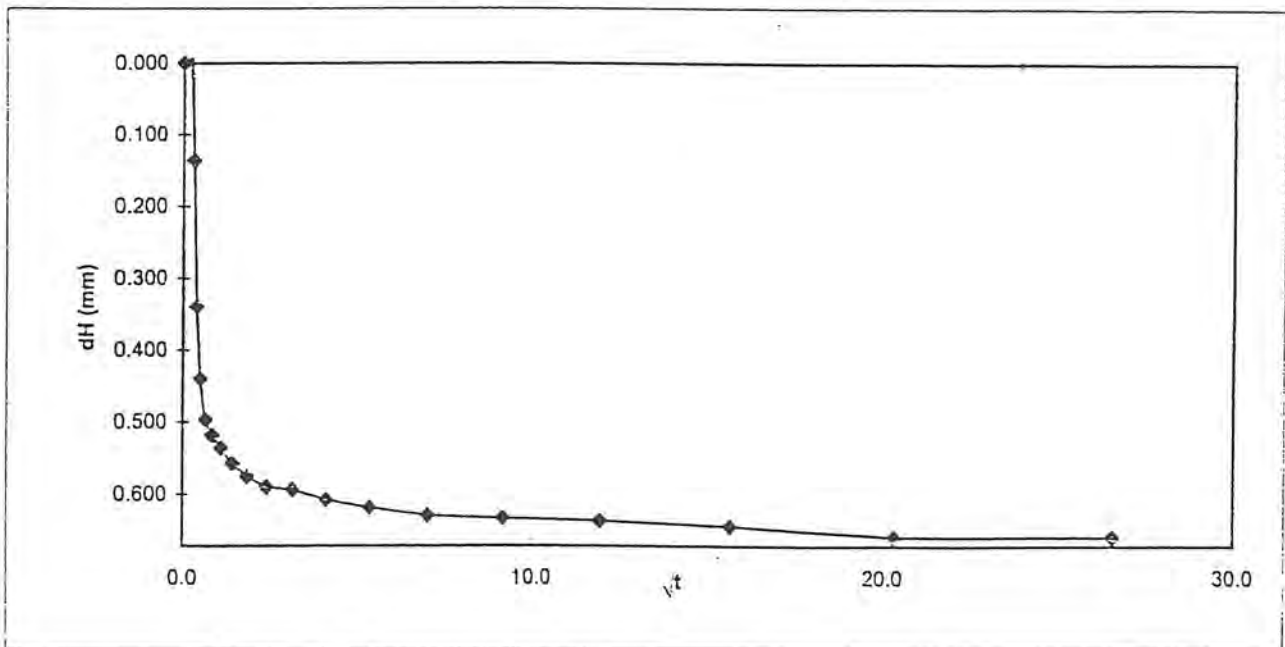
$\tau_{max}$	773.05 kPa
Sh	1.88 mm

## Fase di consolidazione

Certificato n. 0839/2001 del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C7
Profondità	29.70-30.10

$\sigma_v$ 900.00 kPa							
dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm
0.00	0.000	5.93	0.590				
0.05	-0.007	10.08	0.593				
0.09	0.136	17.14	0.608				
0.14	0.340	29.13	0.618				
0.25	0.440	49.52	0.629				
0.42	0.497	84.19	0.633				
0.71	0.518	143.12	0.636				
1.21	0.536	243.30	0.643				
2.05	0.558	413.62	0.658				
3.49	0.575	703.15	0.658				



Risultati elaborazione fase di consolidazione

Altezza finale	21.34 mm
Valore $t_{100}$	10 min



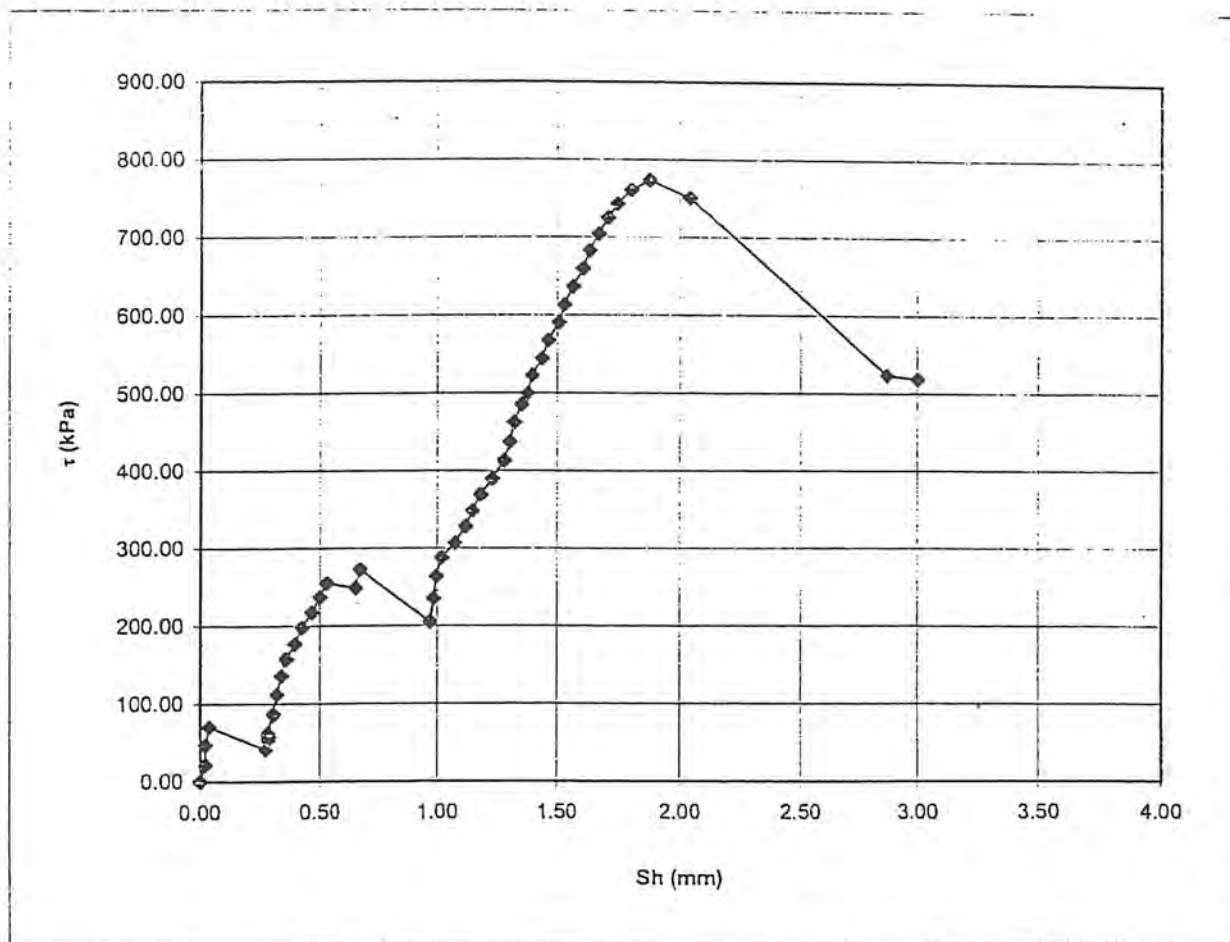
Fase di rottura

Certificato n. 0839/2001

del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 5
Sondaggio	SPDV 25-06
Campione	C7
Profondità	29.70-30.10

$\sigma_v$ 900.00 kPa									
dt	Sh	dH	F	$\tau$	dt	Sh	dH	F	$\tau$
min	mm	mm	N	kPa	min	mm	mm	N	kPa
0	0.00	0.00	0.00	0.00	350	1.44	0.05	1068.40	544.27
10	0.02	-0.01	42.11	21.45	360	1.46	0.05	1114.00	567.50
20	0.02	0.01	92.98	47.37	370	1.51	0.05	1159.60	590.73
30	0.04	0.02	138.59	70.60	380	1.53	0.03	1203.50	613.09
40	0.27	0.03	80.70	41.11	390	1.57	0.03	1249.10	636.32
50	0.28	0.03	103.50	52.73	400	1.61	0.03	1294.70	659.55
60	0.29	0.03	114.03	58.09	410	1.63	0.03	1340.30	682.78
70	0.28	0.03	114.03	58.09	420	1.67	0.03	1382.40	704.23
80	0.28	0.03	122.80	62.56	430	1.71	0.03	1422.80	724.81
90	0.30	0.03	170.17	86.69	440	1.75	0.03	1457.80	742.64
100	0.32	0.05	219.29	111.71	450	1.80	0.03	1492.90	760.52
110	0.34	0.03	266.66	135.84	460	1.88	0.02	1517.50	773.05
120	0.36	0.03	308.77	157.29	470	2.04	0.00	1473.60	750.69
130	0.39	0.03	347.36	176.95	480	2.87	0.00	1028.00	523.69
140	0.42	0.04	387.71	197.51	490	3.00	0.00	1017.50	518.34
150	0.46	0.04	426.31	217.17					
160	0.50	0.04	464.91	236.84					
170	0.53	0.04	499.99	254.71					
180	0.65	0.05	487.71	248.45					
190	0.67	0.05	535.08	272.58					
200	0.97	0.05	401.75	204.66					
210	0.98	0.05	461.40	235.05					
220	1.00	0.06	517.54	263.65					
230	1.02	0.06	564.91	287.78					
240	1.07	0.06	601.75	306.55					
250	1.12	0.05	643.85	327.99					
260	1.15	0.05	684.20	348.55					
270	1.18	0.05	724.56	369.11					
280	1.23	0.05	764.91	389.66					
290	1.28	0.05	810.52	412.90					
300	1.30	0.05	857.89	437.03					
310	1.32	0.05	907.01	462.05					
320	1.35	0.05	952.62	485.29					
330	1.37	0.05	980.69	499.59					
340	1.39	0.05	1026.30	522.82					



Risultati elaborazione fase di rottura

Velocità di rottura	0.01 mm/min
$\tau_{max}$	773.05 kPa
Sh	1.88 mm



AUT. ASTI-CUNEO  
SOND. 25-06 cant. C7  
Prof. 29.70 - 30.10  
← AUTO




**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE**

Certificato n° 01/91/7

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPDV 25-06
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 8
Data ricevimento: 20/08/01	Profondità: da 33,10 m a 33,50 m
Specifica di prova: ASTM D 2488-93	Note:

Contenitore del campione	X	Inox		PVC
		Ferro		Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Rammollito
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Rimescolato



<b>Descrizione del campione</b>				
Campione di 33 cm di lunghezza.				
Limo argilloso di colore grigio cenere (marna) estremamente consistente.				
<b>Consistenza (kPa)</b>  Alto  Basso	cm	Scissometro		Penetrometro
		kPa		kPa
	0-10	-		>600
	10-20	-		>600
	20-30	-		>600
	30-40			
	40-50			
	50-60			
	60-70			
	70-80			
	80-90			



LIMITI E CARATTERISTICHE INDICE

Certificato n° 01/91/53

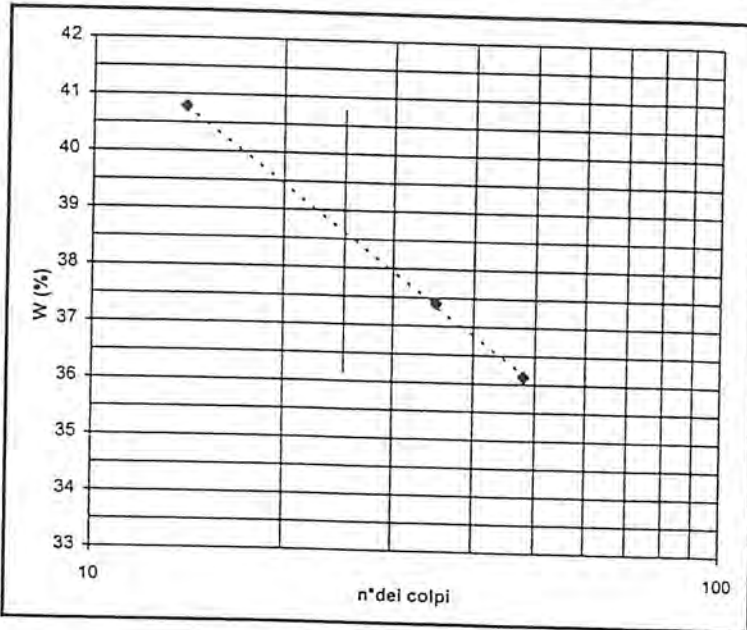
Committente: SELPRO s.r.l.  
 Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6  
 Località:  
 Data ricevimento: 20/08/01  
 Stoccaggio campione:  
 Campionamento: fustella  
 Note:

Sondaggio: SPE 26-05  
 Campione: 2  
 Profondità: da 15,90 m a 16,30 m  
 Data esecuzione prova: 04/09/01  
 Specifica di prova: ASTM D 4318-93  
 Operatore: Dott.ssa S. Briata

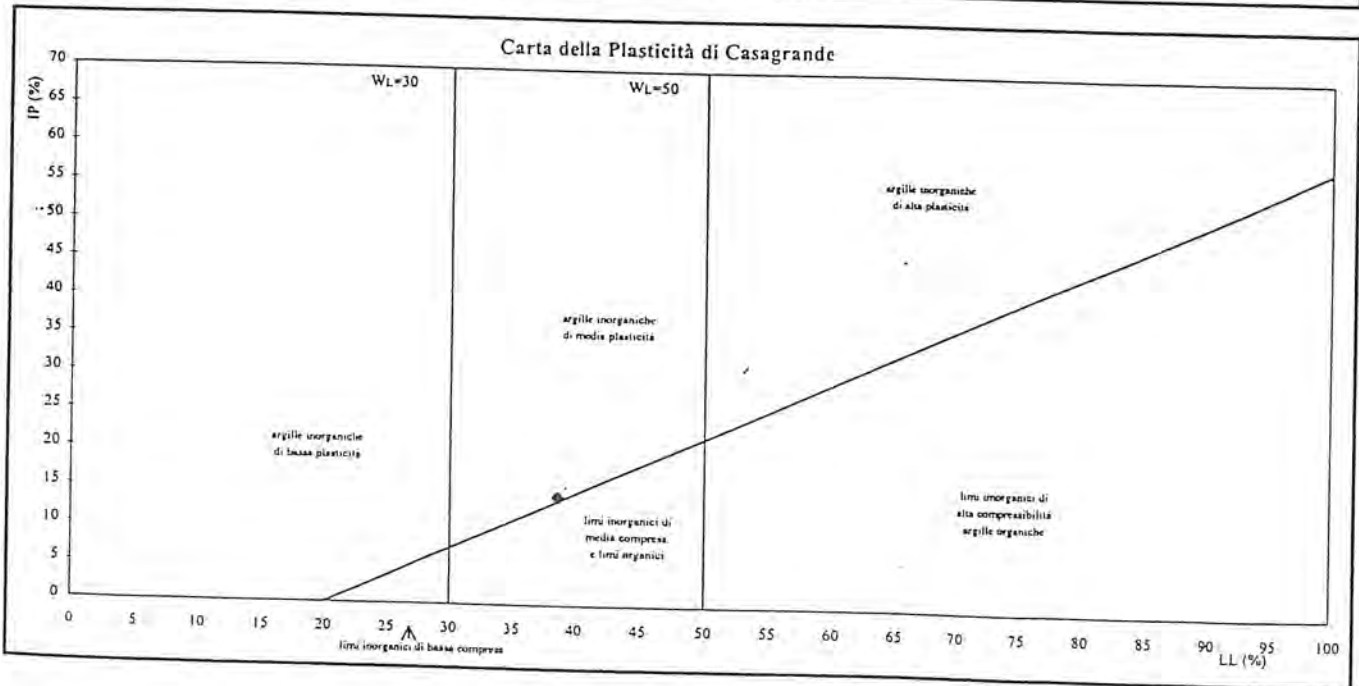
Limite liquido		LL (%) = 38,62		
Contenitore		1	2	3
Peso umido + t		53,95	48,95	50,04
Peso secco + t		51,87	47,20	48,32
Peso acqua contenuta		2,08	1,75	1,72
Tara (t)		46,77	42,52	43,56
Peso secco		5,10	4,68	4,76
Contenuto d'acqua (W) %		40,78	37,39	36,13
Numero colpi		14	35	48

Limite plastico		LP (%) = 24,47		
Contenitore		A	B	C
Peso umido + t		10,64	10,74	10,87
Peso secco + t		10,36	10,43	10,55
Peso acqua contenuta		0,28	0,31	0,32
Tara (t)		9,22	9,16	9,24
Peso secco		1,14	1,27	1,31
Contenuto d'acqua (W) %		24,56	24,41	24,43

Contenuto d'acqua		W (%) = 17,26		
Contenitore		X	Y	
Peso umido + t		652,05	582,24	
Peso secco + t		558,94	499,95	
Peso acqua contenuta		93,11	82,29	
Tara (t)		16,57	25,74	
Peso secco		542,37	474,21	
Contenuto d'acqua (W) %		17,17	17,35	



Indice di Plasticità	$(LL-LP) = IP$	14,15
Indice di Consistenza	$(LL-W)/IP = IC$	1,51
Indice di Liquidità	$(W-LP)/IP = IL$	-0,51



## CONTENUTO IN CARBONATI

Certificato n° 01/91/54

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPE 26-05
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 2
Località:	Profondità: da 15,90 m a 16,30 m
Data ricevimento: 20/08/01	Data esecuzione prova: 04/09/01
Stoccaggio campione:	Specificazione di prova:
Campionamento: fustella	Operatore: Dott.ssa C. Delsante
Note:	

Contenuto in carbonati		CaCO <sub>3</sub> %	
		29,85	
Prova	1	2	3
Peso campione (g)	2,02	2,04	2,00
Temperatura prova (°C)	28	28	28
Tensione vapore (mmHg)	28,597	28,597	28,597
Volume CO <sub>2</sub> (ml)	153	157	154
Volume corretto CO <sub>2</sub> (ml)	133,55	137,04	134,42
CaCO <sub>3</sub> (g)	0,60	0,61	0,60
CaCO <sub>3</sub> (%)	29,53	30,00	30,02

**CONTENUTO D'ACQUA, DENSITA', PESO SPECIFICO**

Certificato n° 01/91/55

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPE 26-05
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 2
Località:	Profondità: da 15,90 m a 16,30 m
Data ricevimento: 20/08/01	Data esecuzione prova: 04/09/01
Stoccaggio campione:	Specifica di prova: ASTM
Campionamento: fustella	Operatore: Dott. M. Lelli
Note:	

<i>Contenuto d'acqua</i>		ASTM D 2216-92		W (%) = 17,26	
Contenitore	X	Y			
Peso lordo umido (g)	652,05	582,24			
Peso lordo secco (g)	558,94	499,95			
Peso acqua contenuta (g)	93,11	82,29			
Tara (t)	16,57	25,74			
Peso netto secco (g)	542,37	474,21			
Contenuto d'acqua (W) %	17,17	17,35			
<i>Peso di volume naturale</i>		BS 1377-90		$\gamma_n = 2,15$	
Contenitore	D	E			
Peso umido + stampo (g)	529,56	145,01			
Peso dello stampo (g)	0,00	59,20			
Peso terreno netto umido (g)	529,56	85,81			
Volume dello stampo (cmc)	244,82	40			
Peso di volume naturale (g/cmc)	2,16	2,15			
<i>Peso specifico dei grani</i>		ASTM D 854-92		$G_s$ (g/cmc) = 2,72	
Prova n°	1	2			
Volume picnometro	570,76	573,40			
Peso picnometro	183,55	182,66			
Peso picnometro + terra	233,61	233,04			
Peso terra netto	50,06	50,38			
Peso picn. + terra + acqua	785,94	787,95			
Peso terra + acqua	602,39	605,29			
Tempo di ebollizione	20'	20'			
Peso specifico	2,716	2,725			
Temperatura	25	25			
Densità acqua	0,9971	0,9971			
Costante K	0,998898016	0,998898016			
Peso specifico (T = 20°C)	2,713	2,722			

**PROPRIETA' E CARATTERISTICHE**

<i>Contenuto d'acqua naturale</i>	W (%)	17,26
<i>Peso di volume naturale</i>	$\gamma_n$ (g/cmc)	2,15
<i>Peso di volume secco</i>	$\gamma_d$ (g/cmc)	1,84
<i>Peso di volume saturo</i>	$\gamma_s$ (g/cmc)	2,16
<i>Peso specifico dei grani</i>	$G_s$ (g/cmc)	2,72
<i>Porosità</i>	n (%)	32,40
<i>Indice dei pori</i>	e	0,479
<i>Grado di saturazione</i>	$S_r$ (%)	97,87





**DETERMINAZIONE VELOCITA' SONICA**

Certificato n° 01/91/56

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPE 26-05
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 2
Località:	Profondità: da 15,90 m a 16,30 m
Data ricevimento: 20/08/01	Data esecuzione prova: 04/09/01
Stoccaggio campione:	Specifica di prova: ISRM (1977)
Campionamento: fustella	Operatore: Dott. A. MIRENGHI

PROVINO n°	DIAMETRO mm	ALTEZZA mm	PESO gr	VOLUME cmc	DENSITA' gr/cmc	CARICO kPa
1,00	54,00	106,90	529,56	244,83	2,16	80

**VELOCITA' ONDE DI COMPRESSIONE**

DISTANZA mm	TEMPO µsec	VELOCITA' m/sec
106,90	58,8	1818

**VELOCITA' ONDE DI TAGLIO**

DISTANZA mm	TEMPO µsec	VELOCITA' m/sec
106,90	122	876

E=	4480	MPa	Modulo di Young
G=	1661	MPa	Modulo di taglio
µ=	0,35		Coefficiente di Poisson
K=	4935	MPa	Modulo volumetrico

*PRESSIONE DI RIGONFIAMENTO*

Certificato n° 01/91/57

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPE 26-05
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 2
Località:	Profondità: da 15,90 m a 16,30 m
Data ricevimento: 20/08/01	Data esecuzione prova: 04/09/01
Stoccaggio campione:	Specifiche di prova: ASTM D 4546-90
Campionamento: fustella	Operatore: Dott. D. Filippi
Note:	

letture della pressione di rigonfiamento in funzione del tempo

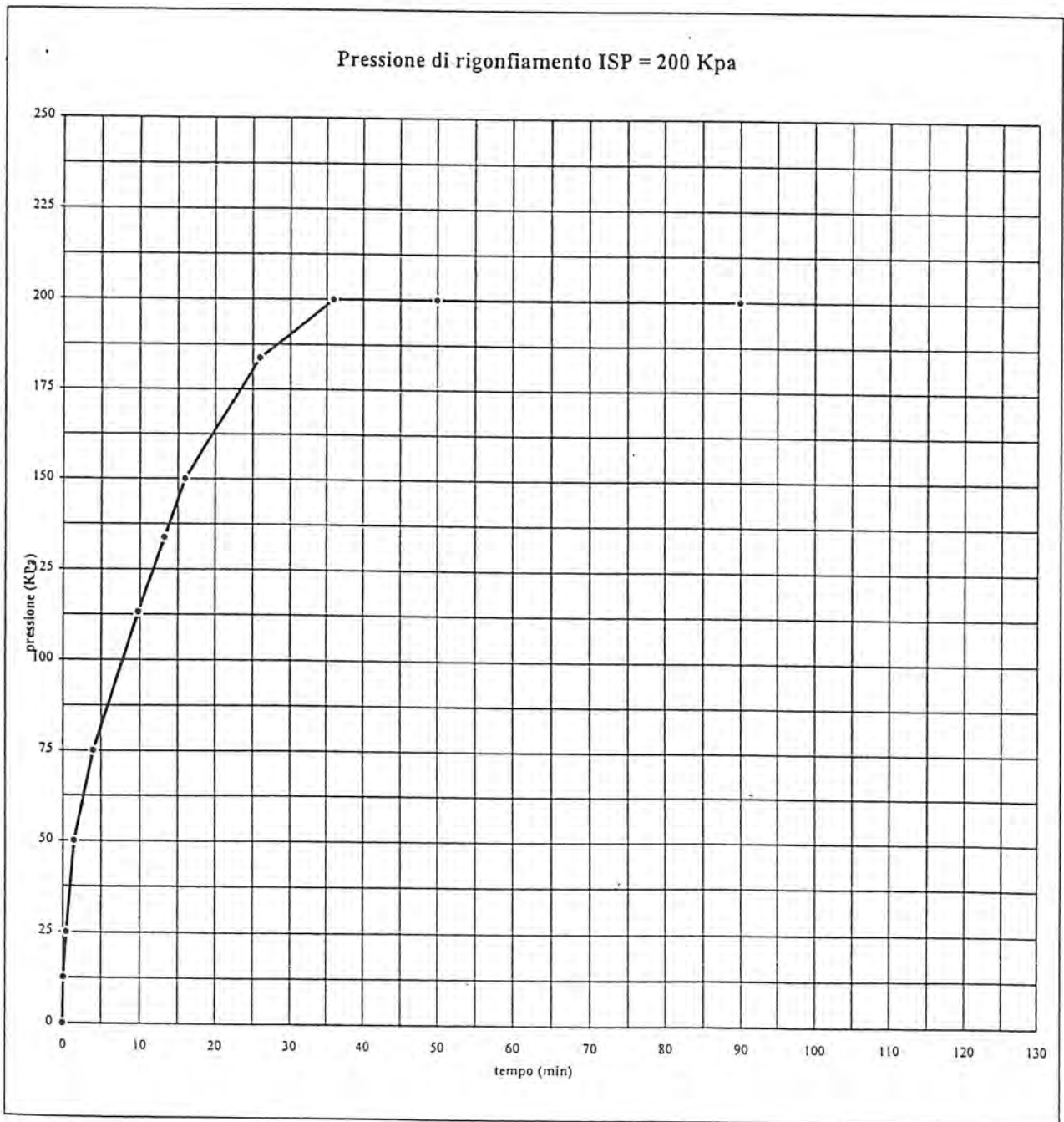
dt	s
min	KPa
0	0
0,1	12,5
0,5	25
1,5	50
4	75
9,8	113,2
13,25	133,8
16	150
26	183,8
36	200
50	200
90	200

**PRESSIONE DI RIGONFIAMENTO**

Certificato n° 01/91/57

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPE 26-05
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 2
Località:	Profondità: da 15,90 m a 16,30 m
Data ricevimento: 20/08/01	Data esecuzione prova: 04/09/01
Stoccaggio campione:	Specifica di prova: ASTM D 4546-90
Campionamento: fustella	Operatore: Dott. D. Filippi
Note:	

Curva della pressione di rigonfiamento in funzione del tempo



**DEFORMAZIONE DI RIGONFIAMENTO**

Certificato n° 01/91/58

Committente: SELPRO s.r.l. Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6 Località: Data ricevimento: 20/08/01 Stoccaggio campione: Campionamento: fustella Note:	Sondaggio: SPE 26-05 Campione: 2 Profondità: da 15,90 m a 16,30 m Data esecuzione prova: 04/09/01 Specifica di prova: ASTM D 4546-90 Operatore: Dott. M. Lelli
--	---

**Caratteristiche generali**

Sezione provino	20	cm <sup>2</sup>
Altezza iniziale provino	20	mm
Altezza finale provino	20,00	mm

Peso provino umido iniziale	85,70	g
Peso provino umido finale	85,81	g
Peso provino secco	73,97	g

Peso anello + provino umido iniziale	144,90	g
Peso anello	59,20	g
Peso anello + provino umido finale	145,01	g
Tara N.	1,00	
Peso tara	59,20	g
Peso tara + provino secco	133,17	g

Contenuto d'acqua iniziale	15,86	%
Contenuto d'acqua finale	16,01	%
Peso di volume iniziale	2,14	g/cm <sup>3</sup>
Peso di volume finale	2,15	g/cm <sup>3</sup>
Peso di volume secco	1,85	g/cm <sup>3</sup>

Carico massimo applicato	200	kPa	Carico di serraggio	25	kPa
--------------------------	-----	-----	---------------------	----	-----

**letture della deformazione di rigonfiamento in funzione del tempo**

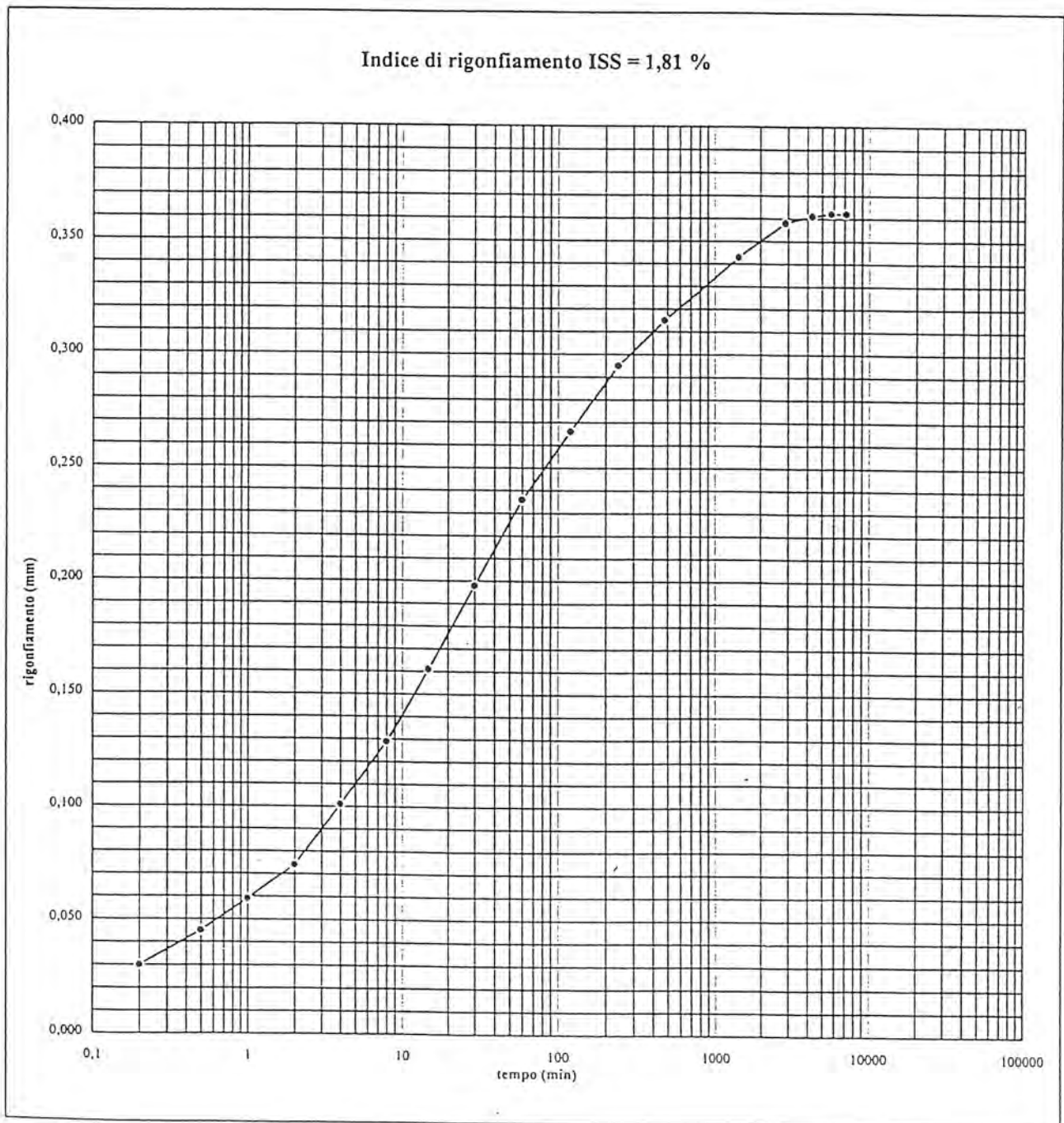
dt	dH	Note
min	mm	
0,2	0,030	
0,5	0,045	
1	0,059	
2	0,074	
4	0,101	
8	0,129	
15	0,161	
30	0,198	
60	0,236	
120	0,266	
240	0,295	
480	0,315	
1440	0,343	
2880	0,358	
4320	0,361	
5760	0,362	
7200	0,362	

DEFORMAZIONE DI RIGONFIAMENTO

Certificato n° 01/91/58

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPE 26-05
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 2
Località:	Profondità: da 15,90 m a 16,30 m
Data ricevimento: 20/08/01	Data esecuzione prova: 04/09/01
Stoccaggio campione:	Specifica di prova: ASTM D 4546-90
Campionamento: fustella	Operatore: Dott. M. Lelli
Note:	

Curva della deformazione di rigonfiamento in funzione del tempo



## CERTIFICATO di PROVA N. 0848/2001

emesso il 11/10/2001

Costituito da n. 18 pagine compresa la presente

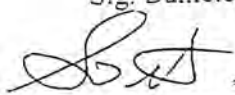
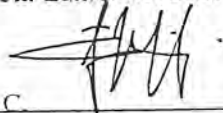
Committente **SELPRO**  
 Commessa **COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)**  
 Località **TRONCO II LOTTO 6**  
 Verbale di Accettazione n. **0110** Data **28/08/01**

### DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	Terreno indisturbato in fustella
Sondaggio/Pozzetto	SPE 26-05
Campione	C4
Profondità	28.70÷29.10

### ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Apertura e descrizione geotecnica	Raccomandazioni AGI 1977	17/09/01	17/09/01
Determinazione limiti di consistenza	Standard CNR-UNI 10014	17/09/01	10/10/01
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	Raccomandazioni AGI 1994	17/09/01	10/10/01
Prova UU	Standard ASTM D2166-91	01/10/01	02/10/01
Prova ELL	Standard ASTM D2166-91	01/10/01	02/10/01
Prova di rigonfiamento in edometro	Standard ASTM D4546-90	28/09/01	10/10/01
Determinazione peso di volume naturale	BS 1377 Parte2 1990	28/09/01	10/10/01
Determinazione contenuto naturale d'acqua	CNR-UNI 10008	28/09/01	10/10/01
Determinazione del peso specifico dei grani	UNI 10010	17/09/01	10/10/01
Determinazione contenuto in carbonati	Standard ASTM D4373	17/09/01	08/10/01

SPERIMENTATORE	IL DIRETTORE
Sig. Daniele SOSTARO 	Dott. Lamberto GRIFFINI 

ALTAIR s.a.s. di Griffini Lamberto & C.

Uffici e laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) - Via Vespri Siciliani, 12  
 Tel. 0261298369 r.a. - Fax 0261296490 - E-mail: geoaltair@tin.it

R.E.A. n. 1198777 - Registro Imprese Milano n. MI1146 - 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153  
 Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

# DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

In accordo con le Raccomandazioni AGI - 1977

Certificato n. 0848/2001 del 11/10/2001

Committente     SELPRO  
 Commessa       COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)

Località         Tronco II Lotto 6  
 Sondaggio       SPE 26-05  
 Campione        C4  
 Data             17/09/01

Profondità di prelievo                      da m 28.70     a m 29.10

Attrezzatura

diametro interno fustella mm		85 mm
lunghezza fustella cm		70
coefficiente di parete		
materiale		inox
condizioni della fustella		buone

Campione

lunghezza cm		37 cm
condizioni		buone

alto	Descrizione del terreno	resistenza (kg/cm <sup>2</sup> )		prove di laboratorio	
		vane test	pocket pen.		
10	Limo e argilla di colore grigio (5Y 5/1- grey). Materiale molto consistente.			UU1  UU2	Granulometria Sedimentazione LL - LP W $\gamma_n$ Gs CaCO <sub>3</sub>
20			>15	Rigonfiamento libero in EDO	
30					
40					
50					
60					
70					

**PESO DI VOLUME, POROSITA', INDICE DEI VUOTI, UMIDITA'**

Certificato n. 0848/2001 del 11/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco Il Lotto 6
DATA	11/10/01
SONDAGGIO	SPE 26-05
CAMPIONE	C4
PROFONDITA'	28.70-29.10

RISULTATI		UU1	UU2	ELL	Edo
Peso di volume naturale $\gamma_n$	g/cmc	2.17	2.17	2.17	2.20
Peso di volume allo stato secco $\gamma_d$	g/cmc	1.87	1.87	1.86	1.88
Porosità n	%	-	-	-	-
Indice dei vuoti e		-	-	-	-
Umidità naturale $W_n$	%	16.39	16.24	16.93	17.18
Umidità di saturazione $W_s$	%	-	-	-	-
Grado di saturazione $S_r$	%	-	-	-	-

Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$	2.18	g/cmc	
Peso di volume allo stato secco $\gamma_d$	1.87	g/cmc	
Porosità n	-	%	
Indice dei vuoti e	-		
Umidità naturale $W_n$	16.69	%	
Umidità di saturazione $W_s$	-	%	
Grado di saturazione $S_r$	-	%	



**ANALISI CALCIMETRICHE**  
Standard ASTM D4373

Certificato n. 0848/2001 del 11/10/01

Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco II Lotto 6
Sondaggio	SPE 26-05
Campione	C4
Profondità	28.70-29.10

**Prova in bianco**

Peso materiale	0.5	g
Volume CO <sub>2</sub>	99	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	100	%

**Prova 1**

Peso materiale	0.98	g
Volume CO <sub>2</sub>	56	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	28.86	%

**Prova 2**

Peso materiale	1	g
Volume CO <sub>2</sub>	57	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	28.79	%

Percentuale CaCO <sub>3</sub> media	28.82 %
-------------------------------------	---------

**DETERMINAZIONE PESO SPECIFICO DEI GRANI**  
In accordo con lo standard UNI 10010

Certificato n. 0848/2001 del 11/10/01

Committente:	SELPRO
Commessa :	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località :	Tronco II Lotto 6
Sondaggio:	SP E 26-05
Campione :	C4
Profondità:	28.70-29.10
Data:	10/10/01

Determinazione n° :	1
Peso picnometro (g) :	67.005
Peso picnometro + acqua distillata (g) :	170.949
Peso picnometro + terreno a secco (g) :	74.231
Peso terreno a secco (g) :	7.226
Peso picnometro pieno dopo bollitura (g):	175.578
Temperatura interna al picnometro T (°C) :	21.0
Peso specifico terreno alla temperatura T (g/cmc):	2.782
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C (g/cmc) :	2.782

Determinazione n° :	2
Peso picnometro (g) :	66.950
Peso picnometro + acqua distillata (g) :	170.527
Peso picnometro + terreno a secco (g) :	74.427
Peso terreno a secco (g) :	7.477
Peso picnometro pieno dopo bollitura (g):	175.316
Temperatura interna al picnometro T (°C) :	21.0
Peso specifico terreno alla temperatura T (g/cmc):	2.782
Peso specifico terreno alla temperatura 20° C (g/cmc) :	2.781

Peso specifico medio (g/cmc) :	2.781
--------------------------------	-------



**Analisi granulometrica per setacciatura**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0848/2001 del 11/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco II Lotto 6
DATA	11/10/01
CAMPIONE	SPE 26-05 C4 (28.70-29.10 m)

Peso iniziale (Passante 3") 268.2 g  
Diametro massimo 1 mm

Passante 75 mm	100.00	%
Passante 50 mm	100.00	%
Passante 38 mm	100.00	%
Passante 25 mm	100.00	%
Passante 19 mm	100.00	%
Passante 9,5 mm	100.00	%
Passante 4,75 mm	100.00	%
Passante 2,00 mm	100.00	%
Passante 0,85 mm	100.00	%
Passante 0,42 mm	100.00	%
Passante 0,25 mm	99.92	%
Passante 0,15 mm	99.50	%
Passante 0,075 mm	99.00	%

**FRAZIONI GRANULOMETRICHE ASTM CARATTERISTICHE**

Ghiaia	0.00	%
Sabbia	1.00	%
Limo+argilla	99.00	%

LL	75.18	%
LP	18.78	%
IP	56.40	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

CH

**Analisi granulometrica per sedimentazione**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0848/2001 del 11/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco II Lotto 6
DATA	11/10/01
CAMPIONE	SPE 26-05 C4 (28.70-29.10 m)

Peso iniziale del campione 50 g  
Diametro massimo 0.075 mm

DIAMETRO	PERCENTUALE
0.0530 mm	95.72 %
0.0383 mm	91.03 %
0.0276 mm	86.33 %
0.0199 mm	81.63 %
0.0150 mm	76.93 %
0.0107 mm	70.67 %
0.0078 mm	64.41 %
0.0056 mm	56.58 %
0.0041 mm	48.75 %
0.0029 mm	42.58 %
0.0021 mm	36.32 %
0.0015 mm	30.79 %
0.0012 mm	27.66 %

**FRAZIONI GRANULOMETRICHE ASTM CARATTERISTICHE**

Limo	62.68 %
Argilla	36.32 %

LL	75.18 %
LP	18.78 %
IP	56.40 %

CLASSIFICAZIONE ASTM

CH

**DETERMINAZIONE LIMITI DI CONSISTENZA**  
Standard CNR-UNI 10014

Certificato n. 0848/2001 del 11/10/01

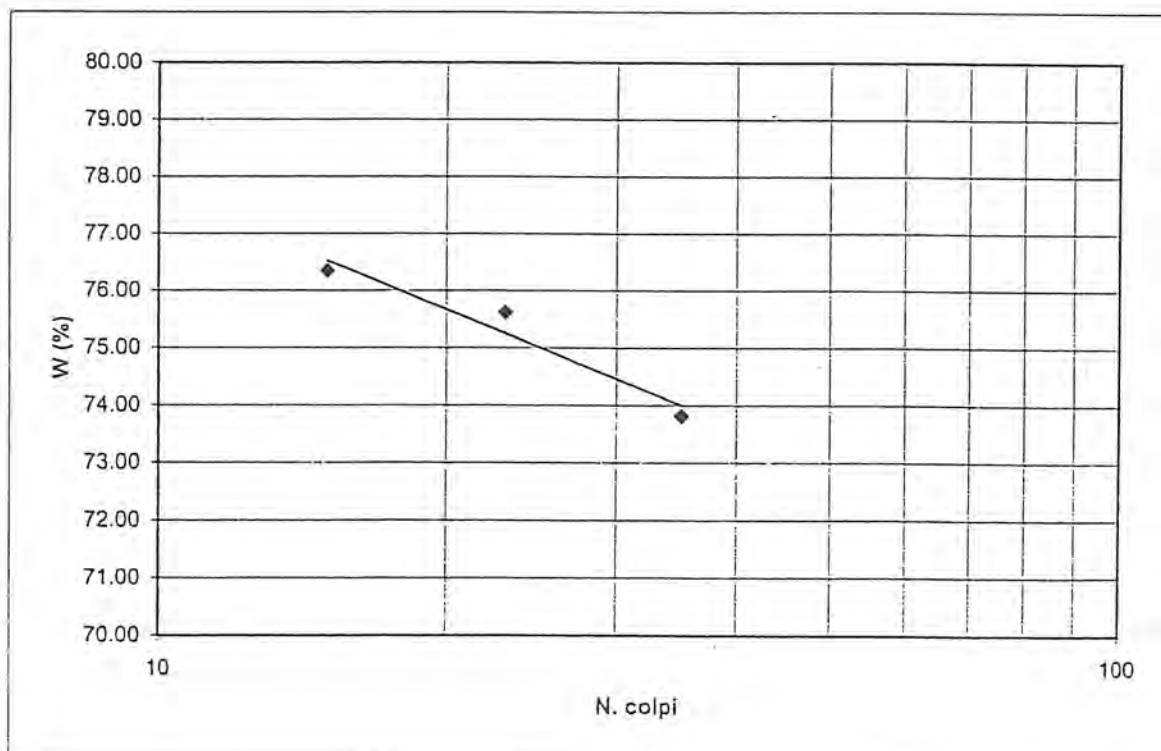
COMMITTENTE SELPRO  
 COMMESSA COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 LOCALITA' Tronco Il Lotto 6  
 DATA 11/10/01  
 CAMPIONE SPE 26-05 C4 (28.70-29.10 m)

**LIMITE LIQUIDO**

TARA	PESO UMIDO	PESO SECCO	COLPI	UMIDITA'
22.36	47.19	36.44	15	76.35
24.50	52.09	40.21	23	75.62
22.41	51.09	38.91	35	73.82

**LIMITE PLASTICO**

TARA	PESO UMIDO	PESO SECCO	UMIDITA'
13.78	23.27	21.75	19.07
28.44	38.63	37.04	18.49



LL	75.2 %
LP	18.8 %
IP	56.4 %

## PROVA DI RIGONFIAMENTO IN EDOMETRO

in accordo con le Raccomandazioni ASTM D4546-90

Certificato n. 0848/2001 del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco Il Lotto 6
Sondaggio	SPE 26-05
Campione	C4
Profondità	28.70-29.10

### Dati provino

Data inizio prova	28/09/01	Data fine prova	10/10/01
Sezione provino	20.00 cm <sup>2</sup>	Peso di volume iniziale	2.20 g/cm <sup>3</sup>
Altezza iniziale	18.80 mm	Peso di volume finale	2.13 g/cm <sup>3</sup>
Altezza finale	19.86 mm	Peso di volume secco	1.88 g/cm <sup>3</sup>
Num tara 1	1.00	Contenuto acqua iniziale	17.18 %
Peso tara 1	60.66 g	Contenuto acqua finale	19.61 %
Tara + p. umido iniziale	143.38 g	Saturazione iniziale	99.29 %
Num tara 2	2.00	Saturazione finale	96.48 %
Peso tara 2	28.53 g	Indice dei vuoti iniziale	0.48
Tara + p. umido finale	112.96 g	Indice dei vuoti finale	0.57
Tara + p. provino secco	99.12 g	Peso vol. secco finale	1.78 g/cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani	2.78 g/cm <sup>3</sup>		

### Lecture cedimenti in funzione del tempo

Passo 1 0 kPa			
dt	dH		
min	mm		
0.00	0.000		
0.25	-0.028		
0.50	-0.041		
1.00	-0.052		
2.00	-0.066		
4.00	-0.079		
8.00	-0.095		
15.00	-0.118		
30.00	-0.172		
60.00	-0.293		
120.00	-0.510		
275.00	-0.714		
440.00	-0.790		
1440.00	-0.868		
1980.00	-0.896		
2880.00	-0.927		
4320.00	-0.986		
5240.00	-0.992		
5760.00	-1.001		
7200.00	-1.018		
8640.00	-1.040		
10080.00	-1.059		
11520.00	-1.064		
12960.00	-1.071		
14400.00	-1.073		
15840.00	-1.081		
SHH (%)	-4.202		

# PROVA DI RIGONFIAMENTO IN EDOMETRO

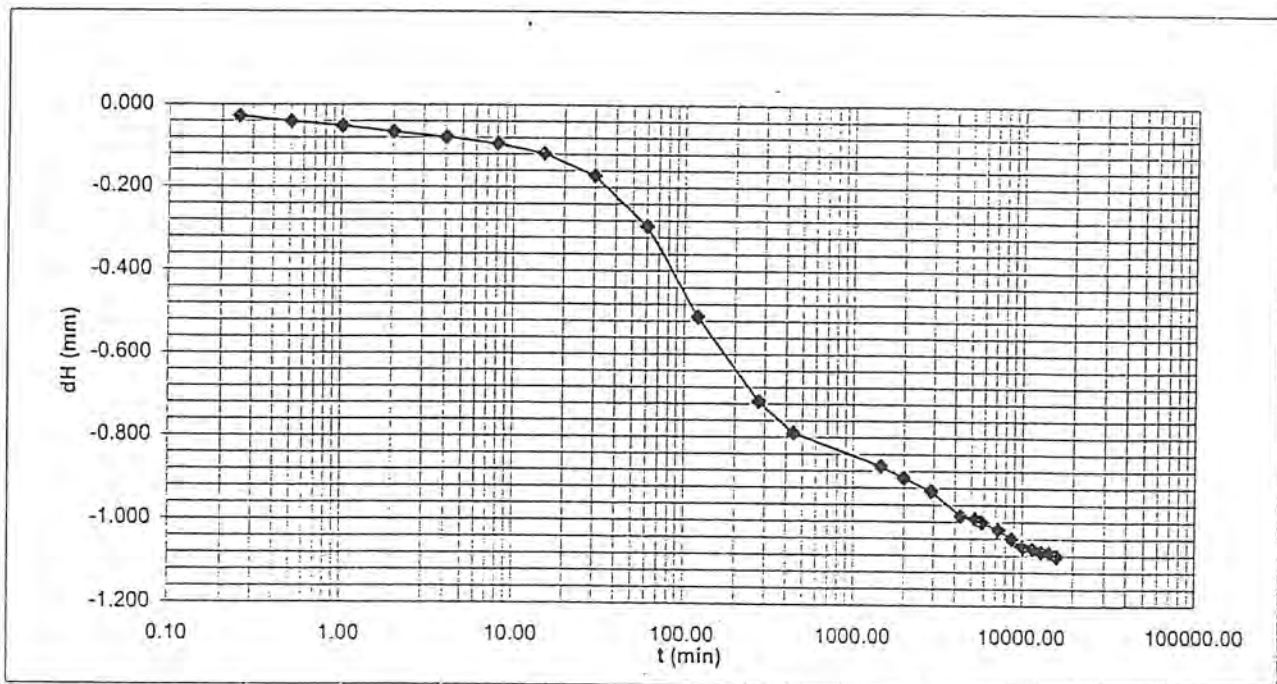
in accordo con le Raccomandazioni ASTM D4546-90

Certificato n. 0836/2001 del 10/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco II Lotto 6
Sondaggio	SPE 26-05
Campione	C4
Profondità	28.70-29.10

Dati relativi al passo 1

$\sigma_v$ 0 kPa							
dt	dH	dt	dH	dt	dH	dt	dH
min	mm	min	mm	min	mm	min	mm
0.00	0.00	120.00	-0.510	8640.00	-1.040		
0.25	-0.03	275.00	-0.714	10080.00	-1.059		
0.50	-0.04	440.00	-0.790	11520.00	-1.064		
1.00	-0.05	1440.00	-0.868	12960.00	-1.071		
2.00	-0.07	1980.00	-0.896	14400.00	-1.073		
4.00	-0.08	2880.00	-0.927	15840.00	-1.081		
8.00	-0.10	4320.00	-0.986				
15.00	-0.12	5240.00	-0.992				
30.00	-0.17	5760.00	-1.001				
60.00	-0.29	7200.00	-1.018				



Risultati elaborazione

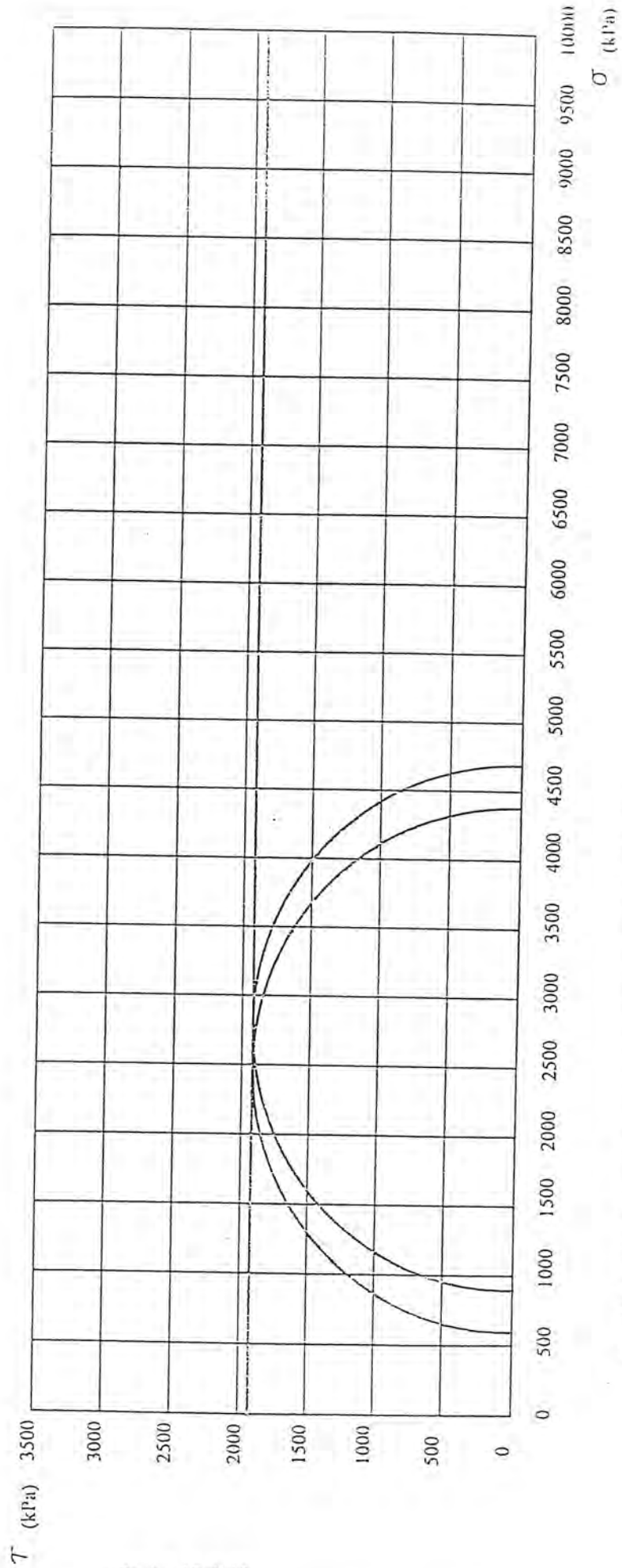
SHH	-4.202 (%)
-----	------------



PROVA NON CONSOLIDATA NON DRENATA  
In accordo con le Raccomandazioni AGI 1994

Certificato n. 0848/2001 del 11/10/2001

COMMITTENTE SELPRO  
COMMESSA COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
LOCALITA' Tronco II Lotto 6  
SONDAGGIO SPE 26-05  
CAMPIONE C4  
PROFONDITA' 28.70-29.10



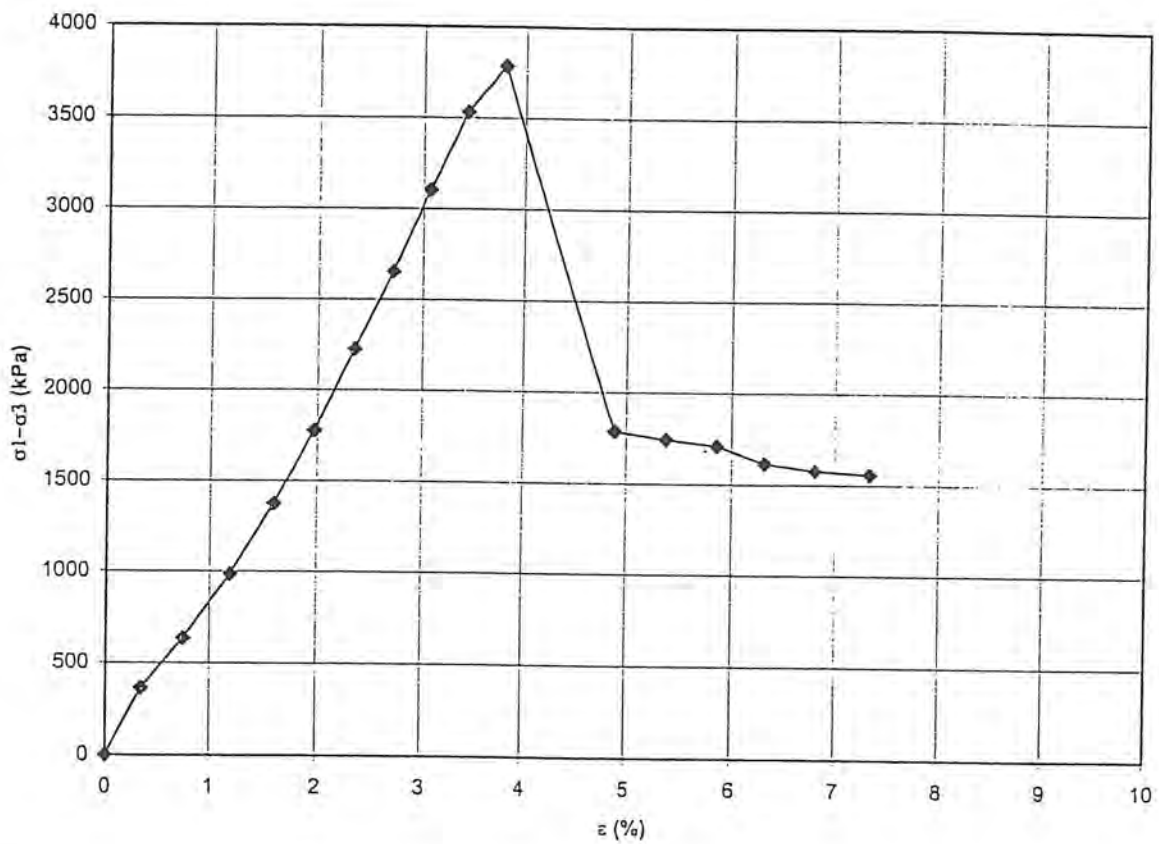
Resistenza al taglio non drenata = 1894.56 kPa



**PROVA TRIASSIALE UU**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0848/2001 del 11/10/01

Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco II Lotto 6
Sondaggio	SPE 26-05
Campione	C4
Profondità	28.70-29.10
Data prova	10/10/01
Prova n.	1



Velocità di rottura (mm/min) 0.50

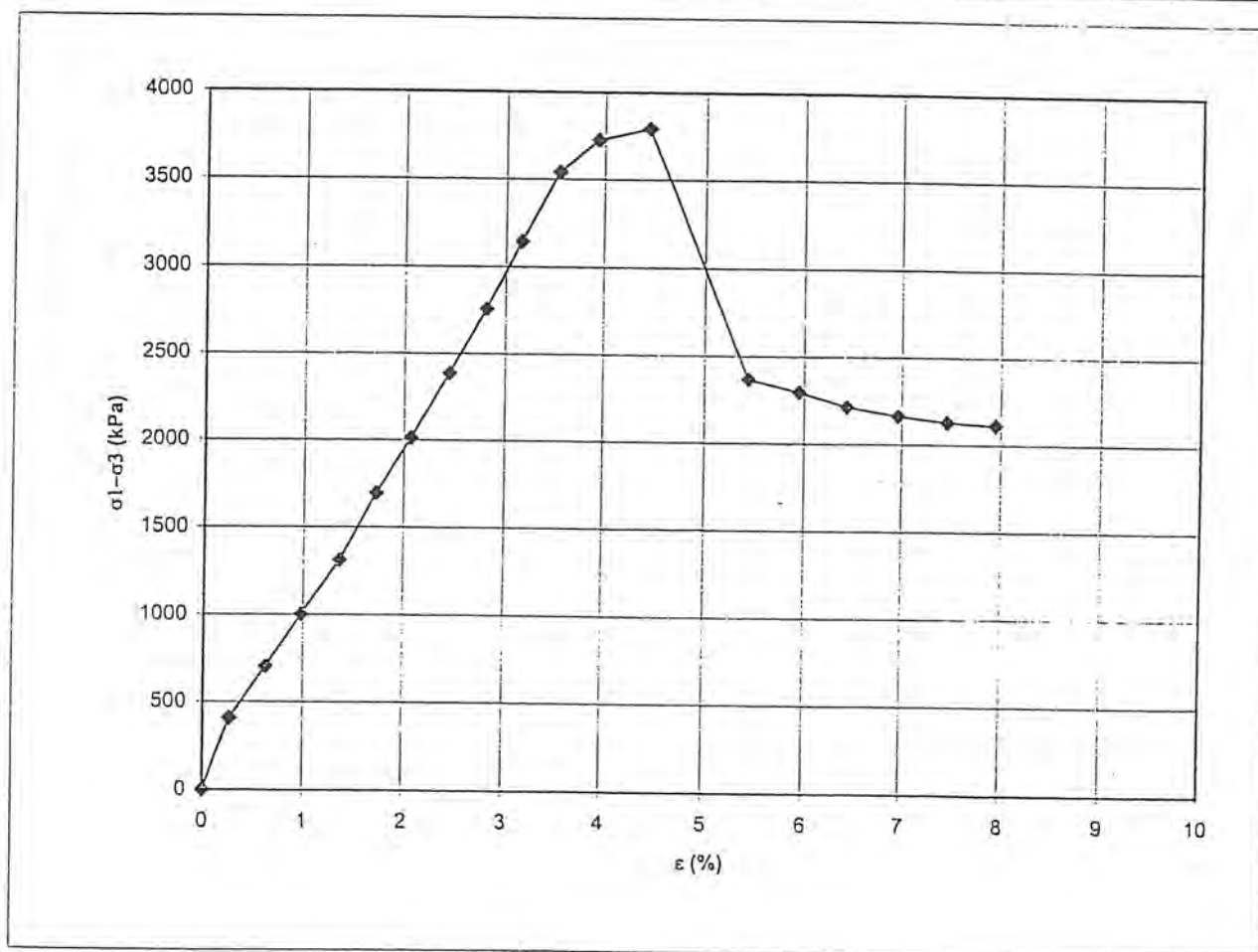
Risultati a rottura		
$\epsilon$	3.80	%
$\sigma_1 - \sigma_3$	3785.02	kPa
$\sigma_3$	600	kPa



**PROVA TRIASSIALE UU**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0848/2001 del 11/10/01

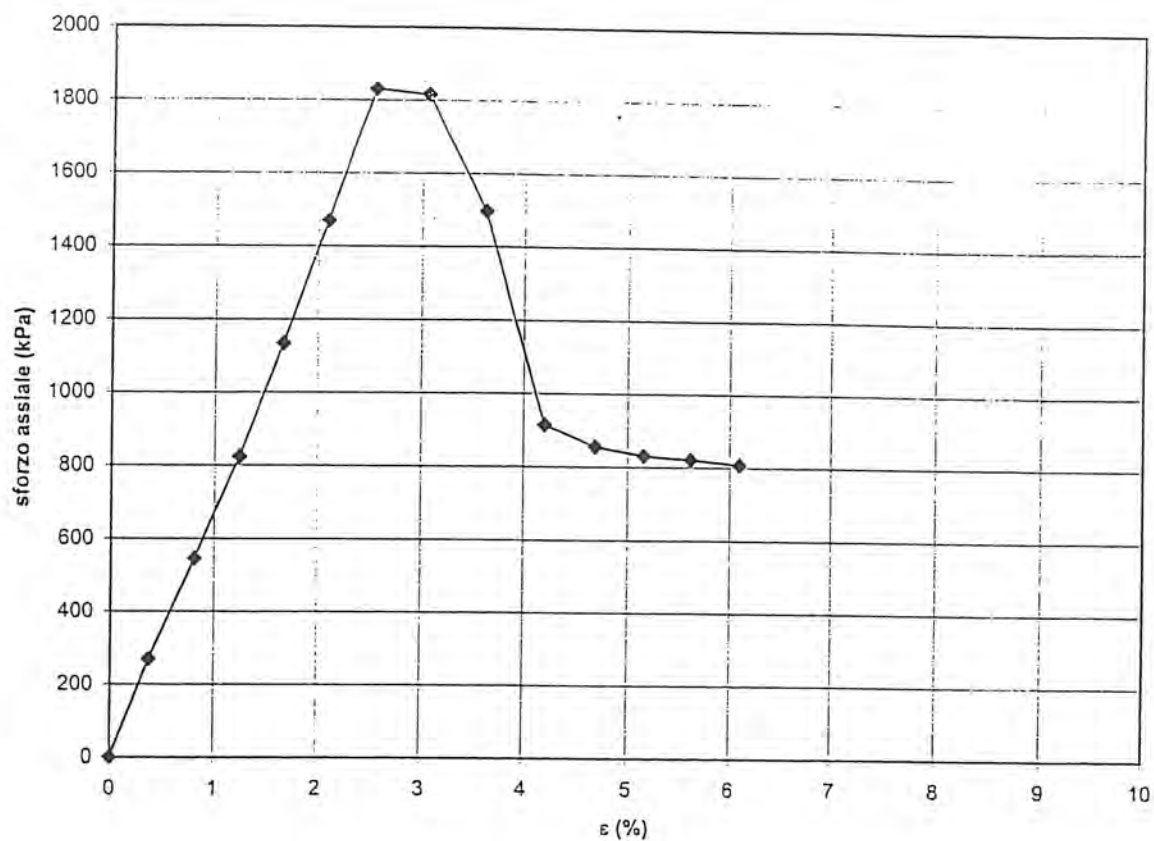
Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco II Lotto 6
Sondaggio	SPE 26-05
Campione	C4
Profondità	28.70-29.10
Data prova	10/10/01
Prova n.	2



Velocità di rottura (mm/min) 0.50

Risultati a rottura		
$\epsilon$	4.43	%
$\sigma_1 - \sigma_3$	3793.22	kPa
$\sigma_3$	900	kPa





Velocità di rottura (mm/min) 0.50

Risultati a rottura	
Deformazione assiale	2.54 %
Sfuerzo assiale	1830.85 kPa



AUT. ASTI-CUNEO  
SOND. 26-05 CAMP. C-1  
PROF. 9.50-9.90  
← ALTO



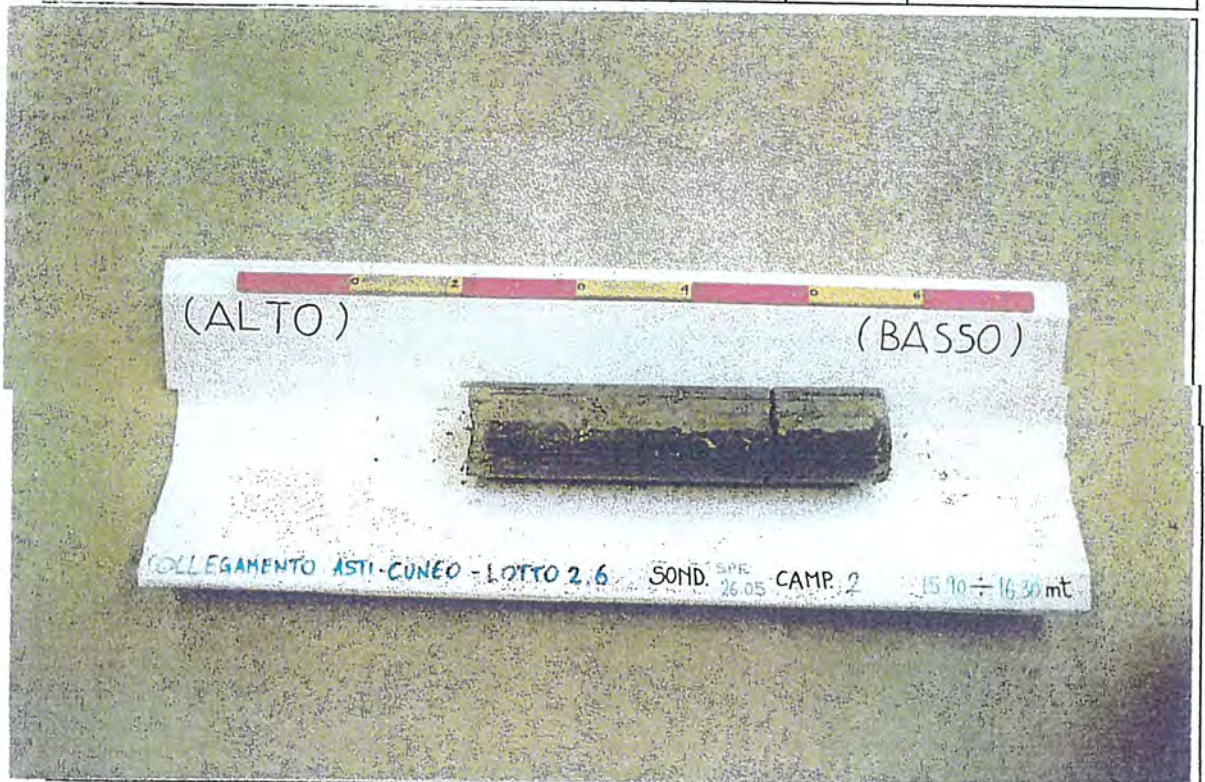


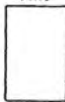
**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE**

Certificato n° 01/91/51

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPE 26-05
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 2
Data ricevimento: 20/08/01	Profondità: da 15,90 m a 16,30 m
Specifica di prova: ASTM D 2488-93	Note:

Contenitore del campione	X	Inox		PVC
		Ferro		Sacchetto
Dimensioni del campione		<2"	X	<4"
		<3"		>4"
Condizioni del materiale	X	Buone		Rammollito
		Mediocri		Strati piegati
		Cattive		Rimescolato



<b>Descrizione del campione</b>				
Campione di 35 cm di lunghezza.				
Limo argilloso di colore grigio cenere (marna) estremamente consistente; presenza di fossili.				
Consistenza (kPa) <div style="text-align: center;">                     Alto                        Basso                 </div>	cm	Scissometro		Penetrometro
		kPa		kPa
	0-10	-		>600
	10-20	-		>600
	20-30	-		>600
	30-40			
	40-50			
	50-60			
	60-70			
	70-80			
80-90				

ANALISI GRANULOMETRICA

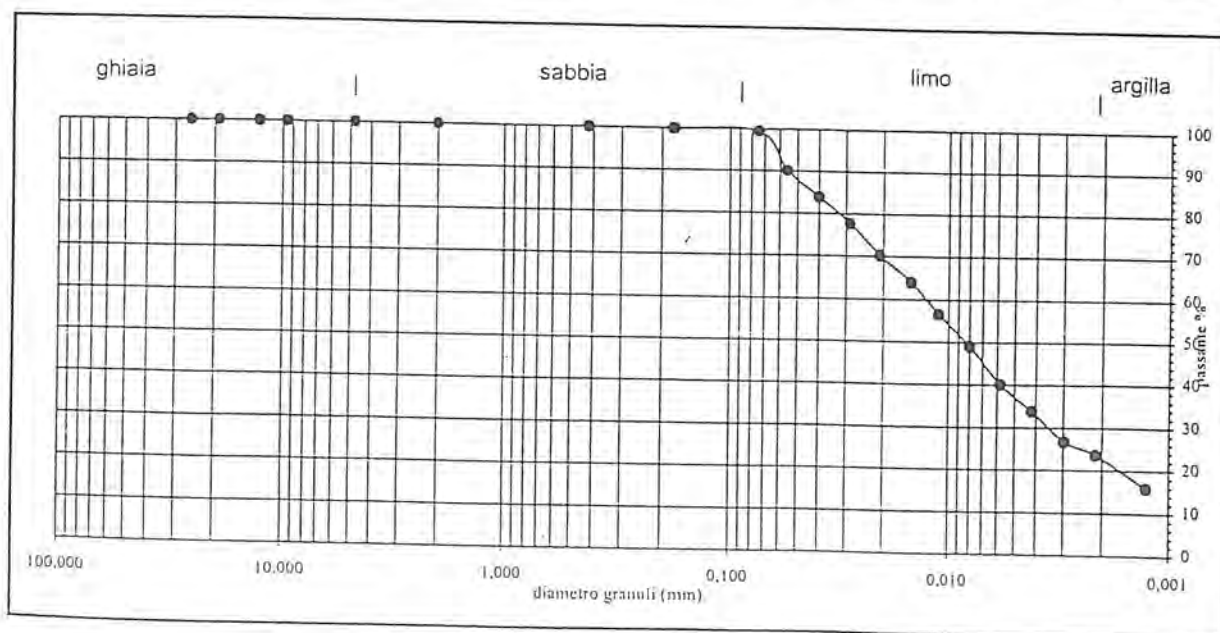
Certificato n° 01/91/80

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPDV 25-06
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 8
Località:	Profondità: da 33,10 m a 33,50 m
Data ricevimento: 20/08/01	Data esecuzione prova: 29/08/01
Stoccaggio campione:	Specifica di prova: ASTM
Campionamento: fustella	Operatore: Dott. M. Lelli
Note:	

Analisi con setacci						M (gr) = 125,86		Analisi con areometro	
Setacci ASTM N°	Apertura maglie (mm)	Peso terreno trattenuto (gr)	Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti %	Totale dei passanti %	Areometro n°			
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00	1	esametafosfato di sodio		
3/4"	19,10	0,00	0,00	0,00	100,00	Dispersivo			
1/2"	12,70	0,00	0,00	0,00	100,00	Correz. dispersivo Cd		-5	
3/8"	9,52	0,00	0,00	0,00	100,00	Correz. menisco Cm		0,5	
4	4,76	0,00	0,00	0,00	100,00	Correz. temperatura Ct		-4+0,25*T	
10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00	Campione secco Psp (g)		40	
40	0,42	0,00	0,00	0,00	100,00	Peso spec. $\phi < 0,074$ (Gs) =		2,65	
80	0,177	0,18	0,14	0,14	99,86	Costante K =		1,000	
200	0,074	0,53	0,42	0,56	99,44	Note:			
Fondo		125,15				Specifica di prova:			
						ASTM D 421-93 ASTM D 422-90			

Tempo min	Temperatura °C	Letture areometrica R	Letture corretta R'=R+Cd	Correzione temperatura Ct	Diametro grani mm	Letture ridotta R''=R'+Cm+Ct	% PARZIALE KR''	% SOMMA KR''X
0,5	29,0	37,5	32,5	3,25	0,0554	36,25	90,63	90,11
1	29,0	35,0	30,0	3,25	0,0399	33,75	84,38	83,90
2	29,0	32,5	27,5	3,25	0,0287	31,25	78,13	77,68
4	29,0	29,5	24,5	3,25	0,0207	28,25	70,63	70,23
8	29,0	27,0	22,0	3,25	0,0149	25,75	64,38	64,01
15	29,0	24,0	19,0	3,25	0,0111	22,75	56,88	56,55
30	29,0	21,0	16,0	3,25	0,0080	19,75	49,38	49,10
60	28,5	17,5	12,5	3,13	0,0058	16,13	40,31	40,09
120	28,5	15,0	10,0	3,13	0,0042	13,63	34,06	33,87
240	29,0	12,0	7,0	3,25	0,0030	10,75	26,88	26,72
480	28,0	11,0	6,0	3,00	0,0021	9,50	23,75	23,62
1440	27,5	8,0	3,0	2,88	0,0013	6,38	15,94	15,85

Classificazione		D (60%)	D (10%)	U	% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla
USCS	AASHTO				0,00	0,56	79,70	19,73
ML-CL								

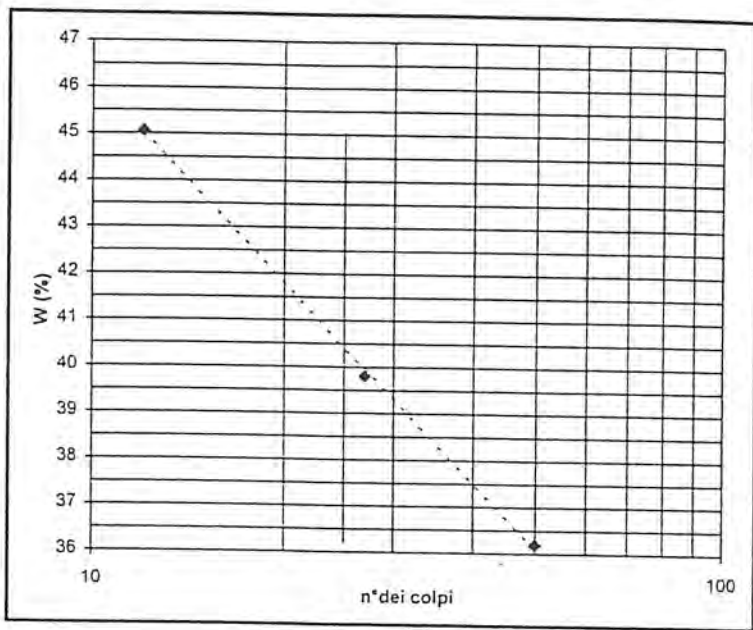


LIMITI E CARATTERISTICHE INDICE

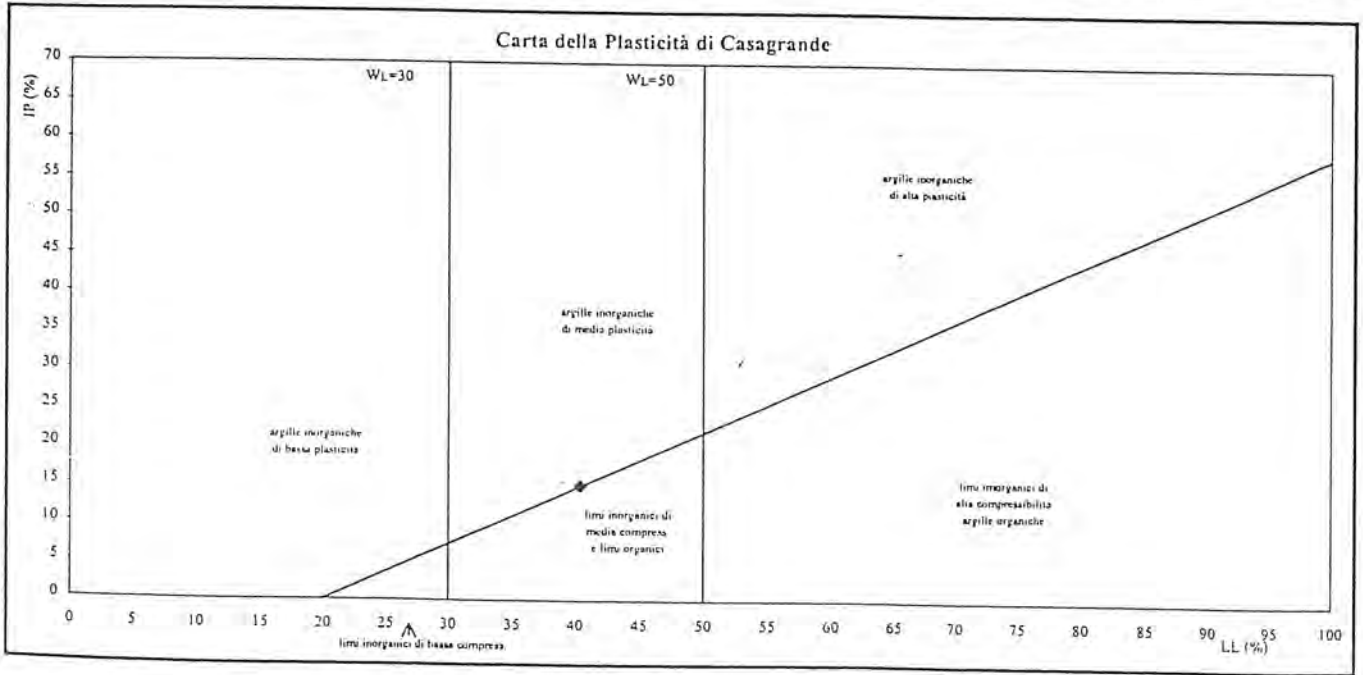
Certificato n° 01/91/81

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPDV 25-06
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 8
Località:	Profondità: da 33,10 m a 33,50 m
Data ricevimento: 20/08/01	Data esecuzione prova: 29/08/01
Stoccaggio campione:	Specifica di prova: ASTM D 4318-93
Campionamento: fustella	Operatore: Dott.ssa S. Briata
Note:	

<b>Limite liquido</b>		LL (%) = 40,43	
Contenitore	1	2	3
Peso umido + t	54,52	56,72	52,68
Peso secco + t	51,92	53,89	49,98
Peso acqua contenuta	2,60	2,83	2,70
Tara (t)	46,15	46,78	42,52
Peso secco	5,77	7,11	7,46
Contenuto d'acqua (W) %	45,06	39,80	36,19
Numero colpi	12	27	50
<b>Limite plastico</b>		LP (%) = 25,44	
Contenitore	A	B	C
Peso umido + t	10,48	10,28	10,52
Peso secco + t	10,24	10,05	10,26
Peso acqua contenuta	0,24	0,23	0,26
Tara (t)	9,30	9,15	9,23
Peso secco	0,94	0,90	1,03
Contenuto d'acqua (W) %	25,53	25,56	25,24
<b>Contenuto d'acqua</b>		W (%) = 14,95	
Contenitore	X	Y	
Peso umido + t	742,97	652,31	
Peso secco + t	649,08	569,24	
Peso acqua contenuta	93,89	83,07	
Tara (t)	17,25	16,64	
Peso secco	631,83	552,6	
Contenuto d'acqua (W) %	14,86	15,03	



Indice di Plasticità	(LL-LP) = IP	14,98
Indice di Consistenza	(LL-W)/IP = IC	1,70
Indice di Liquidita'	(W-LP)/IP = IL	-0,70



## CONTENUTO IN CARBONATI

Certificato n° 01/91/82

Committente: SELPRO s.r.l. Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6 Località: Data ricevimento: 20/08/01 Stoccaggio campione: Campionamento: fustella Note:	Sondaggio: SPDV 25-06 Campione: 8 Profondità: da 33,10 m a 33,50 m Data esecuzione prova: 04/09/01 Specifica di prova: Operatore: Dott.ssa C. Delsante
--	---

<i>Contenuto in carbonati</i>		CaCO <sub>3</sub> %	
Prova	1	2	3
Peso campione (g)	2,02	2,00	2,02
Temperatura prova (°C)	28	28	28
Tensione vapore (mmHg)	28,597	28,597	28,597
Volume CO <sub>2</sub> (ml)	155	156	157
Volume corretto CO <sub>2</sub> (ml)	135,29	136,16	137,04
CaCo <sub>3</sub> (g)	0,60	0,61	0,61
CaCo <sub>3</sub> (%)	29,91	30,41	30,30

**CONTENUTO D'ACQUA, DENSITA', PESO SPECIFICO**

Certificato n° 01/91/83

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPDV 25-06
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 8
Località:	Profondità: da 33,10 m a 33,50 m
Data ricevimento: 20/08/01	Data esecuzione prova: 29/08/01
Stoccaggio campione:	Specifica di prova: ASTM
Campionamento: fustella	Operatore: Dott. M. Lelli
Note:	

<b>Contenuto d'acqua</b>	<b>ASTM D 2216-92</b>	<b>W (%) =</b>	<b>14,95</b>
Contenitore	X	Y	
Peso lordo umido (g)	742,97	652,31	
Peso lordo secco (g)	649,08	569,24	
Peso acqua contenuta (g)	93,89	83,07	
Tara (t)	17,25	16,64	
Peso netto secco (g)	631,83	552,6	
Contenuto d'acqua (W) %	14,86	15,03	
<b>Peso di volume naturale</b>	<b>BS 1377-90</b>	<b><math>\gamma_n =</math></b>	<b>2,18</b>
Contenitore	D	E	
Peso umido + stampo (g)	146,25	2066	
Peso dello stampo (g)	59,05	0,00	
Peso terreno netto umido (g)	87,2	2066	
Volume dello stampo (cmc)	40	944,89	
Peso di volume naturale (g/cmc)	2,18	2,19	
<b>Peso specifico dei grani</b>	<b>ASTM D 854-92</b>	<b><math>G_s</math> (g/cmc) =</b>	<b>2,65</b>
Prova n°	1	2	
Volume picnometro	570,31	572,35	
Peso picnometro	183,54	184,85	
Peso picnometro + terra	233,71	234,99	
Peso terra netto	50,17	50,14	
Peso picn. + terra + acqua	785,13	788,51	
Peso terra + acqua	601,59	603,66	
Tempo di ebollizione	20'	20'	
Peso specifico	2,656	2,663	
Temperatura	28	28	
Densità acqua	0,9963	0,9963	
Costante K	0,998096574	0,998096574	
Peso specifico (T = 20°C)	2,651	2,658	

**PROPRIETA' E CARATTERISTICHE**

<b>Contenuto d'acqua naturale</b>	<b>W (%)</b>	<b>14,95</b>
<b>Peso di volume naturale</b>	<b><math>\gamma_n</math> (g/cmc)</b>	<b>2,18</b>
<b>Peso di volume secco</b>	<b><math>\gamma_d</math> (g/cmc)</b>	<b>1,90</b>
<b>Peso di volume saturo</b>	<b><math>\gamma_s</math> (g/cmc)</b>	<b>2,18</b>
<b>Peso specifico dei grani</b>	<b><math>G_s</math> (g/cmc)</b>	<b>2,65</b>
<b>Porosità</b>	<b>n (%)</b>	<b>28,44</b>
<b>Indice dei pori</b>	<b>e</b>	<b>0,397</b>
<b>Grado di saturazione</b>	<b><math>S_r</math> (%)</b>	<b>99,81</b>





**PRESSIONE DI RIGONFIAMENTO**

Certificato n° 01/91/85

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPDV 25-06
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 8
Località:	Profondità: da 33,10 m a 33,50 m
Data ricevimento: 20/08/01	Data esecuzione prova: 31/08/01
Stoccaggio campione:	Specifica di prova: ASTM D 4546-90
Campionamento: fustella	Operatore: Dott. D. Filippi
Note:	

letture della pressione di rigonfiamento in funzione del tempo

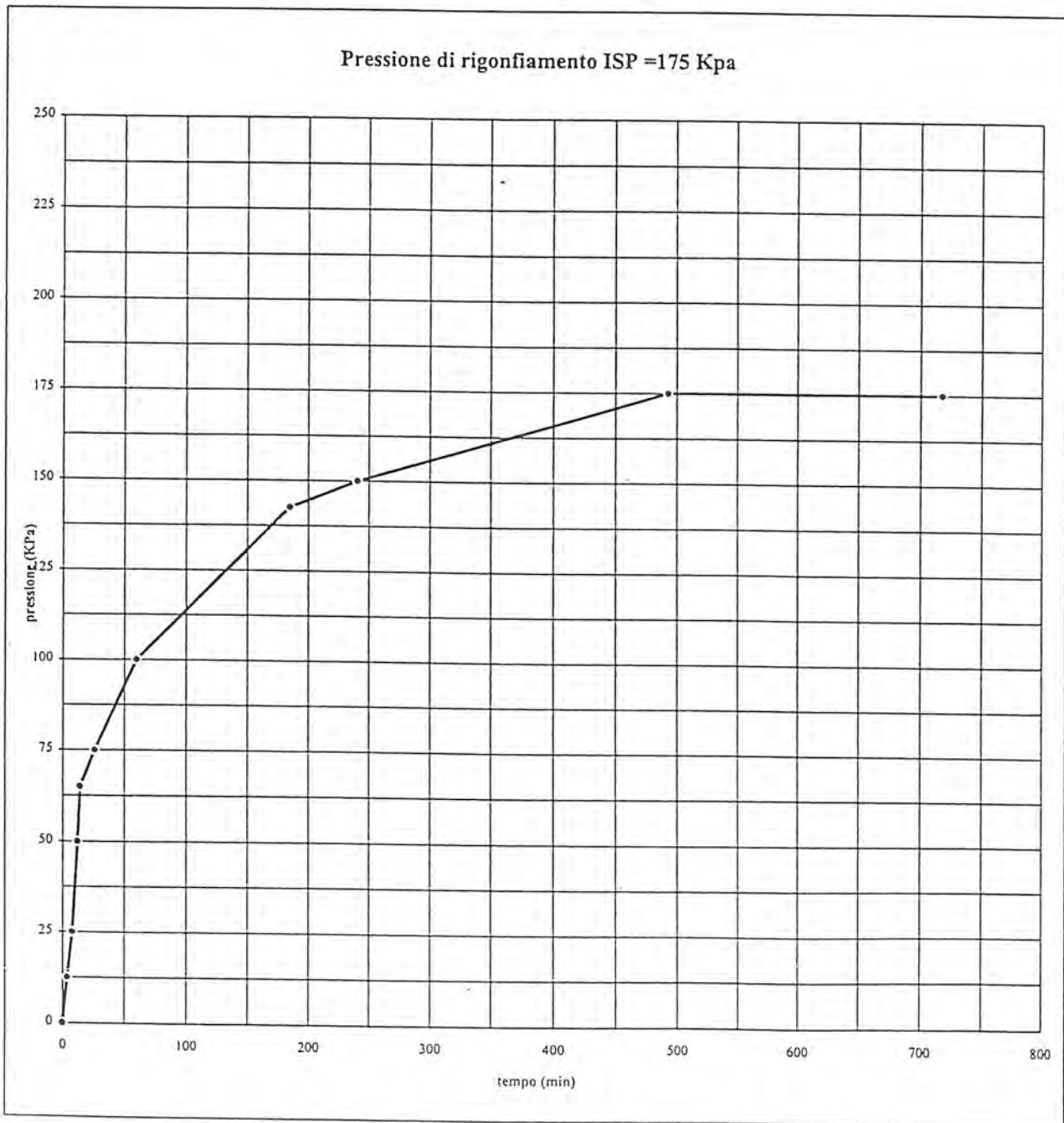
dt	s
min	KPa
0	0
4	12,5
8	25
12	50
14	65
26	75
60	100
185	142,6
241	150
493	175
718	175

**PRESSIONE DI RIGONFIAMENTO**

Certificato n° 01/91/85

Committente: SELPRO s.r.l.	Sondaggio: SPDV 25-06
Cantiere: collegamento Asti-Cuneo - Lotto 2.5 e 2.6	Campione: 8
Località:	Profondità: da 33,10 m a 33,50 m
Data ricevimento: 20/08/01	Data esecuzione prova: 31/08/01
Stoccaggio campione:	Specifica di prova: ASTM D 4546-90
Campionamento: fustella	Operatore: Dott. D. Filippi
Note:	

Curva della pressione di rigonfiamento in funzione del tempo





*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*  
*Tronco 2 - A21 (Asti Est) - A6 (Marene)*  
*Lotto 5 - Guarene - Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi*  
*Progetto Definitivo*

**PROVE DI LABORATORIO EFFETTUATE SUI CAMPIONI  
PRELEVATI NEI POZZETTI ESPLORATIVI**

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*  
*Tronco 2 - A21 (Asti Est) - A6 (Marene)*  
*Lotto 5 - Guarene - Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi*  
*Progetto Definitivo*

**Pozzetto esplorativo EPD25-01**



N. rif.: PR131

data: 23/11/98

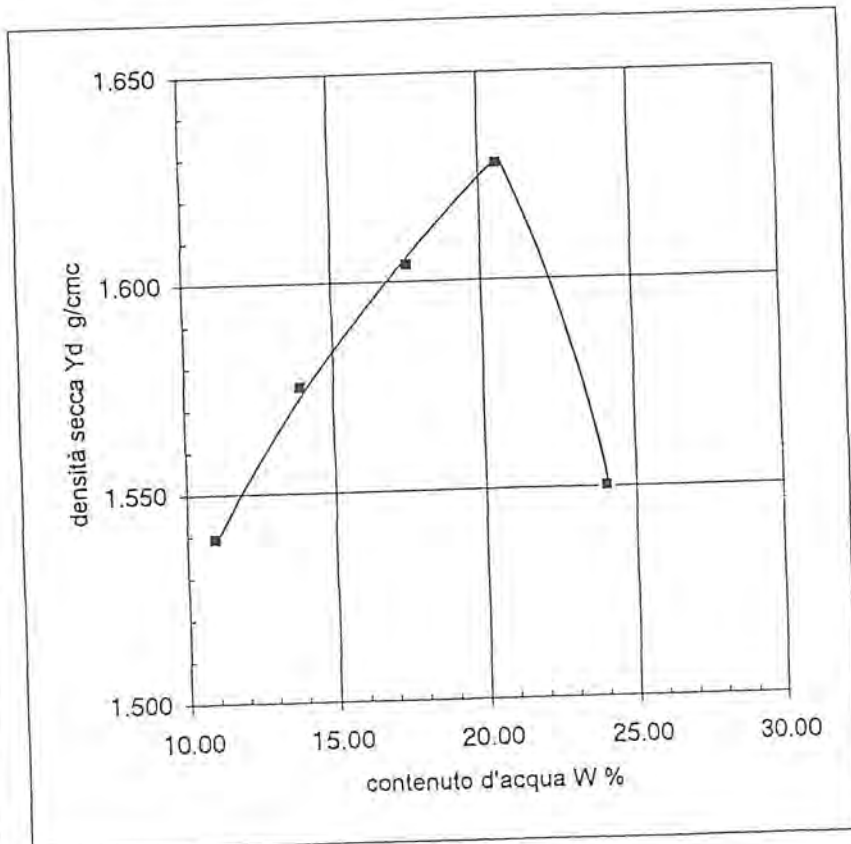
Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

campione n°: EPD 251

n. campione	1	2	3	4	5	6
peso campione umido + fustella (g)	5160	5242	5328	5401	5363	
peso fustella (g)	3550	3550	3550	3550	3550	
densità umida (g/cmc)	1.707	1.794	1.885	1.963	1.923	
peso lordo campione umido (g)	172.14	129.76	127.13	141.37	157.40	
peso lordo campione secco (g)	155.97	114.66	109.07	118.75	128.13	
tara (g)	7.89	6.05	6.13	8.81	6.28	
contenuto d'acqua %	10.92	13.90	17.54	20.57	24.02	
densità secca g/cmc	1.539	1.575	1.604	1.628	1.550	



Note:

CARATTERISTICHE DEL TERRENO

% passante 4<sub>s</sub> (4.75mm) % 94.52

CARATTERISTICHE DELLA PROVA

Altezza fustella cm 11.64  
 Diametro fustella cm 10.16  
 Volume fustella cmc 943  
 Numero strati 3  
 Numero colpi per strato 25  
 Peso del pestello kg 2.5  
 Altezza di caduta cm 30.48  
 Energia di compattazione kJ/mc 592  
 Diametro max granuli mm 4.75

CARATTERISTICHE OTTIMALI

Densità umida g/cmc 1.966  
 Densità secca g/cmc 1.630  
 Contenuto d'acqua % 20.60

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*  
*Tronco 2 - A21 (Asti Est) - A6 (Marene)*  
*Lotto 5 - Guarene - Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi*  
*Progetto Definitivo*

**Pozzetto esplorativo EPD 25-02**

Prova di costipamento  
Proctor standard  
(ASTM D 698)

EXAMINA s.n.c.

N. rif.: PR132

data: 23/11/98

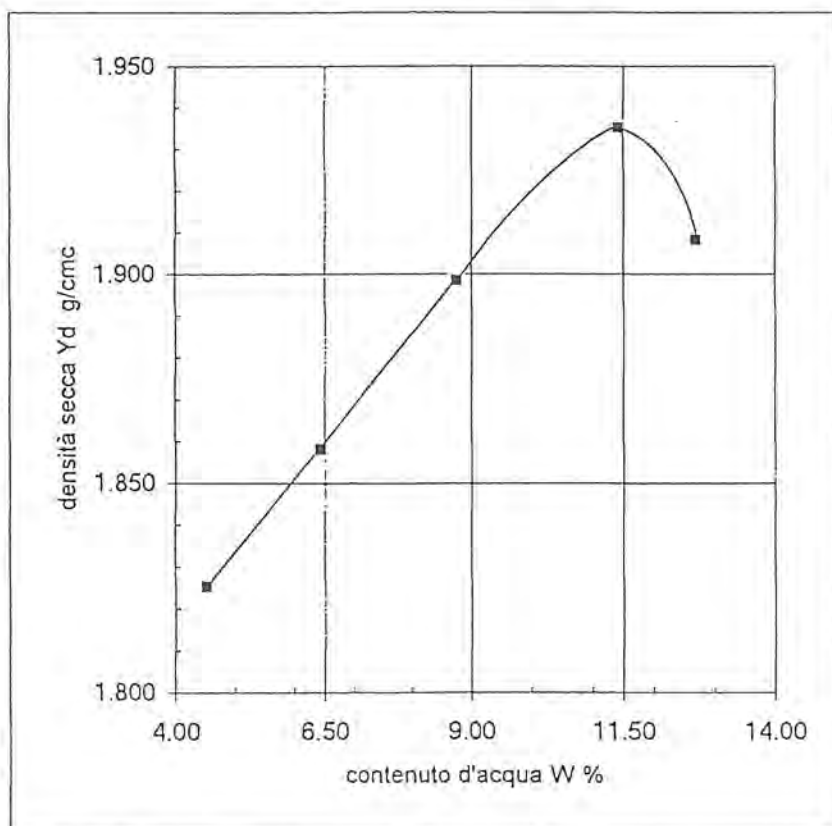
Analista: Dott. A. PEANO

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

campione n°: EPD 252

n. campione	1	2	3	4	5	6
peso campione umido + fustella (g)	9076	9225	9411	9606	9594	
peso fustella (g)	5005	5005	5005	5005	5005	
densità umida (g/cmc)	1.908	1.978	2.065	2.156	2.150	
peso lordo campione umido (g)	249.95	209.02	256.50	238.22	274.48	
peso lordo campione secco (g)	239.41	196.76	236.35	214.43	244.25	
tara (g)	6.14	6.07	6.05	6.09	5.99	
contenuto d'acqua %	4.52	6.43	8.75	11.42	12.69	
densità secca g/cmc	1.825	1.858	1.899	1.935	1.908	



CARATTERISTICHE DEL TERRENO

% passante al 3/4" (19 mm) % 68.95

CARATTERISTICHE DELLA PROVA

Altezza fustella cm 11.64  
 Diametro fustella cm 15.24  
 Volume fustella cmc 2134  
 Numero strati 3  
 Numero colpi per strato 56  
 Peso del pestello kg 2.5  
 Altezza di caduta cm 30.48  
 Energia di compattazione kJ/mc 592  
 Diametro max granuli mm 19.00

CARATTERISTICHE OTTIMALI

Densità umida g/cmc 2.156  
 Densità secca g/cmc 1.935  
 Contenuto d'acqua % 11.42

Valori corretti (norme ASTM D 4718)

Peso specifico granuli g/cmc 2.65  
 Densità secca g/cmc 2.112  
 Contenuto d'acqua % 8.18

Note: il peso specifico dei granuli utilizzato nella correzione è stato ricavato dai dati noti in letteratura

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*  
*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*  
*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi*  
*Progetto Definitivo*

**Pozzetto esplorativo EPD 25-03**



N. rif.: PR129

data: 23/11/98

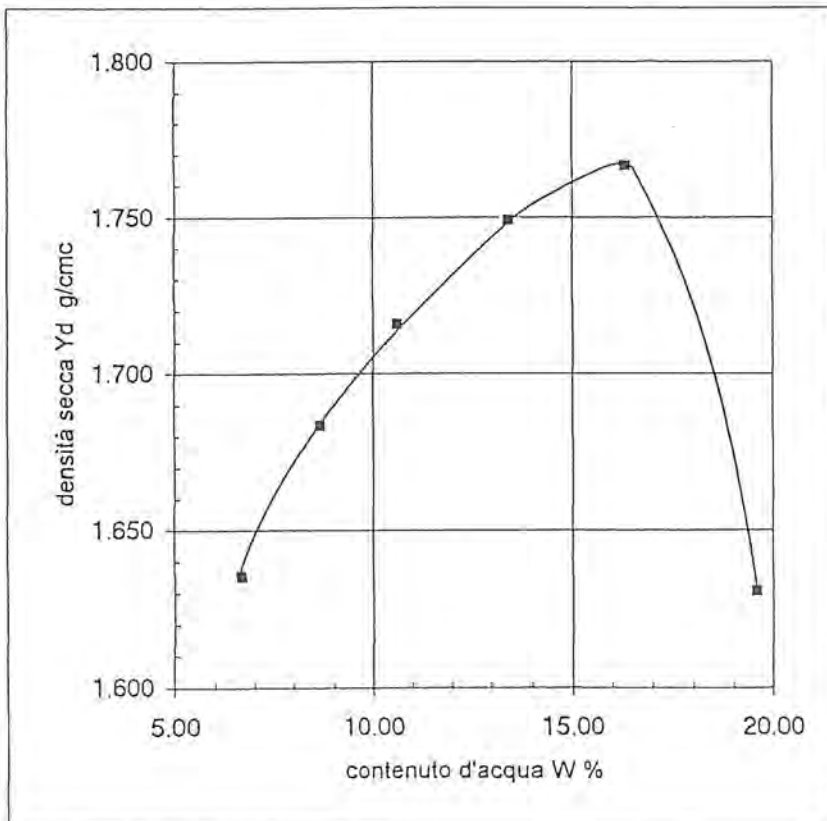
Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

campione n°: EPD 253

n. campione	1	2	3	4	5	6
peso campione umido + fustella (g)	5195	5275	5340	5421	5488	5389
peso fustella (g)	3550	3550	3550	3550	3550	3550
densità umida (g/cmc)	1.744	1.829	1.898	1.984	2.055	1.950
peso lordo campione umido (g)	153.58	154.70	152.20	147.45	158.97	154.45
peso lordo campione secco (g)	144.51	142.98	138.18	130.93	138.01	130.20
tara (g)	8.45	7.58	6.18	7.97	9.72	6.37
contenuto d'acqua %	6.67	8.66	10.62	13.44	16.34	19.58
densità secca g/cmc	1.635	1.684	1.716	1.749	1.767	1.631



CARATTERISTICHE DEL TERRENO

% passante 4 (4.75mm) % 100

CARATTERISTICHE DELLA PROVA

Altezza fustella cm 11.64  
 Diametro fustella cm 10.16  
 Volume fustella cmc 943  
 Numero strati 3  
 Numero colpi per strato 25  
 Peso del pestello kg 2.5  
 Altezza di caduta cm 30.48  
 Energia di compattazione kJ/mc 592  
 Diametro max granuli mm -

CARATTERISTICHE OTTIMALI

Densità umida g/cmc 2.056  
 Densità secca g/cmc 1.767  
 Contenuto d'acqua % 16.34

Note:

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*

*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi  
Progetto Definitivo*

**Pozzetto esplorativo EPD 25-04**



Prova di costipamento  
Proctor standard  
(ASTM D 698)

EXAMINA S.n.c.

N. rif.: PR130

data: 23/11/98

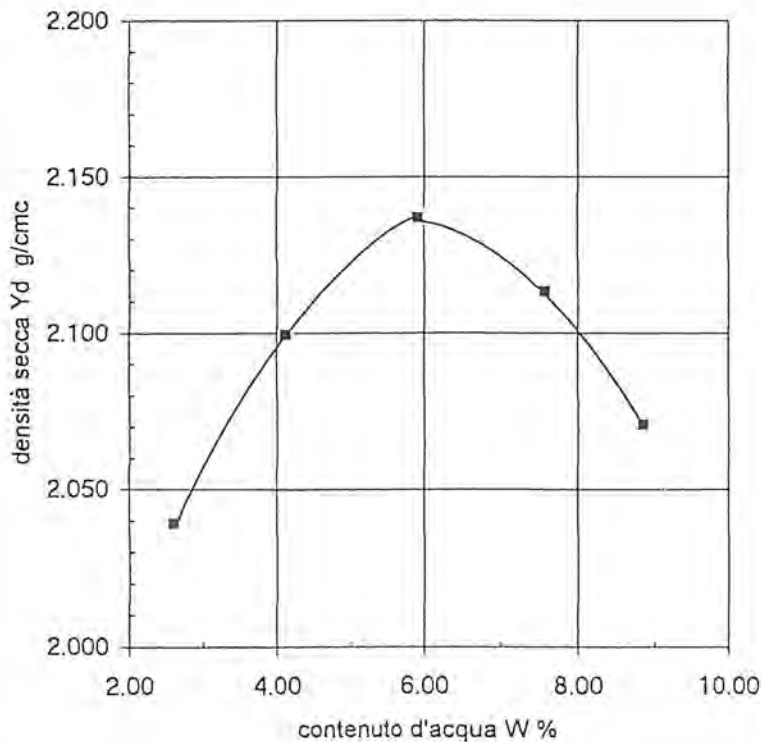
Analista: Dott. D. TOSONI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

campione n°: EPD 254

n. campione		1	2	3	4	5	6
peso campione umido + fustella (g)		9470	9670	9835	9856	9815	
peso fustella (g)		5005	5005	5005	5005	5005	
densità umida (g/cmc)		2.092	2.186	2.263	2.273	2.254	
peso lordo campione umido (g)		225.80	263.80	281.72	265.80	269.43	
peso lordo campione secco (g)		220.23	253.58	266.30	247.52	248.01	
tara (g)		5.98	6.05	5.98	6.02	6.06	
contenuto d'acqua (%)		2.60	4.13	5.92	7.57	8.85	
densità secca (g/cmc)		2.039	2.099	2.137	2.113	2.071	



CARATTERISTICHE DEL TERRENO

% passante al 3/4" (19 mm) % 47.53

CARATTERISTICHE DELLA PROVA

Altezza fustella cm 11.64  
 Diametro fustella cm 15.24  
 Volume fustella cmc 2134  
 Numero strati 3  
 Numero colpi per strato 56  
 Peso del pestello kg 2.5  
 Altezza di caduta cm 30.48  
 Energia di compattazione kJ/mc 592  
 Diametro max granuli mm 19.00

CARATTERISTICHE OTTIMALI

Densità umida g/cmc 2.275  
 Densità secca g/cmc 2.140  
 Contenuto d'acqua % 6.30

Valori corretti (norme ASTM D 4718)

Peso specifico granuli g/cmc 2.65  
 Densità secca g/cmc 2.380  
 Contenuto d'acqua % 3.52

Note: il peso specifico dei granuli utilizzato nella correzione è stato ricavato dai dati noti in letteratura

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

*Tronco 2 - A21 (Asti Est) - A6 (Marene)*

*Lotto 5 - Guarene - Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi  
Progetto Definitivo*

**Pozzetto esplorativo EPD 25-05**

**GEOSTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049Geologia e  
geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

LABORATORIO GEOTECNICO

Visto:

**Prova di costipamento  
Proctor standard  
(ASTM D 698)****EXAMINA S.N.C**

N. rif.: PR135

data: 23/11/98

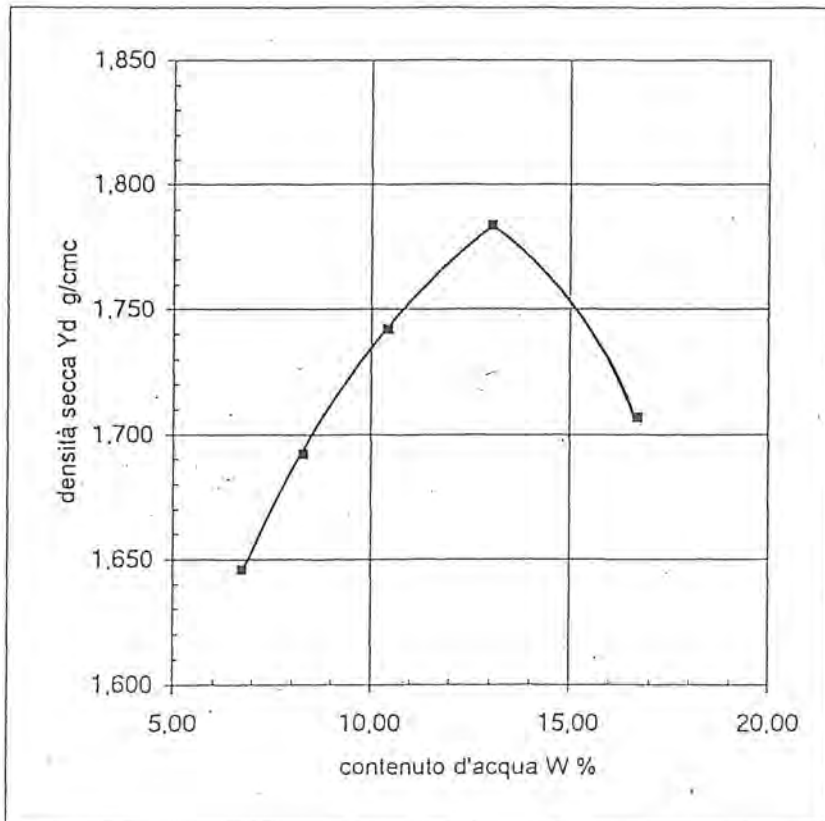
Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

campione n°: EPD 255

n. campione		1	2	3	4	5
peso campione umido + fustella (g)		5206	5277	5364	5452	5428
peso fustella (g)		3550	3550	3550	3550	3550
densità umida (g/cmc)		1,757	1,832	1,924	2,016	1,992
peso lordo campione umido (g)		154,28	154,82	151,76	148,66	158,45
peso lordo campione secco (g)		145,10	143,59	138,03	132,42	137,16
tara (g)		8,43	7,56	6,16	7,95	9,69
contenuto d'acqua %		6,72	8,26	10,42	13,05	16,70
densità secca g/cmc		1,646	1,692	1,742	1,784	1,707



## CARATTERISTICHE DEL TERRENO

% passante n.4 (4.75mm) % 100

## CARATTERISTICHE DELLA PROVA

Altezza fustella	cm	11,64
Diametro fustella	cm	10,16
Volume fustella	cmc	943
Numero strati		3
Numero colpi per strato		25
Peso del pestello	kg	2,5
Altezza di caduta	cm	30,48
Energia di compattazione	kJ/mc	592
Diametro max granuli	mm	-

## CARATTERISTICHE OTTIMALI

Densità umida	g/cmc	2,017
Densità secca	g/cmc	1,784
Contenuto d'acqua	%	13,05

Note:

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*

*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi  
Progetto Definitivo*

**Pozzetto esplorativo EPD 25-06**

**GEOSTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049Geologia e  
geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

LABORATORIO GEOTECNICO

Visto:

**Prova di costipamento  
Proctor standard  
(ASTM D 698)****EXAMINA S.R.L.**

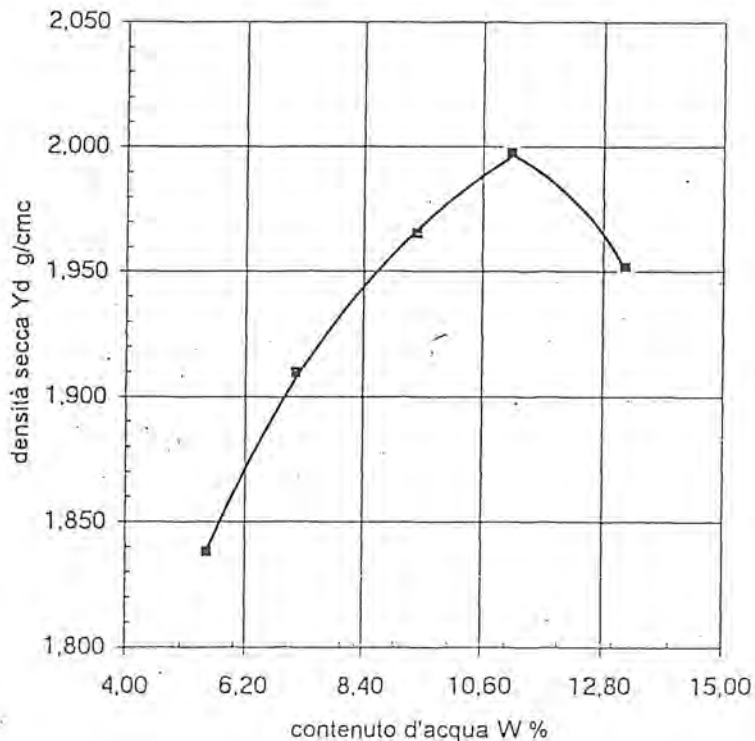
N. rif.: PR133

data: 23/11/98

Analista: Dott. Geol. A. PEANO

Committente: **SELPRO**Località: **LOTTO 2/5 Asti - Cuneo**campione n°: **EPD 256**

n. campione		1	2	3	4	5	6
peso campione umido + fustella (g)		9124	9351	9571	9719	9699	
peso fustella (g)		5005	5005	5005	5005	5005	
densità umida (g/cmc)		1,939	2,046	2,150	2,219	2,210	
peso lordo campione umido (g)		238,47	244,68	249,31	241,25	268,57	
peso lordo campione secco (g)		226,35	228,74	228,45	217,76	237,94	
tara (g)		6,15	6,08	6,05	6,10	6,07	
contenuto d'acqua (%)		5,50	7,16	9,38	11,10	13,21	
densità secca (g/cmc)		1,838	1,909	1,965	1,998	1,952	

**CARATTERISTICHE DEL TERRENO**

% passante al 3/4" (19 mm) % 72,41

**CARATTERISTICHE DELLA PROVA**

Altezza fustella cm 11,64  
 Diametro fustella cm 15,24  
 Volume fustella cmc 2134  
 Numero strati 3  
 Numero colpi per strato 56  
 Peso del pestello kg 2,5  
 Altezza di caduta cm 30,48  
 Energia di compattazione kJ/mc 592  
 Diametro max granuli mm 19,00

**CARATTERISTICHE OTTIMALI**

Densità umida g/cmc 2,220  
 Densità secca g/cmc 1,998  
 Contenuto d'acqua % 11,10

**Valori corretti (norme ASTM D 4718)**

Peso specifico granuli g/cmc 2,68  
 Densità secca g/cmc 2,149  
 Contenuto d'acqua % 8,31

Note: il peso specifico dei granuli utilizzato nella correzione è stato ricavato dai dati noti in letteratura

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*

*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi  
Progetto Definitivo*

**Pozzetto esplorativo EPD 25-07**



**GEOSTER**

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049

Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186539

LABORATORIO GEOTECNICO

Visto:

Prova di costipamento  
Proctor standard  
(ASTM D 698)

EXAMINA S.N.C.

N. rif.: PR134

data: 23/11/98

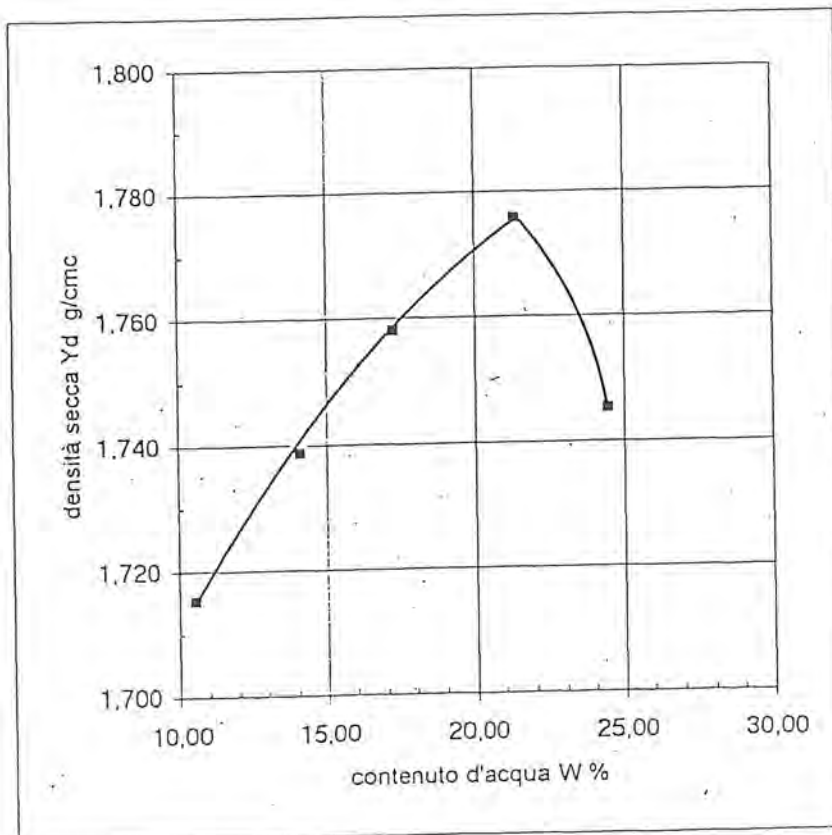
Analista: Dott. D. TOSONI

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

campione n°: EPD 257

n. campione	1	2	3	4	5	6
peso campione umido + fustella (g)	9032	9217	9382	9583	9618	
peso fustella (g)	5005	5005	5005	5005	5005	
densità umida (g/cmc)	1,896	1,983	2,061	2,155	2,172	
peso lordo campione umido (g)	218,75	129,76	127,76	142,83	187,40	
peso lordo campione secco (g)	198,49	114,52	109,89	118,75	151,78	
tara (g)	6,07	6,05	6,13	6,06	6,11	
contenuto d'acqua %	10,53	14,05	17,22	21,37	24,45	
densità secca g/cmc	1,715	1,739	1,758	1,776	1,745	



Note:

CARATTERISTICHE DEL TERRENO

% passante n.4 (4.75mm) % 94,52

CARATTERISTICHE DELLA PROVA

Altezza fustella cm 11,64  
 Diametro fustella cm 15,24  
 Volume fustella cmc 2124  
 Numero strati 3  
 Numero colpi per strato 56  
 Peso del pestello kg 2,5  
 Altezza di caduta cm 30,48  
 Energia di compattazione kJ/mc 592  
 Diametro max granuli mm 19,00

CARATTERISTICHE OTTIMALI

Densità umida g/cmc 2,156  
 Densità secca g/cmc 1,776  
 Contenuto d'acqua % 21,37

Valori corretti (norme ASTM D 4718)

Peso specifico granuli g/cmc 2,65  
 Densità secca g/cmc 1,809  
 Contenuto d'acqua % 20,25

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*

*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi  
Progetto Definitivo*

**Pozzetto esplorativo EPD 25-08**



**GEOSTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639

LABORATORIO GEOTECNICO

Visto:

**Prova di costipamento  
Proctor standard  
(ASTM D 698)****EXAMINA S.R.L.**

N. rif.: PR136

data: 23/11/98

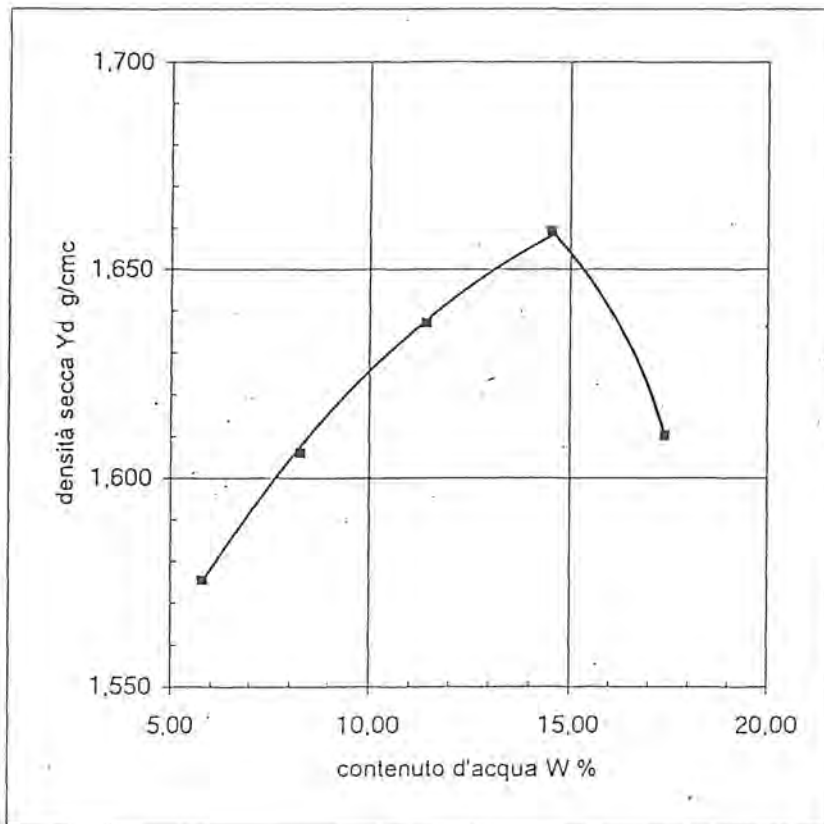
Analista: Dott. Geol. A. PEANO

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

campione n°: EPD 258

n. campione		1	2	3	4	5
peso campione umido + fustella (g)		5122	5190	5270	5342	5333
peso fustella (g)		3550	3550	3550	3550	3550
densità umida (g/cmc)		1,667	1,739	1,824	1,900	1,891
peso lordo campione umido (g)		154,27	154,82	152,63	148,99	158,78
peso lordo campione secco (g)		146,30	143,59	137,63	131,11	136,66
tara (g)		8,43	7,56	6,16	7,95	9,69
contenuto d'acqua (%)		5,78	8,26	11,41	14,52	17,42
densità secca (g/cmc)		1,575	1,606	1,637	1,659	1,610

**CARATTERISTICHE DEL TERRENO**

% passante n.4 (4.75mm) % 100

**CARATTERISTICHE DELLA PROVA**

Altezza fustella	cm	11,64
Diametro fustella	cm	10,16
Volume fustella	cmc	943
Numero strati		3
Numero colpi per strato		25
Peso del pestello	kg	2,5
Altezza di caduta	cm	30,48
Energia di compattazione	kJ/mc	592
Diametro max granuli	mm.	-

**CARATTERISTICHE OTTIMALI**

Densità umida	g/cmc	1,904
Densità secca	g/cmc	1,663
Contenuto d'acqua	%	14,52

Note:

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

*Progetto Definitivo*

*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*

*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Allegato prove geotecniche di laboratorio*

**DETERMINAZIONE DELLA SOSTANZA ORGANICA  
POZZETTI EPD 25-01 ÷ EPD 25-08**



**GEOSTER**  
10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049

Geologia e 10134 TORINO - Via Camogll, 10  
geognostica tel. fax (011) 3186639

LABORATORIO GEOTECNICO

Visto:

Determinazione della  
sostanza organica

EXAMINA s.n.c.

N. rif.: SO101

data: 24/11/98

Analista: Dott. Masante (ALCHIM s.a.s.)

Committente: SELPRO

Località: LOTTO 2/5 Asti - Cuneo

campioni n°: EDP 251 ÷ EDP 258

Metodo di prova: bicromato

Determinazione eseguita sul passante al setaccio N. 10 ASTM ( 2 mm )

riferim. campione	sostanza organica valore	unità di misura
EDP 251	6	g/kg
EDP 252	3	g/kg
EDP 253	2	g/kg
EDP 254	1	g/kg
EDP 255	< 1	g/kg
EDP 256	1	g/kg
EDP 257	3	g/kg
EDP 258	3	g/kg

Note:

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*

*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi*  
*Progetto Definitivo*

**PROGETTO ESECUTIVO LOTTO 2.6**

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*  
*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*  
*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi*  
*Progetto Definitivo*

**PROVE DI LABORATORIO EFFETTUATE SUI CAMPIONI  
PRELEVATI NEI SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO**

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*

*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi  
Progetto Definitivo*

**Sondaggio a carotaggio continuo SPE 26-05**

## CERTIFICATO di PROVA N. 0847/2001

emesso il 11/10/2001

Costituito da n. 25 pagine compresa la presente

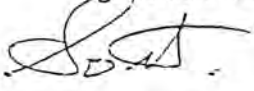

Committente SELPRO  
 Commessa COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 Località TRONCO II LOTTO 6  
 Verbale di Accettazione n. 0110 Data 28/08/01

### DESCRIZIONE ED IDENTIFICAZIONE DEL CAMPIONE

Tipo di Materiale	Terreno indisturbato in fustella
Sondaggio/Pozzetto	SPE 26-05
Campione	C1
Profondità	9.50÷9.90

### ELENCO PROVE

Prova	Procedura	Data inizio	Data fine
Apertura e descrizione geotecnica	Raccomandazioni AGI 1977	18/09/01	18/09/01
Determinazione limiti di consistenza	Standard CNR-UNI 10014	18/09/01	10/10/01
Analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione	Raccomandazioni AGI 1994	18/09/01	10/10/01
Prova UU	Raccomandazioni AGI 1994	04/10/01	05/10/01
Prova di taglio diretto	Raccomandazioni AGI 1994	25/09/01	05/10/01
Determinazione peso di volume naturale	BS 1377 Parte2 1990	25/09/01	05/10/01
Determinazione contenuto naturale d'acqua	CNR-UNI 10008	25/09/01	05/10/01
Determinazione contenuto in carbonati	Standard ASTM D4373	18/09/01	08/10/01

SPERIMENTATORE	IL DIRETTORE
Sig. Daniele SOSTARO 	Dott. Lamberto GRIFFINI 

ALTAIR s.a.s. di Griffini Lamberto & C.

Uffici e laboratorio: 20092 CINISELLO BALSAMO (MI) - Via Vespri Siciliani, 12

Tel. 0261298369 r.a. - Fax 0261296490 - E-mail: geoaltair@tin.it

R.E.A. n. 1198777 - Registro Imprese Milano n. MI146 - 252303 C.F. e p. IVA n. 08041580153

Sede Legale 20149 MILANO Via E. Pagliano, 37

## DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

In accordo con le Raccomandazioni AGI - 1977

Certificato n. 0847/2001 del 11/10/2001

Committente     SELPRO  
 Commessa       COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)

Località         Tronco II Lotto 6  
 Sondaggio       SPE 26-05  
 Campione        C1  
 Data             18/09/01

Profondità di prelievo             da m 9.50        a m 9.90

Attrezzatura

diametro interno fustella mm	85 mm
lunghezza fustella cm	62
coefficiente di parete	
materiale	inox
condizioni della fustella	buone

Campione

lunghezza cm	35 cm
condizioni	buone

	Descrizione del terreno	resistenza (kg/cmq)		prove di laboratorio		
		vane test	pocket pen.			
alto	Limo e argilla di colore grigio (5Y 5/1- grey). Presenza di sottili livelli sabbiosi in corrispondenza di rare fratture trasversali. Materiale molto consistente.			UU1	Granulometria	
10					Sedimentazione	
20				>15	Taglio1	LL - LP
30					Taglio2	W $\gamma_n$
40					Taglio3	CaCO3
50						
60						
70						



**PESO DI VOLUME, POROSITA', INDICE DEI VUOTI, UMIDITA'**

Certificato n. 0847/2001 del 11/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco II Lotto 6
DATA	11/10/01
SONDAGGIO	SPE 26-05
CAMPIONE	C1
PROFONDITA'	9.50-9.90

RISULTATI		Taglio 1	Taglio 2	Taglio 3	UU1
Peso di volume naturale $\gamma_n$	g/cmc	2.17	2.18	2.14	2.15
Peso di volume allo stato secco $\gamma_d$	g/cmc	1.84	1.85	1.79	1.81
Porosità n	%	-	-	-	-
Indice dei vuoti e		-	-	-	-
Umidità naturale $W_n$	%	18.12	18.07	19.52	18.44
Umidità di saturazione $W_s$	%	-	-	-	-
Grado di saturazione $S_r$	%	-	-	-	-

Valori medi			
Peso di volume naturale $\gamma_n$		2.16	g/cmc
Peso di volume allo stato secco $\gamma_d$		1.82	g/cmc
Porosità n		-	%
Indice dei vuoti e		-	
Umidità naturale $W_n$		18.54	%
Umidità di saturazione $W_s$		-	%
Grado di saturazione $S_r$		-	%

**ANALISI CALCIMETRICHE**  
Standard ASTM D4373

Certificato n. 0847/2001 del 11/10/01

Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco II Lotto 6
Sondaggio	SPE 26-05
Campione	C1
Profondità	9.50-9.90

**Prova in bianco**

Peso materiale	0.5	g
Volume CO <sub>2</sub>	99	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	100	%

**Prova 1**

Peso materiale	1	g
Volume CO <sub>2</sub>	52	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	26.26	%

**Prova 2**

Peso materiale	1.03	g
Volume CO <sub>2</sub>	54	ml
Percentuale CaCO <sub>3</sub>	26.48	%

Percentuale CaCO <sub>3</sub> media	26.37 %
-------------------------------------	---------



Analisi granulometrica per setacciatura  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0847/2001 del 11/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco II Lotto 6
DATA	11/10/01
CAMPIONE	SPE 26-05 C1 (9.50-9.90 m)

Peso iniziale (Passante 3") 242.4 g  
Diametro massimo 1 mm

Passante 75 mm	100.00	%
Passante 50 mm	100.00	%
Passante 38 mm	100.00	%
Passante 25 mm	100.00	%
Passante 19 mm	100.00	%
Passante 9,5 mm	100.00	%
Passante 4,75 mm	100.00	%
Passante 2,00 mm	100.00	%
Passante 0,85 mm	100.00	%
Passante 0,42 mm	100.00	%
Passante 0,25 mm	99.95	%
Passante 0,15 mm	99.60	%
Passante 0,075 mm	99.10	%

FRAZIONI GRANULOMETRICHE ASTM CARATTERISTICHE

Ghiaia	0.00	%
Sabbia	0.90	%
Limo+argilla	99.10	%
LL	46.94	%
LP	18.55	%
IP	28.38	%

CLASSIFICAZIONE ASTM

CL

Analisi granulometrica per sedimentazione  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0847/2001 del 11/10/01

COMMITTENTE	SELPRO
COMMESSA	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
LOCALITA'	Tronco Il Lotto 6
DATA	11/10/01
CAMPIONE	SPE 26-05 C1 (9.50-9.90 m)

Peso iniziale del campione 50 g  
Diametro massimo 0.075 mm

DIAMETRO	PERCENTUALE	
0.0526 mm	97.39	%
0.0380 mm	92.68	%
0.0276 mm	86.42	%
0.0200 mm	80.15	%
0.0150 mm	73.88	%
0.0109 mm	67.61	%
0.0079 mm	59.77	%
0.0058 mm	50.37	%
0.0042 mm	42.53	%
0.0030 mm	36.36	%
0.0021 mm	30.09	%
0.0015 mm	26.12	%
0.0013 mm	24.56	%

FRAZIONI GRANULOMETRICHE ASTM CARATTERISTICHE

Limo	69.02 %
Argilla	30.09 %

LL	46.94 %
LP	18.55 %
IP	28.38 %

CLASSIFICAZIONE ASTM

CL

**DETERMINAZIONE LIMITI DI CONSISTENZA**  
Standard CNR-UNI 10014

Certificato n. 0847/2001 del 11/10/01

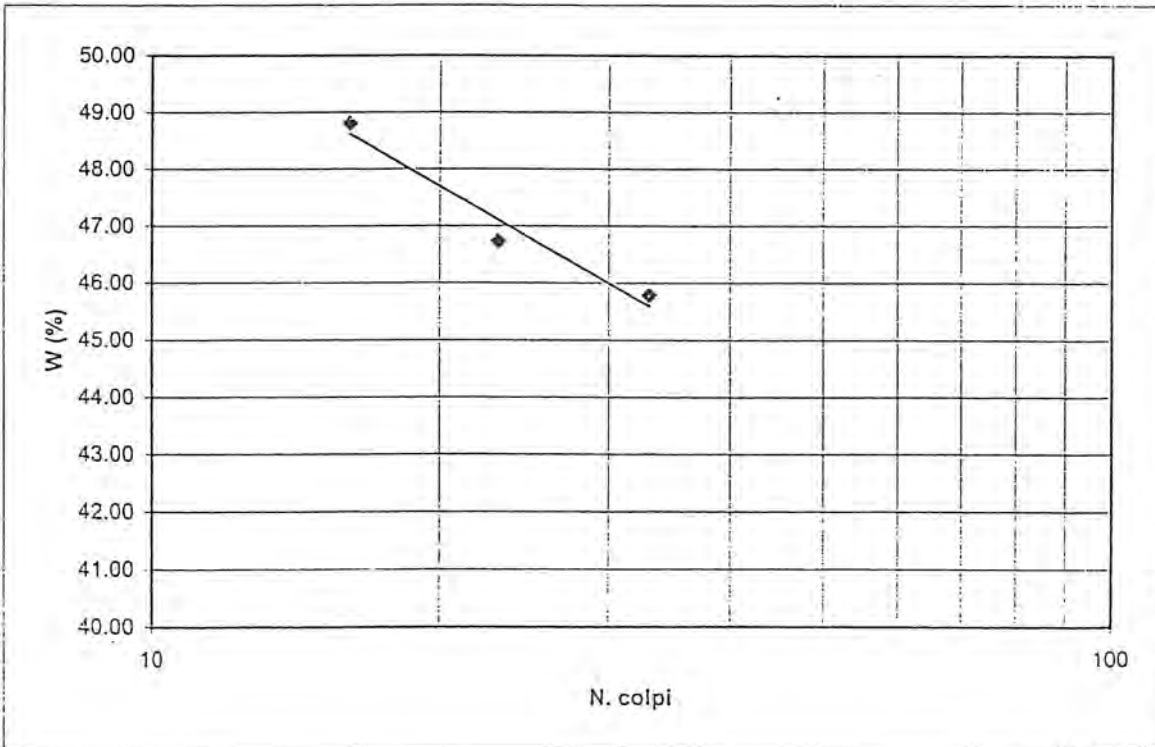
COMMITTENTE SELPRO  
 COMMESSA COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 LOCALITA' Tronco Il Lotto 6  
 DATA 11/10/01  
 CAMPIONE SPE 26-05 C1 (9.50-9.90 m)

**LIMITE LIQUIDO**

TARA	PESO UMIDO	PESO SECCO	COLPI	UMIDITA'
21.38	52.57	42.34	16	48.81
22.25	53.90	43.82	23	46.73
21.61	51.73	42.27	33	45.79

**LIMITE PLASTICO**

TARA	PESO UMIDO	PESO SECCO	UMIDITA'
13.86	25.00	23.28	18.26
32.21	43.56	41.76	18.85



LL	46.9 %
LP	18.6 %
IP	28.4 %

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

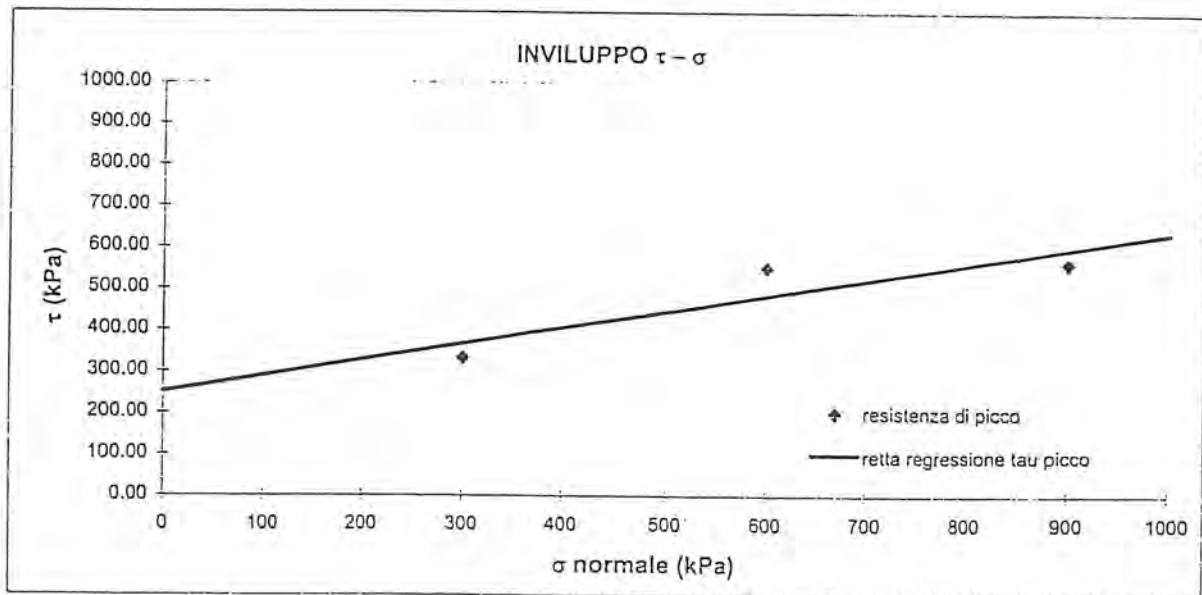
Certificato n. 0847/2001 del 11/10/01

Cliente: SELPRO  
 Commessa: COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)  
 Sito: Tronco II Lotto 6  
 Sondaggio: SPE 26-05  
 Campione: C1  
 Profondità: 9.50-9.90  
 Data: 10/10/01

Caratteristiche dei provini

Provino	H <sub>0</sub> mm	A <sub>0</sub> cm <sup>2</sup>	γ <sub>n</sub> g/cm <sup>3</sup>	γ <sub>d</sub> g/cm <sup>3</sup>	W <sub>0</sub> %	W <sub>f</sub> %
T1	20.00	20.00	2.17	1.84	18.12	18.00
T2	20.00	20.00	2.18	1.85	18.07	16.61
T3	20.00	20.00	2.14	1.79	19.52	18.52

Provino	σ normale [kPa]	τ di picco [kPa]	Sh mm	Velocità mm/min
T1	300	332.38	0.71	0.001
T2	600	551.30	0.42	0.001
T3	900	564.15	1.28	0.001



c' picco = 250.84 kPa  
 φ' picco = 21.12 °

PROVA DI TAGLIO DIRETTO  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0847/2001 del 11/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 6
Sondaggio	SPE 26-05
Campione	C1
Profondità	9.50-9.90

Dati provino

Data inizio prova	25/09/01	Data fine prova	29/09/01
Sezione provino	20.00 cm <sup>2</sup>	Peso di volume iniziale	2.17 g/cm <sup>3</sup>
Altezza iniziale	20.00 mm	Peso di volume finale	2.19 g/cm <sup>3</sup>
Altezza finale	19.82 mm	Peso di volume secco	1.84 g/cm <sup>3</sup>
Num tara 1	1.00	Contenuto acqua iniziale	18.12 %
Peso tara 1	58.69 g	Contenuto acqua finale	18.00 %
Tara + p. umido iniziale	145.66 g	Saturazione iniziale	--- %
Num tara 2	2.00	Saturazione finale	--- %
Peso tara 2	28.52 g	Indice dei vuoti iniziale	0.48
Tara + p. umido finale	115.40 g	Indice dei vuoti finale	0.47
Tara + p. provino secco	102.15 g	Peso vol. secco finale	1.86 g/cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani	2.73 g/cm <sup>3</sup>		

Risultati fase finale di consolidazione

Altezza finale	19.84 mm
Carico applicato	300 kPa
Valore $t_{100}$	1 min

Risultati fase di rottura

$\tau_{max}$	332.38 kPa
Sh	0.71 mm

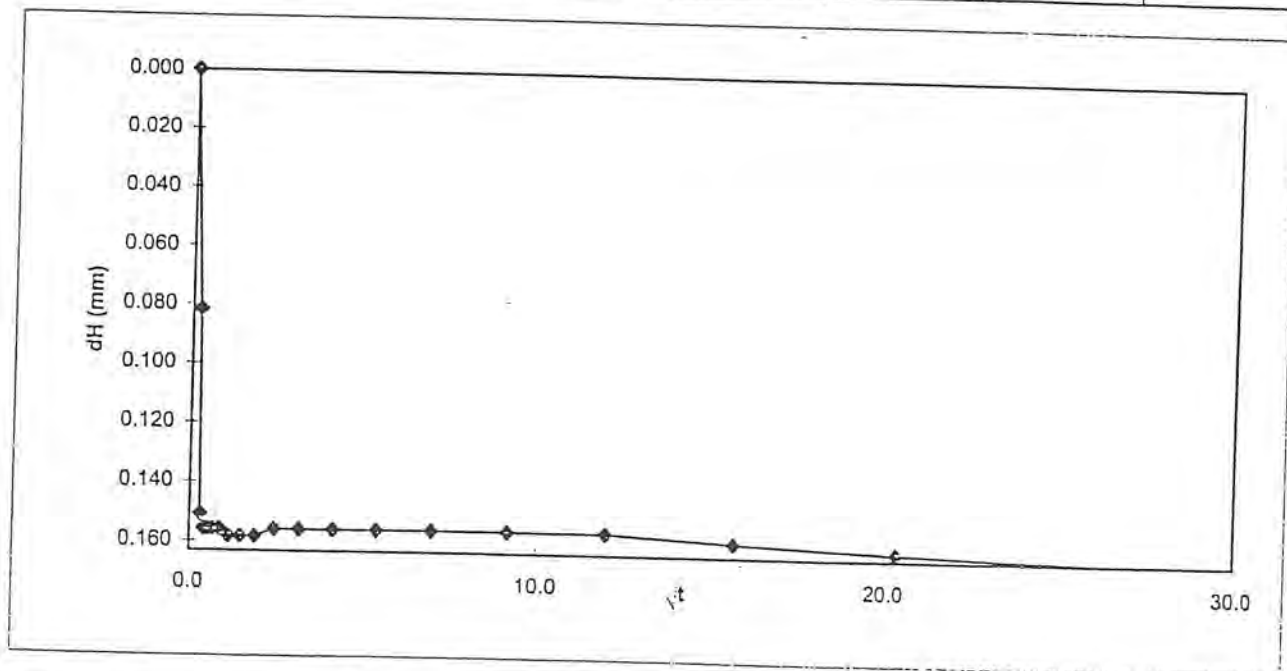


## Fase di consolidazione

Certificato n. 0847/2001 del 11/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 6
Sondaggio	SPE 26-05
Campione	C1
Profondità	9.50-9.90

$\sigma_v$ 300.00 kPa							
dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm
0.00	0.000	5.93	0.156				
0.05	0.082	10.08	0.156				
0.09	0.151	17.14	0.156				
0.14	0.156	29.13	0.156				
0.25	0.156	49.52	0.156				
0.42	0.156	84.19	0.156				
0.71	0.156	143.12	0.156				
1.21	0.158	243.30	0.158				
2.05	0.158	413.62	0.161				
3.49	0.158	703.15	0.163				



Risultati elaborazione fase di consolidazione

Altezza finale	19.84 mm
Valore $t_{100}$	1 min

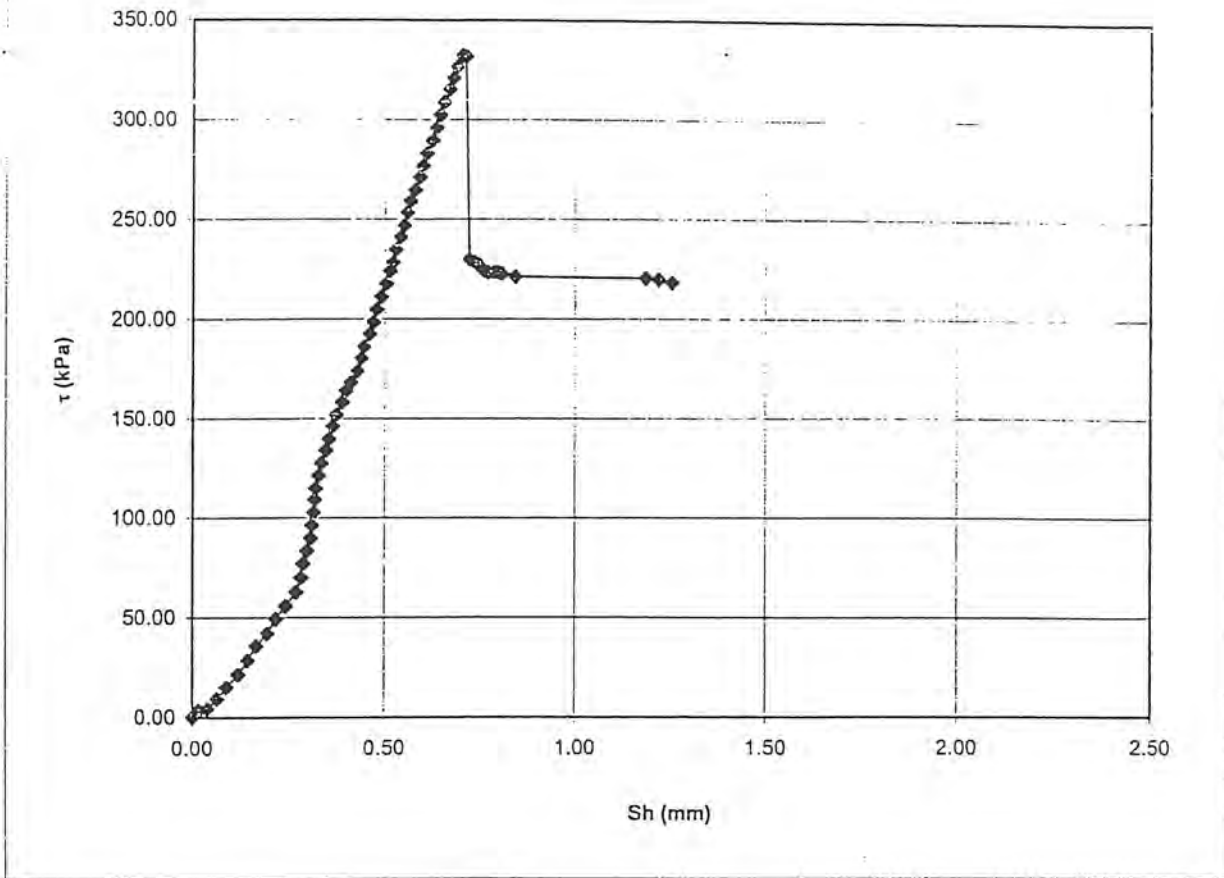
## Fase di rottura

Certificato n. 0847/2001

del 11/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 6
Sondaggio	SPE 26-05
Campione	C1
Profondità	9.50-9.90

$\sigma_v$ 300.00 kPa									
dt	Sh	dH	F	$\tau$	dt	Sh	dH	F	$\tau$
min	mm	mm	N	kPa	min	mm	mm	N	kPa
0	0.00	0.00	0.00	0.00	1050	0.49	0.01	422.24	211.12
30	0.02	0.00	7.13	3.57	1080	0.50	0.01	435.08	217.54
60	0.04	0.00	8.56	4.28	1110	0.51	0.01	447.92	223.96
90	0.06	0.00	18.54	9.27	1140	0.52	0.01	456.48	228.24
120	0.09	0.00	29.96	14.98	1170	0.53	0.01	469.32	234.66
150	0.12	0.00	42.80	21.40	1200	0.54	0.01	482.16	241.08
180	0.14	0.00	57.06	28.53	1230	0.55	0.01	493.57	246.79
210	0.17	0.00	71.33	35.66	1260	0.56	0.01	506.41	253.21
240	0.20	0.00	84.16	42.08	1290	0.56	0.01	517.82	258.91
270	0.22	0.00	98.43	49.21	1320	0.58	0.01	529.23	264.62
300	0.24	0.00	111.26	55.63	1350	0.59	0.01	542.07	271.04
330	0.27	0.00	125.53	62.77	1380	0.60	0.01	553.48	276.74
360	0.28	0.00	139.79	69.90	1410	0.61	0.01	566.32	283.16
390	0.29	0.00	154.06	77.03	1440	0.62	0.01	579.16	289.58
420	0.30	0.00	166.90	83.45	1470	0.63	0.01	592.00	296.00
450	0.31	0.00	179.74	89.87	1500	0.64	0.01	604.84	302.42
480	0.31	0.00	192.57	96.29	1530	0.65	0.01	617.67	308.84
510	0.31	0.00	205.41	102.71	1560	0.67	0.01	630.51	315.26
540	0.32	0.00	218.25	109.13	1590	0.68	0.01	641.92	320.96
570	0.32	0.00	229.66	114.83	1620	0.69	0.01	653.34	326.67
600	0.33	0.00	242.50	121.25	1650	0.70	0.01	664.75	332.38
630	0.33	0.00	255.34	127.67	1680	0.71	0.01	663.32	331.66
660	0.35	0.00	268.18	134.09	1710	0.72	0.01	459.33	229.67
690	0.35	0.00	279.59	139.80	1740	0.74	0.01	456.48	228.24
720	0.36	0.00	292.43	146.22	1770	0.75	0.01	453.63	226.82
750	0.37	0.00	303.84	151.92	1800	0.75	0.01	449.35	224.68
780	0.39	0.01	316.68	158.34	1830	0.76	0.01	447.92	223.96
810	0.40	0.01	328.09	164.05	1860	0.77	0.00	446.49	223.25
840	0.41	0.01	336.65	168.33	1890	0.78	0.00	446.49	223.25
870	0.43	0.01	348.06	174.03	1920	0.79	0.00	446.49	223.25
900	0.44	0.01	360.90	180.45	1950	0.80	0.00	445.07	222.54
930	0.45	0.01	372.31	186.16	1980	0.84	0.00	442.21	221.11
960	0.46	0.01	385.15	192.58	2010	1.18	0.00	440.79	220.40
990	0.47	0.01	396.57	198.29	2040	1.22	0.00	439.36	219.68
1020	0.48	0.01	409.40	204.70	2070	1.25	0.00	436.51	218.26



Risultati elaborazione fase di rottura

Velocità di rottura	0.001 mm/min
$\tau_{max}$	332.38 kPa
Sh	0.71 mm

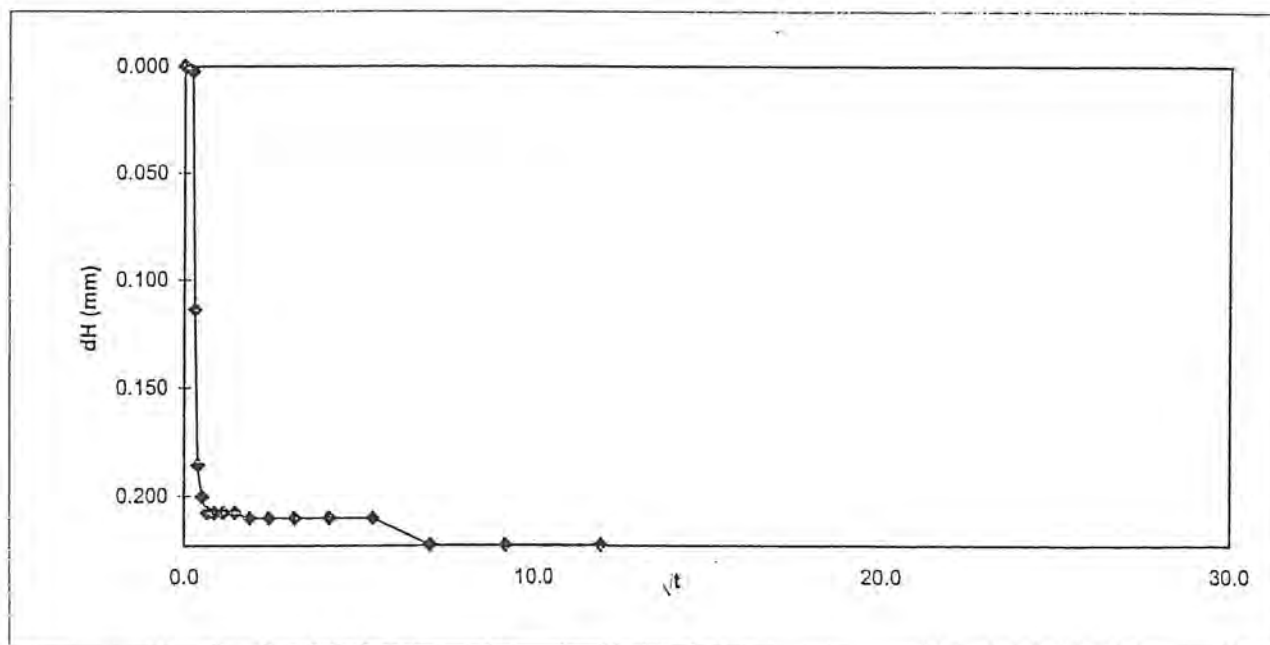


## Fase di consolidazione

Certificato n. 0847/2001 del 11/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 6
Sondaggio	SPE 26-05
Campione	C1
Profondità	9.50-9.90

$\sigma_v$ 600.00 kPa							
dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm
0.00	0.000	5.93	0.210				
0.05	0.002	10.08	0.210				
0.09	0.114	17.14	0.210				
0.14	0.186	29.13	0.210				
0.25	0.200	49.52	0.223				
0.42	0.208	84.19	0.223				
0.71	0.208	143.12	0.223				
1.21	0.208						
2.05	0.208						
3.49	0.210						



Risultati elaborazione fase di consolidazione

Altezza finale	19.78 mm
Valore $t_{100}$	1 min

## Fase di rottura

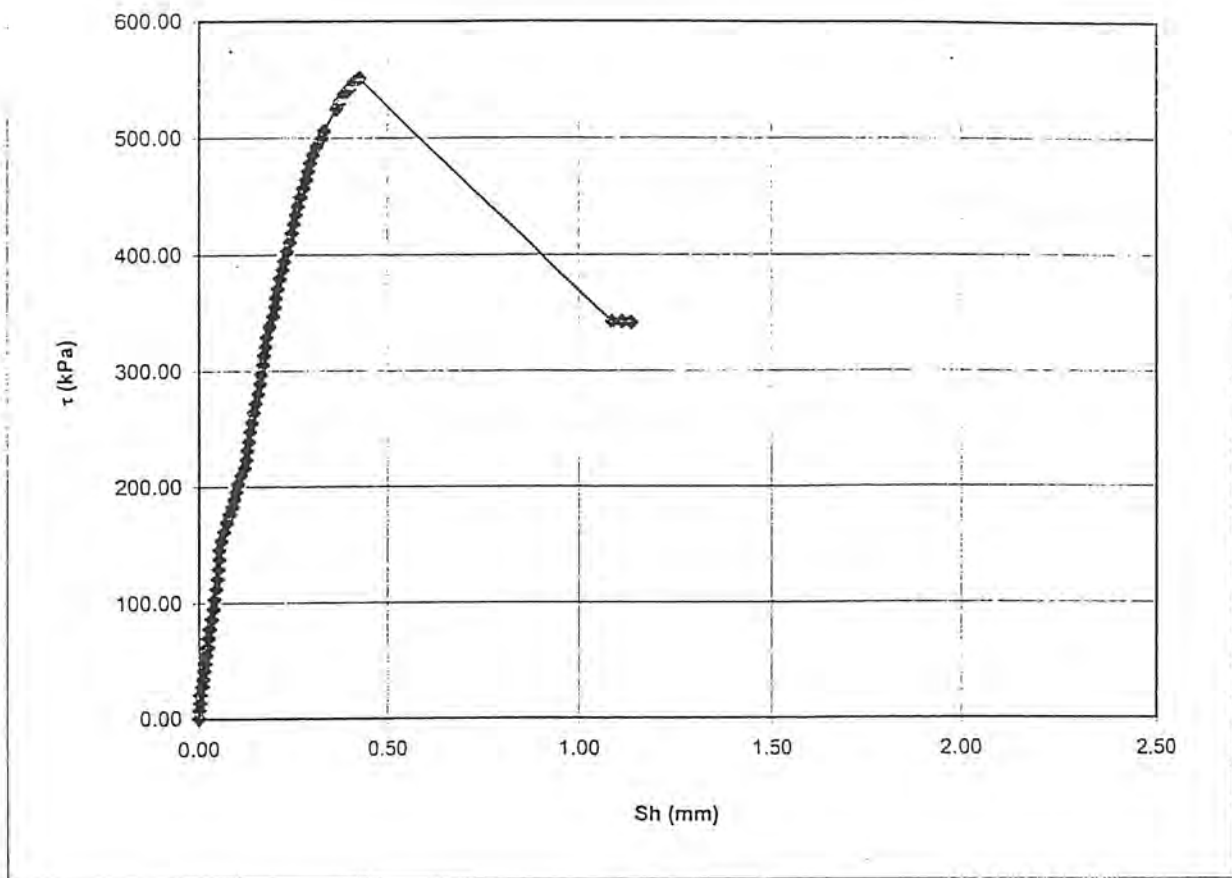
Certificato n. 0847/2001

del 11/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 6
Sondaggio	SPE 26-05
Campione	C1
Profondità	9.50-9.90

$\sigma_v$ 600.00 kPa									
dt	Sh	dH	F	$\tau$	dt	Sh	dH	F	$\tau$
min	mm	mm	N	kPa	min	mm	mm	N	kPa
0	0.00	0.00	0.00	0.00	1050	0.13	0.03	494.99	247.50
30	0.00	0.01	0.00	0.00	1080	0.14	0.03	510.69	255.35
60	0.00	0.02	1.43	0.71	1110	0.14	0.03	527.80	263.90
90	0.00	0.03	14.27	7.13	1140	0.15	0.03	543.50	271.75
120	0.00	0.03	27.10	13.55	1170	0.16	0.03	560.61	280.31
150	0.00	0.03	41.37	20.68	1200	0.16	0.03	577.73	288.87
180	0.01	0.03	55.63	27.82	1230	0.16	0.03	593.42	296.71
210	0.01	0.03	68.47	34.24	1260	0.17	0.03	610.54	305.27
240	0.01	0.03	82.74	41.37	1290	0.17	0.03	626.23	313.12
270	0.01	0.03	95.58	47.79	1320	0.18	0.03	641.92	320.96
300	0.02	0.03	109.84	54.92	1350	0.18	0.03	657.62	328.81
330	0.02	0.03	124.10	62.05	1380	0.19	0.03	674.73	337.37
360	0.02	0.03	139.79	69.90	1410	0.19	0.03	677.59	338.80
390	0.03	0.03	155.48	77.74	1440	0.20	0.03	694.71	347.36
420	0.03	0.03	172.60	86.30	1470	0.20	0.03	710.40	355.20
450	0.04	0.03	189.72	94.86	1500	0.20	0.03	726.09	363.05
480	0.04	0.03	206.84	103.42	1530	0.21	0.03	741.78	370.89
510	0.04	0.03	223.96	111.98	1560	0.21	0.03	758.90	379.45
540	0.05	0.03	241.08	120.54	1590	0.22	0.03	774.59	387.30
570	0.05	0.03	258.19	129.10	1620	0.23	0.03	788.86	394.43
600	0.05	0.03	275.31	137.66	1650	0.23	0.03	805.97	402.99
630	0.05	0.03	291.00	145.50	1680	0.24	0.03	821.67	410.84
660	0.06	0.03	306.70	153.35	1710	0.25	0.03	837.36	418.68
690	0.06	0.03	322.39	161.20	1740	0.25	0.03	853.05	426.53
720	0.07	0.03	338.08	169.04	1770	0.26	0.03	868.74	434.37
750	0.08	0.03	352.34	176.17	1800	0.26	0.03	883.01	441.51
780	0.09	0.03	365.18	182.59	1830	0.27	0.03	898.70	449.35
810	0.09	0.03	378.02	189.01	1860	0.27	0.03	914.39	457.20
840	0.10	0.03	390.86	195.43	1890	0.28	0.03	928.65	464.33
870	0.10	0.03	405.12	202.56	1920	0.29	0.03	942.92	471.46
900	0.11	0.03	419.39	209.70	1950	0.29	0.03	957.18	478.59
930	0.12	0.03	432.23	216.12	1980	0.30	0.03	971.45	485.73
960	0.12	0.03	446.49	223.25	2010	0.31	0.03	985.71	492.86
990	0.13	0.03	462.18	231.09	2040	0.32	0.03	998.55	499.28
1020	0.13	0.03	477.88	238.94	2070	0.33	0.03	1011.40	505.70

$\sigma_v$ 0.00 kPa									
dt	Sh	dH	F	$\tau$	dt	Sh	dH	F	$\tau$
min	mm	mm	N	kPa	min	mm	mm	N	kPa
2100	0.36	0.03	1049.90	524.95					
2130	0.37	0.02	1061.30	530.65					
2160	0.38	0.02	1074.10	537.05					
2190	0.40	0.02	1084.10	542.05					
2220	0.41	0.02	1095.50	547.75					
2250	0.42	0.02	1102.60	551.30					
2280	1.08	0.02	684.72	342.36					
2310	1.11	0.02	684.72	342.36					
2340	1.11	0.02	684.72	342.36					
2370	1.11	0.02	684.72	342.36					
2400	1.13	0.02	683.29	341.65					



Risultati elaborazione fase di rottura

Velocità di rottura	0.001 mm/min
$\tau_{max}$	551.30 kPa
Sh	0.42 mm



PROVA DI TAGLIO DIRETTO  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. **0847/2001** del **11/10/01**

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 6
Sondaggio	SPE 26-05
Campione	C1
Profondità	9.50-9.90

Dati provino

Data inizio prova	01/10/01	Data fine prova	05/10/01
Sezione provino	20.00 cm <sup>2</sup>	Peso di volume iniziale	2.14 g/cm <sup>3</sup>
Altezza iniziale	20.00 mm	Peso di volume finale	2.19 g/cm <sup>3</sup>
Altezza finale	19.42 mm	Peso di volume secco	1.79 g/cm <sup>3</sup>
Num tara 1	1.00	Contenuto acqua iniziale	19.52 %
Peso tara 1	58.69 g	Contenuto acqua finale	18.52 %
Tara + p. umido iniziale	144.40 g	Saturazione iniziale	--- %
Num tara 2	2.00	Saturazione finale	--- %
Peso tara 2	28.56 g	Indice dei vuoti iniziale	0.52
Tara + p. umido finale	113.55 g	Indice dei vuoti finale	0.48
Tara + p. provino secco	100.27 g	Peso vol. secco finale	1.85 g/cm <sup>3</sup>
Peso specifico grani	2.73 g/cm <sup>3</sup>		

Risultati fase finale di consolidazione

Altezza finale	19.47 mm
Carico applicato	900 kPa
Valore $t_{100}$	5 min

Risultati fase di rottura

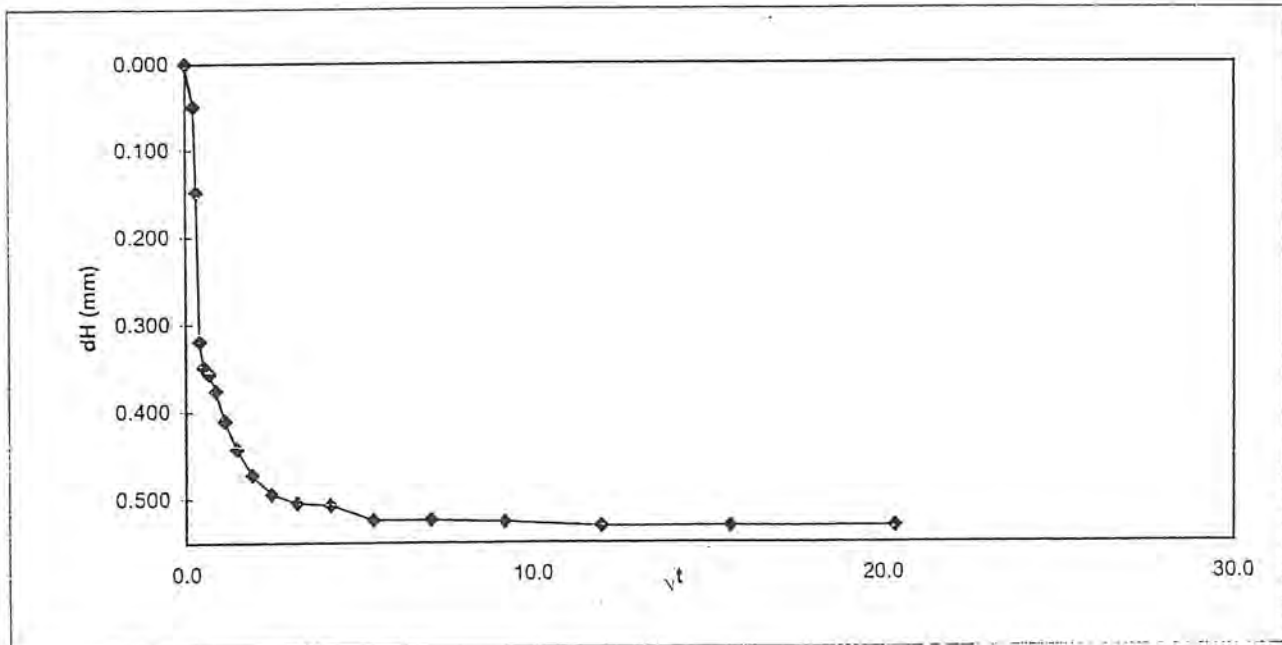
$\tau_{max}$	564.15 kPa
Sh	1.28 mm

## Fase di consolidazione

Certificato n. 0847/2001 del 11/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 6
Sondaggio	SPE 26-05
Campione	C1
Profondità	9.50-9.90

$\sigma_v$ 900.00 kPa							
dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm	dt min	dH mm
0.00	0.000	5.93	0.495				
0.05	0.049	10.08	0.505				
0.09	0.148	17.14	0.507				
0.14	0.319	29.13	0.524				
0.25	0.349	49.52	0.524				
0.42	0.356	84.19	0.527				
0.71	0.376	143.12	0.532				
1.21	0.411	243.30	0.532				
2.05	0.443	413.62	0.532				
3.49	0.473						



Risultati elaborazione fase di consolidazione

Altezza finale	19.47 mm
Valore $t_{100}$	5 min

## Fase di rottura

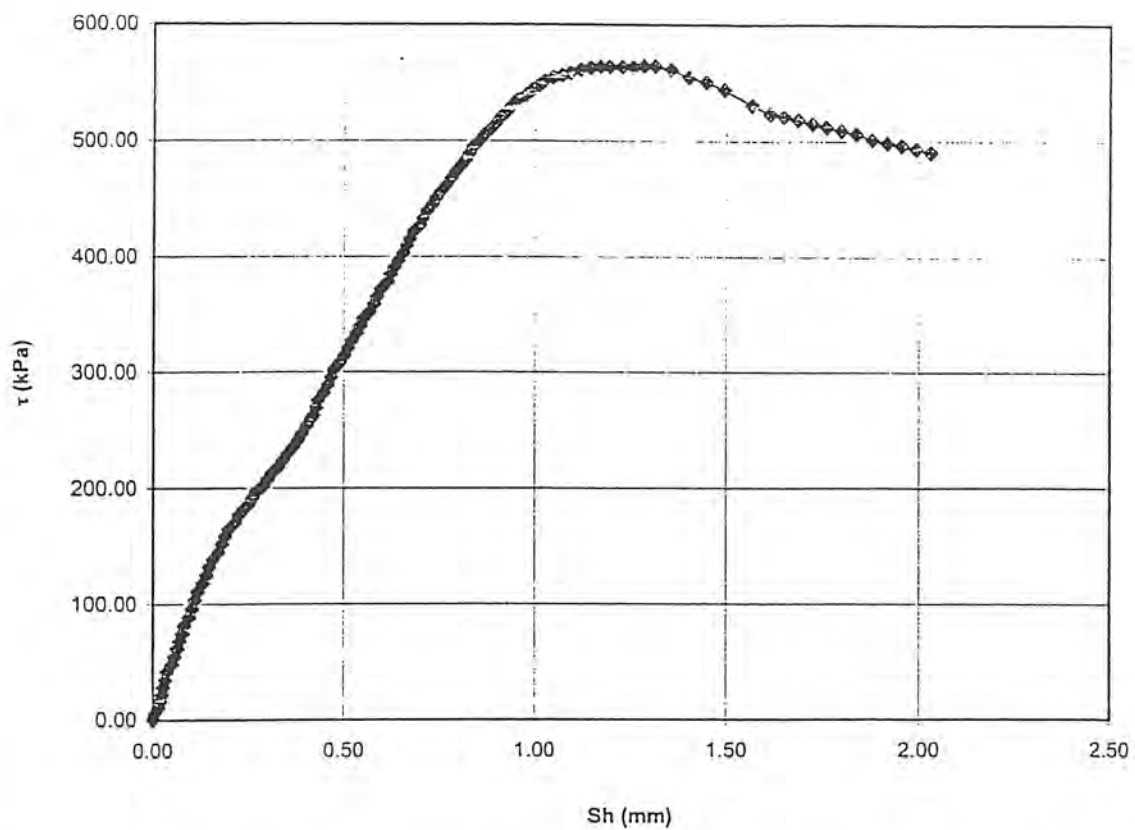
Certificato n. 0847/2001

del 11/10/01

Cliente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Sito	Tronco II Lotto 6
Sondaggio	SPE 26-05
Campione	C1
Profondità	9.50-9.90

$\sigma_v$ 900.00 kPa									
dt	Sh	dH	F	$\tau$	dt	Sh	dH	F	$\tau$
min	mm	mm	N	kPa	min	mm	mm	N	kPa
0	0.00	0.00	0.00	0.00	1050	0.33	0.04	436.51	218.26
30	0.00	0.00	9.99	4.99	1080	0.34	0.04	447.92	223.96
60	0.01	0.01	19.97	9.99	1110	0.35	0.04	459.33	229.67
90	0.02	0.01	31.38	15.69	1140	0.37	0.04	470.74	235.37
120	0.02	0.01	42.80	21.40	1170	0.38	0.04	482.16	241.08
150	0.03	0.01	55.63	27.82	1200	0.39	0.04	493.57	246.79
180	0.03	0.01	68.47	34.24	1230	0.40	0.04	506.41	253.21
210	0.04	0.01	82.74	41.37	1260	0.41	0.04	519.25	259.63
240	0.05	0.01	95.58	47.79	1290	0.42	0.04	524.95	262.48
270	0.06	0.01	108.41	54.21	1320	0.43	0.04	537.79	268.90
300	0.06	0.01	122.68	61.34	1350	0.43	0.04	550.63	275.32
330	0.07	0.03	135.51	67.76	1380	0.45	0.04	563.47	281.74
360	0.08	0.03	148.35	74.18	1410	0.46	0.04	577.73	288.87
390	0.08	0.03	162.62	81.31	1440	0.47	0.04	590.57	295.29
420	0.09	0.03	176.88	88.44	1470	0.47	0.04	603.41	301.71
450	0.10	0.03	191.15	95.58	1500	0.49	0.04	614.82	307.41
480	0.11	0.03	206.84	103.42	1530	0.50	0.04	627.66	313.83
510	0.12	0.03	221.10	110.55	1560	0.51	0.05	640.50	320.25
540	0.13	0.03	235.37	117.69	1590	0.52	0.05	653.34	326.67
570	0.14	0.03	249.63	124.82	1620	0.53	0.05	666.18	333.09
600	0.15	0.03	263.90	131.95	1650	0.54	0.05	679.01	339.51
630	0.16	0.03	276.74	138.37	1680	0.55	0.05	691.85	345.93
660	0.17	0.04	289.58	144.79	1710	0.56	0.05	703.26	351.63
690	0.18	0.04	303.84	151.92	1740	0.58	0.05	717.53	358.77
720	0.19	0.04	316.68	158.34	1770	0.58	0.05	730.37	365.19
750	0.20	0.04	329.52	164.76	1800	0.59	0.05	743.21	371.61
780	0.22	0.04	340.93	170.47	1830	0.61	0.05	756.05	378.03
810	0.23	0.04	353.77	176.89	1860	0.62	0.05	768.88	384.44
840	0.24	0.04	363.76	181.88	1890	0.63	0.05	781.72	390.86
870	0.25	0.04	372.31	186.16	1920	0.64	0.05	793.13	396.57
900	0.26	0.05	383.73	191.87	1950	0.65	0.05	805.97	402.99
930	0.27	0.05	393.71	196.86	1980	0.66	0.05	818.81	409.41
960	0.29	0.05	403.70	201.85	2010	0.67	0.05	830.22	415.11
990	0.30	0.05	415.11	207.56	2040	0.68	0.05	843.06	421.53
1020	0.31	0.04	425.10	212.55	2070	0.70	0.05	854.47	427.24

$\sigma_v$ 0.00 kPa									
dt min	Sh mm	dH mm	F N	$\tau$ kPa	dt min	Sh mm	dH mm	F N	$\tau$ kPa
2100	0.70	0.05	865.89	432.95	3150	1.35	0.05	1122.60	561.30
2130	0.71	0.05	878.73	439.37	3180	1.40	0.05	1109.80	554.90
2160	0.73	0.05	890.14	445.07	3210	1.45	0.05	1101.20	550.60
2190	0.74	0.05	901.55	450.78	3240	1.49	0.05	1088.40	544.20
2220	0.75	0.05	912.96	456.48	3270	1.56	0.05	1061.30	530.65
2250	0.77	0.05	924.37	462.19	3300	1.61	0.05	1047.00	523.50
2280	0.78	0.05	935.79	467.90	3330	1.65	0.05	1042.70	521.35
2310	0.79	0.05	947.20	473.60	3360	1.68	0.05	1037.00	518.50
2340	0.80	0.05	957.18	478.59	3390	1.72	0.05	1029.90	514.95
2370	0.81	0.05	967.17	483.59	3420	1.76	0.05	1024.20	512.10
2400	0.82	0.05	978.58	489.29	3450	1.80	0.05	1018.50	509.25
2430	0.83	0.05	989.99	495.00	3480	1.84	0.05	1012.80	506.40
2460	0.85	0.05	999.98	499.99	3510	1.88	0.05	1002.80	501.40
2490	0.86	0.05	1009.90	504.95	3540	1.92	0.05	997.13	498.57
2520	0.88	0.04	1019.90	509.95	3570	1.95	0.05	992.85	496.43
2550	0.90	0.04	1029.90	514.95	3600	1.99	0.05	987.14	493.57
2580	0.91	0.04	1039.90	519.95	3630	2.03	0.05	981.43	490.72
2610	0.93	0.04	1049.90	524.95					
2640	0.94	0.04	1059.90	529.95					
2670	0.95	0.04	1069.80	534.90					
2700	0.98	0.04	1078.40	539.20					
2730	0.99	0.04	1087.00	543.50					
2760	1.01	0.04	1095.50	547.75					
2790	1.02	0.04	1102.60	551.30					
2820	1.05	0.04	1108.40	554.20					
2850	1.07	0.04	1112.60	556.30					
2880	1.09	0.04	1116.90	558.45					
2910	1.12	0.04	1122.60	561.30					
2940	1.14	0.04	1125.50	562.75					
2970	1.17	0.04	1126.90	563.45					
3000	1.19	0.05	1126.90	563.45					
3030	1.23	0.04	1126.90	563.45					
3060	1.26	0.04	1126.90	563.45					
3090	1.28	0.05	1128.30	564.15					
3120	1.31	0.04	1128.30	564.15					



Risultati elaborazione fase di rottura

Velocità di rottura	0.001 mm/min
$\tau_{max}$	564.15 kPa
$S_h$	1.28 mm

**PROVA TRIASSIALE UU**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

Certificato n. 0847/2001 del 11/10/01

Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A8-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco II Lotto 6
Sondaggio	SPE 26-05
Campione	C1
Profondità	9.50-9.90
Data prova	10/10/01
Prova n.	1

**DATI PROVINO**

Sezione (cmq)	11.40	Peso di volume naturale (g/cmc)	2.74
Altezza iniziale (mm)	59.50	Peso di volume secco (g/cmc)	2.31
Altezza finale (mm)	53.70	Contenuto d'acqua iniziale (%)	18.55
Tara (g)	29.98		
Peso lordo umido iniziale (g)	215.54		
Peso lordo provino secco (g)	186.50		
Peso specifico dei grani (g/cmc)	2.73		

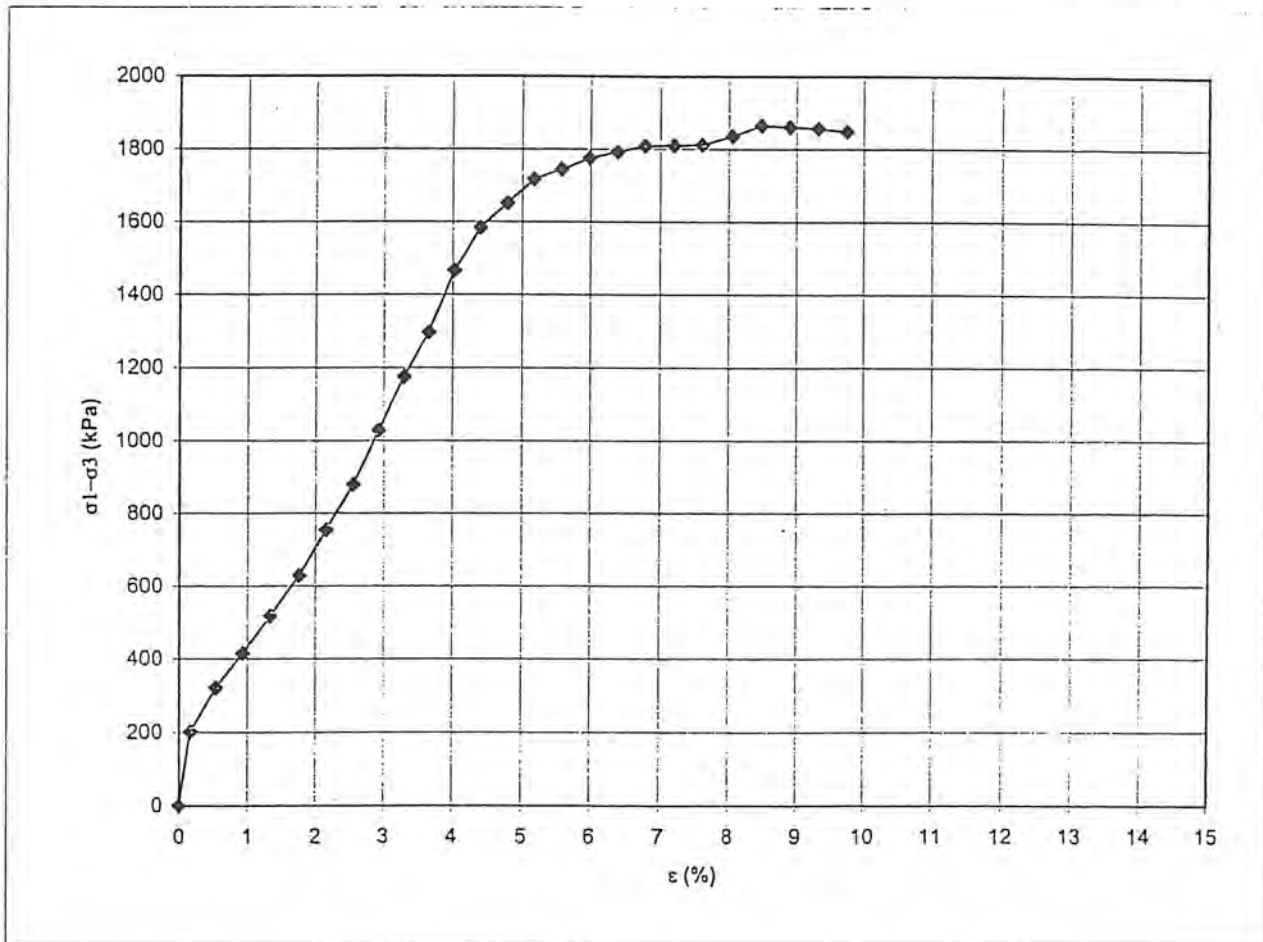
**DATI RELATIVI AL PASSO 1**

dH (mm)	lettura carico [-]	dN (N)	$\sigma_3$ (kPa)	$\varepsilon$ (%)	A (cmq)	$\sigma_1$ (kPa)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)
0.0	0.000	0.00	600	0.000	11.401	600.000	0.00
0.10	0.047	229.59	600	0.162	11.420	801.050	201.05
0.32	0.070	368.47	600	0.537	11.463	921.454	321.45
0.55	0.088	476.95	600	0.924	11.507	1014.480	414.48
0.79	0.108	597.29	600	1.323	11.554	1116.960	516.96
1.05	0.130	729.40	600	1.760	11.605	1228.513	628.51
1.28	0.155	879.22	600	2.147	11.651	1354.620	754.62
1.51	0.180	1028.69	600	2.546	11.699	1479.307	879.31
1.74	0.210	1207.60	600	2.920	11.744	1628.277	1028.28
1.96	0.240	1386.03	600	3.295	11.789	1775.656	1175.66
2.18	0.265	1534.35	600	3.657	11.834	1896.591	1296.59
2.39	0.300	1741.42	600	4.018	11.878	2066.048	1466.05
2.61	0.325	1888.92	600	4.393	11.925	2184.020	1584.02
2.84	0.340	1977.26	600	4.780	11.973	2251.388	1651.39
3.07	0.355	2065.47	600	5.167	12.022	2318.055	1718.05
3.32	0.362	2106.60	600	5.579	12.075	2344.651	1744.65
3.56	0.370	2153.56	600	5.978	12.126	2376.005	1776.01
3.79	0.375	2182.90	600	6.377	12.178	2392.553	1792.55
4.03	0.380	2212.22	600	6.777	12.230	2408.884	1808.88
4.28	0.382	2223.95	600	7.189	12.284	2410.436	1810.44
4.52	0.384	2235.67	600	7.600	12.339	2411.905	1811.91
4.79	0.391	2276.69	600	8.050	12.399	2436.171	1836.17
5.04	0.399	2323.53	600	8.474	12.457	2465.304	1865.30
5.29	0.400	2329.38	600	8.898	12.515	2461.332	1861.33
5.55	0.401	2335.23	600	9.323	12.573	2457.316	1857.32
5.80	0.401	2335.23	600	9.747	12.632	2448.624	1848.62

**PROVA TRIASSIALE UU**  
in accordo con le Raccomandazioni AGI - 1994

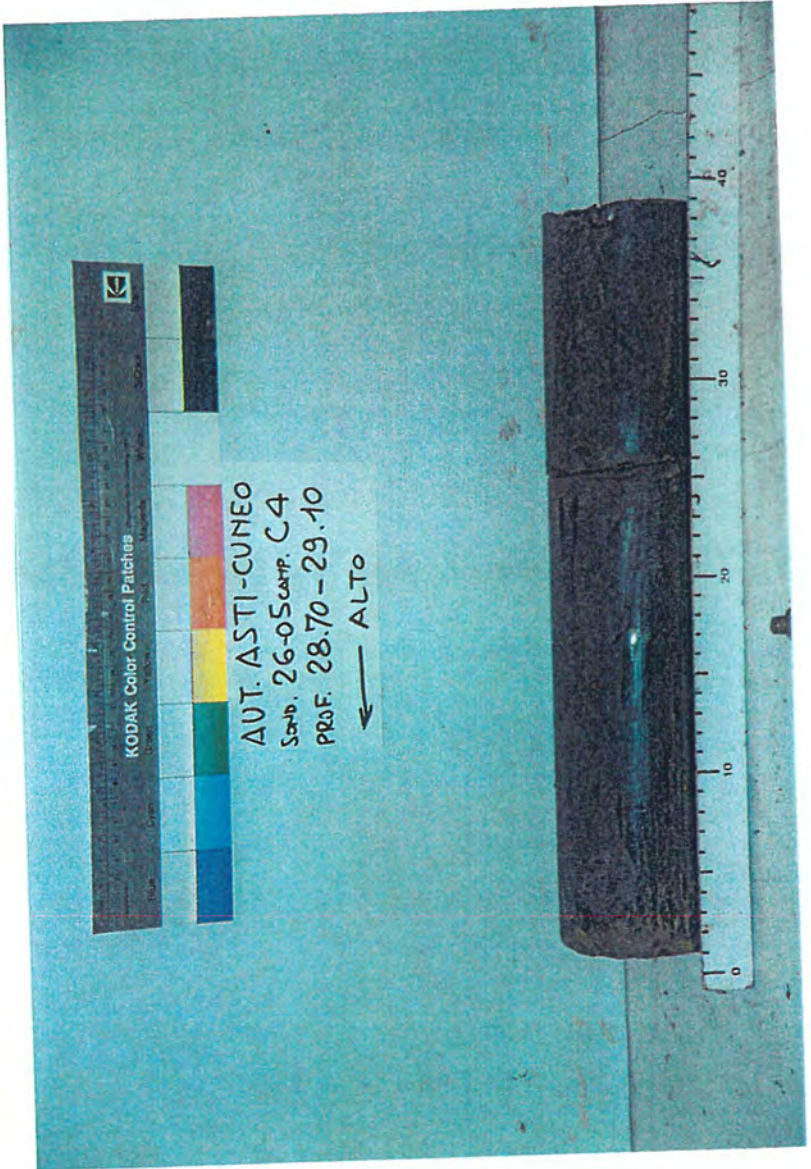
Certificato n. 0847/2001 del 11/10/01

Committente	SELPRO
Commessa	COLLEGAMENTO A6-A21 (ASTI-CUNEO)
Località	Tronco II Lotto 6
Sondaggio	SPE 26-05
Campione	C1
Profondità	9.50-9.90
Data prova	10/10/01
Prova n.	1



Velocità di rottura (mm/min) 0.50

Risultati a rottura		
ε	8.47	%
σ1 - σ3	1865.30	kPa
σ3	600	kPa



KODAK Color Control Patches

AUT. ASTI-CUNEO  
Scab. 26-05 CAMP. C4  
PROF. 28.70 - 29.10  
← ALTO



*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

*Tronco 2 - A21 (Asti Est) - A6 (Marene)*

*Lotto 5 - Guarene - Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi  
Progetto Definitivo*

**PROVE DI LABORATORIO EFFETTUATE SUI CAMPIONI  
PRELEVATI NEI POZZETTI ESPLORATIVI**

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*

*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi  
Progetto Definitivo*

**Pozzetto esplorativo EPE 26-35**

# EXAMINA



Geologia e  
geognostica

via XXV Aprile, 1  
10129 Roma - Italia  
tel. e fax 06/4770057  
e-mail: examina@uniroma1.it

## ANALISI GRANULOMETRICA

Committente: SELPRO s.r.l.

Località: Roddi (Cn)

Cantiere: Lotto 2/6 At-Cn

Sondaggio: EPE26-35

Campione: A

Profondità (m): 1,00-1,10

Data: 15/09/01

(A.G.I.):			(USCS):		(CNR/UNI10006):		Indice Gruppo
LIMO ARGILLOSO			ML				
analisi con setacci			terreno analizzato (g):		251,3		Frazioni:
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)	Ghiaia (%) = 0,00 Sabbia (%) = 0,94 Limo (%) = 83,72 Argilla (%) = 15,34	
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00		
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00		
1 1/2"	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00		
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00		
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00		
1/2"	12,700	0,00	0,00	0,00	100,00		
3/8"	9,525	0,00	0,00	0,00	100,00		
4	4,760	0,00	0,00	0,00	100,00		
10	2,000	0,00	0,00	0,00	100,00		
40	0,425	0,00	0,00	0,00	100,00		
80	0,177	0,43	0,17	0,17	99,83		
200	0,074	1,92	0,76	0,94	99,06		
fondo	-	248,97	99,06	100,00	-		

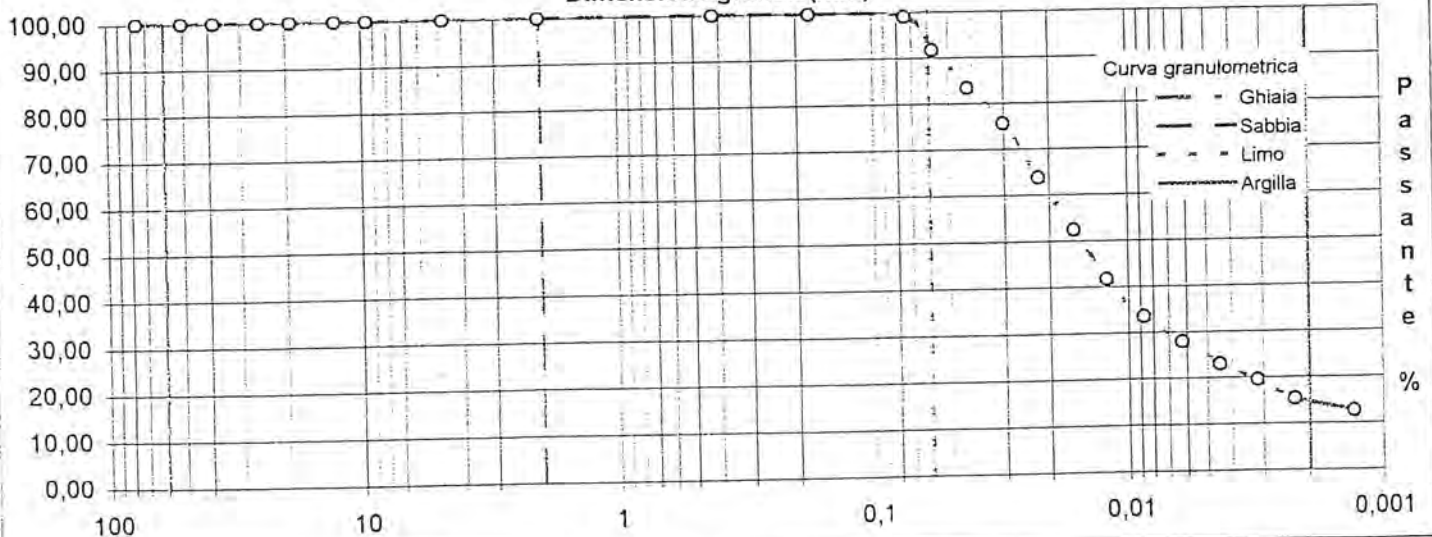
Umidità naturale:  
Wn (%) = -

Note:

analisi con aerometro		Peso specifico della parte < 0,074 mm = $\gamma_s$		2,70
Peso campione secco (g) = $P_{sp}$	40,00	Peso specifico del liquido = $\gamma_l$		1,00
Dispersivo: 75 cc soluzione al 4% di sodio esametafosfato e carbonato di sodio		costante K = $\frac{100 \cdot \gamma_s}{P \cdot (\gamma_s - \gamma_l)}$		3,97

tempo'	temp. °C	R	R+Cm	R'=R+Ct	Hr (mm)	diam (mm)	%pass. parz.	%pass. totale
0,5	18,80	1,0256	26,100	23,300	92,790	0,0578	92,51	91,65
1	18,80	1,0235	24,000	21,200	97,620	0,0419	84,18	83,39
2	18,80	1,0215	22,000	19,200	102,220	0,0303	76,24	75,52
4	18,80	1,0185	19,000	16,200	109,120	0,0222	64,32	63,72
8	18,80	1,0156	16,100	13,300	115,790	0,0161	52,81	52,32
15	18,80	1,0129	13,400	10,600	122,000	0,0121	42,09	41,69
30	18,80	1,0108	11,300	8,500	126,830	0,0087	33,75	33,43
60	18,80	1,0094	9,900	7,100	130,050	0,0062	28,19	27,93
120	18,50	1,0082	8,700	5,825	132,810	0,0045	23,13	22,91
240	18,20	1,0074	7,900	4,950	134,650	0,0032	19,65	19,47
480	18,00	1,0064	6,900	3,900	136,950	0,0023	15,49	15,34
1440	18,00	1,0057	6,200	3,200	138,560	0,0013	12,71	12,59

Dimensione granuli (mm)



Esecuzione  
dott. R. Fortis

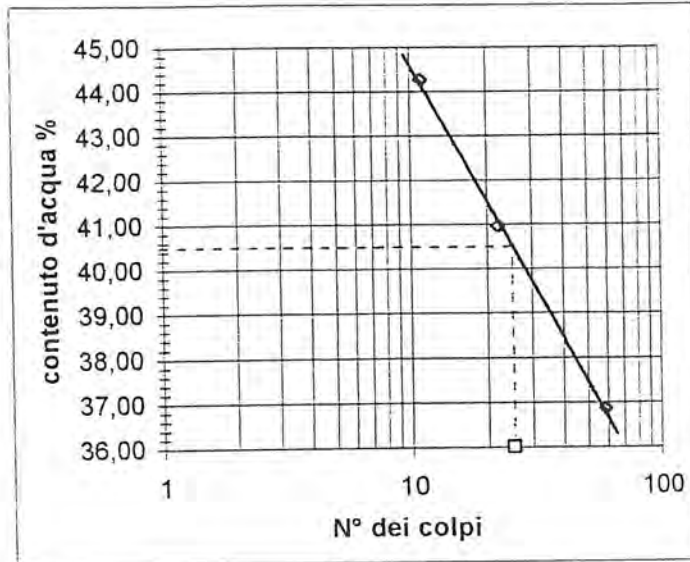
Verifica  
dott.geol. A. Peano

Approvazione  
dott.geol. U. Dela Pierre

<b>LIMITI DI ATTERBERG</b>	
Committente:	SELPRO s.r.l.
Località:	Roddi (Cn)
Cantiere:	Lotto 2/6 At-Cn
Sondaggio:	EPE26-35
Profondità (m):	1,00 - 1,10
Campione:	A
Data:	20/09/01

**Limite liquido**

N° colpi	11	22	58
contenitore n°	BU	BV	BW
peso lordo umido g	17,37	12,23	11,93
peso lordo secco g	12,86	9,47	9,52
peso acqua g	4,51	2,76	2,41
tara contenitore g	2,67	2,73	2,98
peso netto secco g	10,19	6,74	6,54
contenuto acqua %	44,26	40,95	36,85

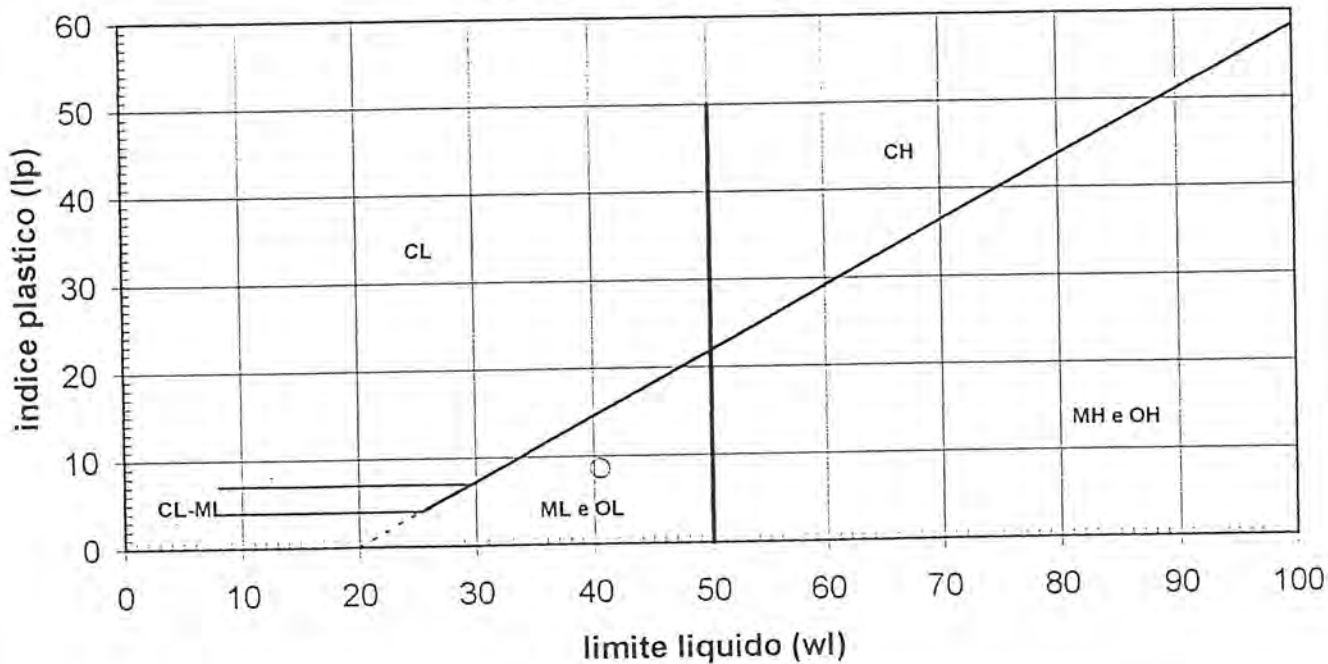


**Limite plastico**

contenitore n°	BX	BY
peso lordo umido g	9,17	8,52
peso lordo secco g	7,63	7,08
peso acqua g	1,54	1,44
tara contenitore g	2,72	2,67
peso netto secco g	4,91	4,41
contenuto acqua %	31,36	32,65

wl	wp	lp
40,51	32,01	8,50

**Carta di Plasticità**



Esecuzione  
dott. R. Fortis

Verifica  
dott.geol. A. Peano

Approvazione  
dott.geol. U. Dela Pierre

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*

*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi  
Progetto Definitivo*

**Pozzetto esplorativo EPE 26-36**

# EXAMINA



Geologia e  
geognostica

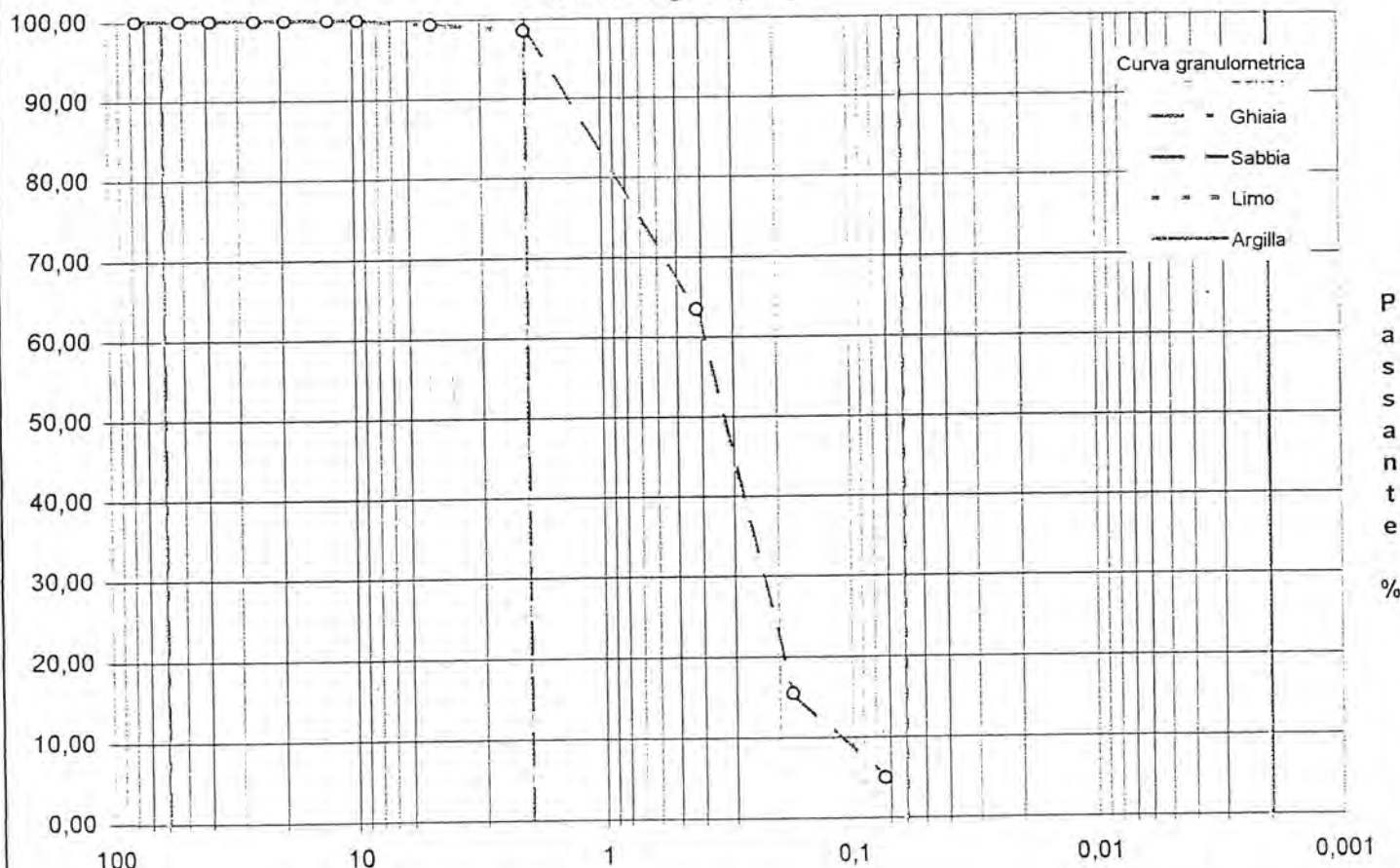
EXAMINA s.r.l.  
di Ugo Dela Pierre & C.  
10144 Torino - Via Cibrario 10  
tel. e fax 0114376037  
e-mail examinatorino@examina.it

## ANALISI GRANULOMETRICA

Committente:	SELPRO s.r.l.		
Località:	Roddi (Cn)		
Cantiere:	Lotto 2/6 At-Cn		
Sondaggio:	EPE26-36	Campione:	B
Profondità (m):	2,00-2,20	Data:	18/09/01

(A.G.I.):			(USCS):		(CNR/UNI10006):	Indice Gruppo
SABBIA			SW		-	-
analisi con setacci			terreno analizzato (g):		298,13	
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)	Frazioni: Ghiaia (%) = 1,47 Sabbia (%) = 93,59 Limo+Argilla (%) = 4,93
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"½	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00	
¾"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00	
½"	12,700	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,525	0,00	0,00	0,00	100,00	
4	4,760	1,97	0,66	0,66	99,34	
10	2,000	2,42	0,81	1,47	98,53	
40	0,425	104,57	35,08	36,55	63,45	Umidità naturale: Wn (%) = -
80	0,177	143,16	48,02	84,57	15,43	
200	0,074	31,30	10,50	95,07	4,93	
fondo	-	14,71	4,93	100,00	-	
Note:						

Diametro grani (mm)



Esecuzione  
dott. R. Fortis

Verifica  
dott.geol. A. Peano

Approvazione  
dott.geol. U. Dela Pierre

**COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)**

*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*

*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi  
Progetto Definitivo*

**Pozzetto esplorativo EPE 26-37**

# EXAMINA



Geologia e  
geognostica

EXAMINA s.p.a.  
Via Delia Pierre 1  
01141 Terni - Via C. Fr. 2  
tel. e fax 0744 76097  
e-mail: ex.am@tin.it

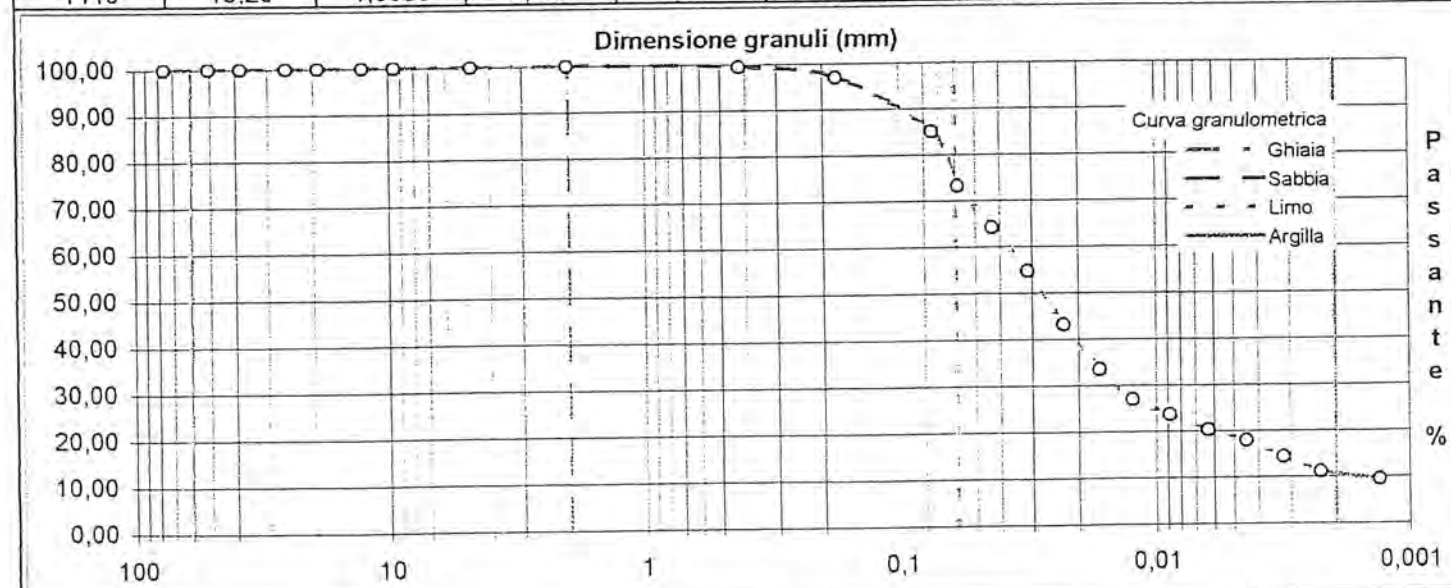
## ANALISI GRANULOMETRICA

Committente:	SELPRO s.r.l.		
Località:	Roddi (Cn)		
Cantiere:	Lotto 2/6 At-Cn		
Sondaggio:	EPE26-37	Campione:	A
Profondità (m):	1,10-1,20	Data:	10/09/01

(A.G.I.): <b>LIMO DEB. SABBIOSO DEB. ARGILLOSO</b>			(USCS): <b>ML</b>			(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 (%)	Ghiaia (%) = 0,00 Sabbia (%) = 14,98 Limo (%) = 73,96 Argilla (%) = 11,06	
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	Umidità naturale: Wn (%) = -	
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00		
1"½	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00		
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00		
¾"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00		
½"	12,700	0,00	0,00	0,00	100,00		
3/8"	9,525	0,00	0,00	0,00	100,00		
4	4,760	0,00	0,00	0,00	100,00		
10	2,000	0,00	0,00	0,00	100,00		
40	0,425	0,81	0,52	0,52	99,48		
80	0,177	3,93	2,50	3,01	96,99		
200	0,074	18,82	11,97	14,98	85,02		
fondo	-	133,71	85,02	100,00	-		

analisi con aerometro				Peso campione secco (g) = P <sub>sp</sub>		40,00	Peso specifico della parte < 0,074 mm = γ <sub>s</sub>		2,70
Dispersivo: 75 cc soluzione al 4% di sodio esametafosfato e carbonato di sodio				Peso specifico del liquido = γ <sub>l</sub>			costante K =		1,00
							$\frac{100}{P_{sp}} \cdot \frac{\gamma_s}{\gamma_l - \gamma_s} =$		3,97

tempo	temp. °C	R	R+Cm	R'=R+Ct	Hr (mm)	diam (mm)	%pass. parz.	%pass. totale
0,5	18,00	1,0242	24,700	21,700	96,010	0,0588	86,16	73,25
1	18,00	1,0215	22,000	19,000	102,220	0,0429	75,44	64,14
2	18,00	1,0187	19,200	16,200	108,660	0,0313	64,32	54,69
4	18,00	1,0153	15,800	12,800	116,480	0,0229	50,82	43,21
8	18,00	1,0124	12,900	9,900	123,150	0,0166	39,31	33,42
15	18,00	1,0105	11,000	8,000	127,520	0,0124	31,76	27,01
30	18,00	1,0095	10,000	7,000	129,820	0,0088	27,79	23,63
60	18,00	1,0085	9,000	6,000	132,120	0,0063	23,82	20,25
120	18,00	1,0078	8,300	5,300	133,730	0,0045	21,04	17,89
240	18,10	1,0067	7,200	4,225	136,260	0,0032	16,78	14,26
480	18,30	1,0057	6,200	3,275	138,560	0,0023	13,00	11,06
1440	19,20	1,0050	5,500	2,800	140,170	0,0013	11,12	9,45



Esecuzione dott. R. Fortis	Verifica dott.geol. A. Peano	Approvazione dott.geol. U. Dela Pierre
-------------------------------	---------------------------------	---



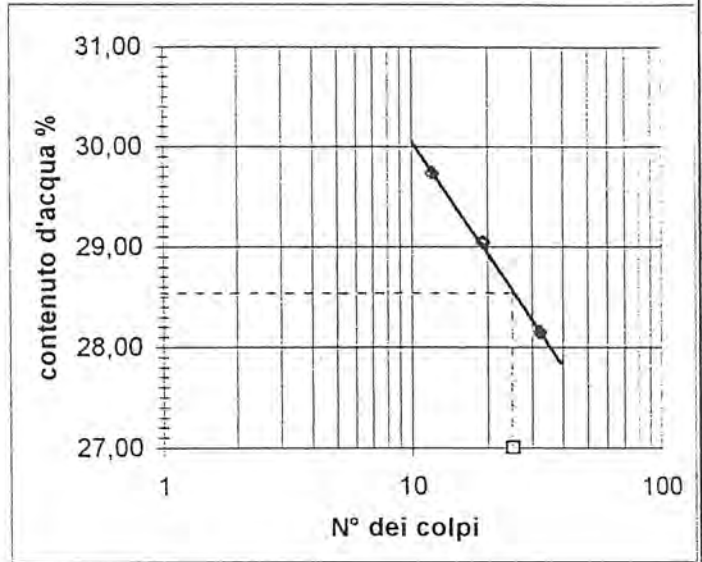
<b>LIMITI DI ATTERBERG</b>	
Committente:	SELPRO s.r.l.
Località :	Roddi (Cn)
Cantiere:	Lotto 2/6 At-Cn
Sondaggio:	EPE26-37
Profondità (m):	1,00 - 1,10
Campione:	A
Data:	20/09/01

**Limite liquido**

N° colpi	12	19	32
contenitore n°	CA	CB	CC
peso lordo umido g	45,90	43,80	47,43
peso lordo secco g	43,34	41,70	44,99
peso acqua g	2,56	2,10	2,44
tara contenitore g	34,73	34,47	36,32
peso netto secco g	8,61	7,23	8,67
contenuto acqua %	29,73	29,05	28,14

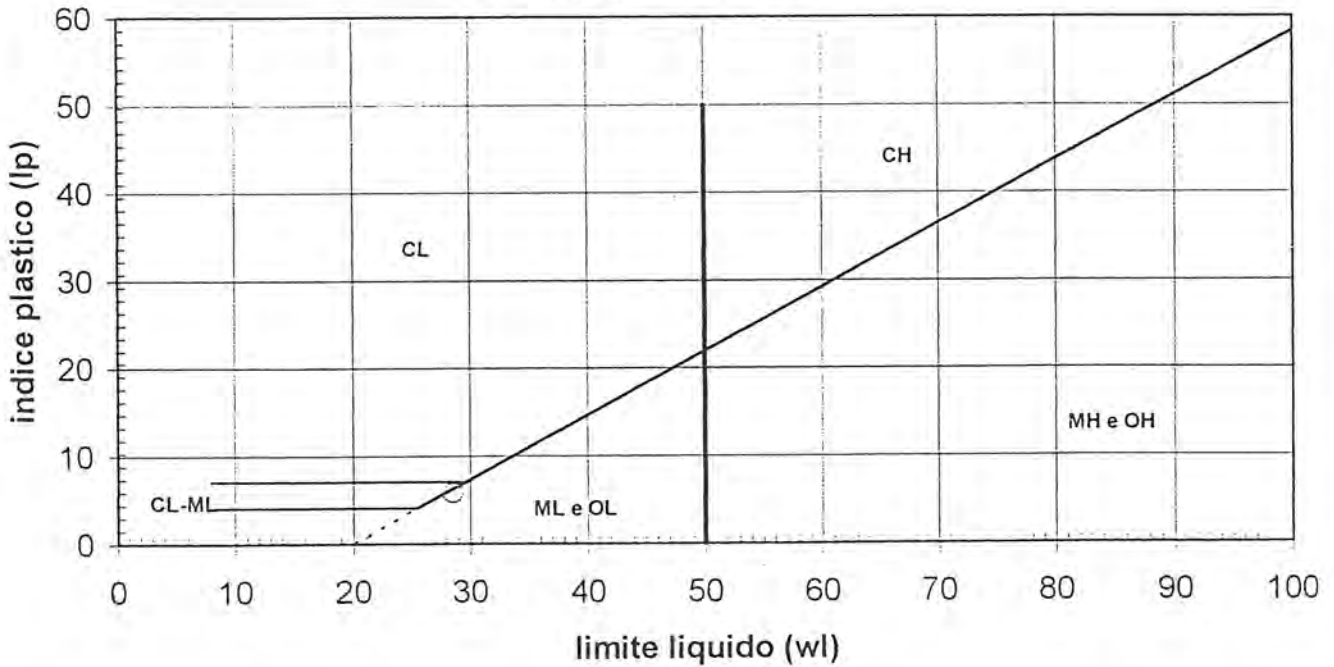
**Limite plastico**

contenitore n°	CD	CE
peso lordo umido g	37,87	39,63
peso lordo secco g	37,38	38,97
peso acqua g	0,49	0,66
tara contenitore g	35,27	36,02
peso netto secco g	2,11	2,95
contenuto acqua %	23,22	22,37



wl	wp	lp
28,54	22,80	5,74

**Carta di Plasticità**



Esecuzione  
dott. R. Fortis

Verifica  
dott.geol. A. Peano

Approvazione  
dott.geol. U. Dela Pierre

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*

*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi  
Progetto Definitivo*

**Pozzetto esplorativo EPE 26-38**



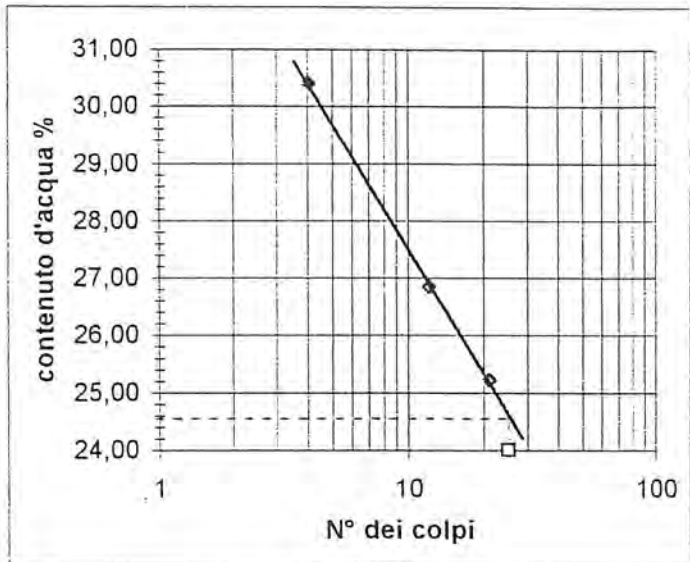
<b>LIMITI DI ATTERBERG</b>	
Committente:	SELPRO s.r.l.
Località:	Roddi (Cn)
Cantiere:	Lotto 2/6 At-Cn
Sondaggio:	EPE26-38
Profondità (m):	1,30 - 1,40
Campione:	A
Data:	28/09/01

### Limite liquido

N° colpi	4	12	21
contenitore n°	CF	CG	CH
peso lordo umido g	48,56	28,86	34,41
peso lordo secco g	45,31	26,02	31,29
peso acqua g	3,25	2,84	3,12
tara contenitore g	34,62	15,44	18,92
peso netto secco g	10,69	10,58	12,37
contenuto acqua %	30,40	26,84	25,22

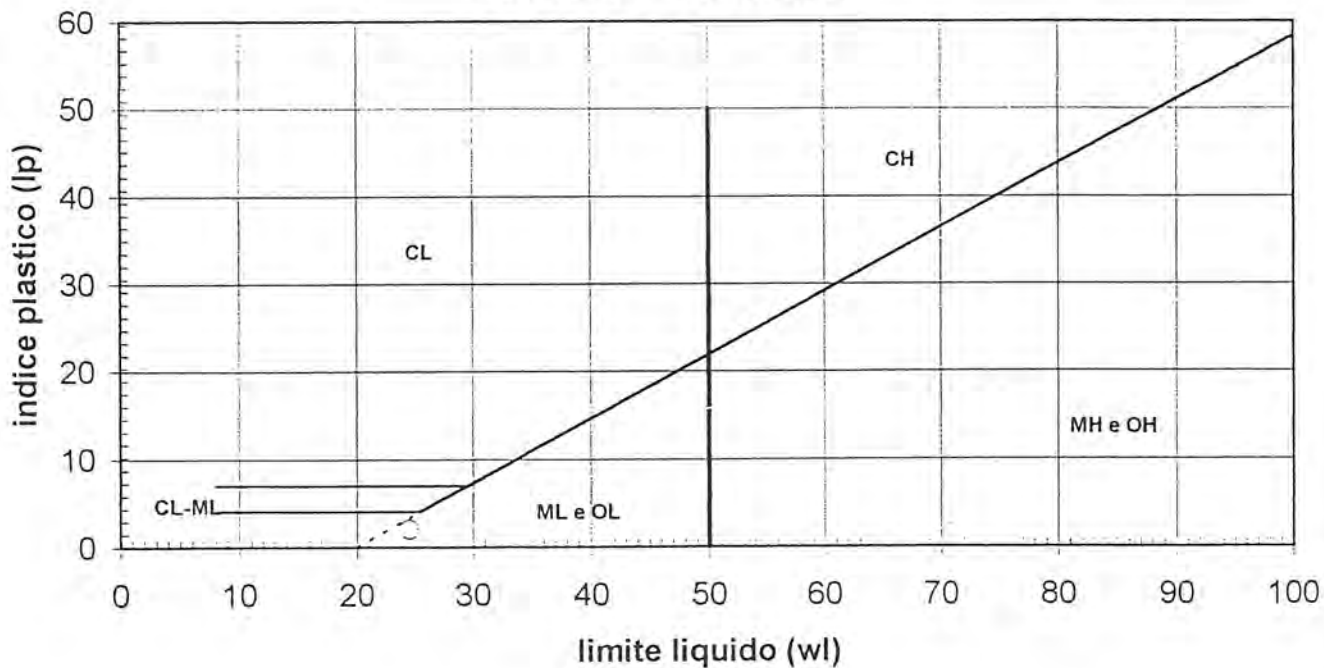
### Limite plastico

contenitore n°	CI	CJ
peso lordo umido g	38,55	38,67
peso lordo secco g	37,92	38,00
peso acqua g	0,63	0,67
tara contenitore g	35,07	35,09
peso netto secco g	2,85	2,91
contenuto acqua %	22,11	23,02



wl	wp	lp
24,58	22,56	2,02

### Carta di Plasticità



Esecuzione  
dott. R. Fortis

Verifica  
dott. geol. A. Peano

Approvazione  
dott. geol. U. Della Pierre

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

*Tronco 2 – A21 (Asti Est) – A6 (Marene)*

*Lotto 5 – Guarene -Roddi*

*Certificati delle prove di laboratorio su campioni prelevati dai sondaggi  
Progetto Definitivo*

**Pozzetto esplorativo EPE 26-40**

# EXAMINA



Geologia e  
geognostica

EXAMINA s.p.a.  
via Lago Dela Pierre 4  
10144 Torino - Italia  
tel. e fax 011270917  
e-mail examina@tin.it

## ANALISI GRANULOMETRICA

Committente: SELPRO s.r.l.

Località: Roddi (Cn)

Cantiere: Lotto 2/6 At-Cn

Sondaggio: EPE26-40

Campione: A

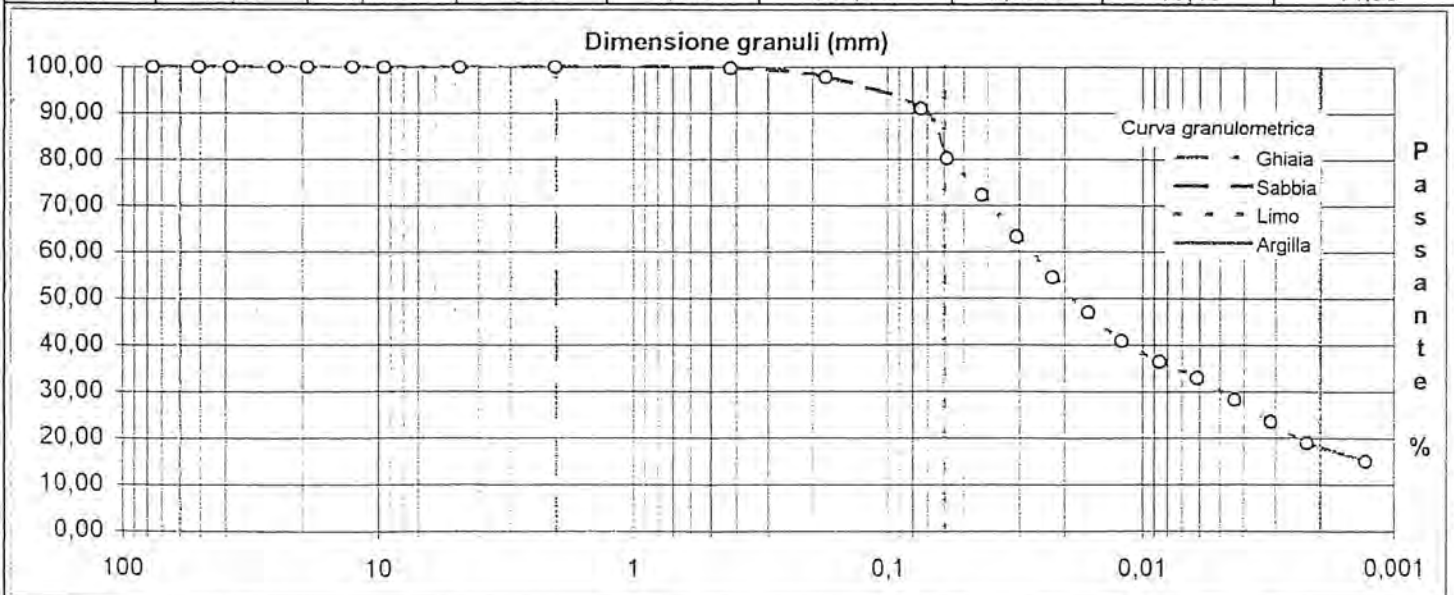
Profondità (m): 1,00-1,20

Data: 26/09/01

(A.G.I.):			(USCS):			(CNR/UNI10006):			Indice Gruppo		
LIMO ARGILLOSO DEB. SABBIOSO						ML					
analisi con setacci			terreno analizzato (g):			300,1			Frazioni:		
Setaccio nr.	Apertura maglie (mm)	Peso inerte trattenuto (g)	Parziali Trattenuti (%)	Totale Trattenuti (%)	Totale Passante (%)	Ghiaia (%) = 0,00 Sabbia (%) = 9,09 Limo (%) = 71,96 Argilla (%) = 18,95					
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00	Umidità naturale: Wn (%) = -					
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00						
1"½	38,200	0,00	0,00	0,00	100,00						
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00						
¾"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00						
½"	12,700	0,00	0,00	0,00	100,00						
3/8"	9,525	0,00	0,00	0,00	100,00						
4	4,760	0,00	0,00	0,00	100,00						
10	2,000	0,01	0,00	0,00	100,00						
40	0,425	1,01	0,34	0,34	99,66						
80	0,177	5,73	1,91	2,25	97,75						
200	0,074	20,53	6,84	9,09	90,91						
fondo	-	272,77	90,91	100,00	-						

analisi con aerometro			Peso campione secco (g) = P <sub>sp</sub> 40,00			Peso specifico della parte < 0,074 mm = γ <sub>s</sub> 2,70		
Dispersivo: 75 cc soluzione al 4% di sodio esametafosfato e carbonato di sodio			Peso specifico del liquido = γ <sub>l</sub> 1,00			costante K = $\frac{100}{P_{15}} \cdot \frac{\gamma_s}{\gamma_s - \gamma_l} = 3,97$		

tempo	temp. °C	R	R+Cm	R'=R+Ct	Hr (mm)	diam (mm)	%pass. parz.	%pass. totale
0,5	18,00	1,0247	25,200	22,200	94,860	0,0584	88,15	80,13
1	18,00	1,0225	23,000	20,000	99,920	0,0424	79,41	72,19
2	18,00	1,0200	20,500	17,500	105,670	0,0308	69,49	63,17
4	18,00	1,0176	18,100	15,100	111,190	0,0224	59,96	54,50
8	18,00	1,0155	16,000	13,000	116,020	0,0162	51,62	46,92
15	18,00	1,0138	14,300	11,300	119,930	0,0120	44,87	40,79
30	18,00	1,0126	13,100	10,100	122,690	0,0086	40,10	36,46
60	18,00	1,0116	12,100	9,100	124,990	0,0061	36,13	32,85
120	18,00	1,0103	10,800	7,800	127,980	0,0044	30,97	28,15
240	18,00	1,0090	9,500	6,500	130,970	0,0031	25,81	23,46
480	18,20	1,0077	8,200	5,250	133,960	0,0022	20,85	18,95
1440	19,00	1,0064	6,900	4,150	136,950	0,0013	16,48	14,98



Esecuzione dott. R. Fortis	Verifica dott.geol. A. Peano	Approvazione dott.geol. U. Dela Pierre
-------------------------------	---------------------------------	---

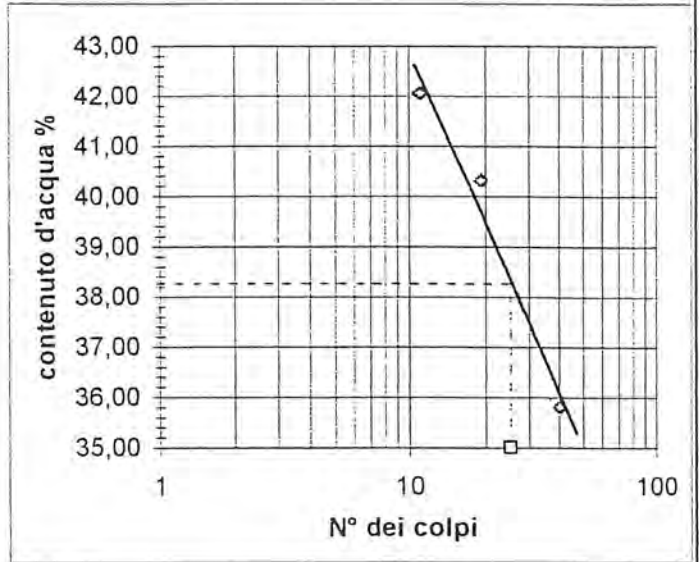
<b>LIMITI DI ATTERBERG</b>	
Committente:	SELPRO s.r.l.
Località :	Roddi (Cn)
Cantiere:	Lotto 2/6 At-Cn
Sondaggio:	EPE26-40
Profondità (m):	1,00 - 1,20
Campione:	A
Data:	28/09/01

**Limite liquido**

N° colpi	11	19	40
contenitore n°	CK	CL	CM
peso lordo umido g	27,49	25,99	12,82
peso lordo secco g	23,92	22,91	10,22
peso acqua g	3,57	3,08	2,60
tara contenitore g	15,43	15,27	2,96
peso netto secco g	8,49	7,64	7,26
contenuto acqua %	42,05	40,31	35,81

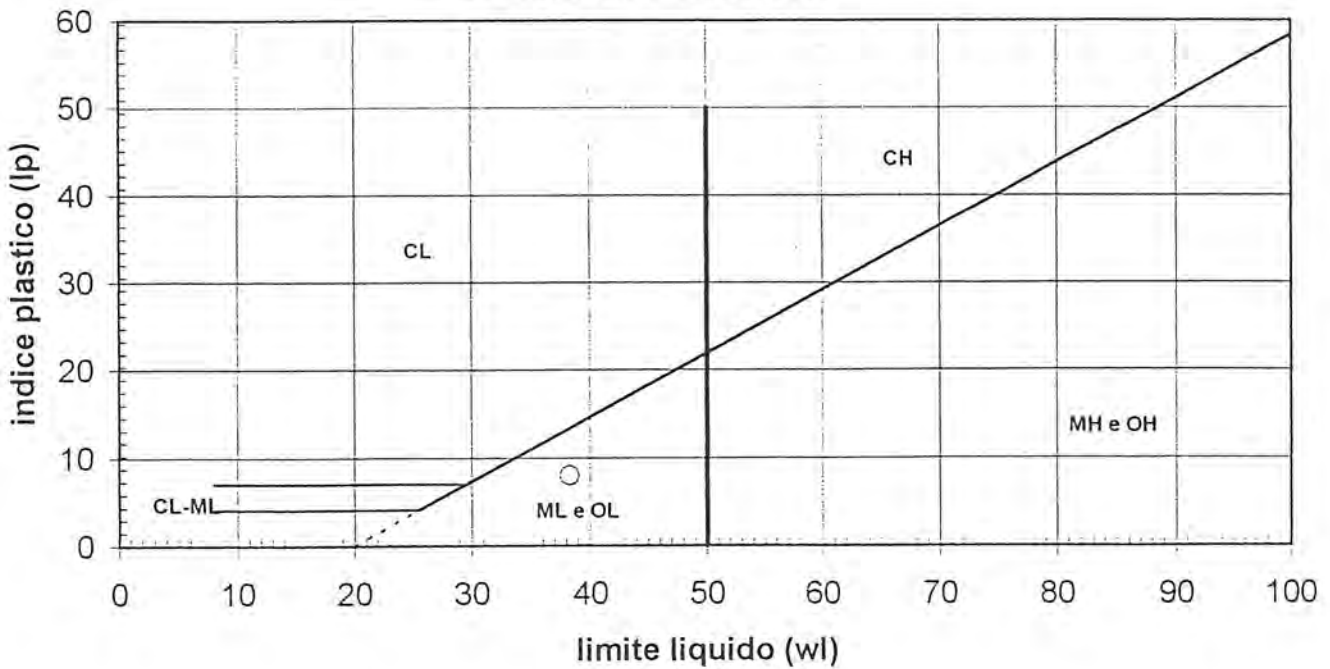
**Limite plastico**

contenitore n°	CN	CO
peso lordo umido g	7,57	8,38
peso lordo secco g	6,41	7,07
peso acqua g	1,16	1,31
tara contenitore g	2,66	2,67
peso netto secco g	3,75	4,40
contenuto acqua %	30,93	29,77



wl	wp	lp
38,29	30,35	7,94

**Carta di Plasticità**



Esecuzione  
dott. R. Fortis

Verifica  
dott.geol. A. Peano

Approvazione  
dott.geol. U. Dela Pierre