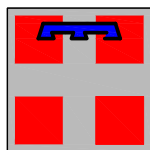




# Autostrada Asti-Cuneo



PROVINCIA DI ASTI



REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DI CUNEO

## COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI - CUNEO

TRONCO II A21 (ASTI EST) - A6 (MARENE)  
LOTTO 6 RODDI - DIGA ENEL

PROGETTO ESECUTIVO  
STUDI E INDAGINI

INDAGINI E PROVE

CERTIFICATI DELLE PROVE DI LABORATORIO SU  
CAMPIONI PRELEVATI DAI SONDAGGI - VOL. 1

Aggiornato: 00	Data : Apr. 2013	Descrizione: EMISSIONE	Redatto: Dott. Anselmi	Controllato: Ing. Ossesia	Approvato: Ing. Ghislandi	Codifica: 2.6 E - r B.3.6.01
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Lotto Prog. Tipo Elaborato
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data: Marzo 2015
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Scala: -



PROGETTISTA e RESP. INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Enrico Ghislandi  
Albo di Milano  
N° A 16993

CONCESSIONARIA:



## INDICE

## VOLUME I

## TABELLA RIEPILOGATIVA DELLE PROVE DI LABORATORIO ESEGUITE NELLE DIVERSE FASI DI PROGETTO

**Progetto Definitivo 1998**

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

## - Sondaggio SPD 26-04

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR3 (prof. 9.00 - 9.30)

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR4 (prof. 12.00 - 12.30)

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 10.00 - 10.50)

Prova edometrica IL campione indisturbato 1 (prof. 10.00 - 10.50)

Prova di taglio diretto campione indisturbato 1 (prof. 10.00 - 10.50)

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione indisturbato 2 (prof. 15.00 - 15.50)

Prova edometrica IL campione indisturbato 2 (prof. 15.00 - 15.50)

Prova di taglio diretto campione indisturbato 2 (prof. 15.00 - 15.50)

## - Sondaggio SPD 26-05

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR2 (prof. 5.80 - 6.00)

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR3 (prof. 9.00 - 9.30)

Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 10.00 - 10.30)

Peso specifico dei grani campione indisturbato 1 (prof. 10.00 - 10.30)

Analisi granulometrica, classificazione, contenuto naturale d'acqua e peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 10.00 - 10.30)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 10.00 - 10.30)

Prova edometrica IL campione indisturbato 1 (prof. 10.00 - 10.30)

Prova di taglio diretto campione indisturbato 1 (prof. 10.00 - 10.30)

## - Sondaggio SPD 26-06

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR1 (prof.

3.00 – 3.40)

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR2 (prof. 6.10 – 6.40)

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.20)

Prova edometrica IL campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.20)

Prova di taglio diretto campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.20)

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione indisturbato 2 (prof. 25.00 – 25.50)

Prova edometrica IL campione indisturbato 2 (prof. 25.00 – 25.50)

Prova di taglio diretto campione indisturbato 2 (prof. 25.00 – 25.50)

- Sondaggio SPD 26-07

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR2 (prof. 6.00 – 6.40)

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR3 (prof. 9.00 – 9.30)

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.70)

Prova edometrica IL campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.70)

Prova di taglio diretto campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.70)

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione indisturbato 2 (prof. 25.00 – 25.50)

Prova edometrica IL campione indisturbato 2 (prof. 25.00 – 25.50)

Prova di taglio diretto campione indisturbato 2 (prof. 25.00 – 25.50)

- Sondaggio SPD 26-09

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR2 (prof. 6.00 – 6.30)

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR4 (prof. 12.00 – 12.30)

Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 5.00 - 5.50)

Peso specifico dei grani campione indisturbato 1 (prof. 5.00 - 5.50)

Analisi granulometrica, classificazione, contenuto naturale d'acqua e peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 5.00 - 5.50)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 5.00 - 5.50)

Prova edometrica IL campione indisturbato 1 (prof. 5.00 - 5.50)

Prova di taglio diretto campione indisturbato 1 (prof. 5.00 - 5.50)

- Sondaggio SPD 26-10

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR1 (prof. 3.00 – 3.30)

Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 9.00 - 9.50)

Peso specifico dei grani campione indisturbato 1 (prof. 9.00 - 9.50)

Analisi granulometrica, classificazione, contenuto naturale d'acqua e peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 9.00 - 9.50)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 9.00 - 9.50)

Prova edometrica IL campione indisturbato 1 (prof. 9.00 - 9.50)

Prova di taglio diretto campione indisturbato 1 (prof. 9.00 - 9.50)

Descrizione campione indisturbato 2 (prof. 15.00 – 15.35)

Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 2 (prof. 15.00 – 15.35)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 2 (prof. 15.00 – 15.35)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 2 (prof. 15.00 – 15.35)

Prova edometrica IL campione indisturbato 2 (prof. 15.00 – 15.35)

Prova di taglio diretto campione indisturbato 2 (prof. 15.00 – 15.35)

- Sondaggio SPD 26-11

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR1 (prof. 3.00 – 3.30)

Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 14.90 – 15.20)

Peso specifico dei grani campione indisturbato 1 (prof. 14.90 – 15.20)

Analisi granulometrica, classificazione, contenuto naturale d'acqua e peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 14.90 – 15.20)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 14.90 – 15.20)

Prova edometrica IL campione indisturbato 1 (prof. 14.90 – 15.20)

Prova di taglio diretto campione indisturbato 1 (prof. 14.90 – 15.20)

- Sondaggio SPD 26-12

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR1 (prof. 3.00 – 3.30)

Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR3 (prof. 9.00 – 9.30)

Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 10.00 – 10.25)

Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 10.00 – 10.25)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 10.00 – 10.25)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 10.00 – 10.25)



- Prova edometrica IL campione indisturbato 1 (prof. 10.00 – 10.25)
- Prova di taglio diretto campione indisturbato 1 (prof. 10.00 – 10.25)
- Sondaggio SPD 26-13
- Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR2 (prof. 6.00 – 6.30)
- Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 9.30 – 9.40)
- Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 9.30 – 9.40)
- Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 9.30 – 9.40)
- Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 9.30 – 9.40)
- Prova edometrica IL campione indisturbato 1 (prof. 9.30 – 9.40)
- Sondaggio SPD 26-14
- Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR2 (prof. 6.00 – 6.30)
- Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.25)
- Peso specifico dei grani campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.25)
- Analisi granulometrica, classificazione, contenuto naturale d'acqua e peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.25)
- Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.25)
- Prova edometrica IL campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.25)
- Prova di taglio diretto campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.25)
- Sondaggio SPD 26-15
- Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR3 (prof. 9.00 – 9.30)
- Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR4 (prof. 12.00 – 12.30)
- Sondaggio SPD 26-16
- Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR4 (prof. 12.00 – 12.30)
- Analisi granulometrica, limiti di Atterberg e classificazione campione rimaneggiato CR5 (prof. 14.00 – 14.30)
- Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.20)
- Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.20)
- Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.20)
- Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.20)
- Prova edometrica IL campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.20)

Prove di taglio diretto campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.20)

## VOLUME II

### Progetto Esecutivo 2001

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

- Sondaggio SPE26-01

Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 7.50 – 8.00)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 7.50 – 8.00)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 7.50 – 8.00)

Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 7.50 – 8.00)

Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 7.50 – 8.00)

Prova edometrica IL campione indisturbato 1 (prof. 7.50 – 8.00)

Determinazione velocità sonica campione indisturbato 1 (prof. 7.50 – 8.00)

Descrizione campione indisturbato 2 (prof. 13.50 – 14.00)

Contenuto naturale d'acqua, peso di volume campione indisturbato 2 (prof. 13.50 – 14.00)

Contenuto di carbonati campione indisturbato 2 (prof. 13.50 – 14.00)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 2 (prof. 13.50 – 14.00)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 2 (prof. 13.50 – 14.00)

Prova di taglio diretto campione indisturbato 2 (prof. 13.50 – 14.00)

Prova triassiale non consolidata non drenata UU campione indisturbato 2 (prof. 13.50 – 14.00)

Descrizione campione indisturbato 3 (prof. 18.50 – 19.00)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 3 (prof. 18.50 – 19.00)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 3 (prof. 18.50 – 19.00)

Contenuto di carbonati campione indisturbato 3 (prof. 18.50 – 19.00)

Prova edometrica IL campione indisturbato 3 (prof. 18.50 – 19.00)

Prova di compressione monoassiale campione indisturbato 3 (prof. 18.50 – 19.00)

Descrizione campione indisturbato 4 (prof. 25.00 – 25.50)

Contenuto naturale d'acqua, peso di volume campione indisturbato 4 (prof. 25.00 – 25.50)

Contenuto di carbonati campione indisturbato 4 (prof. 25.00 – 25.50)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 4 (prof. 25.00 – 25.50)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 4 (prof. 25.00 – 25.50)

Prova di taglio diretto campione indisturbato 4 (prof. 25.00 – 25.50)

Prova triassiale non consolidata non drenata UU campione indisturbato 4 (prof. 25.00 – 25.50)

Descrizione campione indisturbato 5 (prof. 31.00 – 31.50)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 5 (prof. 31.00 – 31.50)

- Limiti di Atterberg campione indisturbato 5 (prof. 31.00 – 31.50)
- Contenuto di carbonati campione indisturbato 5 (prof. 31.00 – 31.50)
- Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 5 (prof. 31.00 – 31.50)
- Prova edometrica IL campione indisturbato 5 (prof. 31.00 – 31.50)
- Determinazione deformazione di rigonfiamento campione indisturbato 5 (prof. 31.00 – 31.50)
- Sondaggio SPE26-02
  - Descrizione campione indisturbato 3 (prof. 25.00 – 25.50)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 3 (prof. 25.00 – 25.50)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 3 (prof. 25.00 – 25.50)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 3 (prof. 25.00 – 25.50)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 3 (prof. 25.00 – 25.50)
  - Descrizione campione indisturbato 4 (prof. 31.00 – 31.50)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso di volume campione indisturbato 4 (prof. 31.00 – 31.50)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 4 (prof. 31.00 – 31.50)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 4 (prof. 31.00 – 31.50)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 4 (prof. 31.00 – 31.50)
  - Prova edometrica IL campione indisturbato 4 (prof. 31.00 – 31.50)
  - Prova triassiale consolidata non drenata CIU campione indisturbato 4 (prof. 31.00 – 31.50)
- Sondaggio SPE26-03
  - Descrizione campione indisturbato 2 (prof. 14.40 – 14.80)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso di volume campione indisturbato 2 (prof. 14.40 – 14.80)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 2 (prof. 14.40 – 14.80)
  - Peso specifico dei grani campione indisturbato 2 (prof. 14.40 – 14.80)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 2 (prof. 14.40 – 14.80)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 2 (prof. 14.40 – 14.80)
  - Prova di rigonfiamento campione indisturbato 2 (prof. 14.40 – 14.80)
  - Prova triassiale non consolidata non drenata UU campione indisturbato 2 (prof. 14.40 – 14.80)
- Sondaggio SPE26-05
  - Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 9.50 – 9.90)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 9.50 – 9.90)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 9.50 – 9.90)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 9.50 – 9.90)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 9.50 – 9.90)
  - Prova di taglio diretto campione indisturbato 1 (prof. 9.50 – 9.90)
  - Prova triassiale non consolidata non drenata UU campione indisturbato 1 (prof. 9.50 – 9.90)

- Descrizione campione indisturbato 2 (prof. 15.90 – 16.30)
- Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 2 (prof. 15.90 – 16.30)
- Limiti di Atterberg campione indisturbato 2 (prof. 15.90 – 16.30)
- Contenuto di carbonati campione indisturbato 2 (prof. 15.90 – 16.30)
- Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 2 (prof. 15.90 – 16.30)
- Determinazione velocità sonica campione indisturbato 2 (prof. 15.90 – 16.30)
- Pressione di rigonfiamento campione indisturbato 2 (prof. 15.90 – 16.30)
- Deformazione di rigonfiamento campione indisturbato 2 (prof. 15.90 – 16.30)
- Descrizione campione indisturbato 4 (prof. 28.70 – 29.10)
- Contenuto naturale d'acqua, peso di volume campione indisturbato 4 (prof. 28.70 – 29.10)
- Contenuto di carbonati campione indisturbato 4 (prof. 28.70 – 29.10)
- Peso specifico dei grani campione indisturbato 4 (prof. 28.70 – 29.10)
- Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 4 (prof. 28.70 – 29.10)
- Limiti di Atterberg campione indisturbato 4 (prof. 28.70 – 29.10)
- Prova di rigonfiamento campione indisturbato 4 (prof. 28.70 – 29.10)
- Prova triassiale non consolidata non drenata UU campione indisturbato 4 (prof. 28.70 – 29.10)
- Prova di compressione monoassiale campione indisturbato 4 (prof. 28.70 – 29.10)
- Sondaggio SPE26-07
  - Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato A (prof. 20.40 – 20.60)
  - Limiti di Atterberg campione rimaneggiato A (prof. 20.40 – 20.60)
  - Contenuto di carbonati campione rimaneggiato A (prof. 20.40 – 20.60)
  - Peso di volume campione rimaneggiato B (prof. 35.00 – 35.30)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato B (prof. 35.00 – 35.30)
  - Limiti di Atterberg campione rimaneggiato B (prof. 35.00 – 35.30)
  - Contenuto di carbonati campione rimaneggiato B (prof. 35.00 – 35.30)
- Sondaggio SPE26-08
  - Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato A (prof. 7.00 – 7.30)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato B (prof. 14.50 – 14.70)
  - Limiti di Atterberg campione rimaneggiato B (prof. 14.50 – 14.70)
  - Peso di volume campione rimaneggiato C (prof. 22.70 – 22.90)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato C (prof. 22.70 – 22.90)
  - Limiti di Atterberg campione rimaneggiato C (prof. 22.70 – 22.90)
  - Contenuto di carbonati campione rimaneggiato C (prof. 22.70 – 22.90)
- Sondaggio SPE26-09
  - Descrizione campione indisturbato 2 (prof. 14.50 – 15.00)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 2 (prof. 14.50 – 15.00)

- Limiti di Atterberg campione indisturbato 2 (prof. 14.50 – 15.00)
- Contenuto di carbonati campione indisturbato 2 (prof. 14.50 – 15.00)
- Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 2 (prof. 14.50 – 15.00)
- Sondaggio SPE26-11
  - Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 4.60 – 5.00)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 4.60 – 5.00)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 4.60 – 5.00)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 4.60 – 5.00)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 4.60 – 5.00)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato A (prof. 5.30 – 5.50)
  - Limiti di Atterberg campione rimaneggiato A (prof. 5.30 – 5.50)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato B (prof. 9.00 – 9.30)
  - Limiti di Atterberg campione rimaneggiato B (prof. 9.00 – 9.30)
  - Peso di volume campione rimaneggiato C (prof. 38.70 – 38.90)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato C (prof. 38.70 – 38.90)
  - Limiti di Atterberg campione rimaneggiato C (prof. 38.70 – 38.90)
  - Contenuto di carbonati campione rimaneggiato C (prof. 38.70 – 38.90)
- Sondaggio SPE26-15
  - Descrizione campione indisturbato 3 (prof. 19.30 – 19.70)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 3 (prof. 19.30 – 19.70)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 3 (prof. 19.30 – 19.70)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 3 (prof. 19.30 – 19.70)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 3 (prof. 19.30 – 19.70)
  - Prova di compressione monoassiale campione indisturbato 3 (prof. 19.30 – 19.70)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato A (prof. 3.00 – 3.30)
  - Limiti di Atterberg campione rimaneggiato A (prof. 3.00 – 3.30)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato B (prof. 10.00 – 10.30)
  - Limiti di Atterberg campione rimaneggiato B (prof. 10.00 – 10.30)
  - Contenuto di carbonati campione rimaneggiato B (prof. 10.00 – 10.30)
  - Peso di volume campione rimaneggiato B (prof. 10.00 – 10.30)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato C (prof. 31.00 – 31.30)
- Sondaggio SPE26-20
  - Descrizione campione indisturbato 2 (prof. 13.60 – 14.00)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso di volume campione indisturbato 2 (prof. 13.60 – 14.00)

- Contenuto di carbonati campione indisturbato 2 (prof. 13.60 – 14.00)
- Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 2 (prof. 13.60 – 14.00)
- Limiti di Atterberg campione indisturbato 2 (prof. 13.60 – 14.00)
- Prova di taglio diretto campione indisturbato 2 (prof. 13.60 – 14.00)
- Prova triassiale non consolidata non drenata UU campione indisturbato 2 (prof. 13.60 – 14.00)
- Sondaggio SPE26-24
  - Descrizione campione indisturbato 2 (prof. 15.00 – 15.50)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso di volume campione indisturbato 2 (prof. 15.00 – 15.50)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 2 (prof. 15.00 – 15.50)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 2 (prof. 15.00 – 15.50)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 2 (prof. 15.00 – 15.50)
  - Prova di taglio diretto campione indisturbato 2 (prof. 15.00 – 15.50)
  - Prova di compressione monoassiale campione indisturbato 2 (prof. 15.00 – 15.50)

### VOLUME III

- Sondaggio SPE26-25
  - Descrizione campione indisturbato 2 (prof. 12.00 – 12.50)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso di volume campione indisturbato 2 (prof. 12.00 – 12.50)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 2 (prof. 12.00 – 12.50)
  - Peso specifico dei grani campione indisturbato 2 (prof. 12.00 – 12.50)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 2 (prof. 12.00 – 12.50)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 2 (prof. 12.00 – 12.50)
  - Pressione di rigonfiamento campione indisturbato 2 (prof. 12.00 – 12.50)
  - Prova di taglio diretto campione indisturbato 2 (prof. 12.00 – 12.50)
  - Prova triassiale non consolidata non drenata UU campione indisturbato 2 (prof. 12.00 – 12.50)

Analisi diffrattometriche sui campioni SPE26-24 campione 2 e SPE26-02 campione 4.

- Sondaggio SFG 1
  - Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Prova di taglio diretto campione indisturbato 1 (prof. 6.00 – 6.50)

Descrizione campione indisturbato 3 (prof. 16.60 – 17.00)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 3 (prof. 16.60 – 17.00)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 3 (prof. 16.60 – 17.00)

Contenuto di carbonati campione indisturbato 3 (prof. 16.60 – 17.00)

Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 3 (prof. 16.60 – 17.00)

Prova edometrica IL campione indisturbato 3 (prof. 16.60 – 17.00)

- Sondaggio SFG 2

Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 49.20 – 49.70)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 49.20 – 49.70)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 49.20 – 49.70)

Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 49.20 – 49.70)

Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 49.20 – 49.70)

Prova di taglio diretto campione indisturbato 1 (prof. 49.20 – 49.70)

Descrizione campione indisturbato 4 (prof. 63.50 – 64.00)

Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato A (prof. 3.20 – 3.40)

Limiti di Atterberg campione rimaneggiato A (prof. 3.20 – 3.40)

Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato B (prof. 12.50 – 12.70)

Limiti di Atterberg campione rimaneggiato B (prof. 12.50 – 12.70)

Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato C (prof. 28.00 – 28.20)

Limiti di Atterberg campione rimaneggiato C (prof. 28.00 – 28.20)

Contenuto di carbonati campione rimaneggiato C (prof. 28.00 – 28.20)

Peso di volume campione rimaneggiato C (prof. 28.00 – 28.20)

- Sondaggio SFG 3

Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 54.00 – 54.70)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 54.00 – 54.70)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 54.00 – 54.70)

Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 54.00 – 54.70)

Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 54.00 – 54.70)

Descrizione campione indisturbato 2 (prof. 60.00 – 60.50)

- Sondaggio SFG 4

Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 28.60 – 29.00)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 28.60 – 29.00)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 28.60 – 29.00)

Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 28.60 – 29.00)

Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 28.60 – 29.00)

Prova di compressione monoassiale campione indisturbato 1 (prof. 28.60 – 29.00)

- Sondaggio SFG 6

Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.50)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.50)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.50)

Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.50)

Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.50)

Prova di compressione monoassiale campione indisturbato 1 (prof. 15.00 – 15.50)

Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato A (prof. 6.80 – 7.00)

Limiti di Atterberg campione rimaneggiato A (prof. 6.80 – 7.00)

Contenuto di carbonati campione rimaneggiato A (prof. 6.80 – 7.00)

Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato B (prof. 11.30 – 11.50)

Limiti di Atterberg campione rimaneggiato B (prof. 11.30 – 11.50)

Contenuto di carbonati campione rimaneggiato B (prof. 11.30 – 11.50)

Peso di volume campione rimaneggiato B (prof. 11.30 – 11.50)

Analisi granulometrica e classificazione campione rimaneggiato C (prof. 36.00 – 36.30)

Limiti di Atterberg campione rimaneggiato C (prof. 36.00 – 36.30)

Descrizione campione indisturbato 4 (prof. 58.40 – 58.80)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 4 (prof. 58.40 – 58.80)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 4 (prof. 58.40 – 58.80)

Contenuto di carbonati campione indisturbato 4 (prof. 58.40 – 58.80)

Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 4 (prof. 58.40 – 58.80)

Prova edometrica IL campione indisturbato 4 (prof. 58.40 – 58.80)

Deformazione di rigonfiamento campione indisturbato 4 (prof. 58.40 – 58.80)

- Sondaggio SFG 7

Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 32.50 – 32.90)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 32.50 – 32.90)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 32.50 – 32.90)

Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 32.50 – 32.90)

Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 32.50 – 32.90)

Deformazione di rigonfiamento campione indisturbato 1 (prof. 32.50 – 32.90)

Pressione di rigonfiamento campione indisturbato 1 (prof. 32.50 – 32.90)



- Sondaggio SFG 8
  - Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 30.00 – 30.50)
  - Descrizione campione indisturbato 2 (prof. 45.00 – 45.40)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 2 (prof. 45.00 – 45.40)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 2 (prof. 45.00 – 45.40)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 2 (prof. 45.00 – 45.40)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 2 (prof. 45.00 – 45.40)
  - Prova edometrica IL campione indisturbato 2 (prof. 45.00 – 45.40)
- Sondaggio SFG 9
  - Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 10.50 – 11.00)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 10.50 – 11.00)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 10.50 – 11.00)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 10.50 – 11.00)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 10.50 – 11.00)
  - Prova edometrica IL campione indisturbato 1 (prof. 10.50 – 11.00)
  - Prova di taglio diretto campione indisturbato 1 (prof. 10.50 – 11.00)
- Sondaggio SFG 11
  - Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 45.50 – 46.00)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 45.50 – 46.00)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 45.50 – 46.00)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 45.50 – 46.00)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 45.50 – 46.00)
  - Prova edometrica IL campione indisturbato 1 (prof. 45.50 – 46.00)
- Sondaggio SFG 16
  - Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Prova triassiale non consolidata non drenata UU campione indisturbato 1 (prof. 6.00 – 6.50)
- Sondaggio SFG 18
  - Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 26.00 – 26.50)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 26.00 – 26.50)

- Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 26.00 – 26.50)
- Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 26.00 – 26.50)
- Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 26.00 – 26.50)
- Prova di compressione monoassiale campione indisturbato 1 (prof. 26.00 – 26.50)
- Sondaggio SFG 20
  - Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 31.00 – 31.50)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 31.00 – 31.50)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 31.00 – 31.50)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 31.00 – 31.50)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 31.00 – 31.50)
- Sondaggio SFG 21
  - Descrizione campione indisturbato 2 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 2 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 2 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 2 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 2 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Prova edometrica IL campione indisturbato 2 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Prova di taglio diretto campione indisturbato 2 (prof. 6.00 – 6.50)
  - Descrizione campione indisturbato 4 (prof. 11.50 – 12.00)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 4 (prof. 11.50 – 12.00)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 4 (prof. 11.50 – 12.00)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 4 (prof. 11.50 – 12.00)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 4 (prof. 11.50 – 12.00)
  - Prova di taglio diretto campione indisturbato 4 (prof. 11.50 – 12.00)
- Sondaggio SFG 22
  - Descrizione campione indisturbato 2 (prof. 5.20 – 5.80)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 2 (prof. 5.20 – 5.80)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 2 (prof. 5.20 – 5.80)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 2 (prof. 5.20 – 5.80)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 2 (prof. 5.20 – 5.80)
  - Prova edometrica IL campione indisturbato 2 (prof. 5.20 – 5.80)
  - Prova di taglio diretto campione indisturbato 2 (prof. 5.20 – 5.80)

- Descrizione campione indisturbato 4 (prof. 12.50 – 13.00)
- Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 4 (prof. 12.50 – 13.00)
- Limiti di Atterberg campione indisturbato 4 (prof. 12.50 – 13.00)
- Contenuto di carbonati campione indisturbato 4 (prof. 12.50 – 13.00)
- Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 4 (prof. 12.50 – 13.00)
- Prova triassiale non consolidata non drenata UU campione indisturbato 4 (prof. 12.50 – 13.00)
- Descrizione campione indisturbato 5 (prof. 15.60 – 16.20)
- Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 5 (prof. 15.60 – 16.20)
- Limiti di Atterberg campione indisturbato 5 (prof. 15.60 – 16.20)
- Contenuto di carbonati campione indisturbato 5 (prof. 15.60 – 16.20)
- Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 5 (prof. 15.60 – 16.20)
- Prova di compressione monoassiale campione indisturbato 5 (prof. 15.60 – 16.20)
- Prova di taglio diretto campione indisturbato 5 (prof. 15.60 – 16.20)
- Sondaggio SFG 23
  - Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 25.00 – 25.50)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 25.00 – 25.50)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 25.00 – 25.50)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 25.00 – 25.50)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 25.00 – 25.50)
- Sondaggio SFG 24
  - Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 3.00 – 3.50)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 3.00 – 3.50)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 3.00 – 3.50)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 3.00 – 3.50)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 3.00 – 3.50)
  - Prova di taglio diretto campione indisturbato 1 (prof. 3.00 – 3.50)
  - Descrizione campione indisturbato 2 (prof. 23.30 – 23.70)
  - Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 2 (prof. 23.30 – 23.70)
  - Limiti di Atterberg campione indisturbato 2 (prof. 23.30 – 23.70)
  - Contenuto di carbonati campione indisturbato 2 (prof. 23.30 – 23.70)
  - Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 2 (prof. 23.30 – 23.70)
  - Prova edometrica IL campione indisturbato 2 (prof. 23.30 – 23.70)

- Sondaggio SFG 25

Descrizione campione indisturbato 1 (prof. 4.50 – 5.00)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 1 (prof. 4.50 – 5.00)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 1 (prof. 4.50 – 5.00)

Contenuto di carbonati campione indisturbato 1 (prof. 4.50 – 5.00)

Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 1 (prof. 4.50 – 5.00)

Prova edometrica IL campione indisturbato 1 (prof. 4.50 – 5.00)

Descrizione campione indisturbato 3 (prof. 11.50 – 12.00)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 3 (prof. 11.50 – 12.00)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 3 (prof. 11.50 – 12.00)

Contenuto di carbonati campione indisturbato 3 (prof. 11.50 – 12.00)

Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 3 (prof. 11.50 – 12.00)

Prova di compressione monoassiale campione indisturbato 3 (prof. 11.50 – 12.00)

Descrizione campione indisturbato 4 (prof. 15.00 – 15.50)

Analisi granulometrica e classificazione campione indisturbato 4 (prof. 15.00 – 15.50)

Limiti di Atterberg campione indisturbato 4 (prof. 15.00 – 15.50)

Contenuto di carbonati campione indisturbato 4 (prof. 15.00 – 15.50)

Contenuto naturale d'acqua, peso specifico dei grani, peso di volume campione indisturbato 4 (prof. 15.00 – 15.50)

## VOLUME IV

Rapporto prove di laboratorio eseguite presso il Laboratorio Geotecnico dell'ENEL HYDRO.

Rapporto prove di laboratorio eseguite presso il Laboratorio Geotecnico del Politecnico di Torino.



Opera: Opera: Collegamento A6-A21 TRONCO 2 - LOTTO 6

Sondaggio	Campioni	Tipo camp	Prof.	Granulometria			Limiti di Atterberg			Caratteristiche fisiche						Prove Edometriche						Resistenza non drenata			Resistenza drenata			Coesione kPa	φ' °	CID kPa								
				G %	S %	L %	A %	w <sub>L</sub> %	w <sub>p</sub> %	IP %	IC %	CaCO <sub>3</sub> %	γ KN/m <sup>3</sup>	w <sub>H</sub> %	e <sub>0</sub>	G <sub>s</sub>	S %	σ' <sub>p</sub> kPa	press rig. kPa	ind rig. ISS %	OCR	RR	CR	M MPa	C <sub>v</sub> m <sup>2</sup> /s	eu kPa	pp kPa				cu kPa	eu kPa	TD kPa	e' kPa	φ' °			
SFG8	2	ind.	45.0-45.4	0	3	57	40	48.5	27.3	21.2	1.36	50.81	20.4	19.6	0.52	2.65																						
SFG9	1	ind.	10.5-11.0	0	3	91	55	34.7	26.0	8.7	1.21	15.26	19.6	19.6	0.68	2.71																						
SFG11	1	ind.	45.5-46.0	0	0	84	15	45.4	26.3	19.2	1.39	12.42	20.60	18.9																								
SFG16	1	ind.	6.0-6.5	0	4	70	27	41.2	26.6	14.7		16.3	19.8	21.8																								
SFG18	1	ind.	26.0-26.5	0	5	70	25	46.1	26.1	20.1	1.37	17.63	20.99	18.6																								
SFG20	1	ind.	31.0-31.5	0	6	55	39	42.4	22.4	20.0	1.08	19.39		20.9																								
SFG21	2	ind.	6.0-6.5	0	3	66	32	50.9	26.9	24.0	1.26	21.94	20.60	20.6	0.57	2.73																						
SFG22	4	ind.	12.5-13.0	0	5	65	30	50.4	26.1	24.3	1.03	24.75	19.82	25.5																								
SFG22	5	ind.	15.6-16.2	0	4	61	35	44.2	23.6	20.6	1.07	21.44	20.70	22.2																								
SFG22	2	ind.	5.2-5.8	0	3	66	32	50.9	26.9	24.0	1.26	21.94	20.60	20.6	0.57	2.73																						
SFG22	4	ind.	12.5-13.0	0	5	65	30	50.4	26.1	24.3	1.03	24.75	19.82	25.5																								
SFG22	5	ind.	15.6-16.2	0	4	61	35	44.2	23.6	20.6	1.07	21.44	20.70	22.2																								
SFG23	1	ind.	25.0-25.5	0	22	71	6.8	35.7	25.0	10.7		2.9		19.9																								
SFG24	1	ind.	3.0-3.5	2	22	64	12	33.4	22.3	11.1	1.46	13.92	19.8	17.2																								
SFG24	2	ind.	23.3-23.7	0	6	72	22	52.6	28.4			10.5	19.8	24.4	0.67	2.71																						
SFG25	1	ind.	4.5-5.0	0	4	74	22	41.6	25.8			16.42	18.5	25.7	0.81	2.72																						
SFG26	3	ind.	11.5-12.0	0	5	87	8.4	41.8	24.3			15.38	19.9	23.4																								
SFG27	4	ind.	15.0-15.5	0	4	66	30	41.9	21.5			26.28		23.2																								
SPE2601	1	ind.	7.5-8.0	0	1	79	20	46.4	24.5	21.9	1.40	31.14	21.6	15.9	0.45	2.75																						
SPE2601	2	ind.	13.5-14.0	0	1	59	39	62.3	17.0	45.3	1.00	23.0	21.5	17.1																								
SPE2601	3	ind.	18.5-19.0	0	1	74	25	52.0	25.1	27.0	1.28	26.84	21.2	17.5	0.48	2.73																						
SPE2601	4	ind.	25.0-25.5	0	2	64	35	59.1	17.3	41.8	0.98	21.57	21.2	18.2																								
SPE2601	5	ind.	31.0-31.5	0	1	67	32	49.3	26.0	23.3	1.47	30.5	21.7	15.0	0.42	2.74																						
SPE2602	3	ind.	25.0-25.5	0	7	73	21	39.1	25.3	13.8	1.51	27.32		18.3																								
SPE2602	4	ind.	31.0-31.5	0	1	72	27	46.1	19.3	26.8	0.94	26.75	20.3	21.0																								
SPE2603	2	ind.	14.4-14.8	0	1	72	27	63.3	18.5	44.8	1.02	26.25	21.3	17.7																								
SPE2605	1	ind.	9.5-9.9	0	1	69	30	46.9	18.6	28.3	1.00	26.37	21.2	18.5																								
SPE2605	2	ind.	15.9-16.3	0	1	76	22	38.6	24.5	14.2	1.51	29.85	21.1	17.3	0.48	2.72																						
SPE2605	4	ind.	28.7-29.1	0	1	63	36	75.2	18.8	56.4	1.04	28.82	21.4	16.7																								

Sintesi dei risultati delle prove

Opera: **Collegamento A6-A21** TRONCO 2 - LOTTO 6

Sonda	Cantore	Tipo camp	Prof	Granulometria			Limiti di Atterberg			Cont. d. carbonati	Caratteristiche fisiche							Prove Edometriche					Resistenza non drenata				Resistenza drenata				Compress. max.	Liquit.					
				G	S	L	A	w <sub>L</sub>	w <sub>p</sub>		IP	IC	$\gamma$	w <sub>n</sub>	e <sub>0</sub>	G <sub>s</sub>	S	$\sigma'_p$	press. rig.	ind. rig. ISS	OCR	RR	CR	M	Cv	cu pp	cu UU	cu CIU	$\phi'_b$	$\phi'_t$			$\phi'_c$	$\phi'_c$	$\phi'_t$	$\phi'_c$	CU
SPE2606	A	rim.	8.0-8.2	34	35	31	0	54.6	47.7	6.87		7.7																									
SPE2606	B	rim.	14.0-14.2	20	24	56	33	48.5	21.8	26.8		35.6																									
SPE2606	C	rim.	24.0-24.2	0	2	66	34	51.7	27.4	24.3		15.4																									
SPE2607	A	rim.	20.4-20.6	0	15	80	5.1	46.9	31.5	15.4		3.7																									
SPE2607	B	rim.	35.0-35.3	0	4.5	68	28	51.0	29.7	21.4		12.2																									
SPE2608	A	rim.	7.0-7.3	5	47	44	4.9																														
SPE2608	B	rim.	14.5-14.7	0	2.8	92	5.3	64.5	42.2	22.3																											
SPE2608	C	rim.	22.7-22.9	0	2.2	66	31	38.3	22.1	16.2		7.0																									
SPE2609	A	rim.	12.0-12.2	0	0	60	38	53.5	27.5	26.1		20.2																									
SPE2609	B	rim.	18.4-18.6	0	2.4	65	33	43.5	23.0	20.6		33.8																									
SPE2609	C	rim.	17.0-17.3	30	17	44	9	48.7	28.9	19.7		20.2																									
SPE2609	2	ind.	14.5-15.0	0	0.5	84	16	40.1	23.5	16.6		12.82																									
SPE2610	A	rim.	3.0-3.3	0	7	63	30	53.1	27.4	25.7		38.5																									
SPE2610	B	rim.	9.3-9.5	0	4	63	33	43.0	21.9	21.1		41.3																									
SPE2610	C	rim.	18.0-18.2	0	2	64	34	35.9	18.5	17.4		28.0																									
SPE2611	1	ind.	4.6-5.0	0	1	59	40	52.8	27.0	25.9		11.59																									
SPE2611	A	rim.	5.3-5.5	0	0.6	74	26	57.6	30.9	26.7																											
SPE2611	B	rim.	9.0-9.3	0	0.9	64	35	50.9	27.0	23.9																											
SPE2611	C	rim.	38.7-38.9	7	5.2	67	20	51.4	28.9	22.5		6.74																									
SPE2615	A	rim.	3.0-3.3	1	5.6	62	31	35.3	21.9	13.4																											
SPE2615	B	rim.	10.0-10.3	14	7.9	62	16	48.1	28.3	19.9		10.39																									
SPE2615	C	rim.	31.0-31.3	41	24	36																															
SPE2615	3	ind.	19.3-19.7					66.8	40.1	26.7		1.80																									
SPE2620	2	ind.	13.6-14.0	0	1.5	56	42	41.5	18.6	22.9		30.73																									
SPE2624	2	ind.	15.0-15.5	0	0.7	58	41	51.9	16.4	35.5		25.0																									
SPE2625	2	ind.	12.0-12.5	0	1.2	67	32	44.8	18.0	26.8		23.3																									
SPD2604	CR3	rim.	9.0-9.3	0	10	90		33.6	22.8	10.8																											
SPD2604	CR4	rim.	12.0-12.3	0	10	90		35.0	23.6	11.4																											
SPD2604	1	ind.	10.0-10.5	0	10	94		38.9	23.9	15.0																											
SPD2604	2	ind.	15.0-15.5	0	10	98		41.5	25.4	16.1																											
SPD2605	CR2	rim.	5.8-6.0	0	1	99		48.3	24.3	24.0																											
SPD2605	CR3	rim.	9.0-9.3	0	14	86		55.2	30.6	24.6																											

Opera: Opera: Collegamento A6-A21 TRONCO 2 - LOTTO 6

Sondaggio	Campione	Tipo campione	Prof. m.	Granulometria				Limiti di Atterberg			Conti di Carbonati CaCO <sub>3</sub> %	Caratteristiche fisiche							Prove Edometriche								Resistenza non drenata				Resistenza drenata				Controlli	Categorie	Utile	geotecniche
				G	S	L	A	w <sub>L</sub>	w <sub>p</sub>	IP		IC	γ	w <sub>k</sub>	e <sub>0</sub>	G <sub>s</sub>	S	σ <sub>p</sub>	press. rig.	ind. rig. ISS	OCR	RR	CR	M	C <sub>v</sub>	cu p <sub>pp</sub>	cu UU	cu CIU	c <sub>p</sub>	φ <sub>p</sub>	e <sub>i</sub>	φ <sub>i</sub>	c'	φ'				
SPD2605	1	ind.	10.0-10.3	0	5.2	95		45.7	26.5	19.2	1.47	21.0	17.5	0.47	2.67	*								36	29.2	36	29.2								6			
SPD2606	CR1	rim.	3.0-3.4	0	10	90		38.2	20.7	17.5																									3c			
SPD2606	CR2	rim.	6.1-6.4	48	36	17																													3a			
SPD2606	1	ind.	15.0-15.5	0	5	95		34.8	23.5	11.3		11.7	0.51	2.625	*	25										46	27.8							6				
SPD2606	2	ind.	25.0-25.5	0	1	99		34.9	23.0	11.9		26.3	0.73	2.76	*	125											34	20.7						6				
SPD2607	CR2	rim.	6.0-6.4	69	29	2																													3a			
SPD2607	CR3	rim.	9.0-9.3	0	1	99		49.6	26.6	23.0																								7				
SPD2607	1	ind.	15.0-15.7	0	1	99		48.5	24.5	24.0		26.5	0.68	2.74	*	125											60	12						7				
SPD2607	2	ind.	25.0-25.5	0	1	99		35.0	23.2	11.8		21.3	0.68	2.75	*	125											21	22.5						7				
SPD2609	CR2	rim.	6.0-6.3	53	41	6																													3a			
SPD2609	CR4	rim.	12.0-12.3	0	18	82		42.7	21.0	21.7																									7			
SPD2609	1	ind.	5.0-5.5	0	68	32		22.2	21.3	0.9		18.9	29.5	0.83	2.72	*												7	3.4					3b				
SPD2610	CR1	rim.	3.0-3.3	75	19	6																													3a			
SPD2610	1	ind.	9.0-9.5	0	2.9	97		40.0	26.1	13.9	1.16	23.9	0.71	2.78	*																			3a				
SPD2610	2	ind.	15.0-15.4	0	0.4	100		40.6	21.1	19.6	1.08	19.1	19.5	0.68	2.74	*											56.7	29.7						7				
SPD2611	CR1	rim.	3.0-3.3	52	40	9																													3a			
SPD2611	1	ind.	14.9-15.2	0	1.1	99		44.1	21.8	22.3	1.07	20.6	20.3	0.55	2.71	*																		7				
SPD2612	CR1	rim.	3.0-3.3	52	39	9																													3a			
SPD2612	CR3	rim.	9.0-9.3	0	4	96		48.6	24.0	24.6																									7			
SPD2612	1	ind.	10.0-10.3	0	5.4	95		42.2	21.5	20.7	0.98	19.1	21.9	0.67	2.67	*																			7			
SPD2613	CR2	rim.	6.0-6.3	0	10	90		42.9	27.9	15.0																									7			
SPD2613	1	ind.	9.3-9.4	0	3.4	97		40.8	20.6	20.2	1.13	20.9	18.0	0.52	2.74	*																			7			
SPD2614	CR2	rim.	6.0-6.3	0	37	63		44.1	23.3	20.8																										7		
SPD2614	1	ind.	15.0-15.3	0	3.1	97		53.9	24.0	29.9	1.05	20.4	22.5	0.62	2.75	*																			7			
SPD2615	CR3	rim.	9.0-9.3	0	11	89		48.0	25.8	22.2																										7		
SPD2615	CR4	rim.	12.0-12.3	0	9	91		47.5	24.3	23.2																										7		
SPD2616	CR4	rim.	12.0-12.3	0	6	94		44.8	25.1	19.7																										7		
SPD2616	CR5	rim.	14.0-14.3	0	1	99		37.9	26.8	11.1																										7		
SPD2616	1	ind.	15.0-15.2	0	0.1	100		44.1	24.8	19.4	1.11	19.5	22.6	0.68	2.72	*																			7			

\* vedasi certificati di prova

Sintesi dei risultati delle prove di laboratorio (parte 4 di 4)



*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*  
*Tronco 2 - A21 (Asti Est) - A6 (Marene)*  
*Lotto 6 - Roddi - Diga Enel*

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

**INDAGINI PROGETTO DEFINITIVO 1998**

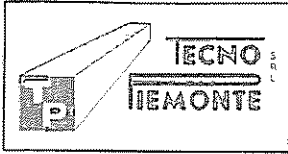
**COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)**

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

*Lotto 6 - Roddi - Diga Enel*

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

**Sondaggio a carotaggio continuo SPD 26-04**



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:  
 ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082  
 COSSATO (VC)  
 Via Corridom, 54 - Tel. 015 - 960.656 - Fax 015 - 94.021

Certificato n° 10/406  
 Allegato n° 1

**ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE**

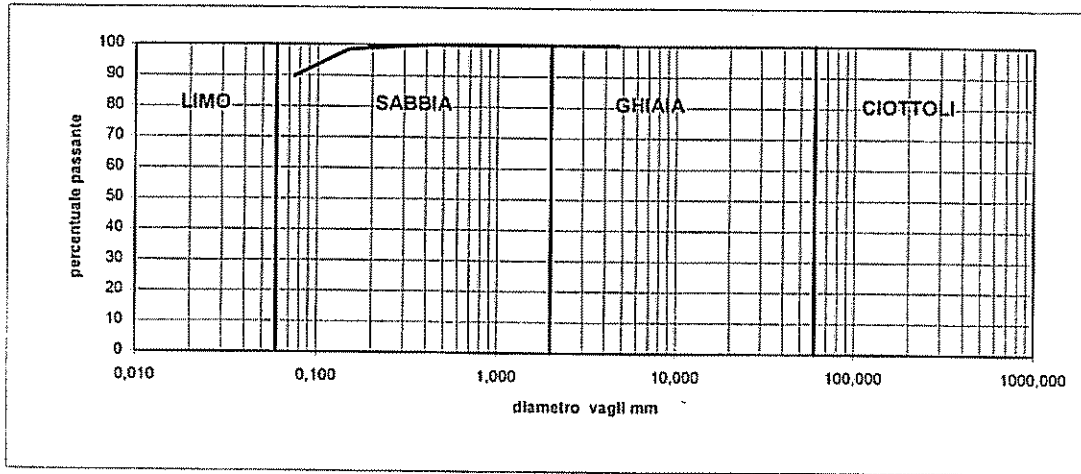
Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
 Lotto: 2/6  
 Sondaggio: SPD 4  
 Campione: 3  
 Profondità (m): 9,00-9,30

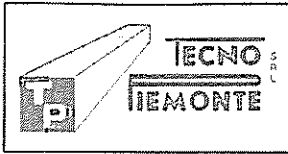
ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	100,0
100	98,5
200	89,7

LIMITI DI ATTERBERG	
LL	33,6
LP	22,8
IP	10,8
IG	8,3
LR	20,9
CNR-UNI 10006:	gruppo A6
USCS:	CL

**COPIA CONFORME**

TecnoPiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA





LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.650 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
 Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Certificato n° 10/406

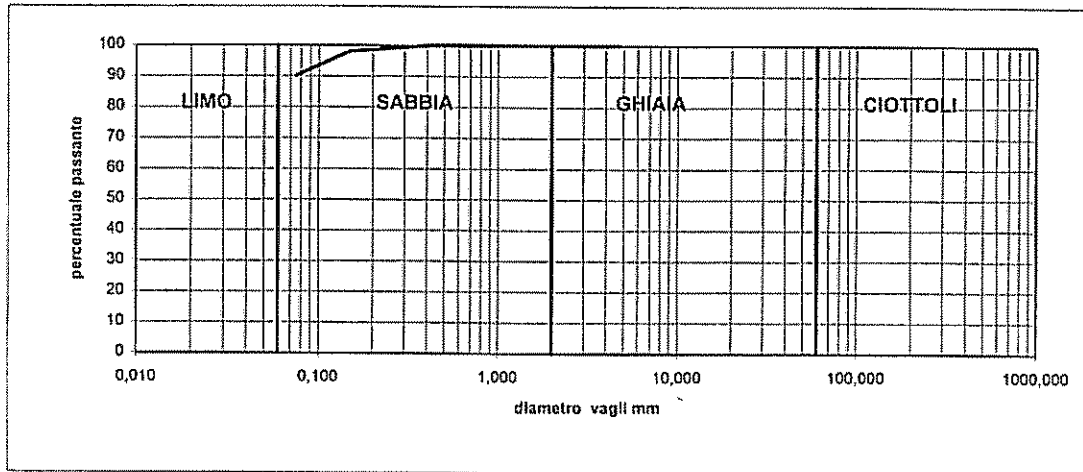
Allegato n° 2

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
 Lotto: 2/6  
 Sondaggio: SPD 4  
 Campione: 4 Profondità (m): 12,00-12,30

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	100,0
100	98,0
200	90,0

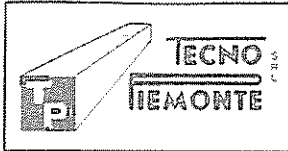
LIMITI DI ATTERBERG	
LL	35,0
LP	23,6
IP	11,4
IG	8,6
LR	20,3
CNR-UNI 10006:	gruppo A6
USCS:	CL



COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA





LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Marini, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Marini, 184 - Tel. 0163 - 933.660 - Fax 0163 - 934.082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 930.656 - Fax 015 - 94.021

Certificato n° 10/406

Allegato n° 21

**ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE**

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)

Lotto: 2/6

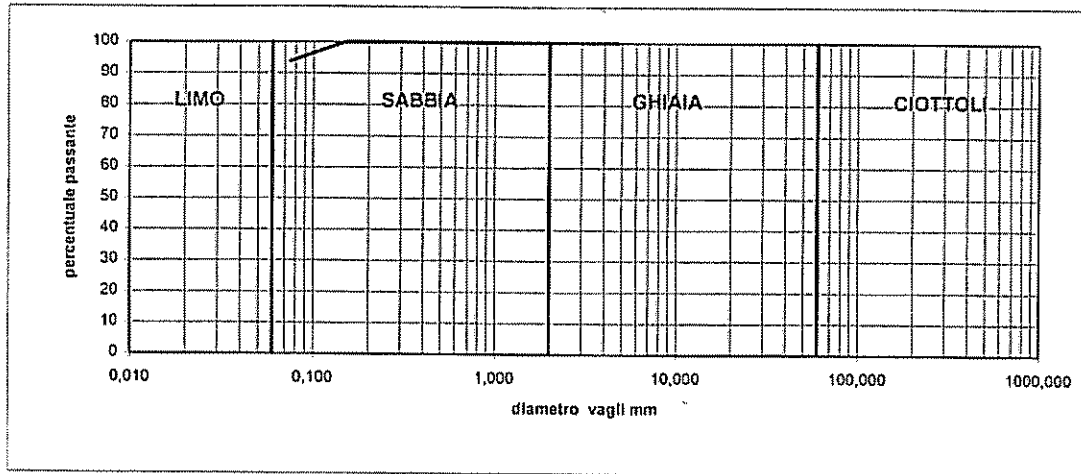
Sondaggio: SPD 4

Campione: 1 (Indisturbato)

Profondità (m): 10,00-10,50

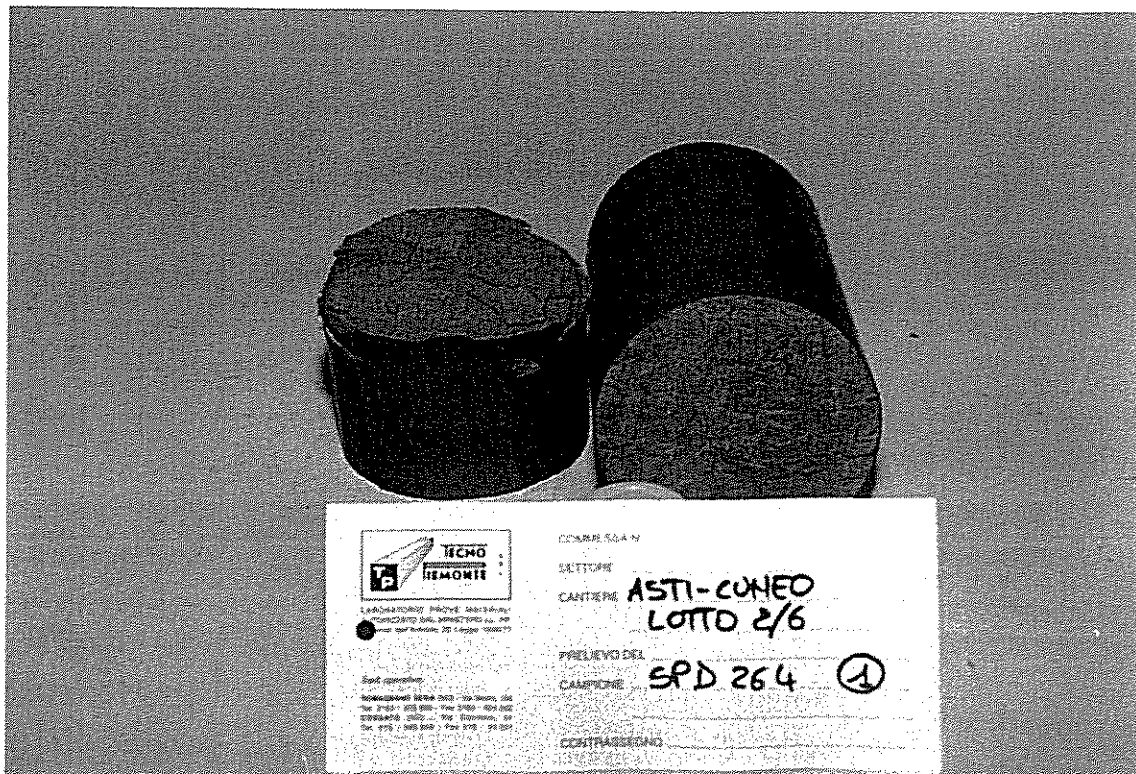
ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	100,0
100	100,0
200	93,8

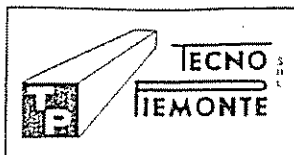
LIMITI DI ATTERBERG	
LL	38,9
LP	23,9
IP	15,0
IG	10,0
LR	21,4
CNR-UNI 10006:	gruppo A6
USCS:	CL



**COPIA CONFORME**

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA





LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel 0163 - 833 660 - Fax 0163 - 834 082

COSSATO (VC)  
Via Corradoni, 54 - Tel 015 - 980 656 - Fax 015 - 94 021

Certif. n. 10/406

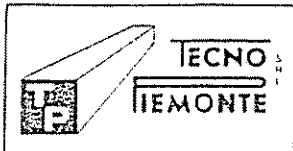
Allegato n° 27

## PROVA EDOMETRICA

CANTIERE Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)  
LOTTO 2/6  
CAMPIONE SPD 26 4 1  
PROFONDITA' 10,00 - 10,50

PARAMETRI FISICI			
Sezione provino	cmq	20,0	
Altezza iniziale	cm	2,00	
Altezza finale	cm	1,93	
Peso umido iniziale	g	85,9	
Peso umido finale	g	86,4	
Peso secco	g	72,1	
Umidita' iniziale	%	19,2	
Umidita' finale	%	19,8	
Massa volumica iniziale	g/cc	2,148	
Massa volumica finale	g/cc	2,238	
Massa volumica secca iniziale	g/cc	1,803	
Massa volumica secca finale	g/cc	1,868	
Peso specifico dei grani	g/cc	2,747	
Indice dei vuoli iniziale	e	0,524	
Indice dei vuoli finale	e	0,471	
Porosita' iniziale	n	0,344	
Porosita' finale	n	0,320	
Saturazione iniziale	%	100,4	
Saturazione finale	%	115,7	

**COPIA CONFORME**  
 TecnoPiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1096/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martini, 184

Sub operative.

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martini, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Concordi, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. n. 10/406

All. n. 28

## PROVA EDOMETRICA

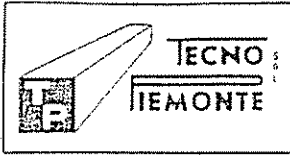
CANTIERE Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo) LOTTO 2/6  
CAMPIONE SPD 26 4 1 PROFONDITA' 10,00 - 10,50

DIMENSIONI DEL PROVINO			CARATTERISTICHE DEL PROVINO		
Altezza H :	2,0	cm.	Contenuto d'acqua W:	19,2	%
Sezione A :	20	cmq	Indice dei vuoti E :	0,524	
Volume V :	40	cc	Peso specifico Ps :	2,747	g/cc
			Peso di volume Pv :	1,803	g/cc

kg/cmq	H iniz.-H finale	Indice e	Mv	Modulo Eed (kg/cmq)	Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	K (m/sec)
0,125	Pressione anti-rigonfiamento 0,625 kg/cmq					
0,25						
0,625	0,000	0,524				
1	0,127	0,514	0,0169	59,1	1,43,E-03	2,42,E-10
2	0,359	0,496	0,0116	86,2	5,11,E-03	5,93,E-10
4	0,633	0,475	0,0068	146,0	4,92,E-03	3,37,E-10
8	0,939	0,452	0,0038	261,4	7,82,E-03	2,99,E-10
16	1,296	0,425	0,0022	448,2	7,25,E-03	1,62,E-10
32	1,757	0,390	0,0014	694,1	9,44,E-03	1,36,E-10
8	1,492	0,410				
2	1,087	0,441				
0,5	0,690	0,471				

# COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martin, 184

Sezi operative:

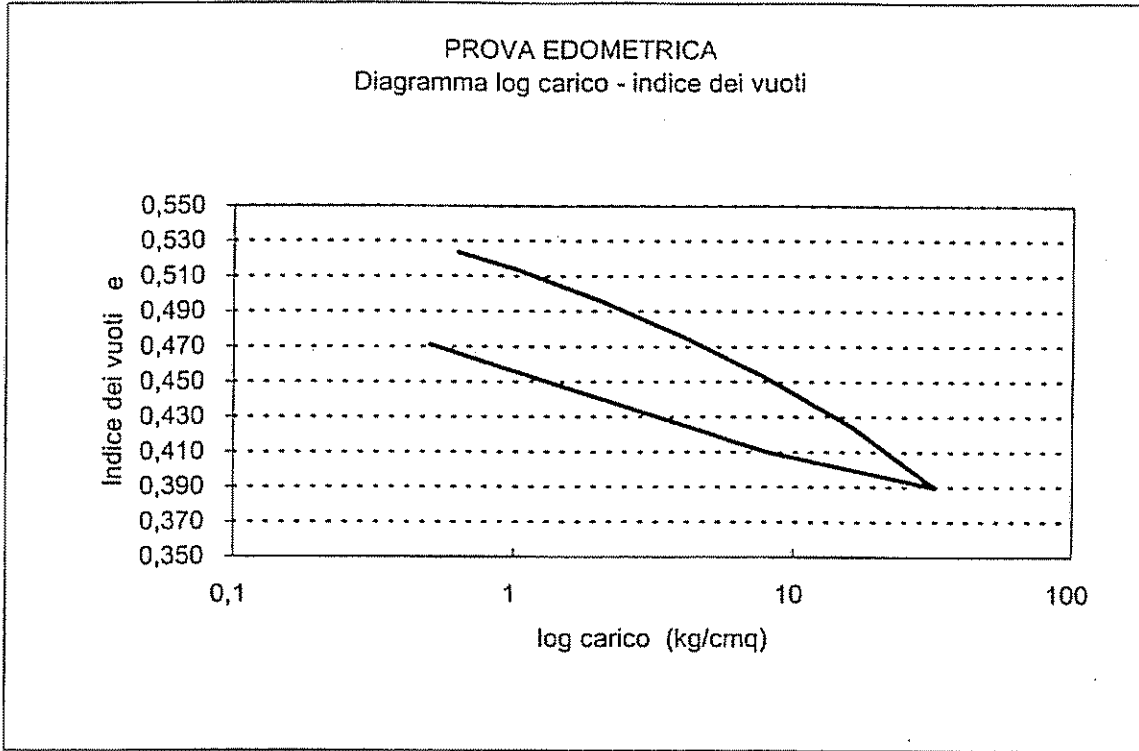
ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martin, 184 - Tel 0163 - 833 669 - Fax 0163 - 834 082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel 015 - 980 656 - Fax 015 - 94 021

Cert. n. 10/406  
All. n. 29

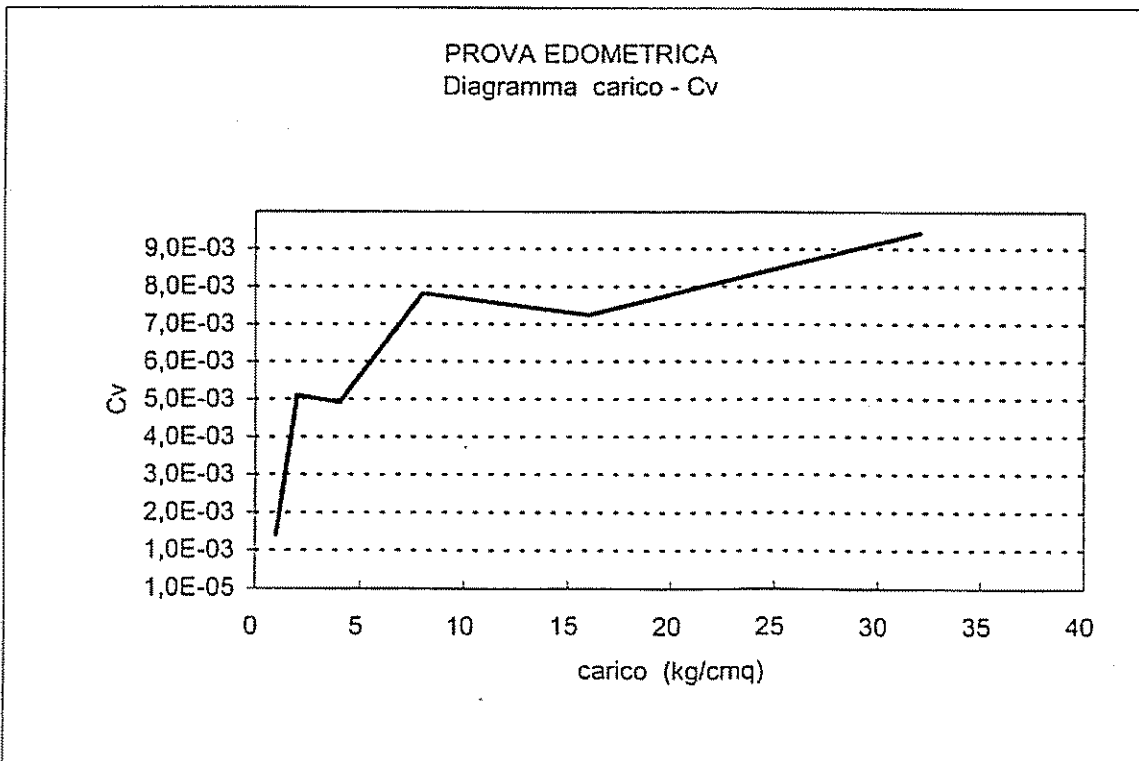
UBICAZIONE : Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)  
CAMPIONE N. : SPD 26 4 1

SONDAGGIO 2/6  
PROFONDITA' 10,00 - 10,50

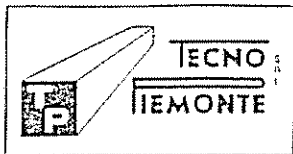


COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA







LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'articolo 29 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. n. 10/406

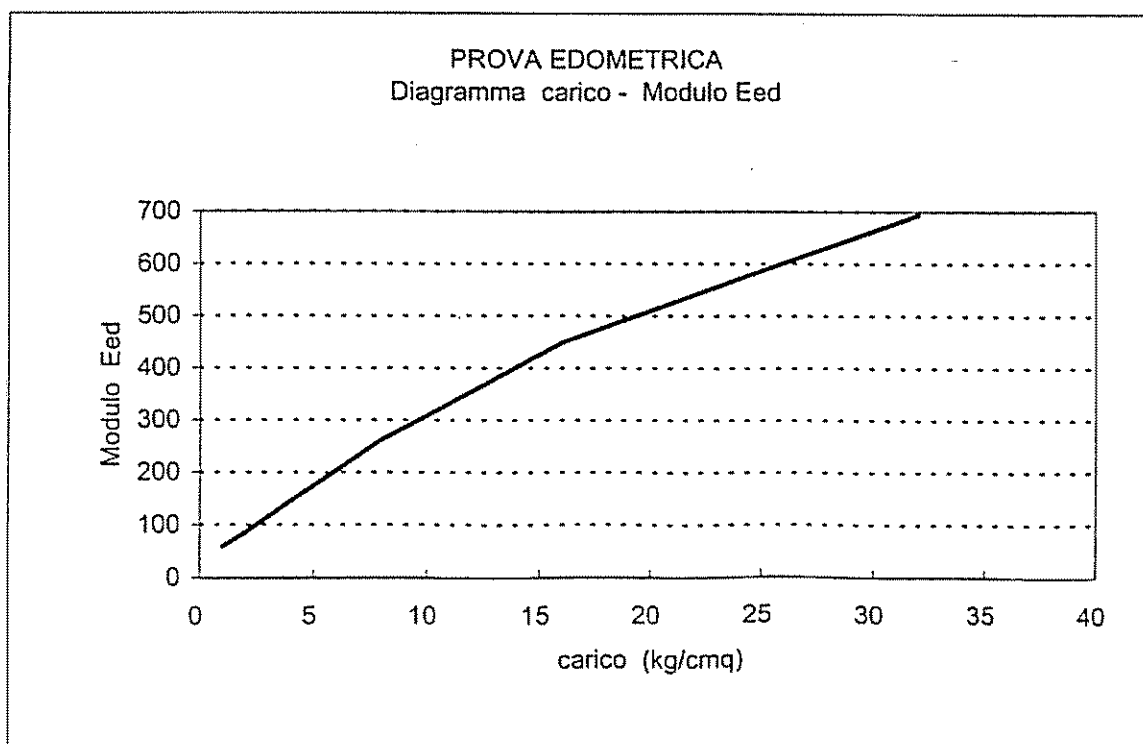
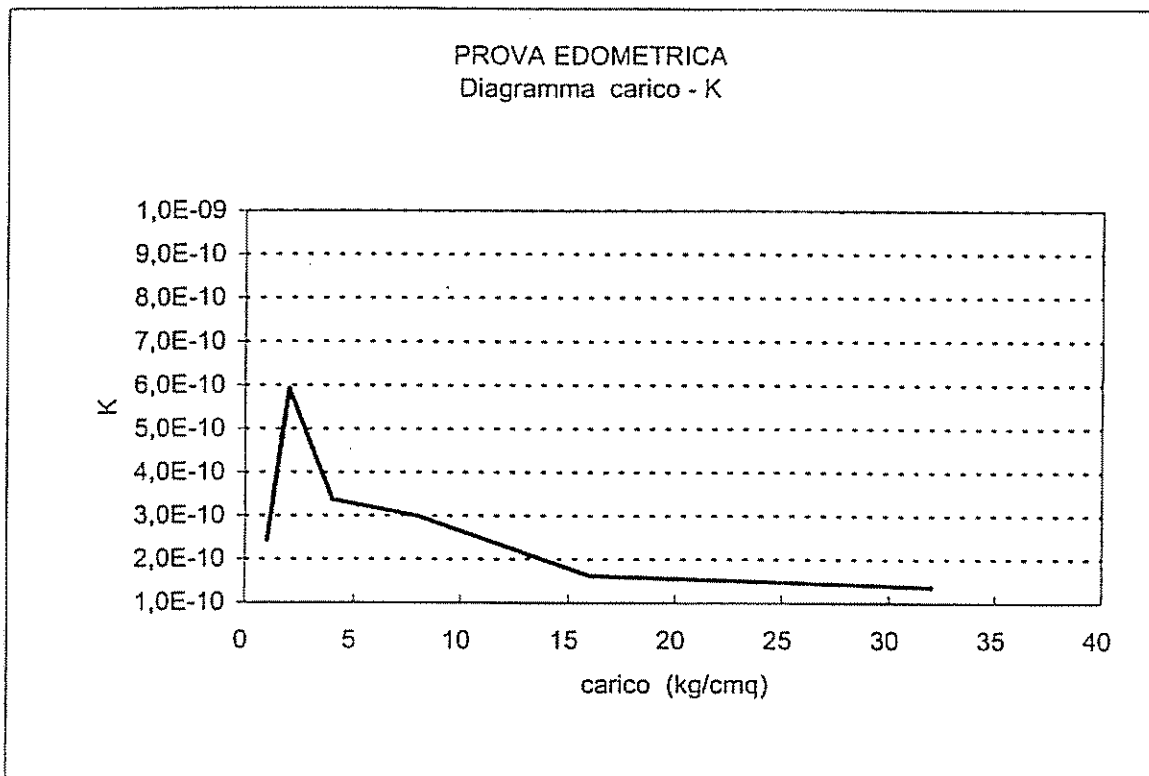
All. n. 30

UBICAZIONE : Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)

SONDAGGIO 2/6

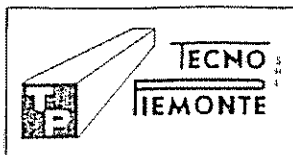
CAMPIONE N. : SPD 26 4 1

PROFONDITA' 10,00 - 10,50



COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sede operative

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
 Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. n. 10/406

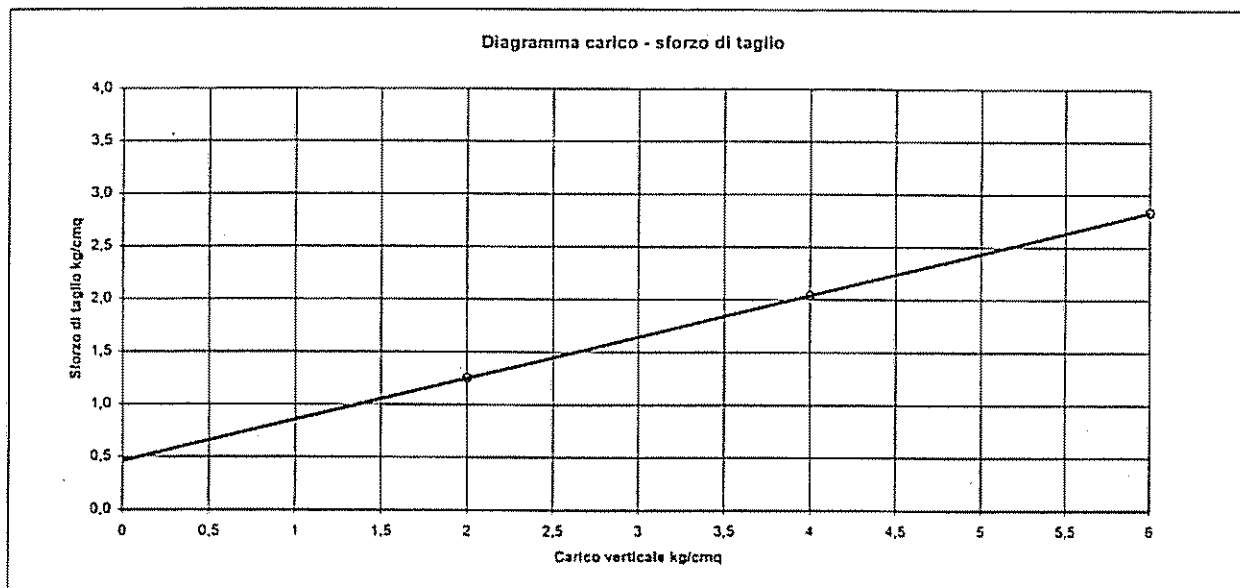
All. 31

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C/D**

CANTIERE Collegamento A6 - A21 Asti - Cuneo LOTTO 2/6  
 CAMPIONE SPD 26 4 1 PROFONDITA' 10,00 - 10,50

**PROVA ESEGUITA SU CAMPIONE INDISTURBATO**

PROVINO n°	VELOCITA' di prova mm/min	CARICO VERTICALE kg/cm <sup>2</sup>	DIMENSIONI INIZIALI		CONSOLIDAMENTO		FASE DI ROTTURA		
			DIAMETRO cm	ALTEZZA cm	DURATA ore	CEDEMENTO mm	TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	spost. orizz. mm	d H mm
1	0,006	2,0	6,0	3,0	24	2,40	1,25	3,8	0,16
2	0,006	4,0	6,0	3,0	24	3,19	2,04	4,0	0,14
3	0,006	6,0	6,0	3,0	24	4,00	2,83	4,1	0,17

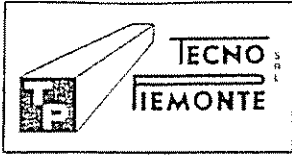


COESIONE 0,46 kg/cm<sup>2</sup>

ANGOLO DI ATTRITO INTERNO 21,6 °

**COPIA CONFORME**

Tecnopiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833 660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
 Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980 656 - Fax 015 - 94.021

Cert. 10/406

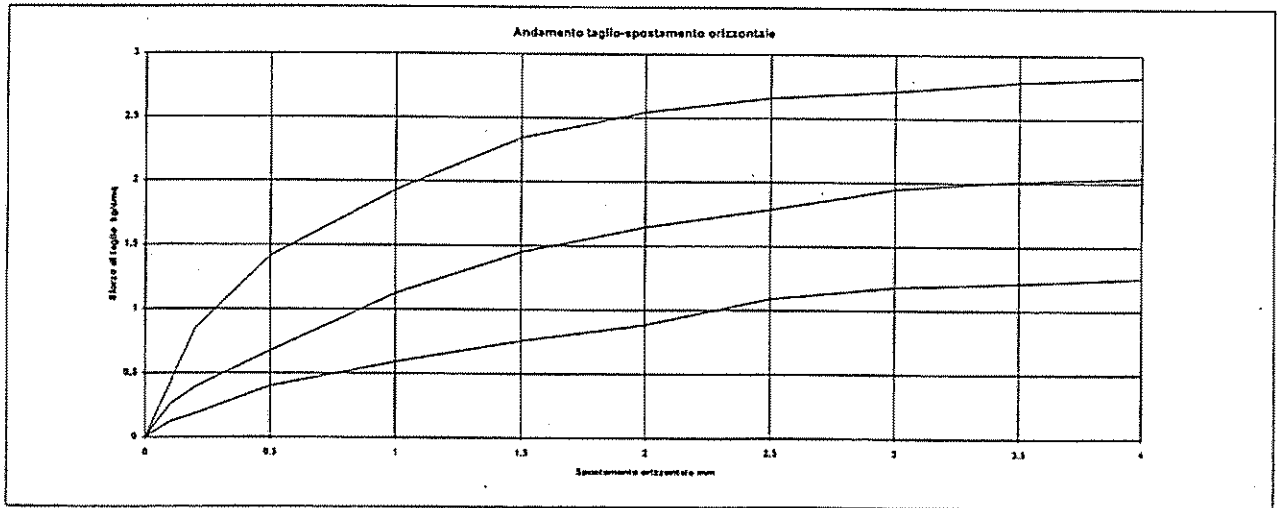
All. 32

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

CANTIERE  
 CAMPIONE  
 PROFONDITA'

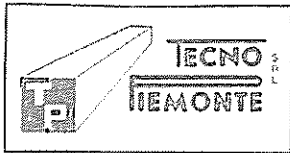
Collegamento A6 - A21 Asti - Cuneo  
 SPD 26 4 1  
 10,00 - 10,50

CARICO VERTICALE kg/cm <sup>2</sup>	2,0					4,0					6,0				
	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO kN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. ORIZZ. mm	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO kN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. ORIZZ. mm	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO kN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. ORIZZ. mm
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0
44	0,034	3,50	0,12	0,1	0,1	92	0,072	7,32	0,28	0,1	150	0,117	11,93	0,42	0,1
65	0,051	5,25	0,19	0,2	0,2	140	0,109	11,14	0,39	0,2	301	0,235	23,94	0,85	0,2
142	0,111	11,29	0,40	0,5	0,5	240	0,187	19,09	0,68	0,5	502	0,392	39,93	1,41	0,5
210	0,164	16,70	0,59	1	1	400	0,312	31,81	1,13	1	685	0,534	54,48	1,93	1
269	0,210	21,40	0,76	1,5	1,5	515	0,402	40,96	1,45	1,5	832	0,549	66,18	2,34	1,5
315	0,246	25,05	0,89	2	2	585	0,456	46,53	1,65	2	904	0,705	71,90	2,54	2
388	0,303	30,86	1,08	2,5	2,5	635	0,495	50,51	1,79	2,5	945	0,737	75,16	2,66	2,5
420	0,328	33,41	1,18	3	3	692	0,540	55,04	1,95	3	964	0,752	76,67	2,71	3
431	0,336	34,28	1,21	3,5	3,5	715	0,556	56,87	2,01	3,5	990	0,772	78,74	2,79	3,5
445	0,347	35,39	1,25	4	4	724	0,565	57,59	2,04	4	1004	0,783	79,86	2,83	4
VALORI DI PICCO			1,25	3,8					2,04	4,0			2,83	4,1	



**COPIA CONFORME**

Tecnopiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Maritimi, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Maritimi, 184 - Tel. 0163 - 833.600 - Fax 0163 - 834.092

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 989.656 - Fax 015 - 94.021

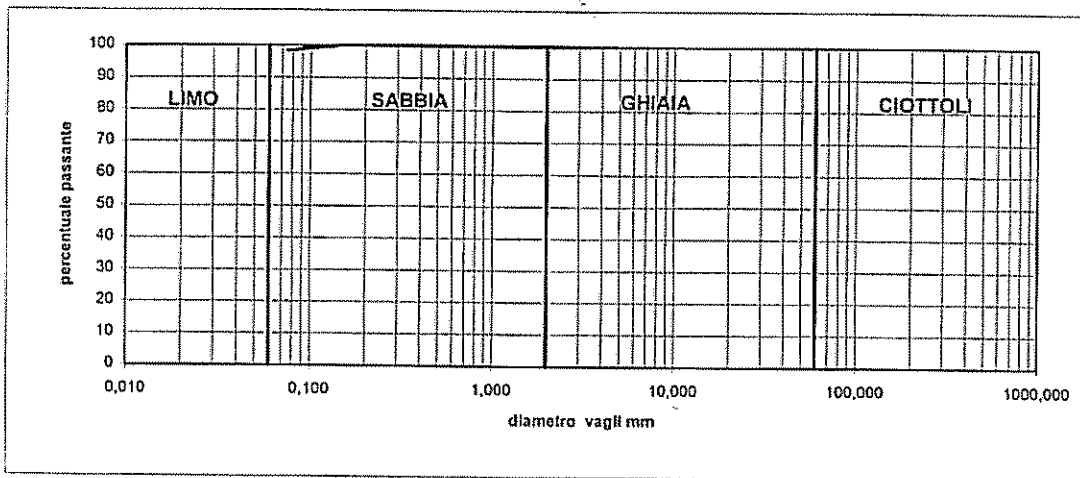
Certificato n° 10/406  
Allegato n° 22

## ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
Lotto: 2/6  
Sondaggio: SPD 4  
Campione: 2 (Indisturbato) Profondità (m): 15,00-15,50

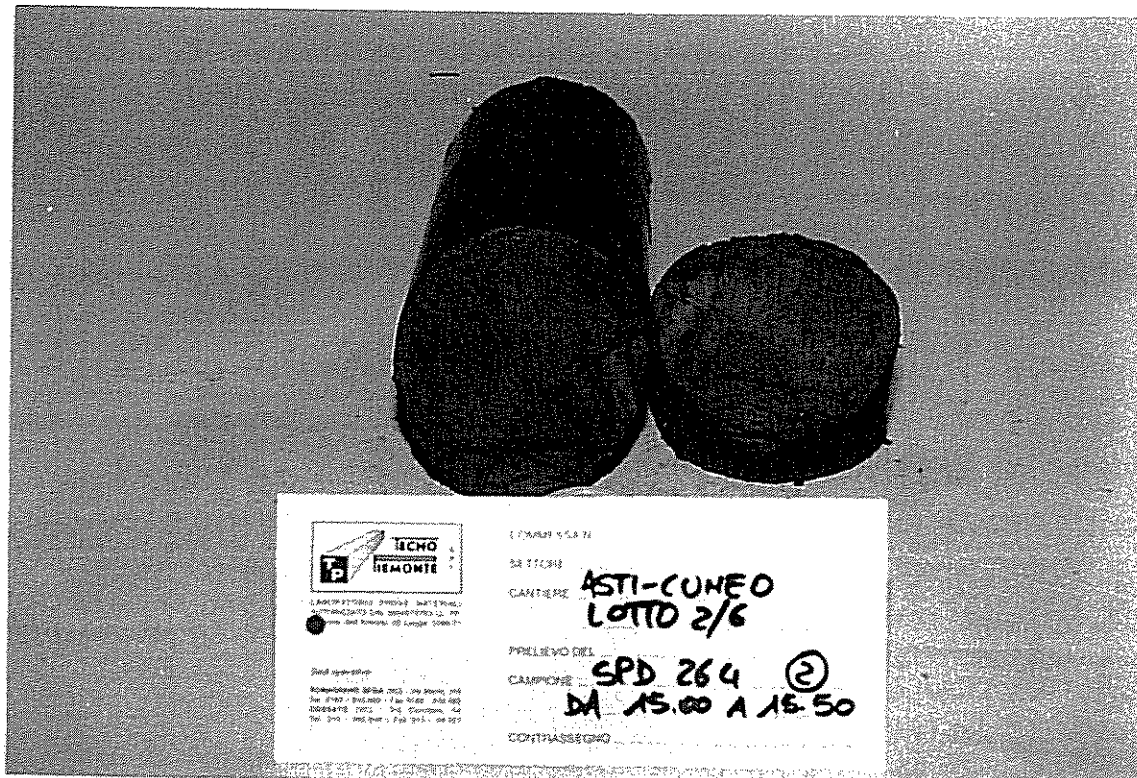
ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	100,0
100	100,0
200	98,3

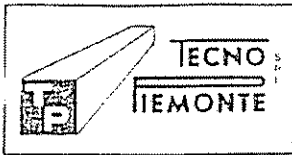
LIMITI DI ATTERBERG	
LL	41,5
LP	25,4
IP	16,1
IG	10,7
LR	23,2
CNR-UNI 10006:	gruppo A7-6
USCS:	ML



COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA





LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 933 650 - Fax 0163 - 834 082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 990 656 - Fax 015 - 94 021

Certif. n. 10/406

Allegato n° 33

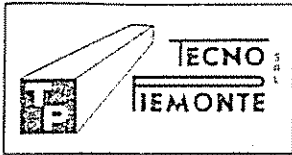
## PROVA EDOMETRICA

CANTIERE Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)  
LOTTO 2/6  
CAMPIONE SPD 26 4 2  
PROFONDITA' 15,00 - 15,50

PARAMETRI FISICI					
Sezione provino	cmq	20,0			
Altezza iniziale	cm	2,00			
Altezza finale	cm	1,97			
Peso umido iniziale	g	82,8			
Peso umido finale	g	83,8			
Peso secco	g	67,4			
Umidita' iniziale	%	22,8			
Umidita' finale	%	24,3			
Massa volumica iniziale	g/cc	2,070			
Massa volumica finale	g/cc	2,126			
Massa volumica secca iniziale	g/cc	1,685			
Massa volumica secca finale	g/cc	1,710			
Peso specifico dei grani	g/cc	2,745			
Indice dei vuoti iniziale	e	0,629			
Indice dei vuoti finale	e	0,605			
Porosita' iniziale	n	0,386			
Porosita' finale	n	0,377			
Saturazione iniziale	%	99,7			
Saturazione finale	%	110,3			

COPIA CONFORME

Tecno Piemonte S.p.A.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 29 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martin, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martin, 184 - Tel. 0163 - 833 660 - Fax 0163 - 834 082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94 021

Cert. n. 10/406  
All. n. 34

## PROVA EDOMETRICA

CANTIERE Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo) LOTTO 2/6  
CAMPIONE SPD 26 4 2 PROFONDITA' 15,00 - 15,50

### DIMENSIONI DEL PROVINO

Altezza H : 2,0 cm.  
Sezione A : 20 cmq  
Volume V : 40 cc

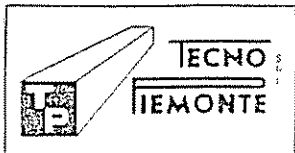
### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

Contenuto d'acqua W: 22,8 %  
Indice dei vuoti E : 0,629  
Peso specifico Ps : 2,745 g/cc  
Peso di volume Pv : 1,685 g/cc

kg/cmq	H iniz.-H finale	Indice e	Mv	Modulo Eed (kg/cmq)	Cv (cm2/sec)	K (m/sec)
Pressione anti-rigonfiamento 1 kg/cmq						
1	0,000	0,629				
2	0,140	0,618	0,0070	142,9	1,22,E-02	8,54,E-10
4	0,300	0,605	0,0040	250,0	9,32,E-03	3,73,E-10
8	0,579	0,582	0,0035	286,7	1,06,E-02	3,70,E-10
16	0,900	0,556	0,0020	498,4	9,03,E-03	1,81,E-10
32	1,162	0,534	0,0008	1221,4	1,58,E-02	1,29,E-10
8	1,010	0,547				
2	0,648	0,576				
0,5	0,286	0,606				

# COPIA CONFORME

TecnoPiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martin, 184

Sedi operative

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martin, 184 - Tel 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Corridore, 54 - Tel 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. n. 10/406

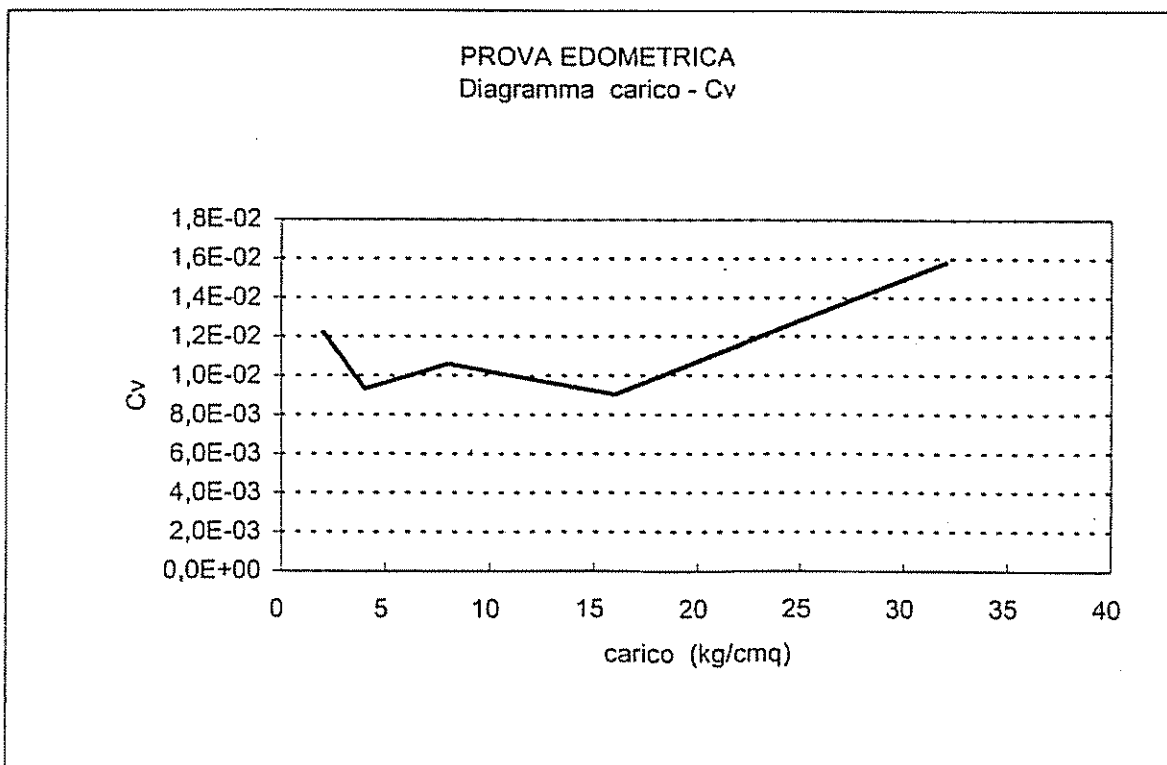
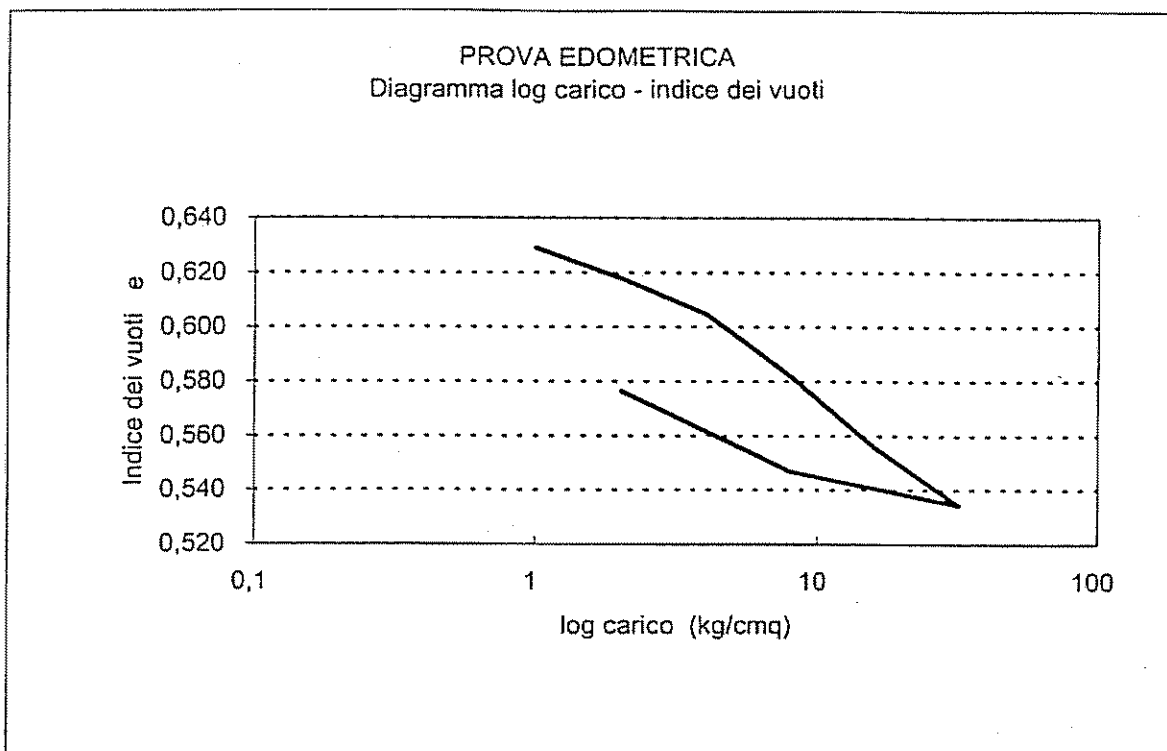
All. n. 35

UBICAZIONE : Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)

SONDAGGIO 2/6

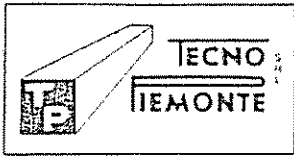
CAMPIONE N. : SPD 26 4 2

PROFONDITA' 15,00 - 15,50



COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative

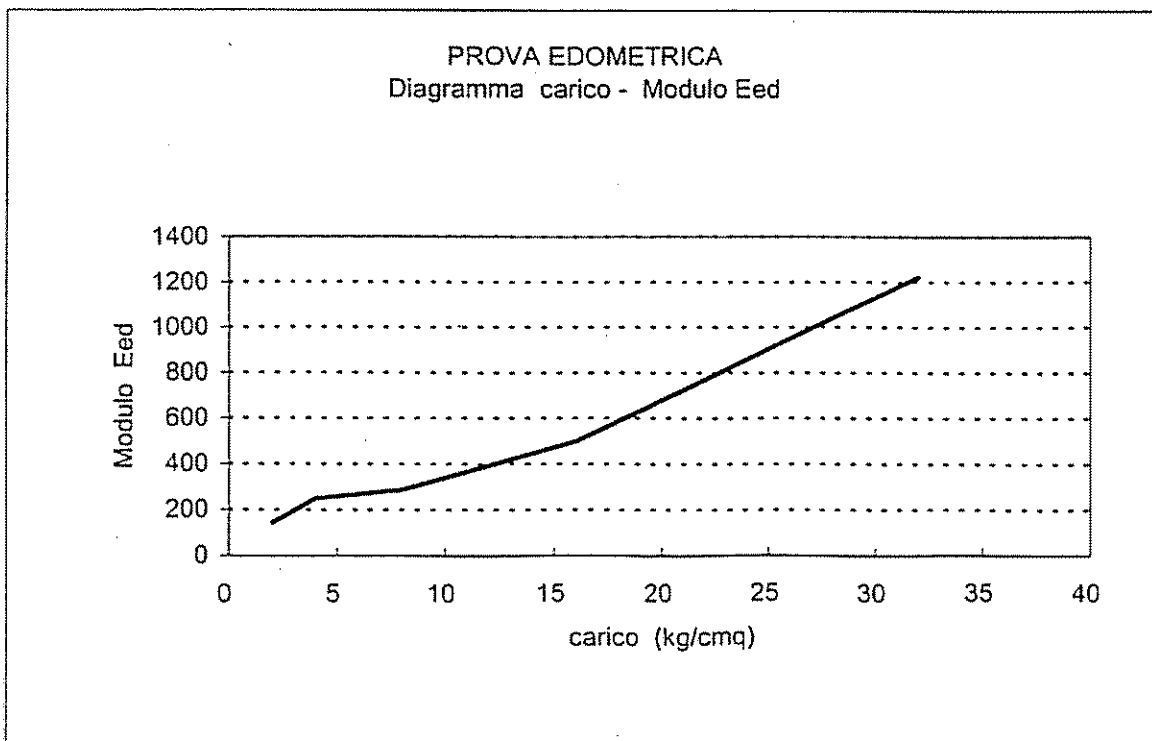
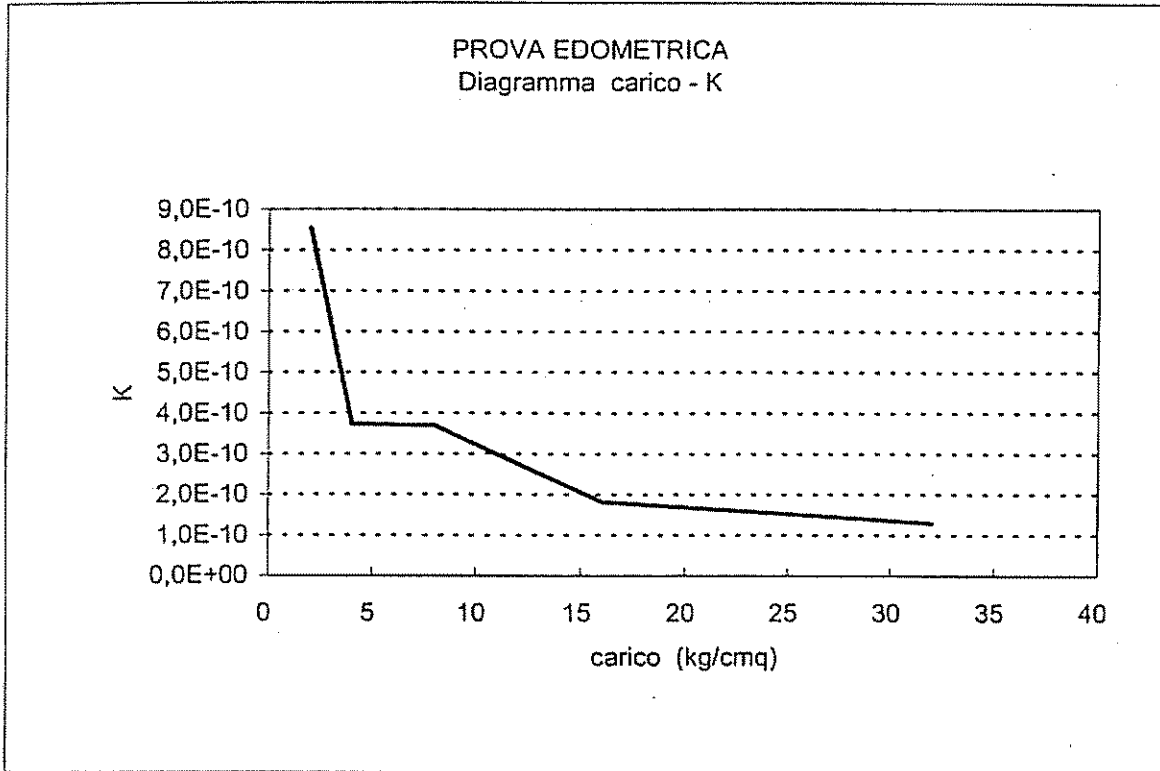
ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.092

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel 015 - 090.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. n. 10/406  
All. n. 36

UBICAZIONE : Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)  
CAMPIONE N. : SPD 26 4 2

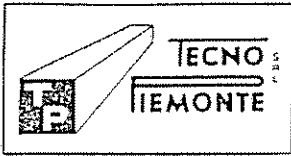
SONDAGGIO 2/6  
PROFONDITA' 15,00 - 15,50



COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove





LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. n. 10/406

All. 37

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C D**

CANTIERE Collegamento A6 - A21  
Asti - Cuneo

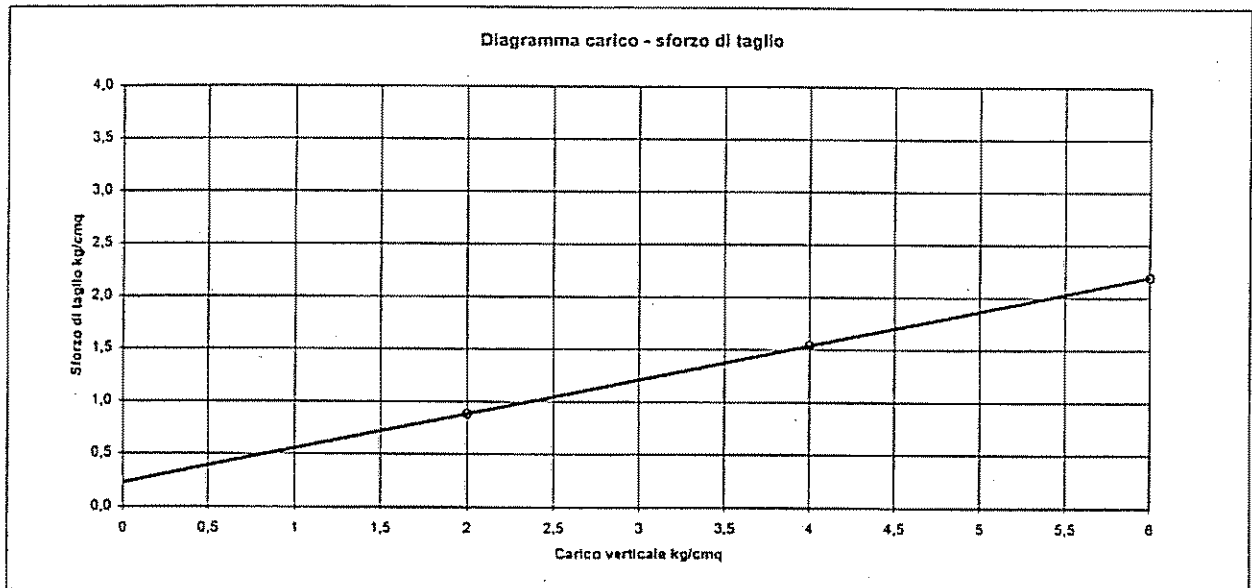
LOTTO 2/6

CAMPIONE SPD 26 4 2

PROFONDITA' 15,00 - 15,50

**PROVA ESEGUITA SU CAMPIONE INDISTURBATO**

PROVINO n°	VELOCITA' di prova mm/min	CARICO VERTICALE kg/cm <sup>2</sup>	DIMENSIONI INIZIALI		CONSOLIDAMENTO		FASE DI ROTTURA		
			DIAMETRO cm	ALTEZZA cm	DURATA ore	CEDIMENTO mm	TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	spost. orizz. mm	d H mm
1	0,006	2,0	6,0	3,0	24	1,01	0,88	2,0	0,17
2	0,006	4,0	6,0	3,0	24	1,27	1,54	2,5	0,17
3	0,006	6,0	6,0	3,0	24	1,45	2,19	1,8	0,16

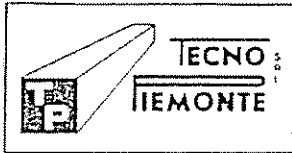


COESIONE 0,23 kg/cm<sup>2</sup>

ANGOLO DI ATTRITO INTERNO 18,1 °

**COPIA CONFORME**

TecnoPiemonte  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Caradoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. 10/406

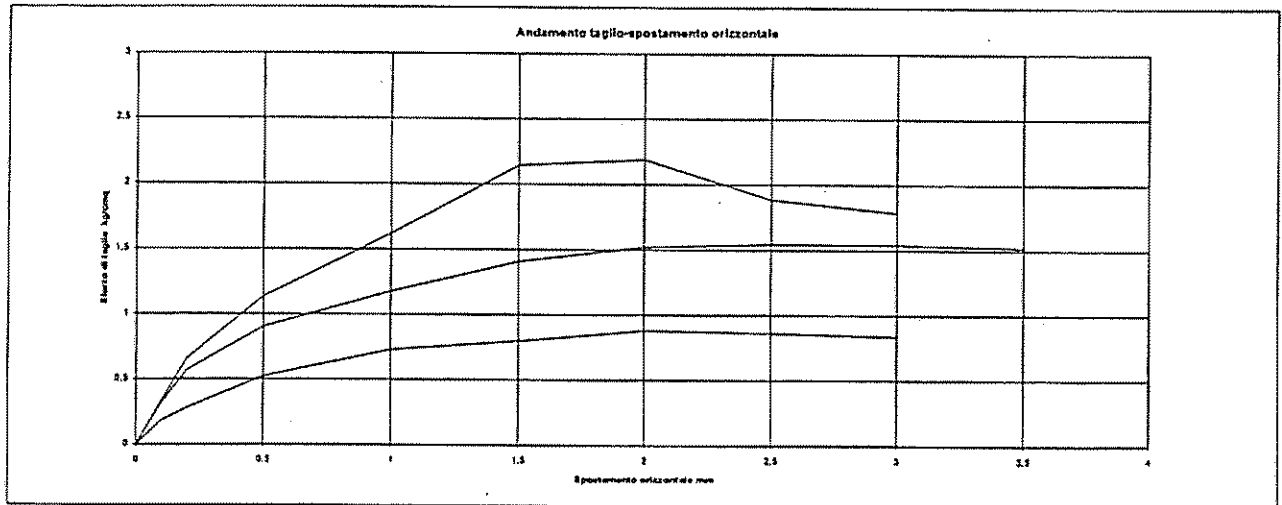
All. 38

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

CANTIERE  
CAMPIONE  
PROFONDITA'

Collegamento A6 - A21 Asti - Cuneo  
SPD 26 4 2  
15,00 - 15,50

CARICO VERTICALE kg/cm <sup>2</sup>	2,0					4,0					6,0				
	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO KN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. ORIZZ. mm	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO KN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. ORIZZ. mm	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO KN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. ORIZZ. mm
0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0	
65	0,051	5,17	0,18	0,1	113	0,888	8,99	0,32	0,1	120	0,094	9,54	0,34	0,1	
99	0,077	7,87	0,28	0,2	201	0,157	15,99	0,57	0,2	232	0,181	18,45	0,65	0,2	
185	0,144	14,71	0,52	0,5	320	0,250	25,45	0,90	0,5	403	0,314	32,05	1,13	0,5	
258	0,201	20,52	0,73	1	418	0,328	33,25	1,18	1	575	0,449	45,73	1,62	1	
283	0,221	22,51	0,80	1,5	500	0,390	39,77	1,41	1,5	762	0,594	60,61	2,14	1,5	
312	0,243	24,82	0,88	2	540	0,421	42,95	1,52	2	778	0,607	61,88	2,19	2	
305	0,238	24,26	0,86	2,5	548	0,427	43,59	1,54	2,5	670	0,523	53,29	1,89	2,5	
297	0,232	23,82	0,84	3	547	0,427	43,51	1,54	3	835	0,495	50,51	1,79	3	
540	0,421	42,95	1,52	3,5											
VALORI DI PICCO			0,88	2,0				1,54	2,5				2,19	1,8	



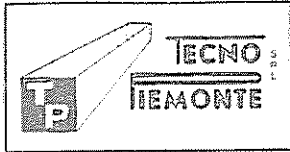
COPIA CONFORME

Tecno Piemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*  
*Tronco 2 - A21 (Asti Est) - A6 (Marene)*  
*Lotto 6 - Roddi - Diga Enel*

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

**Sondaggio a carotaggio continuo SPD 26-05**



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 015 - 833.650 - Fax 0153 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 950.655 - Fax 015 - 94.021

Certificato n° 10/406

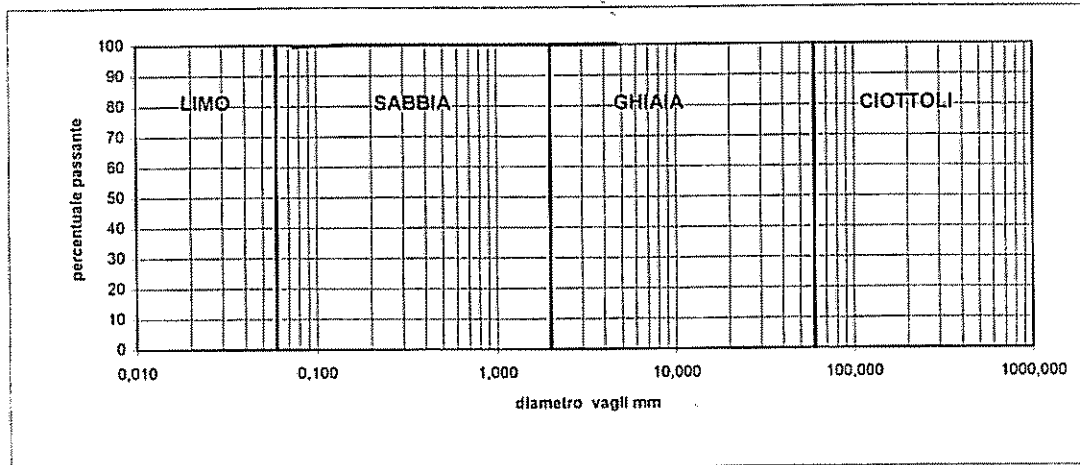
Allegato n° 3

## ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
Lotto: 2/6  
Sondaggio: SPD 5  
Campione: 2 Profondità (m): 5,80-6,00

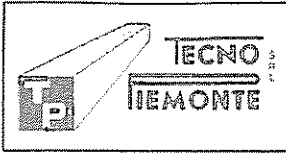
ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	100,0
100	100,0
200	99,5

LIMITI DI ATTERBERG	
LL	48,3
LP	24,3
IP	24,0
IG	15,3
LR	20,6
CNR-UNI 10006:	gruppo A7-6
USCS:	CL



**COPIA CONFORME**  
 TecnoPiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA





LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.002

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 989.636 - Fax 015 - 94.021

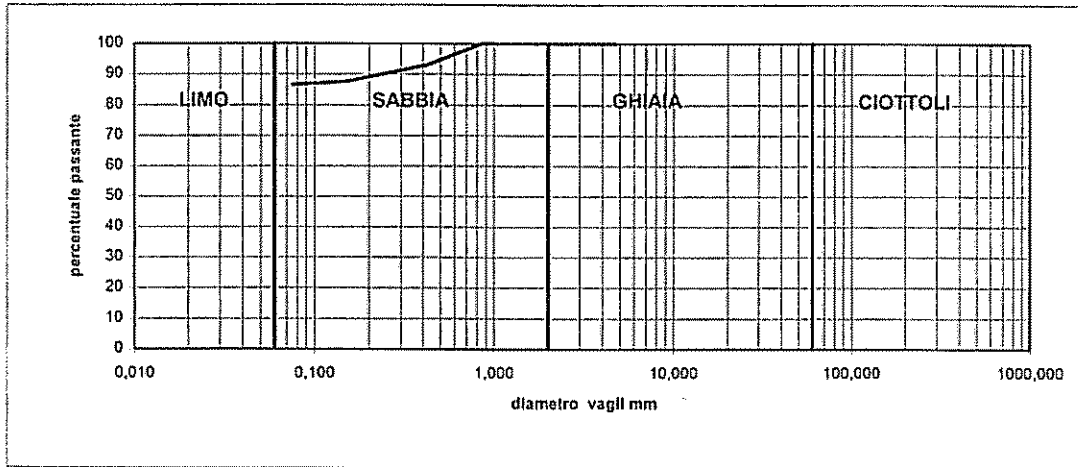
Certificato n° 10/406  
Allegato n° 4

**ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE**

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
Lotto: 2/6  
Sondaggio: SPD 5  
Campione: 3 Profondità (m): 9,00-9,30

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	93,0
100	87,5
200	86,5

LIMITI DI ATTERBERG	
LL	55,2
LP	30,6
IP	24,6
IG	16,9
LR	23,7
CNR-UNI 10006:	gruppo A7-5
USCS:	MH



**COPIA CONFORME**  
 Tecno Piemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA



N. rif.: GR969      data: 01/12/98      Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
 Committente: SATAP S.p.A.  
 Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo  
 Sondaggio: SPD265      campione: 1      profondità (m): 10.00÷10.30

**DESCRIZIONE**

Campione indisturbato a struttura pressoché omogenea, a elevata cementazione e a consistenza dura, costituito da limo argilloso di colore variabile dal grigio scuro al grigio più chiaro. Presenza di numerosi e millimetrici cristalli di gesso autigeno sia diffusi in tutto il campione sia concentrati in un livello centimetrico

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

**FOTOGRAFIA**



Peso specifico dei granuli  
Porosità  
Indice dei vuoti  
Grado di saturazione

EXAMINA S.p.A. S.N.C.

N. rif.: GS177

data:

02/12/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SATAP S.p.A.

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD265 campione 1 profondità (m): 10.00÷10.30

## Modalità di prova:

- prova eseguita mediante picnometro su due campioni di terreno
- tempo di ebollizione dei picnometri = 20 minuti
- tempo di applicazione del vuoto = 15 minuti

Picnometro	n°	1	2
Peso campione secco	g	25.00	25.00
Peso picnometro + acqua a T° (*)	g	142.26	139.64
Peso picnometro + acqua + campione secco	g	157.91	155.28
Volume del campione	cmc	9.35	9.36
Temperatura	°C	21.0	21.0
Costante K		0.9998	0.9998
Peso specifico dei granuli G <sub>s</sub>	g/cmc	2.673	2.670

PESO SPECIFICO DEI GRANULI	(media)	g/cmc	2.67
----------------------------	---------	-------	------

Densità secca	Y <sub>d</sub>	g/cmc	1.82
Contenuto d'acqua	W <sub>n</sub>	%	17.50
Porosità totale	n	%	31.9
Indice dei vuoti	e		0.47
Grado di saturazione	S	%	99.9

Note





N. rif.: GR969 data: 01/12/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
 Committente: SATAP S.p.A.  
 Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo  
 Sondaggio: SPD265 campione 1 profondità (m): 10.00÷10.30

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	0.55	0.55	0.55	99.45
40	0.420	1.52	1.52	2.07	97.93
100	0.150	2.21	2.21	4.28	95.72
200	0.074	0.96	0.96	5.24	94.76
fondo		94.76	94.76	100.00	

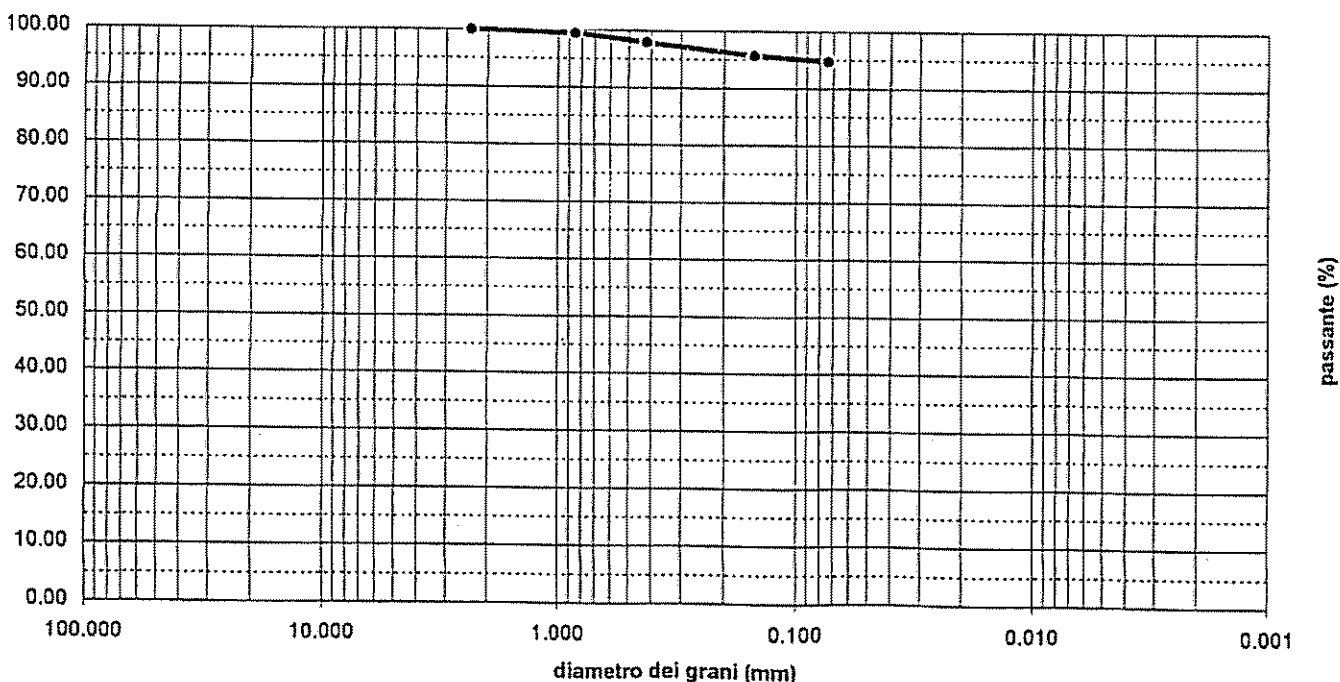
G	(%) =	0.00
S	(%) =	5.24
L+A	(%) =	94.76

Classif. USCS  
CL

Classif. CNR UNI 10006  
A7-6

Contenuto d'acqua Wn (%)	17.50
Peso di volume $\gamma_n$ (g/cmc)	2.14

Note:







10148 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049

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

LABORATORIO GEOTECNICO

Visto:

CARATTERISTICHE DI PLASTICITA'  
Limite liquido  
Limite plastico

EXAMINA S.N.C.

N. rif.: A521

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SATAP

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

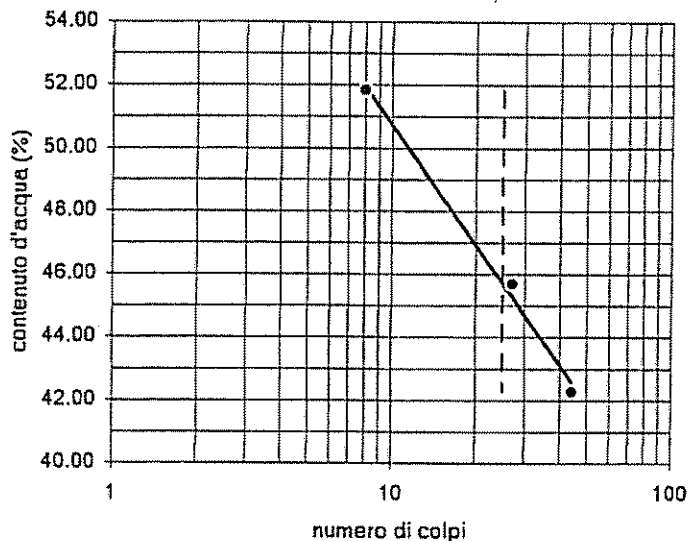
Sondaggio: SPD265

campione 1

profondità (m): 10.00÷10.30

**Limite Liquido**

	S	Q	D
Numero tara			
Numero dei colpi	8	27	44
P. umido + tara (g)	19.23	18.10	17.81
P. secco + tara (g)	17.11	16.45	16.55
Peso tara (g)	13.02	12.84	13.57
Peso umido (g)	6.21	5.26	4.24
Peso secco (g)	4.09	3.61	2.98
Contenuto acqua (%)	51.83	45.71	42.28



**Limite Plastico**

	B	E
Numero tara		
P. umido + tara (g)	15.62	16.04
P. secco + tara (g)	14.96	15.50
Peso tara (g)	12.47	13.46
Peso umido (g)	3.15	2.58
Peso secco (g)	2.49	2.04
Contenuto acqua (%)	26.51	26.47

Limite Liquido % LL 45.7

Contenuto d'acqua % Wn 17.5

Limite Plastico % LP 26.5

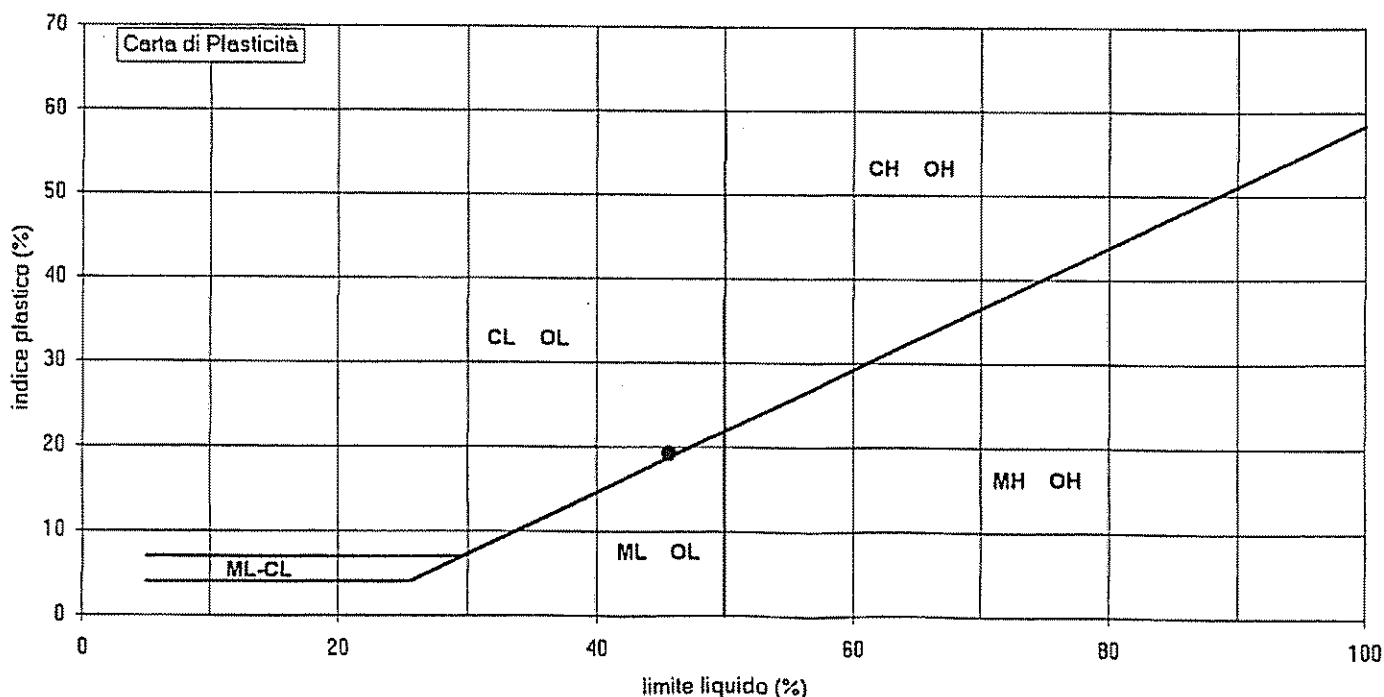
Indice di consistenza Ic 1.5

Indice Plastico % IP 19.2

Liquidità -0.47

Fluidità 12.65

Tenacità 1.52





N. rif.: WS112

data: 02/12/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SATAP S.p.A.

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD265 campione 1 profondità (m): 10.00÷10.30

**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°	1	2
Peso capsula	g	24.17	24.92
Volume capsula	cmc	20.35	20.85
Peso campione umido + capsula	g	59.52	60.31
Peso del campione secco	g	24.45	24.49
Volume del campione secco	cmc	14.55	14.95
Umidità iniziale $W_i$	%	44.58	44.51
Variazione di volume $\Delta V$	cmc	5.80	5.90
Limite di ritiro $W_s$	%	20.86	20.42

**LIMITE DI RITIRO**

(media) %

**20.64**

Note

N. rif.: ED201

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. M. DI GIOIA

Committente:

SATAP S.p.A.

Località:

LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio:

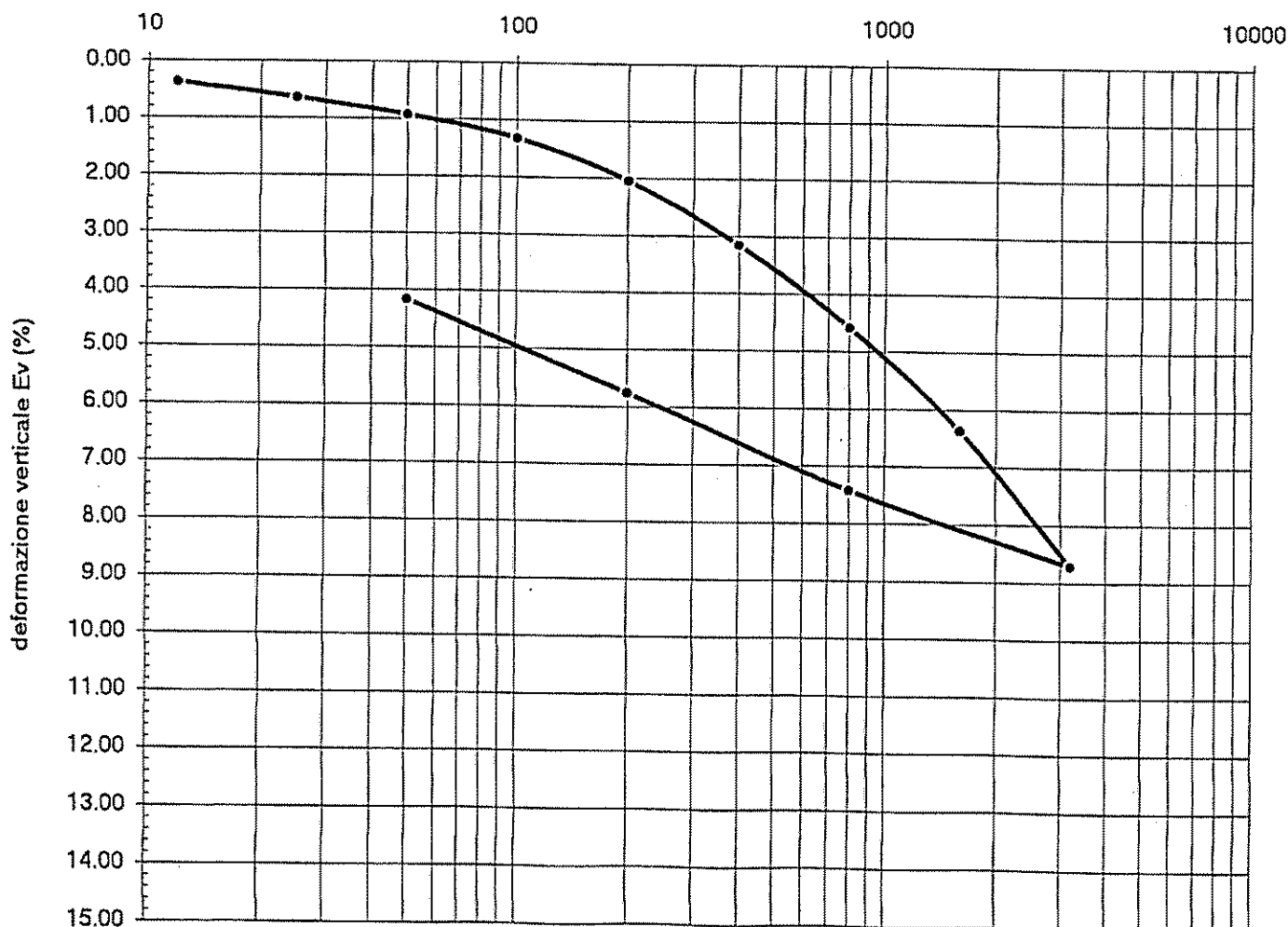
SPD265

campione 1

profondità (m): 10.00÷10.30

CARATTERISTICHE FISICHE		TABELLA RIASSUNTIVA DEI PARAMETRI DETERMINATI						
		P kPa	Ev %	e	M kPa	Cv cm <sup>2</sup> /s	K cm/s	Calfa %
Diametro provino (mm)	50.00	12	0.37	0.459				
Altezza provino (mm)	20.00	25	0.64	0.457	4815			
Peso lordo umido iniziale (g)	142.92	50	0.93	0.454	8621			
Peso lordo umido finale (g)	144.61	100	1.33	0.450	12658			
Peso lordo secco (g)	131.33	200	2.05	0.442	13793	2.62E-03	1.86E-08	0.085
Tara fustella (g)	59.66	400	3.16	0.431	18100	4.74E-03	2.57E-08	0.103
		800	4.58	0.417	28070	4.80E-03	1.68E-08	0.125
Densità umida (g/cm <sup>3</sup> )	2.12	1600	6.36	0.399	44944			
Densità secca (g/cm <sup>3</sup> )	1.83	3200	8.72	0.376	67941			
Conten. d'acqua iniz. (%)	16.17	800	7.43	0.389				
Conten. d'acqua fin. (%)	18.53	200	5.76	0.405				
		50	4.16	0.421				
Peso specif. grani (g/cm <sup>3</sup> )	2.67							
Indice dei vuoti iniziale	0.46							

pressione verticale efficace (kPa)



N. rif.: ED201

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. M. DI GIOIA

Committente:

SATAP S.p.A.

Località:

LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

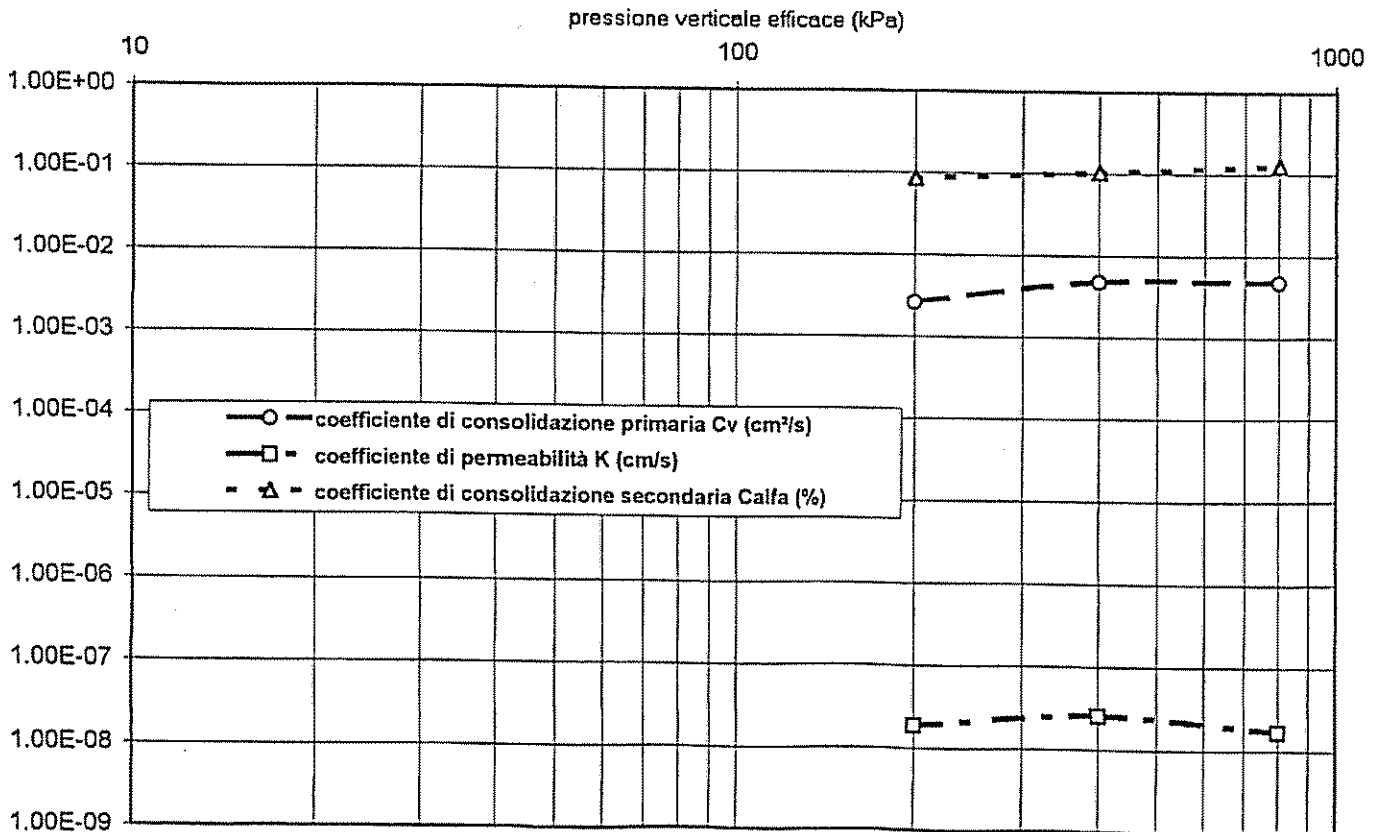
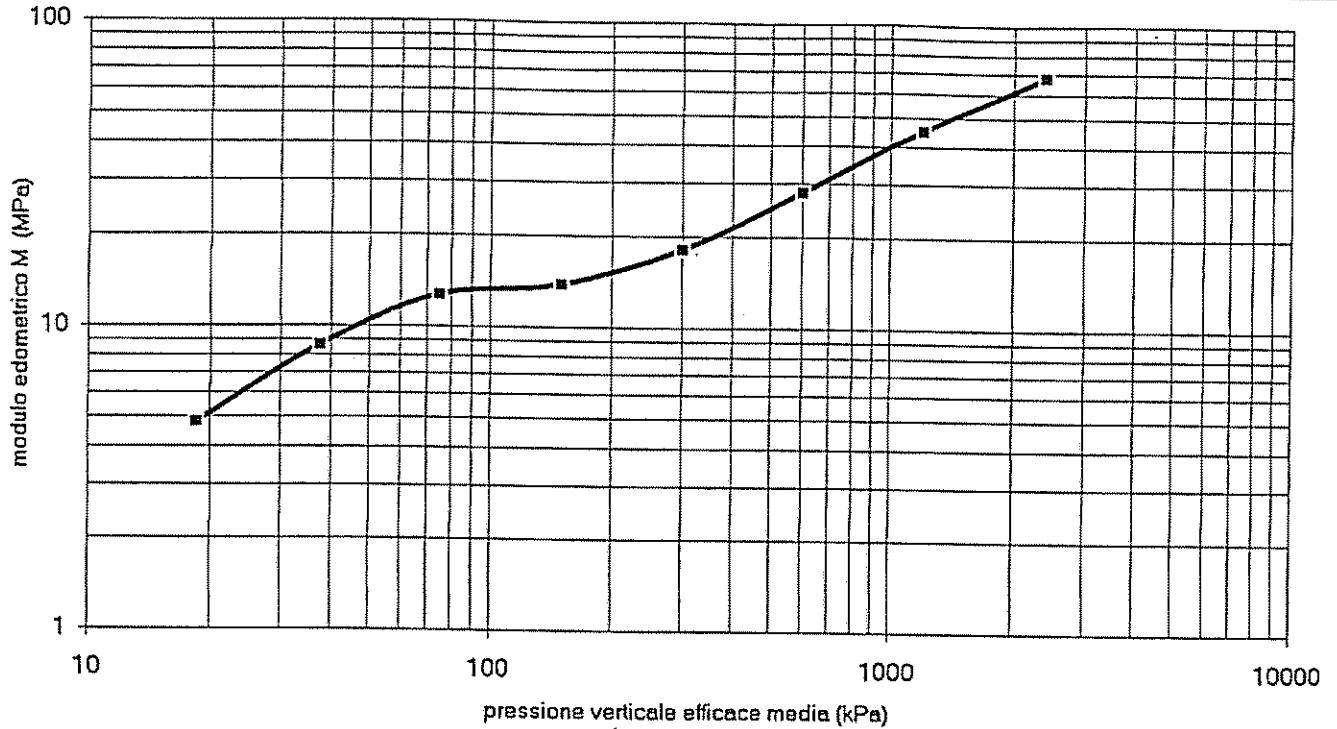
Sondaggio:

SPD265

campione 1

profondità (m):

10.00÷10.30



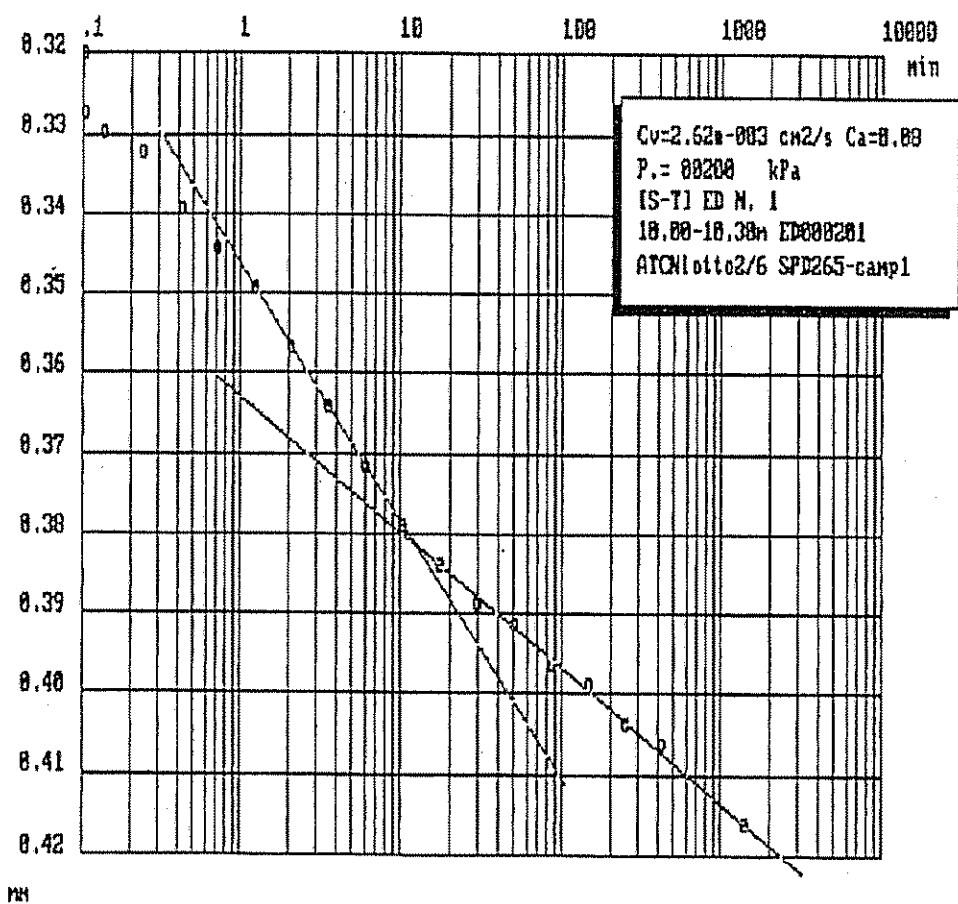
# EXAMINA

# 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



EXAMINA s.n.c.

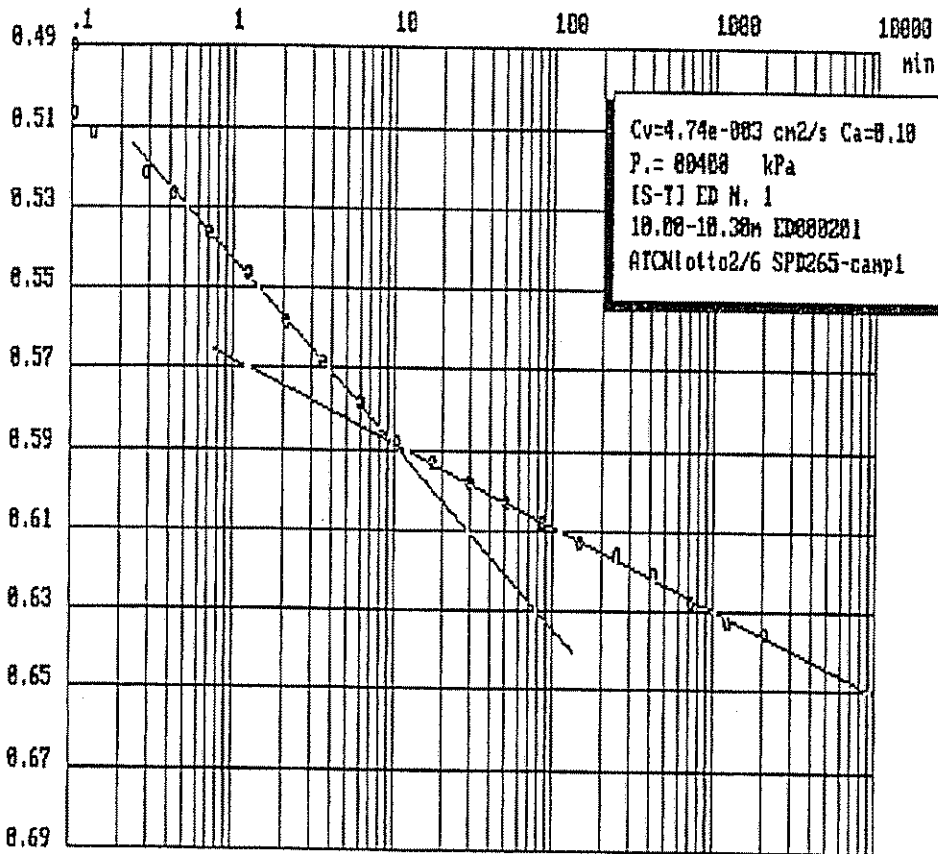
EXAMINA

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



PH

EXAMINA S.N.C.

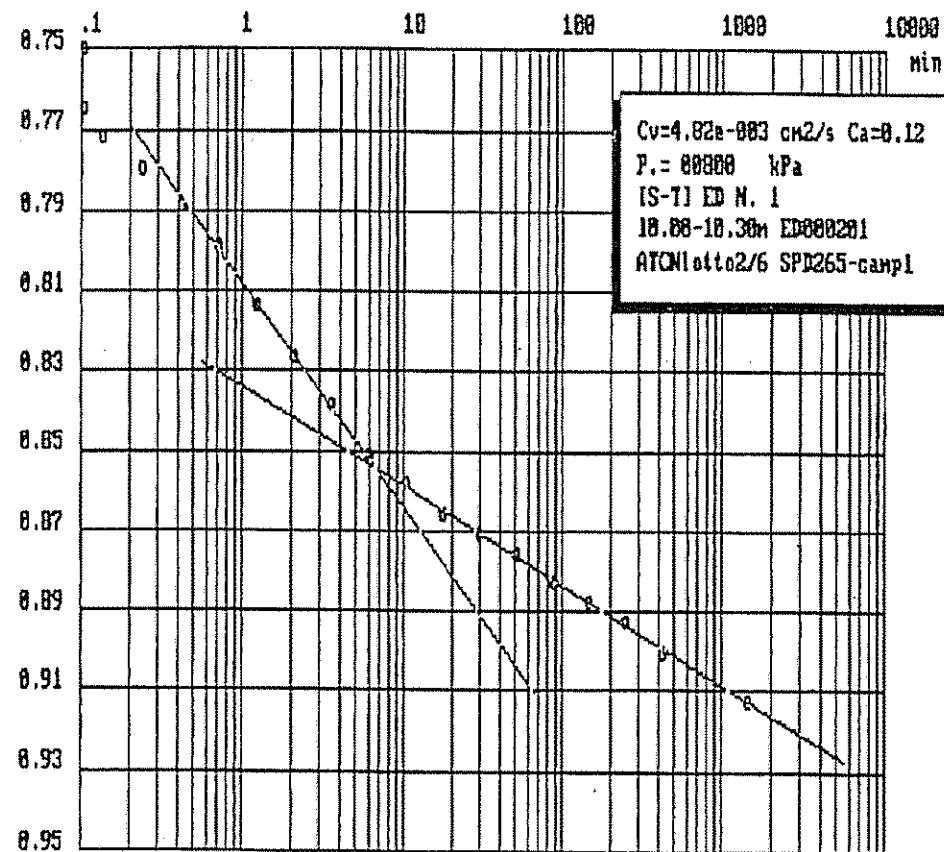
# EXAMINA



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

# GEOSTER

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 787049



$C_v = 4.82e-003 \text{ cm}^2/\text{s}$   $C_a = 0.12$   
 $P_c = 80000 \text{ kPa}$   
IS-TI ED N. 1  
18.88-18.30m ED000201  
ATONlotto2/6 SPD265-camp1

PH

EXAMINA S.N.C.



N. rif.: T 237

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. L. Bonioli

Committente: **SATAP S.p.A.**  
Località: **LOTTO 2/6 Asti - Cuneo**

Sondaggio: **SPD265** campione **1** profondità (m): **10.00+10.30**

**CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI**

provino n°	dimensioni iniziali		densità umida $\gamma_i$ g/cm <sup>3</sup>	densità secca $\gamma_d$ g/cm <sup>3</sup>	contenuto d'acqua $W_n$ %
	diametro <i>D</i> mm	altezza <i>H</i> mm			
TD501	60.0	30.6	2.15	1.83	17.8
TD502	60.0	30.6	2.16	1.83	18.5
	60.0	30.6			

**FASE DI CONSOLIDAZIONE**

pressione di consolidaz. $\sigma' V$ kPa	tempo di consolidaz. <i>dt</i> ore	cedimento provino <i>dH</i> mm
200	24	0.45
600	24	1.03

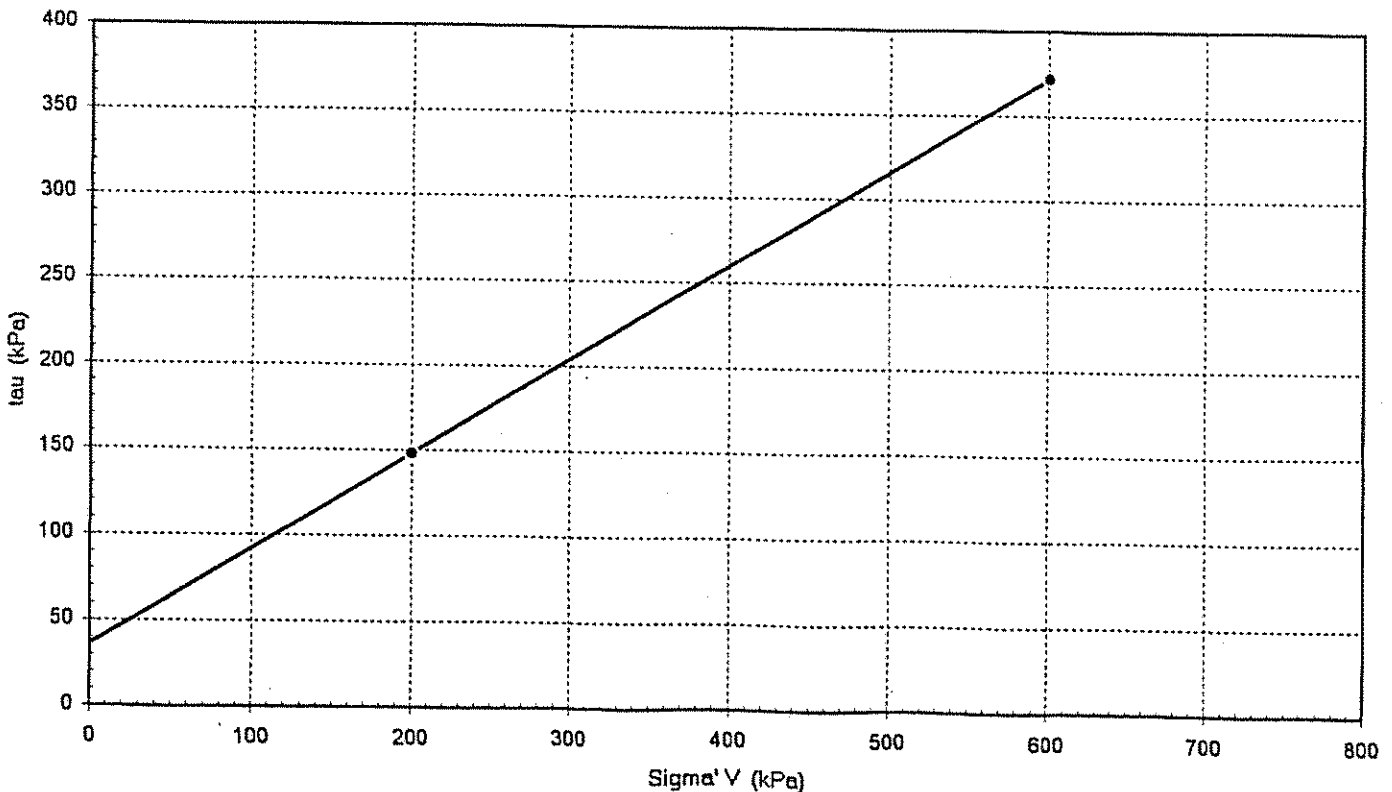
**FASE DI ROTTURA**

provino n°	valori di picco			prova di taglio residuo - valori di tau per ciascun ciclo di rottura					
	<i>tau</i> kPa	<i>Sh</i> mm	<i>Sv</i> mm	<i>tau 1</i> kPa	<i>tau 2</i> kPa	<i>tau 3</i> kPa	<i>tau 4</i> kPa	<i>tau 5</i> kPa	<i>tau 6</i> kPa
TD501	148	0.8							
TD502	372	1.1							

velocità di prova: 0.005 mm/min (determinata sulla base del valore di T100)

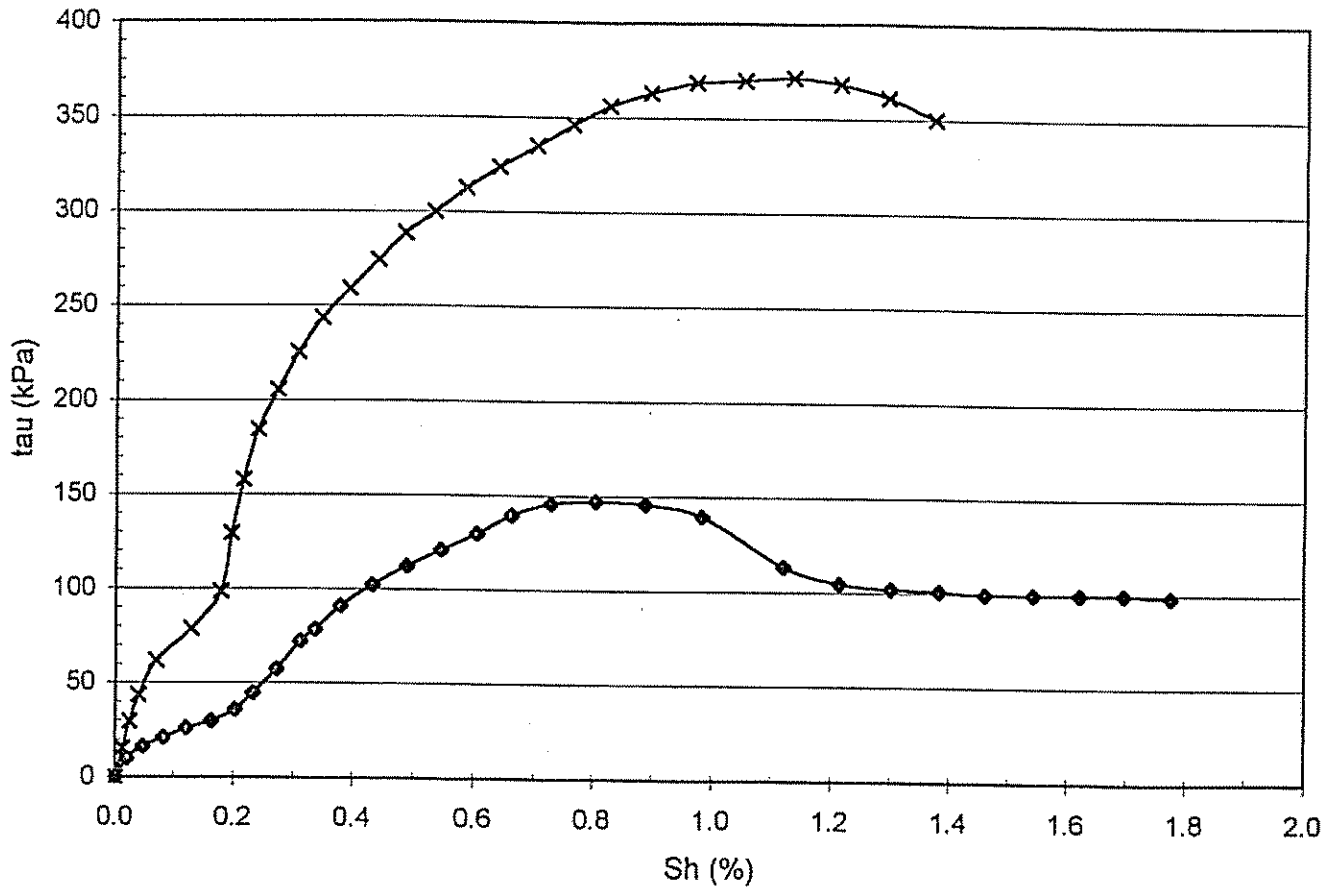
Angolo di resistenza al taglio  $\phi'$  **29.2 °**  
Coesione  $c'$  **36.0 kPa**  
Angolo di resistenza al taglio residua  $\phi'_r$  **°**

NOTE: prova eseguita su due provini  
(campione di lunghezza limitata)





Prova di taglio diretto - Diagramma tau - Sh  
 SPD265 - C1 (10.00÷10.30)

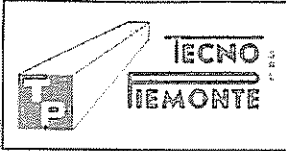


EXAMINA S.R.C.

**COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)**  
*Tronco 2 - A21 (Asti Est) - A6 (Marene)*  
*Lotto 6 - Roddi - Diga Enel*

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

**Sondaggio a carotaggio continuo SPD 26-06**



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martin, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martin, 184 - Tel. 0163 - 833 650 - Fax 0163 - 834 082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980 656 - Fax 015 - 94 021

Certificato n° 10/406  
Allegato n° 5

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

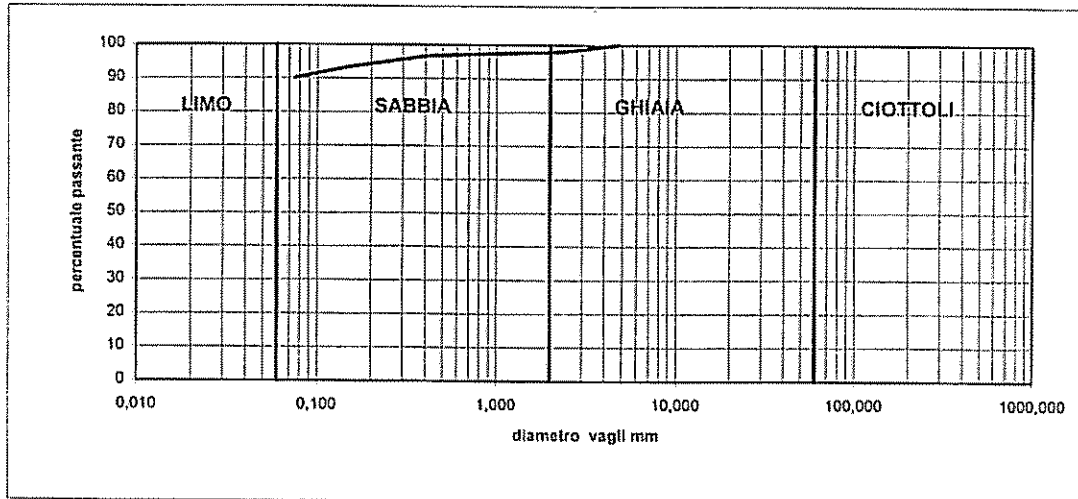
Cantiera: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
Lotto: 2/6  
Sondaggio: SPD 6  
Campione: 1 Profondità (m): 3,00-3,40

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	98,0
20	97,3
40	96,7
100	93,3
200	90,0

LIMITI DI ATTERBERG	
LL	38,2
LP	20,7
IP	17,5
IG	11,0
LR	14,1
CNR-UNI 10006:	gruppo A6
USCS:	CL

COPIA CONFORME

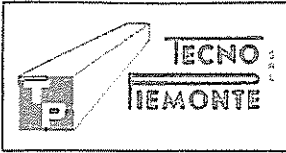
Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martin, 184

Sedi operative:  
ROMAGNANO SESIA (NO) - Via Martin, 184  
Tel. 0163 - 833 650 - Fax 0163 - 834 082  
COSSATO (VC) - Via Corridoni, 54  
Tel. 015 - 980 656 - Fax 015 - 94 021

SEDE:  
CANTIERE: ASTI-CUNEO  
LOTTO 2/6  
PRELIEVO DEL  
CAMPIONE: SPD 286  
M-3,00 A-3,40



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.023  
COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Certificato n° 10/406

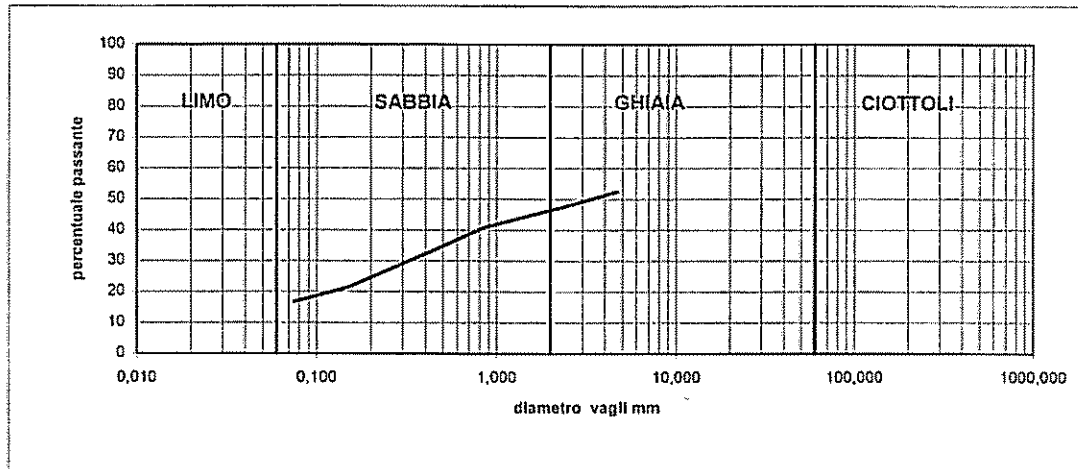
Allegato n° 6

**ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE**

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
Lotto: 2/6  
Sondaggio: SPD 6  
Campione: 2 Profondità (m): 6,10-6,40

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	52,5
8	47,5
20	40,8
40	32,9
100	21,4
200	16,6

LIMITI DI ATTERBERG	
LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0,0
LR	NP
CNR-UNI 10006:	gruppo A1-b
USCS:	GM

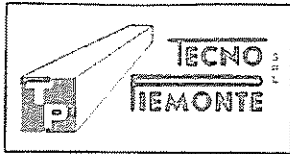


**COPIA CONFORME**  
 TecnoPiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
di via Martiri, 184 - 10063 NO

CAMPIONE N°  
 SETTORE  
 CANTIERE **ASTI-CUNEO**  
**LOTTO 2/6**  
 PRELIEVO DEL  
 CAMPIONE **SPD 266 (2)**  
**DA-6.10A-6.40**  
 CONTRASSEGNO



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.682

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

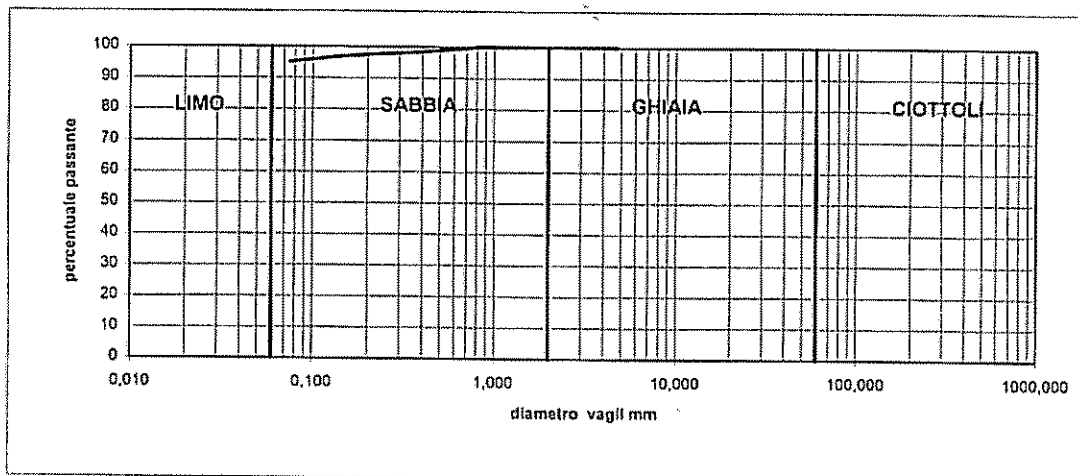
Certificato n° 10/406  
Allegato n° 23

**ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE**

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
Lotto: 2/6  
Sondaggio: SPD 6  
Campione: 1 (indisturbato) Profondità (m): 15,00-15,20

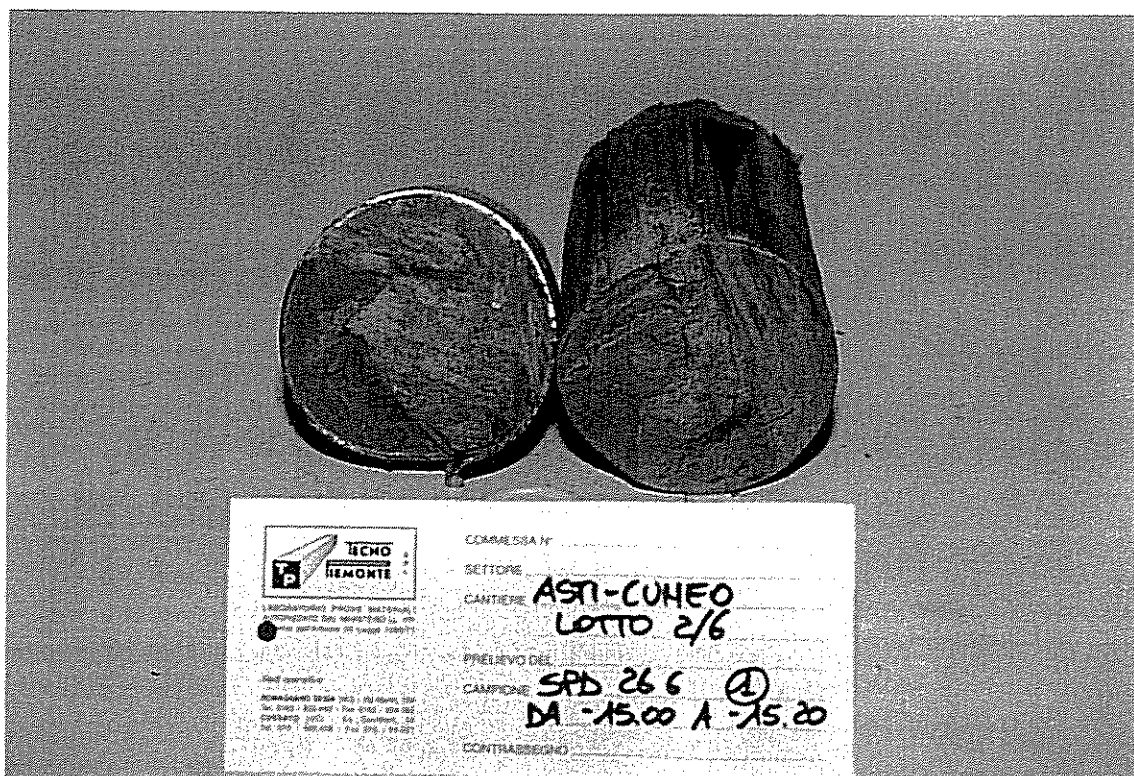
ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	98,5
100	96,9
200	95,0

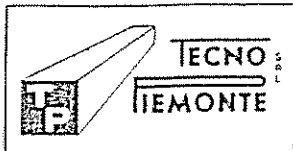
LIMITI DI ATTERBERG	
LL	34,8
LP	23,5
IP	11,3
IG	8,5
LR	21,0
CNR-UNI 10006:	gruppo A6
USCS:	ML



**COPIA CONFORME**

TecnoPiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA





LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 29 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 933.660 - Fax 0163 - 834.082  
COSSATO (VC)  
Via Corridore, 54 - Tel. 015 - 990.658 - Fax 015 - 94.021

Certif. n. 10/406

Allegato n° 39

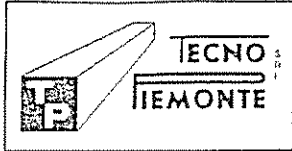
## PROVA EDOMETRICA

CANTIERE Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)  
LOTTO 2/6  
CAMPIONE SPD 26 6 1  
PROFONDITA' 15,00 - 15,20

PARAMETRI FISICI					
Sezione provino	cmq	20,0			
Altezza iniziale	cm	2,00			
Altezza finale	cm	1,87			
Peso umido iniziale	g	77,6			
Peso umido finale	g	84,4			
Peso secco	g	69,4			
Umidita' iniziale	%	11,7			
Umidita' finale	%	21,6			
Massa volumica iniziale	g/cc	1,939			
Massa volumica finale	g/cc	2,257			
Massa volumica secca iniziale	g/cc	1,736			
Massa volumica secca finale	g/cc	1,856			
Peso specifico dei grani	g/cc	2,625			
Indice dei vuoti iniziale	e	0,513			
Indice dei vuoti finale	e	0,414			
Porosita' iniziale	n	0,339			
Porosita' finale	n	0,293			
Saturazione iniziale	%	60,1			
Saturazione finale	%	136,9			

COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.650 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. n. 10/406  
All. n. 40

## PROVA EDOMETRICA

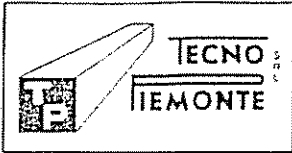
CANTIERE Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo) LOTTO 2/6  
CAMPIONE SPD 26 6 1 PROFONDITA' 15,00 - 15,20

DIMENSIONI DEL PROVINO			CARATTERISTICHE DEL PROVINO		
Altezza H :	2,0	cm.	Contenuto d'acqua W:	11,7	%
Sezione A :	20	cmq	Indice dei vuoti E :	0,513	
Volume V :	40	cc	Peso specifico Ps :	2,625	g/cc
			Peso di volume Pv :	1,736	g/cc

kg/cmq	H Iniz.-H finale	Indice e	Mv	Modulo Eed (kg/cmq)	Cv (cm2/sec)	K (m/sec)
Pressione anti-rigonfiamento 0,25 kg/cmq						
0,25	0,000	0,513				
0,5	0,074	0,507	0,0148	67,6	1,45,E-02	2,15,E-09
1	0,242	0,494	0,0168	59,5	1,22,E-02	2,05,E-09
2	0,531	0,473	0,0145	69,2	9,95,E-03	1,44,E-09
4	0,834	0,450	0,0076	132,0	1,52,E-02	1,15,E-09
8	1,145	0,426	0,0039	257,2	1,10,E-02	4,28,E-10
16	1,472	0,401	0,0020	489,3	8,96,E-03	1,83,E-10
32	1,878	0,371	0,0013	788,2	9,33,E-03	1,18,E-10
8	1,710	0,383				
2	1,511	0,398				
0,5	1,291	0,415				

# COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)

Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.669 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)

Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. n. 10/406

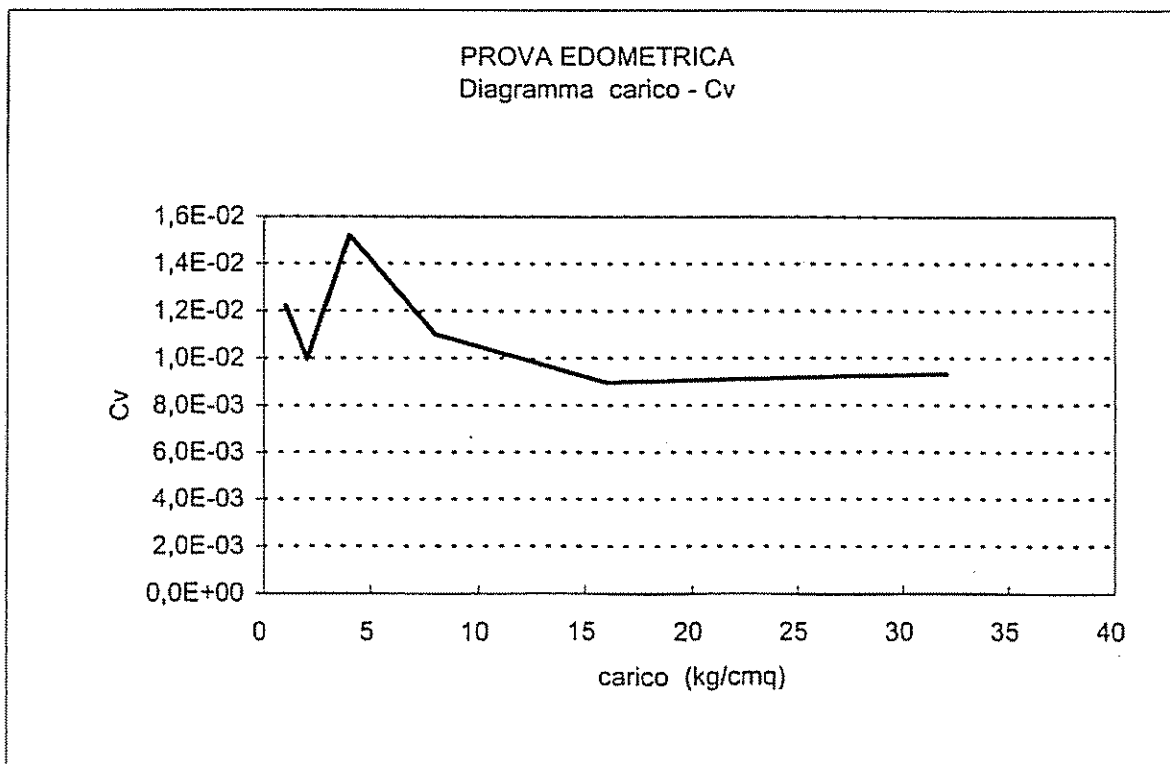
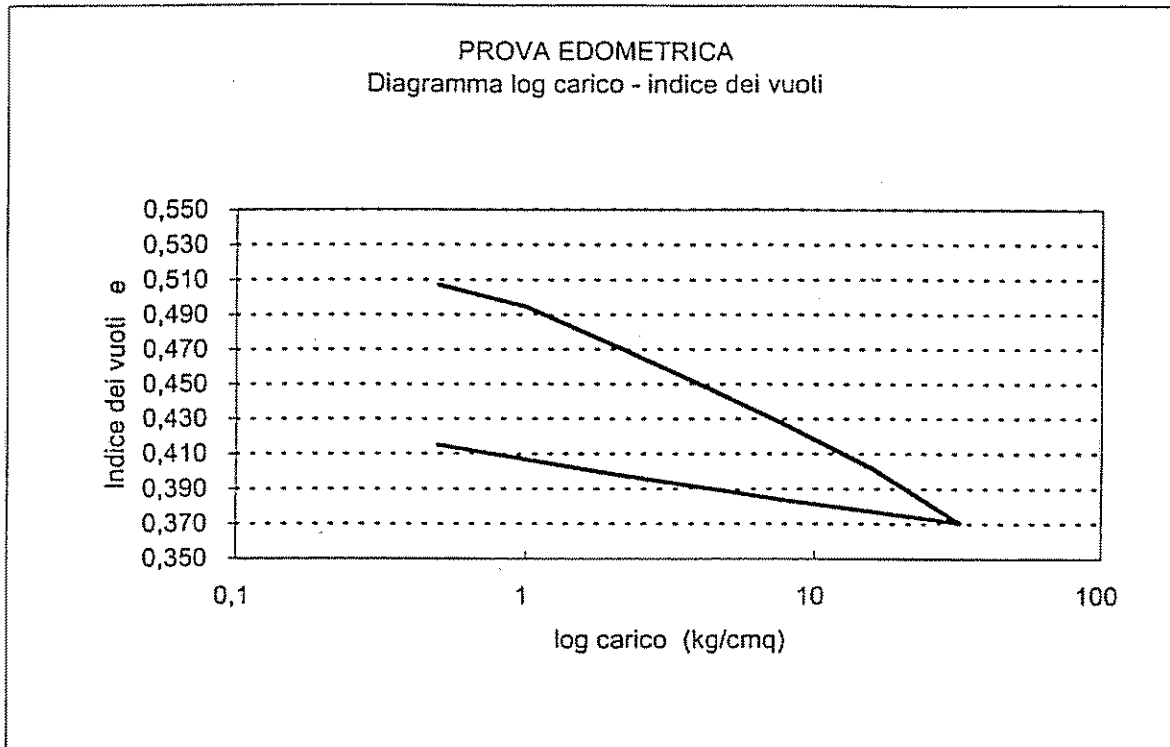
All. n. 41

UBICAZIONE : Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)

SONDAGGIO 2/6

CAMPIONE N. : SPD 26 6 1

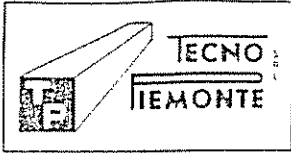
PROFONDITA' 15,00 - 15,20



COPIA CONFORME

Tecno Piemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA





LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Marini, 18a

Sedi operative

ROMAGNANO SESIA (NO)

Via Marini 18a - Tel 0163 - 833 660 - Fax 0163 - 834 082

COSSATO (VC)

Via Corridore, 54 - Tel 015 - 980.656 - Fax 015 - 94 021

Cert. n. 10/406

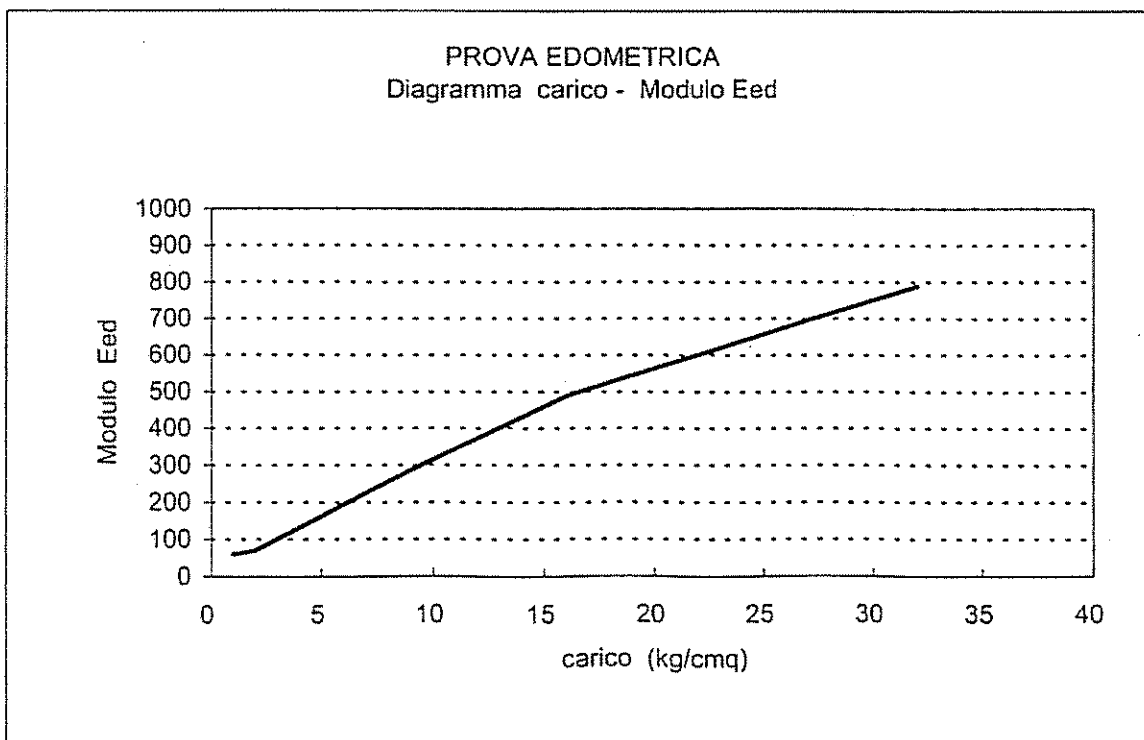
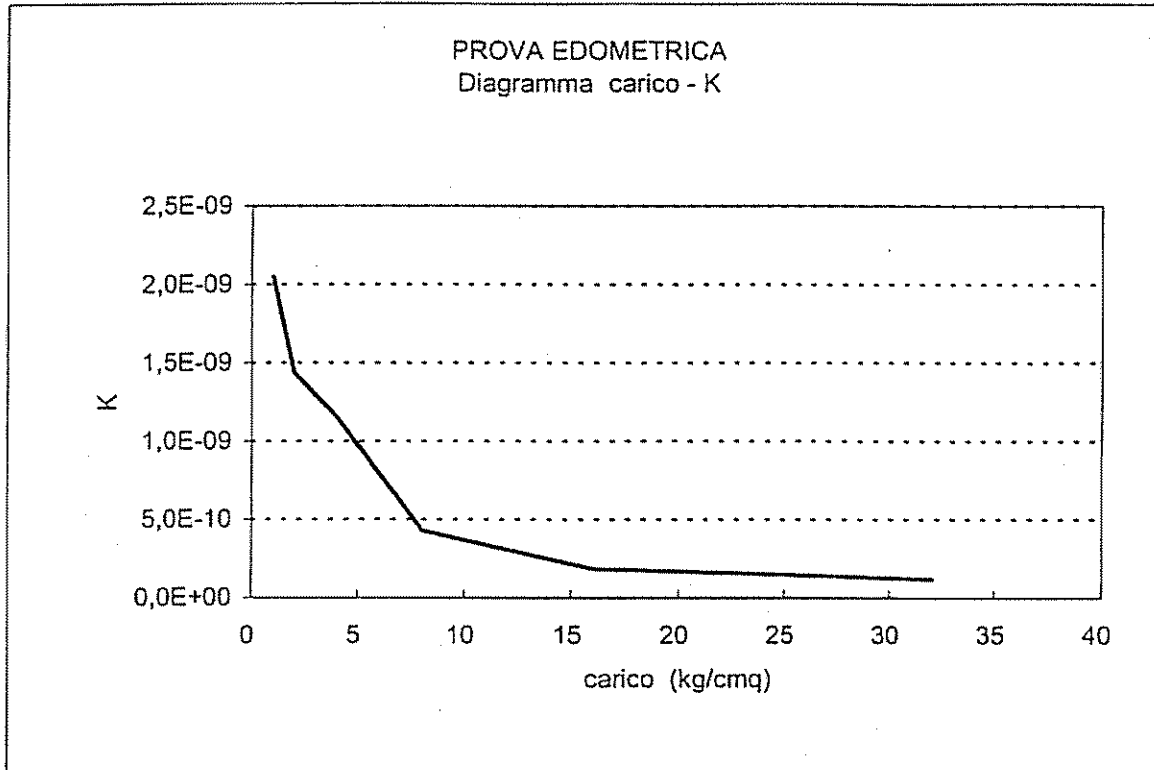
All. n. 42

UBICAZIONE : Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)

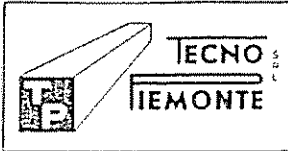
SONDAGGIO 2/6

CAMPIONE N. : SPD 26 6 1

PROFONDITA' 15,00 - 15,20



COPIA CONFORME  
Tecno Piemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Corradini, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. n. 10/406

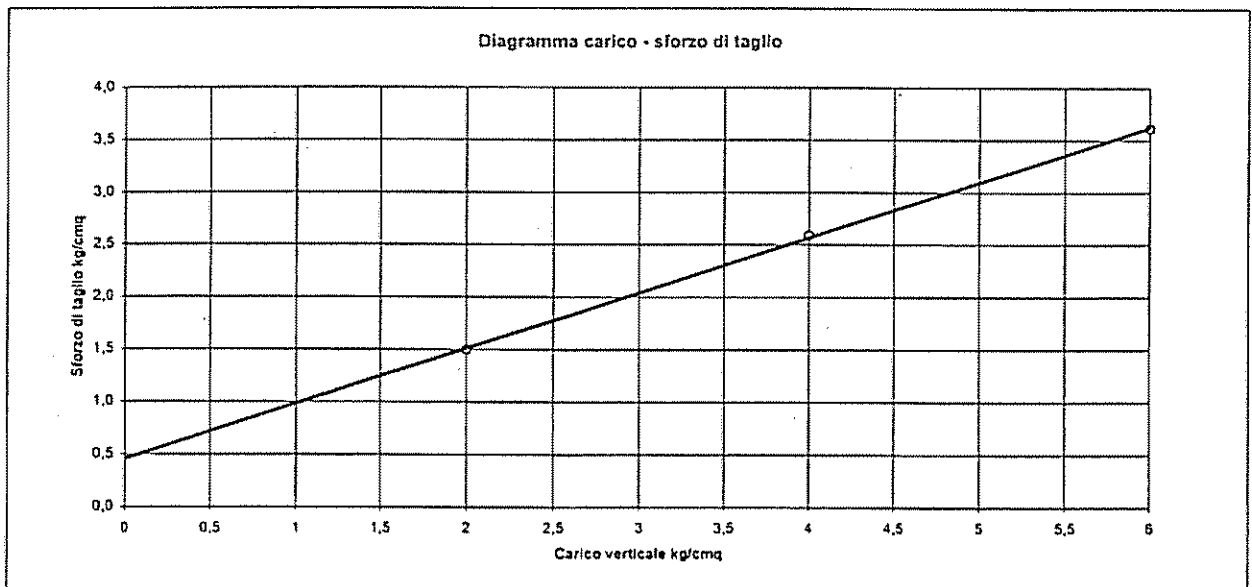
All. 43

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C D**

CANTIERE Collegamento A6 - A21 Asti - Cuneo LOTTO 2/6  
CAMPIONE SPD 26 6 1 PROFONDITA' 15,00 - 15,20

**PROVA ESEGUITA SU CAMPIONE INDISTURBATO**

PROVINO n°	VELOCITA' di prova mm/min	CARICO VERTICALE kg/cm <sup>2</sup>	DIMENSIONI INIZIALI		CONSOLIDAMENTO		FASE DI ROTTURA		
			DIAMETRO cm	ALTEZZA cm	DURATA ore	CEDIMENTO mm	TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	spost. ortoz. mm	d H mm
1	0,006	2,0	6,0	3,0	24	0,90	1,50	1,3	0,08
2	0,006	4,0	6,0	3,0	24	1,15	2,59	2,5	0,08
3	0,006	6,0	6,0	3,0	24	1,70	3,61	2,8	0,10

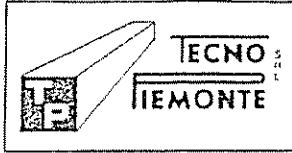


COESIONE 0,46 kg/cm<sup>2</sup>

ANGOLO DI ATTRITO INTERNO 27,8 °

**COPIA CONFORME**

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833 660 - Fax 0163 - 834 082  
COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980 656 - Fax 015 - 94 021

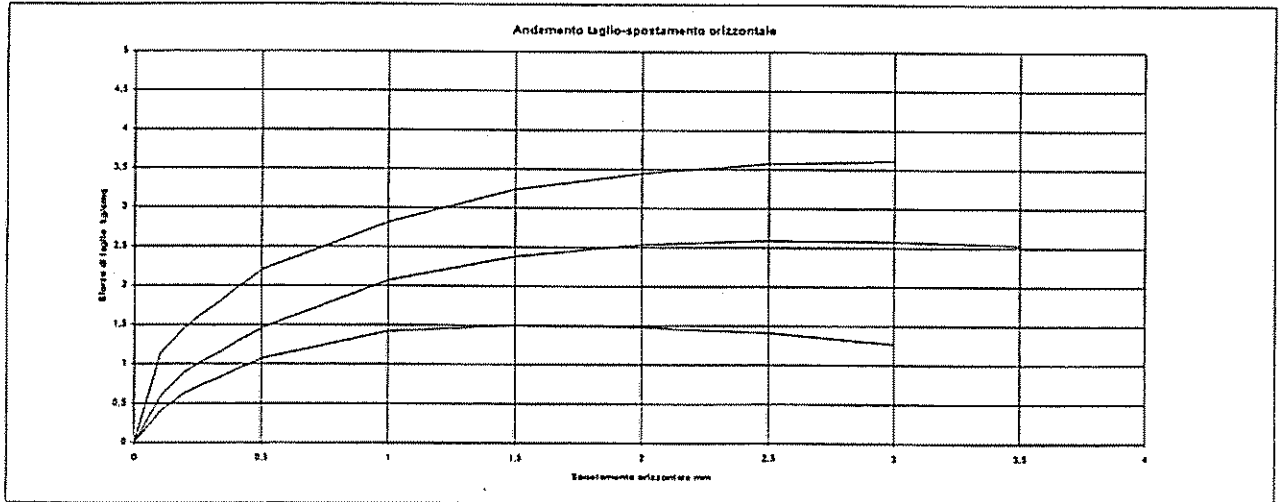
Cert. 10/406  
44  
Alt.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

CANTIERE  
CAMPIONE  
PROFONDITA'

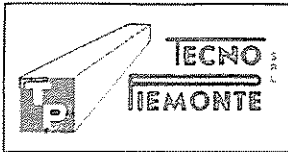
Collegamento A6 - A21 Asti - Cuneo  
SPD 26 6 1  
15,00 - 15,20

CARICO VERTECALE kg/cmq	2,0					4,0					6,0				
	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO KN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cm²	SPOST. ORIZZ. mm	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO KN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cm²	SPOST. ORIZZ. mm	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO KN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cm²	SPOST. ORIZZ. mm
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0
140	0,109	11,14	0,39	0,1	0,1	205	0,160	16,31	0,58	0,1	400	0,312	31,81	1,13	0,1
225	0,176	17,90	0,53	0,2	0,2	321	0,250	25,53	0,90	0,2	522	0,407	41,52	1,47	0,2
381	0,297	30,30	1,07	0,5	0,5	518	0,404	41,20	1,46	0,5	782	0,610	62,20	2,20	0,5
505	0,394	40,17	1,42	1	1	735	0,573	58,48	2,07	1	1000	0,780	79,54	2,81	1
532	0,415	42,31	1,50	1,5	1,5	845	0,859	87,21	2,38	1,5	1150	0,897	91,47	3,24	1,5
525	0,410	41,76	1,48	2	2	900	0,702	71,58	2,53	2	1224	0,955	97,35	3,44	2
501	0,391	39,85	1,41	2,5	2,5	918	0,717	73,09	2,59	2,5	1270	0,991	101,01	3,57	2,5
450	0,351	35,79	1,27	3	3	915	0,714	72,78	2,58	3	1282	1,000	101,97	3,51	3
900						900	0,702	71,58	2,53	3,5					
VALORI DI PICCO			1,50	1,3					2,59	2,5				3,61	2,8



COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Certificato n° 10/406

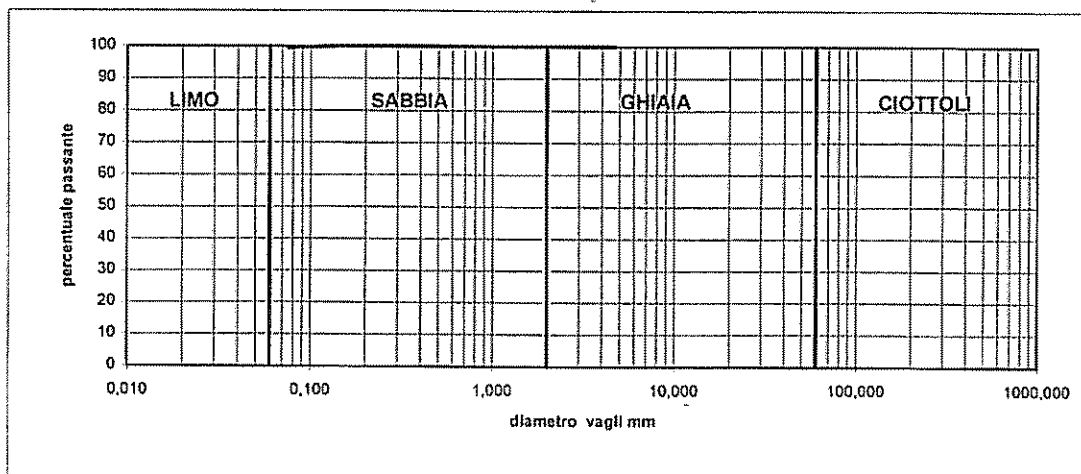
Allegato n° 24

**ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE**

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
Lotto: 2/6  
Sondaggio: SPD 6  
Campione: 2 (Indisturbato) Profondità (m): 25,00-25,50

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	100,0
100	100,0
200	99,3

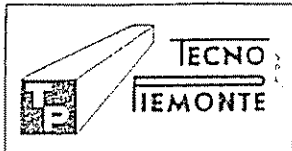
LIMITI DI ATTERBERG	
LL	34,9
LP	23,0
IP	11,9
IG	8,8
LR	20,9
CNR-UNI 10006:	gruppo A6
USCS:	CL



**COPIA CONFORME**

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA





LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833 660 - Fax 0163 - 834 082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980 656 - Fax 015 - 94 021

Certif. n. 10/406

Allegato n° 45

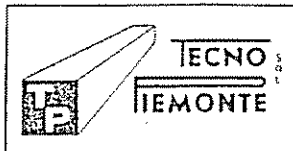
## PROVA EDOMETRICA

CANTIERE Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)  
LOTTO 2/6  
CAMPIONE SPD 26 6 2  
PROFONDITA' 25,00 - 25,50

PARAMETRI FISICI				
Sezione provino	cmq	20,0		
Altezza iniziale	cm	2,00		
Altezza finale	cm	1,91		
Peso umido iniziale	g	80,6		
Peso umido finale	g	80,9		
Peso secco	g	63,8		
Umidita' iniziale	%	26,3		
Umidita' finale	%	26,8		
Massa volumica iniziale	g/cc	2,015		
Massa volumica finale	g/cc	2,122		
Massa volumica secca iniziale	g/cc	1,595		
Massa volumica secca finale	g/cc	1,674		
Peso specifico dei grani	g/cc	2,761		
Indice dei vuoti iniziale	e	0,731		
Indice dei vuoti finale	e	0,650		
Porosita' iniziale	n	0,422		
Porosita' finale	n	0,394		
Saturazione iniziale	%	99,5		
Saturazione finale	%	113,9		

COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA (NO)



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 164

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 164 - Tel. 0153 - 833.650 - Fax 0153 - 834.082  
COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. n. 10/406

All. n. 46

## PROVA EDOMETRICA

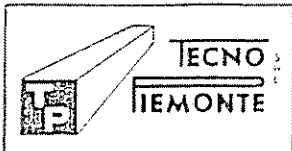
CANTIERE Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo) LOTTO 2/6  
CAMPIONE SPD 26 6 2 PROFONDITA' 25,00 - 25,50

DIMENSIONI DEL PROVINO			CARATTERISTICHE DEL PROVINO		
Altezza H :	2,0	cm.	Contenuto d'acqua W:	26,3	%
Sezione A :	20	cmq	Indice dei vuoti E :	0,731	
Volume V :	40	cc	Peso specifico Ps :	2,761	g/cc
			Peso di volume Pv :	1,595	g/cc

kg/cmq	H iniz.-H finale	Indice e	Mv	Modulo Eed (kg/cmq)	Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	K (m/sec)
Pressione anti-rigonfiamento 0,125 kg/cmq						
0,125	0,000	0,731				
0,25	0,061	0,726				
0,5	0,175	0,716	0,0228	43,9	3,50,E-03	7,98,E-10
1	0,358	0,700	0,0183	54,6	2,66,E-03	4,87,E-10
2	0,667	0,673	0,0154	64,7	4,01,E-03	6,20,E-10
4	0,994	0,645	0,0082	122,3	4,36,E-03	3,56,E-10
8	1,375	0,612	0,0048	210,0	3,10,E-03	1,48,E-10
16	1,784	0,577	0,0026	391,2	3,78,E-03	9,66,E-11
32	2,251	0,536	0,0015	685,2	4,28,E-03	6,25,E-11
8	1,885	0,568				
2	1,404	0,610				
0,5	0,940	0,650				

**COPIA CONFORME**

TecnoPiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Gest. operative.

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833 660 - Fax 0163 - 834 082

COSSATO (VC)  
 Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980 656 - Fax 015 - 94 021

Cert. n. 10/406

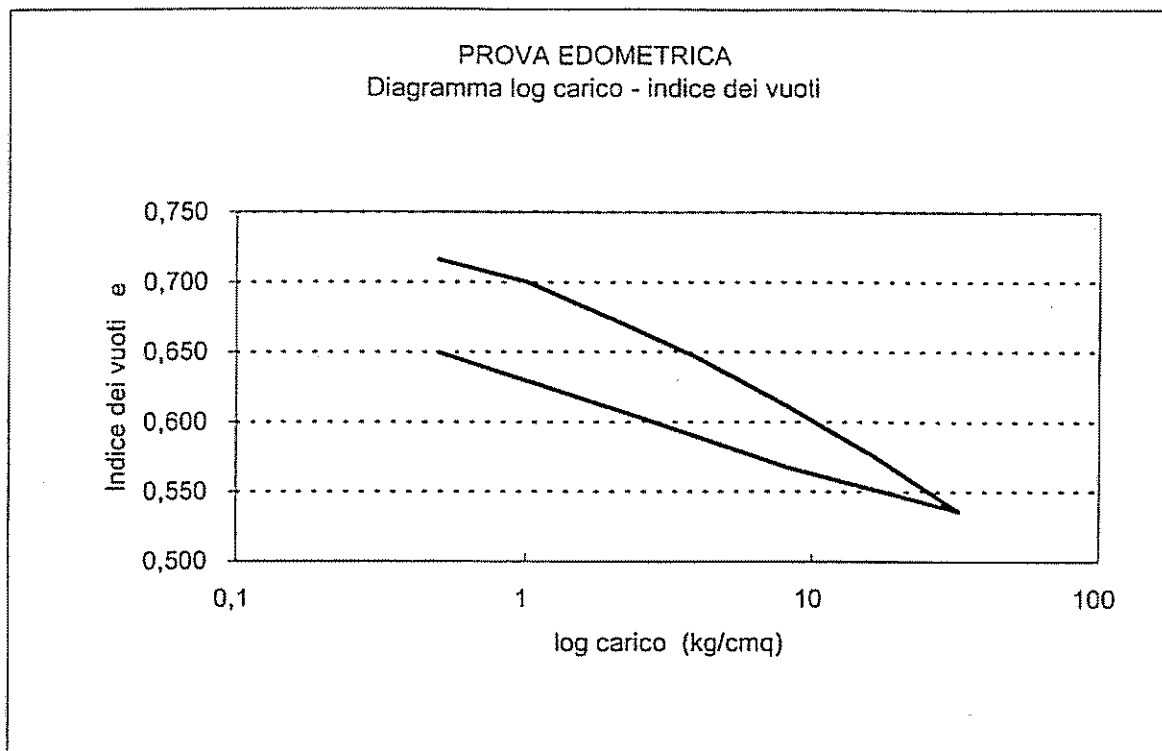
All. n. 47

UBICAZIONE : Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)

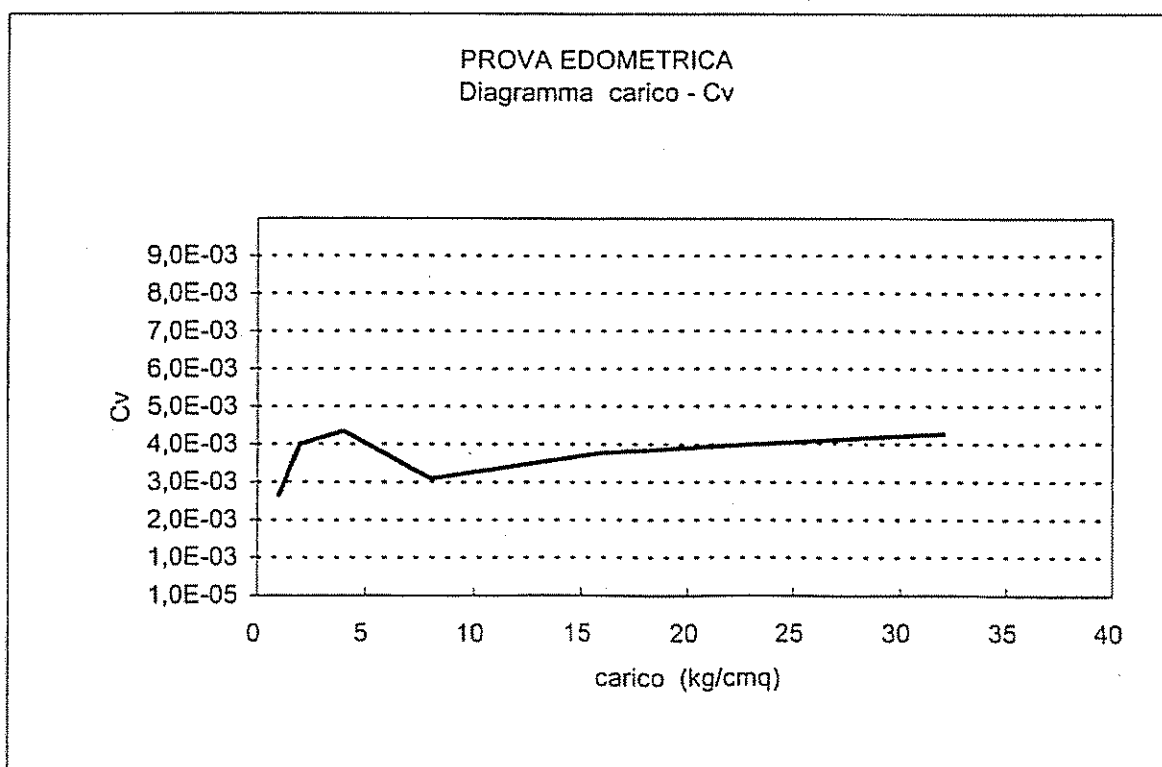
SONDAGGIO 2/6

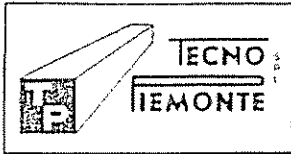
CAMPIONE N. : SPD 26 6 2

PROFONDITA' 25,00 - 25,50



**COPIA CONFORME**  
 TecnoPiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA





LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

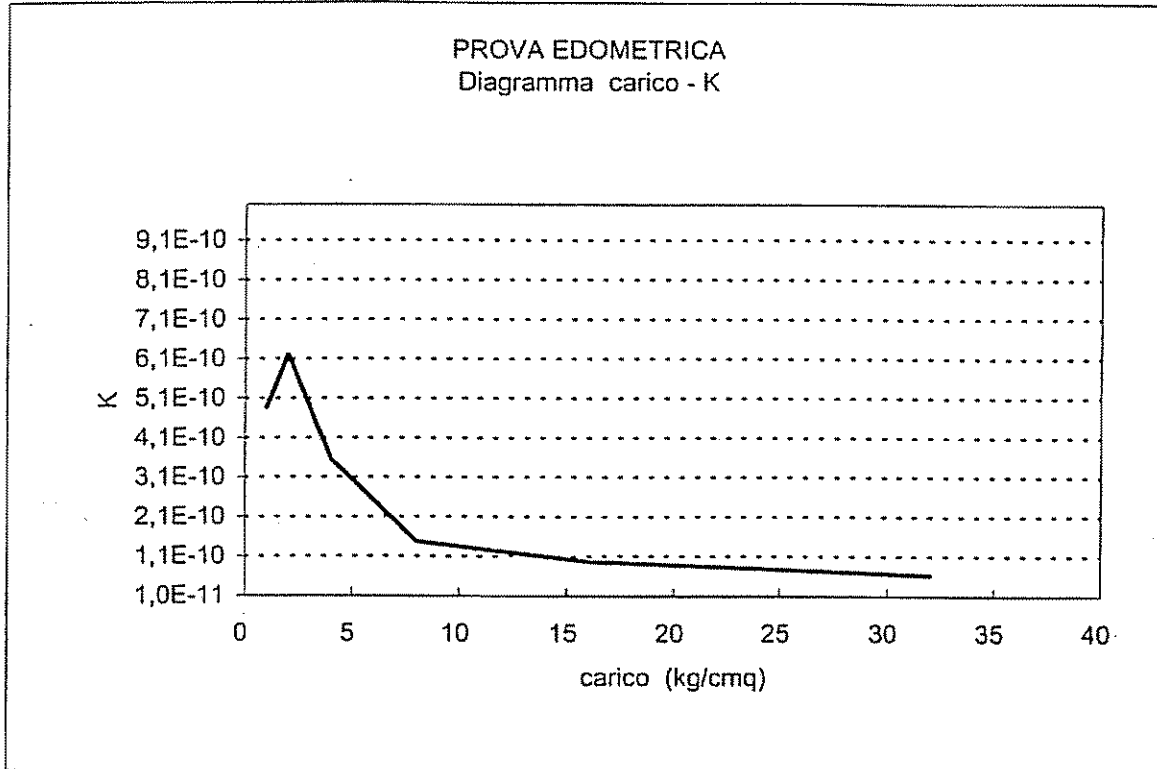
Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martiri, 184 - Tel 0163 - 933.660 - Fax 0163 - 934.082  
 COSSATO (VC)  
 Via Corridoni, 54 - Tel 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

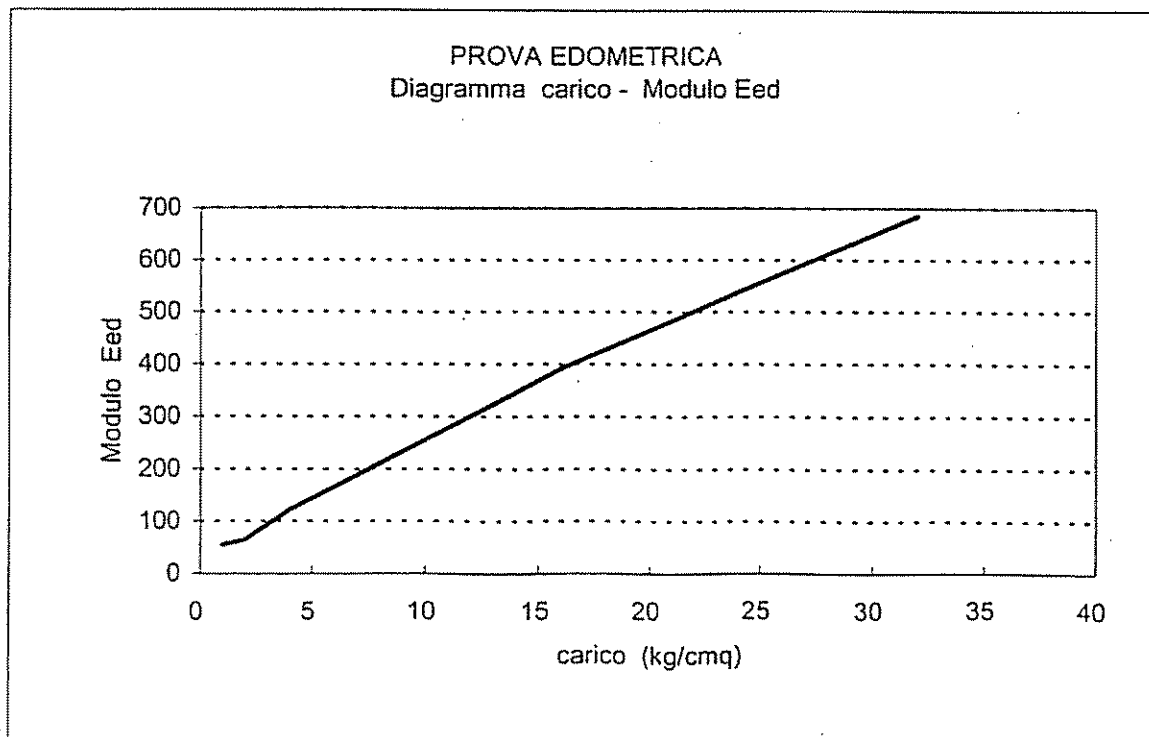
Cert. n. 10/406  
 All. n. 48

UBICAZIONE : Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)  
 CAMPIONE N. : SPD 26 6 2

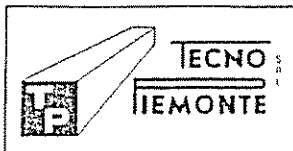
SONDAGGIO 2/6  
 PROFONDITA' 25,00 - 25,50



**COPIA CONFORME**  
 Tecno Piemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA







LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
 Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. n. 10/406

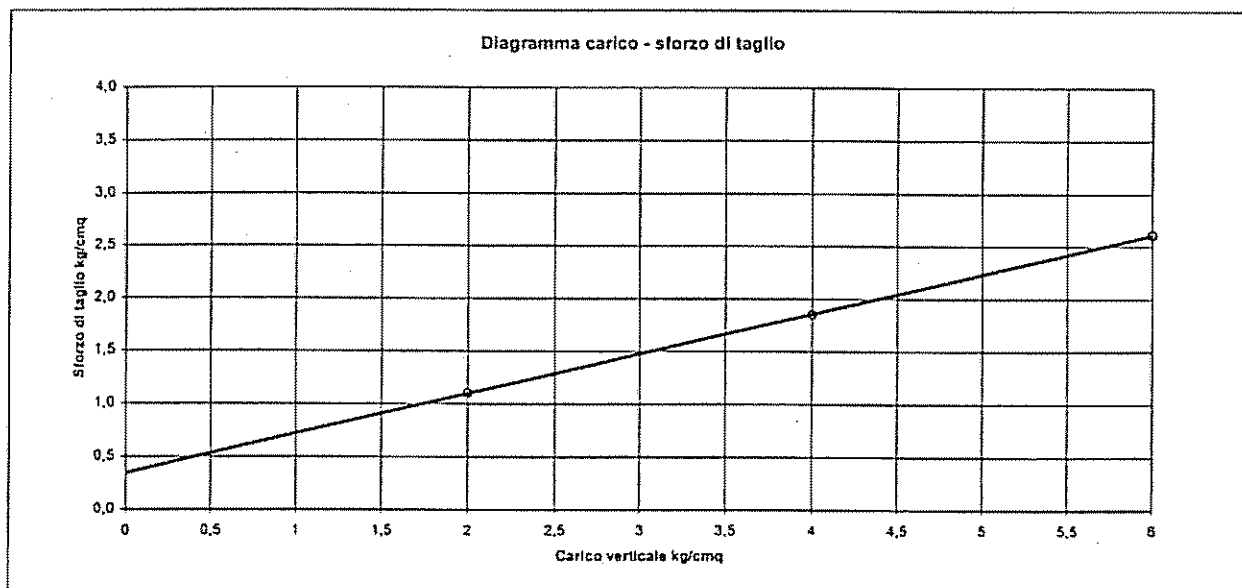
All. 49

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C D**

CANTIERE Collegamento A6 - A21 LOTTO 2/6  
 Asti - Cuneo  
 CAMPIONE SPD 26 6 2 PROFONDITA' 25,00 - 25,50

**PROVA ESEGUITA SU CAMPIONE INDISTURBATO**

PROVINO n°	VELOCITA' di prova mm/min	CARICO VERTICALE kg/cm <sup>2</sup>	DIMENSIONI INIZIALI		CONSOLIDAMENTO		FASE DI ROTTURA		
			DIAMETRO cm	ALTEZZA cm	DURATA ore	CEDIMENTO mm	TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	spost. orizz. mm	d H mm
1	0,006	2,0	6,0	3,0	24	0,80	1,10	1,5	0,08
2	0,006	4,0	6,0	3,0	24	1,12	1,85	3,5	0,16
3	0,006	6,0	6,0	3,0	24	1,40	2,61	3,0	0,14

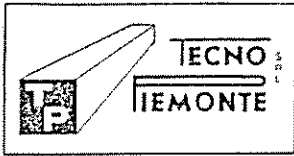


COESIONE 0,34 kg/cm<sup>2</sup>

ANGOLO DI ATTRITO INTERNO 20,7 °

**COPIA CONFORME**

TecnoPiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sezi operative

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martiri, 184 - Tel 0163 - 833 660 - Fax 0163 - 834 082

COSSATO (VC)  
 Via Corridani, 54 - Tel 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. 10/406

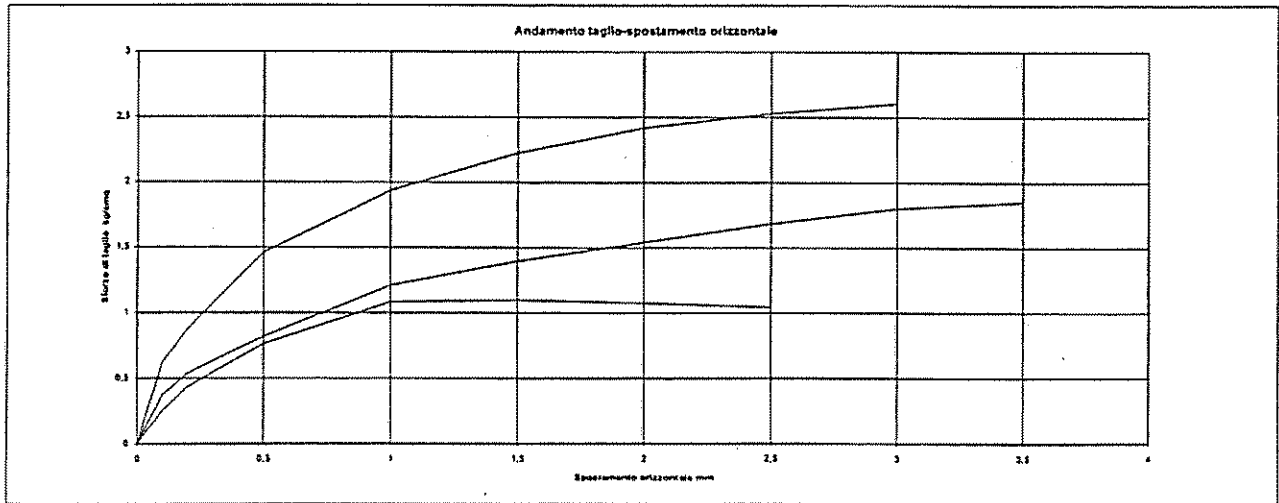
All. 50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

CANTIERE  
 CAMPIONE  
 PROFONDITA'

Collegamento A6 - A21 Asti - Cuneo  
 SPD 26 6 2  
 25,00 - 25,50

CARICO VERTICALE kg/cm <sup>2</sup>	2,0					4,0					6,0				
	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO KN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. ORIZZ. mm	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO KN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. ORIZZ. mm	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO KN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. ORIZZ. mm
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0
90	0,070	7,15	0,25	0,1	0,1	132	0,103	10,50	0,37	0,1	220	0,172	17,50	0,62	0,1
155	0,121	12,33	0,44	0,2	0,2	191	0,149	15,19	0,54	0,2	311	0,243	24,74	0,88	0,2
271	0,211	21,55	0,76	0,5	0,5	291	0,227	23,15	0,82	0,5	519	0,405	41,28	1,46	0,5
385	0,300	30,62	1,08	1	1	430	0,335	34,20	1,21	1	689	0,537	54,80	1,94	1
390	0,304	31,02	1,10	1,5	1,5	498	0,387	39,45	1,40	1,5	791	0,617	62,91	2,23	1,5
382	0,298	30,38	1,08	2	2	547	0,427	43,51	1,54	2	860	0,671	68,40	2,42	2
371	0,289	29,51	1,04	2,5	2,5	599	0,487	47,64	1,69	2,5	899	0,701	71,50	2,53	2,5
						640	0,499	50,90	1,80	3	926	0,722	73,65	2,61	3
						658	0,513	52,34	1,85	3,5					
VALORI DI PICCO				1,10	1,5				1,85	3,5				2,61	3,0



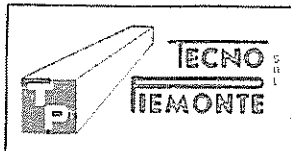
COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*  
*Tronco 2 - A21 (Asti Est) - A6 (Marene)*  
*Lotto 6 - Roddi - Diga Enel*

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

**Sondaggio a carotaggio continuo SPD 26-07**



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.882

COSSATO (VC)  
 Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Certificato n° 10/406

Allegato n° 7

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)

Lotto: 2/6

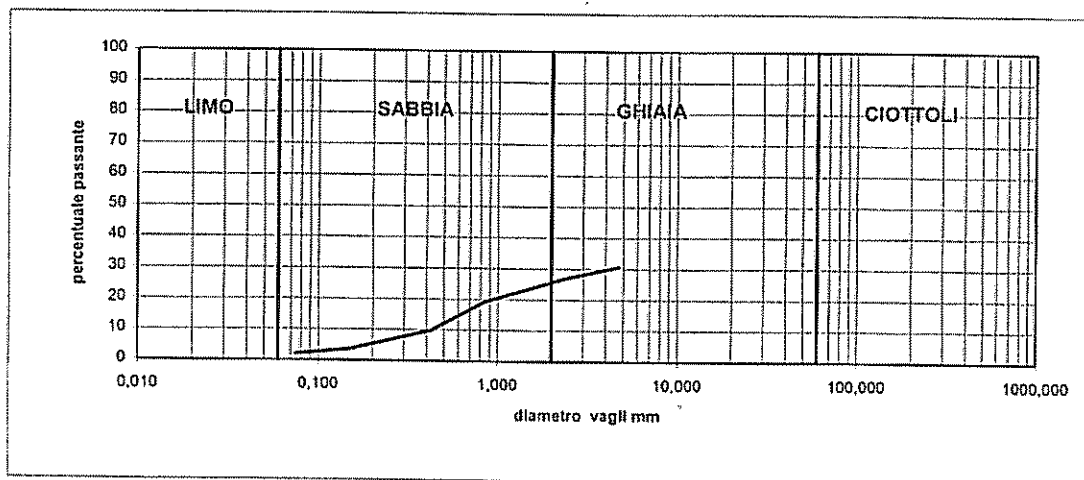
Sondaggio: SPD 7

Campione: 2

Profondità (m): 6,00-6,40

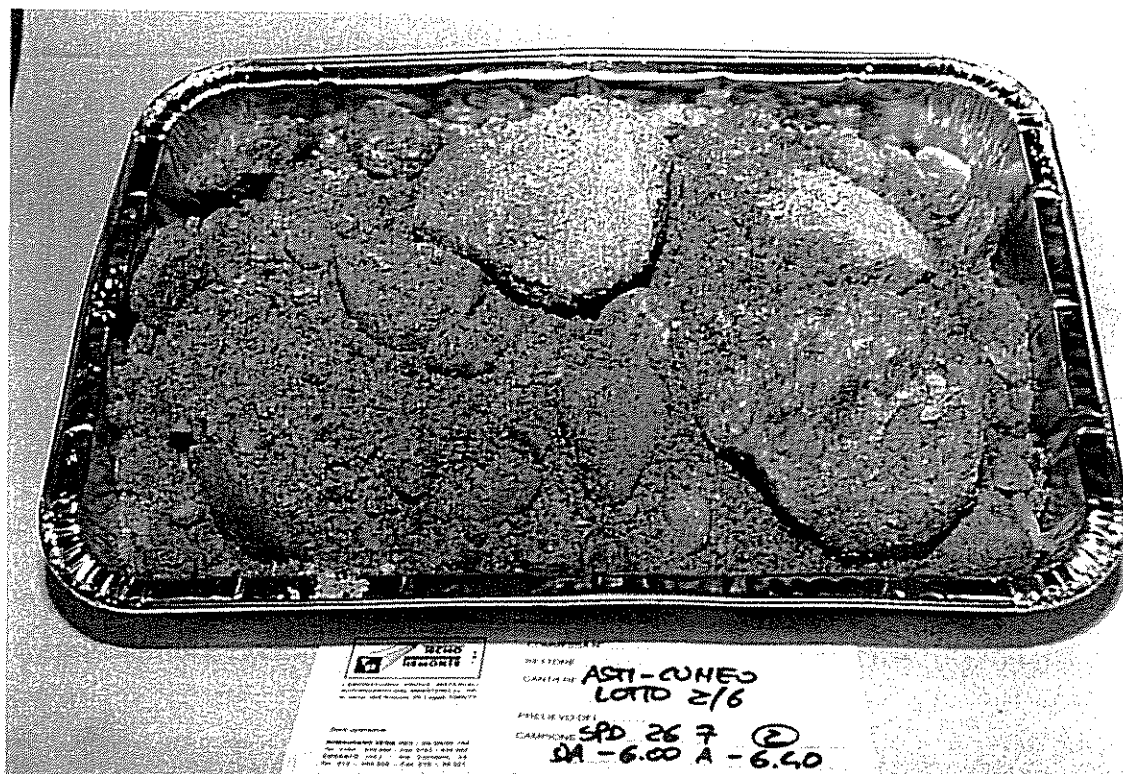
ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	30,6
8	26,8
20	19,2
40	9,8
100	3,6
200	1,9

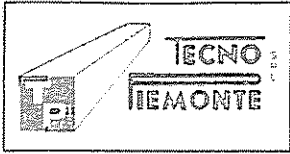
LIMITI DI ATTERBERG	
LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0,0
LR	NP
CNR-UNI 10006:	gruppo A1-a
USCS:	GW



COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.n.l.  
Laboratorio Prove





LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 29 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martini, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martini, 184 - Tel. 0163 - 833 660 - Fax 0163 - 834 082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 990 656 - Fax 015 - 94 021

Certificato n° 10/406

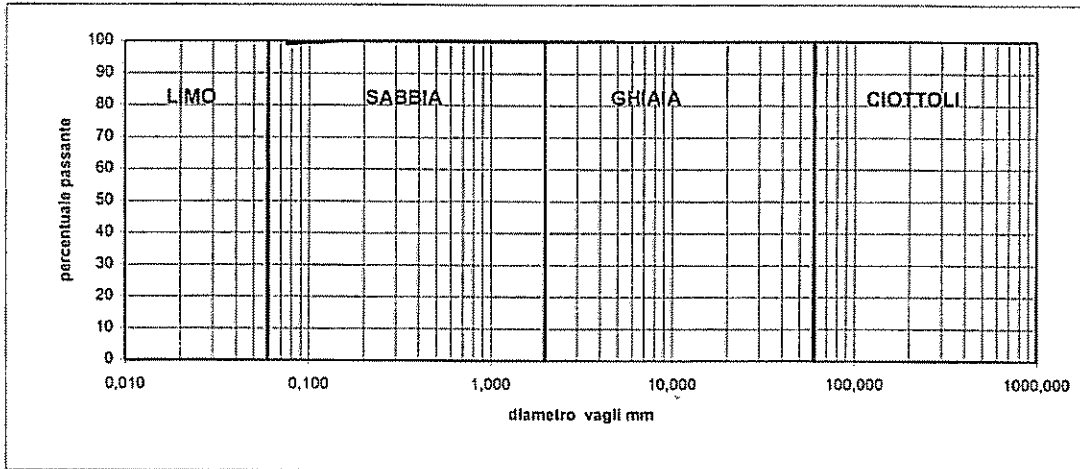
Allegato n° 8

**ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE**

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
Lotto: 2/6  
Sondaggio: SPD 7  
Campione: 3 Profondità (m): 9,00-9,30

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	100,0
100	100,0
200	99,0

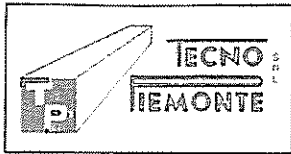
LIMITI DI ATTERBERG	
LL	49,6
LP	26,6
IP	23,0
IG	15,1
LR	22,8
CNR-UNI 10006:	gruppo A7-6
USCS:	CL



**COPIA CONFORME**

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA





LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.856 - Fax 015 - 94.021

Certificato n° 10/406

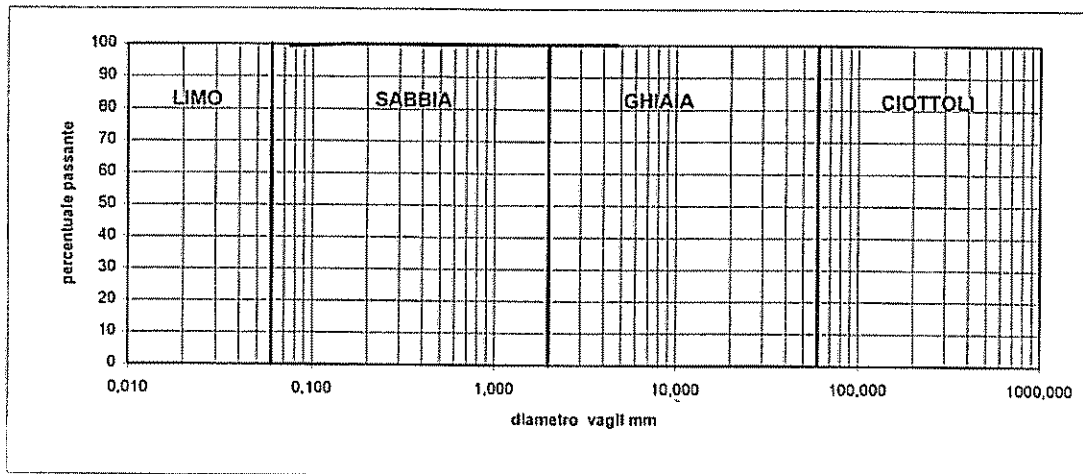
Allegato n° 25

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
Lotto: 2/6  
Sondaggio: SPD 7  
Campione: 1 (Indisturbato) Profondità (m): 15,00-15,70

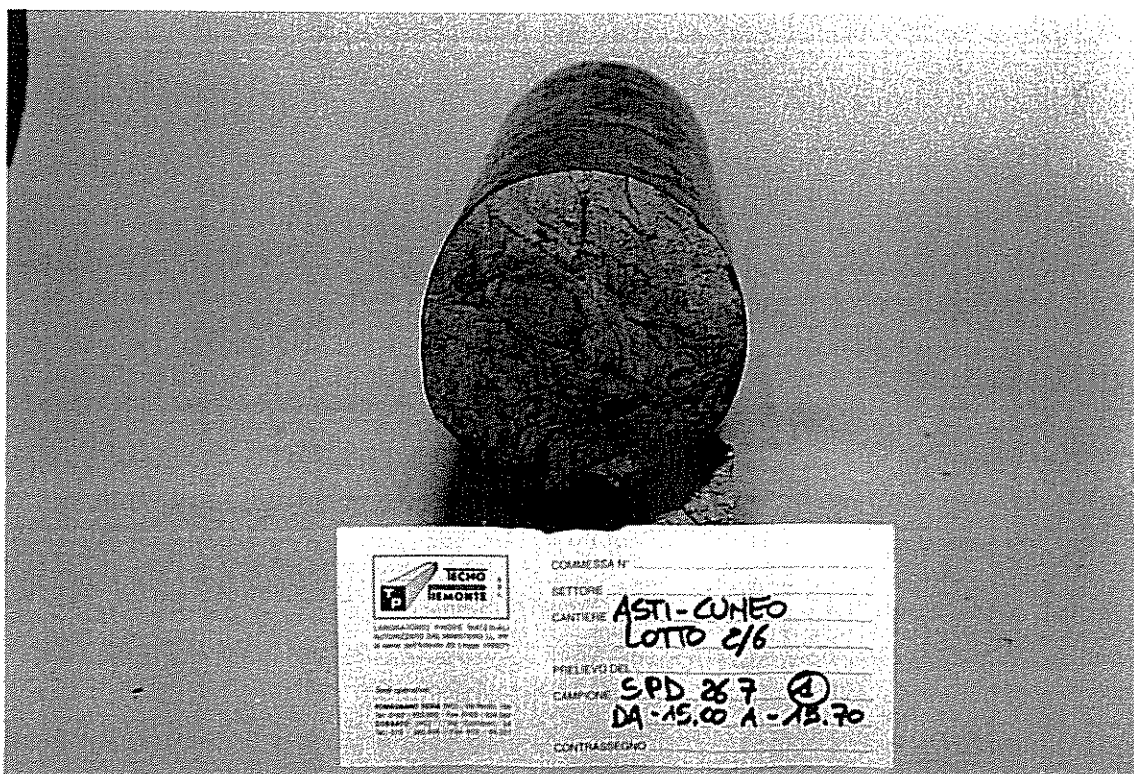
ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	100,0
100	100,0
200	99,3

LIMITI DI ATTERBERG	
LL	48,5
LP	24,5
IP	24,0
IG	15,3
LR	20,6
CNR-UNI 10006:	gruppo A7-8
USCS:	CL



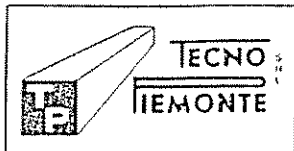
COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



  
 LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184  
Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COMMESSA N° \_\_\_\_\_  
 SETTORE \_\_\_\_\_  
 CANTIERE **ASTI-CUNEO**  
**LOTTO 2/6**  
 PRELIEVO DEL \_\_\_\_\_  
 CAMPIONE **SPD 267** **④**  
**DA 15,00 A 15,70**  
 CONTRASSEGNO \_\_\_\_\_



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martin, 184

Sedi operative

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martin, 184 - Tel. 0163 - 833.650 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Certif. n. 10/406

Allegato n° 51

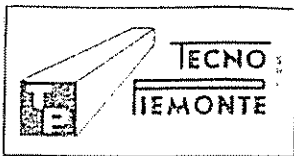
## PROVA EDOMETRICA

CANTIERE Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)  
LOTTO 2/6  
CAMPIONE SPD 26 7 1  
PROFONDITA' 15,00 - 15,70

PARAMETRI FISICI					
Sezione provino	cmq	20,0			
Altezza iniziale	cm	2,00			
Altezza finale	cm	1,79			
Peso umido iniziale	g	82,7			
Peso umido finale	g	80,9			
Peso secco	g	65,4			
Umidita' iniziale	%	26,5			
Umidita' finale	%	23,7			
Massa volumica iniziale	g/cc	2,068			
Massa volumica finale	g/cc	2,264			
Massa volumica secca iniziale	g/cc	1,635			
Massa volumica secca finale	g/cc	1,830			
Peso specifico dei grani	g/cc	2,739			
Indice dei vuoti iniziale	e	0,675			
Indice dei vuoti finale	e	0,497			
Porosita' iniziale	n	0,403			
Porosita' finale	n	0,332			
Saturazione iniziale	%	107,3			
Saturazione finale	%	130,7			

COPIA CONFORME

Tecnepiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martin. 184

Sedi operative

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martin. 184 - Tel. 0163 - 831.660 - Fax 0163 - 834.082  
COSSATO (VC)  
Via Corridoni. 54 - Tel. 015 - 990.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. n. 10/406

All. n. 52

## PROVA EDOMETRICA

CANTIERE Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo) LOTTO 2/6  
CAMPIONE SPD 26 7 1 PROFONDITA' 15,00 - 15,70

### DIMENSIONI DEL PROVINO

Altezza H : 2,0 cm.  
Sezione A : 20 cmq  
Volume V : 40 cc

### CARATTERISTICHE DEL PROVINO

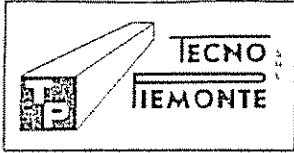
Contenuto d'acqua W: 26,5 %  
Indice dei vuoti E : 0,675  
Peso specifico Ps : 2,739 g/cc  
Peso di volume Pv : 1,635 g/cc

kg/cm <sup>2</sup>	H iniz.-H finale	Indice e	Mv	Modulo Eed (kg/cm <sup>2</sup> )	Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	K (m/sec)
Pressione anti-rigonfiamento 0,125 kg/cm <sup>2</sup>						
0,125	0,000	0,675				
0,25	0,321	0,648				
0,5	0,668	0,619	0,0694	14,4	2,13,E-03	1,48,E-09
1	0,848	0,604	0,0180	55,6	1,87,E-03	3,37,E-10
2	1,172	0,577	0,0162	61,7	2,47,E-03	4,00,E-10
4	1,654	0,537	0,0121	83,0	1,86,E-03	2,24,E-10
8	2,193	0,492	0,0067	148,4	2,90,E-03	1,95,E-10
16	2,804	0,440	0,0038	261,9	2,33,E-03	8,90,E-11
32	3,480	0,384	0,0021	473,4	2,23,E-03	4,71,E-11
8	3,187	0,408				
2	2,714	0,448				
0,5	2,133	0,497				

**COPIA CONFORME**

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA





LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel 0163 - 833 660 - Fax 0163 - 834 082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel 015 - 980 556 - Fax 015 - 94 021

Cert. n. 10/406

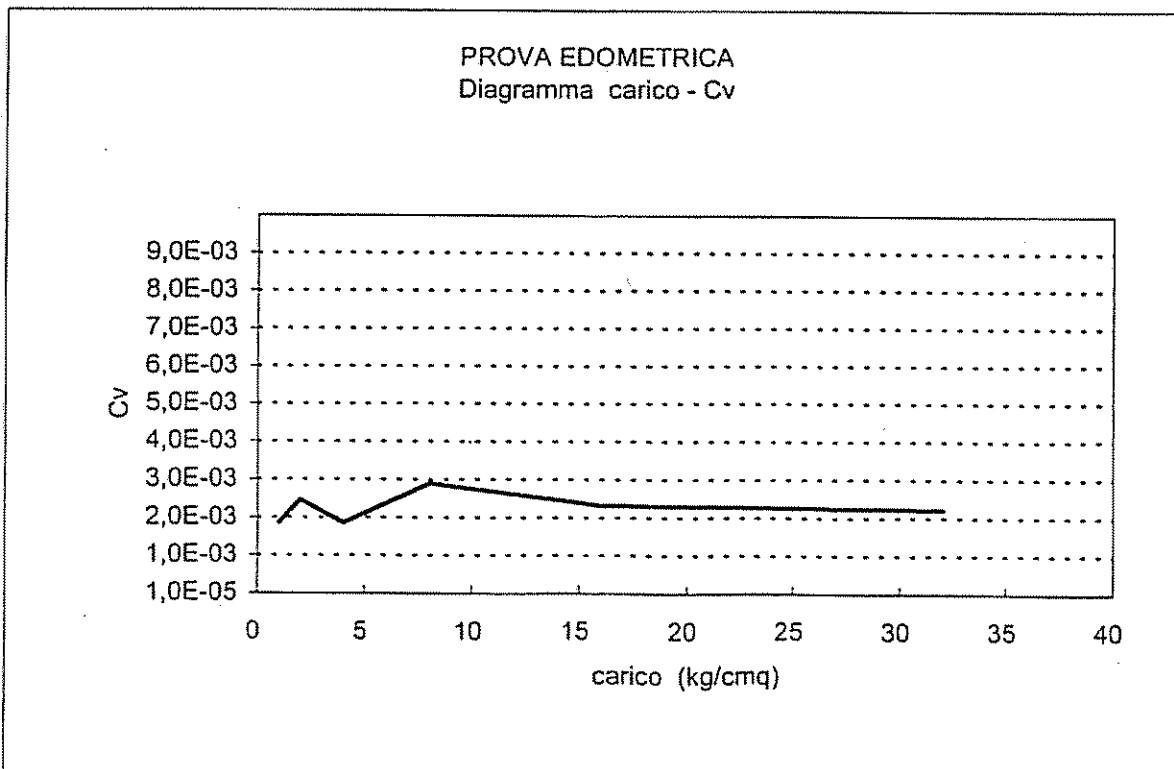
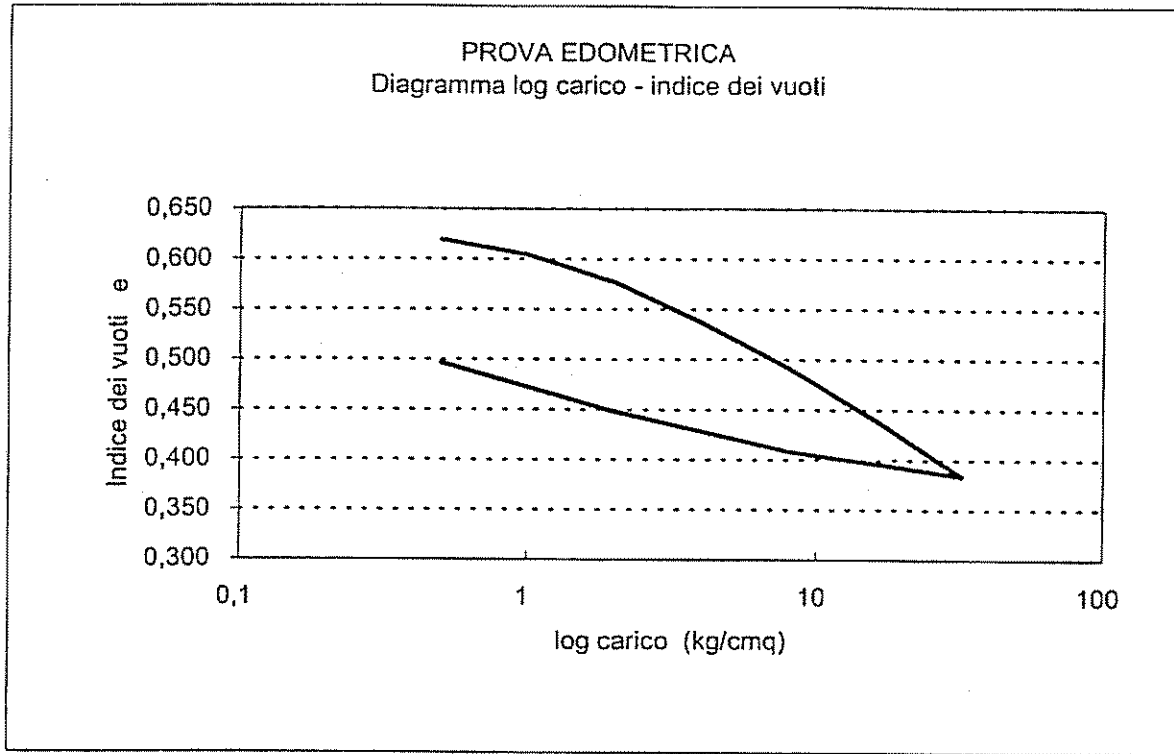
All. n. 53

UBICAZIONE : Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)

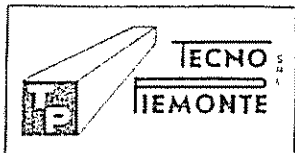
SONDAGGIO 2/6

CAMPIONE N. : SPD 26 7 1

PROFONDITA' 15,00 - 15,70



COPIA CONFORME  
Tecno Piemonte S.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

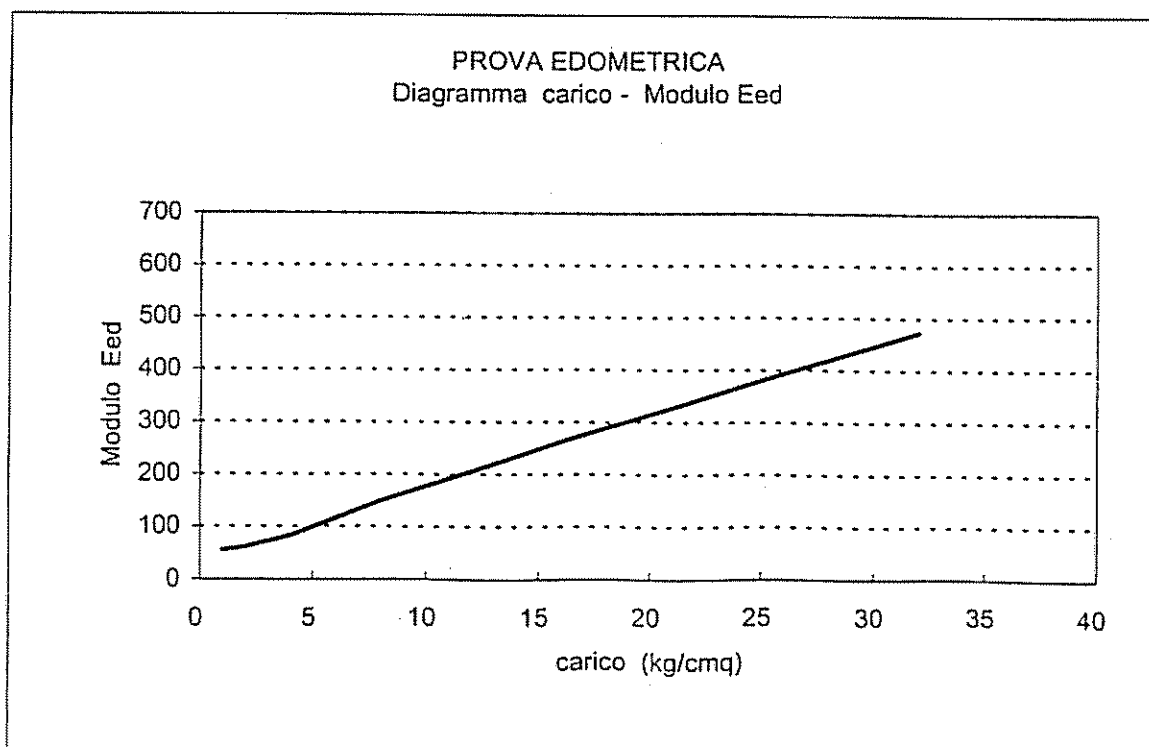
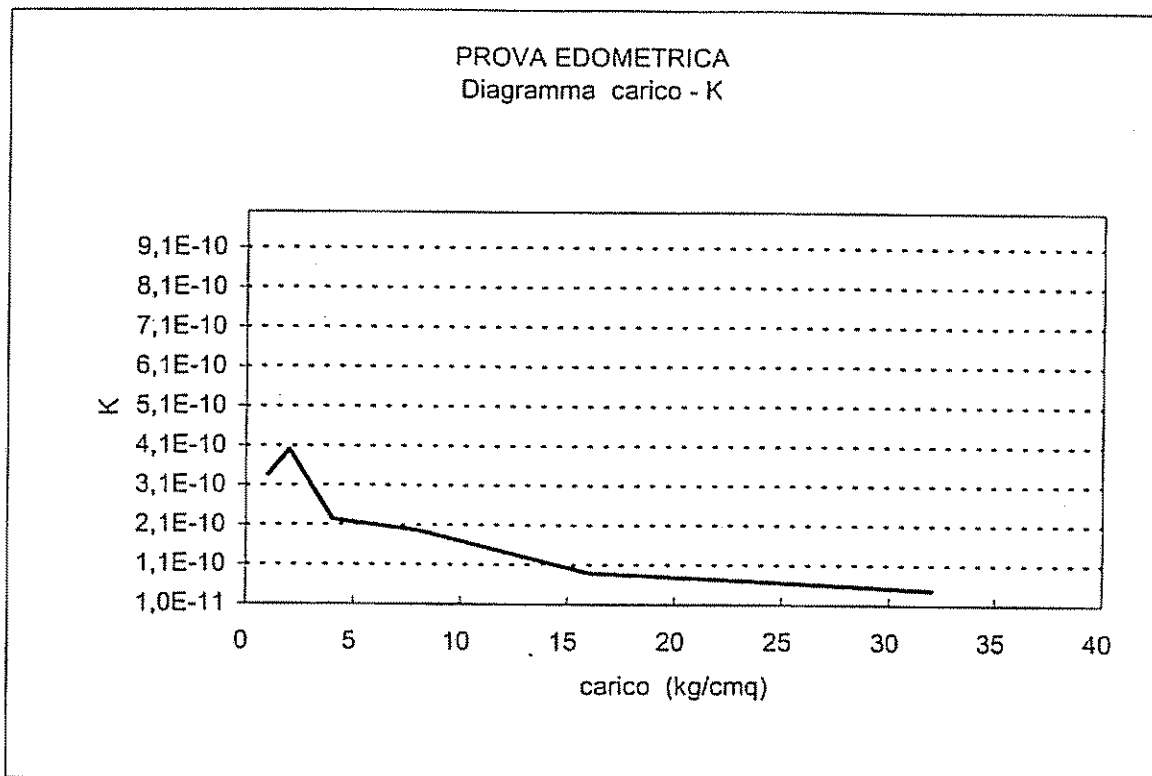
ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833 650 - Fax 0163 - 834 082

COSSATO (VC)  
 Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 990 656 - Fax 015 - 94 021

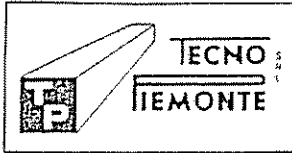
Cert. n. 10/406  
 All. n. 54

UBICAZIONE : Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)  
 CAMPIONE N. : SPD 26 7 1

SONDAGGIO 2/6  
 PROFONDITA' 15,00 - 15,70



**COPIA CONFORME**  
 Tecno Piemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 933.660 - Fax 0163 - 934.082  
 COSSATO (VC)  
 Via Corridore, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. n. 10/406

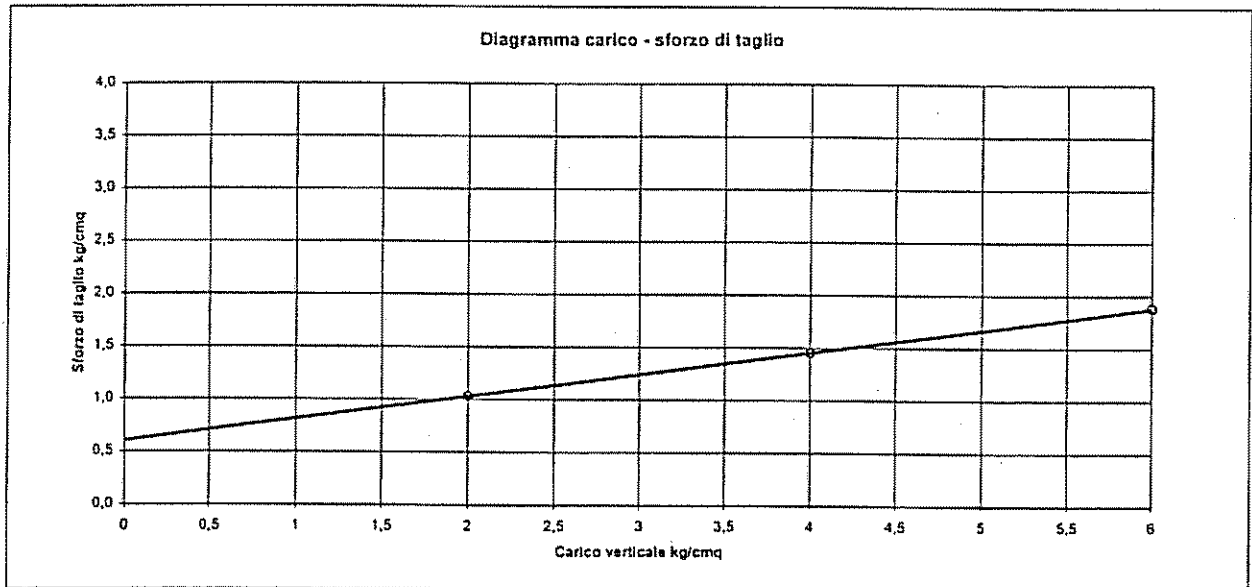
All. 55

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C/D

CANTIERE Collegamento A6 - A21 LOTTO 2/6  
 Asti - Cuneo  
 CAMPIONE SPD 26 7 1 PROFONDITA' 15,00 - 15,70

PROVA ESEGUITA SU CAMPIONE INDISTURBATO

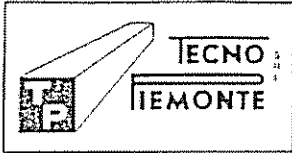
PROVINO n°	VELOCITA' di prova mm/min	CARICO VERTICALE kg/cm <sup>2</sup>	DIMENSIONI		CONSOLIDAMENTO		FASE DI ROTTURA		
			DIAMETRO cm	ALTEZZA cm	DURATA ore	CEDIMENTO mm	TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	spost. orizz. mm	d H mm
1	0,006	2,0	6,0	3,0	24	0,88	1,03	3,1	0,07
2	0,006	4,0	6,0	3,0	24	3,23	1,45	4,5	0,15
3	0,006	6,0	6,0	3,0	24	5,00	1,88	5,2	0,18



COESIONE 0,60 kg/cm<sup>2</sup>

ANGOLO DI ATTRITO INTERNO 12,0 °

**COPIA CONFORME**  
 Tecnepiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martini, 184

Sede operativa:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martini, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082  
 COSSATO (VC)  
 Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. 10/408

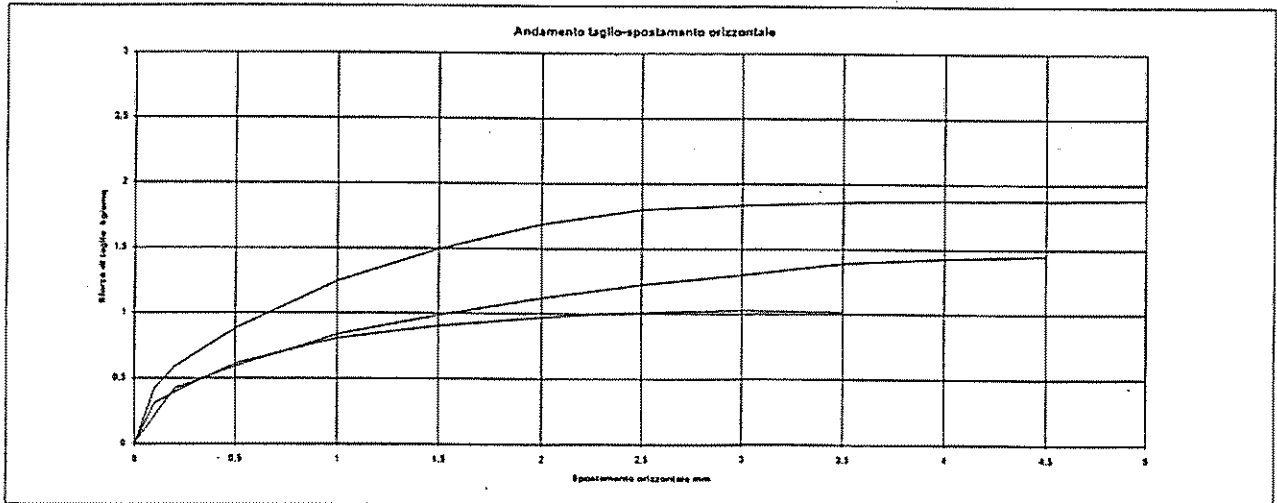
All. 56

PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.

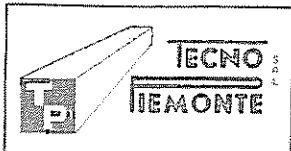
CANTIERE  
 CAMPIONE  
 PROFONDITA'

Collegamento A6 - A21 Asti - Cuneo  
 SPD 26 7 1  
 15,00 - 15,70

CARICO VERTICALE kg/cmq	2,0					4,0					6,0				
	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO KN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cmq	SPOST. ORIZZ. mm	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO KN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cmq	SPOST. ORIZZ. mm	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO KN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cmq	SPOST. ORIZZ. mm
	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0
	110	0,088	8,75	0,31	0,1	75	0,059	5,97	0,21	0,1	150	0,117	11,93	0,42	0,1
	140	0,109	11,14	0,39	0,2	151	0,118	12,01	0,42	0,2	210	0,164	16,70	0,59	0,2
	219	0,171	17,42	0,62	0,5	210	0,164	16,70	0,59	0,5	314	0,245	24,97	0,88	0,5
	288	0,225	22,91	0,81	1	298	0,232	23,70	0,84	1	443	0,346	35,24	1,25	1
	322	0,251	25,61	0,91	1,5	350	0,273	27,84	0,99	1,5	531	0,414	42,23	1,49	1,5
	345	0,269	27,44	0,97	2	398	0,310	31,66	1,12	2	600	0,468	47,72	1,69	2
	360	0,281	28,63	1,01	2,5	435	0,339	34,60	1,22	2,5	640	0,499	50,90	1,80	2,5
	365	0,285	29,03	1,03	3	462	0,360	36,75	1,30	3	652	0,509	51,86	1,84	3
	362	0,282	28,79	1,02	3,5	494	0,385	39,29	1,39	3,5	661	0,516	52,57	1,86	3,5
						507	0,395	40,33	1,43	4	665	0,519	52,89	1,87	4
						515	0,402	40,96	1,45	4,5	666	0,519	52,97	1,87	4,5
											668	0,521	53,13	1,88	5
											669	0,521	53,13	1,88	5,5
VALORI DI PICCO				1,03	3,1				1,45	4,5				1,88	5,2



**COPIA CONFORME**  
 TecnoPiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sede operativa:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0153 - 983.650 - Fax 0153 - 934.082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Certificato n° 10/406

Allegato n° 26

## ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)

Lotto: 2/6

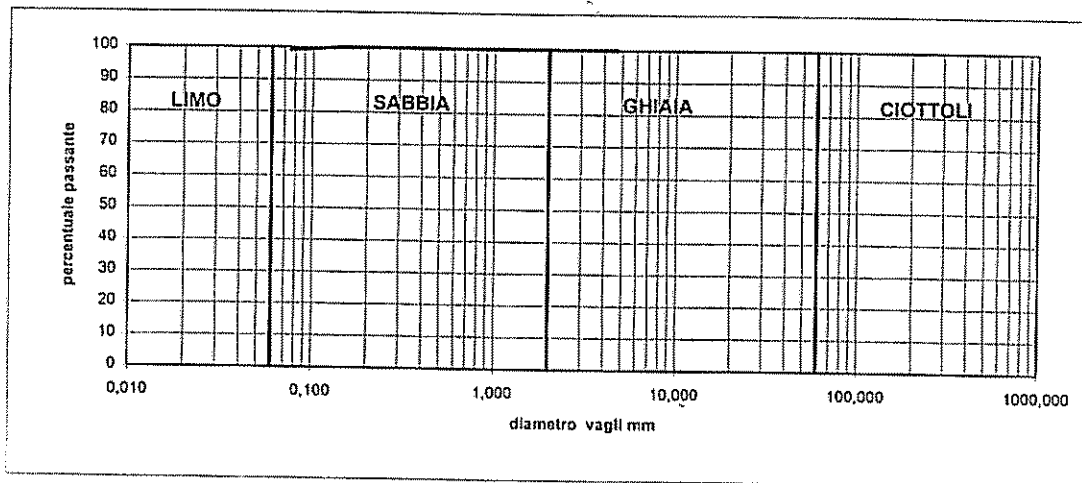
Sondaggio: SPD 7

Campione: 2 (Indisturbato)

Profondità (m): 25,00-25,50

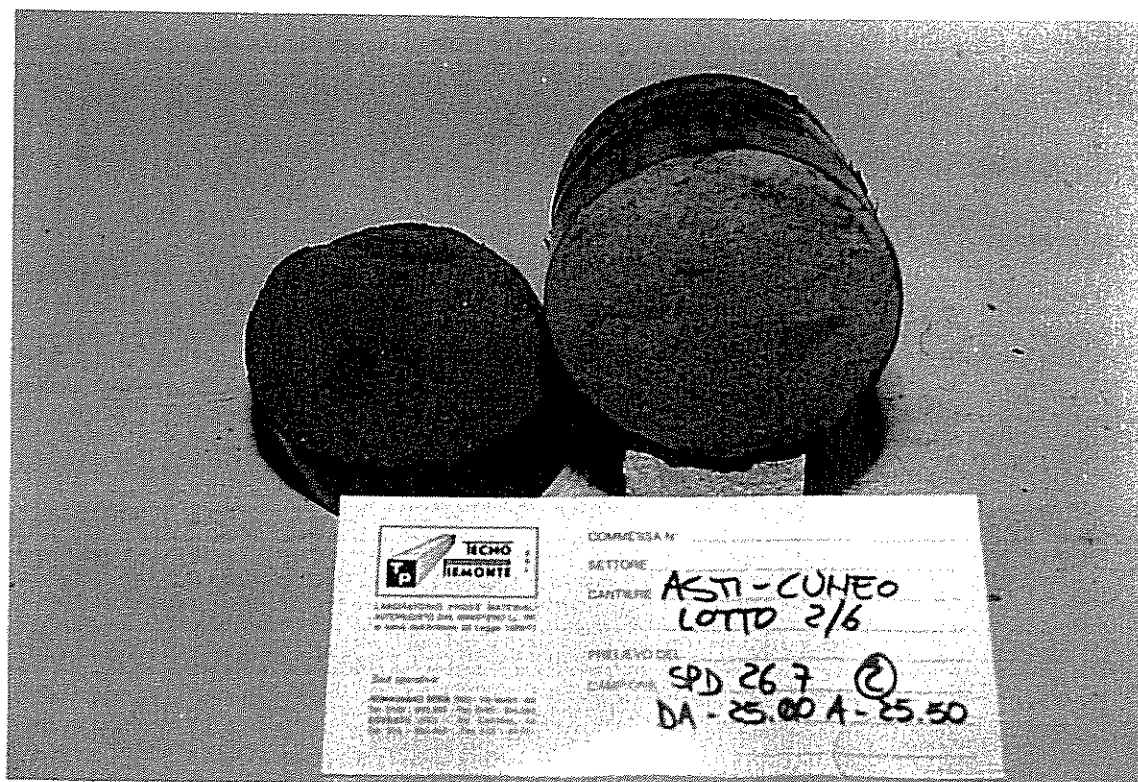
ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	100,0
100	100,0
200	99,0

LIMITI DI ATTERBERG	
LL	35,0
LP	23,2
IP	11,8
IG	8,7
LR	21,7
CNR-UNI 10006:	gruppo A6
USCS:	CL



COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71

Sede operativa:

ROMAGNANO SESIA (NO) - Via Martiri, 184  
Tel. 0153 - 983.650 - Fax 0153 - 934.082  
COSSATO (VC) - Via Corridoni, 54  
Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

COMMESSA N°

SETTORE

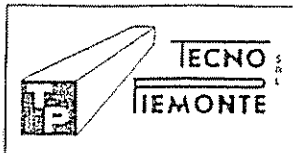
CANTIERE

**ASTI-CUNEO  
LOTTO 2/6**

PRELIEVO DEL

CLASSIFICAZIONE

**SPD 267  
DA - 25.00 A - 25.50**



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sede operativa

ROMAGNANO SESIA (NO)

Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833 660 - Fax 0163 - 834 082

COSSATO (VC)

Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980 656 - Fax 015 - 94 021

Certif. n. 10/406

Allegato n° 57

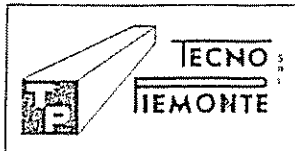
## PROVA EDOMETRICA

CANTIERE Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)  
LOTTO 2/6  
CAMPIONE SPD 26 7 2  
PROFONDITA' 25,00 - 25,50

PARAMETRI FISICI					
Sezione provino	cmq	20,0			
Altezza iniziale	cm	2,00			
Altezza finale	cm	1,85			
Peso umido iniziale	g	81,4			
Peso umido finale	g	82,1			
Peso secco	g	67,1			
Umidita' iniziale	%	21,3			
Umidita' finale	%	22,4			
Massa volumica iniziale	g/cc	2,035			
Massa volumica finale	g/cc	2,219			
Massa volumica secca iniziale	g/cc	1,678			
Massa volumica secca finale	g/cc	1,814			
Peso specifico dei grani	g/cc	2,750			
Indice dei vuoti iniziale	e	0,639			
Indice dei vuoti finale	e	0,516			
Porosita' iniziale	n	0,390			
Porosita' finale	n	0,341			
Saturazione iniziale	%	91,7			
Saturazione finale	%	119,0			

COPIA CONFORME

Tecno Piemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Marlini, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Marlini, 184 - Tel 0163 - 833 660 - Fax 0163 - 834 082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel 015 - 980 656 - Fax 015 - 94 021

Cert. n. 10/406  
All. n. 58

## PROVA EDOMETRICA

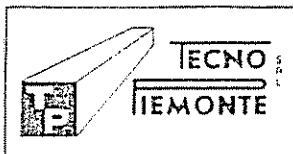
CANTIERE Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo) LOTTO 2/6  
CAMPIONE SPD 26 7 2 PROFONDITA' 25,00 - 25,50

DIMENSIONI DEL PROVINO			CARATTERISTICHE DEL PROVINO		
Altezza H :	2,0	cm.	Contenuto d'acqua W:	21,3	%
Sezione A :	20	cmq	Indice dei vuoti E :	0,639	
Volume V :	40	cc	Peso specifico Ps :	2,75	g/cc
			Peso di volume Pv :	1,678	g/cc

kg/cmq	H iniz.-H finale	Indice e	Mv	Modulo Eed (kg/cmq)	Cv (cm2/sec)	K (m/sec)
Pressione anti-rigonfiamento 0,125 kg/cmq						
0,125	0,000	0,639				
0,25	0,050	0,635				
0,5	0,154	0,626	0,0208	48,1	2,04,E-03	4,24,E-10
1	0,302	0,614	0,0148	67,6	2,93,E-03	4,34,E-10
2	0,564	0,593	0,0131	76,3	3,10,E-03	4,06,E-10
4	0,847	0,569	0,0071	141,3	2,99,E-03	2,12,E-10
8	1,221	0,539	0,0047	213,9	2,27,E-03	1,06,E-10
16	1,613	0,507	0,0025	408,2	1,98,E-03	4,85,E-11
32	2,104	0,466	0,0015	651,7	2,50,E-03	3,84,E-11
8	1,809	0,491				
2	1,634	0,505				
0,5	1,500	0,516				

**COPIA CONFORME**

TecnoPiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Marini, 184

Sedi operative

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Marini, 184 - Tel. 0163 - 933.660 - Fax 0163 - 934.092

COSSATO (VC)  
 Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. n. 10/406

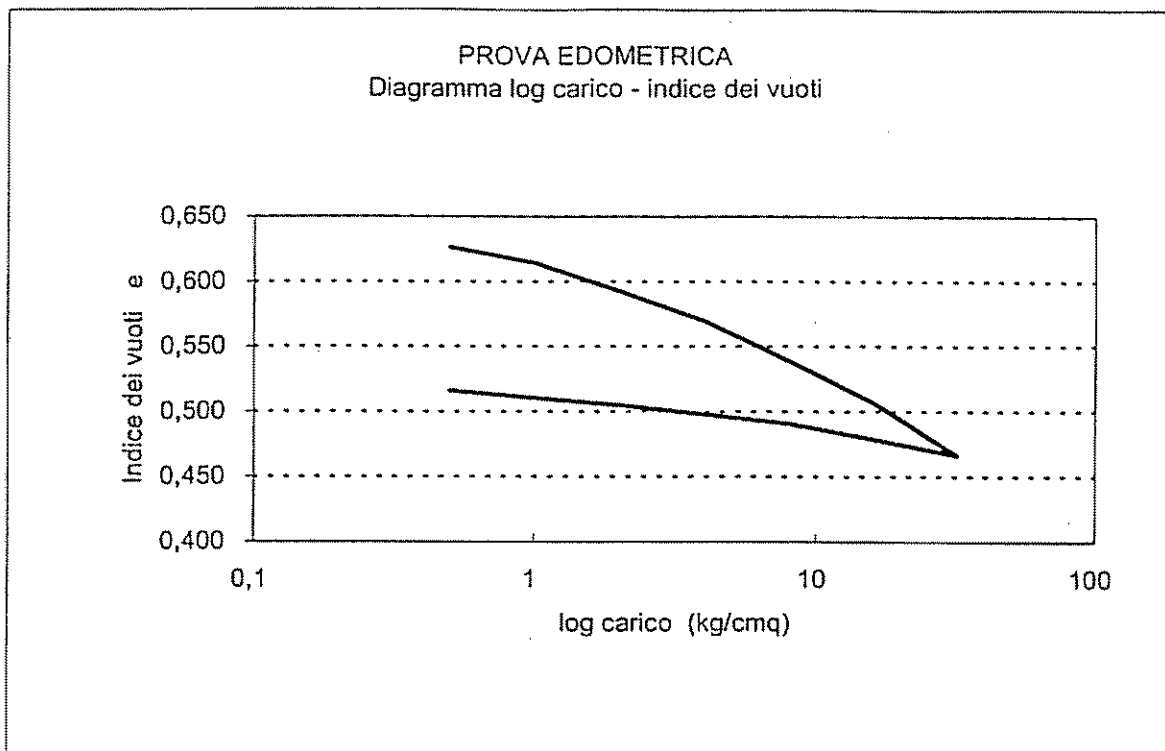
All. n. 59

UBICAZIONE : Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)

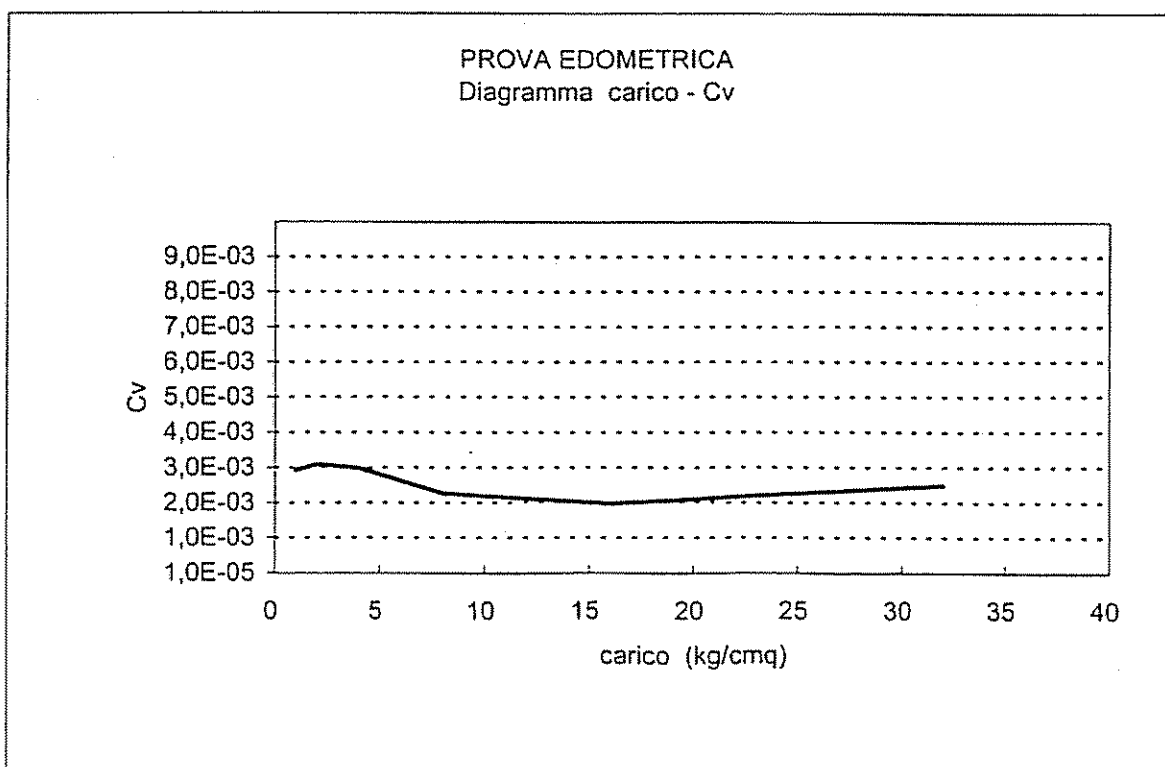
SONDAGGIO 2/6

CAMPIONE N. : SPD 26 7 2

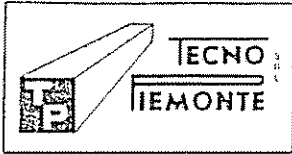
PROFONDITA' 25,00 - 25,50



**COPIA CONFORME**  
 TecnoPiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA







LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martin, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martin, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. n. 10/406

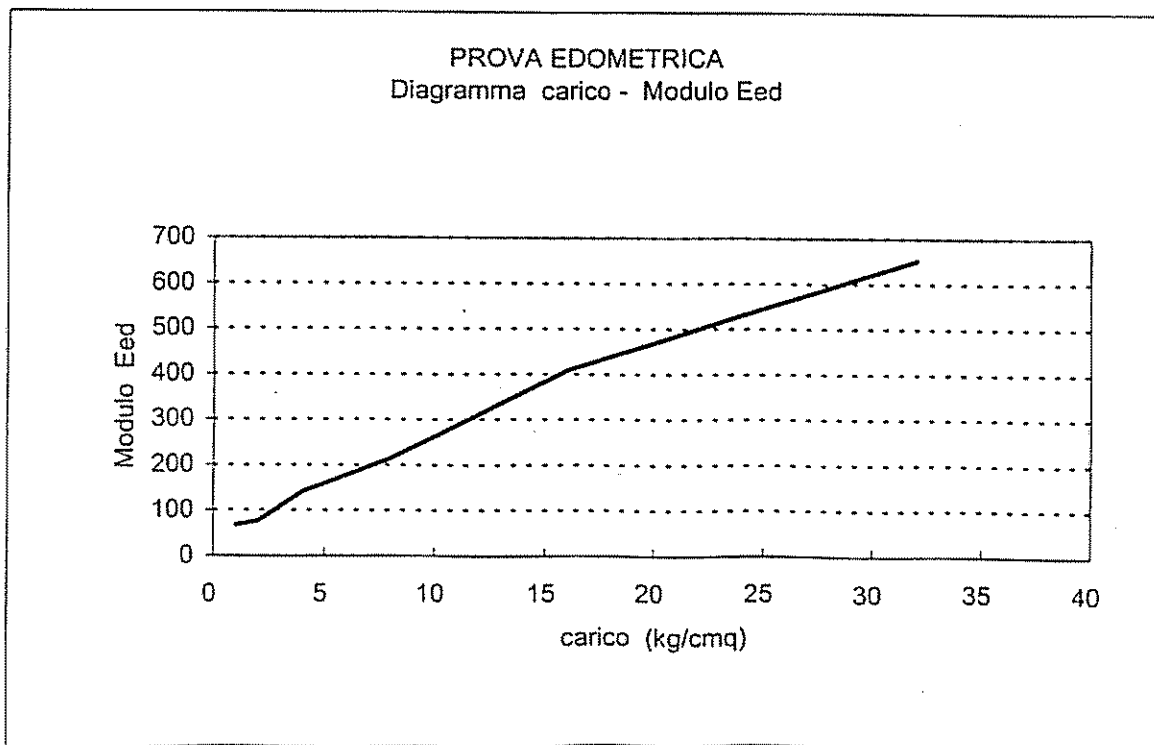
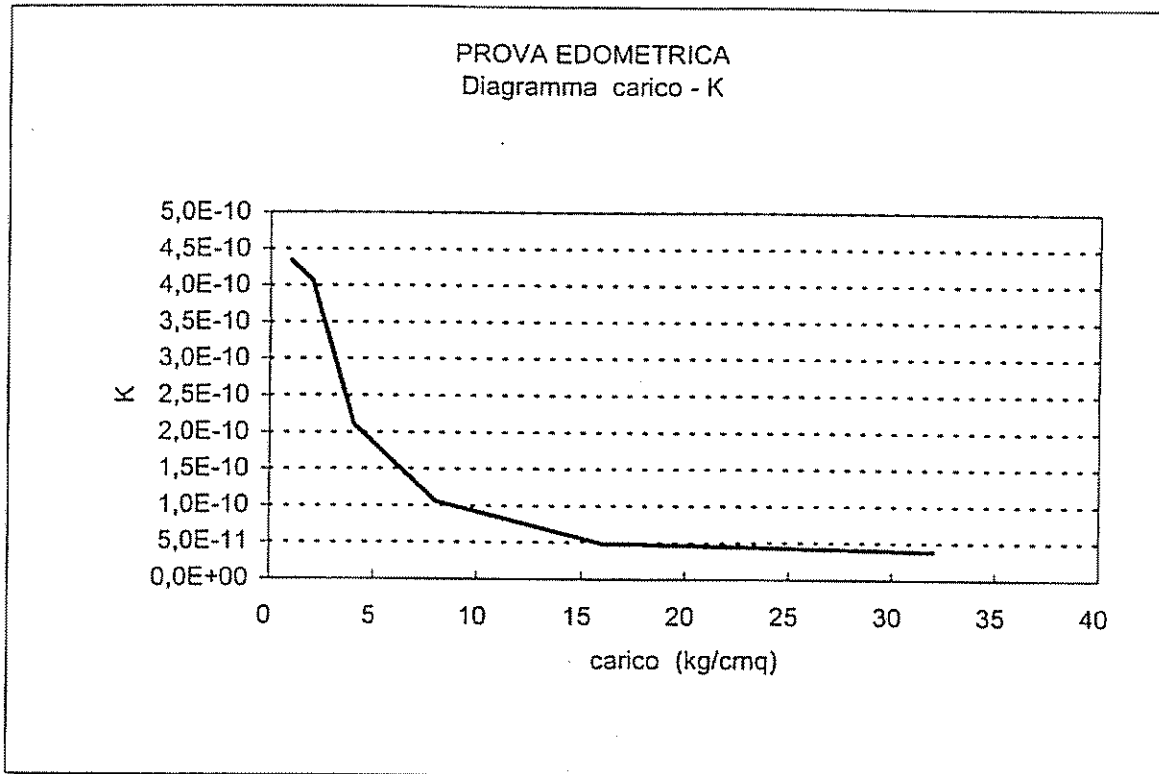
All. n. 60

UBICAZIONE : Collegamento A6 - A21 (Asti - Cuneo)

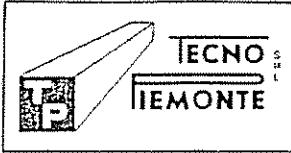
SONDAGGIO 2/6

CAMPIONE N. : SPD 26 7 2

PROFONDITA' 25,00 - 25,50



COPIA CONFORME  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martini, 184

Sede operativa:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martini, 184 - Tel. 0163 - 833.680 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
 Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Cert. n. 10/406

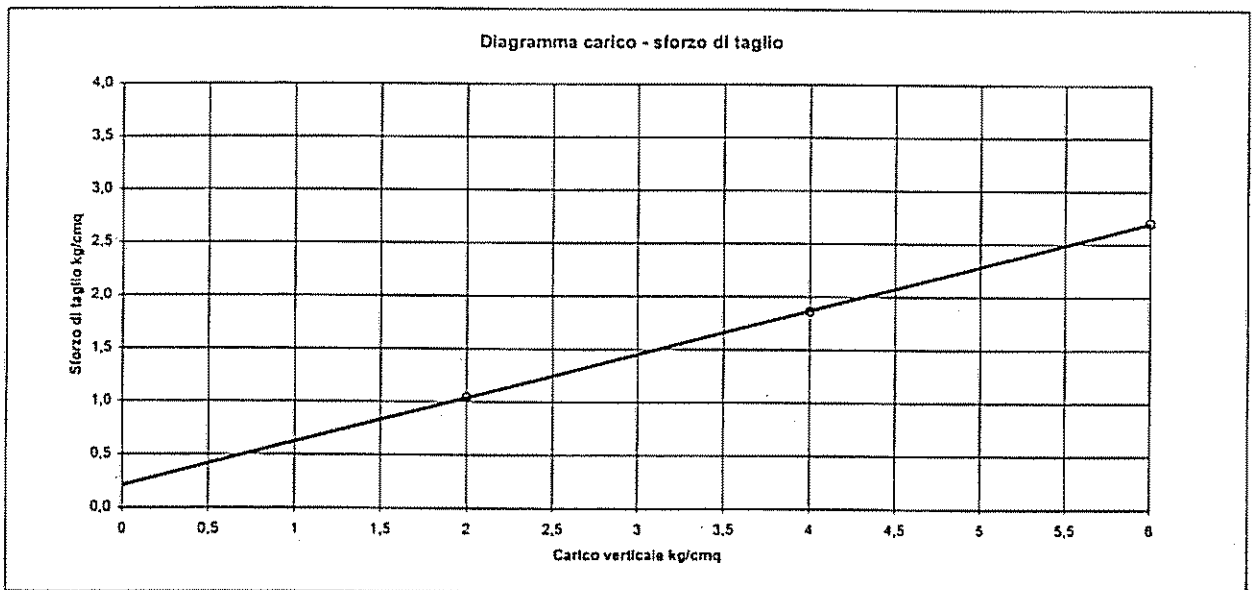
All. 61

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C D**

CANTIERE Collegamento A6 - A21 Asti - Cuneo LOTTO 2/6  
 CAMPIONE SPD 26 7 2 PROFONDITA' 25,00 - 25,50

**PROVA ESEGUITA SU CAMPIONE INDISTURBATO**

PROVINO n°	VELOCITA' di prova mm/min	CARICO VERTICALE kg/cm <sup>2</sup>	DIMENSIONI INIZIALI		CONSOLIDAMENTO		FASE DI ROTTURA		
			DIAMETRO cm	ALTEZZA cm	DURATA ore	CEDIMENTO mm	TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	spost. orizz. mm	d H mm
1	0,006	2,0	6,0	3,0	24	0,53	1,04	2,2	0,05
2	0,006	4,0	6,0	3,0	24	1,48	1,86	2,5	0,11
3	0,006	6,0	6,0	3,0	24	2,59	2,70	3,0	0,10

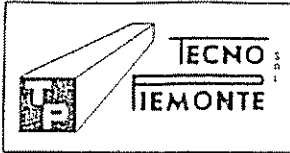


COESIONE 0,21 kg/cm<sup>2</sup>

ANGOLO DI ATTRITO INTERNO 22,5 °

**COPIA CONFORME**

Tecnopiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 29 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martini, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martini, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

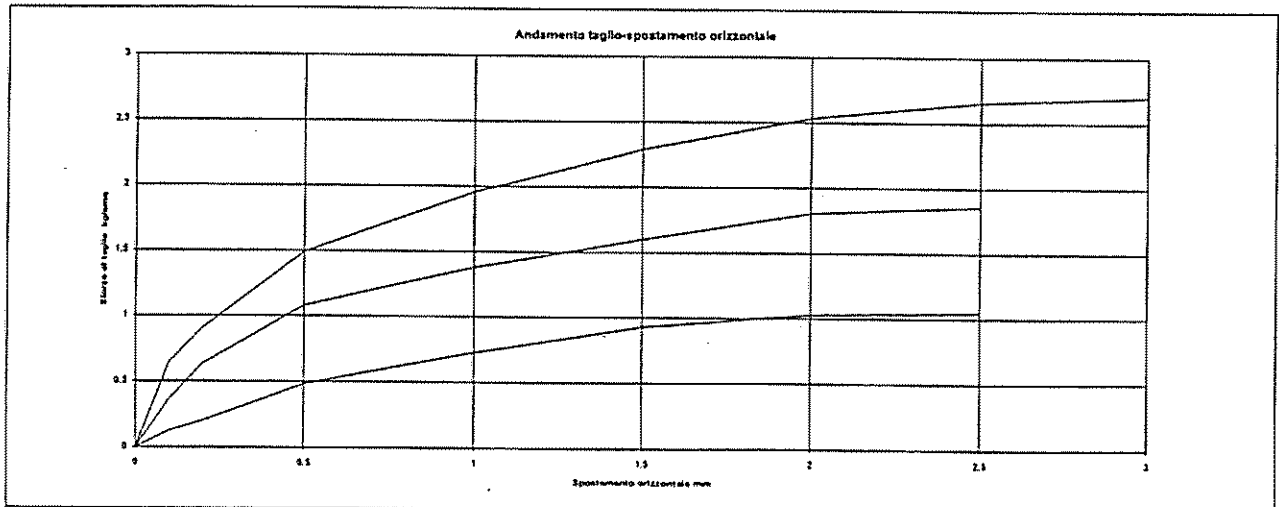
Cert. 10/406  
62  
All.

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.**

CANTIERE  
CAMPIONE  
PROFONDITA'

Collegamento A6 - A21 Asti - Cuneo  
SPD 26 7 2  
25,00 - 25,50

CARICO VERTICALE kg/cm <sup>2</sup>	2,0					4,0					6,0				
	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO KN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. ORIZZ. mm	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO KN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. ORIZZ. mm	LETTURA ANELLO	SFORZO DI TAGLIO KN	SFORZO DI TAGLIO kg	SFORZO DI TAGLIO kg/cm <sup>2</sup>	SPOST. ORIZZ. mm
0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	
45	45	0,035	3,58	0,12	0,1	130	0,101	10,34	0,37	0,1	231	0,180	18,37	0,65	0,1
71	71	0,055	5,65	0,20	0,2	225	0,178	17,90	0,63	0,2	322	0,291	29,61	0,91	0,2
171	171	0,133	13,60	0,48	0,5	384	0,300	30,54	1,08	0,5	530	0,413	42,15	1,49	0,5
258	258	0,201	20,52	0,73	1	490	0,382	38,97	1,38	1	695	0,542	55,28	1,96	1
330	330	0,257	26,25	0,93	1,5	588	0,443	45,18	1,60	1,5	814	0,635	64,74	2,29	1,5
365	365	0,285	29,03	1,03	2	841	0,500	50,98	1,80	2	901	0,703	71,66	2,54	2
371	371	0,289	29,51	1,04	2,5	860	0,515	52,49	1,86	2,5	944	0,736	75,08	2,66	2,5
VALORI DI PICCO				1,04	2,2				1,86	2,5				2,70	3,0



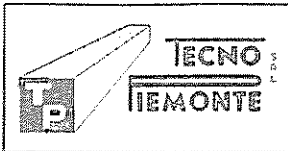
**COPIA CONFORME**

TecnoPiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)  
Tronco 2 - A21 (Asti Est) - A6 (Marene)  
Lotto 6 - Roddi - Diga Enel*

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

**Sondaggio a carotaggio continuo SPD 26-09**



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 164

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martiri, 164 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082  
 COSSATO (VC)  
 Via Caridoni, 54 - Tel. 015 - 990.656 - Fax 015 - 94.021

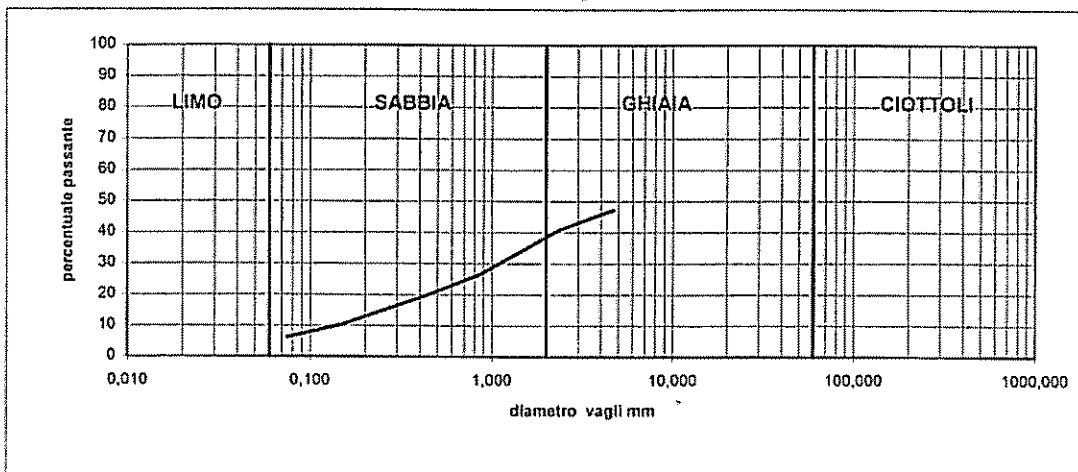
Certificato n° 10/406  
 Allegato n° 9

**ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE**

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
 Lotto: 2/6  
 Sondaggio: SPD 9  
 Campione: 2 Profondità (m): 6,00-6,30

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	47,3
8	40,8
20	26,4
40	19,4
100	10,3
200	6,1


LIMITI DI ATTERBERG	
LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0,0
LR	NP
CNR-UNI 10006:	gruppo A1-a
USCS:	GM



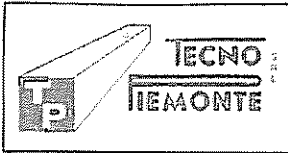
**COPIA CONFORME**

Tecnopiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA




  
 LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 164  
 Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082  
 Via Caridoni, 54 - Tel. 015 - 990.656 - Fax 015 - 94.021

DESCRIZIONE  
 LAVORO: **ASTI-CUNEO**  
**LOTTO 2/6**  
 PROVA: **SPD 26 9** ②  
**DA 6.00 A 6.30**  
 CONTRASSEGNO



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833 660 - Fax 0163 - 934.032

COSSATO (VC)  
 Via Corridore, 54 - Tel. 015 - 980 656 - Fax 015 - 94.021

Certificato n° 10/406

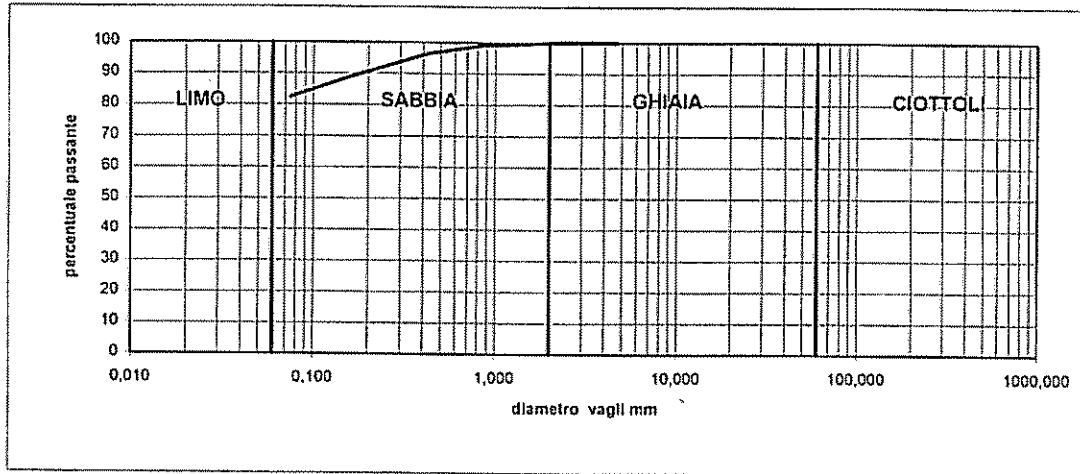
Allegato n° 10

**ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE**

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
 Lotto: 2/6  
 Sondaggio: SPD 9  
 Campione: 4 Profondità (m): 12,00-12,30

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	99,0
40	96,3
100	88,3
200	82,3

LIMITI DI ATTERBERG	
LL	42,7
LP	21,0
IP	21,7
IG	13,2
LR	18,5
CNR-UNI 10006:	gruppo A7-6
USCS:	CL



**COPIA CONFORME**

Tecnopiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA



N. rif.: GR970

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SATAP S.p.A.

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD269 campione 1 profondità (m): 5.00÷5.50

## DESCRIZIONE

Campione indisturbato a struttura stratificata, da tenero a consistente, costituito da sabbia limosa di colore marrone nei primi 25 cm di carota, seguita da un livello centimetrico (3 cm) di limo sabbioso di colore grigio scuro e poi da sabbia grossa limosa anch'essa di colore grigio scuro, ove si osserva la presenza di frammenti legnosi-torbosi. Il provino sottoposto a prova edometrica è stato ricavato nella porzione centrale più coesiva (limo sabbioso)

Note: fustella deformata nella zona di scarpa.

Valori del pocket p. ogni 10 cm (kg/cmq): 0.4 - 0.6 - 0.2 - 1.2 - 1.1

## FOTOGRAFIA





N. rif.: GS173 data: 02/12/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
 Committente: SATAP S.p.A.  
 Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo  
 Sondaggio: SPD269 campione 1 profondità (m): 5.00+5.50

**Modalità di prova:**

- prova eseguita mediante picnometro su due campioni di terreno
- tempo di ebollizione dei picnometri = 20 minuti
- tempo di applicazione del vuoto = 15 minuti

Picnometro	n°	1	2
Peso campione secco	g	25.00	25.00
Peso picnometro + acqua a T° (*)	g	142.26	139.64
Peso picnometro + acqua + campione secco	g	158.08	155.47
Volume del campione	cmc	9.18	9.17
Temperatura	°C	21.0	21.0
Costante K		0.9998	0.9998
Peso specifico dei granuli G <sub>s</sub>	g/cmc	2.723	2.726

<b>PESO SPECIFICO DEI GRANULI</b>	(media)	<b>g/cmc</b>	<b>2.72</b>
-----------------------------------	---------	--------------	-------------

Densità secca	Y <sub>d</sub>	g/cmc	1.49
Contenuto d'acqua	W <sub>n</sub>	%	29.5
Porosità totale	n	%	45.3
Indice dei vuoti	e		0.83
Grado di saturazione	S	%	97.1

Note





**Analisi granulometrica  
per vagliatura  
Contenuto d'acqua  
Peso di volume**

EXAMINA S.n.C.

N. rif.: GR970 data: 01/12/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SATAP S.p.A.

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD269 campione 1 profondità (m): 5.00÷5.50

Quantità di terreno analizzato (g) 150

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	0.55	0.37	0.37	99.63
40	0.420	6.63	4.42	4.79	95.21
100	0.150	40.41	26.94	31.73	68.27
200	0.074	54.92	36.61	68.34	31.66
fondo		47.49	31.66	100.00	

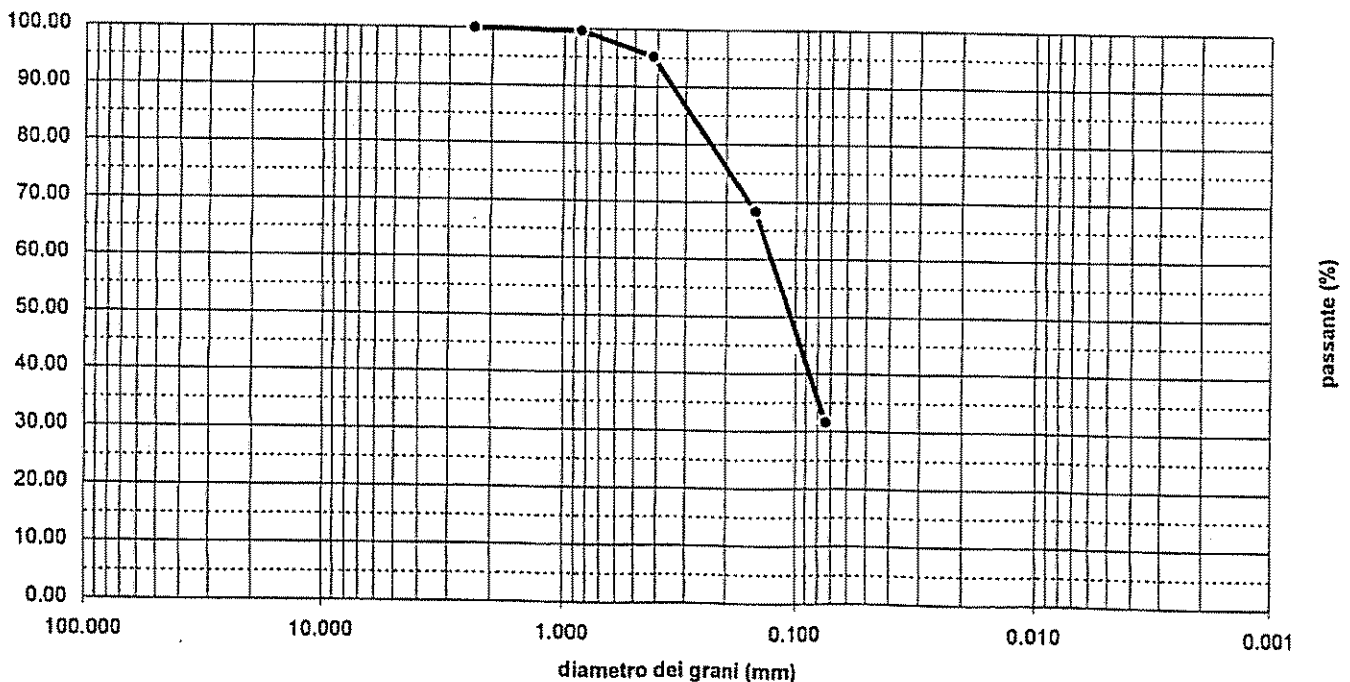
G (%) =	0.00
S (%) =	68.34
L+A (%) =	31.66

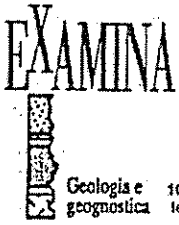
Classif. USCS  
SM

Classif. CNR UNI 10006  
A2-4

Contenuto d'acqua Wn (%)	29.51
Peso di volume Yn (g/cmc)	1.93

Note:





10148 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049

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

LABORATORIO GEOTECNICO

Visto:

CARATTERISTICHE DI PLASTICITA'

Limite liquido  
Limite plastico

EXAMINA S.N.C.

N. rif.: A522

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

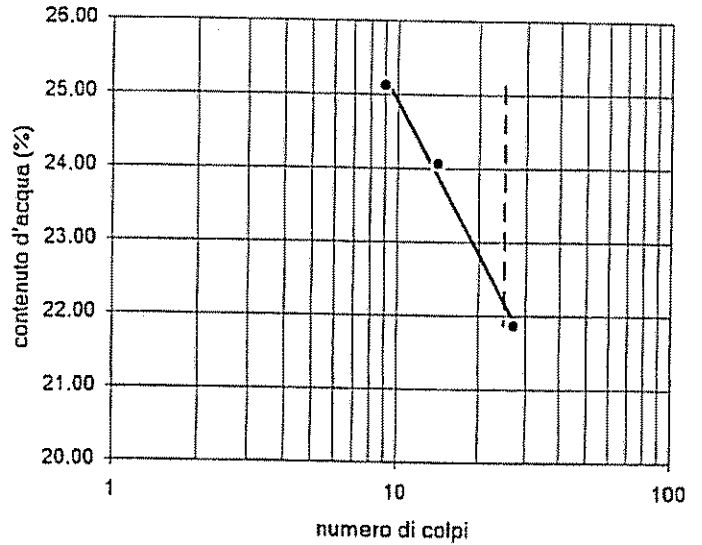
Committente: SATAP

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD269 campione 1 profondità (m): 5.00÷5.50

**Limite Liquido**

	Q	A	M
Numero tara			
Numero dei colpi	9	14	27
P. umido + tara (g)	17.97	18.04	18.98
P. secco + tara (g)	16.94	17.14	17.95
Peso tara (g)	12.84	13.40	13.24
Peso umido (g)	5.13	4.64	5.74
Peso secco (g)	4.10	3.74	4.71
Contenuto acqua (%)	25.12	24.06	21.87

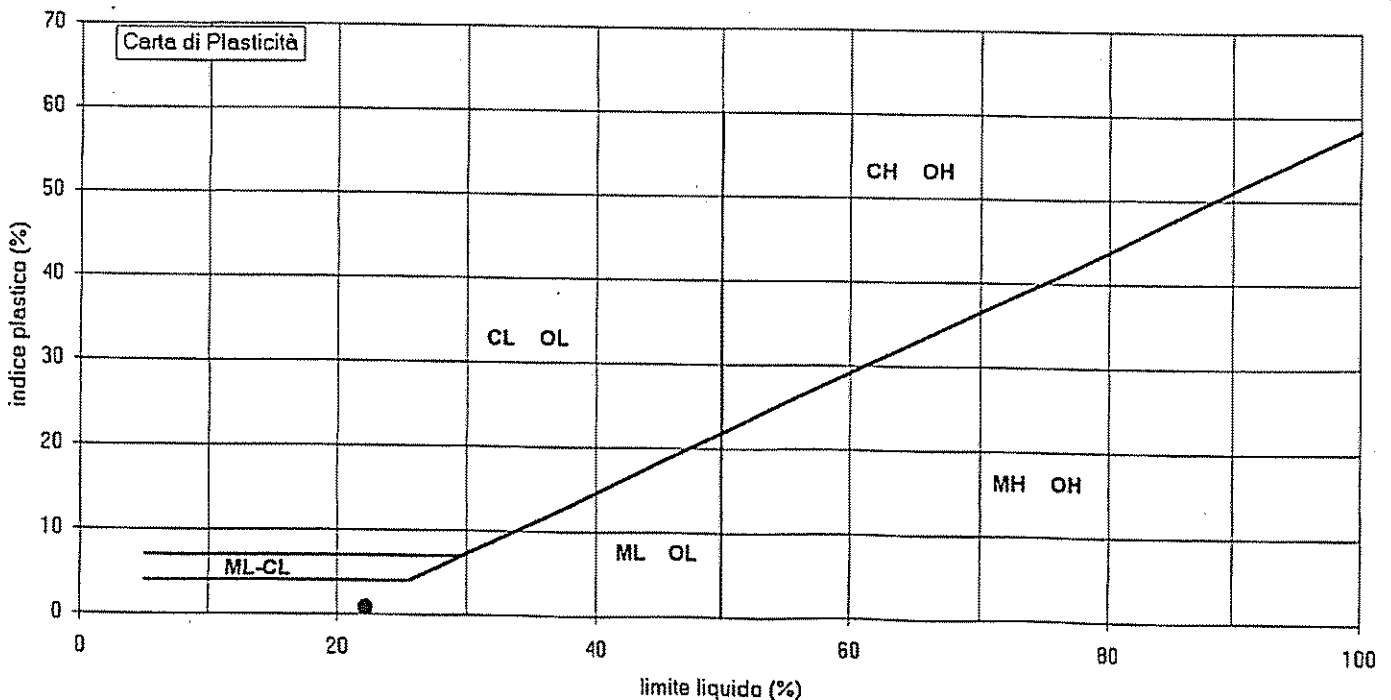


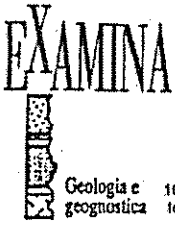
**Limite Plastico**

	G	B
Numero tara		
P. umido + tara (g)	14.96	14.58
P. secco + tara (g)	14.59	14.21
Peso tara (g)	12.86	12.47
Peso umido (g)	2.10	2.11
Peso secco (g)	1.73	1.74
Contenuto acqua (%)	21.39	21.26

Limite Liquido %	LL	22.2
Limite Plastico %	LP	21.3
Indice Plastico %	IP	0.8

Contenuto d'acqua % Wn 29.5  
Indice di consistenza Ic  
Liquidità  
Fluidità  
Tenacità





**GEOSTER**

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

LABORATORIO GEOTECNICO

Visto:

Prova di consolidazione  
edometrica IL  
(foglio n. 1)

EXAMINA S.R.L.

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

N. rif.: ED203

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. M. DI GIOIA

Committente:

SATAP S.p.A.

Località:

LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio:

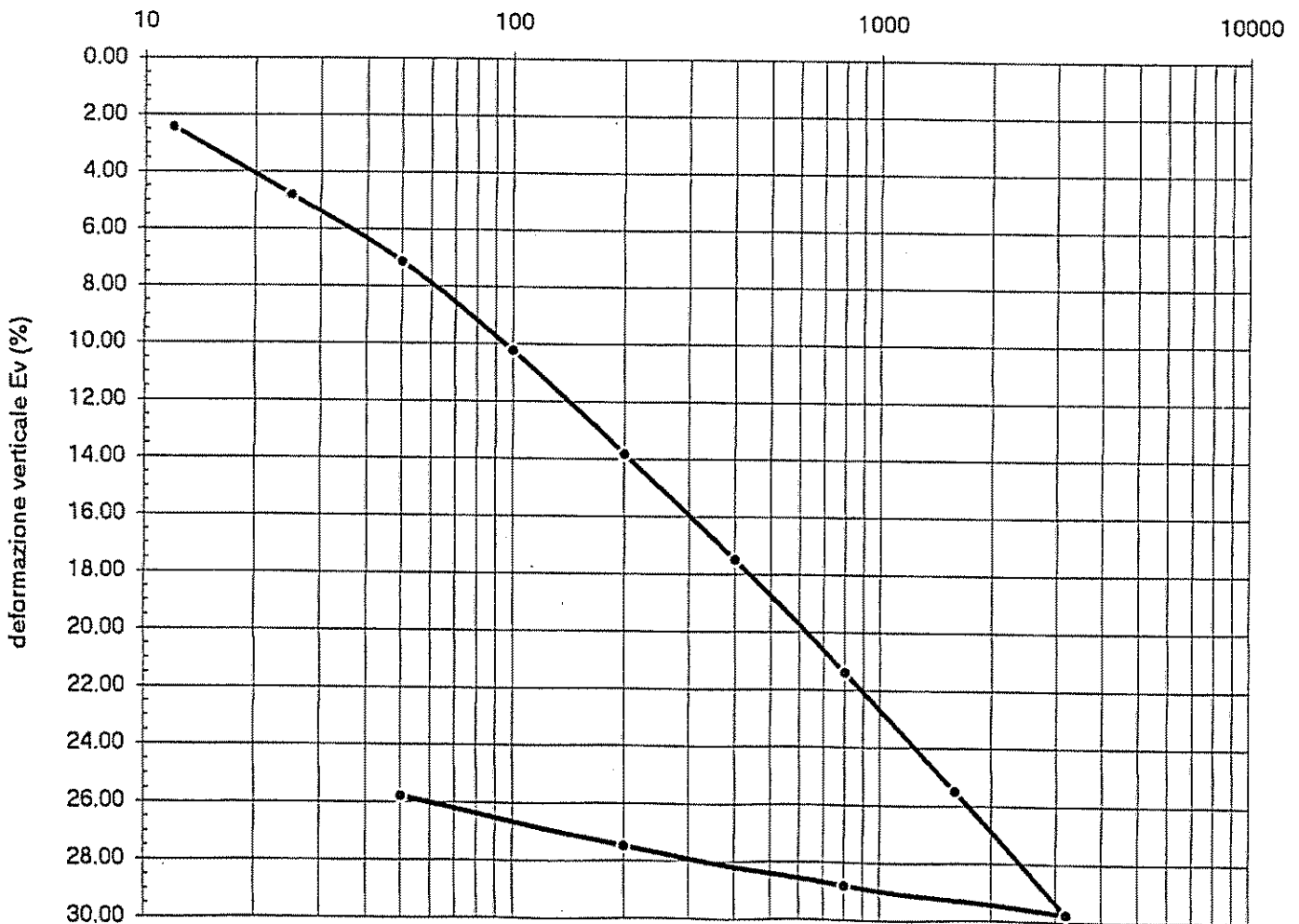
SPD269

campione 1

profondità (m): 5.00±5.50

CARATTERISTICHE FISICHE		TABELLA RIASSUNTIVA DEI PARAMETRI DETERMINATI						
		P kPa	Ev %	e	M kPa	Cv cm <sup>2</sup> /s	K cm/s	Calfa %
Diametro provino (mm)	50.00	12	2.44	0.951				
Altezza provino (mm)	20.00	25	4.83	0.927	544			
Peso lordo umido iniziale (g)	132.50	50	7.14	0.904	1082	2.51E-03	2.28E-07	0.248
Peso lordo umido finale (g)	123.70	100	10.23	0.873	1616	3.40E-03	2.06E-07	0.293
Peso lordo secco (g)	111.78	200	13.82	0.837	2786	4.01E-03	1.41E-07	0.308
Tara fustella (g)	57.71	400	17.50	0.800	5435	5.14E-03	9.28E-08	0.335
Densità umida (g/cm <sup>3</sup> )	1.90	800	21.40	0.762	10270			
Densità secca (g/cm <sup>3</sup> )	1.38	1600	25.50	0.721	19512			
Conten. d'acqua iniz. (%)	38.32	3200	29.76	0.678	37559			
Conten. d'acqua fin. (%)	22.05	800	28.82	0.687				
Peso specif. grani (g/cm <sup>3</sup> )	2.72	200	27.49	0.701				
Indice dei vuoti iniziale	0.98	50	25.78	0.718				

pressione verticale efficace (kPa)



N. rif.: ED203

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. M. DI GIOIA

Committente:

SATAP S.p.A.

Località:

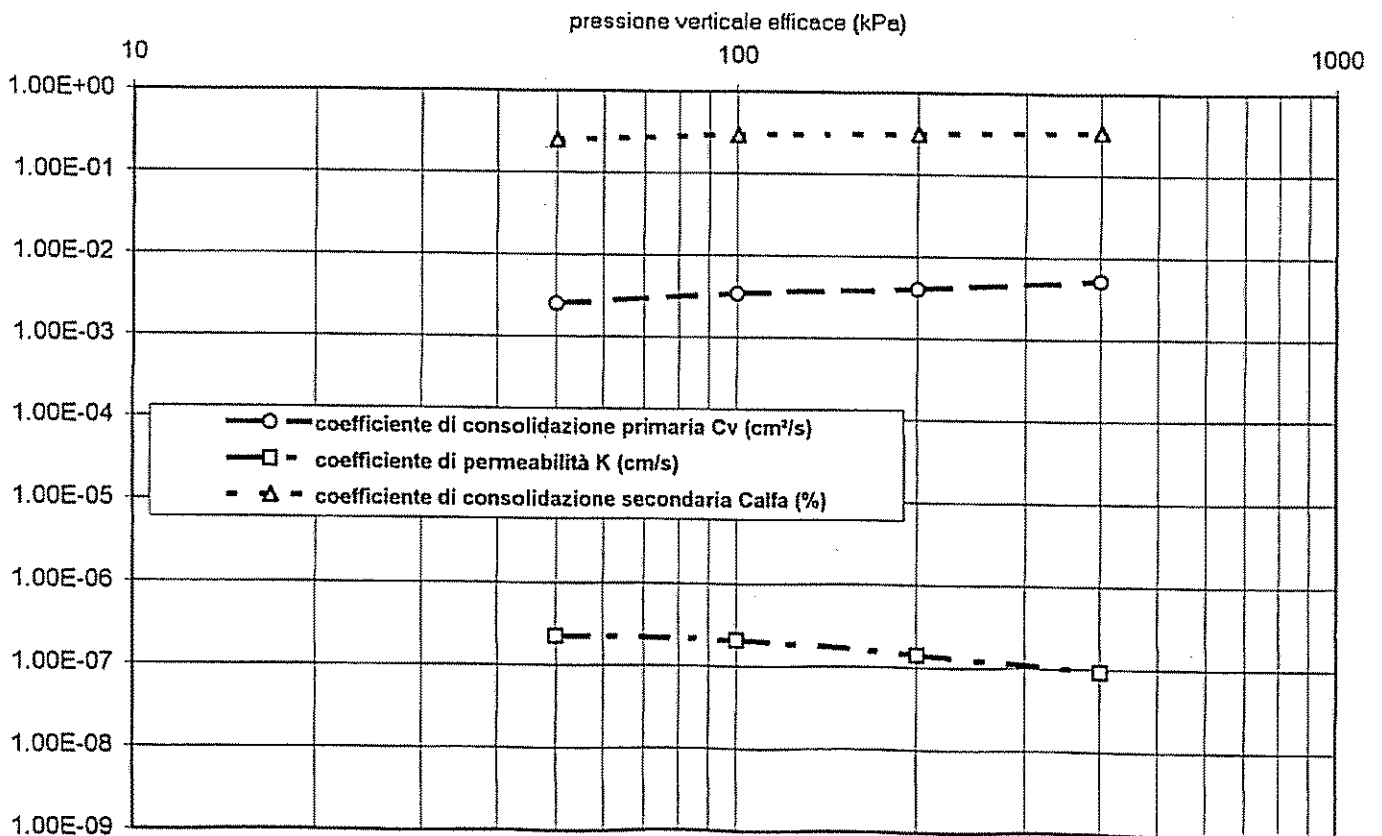
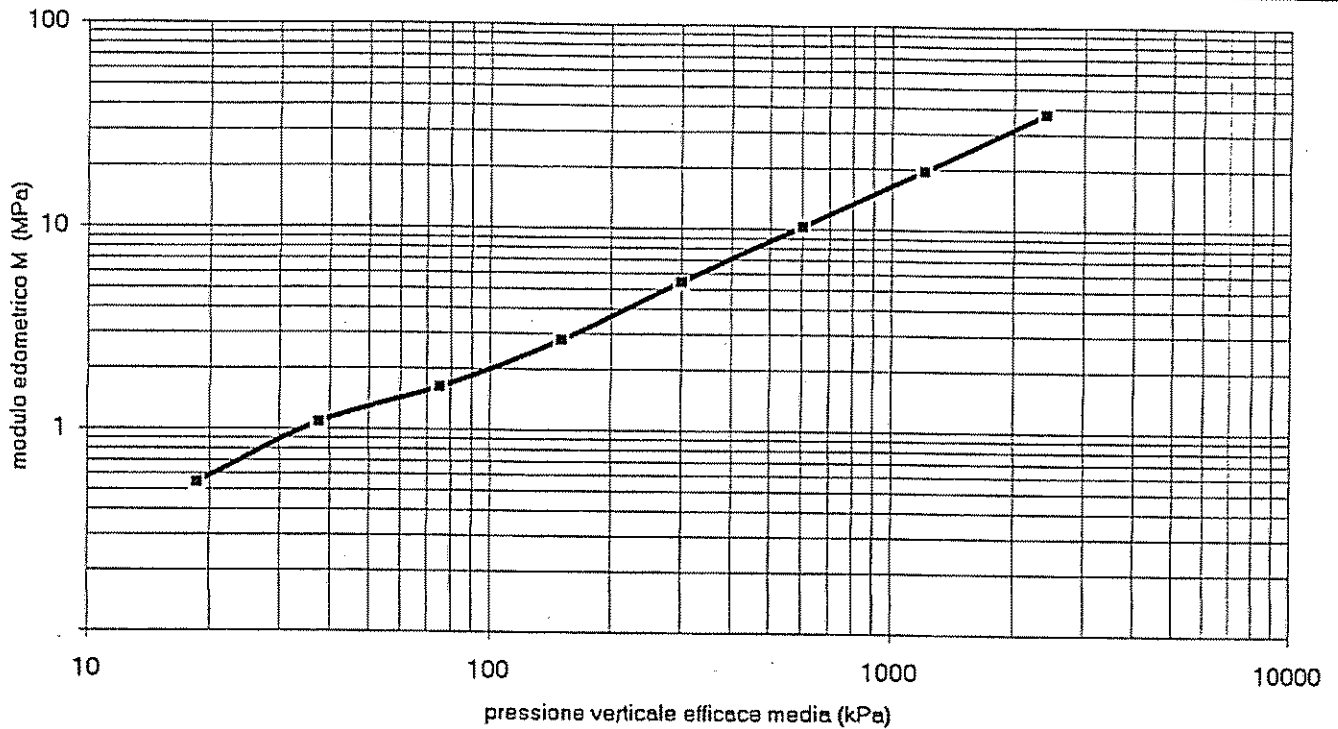
LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

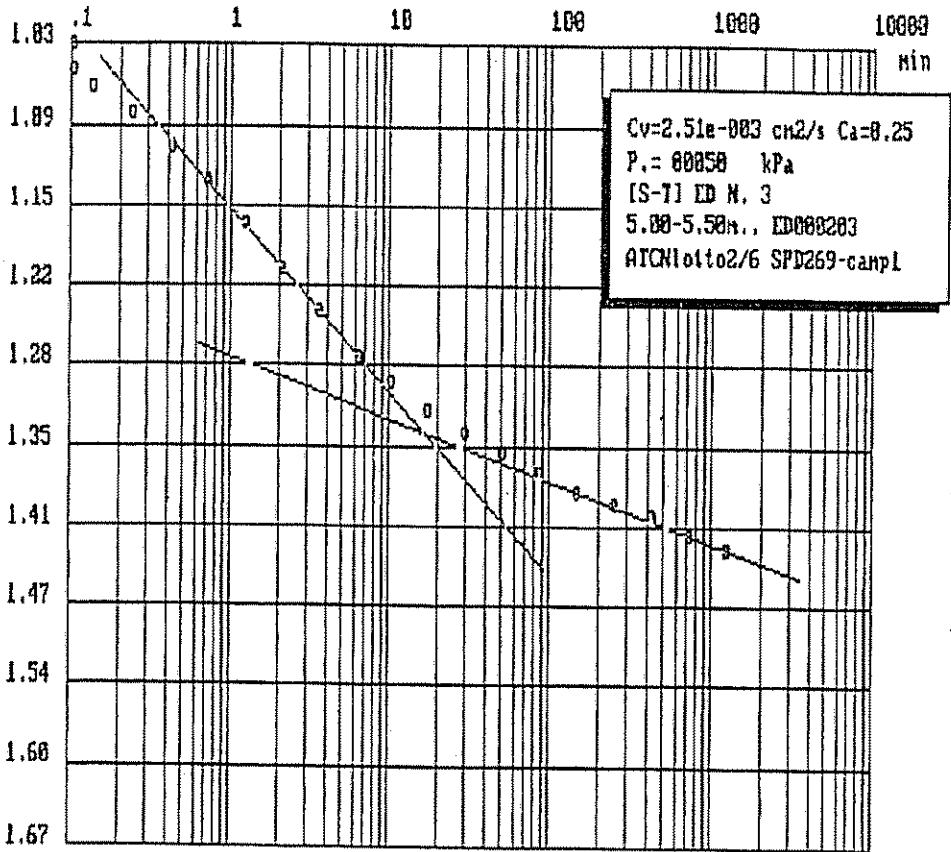
Sondaggio:

SPD269

campione 1

profondità (m): 5.00÷5.50





PH

EXAMINA s.n.c.

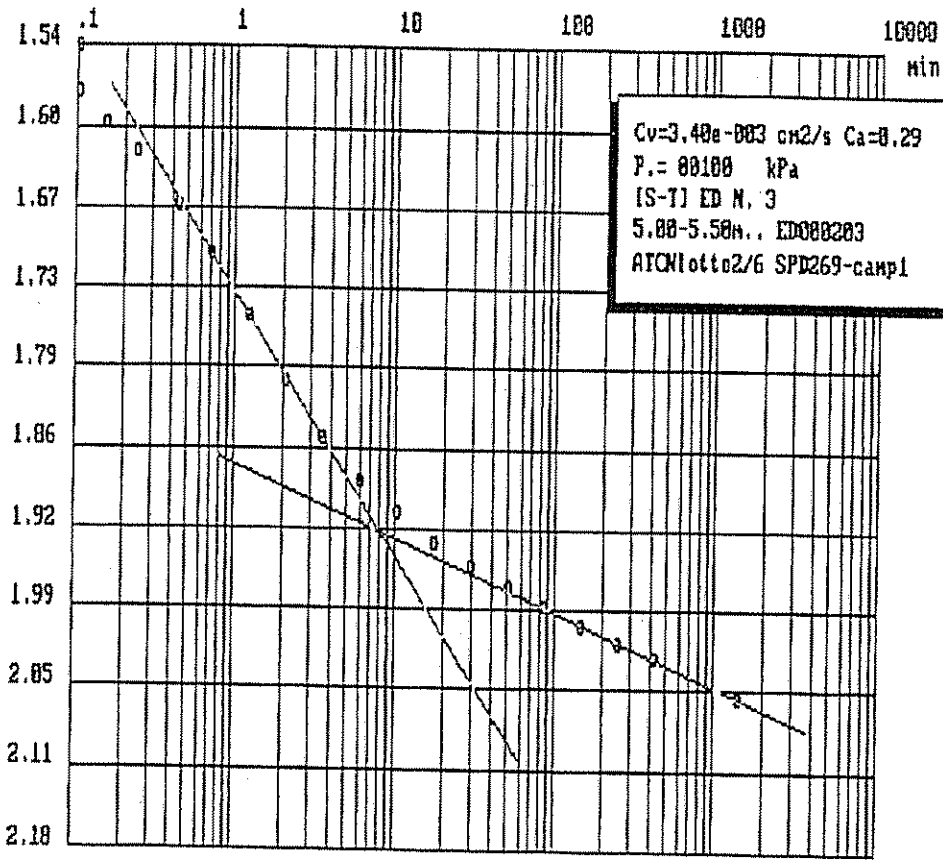
# EXAMINA

# GEOSTER

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

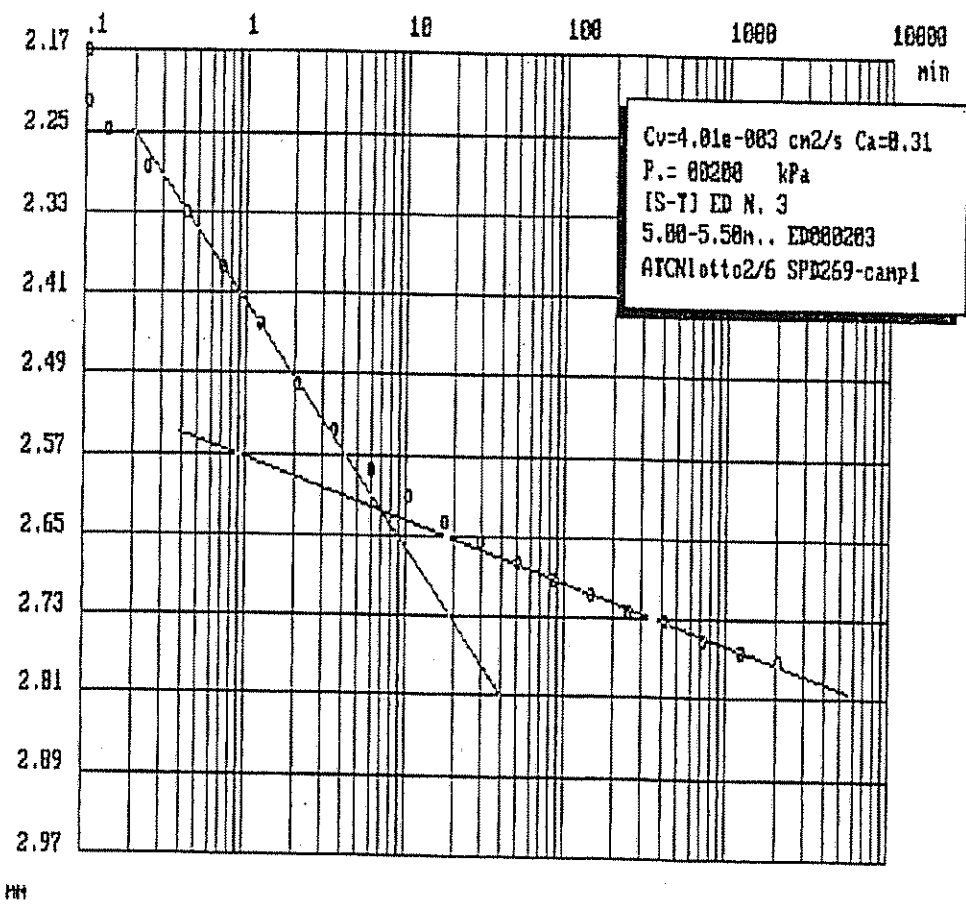


Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogil, 10  
tel. fax (011) 3186639



PH

EXAMINA S.N.C.



EXAMINA S.N.C.

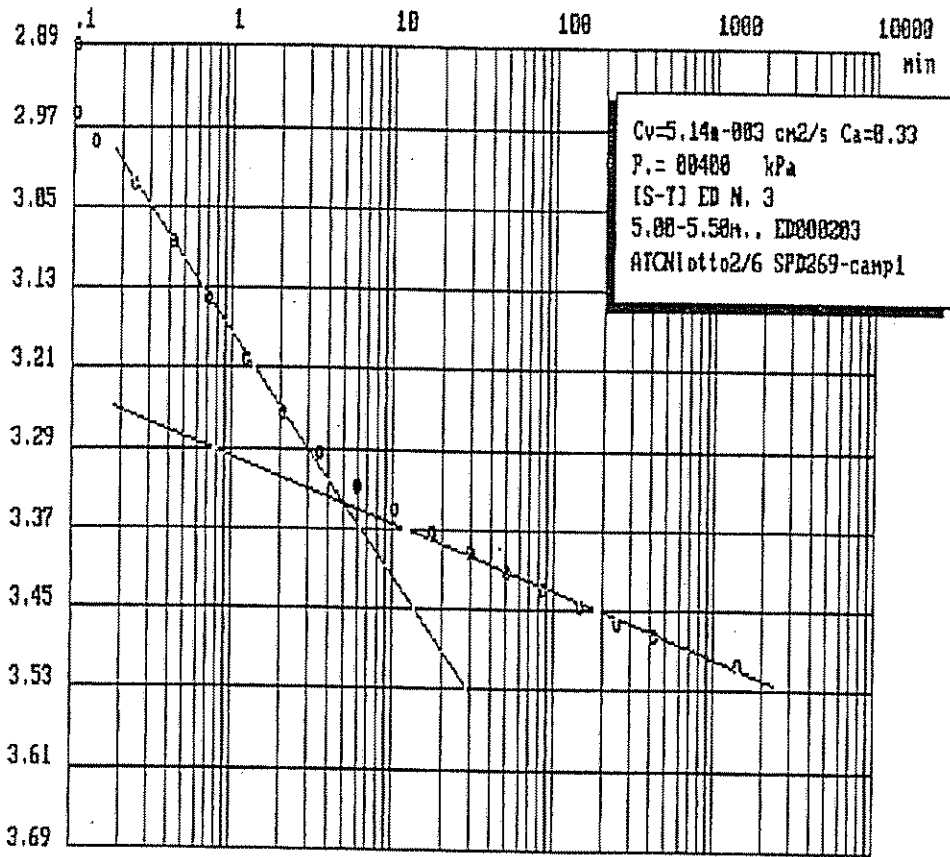
# EXAMINA

# GEOSTER

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



Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogil, 10  
tel. fax (011) 3186539



MH

EXAMINA S.R.L.



N. rif.: T 238

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. L. Bonioli

Committente: **SATAP S.p.A.**  
Località: **LOTTO 2/6 Asti - Cuneo**

Sondaggio: **SPD269** campione **1** profondità (m): **5.00÷5.50**

**CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI**

provino n°	dimensioni iniziali		densità umida $\gamma_i$ g/cm <sup>3</sup>	densità secca $\gamma_d$ g/cm <sup>3</sup>	contenuto d'acqua $W_n$ %
	diametro <i>D</i> mm	altezza <i>H</i> mm			
TD503	60.0	30.6	1.93	1.58	22.6
TD504	60.0	30.6	1.96	1.51	29.6
TD505	60.0	30.6	1.96	1.52	29.0

**FASE DI CONSOLIDAZIONE**

pressione di consolidaz. $\sigma'_{V}$ kPa	tempo di consolidaz. <i>dt</i> ore	cedimento provino <i>dH</i> mm
50	24	0.85
100	24	1.02
150	24	1.07

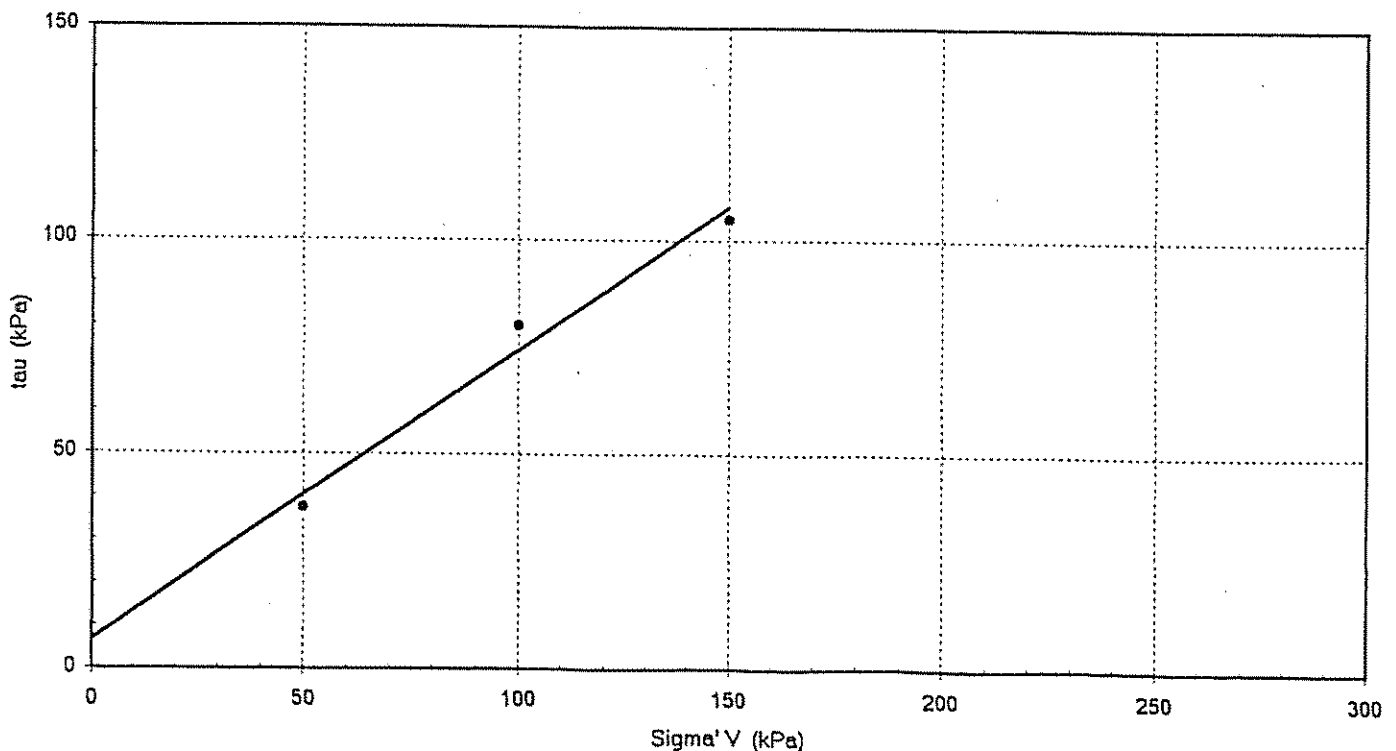
**FASE DI ROTTURA**

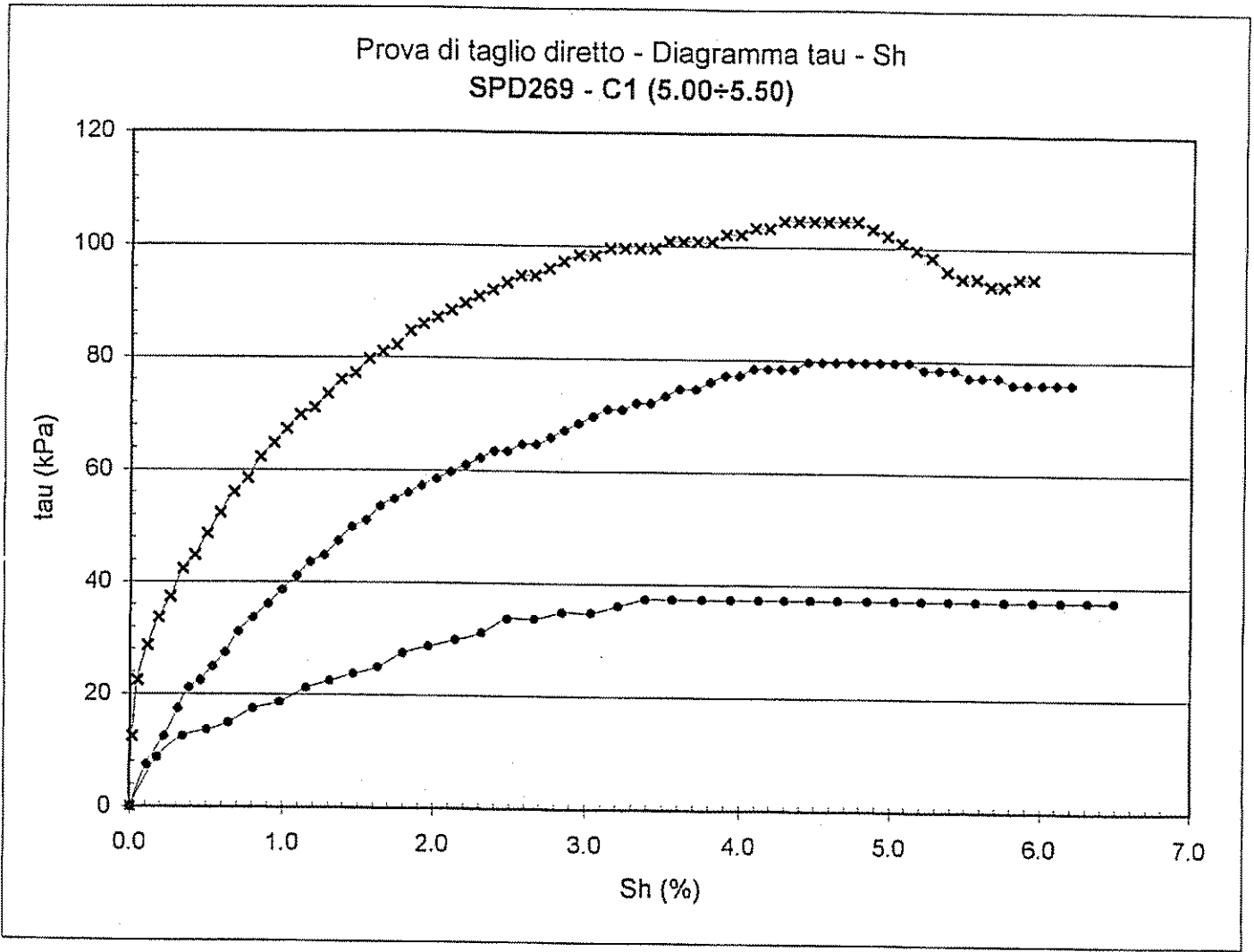
provino n°	valori di picco			prova di taglio residuo - valori di tau per ciascun ciclo di rottura					
	<i>tau</i> kPa	<i>Sh</i> mm	<i>Sv</i> mm	<i>tau 1</i> kPa	<i>tau 2</i> kPa	<i>tau 3</i> kPa	<i>tau 4</i> kPa	<i>tau 5</i> kPa	<i>tau 6</i> kPa
TD503	38	3.4							
TD504	80	4.4							
TD505	105	4.3							

velocità di prova: 0.005 mm/min (determinata sulla base del valore di T100)

Angolo di resistenza al taglio  $\phi'$  34.0 °  
Coesione  $c'$  6.7 kPa  
Angolo di resistenza al taglio residua  $\phi'_r$  °

NOTE: Il provino TD503 è leggermente più sabbioso rispetto agli altri due



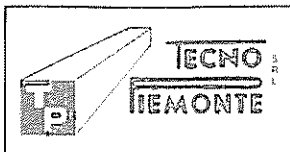


EXAMINA S.N.C.

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)  
Tronco 2 - A21 (Asti Est) - A6 (Marene)  
Lotto 6 - Roddi - Diga Enel*

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

**Sondaggio a carotaggio continuo SPD 26-10**



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martini, 18-A

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martini, 18-A - Tel. 0163 - 633.650 - Fax 0163 - 634.082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 990.656 - Fax 015 - 94.021

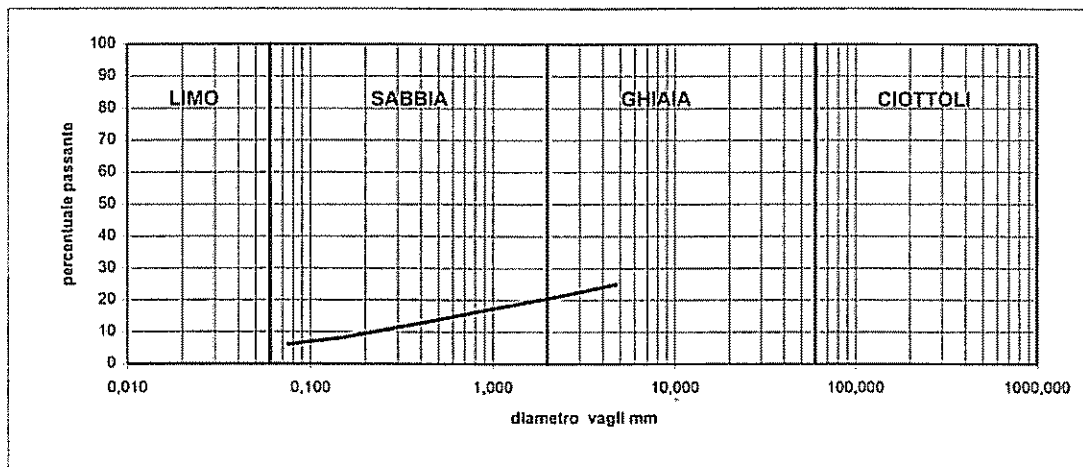
Certificato n° 10/406  
Allegato n° 11

## ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
Lotto: 2/6  
Sondaggio: SPD 10  
Campione: 1 Profondità (m): 3,00-3,30

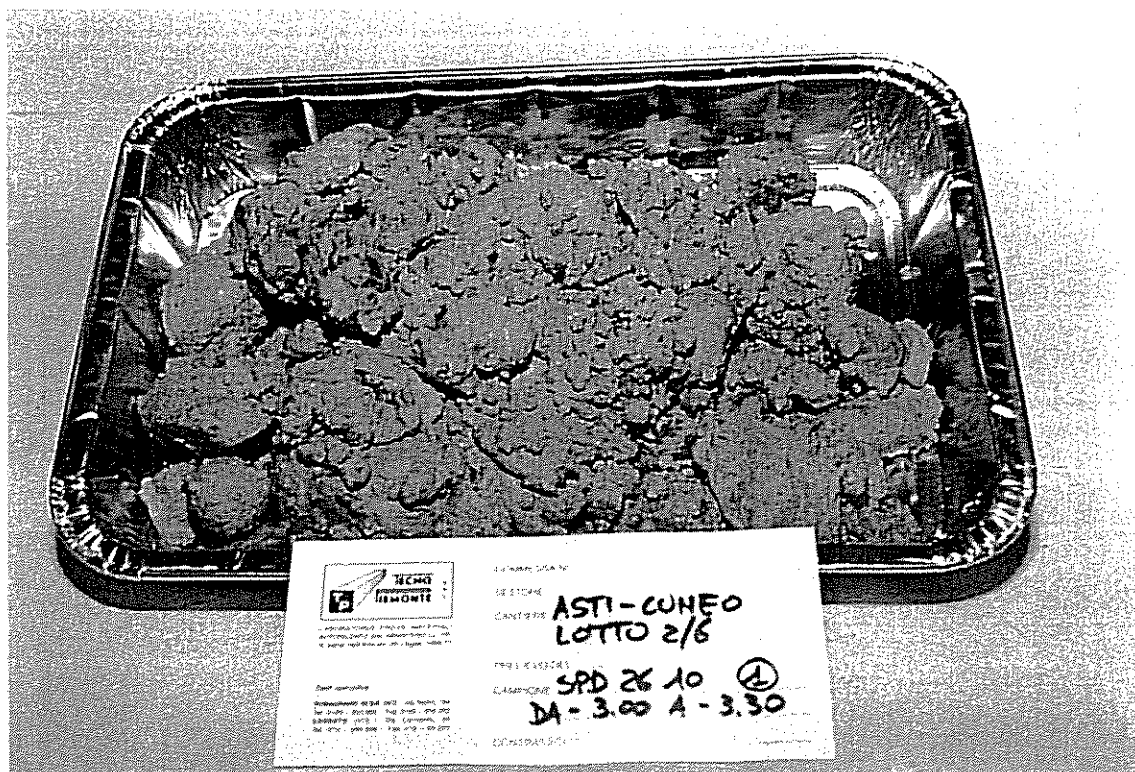
ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	24,9
8	21,2
20	16,5
40	13,0
100	8,1
200	6,1

LIMITI DI ATTERBERG	
LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0,0
LR	NP
CNR-UNI 10006:	gruppo A1-a
USCS:	GM



COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



Descrizione e fotografia  
del campione

EXAMINA S.N.C.

N. rif.: GR971

data:

01/12/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente:

SATAP S.p.A.

Località:

LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio:

SPD2610

campione 1

profondità (m):

9.00÷9.50

## DESCRIZIONE

Campione indisturbato a struttura laminata, a consistenza dura e a elevata cementazione, costituito da alternanze di livelli limoso-argilloso-sabbiosi e sabbioso-limoso-argillosi di colore grigio scuro

Note: fustella ovalizzata nella zona di scarpa

Valori del pocket p. (kg/cm<sup>2</sup>): > 6

## FOTOGRAFIA



N. rif.: GS175      data: 02/12/98      Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
 Committente: SATAP S.p.A.  
 Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo  
 Sondaggio: SPD2610      campione 1      profondità (m): 9.00÷9.50

**Modalità di prova:**

- prova eseguita mediante picnometro su due campioni di terreno
- tempo di ebollizione dei picnometri = 20 minuti
- tempo di applicazione del vuoto = 15 minuti

Picnometro	n°	1	2
Peso campione secco	g	25.00	25.00
Peso picnometro + acqua a T° (*)	g	142.23	139.61
Peso picnometro + acqua + campione secco	g	158.25	155.64
Volume del campione	cmc	8.98	8.97
Temperatura	°C	22.0	22.0
Costante K		0.9996	0.9996
Peso specifico dei granuli G <sub>s</sub>	g/cmc	2.783	2.786

<b>PESO SPECIFICO DEI GRANULI</b>	(media)	<b>g/cmc</b>	<b>2.78</b>
-----------------------------------	---------	--------------	-------------

Densità secca	Y <sub>d</sub>	g/cmc	1.63
Contenuto d'acqua	W <sub>n</sub>	%	23.94
Porosità totale	n	%	41.5
Indice dei vuoti	e		0.71
Grado di saturazione	S	%	94.1

Note

N. rif.: GR971 data: 01/12/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SATAP S.p.A.

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD2610 campione 1 profondità (m): 9.00+9.50

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	
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00
40	0.420	0.05	0.05	0.05	99.95
100	0.150	0.51	0.51	0.56	99.44
200	0.074	2.31	2.31	2.87	97.13
fondo		97.13	97.13	100.00	

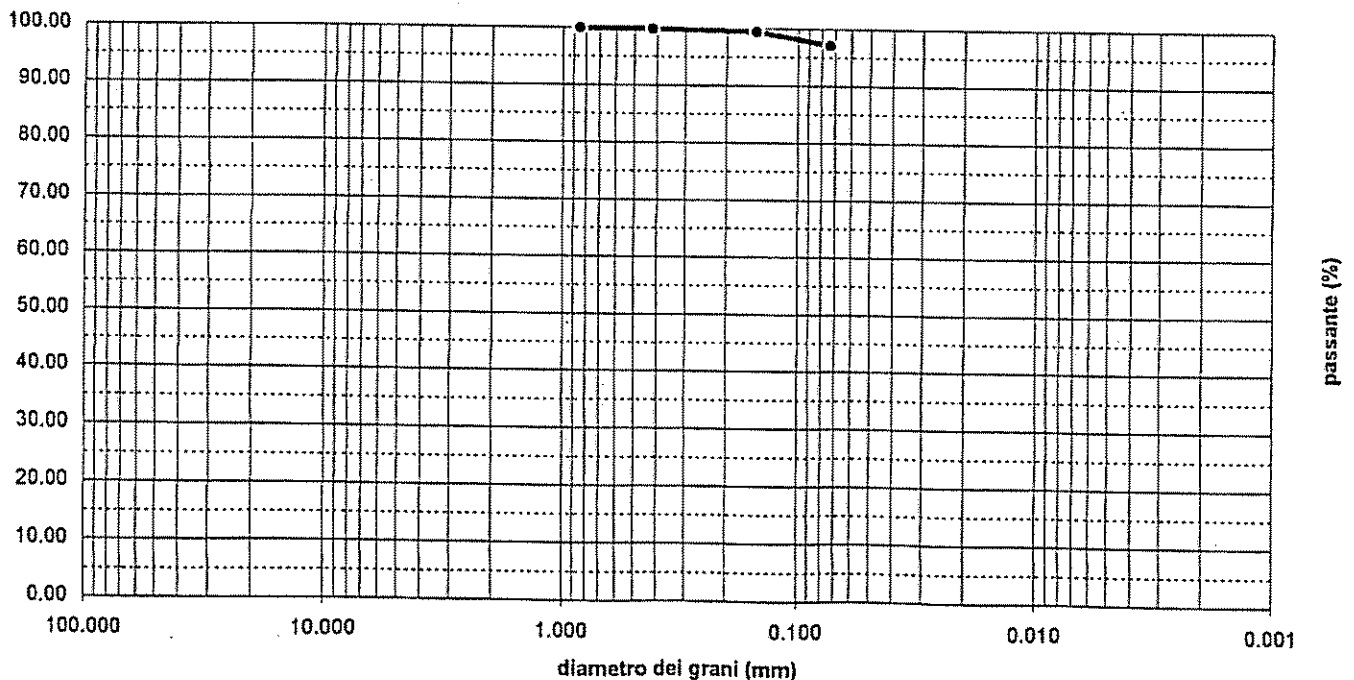
G (%) = 0.00  
S (%) = 2.87  
L+A (%) = 97.13

Classif. USCS  
ML

Classif. CNR UNI 10006  
A6

Contenuto d'acqua Wn (%) 23.94  
Peso di volume Yn (g/cm<sup>3</sup>) 2.02

Note:



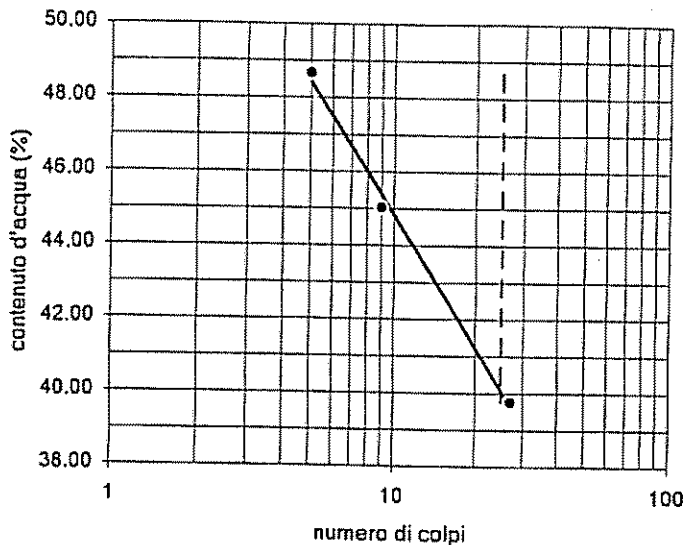
N. rif.: A525 data: 01/12/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
Committente: SATAP

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD2610 campione 1 profondità (m): 9.00÷9.50

**Limite Liquido**

	A	N	T
Numero tara			
Numero dei colpi	5	9	27
P. umido + tara (g)	18.41	18.46	17.97
P. secco + tara (g)	16.77	16.74	16.59
Peso tara (g)	13.40	12.92	13.12
Peso umido (g)	5.01	5.54	4.85
Peso secco (g)	3.37	3.82	3.47
Contenuto acqua (%)	48.66	45.03	39.77

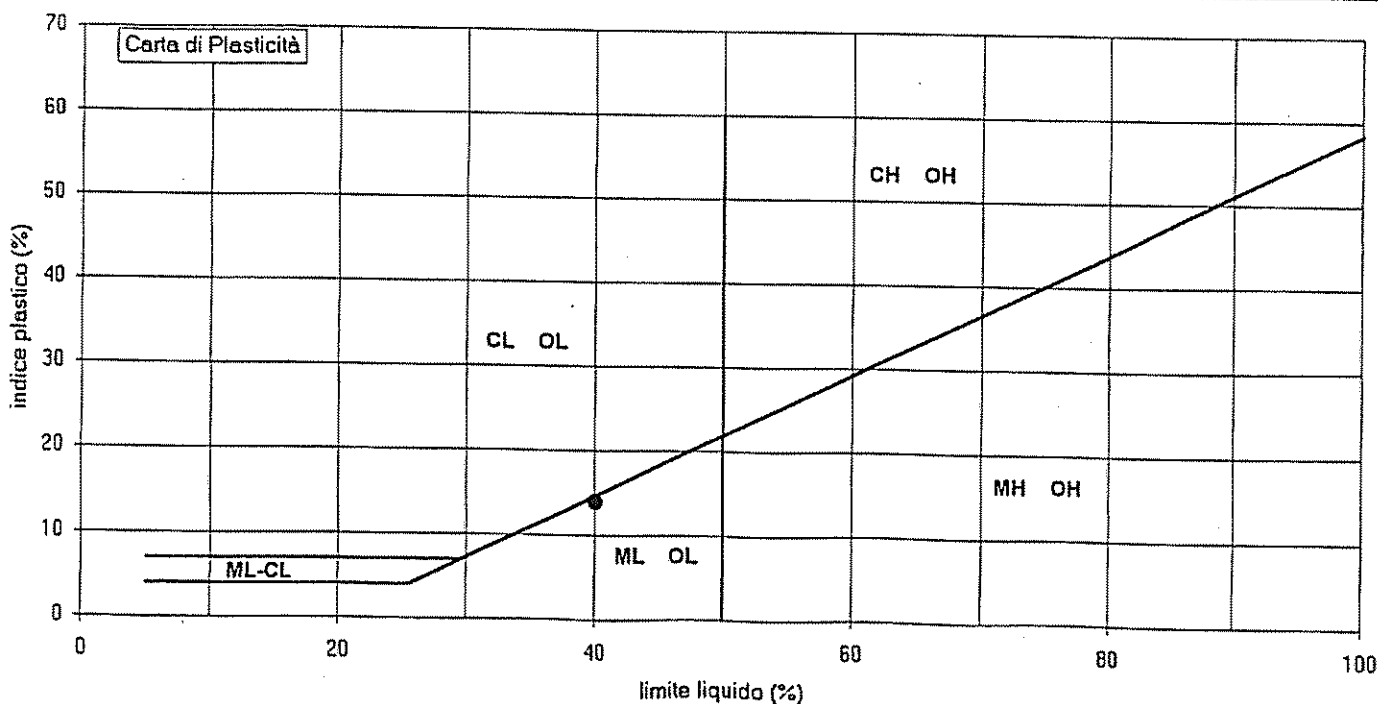


**Limite Plastico**

	M	B
Numero tara		
P. umido + tara (g)	16.12	15.72
P. secco + tara (g)	15.53	15.04
Peso tara (g)	13.24	12.47
Peso umido (g)	2.88	3.25
Peso secco (g)	2.29	2.57
Contenuto acqua (%)	25.76	26.46

Limite Liquido %	LL	40.0
Limite Plastico %	LP	26.1
Indice Plastico %	IP	13.9

Contenuto d'acqua %	Wn	23.9
Indice di consistenza	Ic	1.2
Liquidità		-0.16
Fluidità		12.00
Tenacità		1.16





N. rif.: WS114 data: 02/12/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
 Committente: SATAP S.p.A.  
 Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo  
 Sondaggio: SPD2610 campione 1 profondità (m): 9.00÷9.50

**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°	1	2
Peso capsula	g	24.17	24.92
Volume capsula	cmc	20.35	20.85
Peso campione umido + capsula	g	60.22	61.09
Peso del campione secco	g	25.69	25.76
Volume del campione secco	cmc	16.20	16.65
Umidità iniziale Wi	%	40.33	40.41
Variazione di volume $\Delta V$	cmc	4.15	4.20
Limite di ritiro Ws	%	24.17	24.11

**LIMITE DI RITIRO** (media) % **24.14**

Note

N. rif.: ED205

data: 04/12/98

Analista: Dott. Geol. M. DI GIOIA

Committente:

SATAP S.p.A.

Località:

LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio:

SPD2610

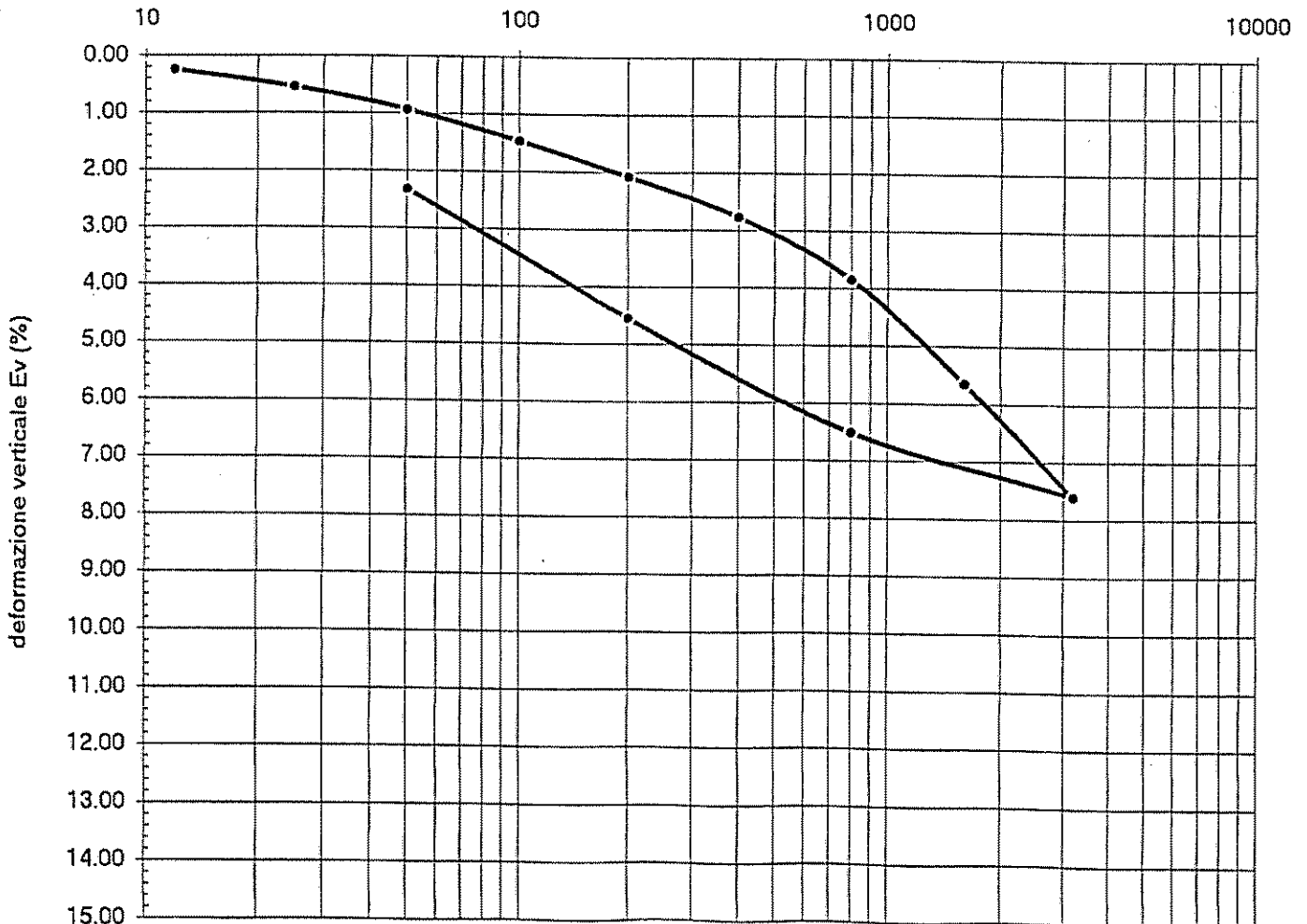
campione 1

profondità (m):

9.00÷9.50

CARATTERISTICHE FISICHE		TABELLA RIASSUNTIVA DEI PARAMETRI DETERMINATI						
		P kPa	Ev %	e	M kPa	Cv cm <sup>2</sup> /s	K cm/s	Calfa %
Diametro provino (mm)	50.00	12	0.25	0.625				
Altezza provino (mm)	20.00	25	0.55	0.622	4333			
Peso lordo umido iniziale (g)	143.49	50	0.94	0.618	6410			
Peso lordo umido finale (g)	143.62	100	1.48	0.612	9346			
Peso lordo secco (g)	127.05	200	2.09	0.606	16393			
Tara fustella (g)	59.96	400	2.78	0.599	28777			
Densità umida (g/cm <sup>3</sup> )	2.13	800	3.85	0.589	37383	3.34E-03	8.76E-09	0.086
Densità secca (g/cm <sup>3</sup> )	1.71	1600	5.65	0.571	44444	3.50E-03	7.73E-09	0.071
Conten. d'acqua iniz. (%)	24.50	3200	7.61	0.551	81633	7.87E-03	9.46E-09	0.117
Conten. d'acqua fin. (%)	24.70	800	6.51	0.562				
Peso specif. grani (g/cm <sup>3</sup> )	2.78	200	4.55	0.582				
Indice dei vuoti iniziale	0.627	50	2.33	0.604				

pressione verticale efficace (kPa)





N. rif.: ED205

data: 04/12/98

Analista: Dott. Geol. M. DI GIOIA

Committente: SATAP S.p.A.

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD2610

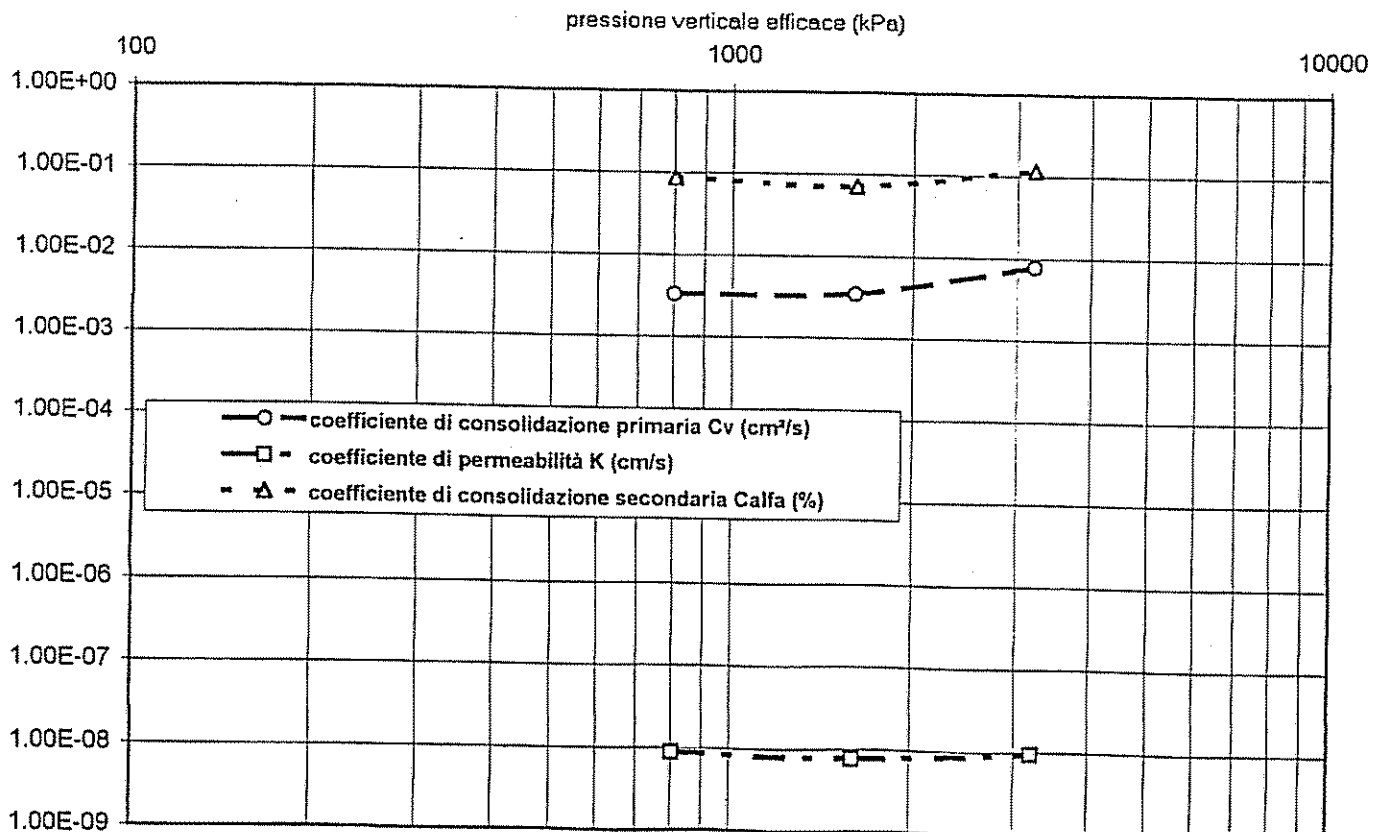
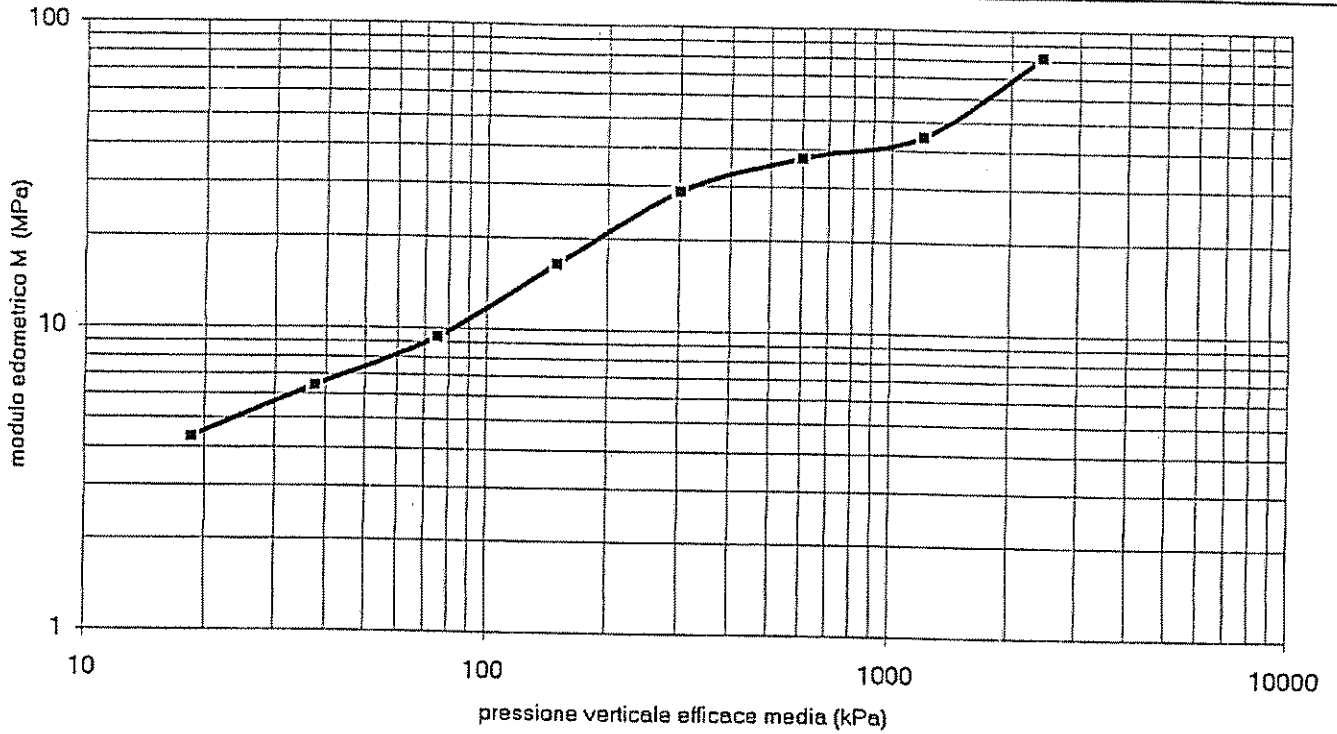
SATAP S.p.A.

LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

SPD2610

campione 1

profondità (m): 9.00+9.50



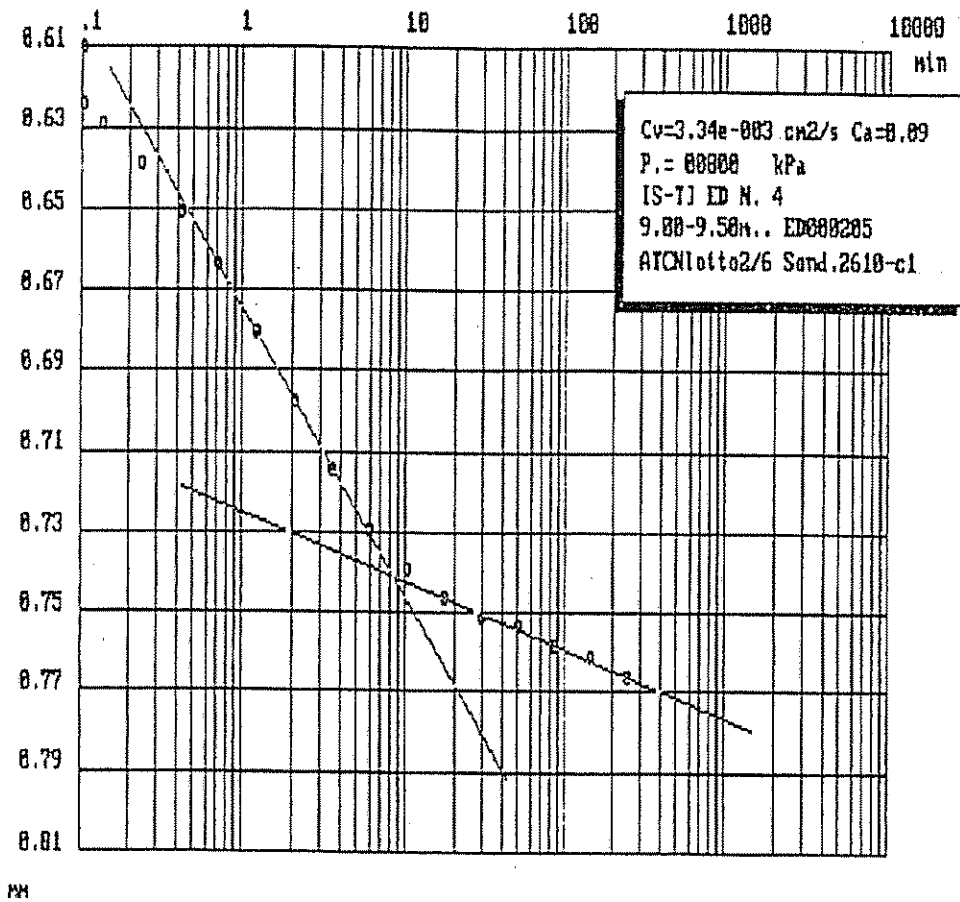
# EXAMINA

# GEOSTER

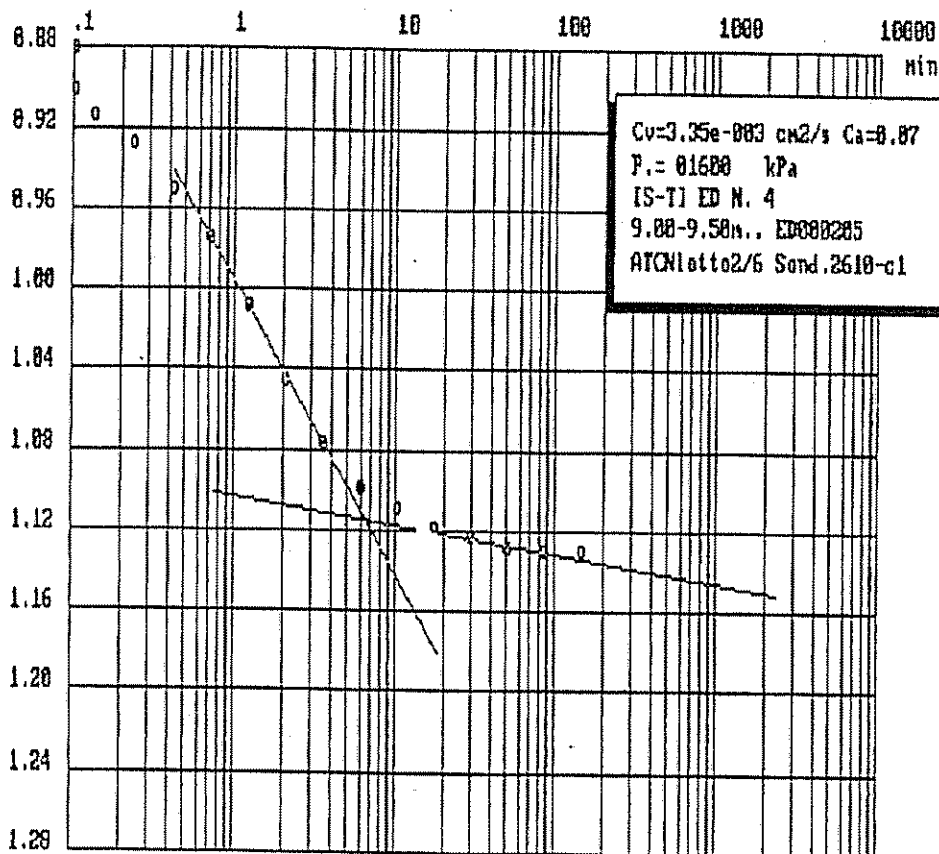
10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049



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

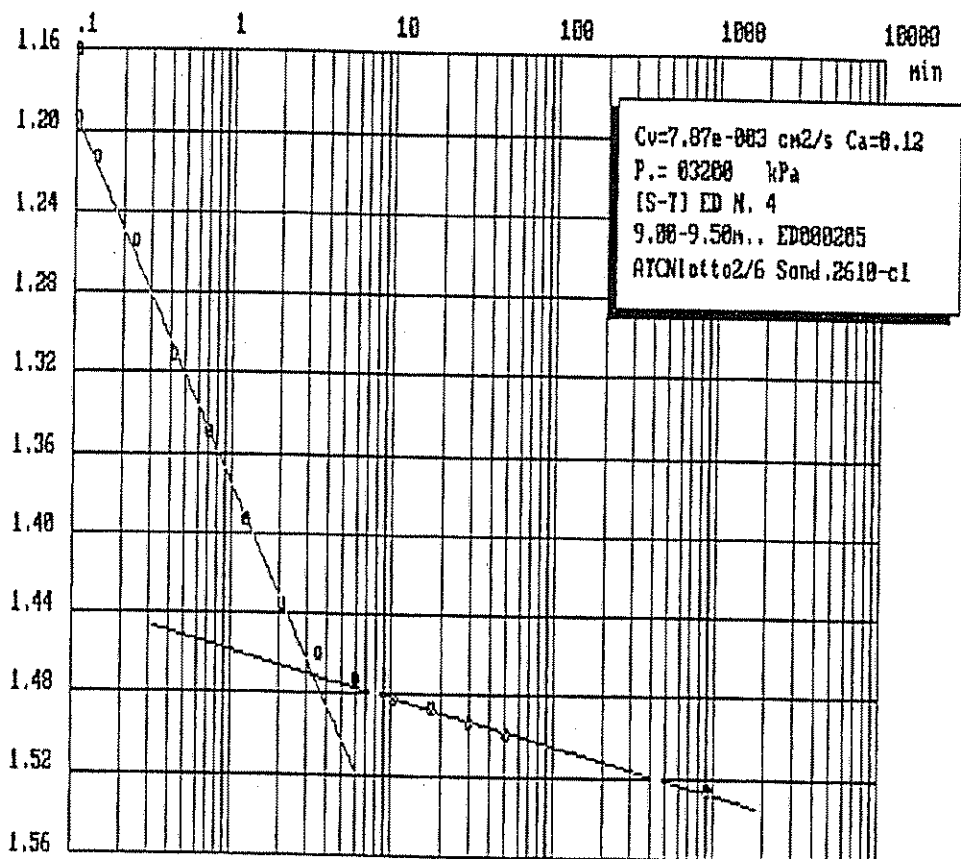


EXAMINA s.n.c.



MM

EXAMINA S.R.C.



PH

EXAMINA s.n.c.

N. rif.: T 240

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. L. Bonioli

Committente:

SATAP S.p.A.

Località:

LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio:

SPD2610

campione

1

profondità (m):

9.00÷9.50

CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI

provino n°	dimensioni iniziali		densità umida $\gamma_i$ g/cm <sup>3</sup>	densità secca $\gamma_d$ g/cm <sup>3</sup>	contenuto d'acqua $W_n$ %
	diametro D mm	altezza H mm			
TD509	60.0	30.6	2.03	1.64	23.5
TD510	60.0	30.6	2.03	1.63	24.2
TD511	60.0	30.6	2.02	1.65	22.2

FASE DI CONSOLIDAZIONE

pressione di consolidaz. $\sigma' V$ kPa	tempo di consolidaz. dt ore	cedimento provino dH mm
200	24	0.70
400	24	0.85
600	24	1.40

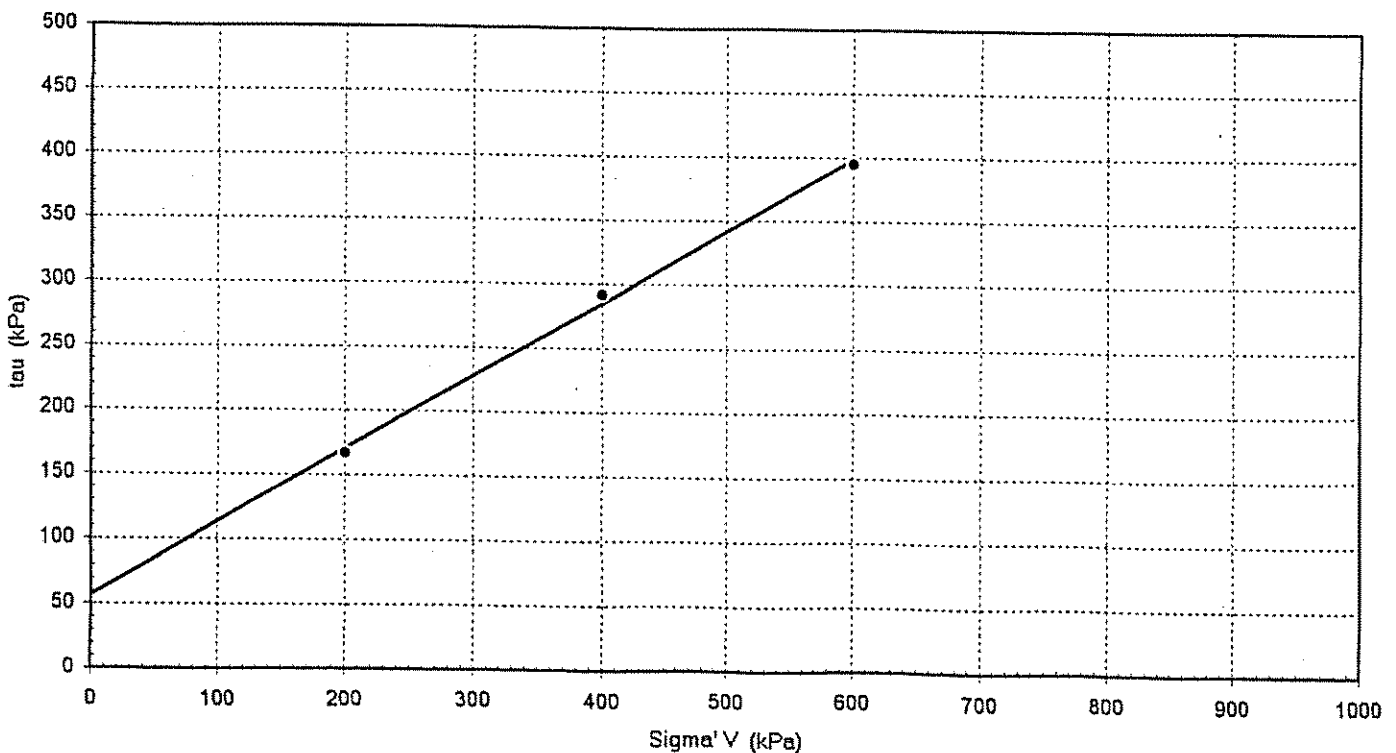
FASE DI ROTTURA

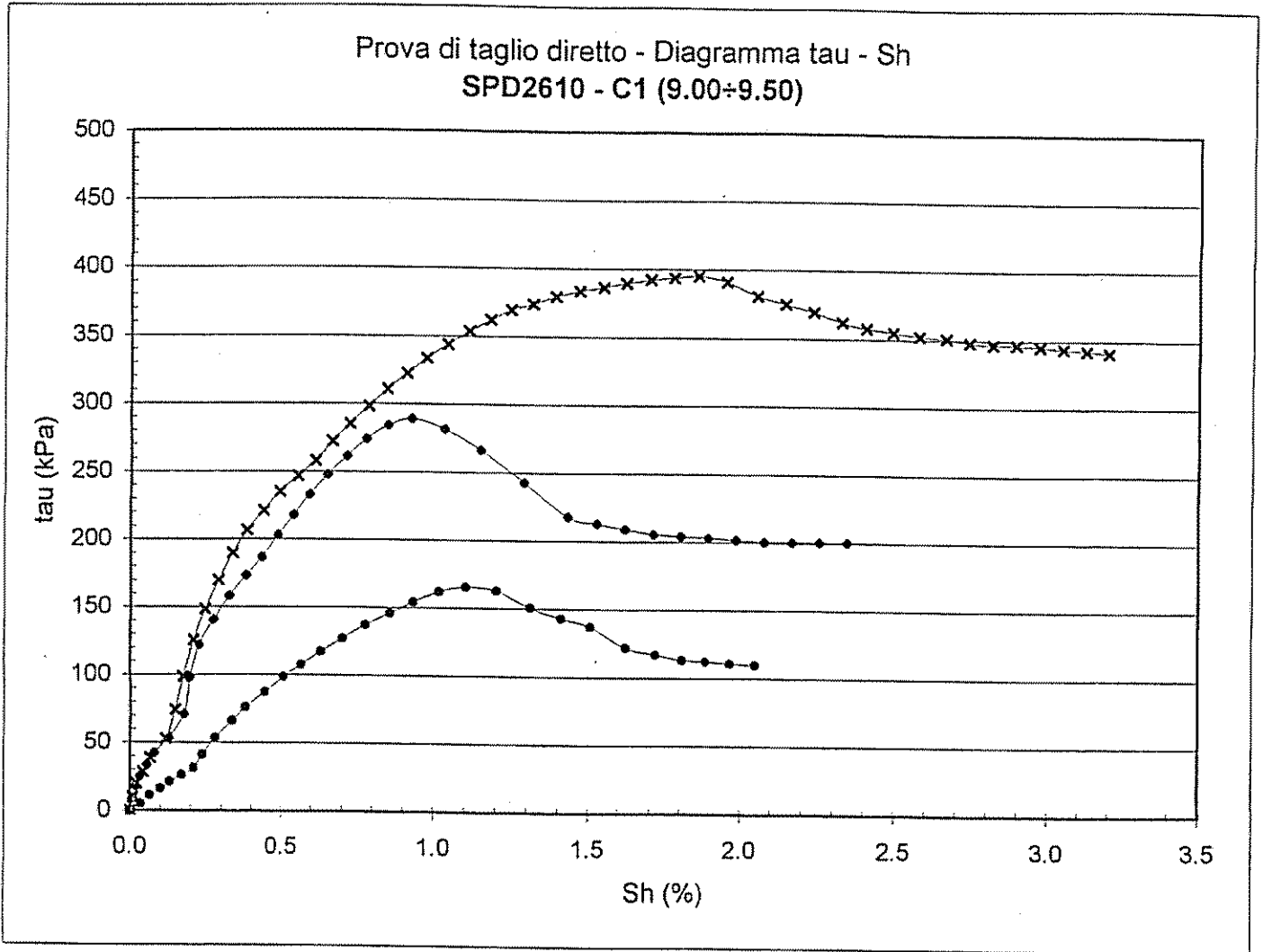
provino n°	valori di picco			prova di taglio residuo - valori di tau per ciascun ciclo di rottura					
	tau kPa	Sh mm	Sv mm	tau 1 kPa	tau 2 kPa	tau 3 kPa	tau 4 kPa	tau 5 kPa	tau 6 kPa
TD509	167	1.1							
TD510	292	0.9							
TD511	395	1.9							

velocità di prova: 0.005 mm/min (determinata sulla base del valore di T100)

Angolo di resistenza al taglio  $\phi'$  29.7 °  
 Coesione  $c'$  56.7 kPa  
 Angolo di resistenza al taglio residua  $\phi'_r$  °

NOTE:





EXAMINA s.n.c.



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 2/6 Asti - Cuneo		
Profondità (m):	da -15,00 a -15,35	Sondaggio:	SPD2610
Data:	19/11/98	Campione:	2

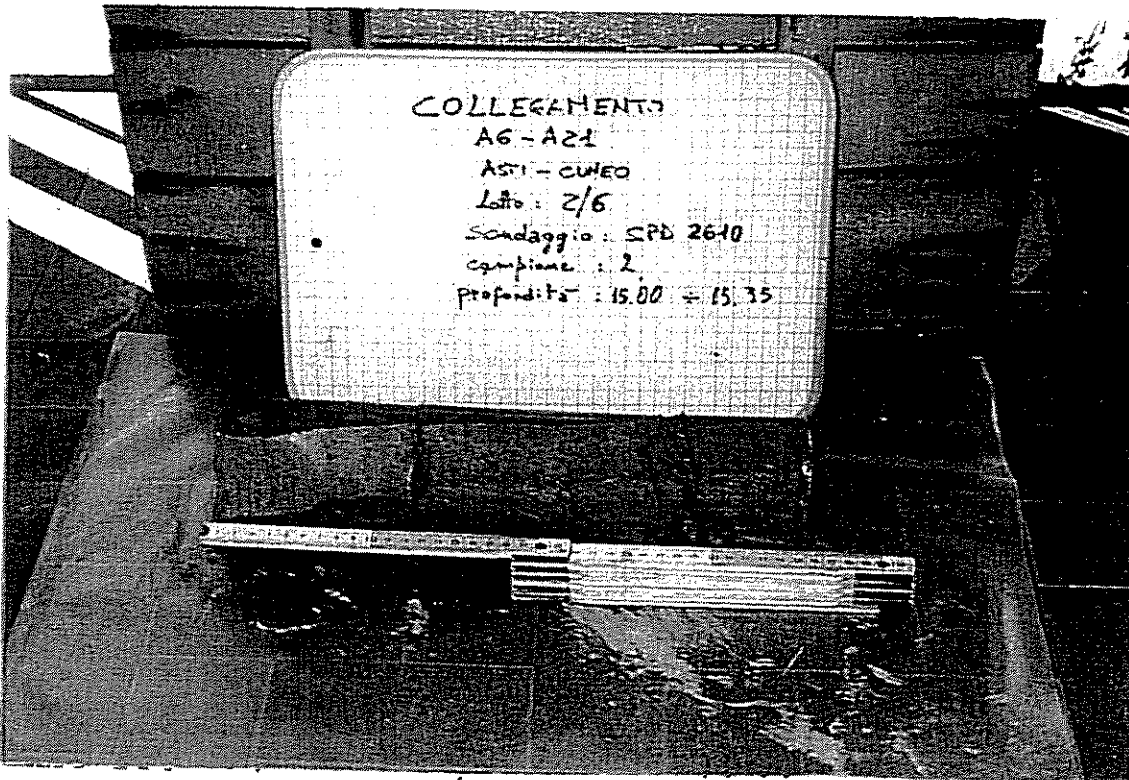
Committente: SATAP s.p.a.

DESCRIZIONE

Campione abbastanza omogeneo costituito da argilla limosa debolmente sabbiosa, plastica; color grigio cenere con tonalità verdastre, con interlivelli millimetrici di sabbia fine limosa; molto consistente; poco umido.

Valori di pocket (Kg/cm<sup>2</sup>): >6; >6; 4,5.

FOTOGRAFIA



L' analista:	Dott.geol. A. Peano	Visto:	EXAMINA S.R.L.
Note:			

**EXAMINA**Geologia e  
geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3165339**GEOSTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049**DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE  
GENERALI DEL CAMPIONE**Località: LOTTO 216 Asti - Cuneo  
Profondità (m): 15,00 - 15,35 Sondaggio: SPD2610  
Data: 19/11/98 Campione: 2Committente: **SATAP s.p.a.****CONTENUTO D'ACQUA (Wn)**

Contenitore n.		1	2
Peso lordo campione umido	g	670,94	563,84
Peso lordo campione secco	g	563,05	474,02
Peso acqua	g	107,89	89,82
Tara contenitore	g	13,13	12,10
Peso netto secco	g	549,92	461,92
Contenuto d'acqua (Wn)	%	19,62	19,44
Media delle due determinazioni	%	19,53	

**PESO SPECIFICO DEI GRANI (Gs)**

Diametro max dei granuli	passante al setaccio n°	4	
Tempo di ebollizione	min	20	
Tempo di applicazione del vuoto	min	15	
Picnometro	n°	A	B
Peso campione secco	g	25,00	
Peso picnometro + acqua a T*	g	141,06	142,21
Peso picnometro + acqua + campione secco	g	156,92	158,10
Volume del campione	cm <sup>3</sup>	9,14	9,11
Temperatura T*	°C	20,00	21,00
Costante K		1,0000	0,9998
(*dalla curva di taratura del picnometro)			
Peso specifico dei grani (Gs)	g/cm <sup>3</sup>	2,74	2,74
Media delle due determinazioni	g/cm <sup>3</sup>	2,74	

**PESO DI VOLUME NATURALE (γ)**

Peso campione umido	g	77,92
Volume	cm <sup>3</sup>	40
Peso di volume (γ)	g/cm <sup>3</sup>	1,95

**DETERMINAZIONE DELLE GRANDEZZE DERIVATE**

Densità a secco (γ <sub>d</sub> )	g/cm <sup>3</sup>	1,63
Porosità (n)	%	40,51
Indice dei vuoti (e)		0,68
Grado di saturazione (S)	%	78,57

L' analista: dott.geol. A. Peano

Visto: **EXAMINA S.R.L.**

EXAMINA



Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3166639

GEOSTER

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

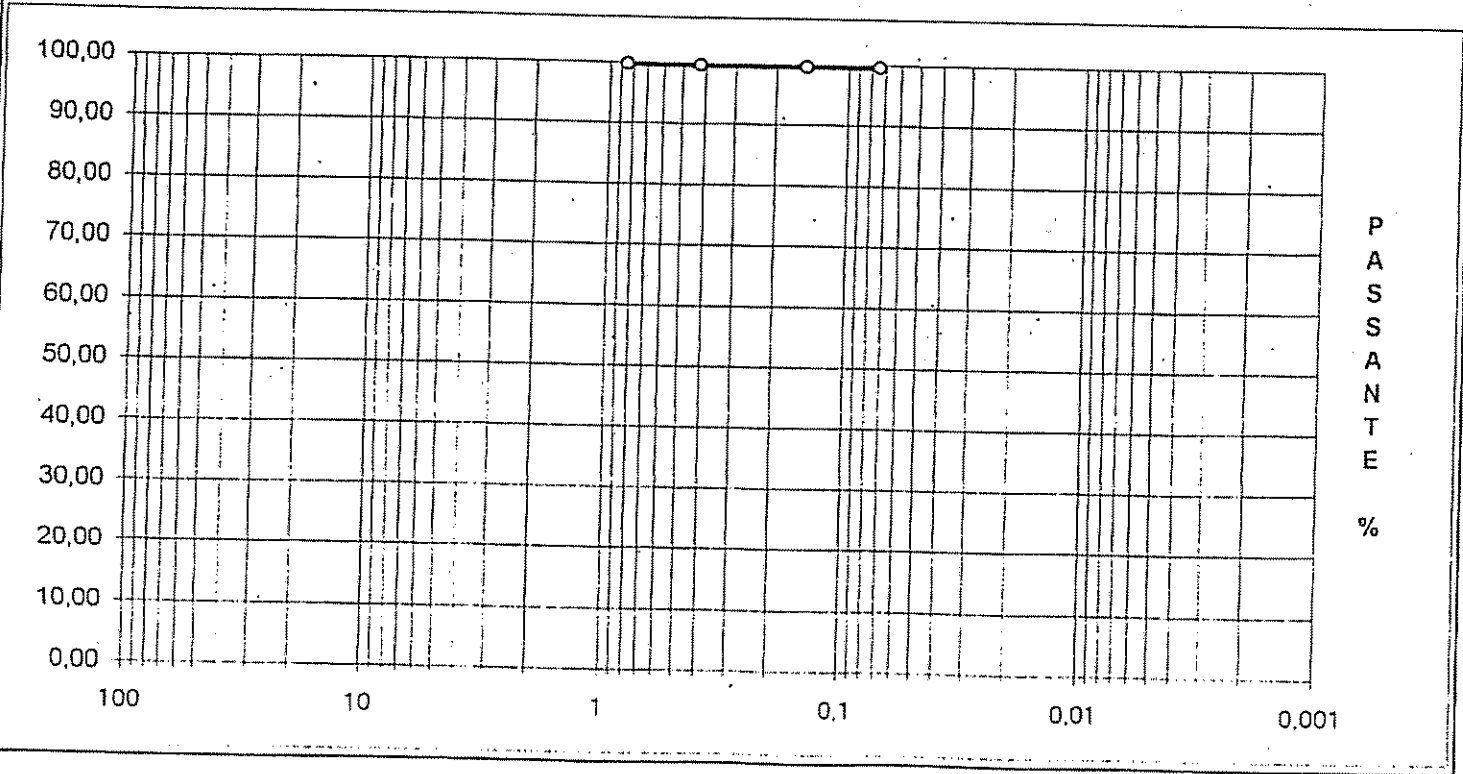
ANALISI GRANULOMETRICA

Committente:	S.A.T.A.P.		
Località:	LOTTO 2/6 Asti - Cuneo		
Profondità (m):	15,00 -15,35	Data:	19/11/98
Sondaggio:	SPD2610	Campione:	2

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: EXAMINA S.N.C.
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 (%) = 0,41 L+A (%) = 99,59
¾"	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	0,57	0,29	0,29	99,72	
40	0,420	0,16	0,08	0,37	99,64	
100	0,150	0,07	0,04	0,40	99,60	
200	0,074	0,03	0,02	0,42	99,59	
fondo	-	199,17	99,59	100,00	-	

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

Classificazione del terreno (CNR/UNI 10006): A7-6



# EXAMINA



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

# GEOSTER

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

## LIMITI DI ATTERBERG

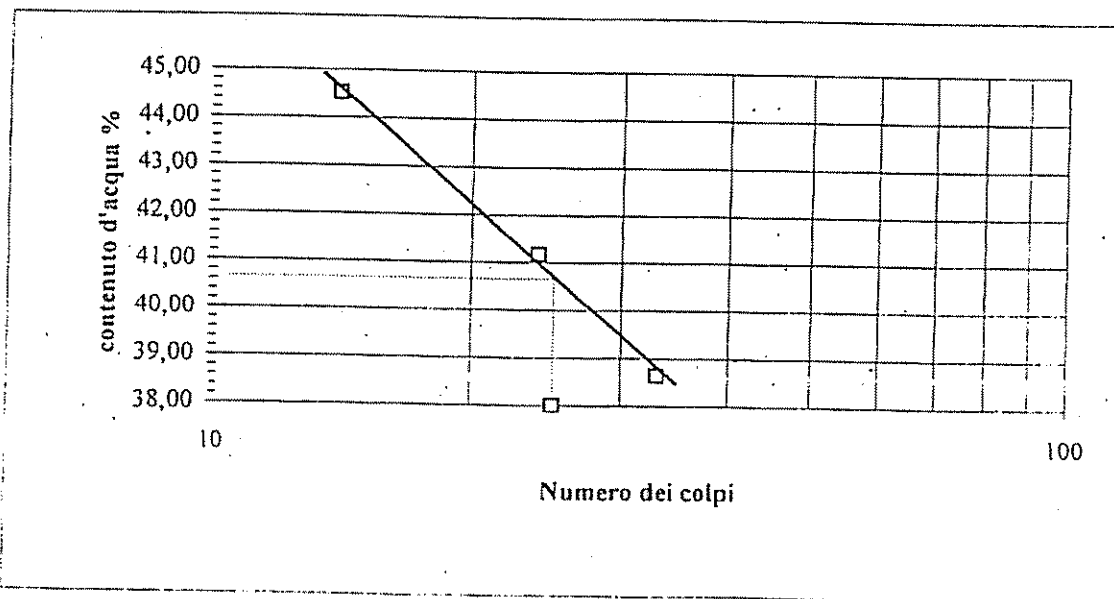
Committente: S.A.T.A.P.  
Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo  
Sondaggio: SPD2610 Campione: 2  
Profondità (m): 15,00 -15,35 Data: 19/11/98

N° colpi	limite liquido			limite plastico	
	14	24	33		
contenitore n°	E2	L	M	K	N
peso lordo umido g	13,77	12,97	10,71	5,02	4,82
peso lordo secco g	10,24	9,87	8,38	4,53	4,42
peso acqua g	3,53	3,10	2,33	0,49	0,40
tara contenitore g	2,31	2,34	2,35	2,36	2,37
peso netto secco g	7,93	7,53	6,03	2,17	2,05
contenuto acqua %	44,51	41,17	38,64	22,58	19,51

wl  
40,61

wp  
21,05

lp  
19,56



L' analista: dott.geol. A. Peano

Visto: EXAMINA S.R.L.

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

Committente:

S.A.T.A.P.

Località :

LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio :

SPD2610

Campione:

2

Profondità (m) :

15,00 -15,35

Data:

19/11/98

Capsula	n°	4	4a
Peso capsula	g	8,75	8,82
Volume capsula	cmc	20,85	19,97
Peso campione umido + capsula	g	46,90	44,36
Peso del campione secco	g	28,63	27,14
Volume del campione secco	cmc	16,65	16,53
Umidità iniziale (Wi)	%	33,25	30,95
Variazione di volume ( $\Delta V$ )	cmc	4,20	3,44
<b>LIMITE DI RITIRO (Ws)</b>	%	<b>18,58</b>	<b>18,28</b>
Media delle due determinazioni	%		<b>18,43</b>

**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 = 6/8 ore
- tempo di essiccamento in forno a 110°C = 12 ore

Note:

L'analista: dott. geol. A. Peano

Visto:

**EXAMINA S.p.A.**

**EXAMINA**Geologia e  
geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3166639**GEOSTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 737049**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

Località: Lotto 2/6 At - Cn

Sondaggio: SPD2610

Profondità:

m: 15,00 -15,35

Campione: 2

Data: 17/11/98

Committente: SATAP s.p.a.

Classificazione del terreno (U.S.C.S.) e (CNR/UNI 10006):

CL - A6

Visto:

EXAMINA s.n.c.

**CARATTERISTICHE DEL TERRENO E DEL PROVINO**

Densità iniziale	g/cmc	1,95
Densità finale	g/cmc	2,04
Densità secca	g/cmc	1,61
Contenuto d'acqua iniziale	%	21,16
Contenuto d'acqua finale	%	27,10

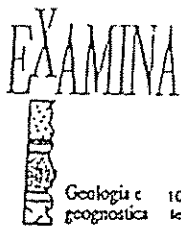
Limite liquido Wl	%	40,61
Indice di plasticità Pl	%	19,56
Altezza iniziale provino	mm	20,00
Diametro provino	mm	50,47

**TABELLA RIASSUNTIVA DEI PARAMETRI DETERMINATI**

P kPa	Cedimento mm	e	Ev %	M MPa	mv MPa-1	Cv cm <sup>2</sup> /sec	K cm/sec	C $\alpha$ %
25	0,459		2,30	1,09	0,92			
50	0,540		2,70	6,17	0,16			
100	0,618		3,09	12,82	0,08			
200	0,641		3,20	86,96	0,01			
400	0,666		3,33	160,00	0,01	4,60E-03	2,82E-08	
800	0,881		4,41	37,21	0,03	6,88E-03	1,81E-07	
1600	1,300		6,50	38,19	0,03			
3200	2,081		10,41	40,97	0,02			
800	1,851		9,26	208,70	0,00			
200	1,457		7,29	30,46	0,03			
50	0,955		4,77	5,98	0,17			

L'analista: dott. geol. A. Peano

Note: in prossimità del carico litostatico è stata aggiunta, come da norma, acqua per saturare il provino e si verificato un parziale rigonfiamento del terreno; la determinazione del Cv non è risultata possibile per questo gradino di carico.



**GEOSTER**

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

Geologia e  
geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 318629

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

Località: Lotto 2/6 At - Cn

Sondaggio: SPD2610

Profondità:

m : 15,00 -15,35

Campione: 2

Data: 17/11/98

Committente: **SATAP s.p.a.**

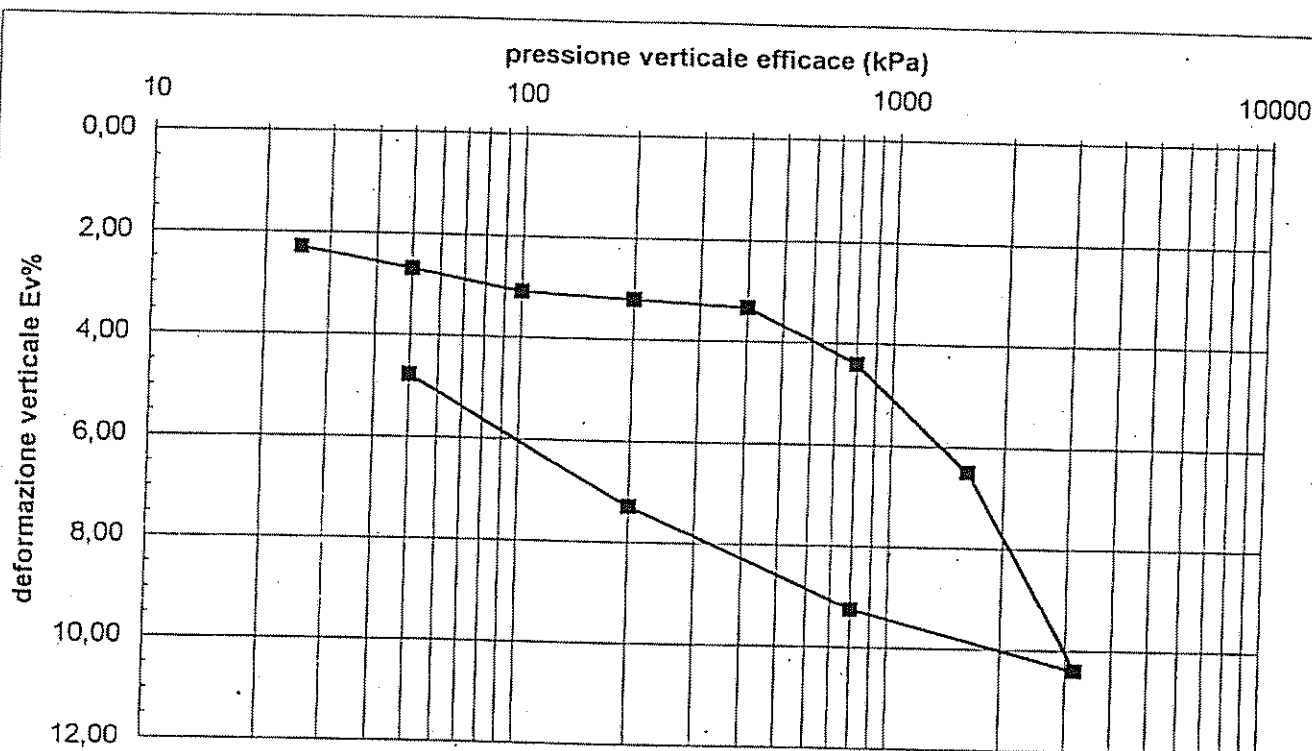
Classificazione del terreno (U.S.C.S.) e (CNR/UNI 10006):

CL - A6

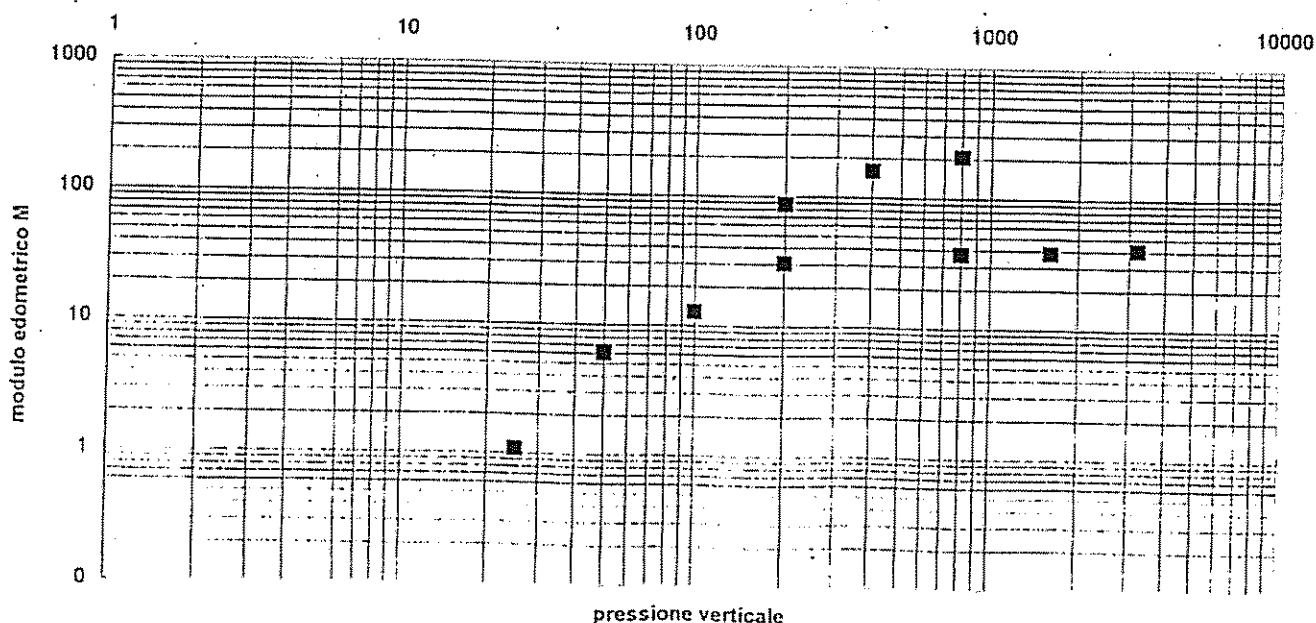
Visto:

**EXAMINA S.R.L.**

**GRAFICO TENSIONE - CEDIMENTI**



**GRAFICO MODULO EDOMETRICO - LIVELLO TENSIONALE**



# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

località: Lotto 2/6 At - Cn

sondaggio SPD2610

l'operatore dott.geol. A.Peano

Data: 17/11/98

campione 2

fustella 2

carico [kpa] 400

committente **SATAP s.p.a.**

classificazione terreno: **CL - A6**

## DETERMINAZIONE DEL CV - METODO DI TAYLOR

cedimenti [mm]	tempo [min]	$\sqrt{t}$
0,601	0,116	0,341
0,612	0,25	0,500
0,616	0,5	0,707
0,621	1	1,000
0,628	2	1,414
0,631	4	2,000
0,636	8	2,828
0,640	15	3,873
0,645	30	5,477
0,649	60	7,746
0,652	120	10,954
0,655	240	15,492
0,659	480	21,909
0,666	1440	37,947

$H_i = 19,407$  mm

$H_{90} = 19,372$  mm

$\Delta H_{90} = 0,035$  mm

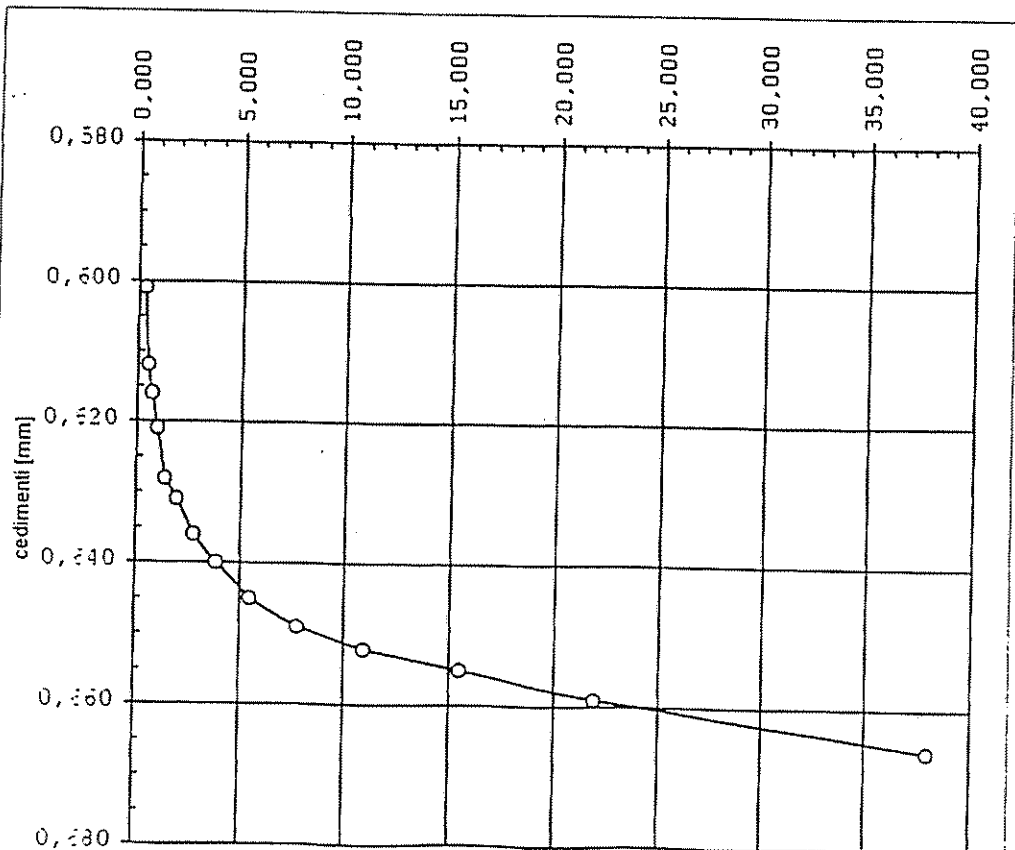
$\Delta H_{100} = 0,039$  mm

$H_{100} = 19,368$  mm

$t_{90} = 2,89$  min.

$H = 9,694$  mm

$CV = 4,60E-07$  m<sup>2</sup>/s



EXAMPO S.R.C.



# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

località: Lotto 2/6 At - Cn

sondaggio SPD2610

l'operatore dott.geol. A.Peano

Data: 17/11/98

campione 2

fustella 2

carico [kpa] 800

committente SATAP s.p.a.

classificazione terreno: CL - A6

## DETERMINAZIONE DEL CV - METODO DI TAYLOR

cedimenti [mm]	tempo [min]	$\sqrt{t}$
0,738	0,116	0,341
0,753	0,25	0,500
0,778	0,5	0,707
0,796	1	1,000
0,811	2	1,414
0,824	4	2,000
0,833	8	2,828
0,841	15	3,873
0,850	30	5,477
0,859	60	7,746
0,867	120	10,954
0,871	240	15,492
0,876	480	21,909
0,881	1440	37,947

$H_i = 19,292$  mm

$H_{90} = 19,194$  mm

$\Delta H_{90} = 0,098$  mm

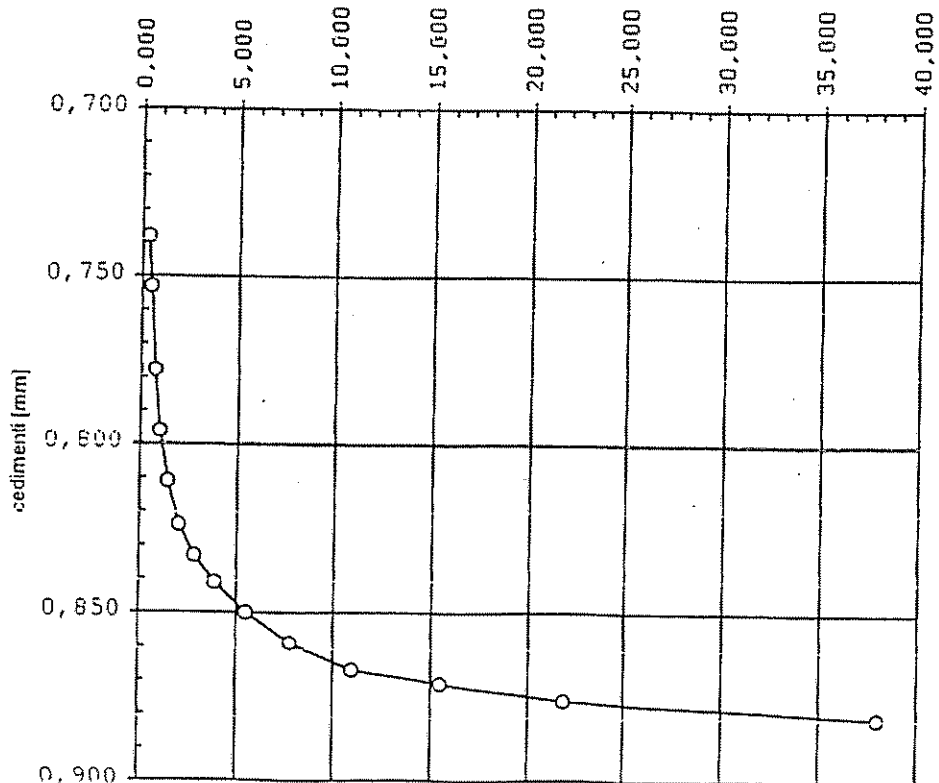
$\Delta H_{100} = 0,109$  mm

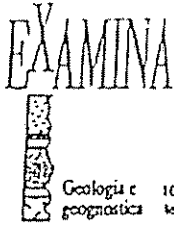
$H_{100} = 19,183$  mm

$t_{90} = 1,90$  min.

$H = 9,619$  mm

$CV = 6,9E-07$  m<sup>2</sup>/s





**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

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Sondaggio: SPD2610

Campione: 2

Località: Lotto 2/6 Al-Cn

Profondità (m): 15,00-15,35

Data: 23/11/98

Committente: SATAP s.p.a.

Classificazione del terreno:

CL - A6

Visto: EXAMINA s.n.c.

**CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROVINO**

PROVINO	DIMENSIONI INIZIALI		DENSITA' UMIDA INIZIALE	DENSITA' UMIDA FINALE	DENSITA' SECCA	UMIDITA' INIZIALE	UMIDITA' FINALE
	D	H	$\gamma_i$	$\gamma_f$	$\gamma_d$	wi	wf
n°	mm	mm	g/cmc	g/cmc	g/cmc	%	%
TD 260	60,0	24,00	1,89	1,93	1,53	-	-
TD 261	60,0	24,00	1,97	1,99	1,61	-	-
TD 262	60,0	24,00	1,90	1,93	1,56	-	-

**FASE DI CONSOLIDAZIONE**

PROVINO	CARICO VERTICALE		CONSOLIDAZIONE	
	$\sigma' n$		tempo	cedimento
n°	kPa		h	mm
TD 260	200		24	0,875
TD 261	400		24	1,516
TD 262	600		24	1,811

**FASE DI ROTTURA**

prova di taglio diretto      prova di taglio residuo

PROVINO	VALORI DI PICCO		VALORI DI TAGLIO RESIDUO PER OGNI CICLO DI ROTTURA			
	$\tau$	Sh	$\tau_1$	$\tau_2$	$\tau_3$	$\tau_4$
n°	kPa	mm	kPa	kPa	kPa	kPa
TD 260	142,31	2,65	-	-	-	-
TD 261	243,60	2,73	-	-	-	-
TD 262	315,69	2,81	-	-	-	-

velocità di prova: 0,005 mm/min.

Angolo di resistenza al taglio:	gradi (°)	$\phi'$	31,50
Coesione:	kPa	c'	60,49
Angolo di resistenza al taglio residua:	gradi (°)	$\phi_r$	-

Note:

L'analista: dott. geol. A. Peano

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) 737049

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO

Sondaggio SPD2610 Campione: 2

Località: Lotto 2/6 At - Cn

Profondità (m): 15,00 - 15,35

Data: 23/11/98

Committente: SATAP s.p.a.

Visto: EXAMINA s.n.c.

Diagramma tensioni di taglio - pressioni di consolidazione

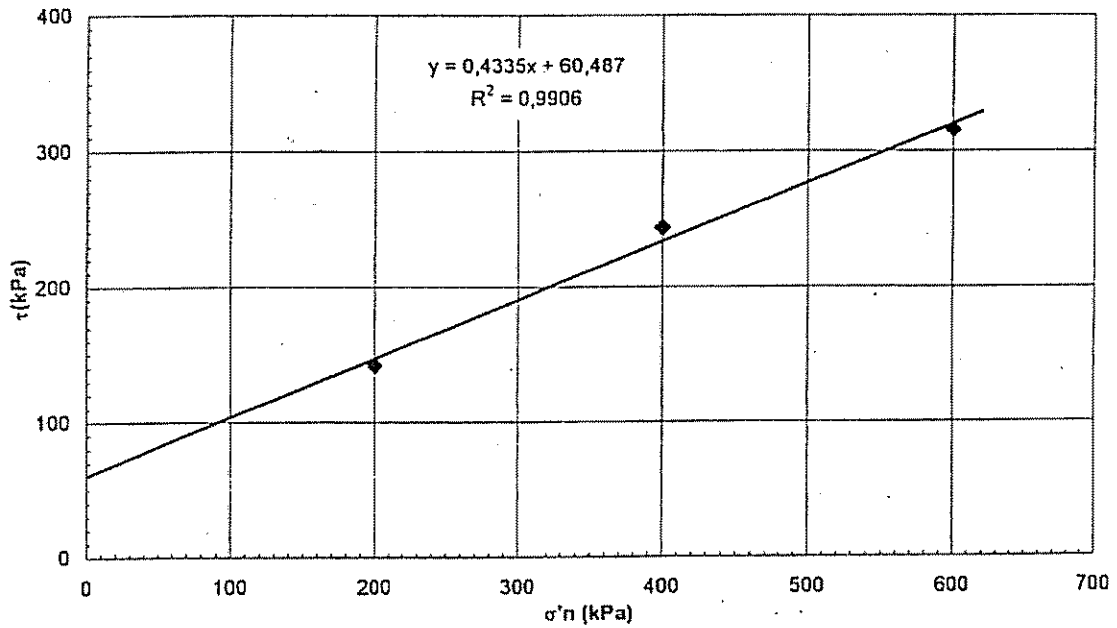
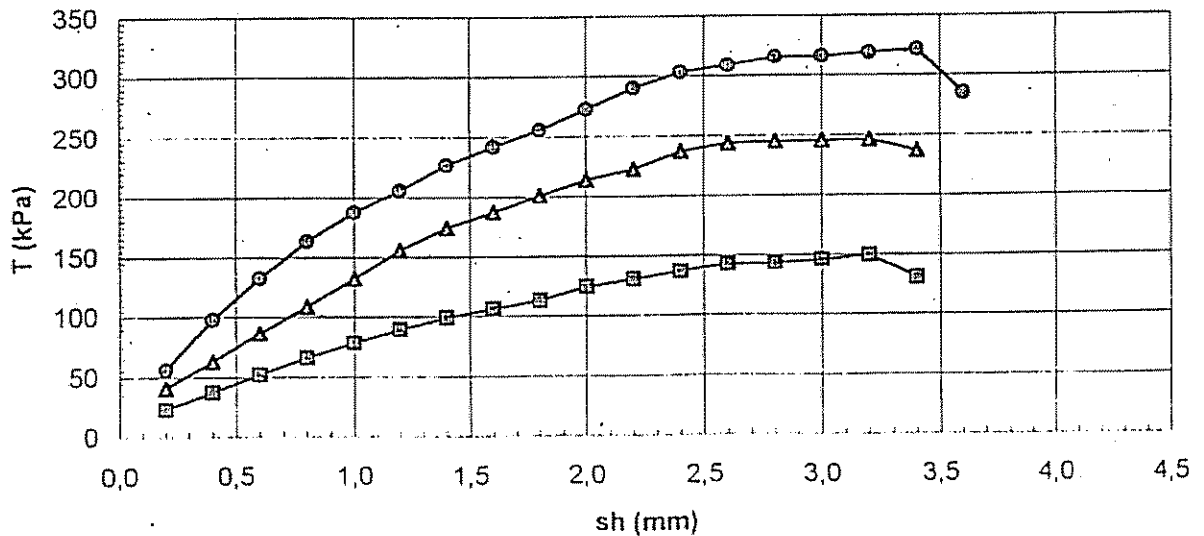


Diagramma dell'involuppo di rottura

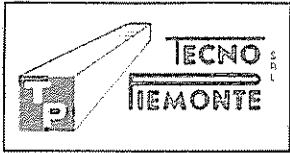


L'analista: dott. geol. A. Peano

**COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)**  
**Tronco 2 - A21 (Asti Est) - A6 (Marene)**  
**Lotto 6 - Roddi - Diga Enel**

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

**Sondaggio a carotaggio continuo SPD 26-11**



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
 Via Corridoni, 54 - Tel. 045 - 930.656 - Fax 045 - 94.021

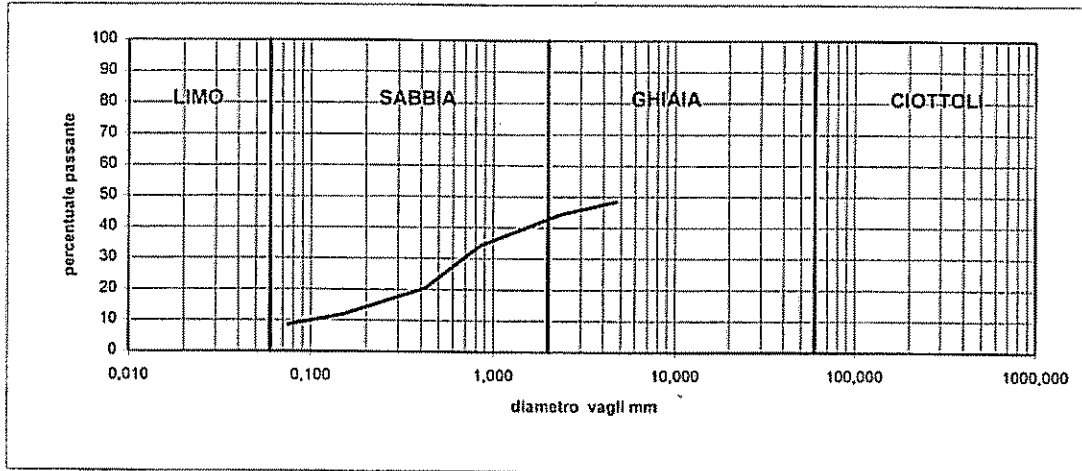
Certificato n° 10/406  
 Allegato n° 12

**ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE**

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
 Lotto: 2/6  
 Sondaggio: SPD 11  
 Campione: 1 Profondità (m): 3,00-3,30

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	48,5
8	44,4
20	34,1
40	20,5
100	11,8
200	8,5

LIMITI DI ATTERBERG	
LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0,0
LR	NP
CNR-UNI 10006:	gruppo A1-a
USCS:	GM



**COPIA CONFORME**

Tecnopiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA



N. rif.: GR972

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SATAP S.p.A.

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD2611      campione 1      profondità (m): 14.90÷15.20

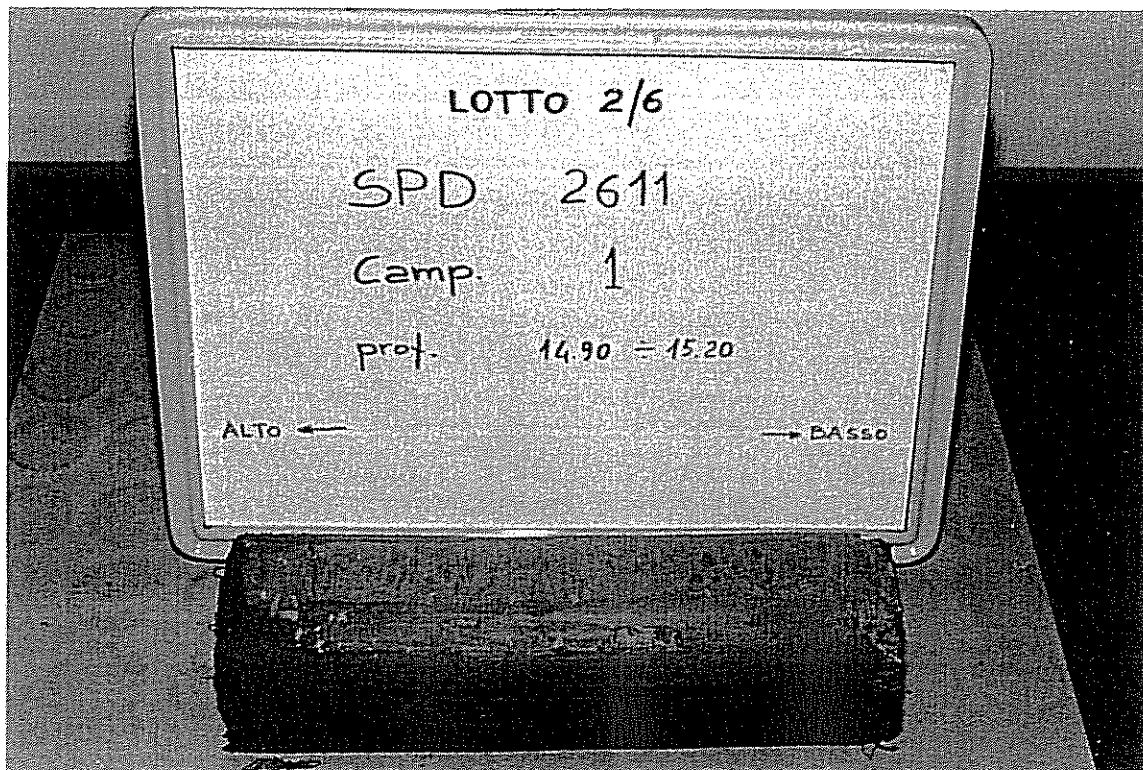
DESCRIZIONE

Campione indisturbato a struttura omogenea, consistenza dura ed elevata cementazione, costituito da limo con argilla di colore grigio scuro

Note: fustella ovalizzata nella zona di scarpa

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

FOTOGRAFIA





N. rif.: GS176 data: 02/12/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
 Committente: SATAP S.p.A.  
 Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo  
 Sondaggio: SPD2611 campione 1 profondità (m): 14.90÷15.20

**Modalità di prova:**

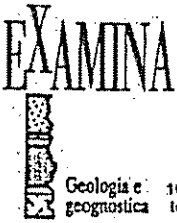
- prova eseguita mediante picnometro su due campioni di terreno
- tempo di ebollizione dei picnometri = 20 minuti
- tempo di applicazione del vuoto = 15 minuti

Picnometro	n°	1	2
Peso campione secco	g	25.00	25.00
Peso picnometro + acqua a T° (*)	g	142.25	139.64
Peso picnometro + acqua + campione secco	g	158.04	155.42
Volume del campione	cmc	9.21	9.22
Temperatura	°C	21.5	21.0
Costante K		0.9997	0.9998
Peso specifico dei granuli G <sub>s</sub>	g/cmc	2.714	2.711

<b>PESO SPECIFICO DEI GRANULI</b>	(media)	g/cmc	2.71
-----------------------------------	---------	-------	------

Densità secca	Y <sub>d</sub>	g/cmc	1.75
Contenuto d'acqua	W <sub>n</sub>	%	20.31
Porosità totale	n	%	35.6
Indice dei vuoti	e		0.55
Grado di saturazione	S	%	99.5

Note



10148 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049

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

LABORATORIO GEOTECNICO

Visto:

Analisi granulometrica  
per vagliatura  
Contenuto d'acqua  
Peso di volume

EXAMINA S.N.C.

N. rif.: GR972

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SATAP S.p.A.

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD2611 campione 1 profondità (m): 14.90÷15.20

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	
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00
40	0.420	0.10	0.10	0.10	99.90
100	0.150	0.15	0.15	0.25	99.75
200	0.074	0.83	0.83	1.08	98.92
fondo		98.92	98.92	100.00	

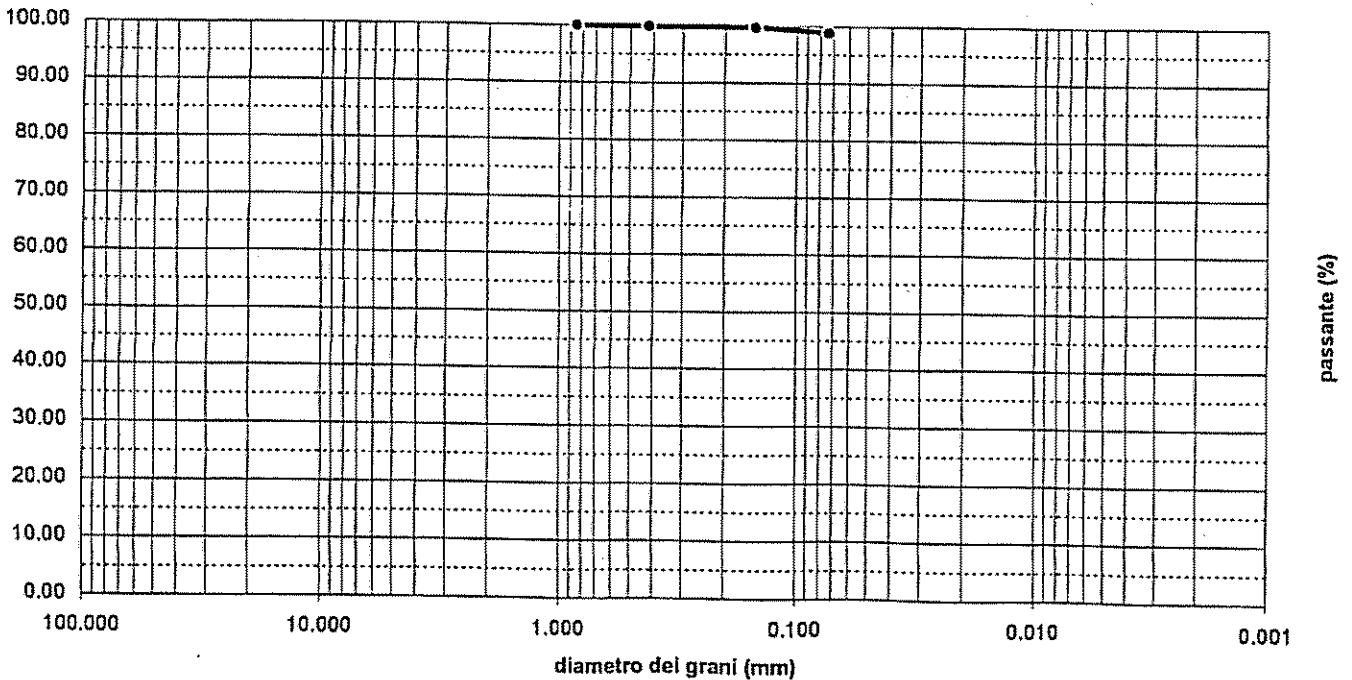
G (%) = 0.00
S (%) = 1.08
L+A (%) = 98.92

Classif. USCS  
CL

Classif. CNR UNI 10006  
A7-6

Contenuto d'acqua Wn (%)	20.31
Peso di volume Yn (g/cmc)	2.10

Note:





N. rif.: A523 data: 01/12/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

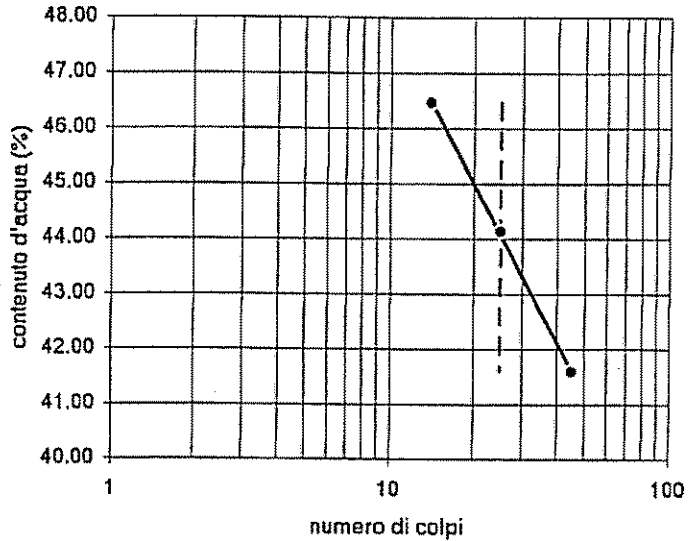
Committente: SATAP

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD2611 campione 1 profondità (m): 14.90÷15.20

**Limite Liquido**

	N	T	R
Numero tara			
Numero dei colpi	14	25	45
P. umido + tara (g)	17.27	18.90	18.03
P. secco + tara (g)	15.89	17.13	16.57
Peso tara (g)	12.92	13.12	13.06
Peso umido (g)	4.35	5.78	4.97
Peso secco (g)	2.97	4.01	3.51
Contenuto acqua (%)	46.46	44.14	41.60

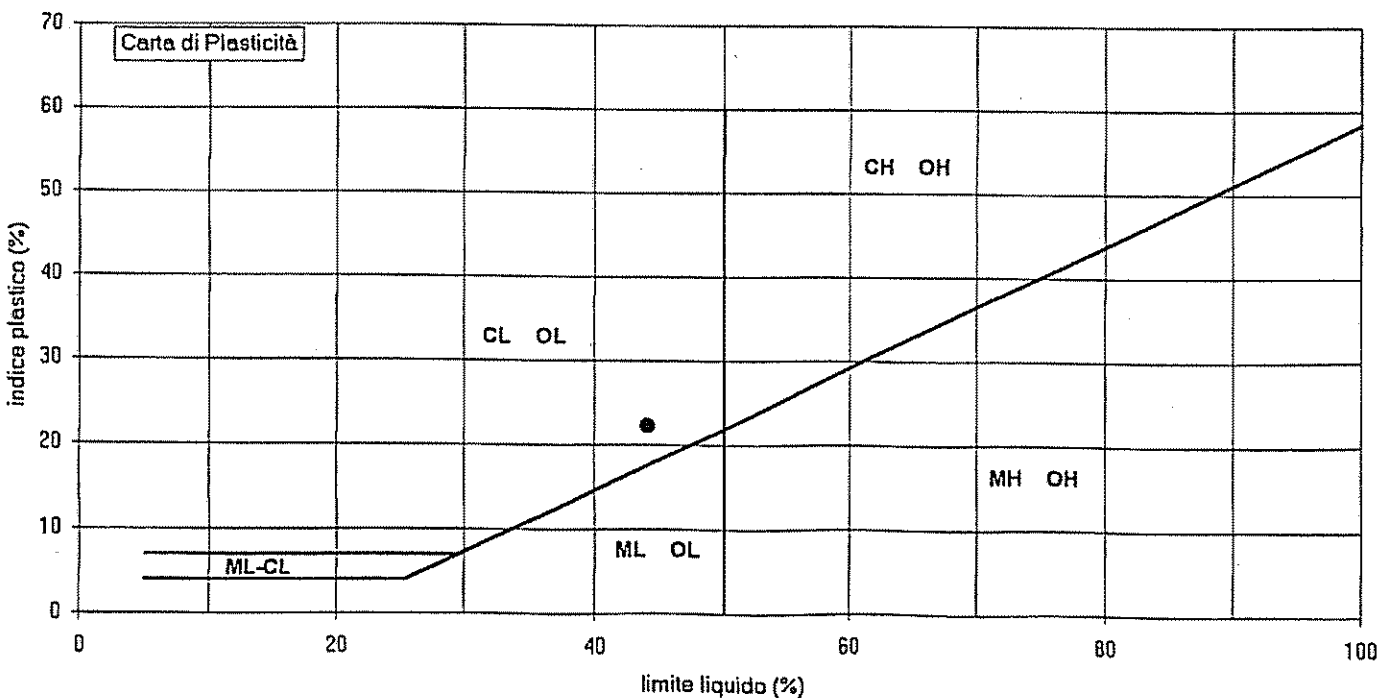


**Limite Plastico**

	U	V
Numero tara		
P. umido + tara (g)	14.95	14.99
P. secco + tara (g)	14.55	14.57
Peso tara (g)	12.72	12.63
Peso umido (g)	2.23	2.36
Peso secco (g)	1.83	1.94
Contenuto acqua (%)	21.86	21.65

Limite Liquido %	LL	44.1
Limite Plastico %	LP	21.8
Indice Plastico %	IP	22.3

Contenuto d'acqua %	Wn	20.3
Indice di consistenza	Ic	1.1
Liquidità		-0.06
Fluidità		9.60
Tenacità		2.32



N. rif.: WS113 data: 02/12/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
 Committente: SATAP S.p.A.  
 Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo  
 Sondaggio: SPD2611 campione 1 profondità (m): 14.90÷15.20

**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°	1	2
Peso capsula	g	24.17	24.92
Volume capsula	cmc	20.35	20.85
Peso campione umido + capsula	g	60.25	61.97
Peso del campione secco	g	25.37	26.06
Volume del campione secco	cmc	15.25	15.65
Umidità iniziale Wi	%	42.22	42.17
Variazione di volume ΔV	cmc	5.10	5.20
Limite di ritiro Ws	%	22.11	22.22

**LIMITE DI RITIRO** (media) % **22.17**

Note



N. rif.: ED204

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. M. DI GIOIA

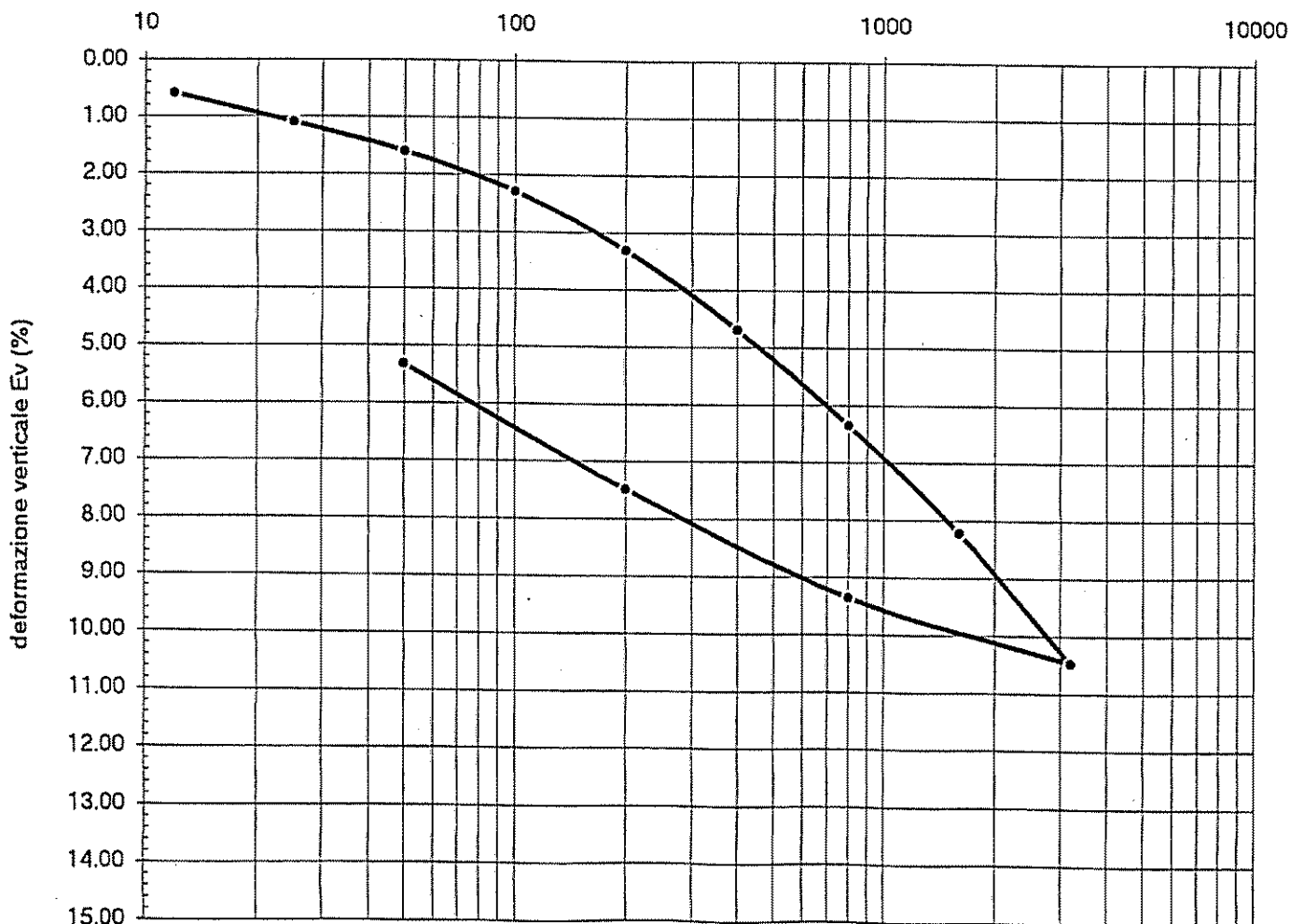
Committente: SATAP S.p.A.

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD2611 campione 1 profondità (m): 14.90-15.20

CARATTERISTICHE FISICHE		TABELLA RIASSUNTIVA DEI PARAMETRI DETERMINATI						
Diametro provino (mm)	50.00	P kPa	Ev %	e	M kPa	Cv cm <sup>2</sup> /s	K cm/s	Calfa %
Altezza provino (mm)	20.00	12	0.59	0.616				
Peso lordo umido iniziale (g)	139.80	25	1.10	0.611	2574			
Peso lordo umido finale (g)	141.62	50	1.60	0.606	4950			
Peso lordo secco (g)	125.59	100	2.29	0.599	7246			
Tara fustella (g)	59.96	200	3.31	0.588	9804	5.34E-03	5.34E-08	0.111
Densità umida (g/cm <sup>3</sup> )	2.03	400	4.70	0.575	14440	4.91E-03	3.34E-08	0.068
Densità secca (g/cm <sup>3</sup> )	1.67	800	6.35	0.558	24169	5.67E-03	2.30E-08	0.117
Conten. d'acqua iniz. (%)	21.65	1600	8.22	0.539	42781			
Conten. d'acqua fin. (%)	24.42	3200	10.48	0.517	70953			
Peso specif. granl (g/cm <sup>3</sup> )	2.71	800	9.36	0.528				
Indice dei vuoti iniziale	0.62	200	7.49	0.547				
		50	5.32	0.568				

pressione verticale efficace (kPa)



N. rif.: ED204

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. M. DI GIOIA

Committente:

SATAP S.p.A.

Località:

LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

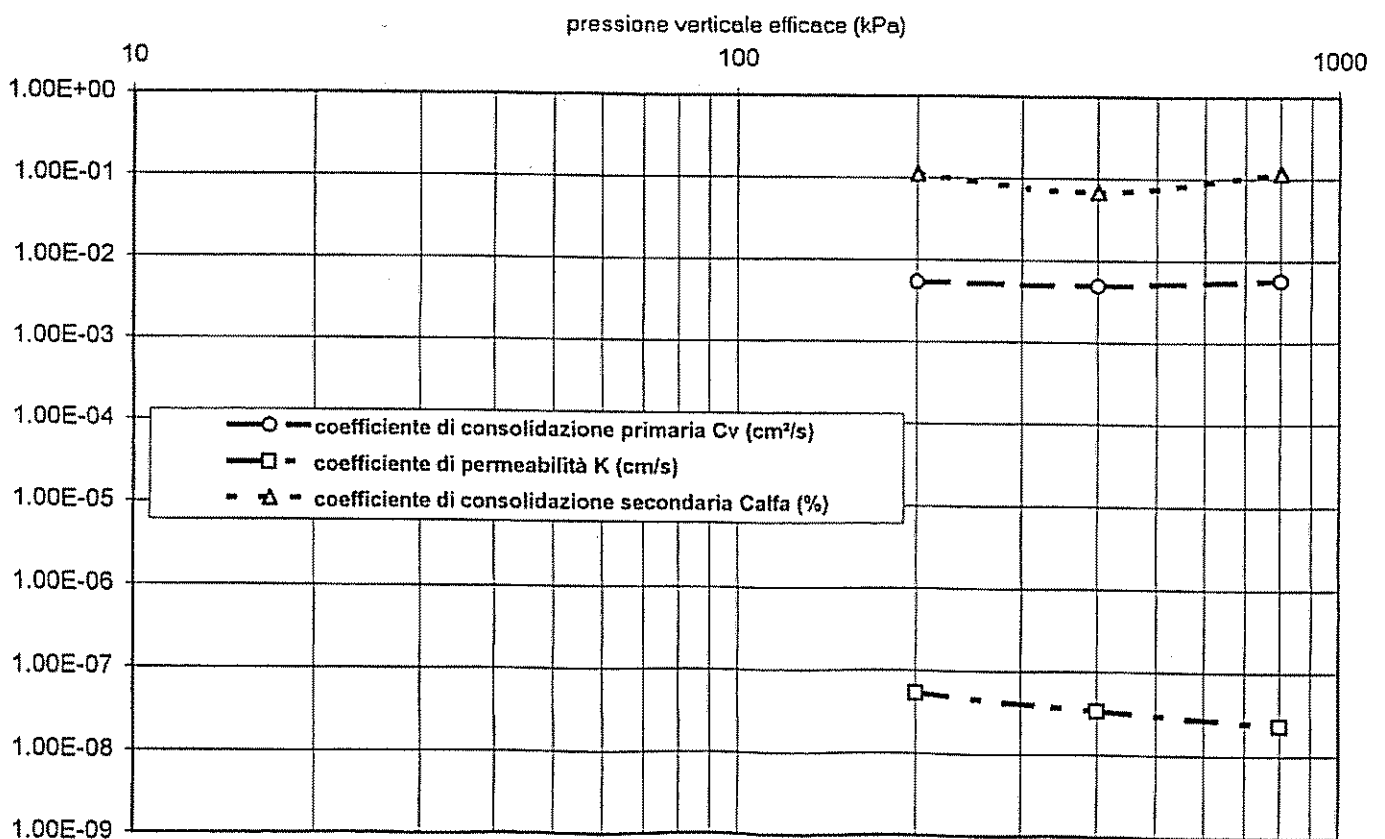
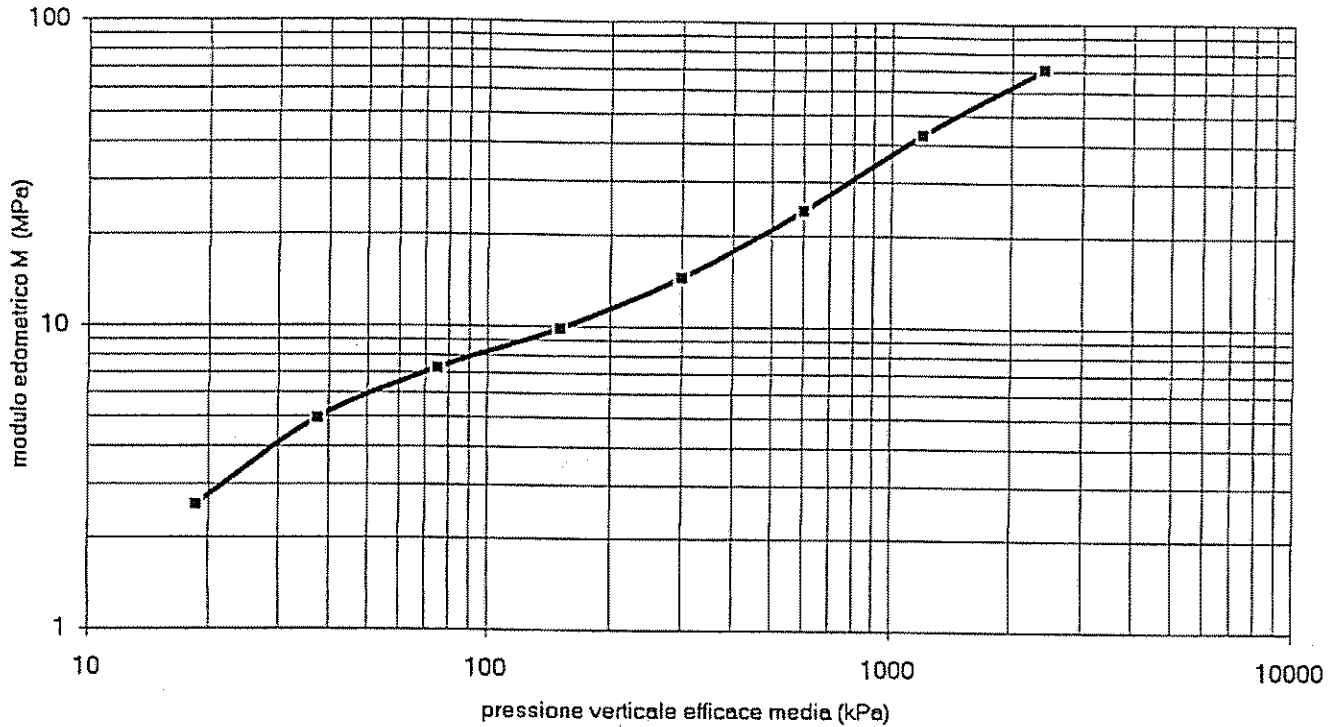
Sondaggio:

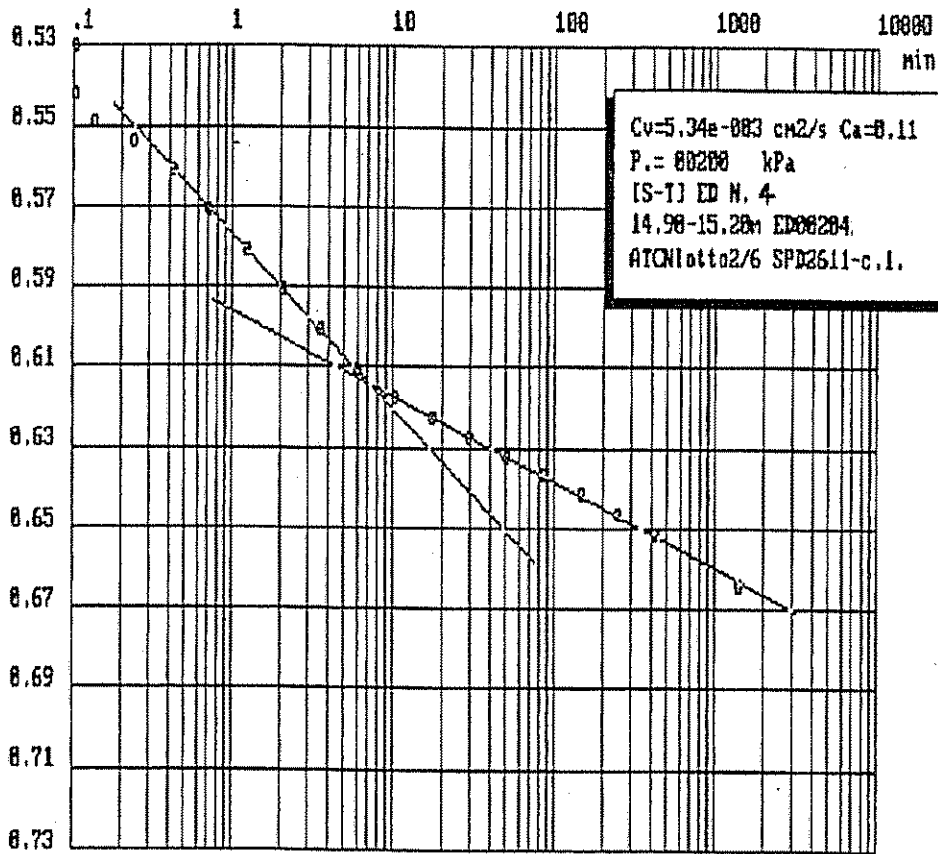
SPD2611

campione 1

profondità (m):

14.90÷15.20





mm

EXAMINA S.R.L.

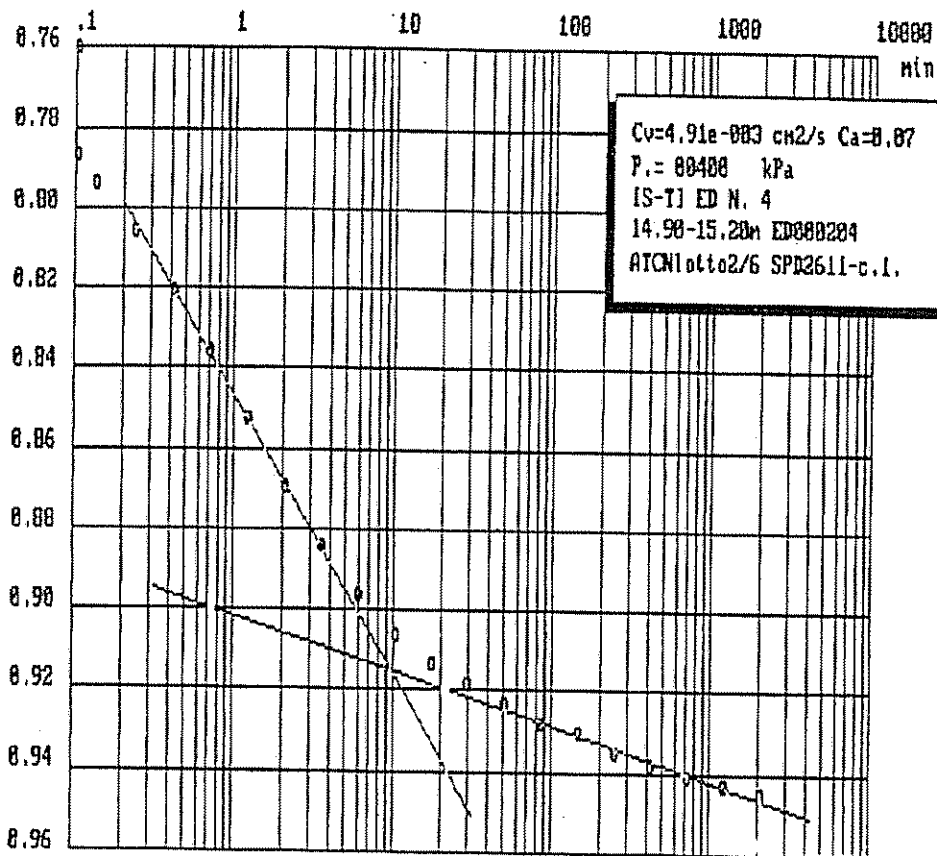
# EXAMINA

# GEOSTER

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

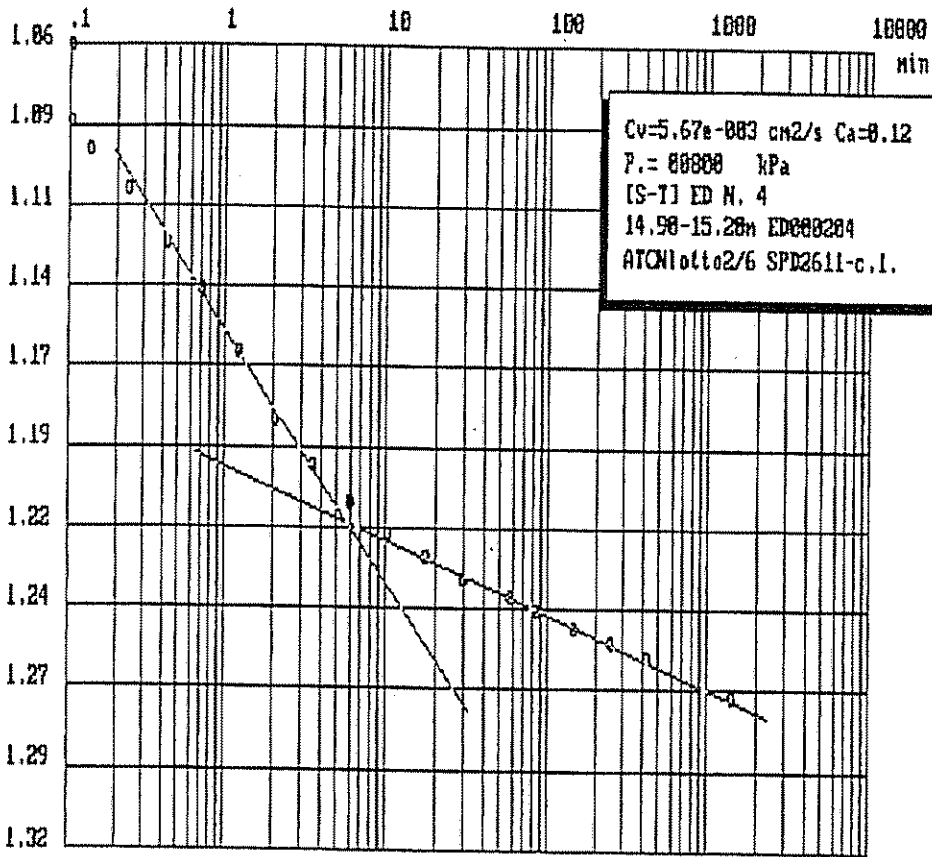


Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogil, 10  
tel. fax (011) 3186639



MM

EXAMINA s.n.c.



PH

EXAMINA s.n.c.

N. rif.: T 239

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. L. Bonioli

Committente:

SATAP S.p.A.

Località:

LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio:

SPD2611

campione

1

profondità (m):

14.90÷15.20

CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI

provino n°	dimensioni iniziali		densità umida $\gamma_i$ g/cm <sup>3</sup>	densità secca $\gamma_d$ g/cm <sup>3</sup>	contenuto d'acqua $W_n$ %
	diametro <i>D</i> mm	altezza <i>H</i> mm			
TD506	60.0	30.6	2.10	1.74	20.6
TD507	60.0	30.6	2.09	1.74	19.7
TD508	60.0	30.6	2.12	1.76	20.7

FASE DI CONSOLIDAZIONE

pressione di consolidaz. <i>Sigma' V</i> kPa	tempo di consolidaz. <i>dt</i> ore	cedimento provino <i>dH</i> mm
200	24	1.10
400	24	1.40
600	24	1.52

FASE DI ROTTURA

provino n°	valori di picco			prova di taglio residuo - valori di tau per ciascun ciclo di rottura					
	<i>tau</i> kPa	<i>Sh</i> mm	<i>Sv</i> mm	<i>tau 1</i> kPa	<i>tau 2</i> kPa	<i>tau 3</i> kPa	<i>tau 4</i> kPa	<i>tau 5</i> kPa	<i>tau 6</i> kPa
TD506	202	1.3							
TD507	340	1.5							
TD508	472	1.3							

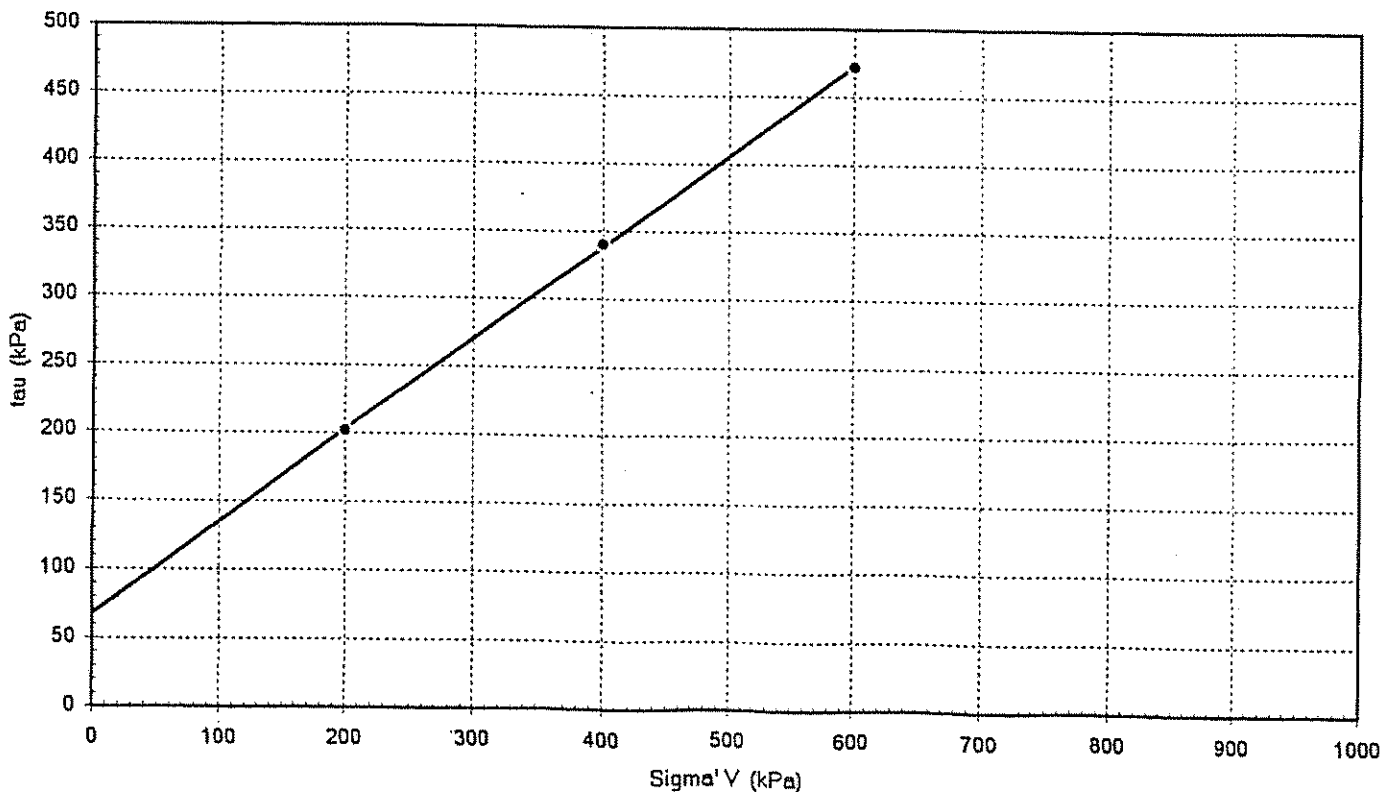
velocità di prova: 0.005 mm/min (determinata sulla base del valore di T100)

Angolo di resistenza al taglio  $\phi'$  34.0 °

Coesione  $c'$  68.0 kPa

Angolo di resistenza al taglio residua  $\phi'_r$  °

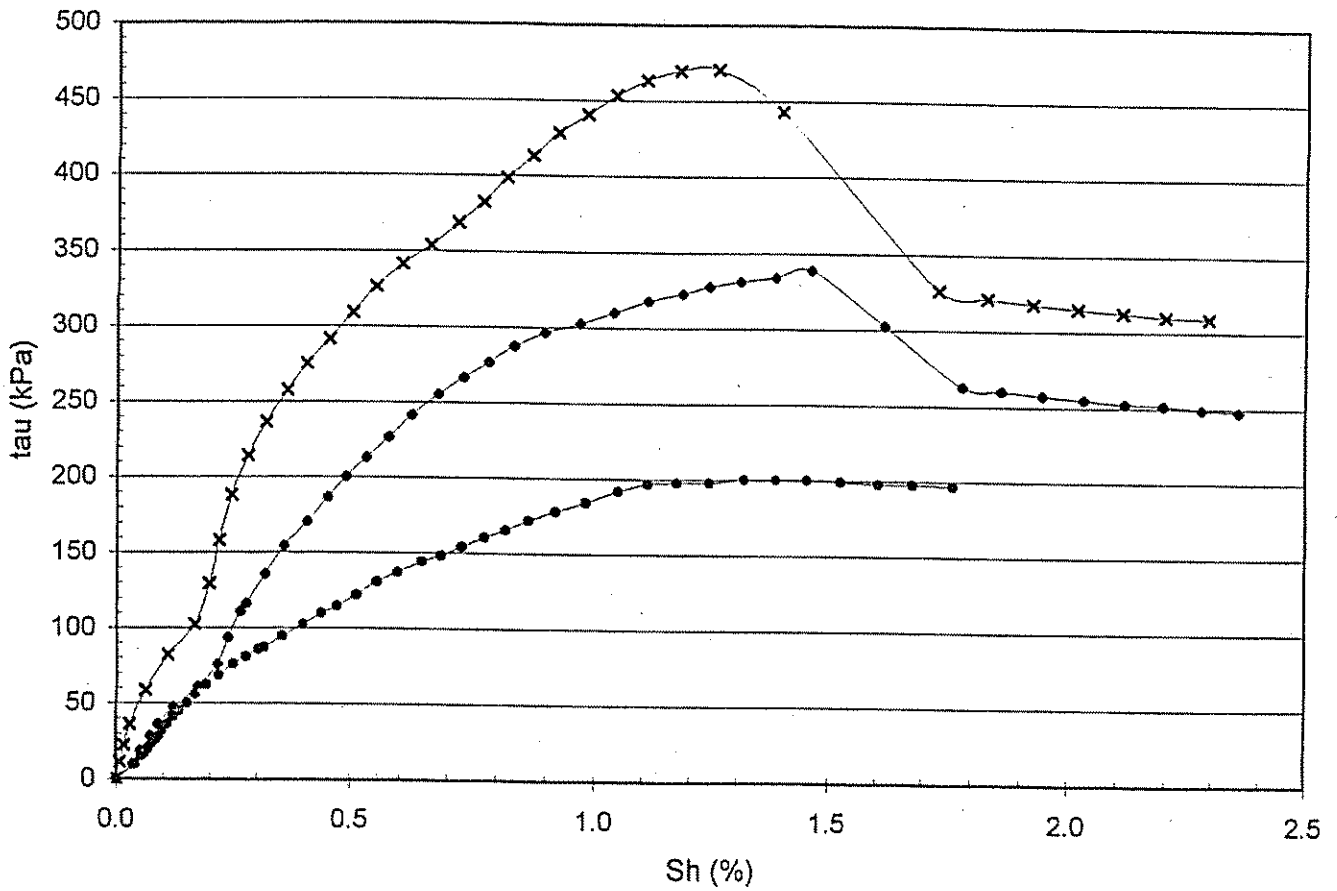
NOTE:







Prova di taglio diretto - Diagramma tau - Sh  
SPD2611 - C1 (14.90÷15.20)



EXAMINA S.p.A.

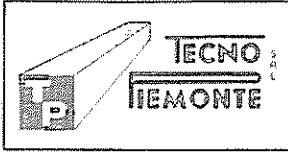
**COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)**

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

*Lotto 6 - Roddi - Diga Enel*

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

**Sondaggi a carotaggio continuo SPD 26-12**



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Corridori, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Certificato n° 10/406

Allegato n° 13

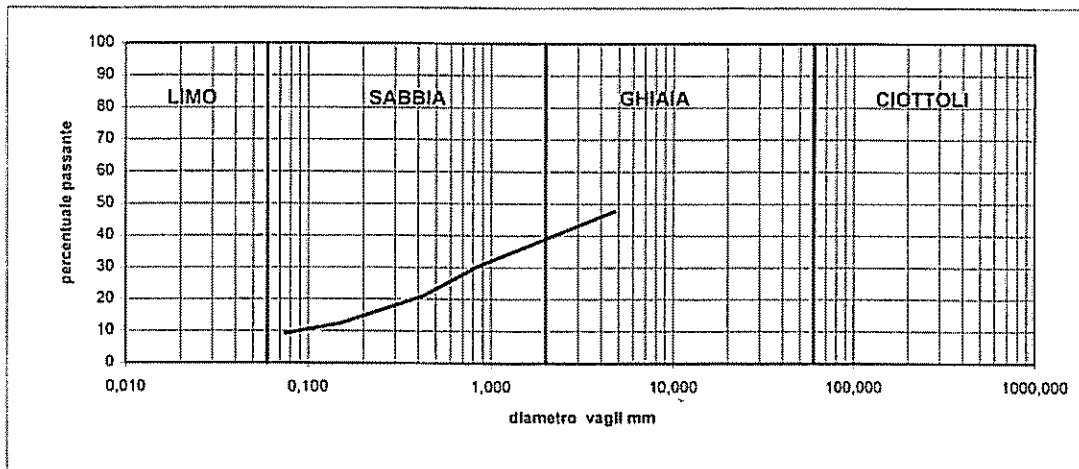
## ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
Lotto: 2/6  
Sondaggio: SPD 12  
Campione: 1

Profondità (m): 3,00-3,30

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	47,6
8	40,6
20	30,3
40	20,9
100	12,3
200	9,1

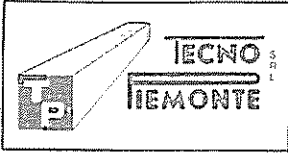
LIMITI DI ATTERBERG	
LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0,0
LR	NP
CNR-UNI 10006:	gruppo A1-a
USCS:	GM



COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA





LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Corridani, 54 - Tel. 015 - 980.858 - Fax 015 - 94.021

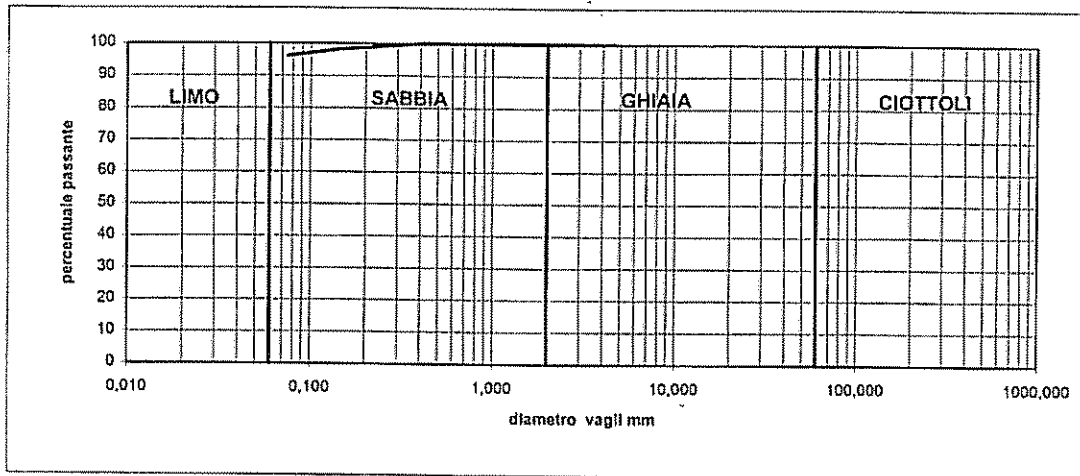
Certificato n° 10/406  
Allegato n° 14

### ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
Lotto: 2/6  
Sondaggio: SPD 12  
Campione: 3  
Profondità (m): 9,00-9,30

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	100,0
100	98,2
200	96,0

LIMITI DI ATTERBERG	
LL	48,6
LP	24,0
IP	24,6
IG	15,6
LR	19,9
CNR-UNI 10006:	gruppo A7-6
USCS:	CL



COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



EXAMINA

GESTER

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



Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3166639

DESCRIZIONE E FOTOGRAFIA  
CAMPIONE

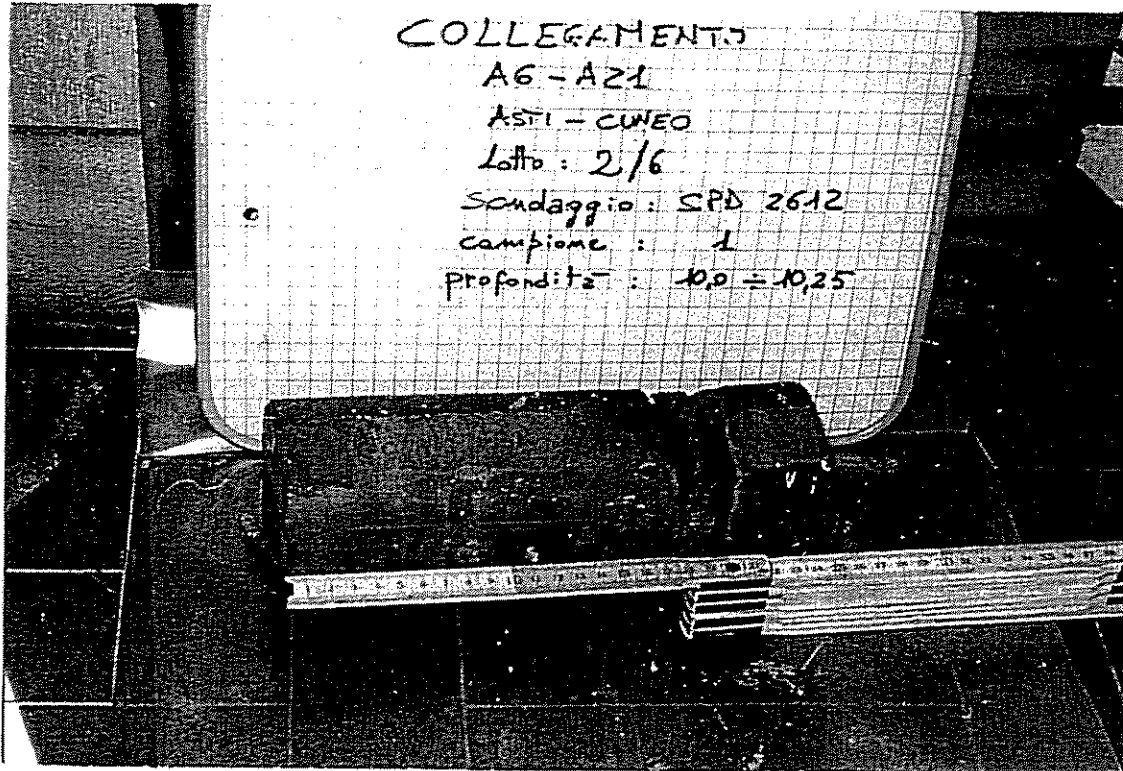
Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo  
Profondità (m): da -10,00 a -10,25 Sondaggio: SPD2612  
Data: 19/11/98 Campione: 1

Committente: SATAP s.p.a.

DESCRIZIONE

Campione abbastanza omogeneo costituito da argilla limosa debolmente sabbiosa, plastica, color grigio cenere con tonalità bluastre, presenza di locali livelli centimetrici di sabbia limosa debolmente argillosa; molto consistente; poco umido.  
Valori di pocket (Kg/cm2): >6; >6; >6.

FOTOGRAFIA



L'analista: dott.geol. A. Peano Visto: EXAMINA S.N.C.

Note:

**EXAMINA**Geologia e  
geomorfologia**GEOSTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 29704910134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3166039**DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE  
GENERALI DEL CAMPIONE**Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo  
Profondità (m): 10,00 - 10,25 Sondaggio: SPD2612  
Data: 19/11/98 Campione: 1

Committente: SATAP s.p.a.

**CONTENUTO D'ACQUA (Wn)**

Contenitore n.		4	5
Peso lordo campione umido	g	1005,30	572,68
Peso lordo campione secco	g	822,72	474,36
Peso acqua	g	182,58	98,32
Tara contenitore	g	13,09	13,12
Peso netto secco	g	809,63	461,24
Contenuto d'acqua (Wn)	%	22,55	21,32
Media delle due determinazioni	%	21,93	

**PESO SPECIFICO DEI GRANI (Gs)**

Diametro max dei granuli	passante al setaccio n°	4	
Tempo di ebollizione	min	20	
Tempo di applicazione del vuoto	min	15	
Picnometro	n°	A	B
Peso campione secco	g	25,00	
Peso picnometro + acqua a T*	g	141,06	142,21
Peso picnometro + acqua + campione secco	g	156,74	157,87
Volume del campione	cm <sup>3</sup>	9,32	9,34
Temperatura T*	°C	28,00	27,00
Costante K		0,9980	0,9983
(*dalla curva di taratura del picnometro)			
Peso specifico dei granuli (Gs)	g/cm <sup>3</sup>	2,68	2,67
Media delle due determinazioni	g/cm <sup>3</sup>	2,67	

**PESO DI VOLUME NATURALE (γ)**

Peso campione umido	g	132,37
Volume	cm <sup>3</sup>	67,86
Peso di volume (γ)	g/cm <sup>3</sup>	1,95

**DETERMINAZIONE DELLE GRANDEZZE DERIVATE**

Densità a secco (γ <sub>d</sub> )	g/cm <sup>3</sup>	1,60
Porosità (n)	%	40,19
Indice dei vuoti (e)		0,67
Grado di saturazione (S)	%	87,31

L' analista: dott.geol. A. Peano

Visto:

# EXAMINA



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

# GEOSTER

10146 TORINO - C.so A. Claudio 22/5  
tel. fax (011) 797049

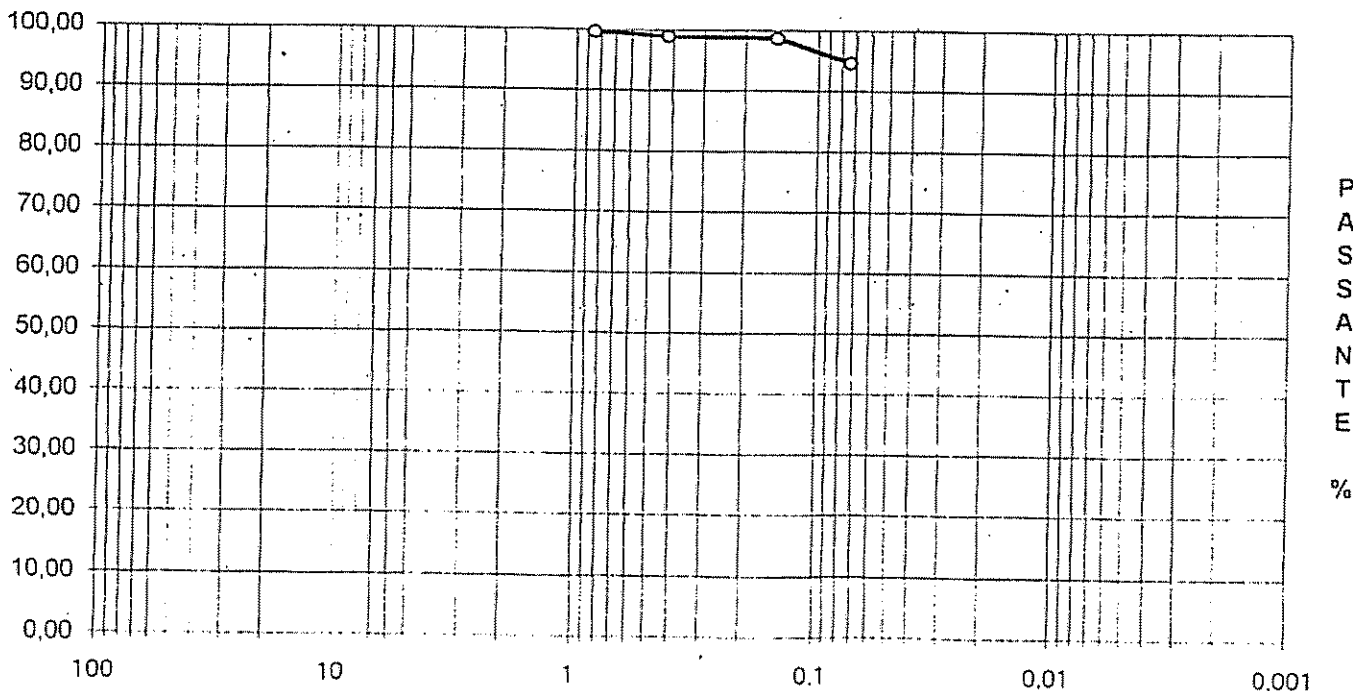
## ANALISI GRANULOMETRICA

Committente:	SATAP s.p.a.		
Località:	LOTTO 2/6 Asti - Cuneo		
Profondità (m):	10,00 -10,25	Data:	19/11/98
Sondaggio:	SPD2612	Campione:	1

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: <b>EXAMINA S.p.A.</b>
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	
¾"	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	0,88	0,44	0,44	99,56	
40	0,420	1,41	0,71	1,15	98,86	
100	0,150	0,55	0,28	1,42	98,58	
200	0,074	7,99	4,00	5,42	94,59	
fondo	-	189,17	94,59	100,00	-	Note:  G (%) = 0,00 S (%) = 5,41 L+A (%) = 94,59

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

Classificazione del terreno (CNR/UNI 10006): **A7 - 6**



P  
A  
S  
S  
A  
N  
T  
E  
%

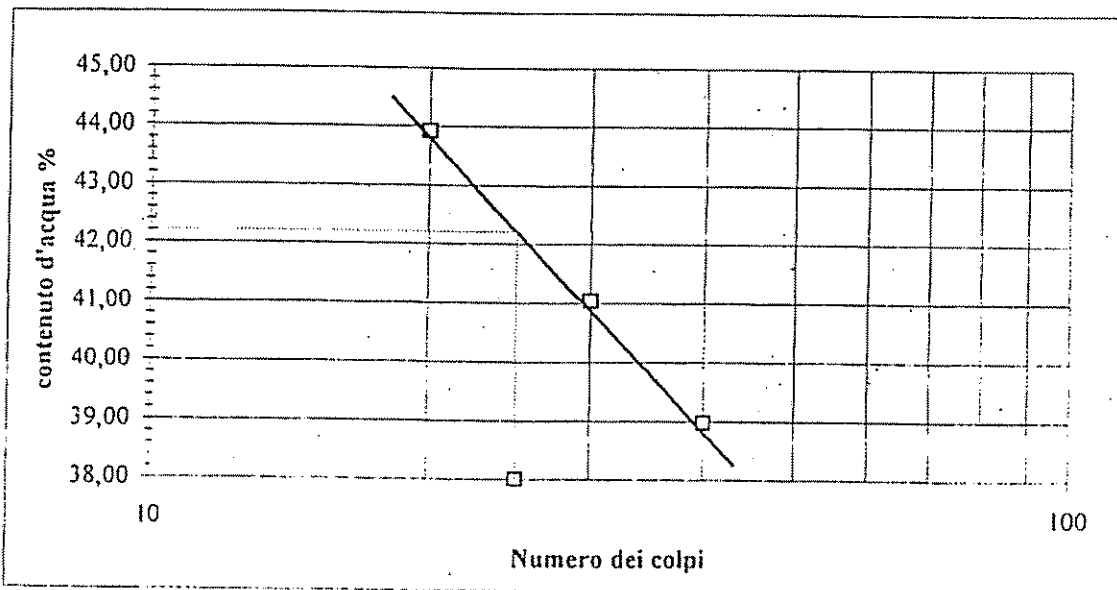
**EXAMINA**Geologia e  
geognostici 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 316629**GEOSTER**10145 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049**LIMITI DI ATTERBERG**Committente: **SATAP s.p.a.**Località: **LOTTO 2/6 Asti - Cuneo**Sondaggio: **SPD2612** Campione: **1**Profondità (m): **10,00 - 10,25** Data: **19/11/98**

N° colpi	limite liquido			limite plastico	
	20	30	40		
contenitore n°	G	6	O	P	R
peso lordo umido g.	12,79	13,71	11,61	5,13	5,43
peso lordo secco g.	9,61	10,41	9,01	4,62	4,93
peso acqua g.	3,18	3,30	2,60	0,51	0,50
tara contenitore g.	2,37	2,37	2,34	2,42	2,41
peso netto secco g.	7,24	8,04	6,67	2,20	2,52
contenuto acqua %	43,92	41,04	38,98	23,18	19,84

wl
42,19

wp
21,51

lp
20,68

L' analista: **dott.geol. A. Peano**Visto: **EXAMINA S.R.L.**



**EXAMINA**Geologia e  
geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3106639**GEOSTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049**LIMITE DI RITIRO**

Committente: SATAP s.p.a.

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD2612 Campione: 1

Profondità (m): 10,00-10,25 Data: 01/12/98

Capsula	n°	3	3a
Peso capsula	g	8,74	8,66
Volume capsula	cmc	21,05	20,50
Peso campione umido + capsula	g	45,47	46,28
Peso del campione secco	g	26,25	28,32
Volume del campione secco	cmc	15,40	16,35
Umidità iniziale (Wi)	%	39,92	32,84
Variazione di volume ( $\Delta V$ )	cmc	5,65	4,15
<b>LIMITE DI RITIRO (Ws)</b>	%	<b>18,40</b>	<b>18,19</b>
Media delle due determinazioni	%		<b>18,29</b>

**Modalità di prova:**

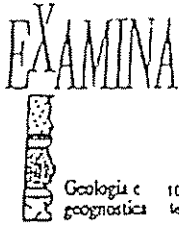
- prova eseguita utilizzando due capsule in monel, il cui volume è stato determinato mediante riempimento con mercurio
- tempo di essiccazione all'aria = 6/8 ore
- tempo di essiccazione in forno a 110°C = 12 ore

Note:

L'analista: dott. geol. A. Peano

Visto:

**EXAMINA S.R.L.**

**GEOSTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3166339**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

Località: Lotto 2/6 At - Cn

Sondaggio: SPD2612

Profondità:

m : 10,00 -10,25

Campione: 1

Data: 17/11/98

Committente: SATAP s.p.a.

Visto:

Classificazione del terreno (U.S.C.S.) - (CNR/UNI 10006):

CL ; A7-6

EXAMINA S.R.L.

## CARATTERISTICHE DEL TERRENO E DEL PROVINO

Densità iniziale	g/cm <sup>3</sup>	1,85
Densità finale	g/cm <sup>3</sup>	1,92
Densità secca	g/cm <sup>3</sup>	1,51
Contenuto d'acqua iniziale	%	22,33
Contenuto d'acqua finale	%	26,73

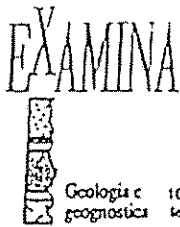
Limite liquido W <sub>L</sub>	%	31,79
Indice di plasticità P <sub>I</sub>	%	10,74
Altezza iniziale provino	mm	20,00
Diametro provino	mm	50,47

## TABELLA RIASSUNTIVA DEI PARAMETRI DETERMINATI

P kPa	Cedimento mm	e	Ev %	M MPa	mv MPa-1	Cv cm <sup>2</sup> /sec	K cm/sec	C <sub>α</sub> %
25	0,497		2,49	1,01	0,99			
50	0,670		3,35	2,89	0,35			
100	0,785		3,93	8,70	0,11	9,12E-03	1,03E-06	
200	0,850		4,25	30,77	0,03			
400	1,162		5,81	12,82	0,08	1,27E-02	9,72E-07	
800	1,774		8,87	13,07	0,08			
1600	2,629		13,15	18,71	0,05			
3200	3,441		17,21	39,41	0,03			
800	3,141		15,71	160,00	0,01			
200	2,689		13,45	26,55	0,04			
50	2,173		10,87	5,81	0,17			

L' analista: dott. geol. A. Peano

Note: in prossimità del carico litostatico è stata aggiunta, come da norma, acqua per saturare il provino e si verificato un parziale rigonfiamento del terreno; la determinazione del Cv non è risultata possibile per questo gradino di carico.



GEOSTER

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 737049

Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3166639

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

Località: Lotto 2/6 Al - Cn

Sondaggio: SP02612

Campione: 1

Profondità:  
m : 10,00 - 10,25

Data: 17/11/98

Committente: SATAP s.p.a.

Visto:

Classificazione del terreno (U.S.C.S.) - (CNR/UNI 10006):

CL ; A7-6

EXAMINA S.N.C.

GRAFICO TENSIONE - CEDIMENTI

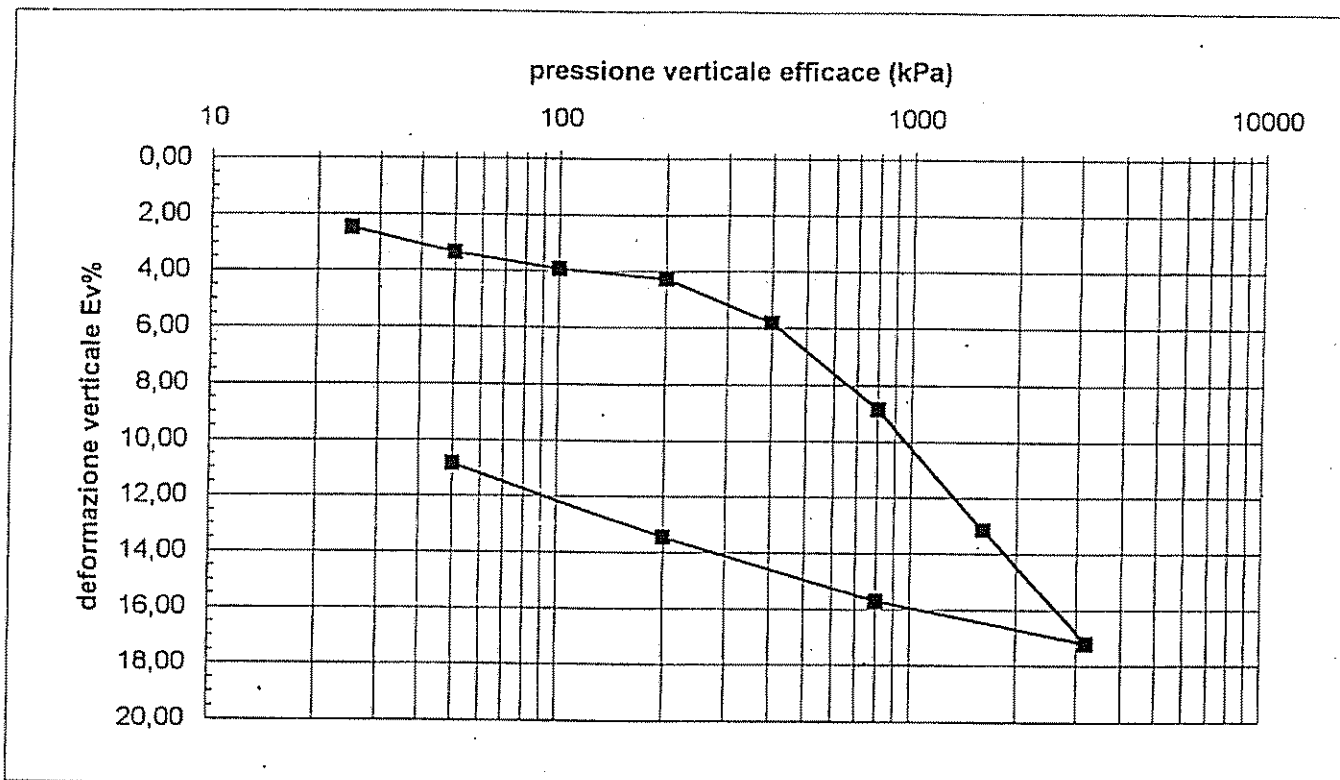
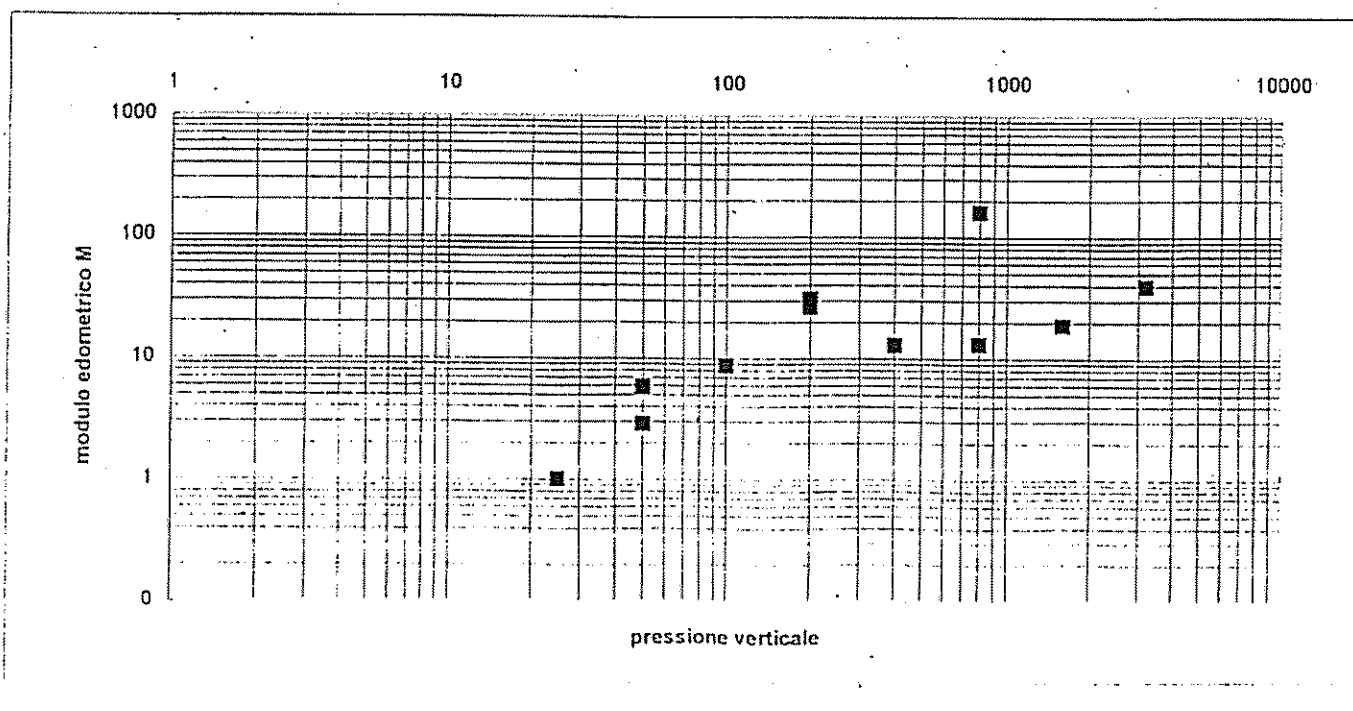


GRAFICO MODULO EDOMETRICO - LIVELLO TENSIONALE



**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

località: Lotto 2/6 At - Cn

sondaggio SPD2612

l'operatore dott.geol. A.Peano

Data: 17/11/98

campione 1

fustella 3

carico [kpa] 100

committente SATAP s.p.a.

classificazione terreno: CL ; A7-6

**DETERMINAZIONE DEL CV - METODO DI TAYLOR**

cedimenti [mm]	tempo [min]	$\sqrt{t}$
0,713	0,116	0,341
0,716	0,25	0,500
0,718	0,5	0,707
0,720	1	1,000
0,723	2	1,414
0,726	4	2,000
0,730	8	2,828
0,735	15	3,873
0,741	30	5,477
0,749	60	7,746
0,757	120	10,954
0,765	240	15,492
0,774	480	21,909
0,785	1440	37,947

$H_i = 19,292$  mm

$H_{90} = 19,277$  mm

$\Delta H_{90} = 0,015$  mm

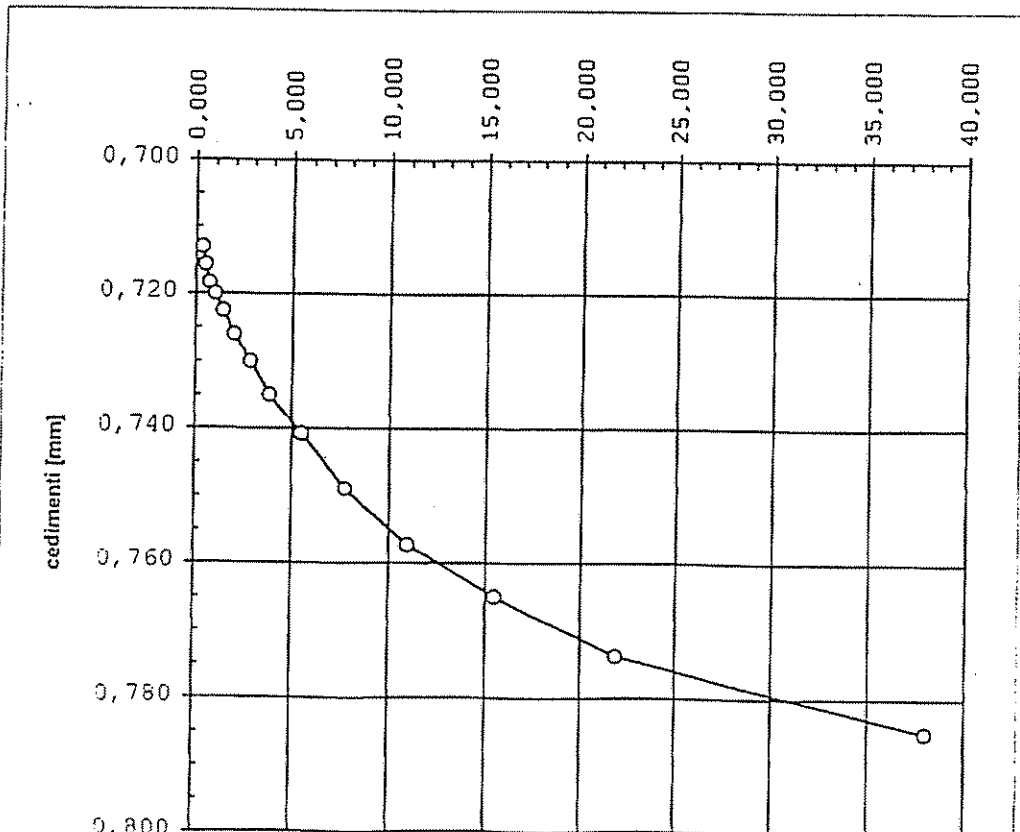
$\Delta H_{100} = 0,017$  mm

$H_{100} = 19,275$  mm

$t_{90} = 1,44$  min.

$H = 9,642$  mm

$CV = 9,1E-07$  m<sup>2</sup>/s



# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

località: Lotto 2/6 At - Cn

sondaggio SPD26i2

l'operatore dott.geol. A.Peano

Data: 17/11/98

campione 1

fustella 3

carico [kpa] 400

committente SATAP s.p.a.

classificazione terreno: CL ; A7-6

## DETERMINAZIONE DEL CV - METODO DI TAYLOR

cedimenti [mm]	tempo [min]	$\sqrt{t}$
1,003	0,116	0,341
1,032	0,25	0,500
1,036	0,5	0,707
1,042	1	1,000
1,053	2	1,414
1,064	4	2,000
1,082	8	2,828
1,093	15	3,873
1,110	30	5,477
1,121	60	7,746
1,131	120	10,954
1,140	240	15,492
1,150	480	21,909
1,162	1440	37,947

$H_i = 19,019$  mm

$H_{90} = 18,958$  mm

$\Delta H_{90} = 0,061$  mm

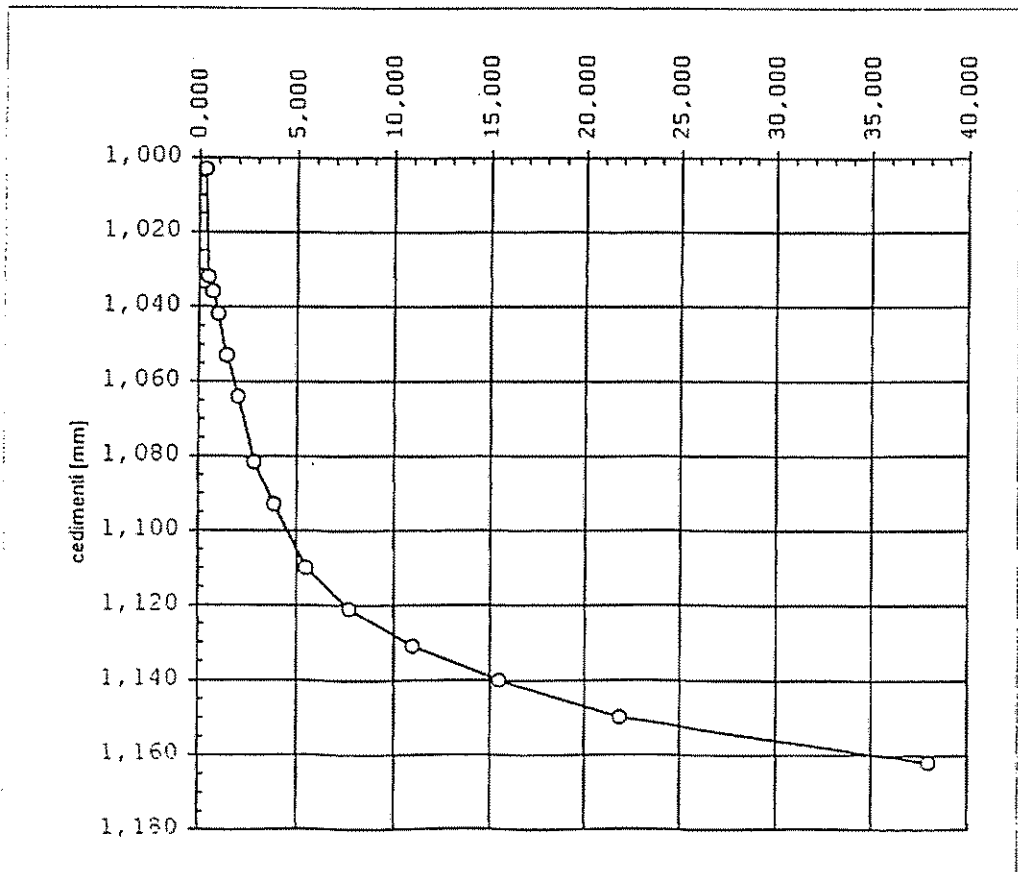
$\Delta H_{100} = 0,068$  mm

$H_{100} = 18,951$  mm

$t_{90} = 1,00$  min.

$H = 9,493$  mm

$CV = 1,3E-06$  m<sup>2</sup>/s



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

Sondaggio: SPD2612

Campione: 1

Località: Lotto 2/6 At-Cn

Profondità 10,00-10,25

Data: 23/11/98

Committente: SATAP s.p.a.

Classificazione del terreno:

CL ; A7-6

Visto: EXAMINA S.N.C.

## CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROVINO

PROVINO	DIMENSIONI INIZIALI		DENSITA' UMIDA INIZIALE	DENSITA' UMIDA FINALE	DENSITA' SECCA	UMIDITA' INIZIALE	UMIDITA' FINALE
	D	H	$\gamma_i$	$\gamma_f$	$\gamma_d$	wi	wf
n°	mm	mm	g/cmc	g/cmc	g/cmc	%	%
TD 263	60,0	24,00	1,99	2,01	1,62	-	-
TD 264	60,0	24,00	1,91	1,96	1,54	-	-
TD 265	60,0	24,00	1,90	1,91	1,49	-	-

## FASE DI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	CARICO VERTICALE		CONSOLIDAZIONE	
	$\sigma' n$		tempo	cedimento
n°	kPa		h	mm
TD 263	200		24	0,851
TD 264	400		24	0,889
TD 265	600		24	1,589

## FASE DI ROTTURA

prova di taglio diretto

prova di taglio residuo

PROVINO	VALORI DI PICCO		VALORI DI TAGLIO RESIDUO PER OGNI CICLO DI ROTTURA			
	$\tau$	Sh	$\tau_1$	$\tau_2$	$\tau_3$	$\tau_4$
n°	kPa	mm	kPa	kPa	kPa	kPa
TD 263	183,94	2,21	-	-	-	-
TD 264	253,54	2,83	-	-	-	-
TD 265	395,23	4,00	-	-	-	-

velocità di prova: 0,005 mm/min.

Angolo di resistenza al taglio:	gradi (°)	$\phi'$	28,0
Coesione:	kPa	c'	66,28
Angolo di resistenza al taglio residua	gradi (°)	$\phi_r$	-

Note:

L'analista: dott. geol. A. Peano

EXAMINA

GETTER

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



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

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO

Sondaggio SPD2610

Campione: 1

Località: Lotto 2/6 At - Cn

Profondità (m): 10,00-10,25

Data: 23/11/98

Committente: SATAP s.p.a.

Visto:

EXAMINA S.R.C.

Diagramma tensioni di taglio - pressioni di consolidazione

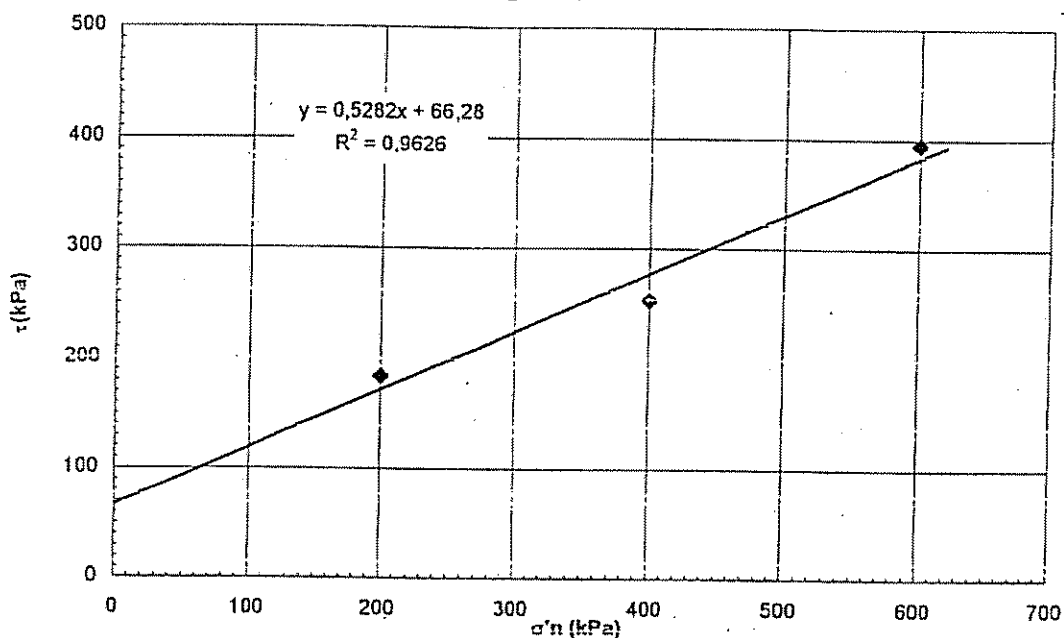
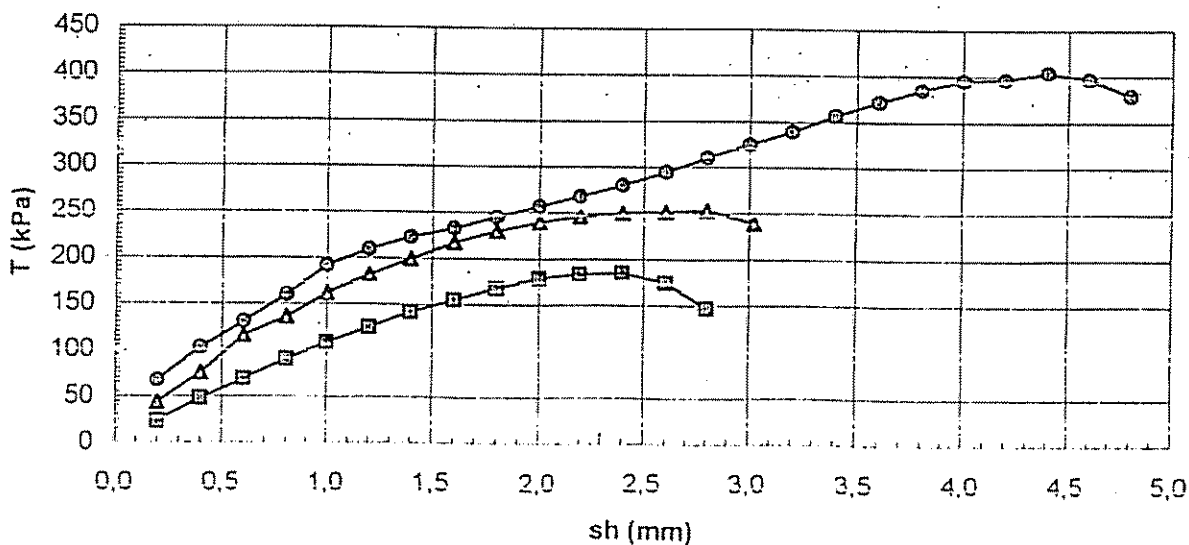


Diagramma dell'involuppo di rottura



L'analista: dott. geol. A. Peano

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)*

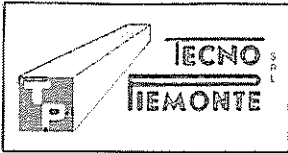
*Tronco 2 - A21 (Asti Est) - A6 (Marene)*

*Lotto 6 - Roddi - Diga Enel*

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

**Sondaggi a carotaggio continuo SPD 26-13**





LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082  
 COSSATO (VC)  
 Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 84.021

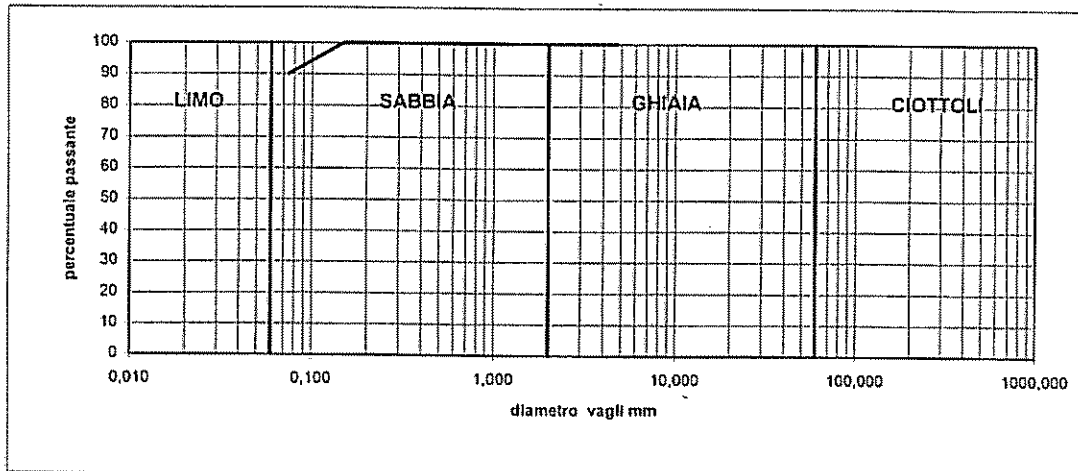
Certificato n° 10/406  
 Allegato n° 15

**ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE**

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
 Lotto: 2/6  
 Sondaggio: SPD 13  
 Campione: 2 Profondità (m): 6,00-6,30

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	100,0
100	100,0
200	90,0

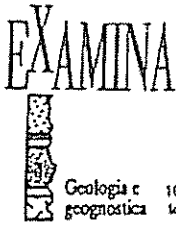
LIMITI DI ATTERBERG	
LL	42,9
LP	27,9
IP	15,0
IG	10,6
LR	26,4
CNR-UNI 10006:	gruppo A7-6
USCS:	ML



**COPIA CONFORME**

Tecnopiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA





**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

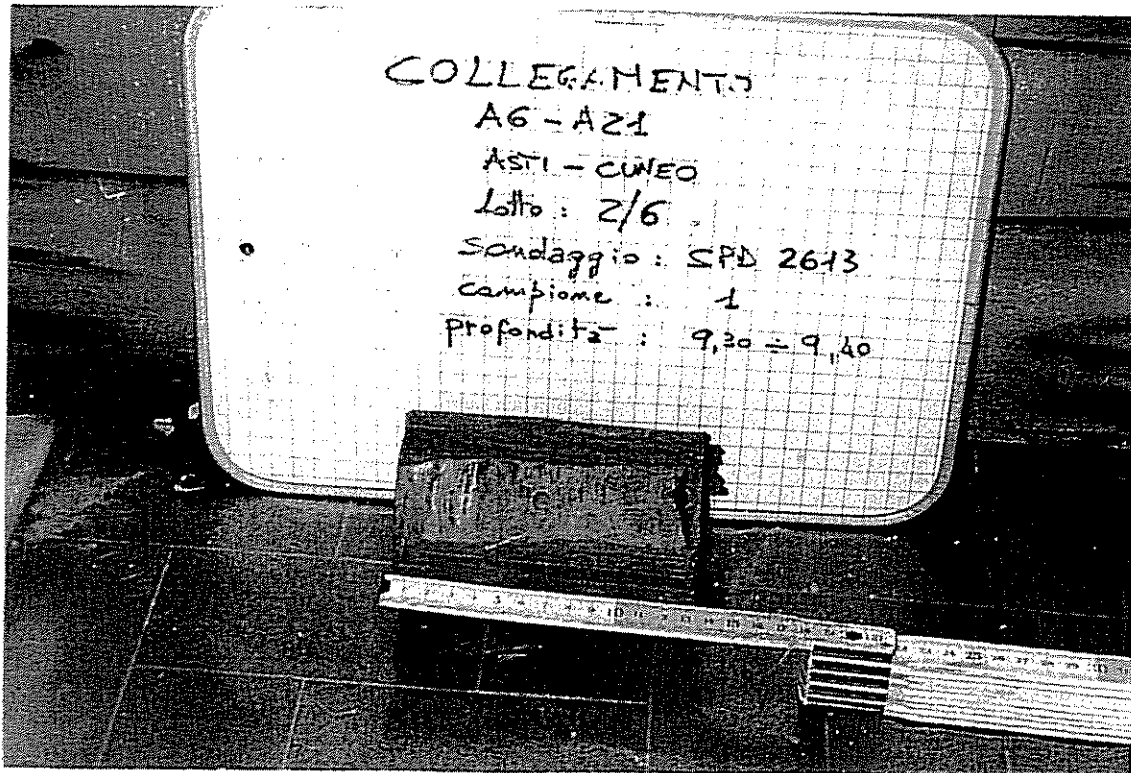
DESCRIZIONE E FOTOGRAFIA CAMPIONE	
Località:	LOTTO 2/6 Asti - Cuneo
Profondità (m): da -9,30 a -9,40	Sondaggio: SPD2613
Data: 19/11/98	Campione: 1

Committente: **SATAP s.p.a.**

**DESCRIZIONE**

Campione omogeneo costituito da argilla limosa, plastica, color grigio cenere, con rari livelli millimetrici di limo debolmente sabbioso; molto consistente; poco umido.  
Valori di pocket (Kg/cm<sup>2</sup>): >6;

**FOTOGRAFIA**



L' analista:	Dott.geol. A. Peano	Visto:	EXAMINA s.r.l.
Note :			

**EXAMINA**Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186633**GEOSTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 2295  
tel. fax (011) 797049**DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo  
Profondità (m): 9,30 - 9,40 Sondaggio: SPD2613  
Data: 19/11/98 Campione: 1

Committente: SATAP s.p.a.

**CONTENUTO D'ACQUA (Wn)**

		6	7
Contenitore n.			
Peso lordo campione umido	g	588,54	254,57
Peso lordo campione secco	g	499,64	217,54
Peso acqua	g	88,90	37,03
Tara contenitore	g	9,41	10,01
Peso netto secco	g	490,23	207,53
Contenuto d'acqua (Wn)	%	18,13	17,84
Media delle due determinazioni	%	17,99	

**PESO SPECIFICO DEI GRANI (Gs)**

		passante al setaccio n°	
		A	B
Diametro max dei granuli		4	
Tempo di ebollizione	min	20	
Tempo di applicazione del vuoto	min	15	
Picnometro	n°	25,00	
Peso campione secco	g	141,06	142,21
Peso picnometro + acqua a T*	g	156,92	158,11
Peso picnometro + acqua + campione secco	g	9,14	9,10
Volume del campione	cm <sup>3</sup>	19,60	19,40
Temperatura T*	°C	1,0001	1,0002
Costante K			
(*dalla curva di taratura del picnometro)			
Peso specifico dei grani (Gs)	g/cm <sup>3</sup>	2,74	2,75
Media delle due determinazioni	g/cm <sup>3</sup>	2,74	

**PESO DI VOLUME NATURALE (γ)**

Peso campione umido	g	85,02
Volume	cm <sup>3</sup>	40
Peso di volume (γ)	g/cm <sup>3</sup>	2,13

**DETERMINAZIONE DELLE GRANDEZZE DERIVATE**

Densità a secco (γ <sub>d</sub> )	g/cm <sup>3</sup>	1,80
Porosità (n)	%	34,29
Indice dei vuoti (e)		0,52
Grado di saturazione (S)	%	94,50

L'analista: dott.geol. A. Peano

Visto:

EXAMINA



Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 316633

GEOSTER

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

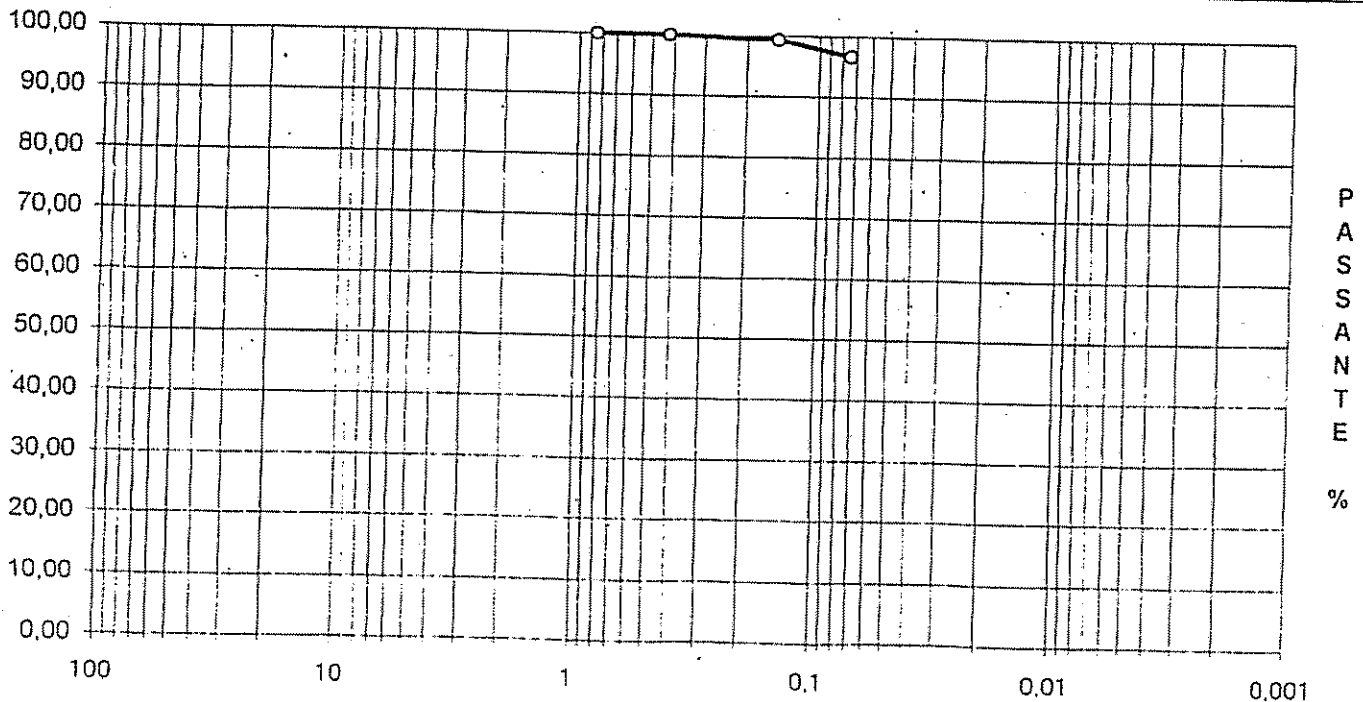
ANALISI GRANULOMETRICA

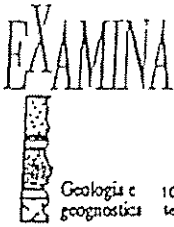
Committente:	SATAP s.p.a.		
Località:	LOTTO 2/6 Asti - Cuneo		
Profondità (m):	9,30 - 9,40	Data:	19/11/98
Sondaggio:	SPD2613	Campione:	1

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: EXAMINA S.N.C.
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	
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	0,00	0,00	0,00	100,00	
40	0,420	0,02	0,01	0,01	99,99	
100	0,150	1,41	0,71	0,72	99,29	
200	0,074	5,38	2,69	3,41	96,60	
fondo	-	193,19	96,60	100,00	-	Note: G (%) = 0,00 S (%) = 3,40 L+A (%) = 96,60

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

Classificazione del terreno (CNR/UNI 10006): A7 - 6





**GEOSTER**

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

Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 316629

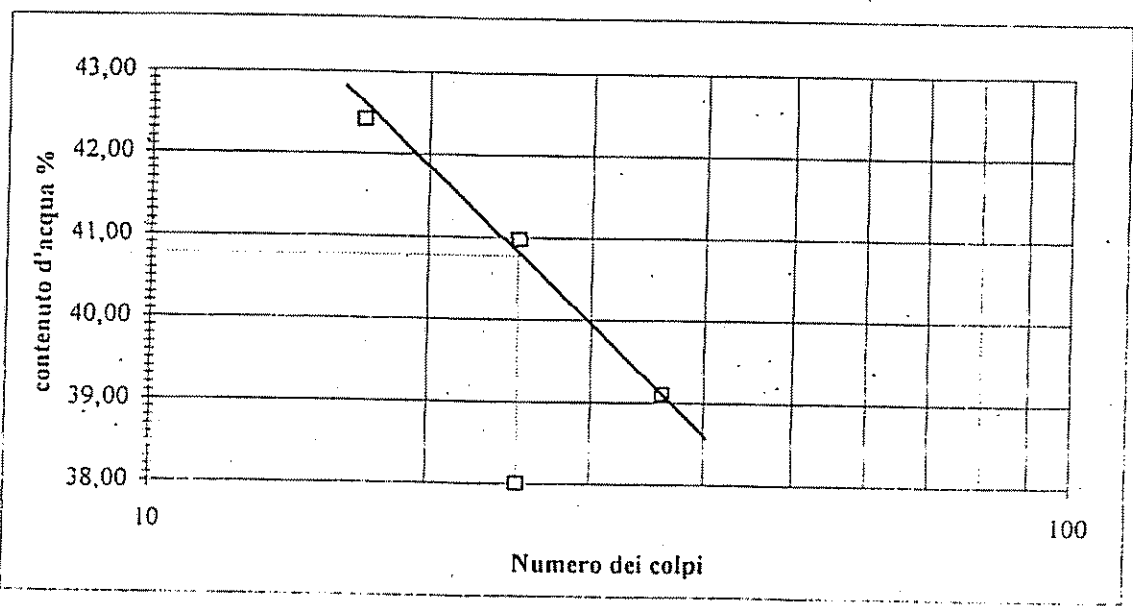
LIMITI DI ATTERBERG	
Committente:	SATAP s.p.a.
Località:	LOTTO 2/6 Asti - Cuneo
Sondaggio:	SPD2613
Campione:	1
Profondità (m):	9,30 - 9,40
Data:	19/11/98

N° colpi	limite liquido			limite plastico	
	17	25	36	U	V
contenitore n°	S	B2	T		
peso lordo umido g	15,76	16,73	13,18	6,69	7,57
peso lordo secco g	11,76	12,55	10,13	5,92	6,71
peso acqua g	4,00	4,18	3,05	0,77	0,86
tara contenitore g	2,33	2,35	2,33	2,32	2,36
peso netto secco g	9,43	10,20	7,80	3,60	4,35
contenuto acqua %	42,42	40,98	39,10	21,39	19,77

wl
40,77

wp
20,58

lp
20,19



L'analista: dott.geol. A. Peano      Visto: *[Signature]*

**EXAMINA**Geologia e  
geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3106629**GEOSTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049**LIMITE DI RITIRO**

Committente:

SATAP s.p.a.

Località :

LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio :

SPD2613

Campione:

1

Profondità (m) : 9,30-9,40

Data:

19/11/98

Capsula	n°	6	6a
Peso capsula	g	8,85	8,79
Volume capsula	cmc	22,05	21,20
Peso campione umido + capsula	g	46,75	45,89
Peso del campione secco	g	25,16	25,72
Volume del campione secco	cmc	15,25	15,80
Umidità iniziale (Wi)	%	50,64	44,25
Variazione di volume ( $\Delta V$ )	cmc	6,80	5,40
LIMITE DI RITIRO (Ws)	%	23,61	23,25
Media delle due determinazioni	%	23,43	

**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 = 6/8 ore
- tempo di essiccamento in forno a 110°C = 12 ore

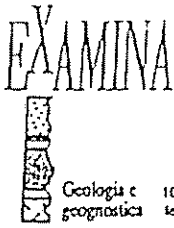
Note:

L'analista: dott. geol. A. Peano

Visto:

EXAMINA s.n.c.





**GEOSTER**

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

Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3166639

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

Località: Lotto 2/6 At - Cn

Sondaggio: SPD2613

Profondità:  
m : 9,30 - 9,40

Campione: 1

Data: 18/11/98

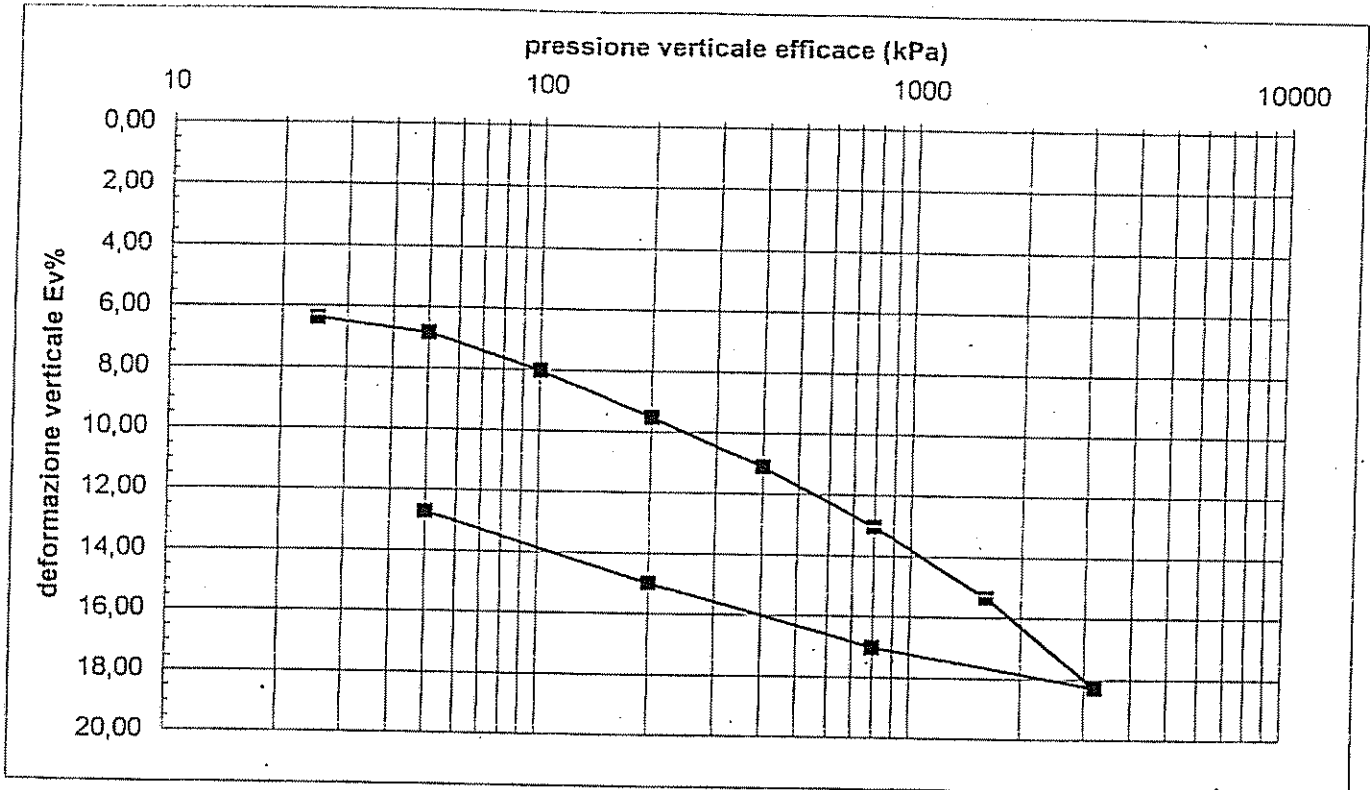
Committente: SATAP s.p.a.

Classificazione del terreno (U.S.C.S.) - (CNR/UNI 10006):  
CL ; A7-6

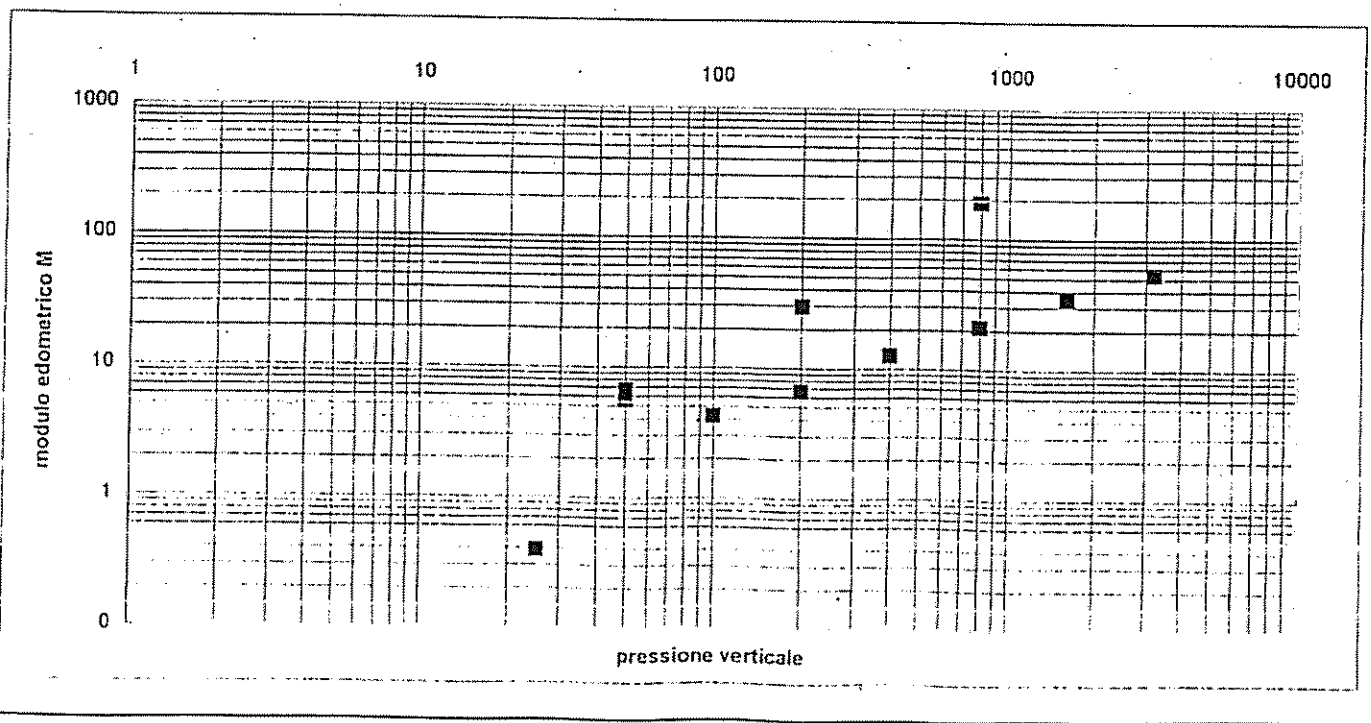
Visto:

EXAMINA S.R.L.

**GRAFICO TENSIONE - CEDIMENTI**



**GRAFICO MODULO EDOMETRICO - LIVELLO TENSIONALE**





# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

località: Lotto 2/6 At - Cn

sondaggio SPD2513

l'operatore dott.geol. A.Peano

Data: 17/11/98

campione 1

fustella 1

carico [kpa] 100

committente **SATAP s.p.a.**

classificazione terreno: **CL ; A7-6**

## DETERMINAZIONE DEL CV - METODO DI TAYLOR

cedimenti [mm]	tempo [min]	$\sqrt{t}$
1,481	0,116	0,341
1,491	0,25	0,500
1,505	0,5	0,707
1,517	1	1,000
1,535	2	1,414
1,550	4	2,000
1,560	8	2,828
1,570	15	3,873
1,575	30	5,477
1,580	60	7,746
1,585	120	10,954
1,589	240	15,492
1,595	480	21,909
1,605	1440	37,947

$H_i = 18,535$  mm

$H_{90} = 18,450$  mm

$\Delta H_{90} = 0,085$  mm

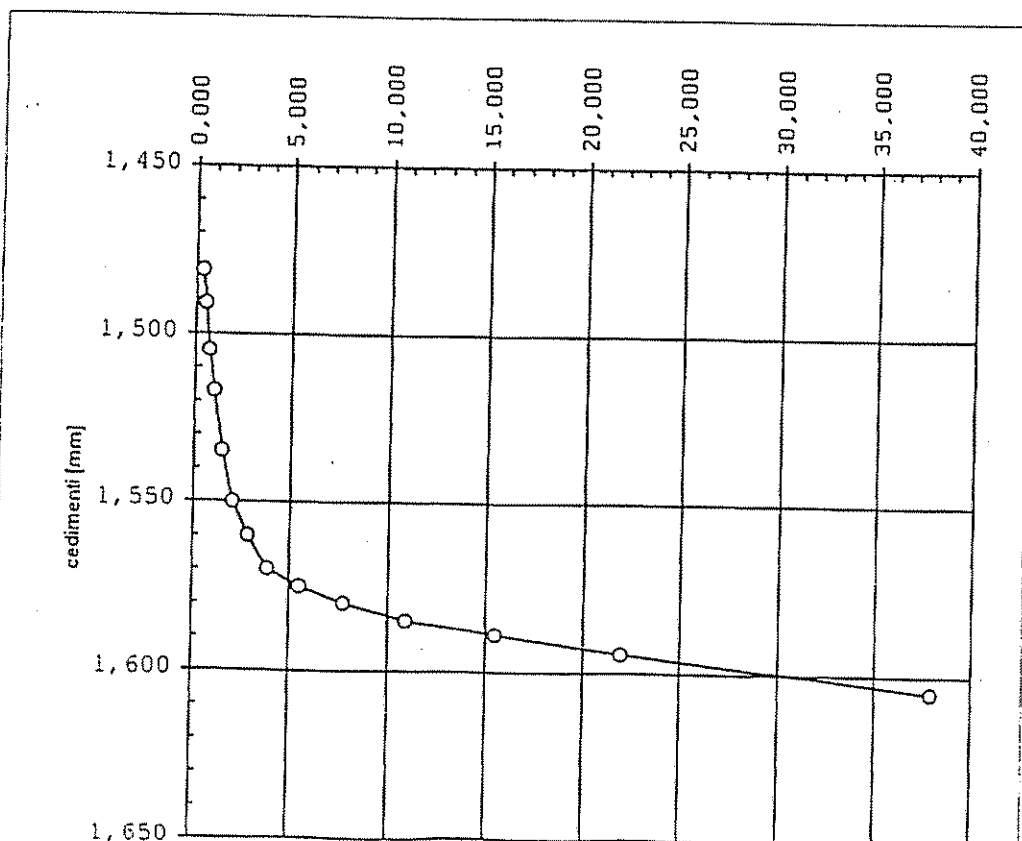
$\Delta H_{100} = 0,094$  mm

$H_{100} = 18,441$  mm

$t_{90} = 4,00$  min.

$H = 9,244$  mm

$CV = 3,02E-07$  m<sup>2</sup>/s



# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

località: Lotto 2/6 At - Cn

sondaggio SPD2613

l'operatore dott.geol. A.Peano

Data: 17/11/98

campione 1

fustella 1

carico [kpa] 200

committente SATAP s.p.a.

classificazione terreno: CL, A7-6

## DETERMINAZIONE DEL CV - METODO DI TAYLOR

cedimenti [mm]	tempo [min]	$\sqrt{t}$
1,756	0,116	0,341
1,769	0,25	0,500
1,771	0,5	0,707
1,798	1	1,000
1,819	2	1,414
1,832	4	2,000
1,850	8	2,828
1,859	15	3,873
1,865	30	5,477
1,872	60	7,746
1,879	120	10,954
1,887	240	15,492
1,895	480	21,909
1,907	1440	37,947

$H_i = 18,272$  mm

$H_{90} = 18,167$  mm

$\Delta H_{90} = 0,105$  mm

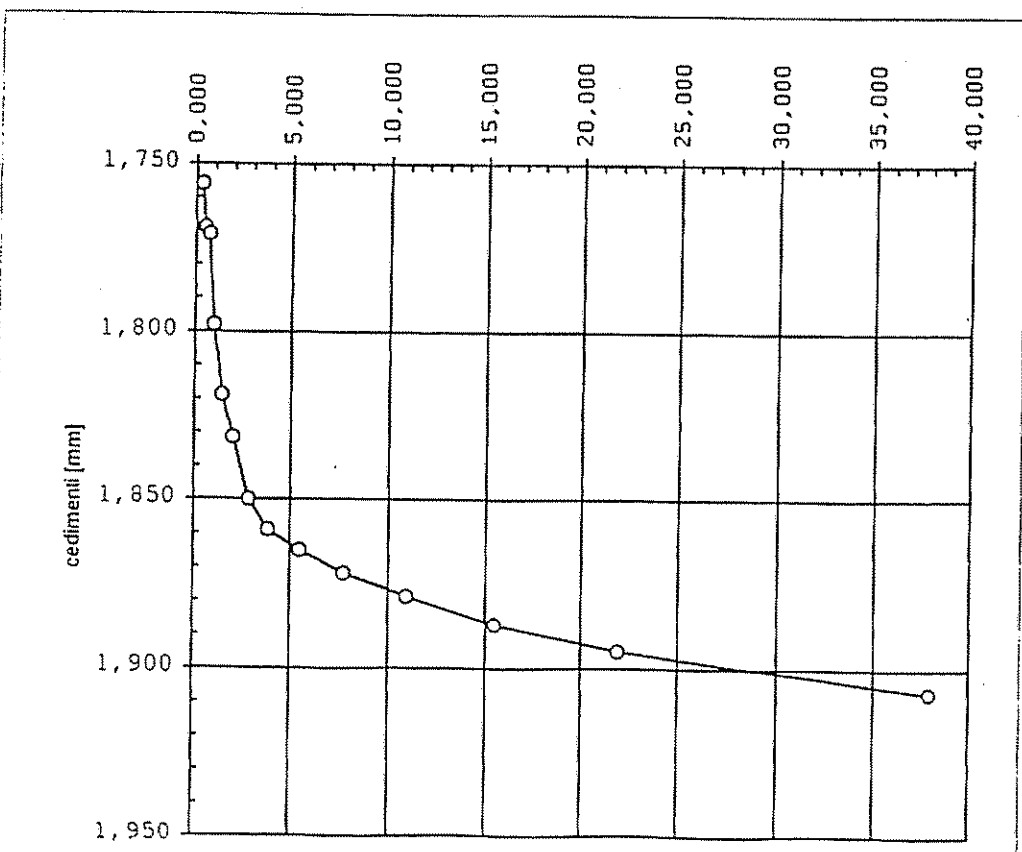
$\Delta H_{100} = 0,117$  mm

$H_{100} = 18,155$  mm

$t_{90} = 4,41$  min.

$H = 9,107$  mm

$CV = 2,66E-07$  m<sup>2</sup>/s



EXVIA s.n.c.

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

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

*Lotto 6 - Roddi - Diga Enel*

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

**Sondaggi a carotaggio continuo SPD 26-14**

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

località: Lotto 2/6 At - Cn

sondaggio SPD2513

l'operatore dott.geol. A.Peano

Data: 17/11/98

campione 1

fustella 1

carico [kpa] 400

committente: SATAP s.p.a.

classificazione terreno: CL ; A7-6

## DETERMINAZIONE DEL CV - METODO DI TAYLOR

cedimenti [mm]	tempo [min]	$\sqrt{t}$
2,071	0,116	0,341
2,083	0,25	0,500
2,095	0,5	0,707
2,115	1	1,000
2,139	2	1,414
2,156	4	2,000
2,168	8	2,828
2,180	15	3,873
2,185	30	5,477
2,190	60	7,746
2,197	120	10,954
2,202	240	15,492
2,210	480	21,909
2,225	1440	37,947

$H_i = 17,945$  mm

$H_{90} = 17,854$  mm

$\Delta H_{90} = 0,091$  mm

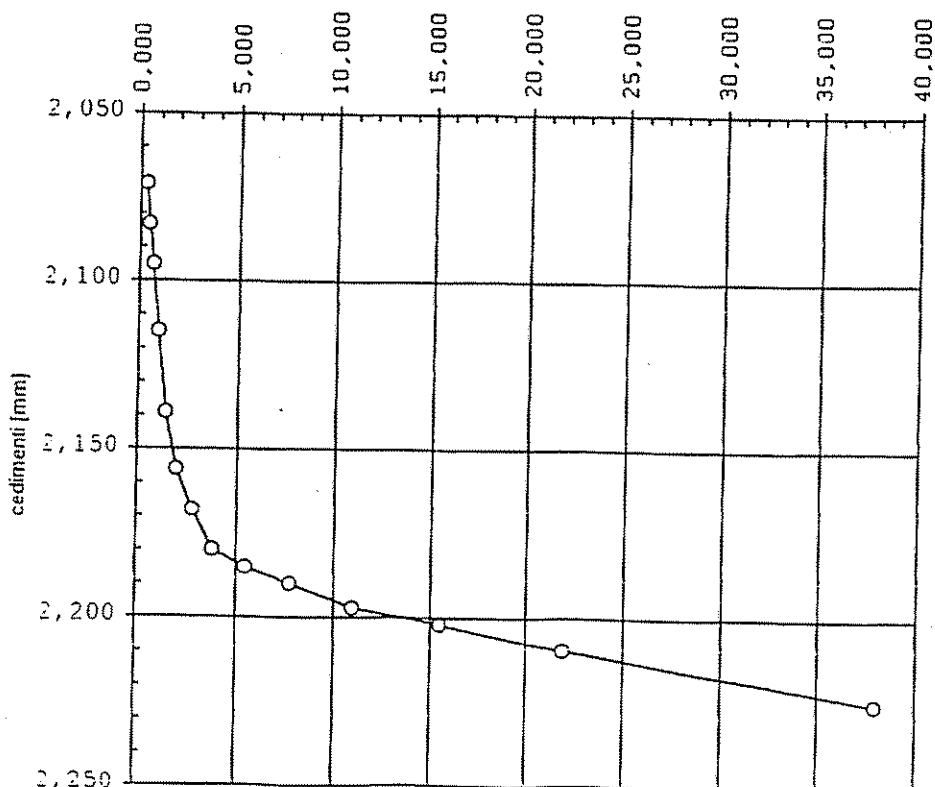
$\Delta H_{100} = 0,101$  mm

$H_{100} = 17,844$  mm

$t_{90} = 2,89$  min.

$H = 8,947$  mm

$CV = 3,91E-07$  m<sup>2</sup>/s



# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

località: Lotto 2/6 At - Cn

sondaggio SFD2813

l'operatore dott.geol. A.Peano

Data: 17/11/98

campione 1

fustella 1

carico [kpa] 400

committente: SATAP s.p.a.

classificazione terreno: CL ; A7-6

## DETERMINAZIONE DEL CV - METODO DI TAYLOR

cedimenti [mm]	tempo [min]	$\sqrt{t}$
2,071	0,116	0,341
2,083	0,25	0,500
2,095	0,5	0,707
2,115	1	1,000
2,139	2	1,414
2,156	4	2,000
2,168	8	2,828
2,180	15	3,873
2,185	30	5,477
2,190	60	7,746
2,197	120	10,954
2,202	240	15,492
2,210	480	21,909
2,225	1440	37,947

$H_i = 17,945$  mm

$H_{90} = 17,854$  mm

$\Delta H_{90} = 0,091$  mm

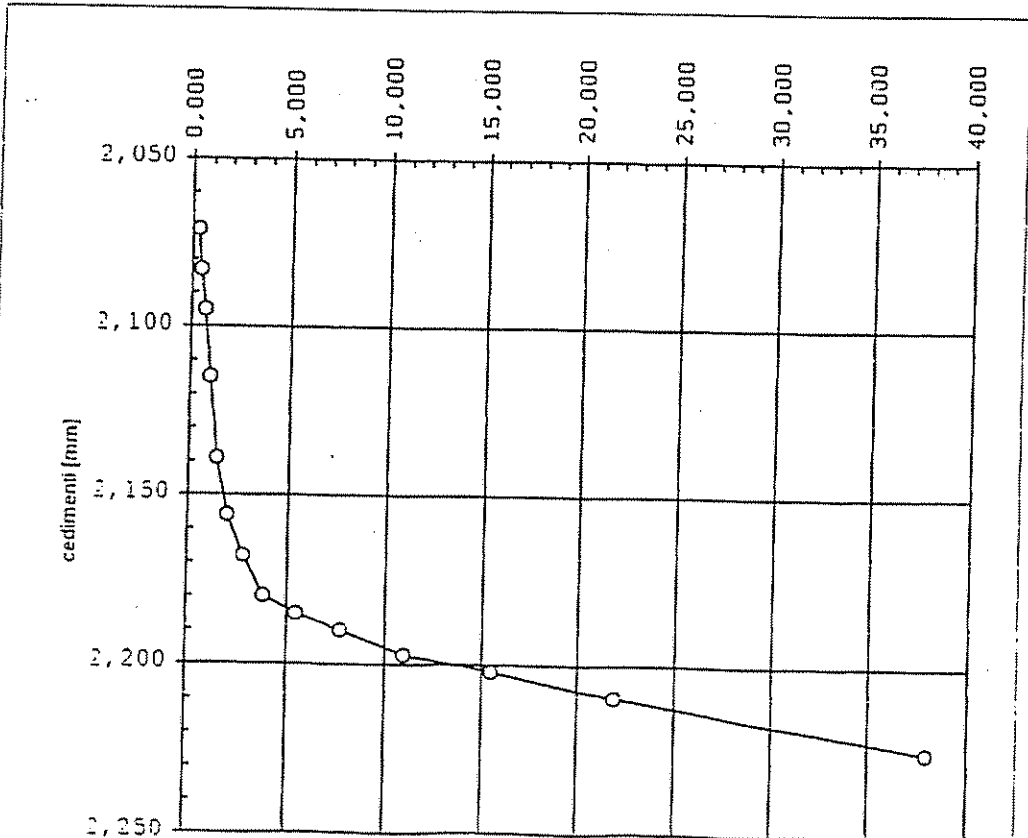
$\Delta H_{100} = 0,101$  mm

$H_{100} = 17,844$  mm

$t_{90} = 2,89$  min.

$H = 8,947$  mm

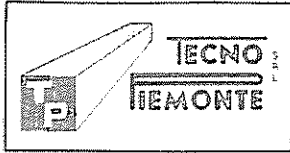
$CV = 3,91E-07$  m<sup>2</sup>/s



**COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)**  
*Tronco 2 - A21 (Asti Est) - A6 (Marene)*  
*Lotto 6 - Roddi - Diga Enel*

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

**Sondaggi a carotaggio continuo SPD 26-14**



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Corridori, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

Certificato n° 10/406

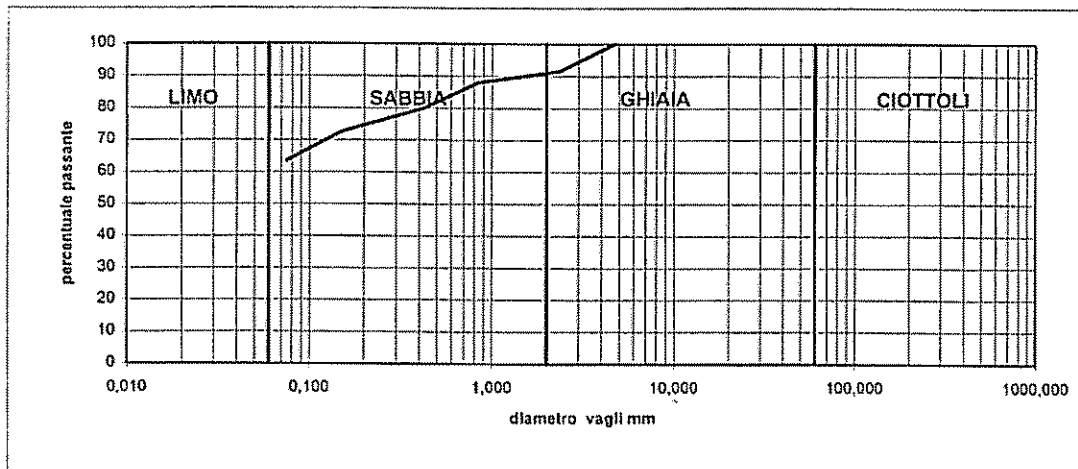
Allegato n° 16

## ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
Lotto: 2/6  
Sandaggio: SPD 14  
Campione: 2 Profondità (m): 6,00-6,30

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	91,5
20	88,0
40	80,0
100	72,5
200	63,5

LIMITI DI ATTERBERG	
LL	44,1
LP	23,3
IP	20,8
IG	10,6
LR	19,7
CNR-UNI 10006: gruppo A7-6	
USCS:	CL



COPIA CONFORME

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



N. rif.: GR973 data: 01/12/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
 Committente: SATAP S.p.A.  
 Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo  
 Sondaggio: SPD2614 campione 1 profondità (m): 15.00÷15.25

## DESCRIZIONE

Campione indisturbato a struttura omogenea, consistenza dura ed elevata cementazione, costituito da limo con argilla di colore variabile dal grigio scuro al grigio più chiaro

Note: fustella molto deformata nella zona di scarpa

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

## FOTOGRAFIA





Peso specifico dei granuli  
Porosità  
Indice dei vuoti  
Grado di saturazione

EXAMINA S.R.L.

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

N. rif.: GS174

data:

02/12/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SATAP S.p.A.

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD2614 campione 1 profondità (m): 15.00÷15.25

**Modalità di prova:**

- prova eseguita mediante picnometro su due campioni di terreno
- tempo di ebollizione dei picnometri = 20 minuti
- tempo di applicazione del vuoto = 15 minuti

Picnometro	n°	1	2
Peso campione secco	g	25.00	25.00
Peso picnometro + acqua a T° (*)	g	142.26	139.64
Peso picnometro + acqua + campione secco	g	158.18	155.55
Volume del campione	cmc	9.08	9.09
Temperatura	°C	21.0	21.0
Costante K		0.9998	0.9998
Peso specifico dei granuli G <sub>s</sub>	g/cmc	2.753	2.750

<b>PESO SPECIFICO DEI GRANULI</b>	(media)	g/cmc	<b>2.75</b>
-----------------------------------	---------	-------	-------------

Densità secca	Y <sub>d</sub>	g/cmc	1.70
Contenuto d'acqua	W <sub>n</sub>	%	22.48
Porosità totale	n	%	38.3
Indice dei vuoti	e		0.62
Grado di saturazione	S	%	99.7

Note

**Analisi granulometrica  
per vagliatura  
Contenuto d'acqua  
Peso di volume**

*EXAMINA S.p.A.*



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

N. rif.: GR973      data: 01/12/98      Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: **SATAP S.p.A.**

Località: **LOTTO 2/6 Asti - Cuneo**

Sondaggio: **SPD2614**      campione 1      profondità (m): **15.00÷15.25**

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	
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00
40	0.420	0.13	0.13	0.13	99.87
100	0.150	0.47	0.47	0.60	99.40
200	0.074	2.45	2.45	3.05	96.95
fondo		96.95	96.95	100.00	

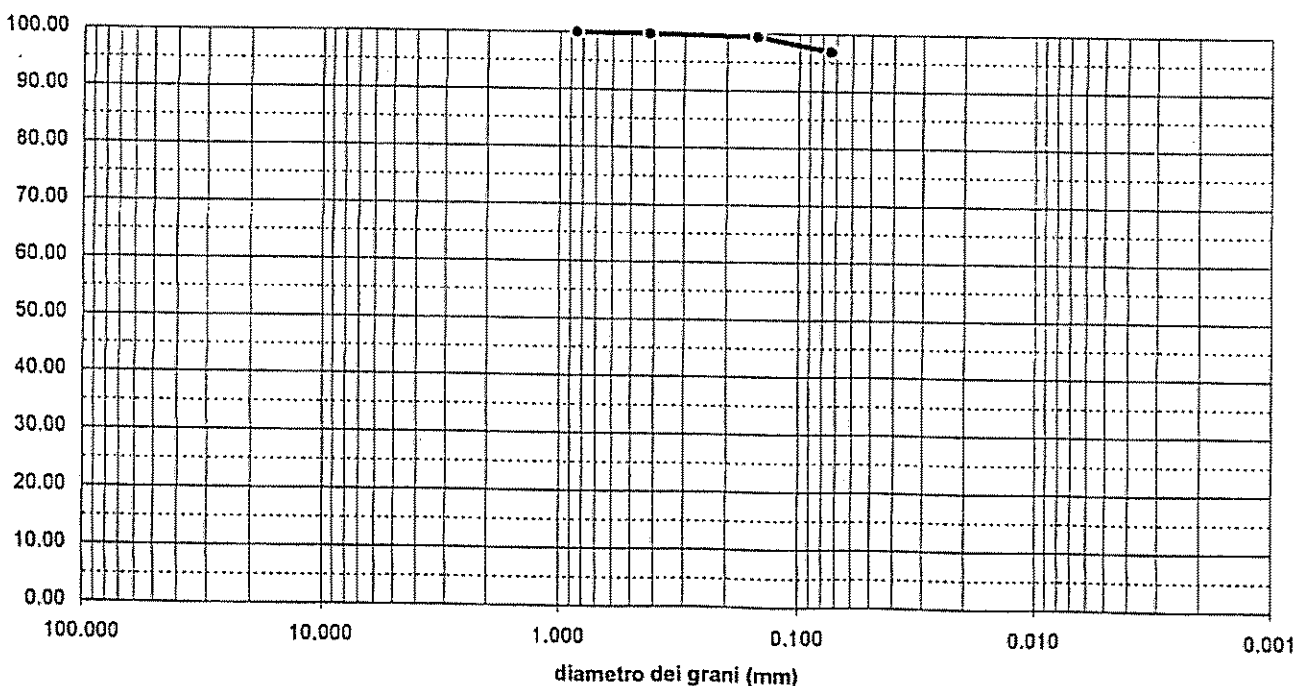
G (%) = 0.00  
S (%) = 3.05  
L+A (%) = 96.95

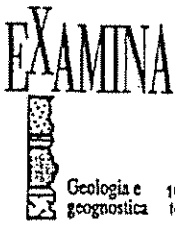
Classif. USCS  
**CH**

Classif. CNR UNI 10006  
**A7-6**

Contenuto d'acqua Wn (%) **22.48**  
Peso di volume Yn (g/cmc) **2.08**

Note:





10148 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797049

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

LABORATORIO GEOTECNICO

Visto:

CARATTERISTICHE DI PLASTICITA'

Limite liquido  
Limite plastico

ESTRADA S.N.C.

N. rif.: A524

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI

Committente: SATAP

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

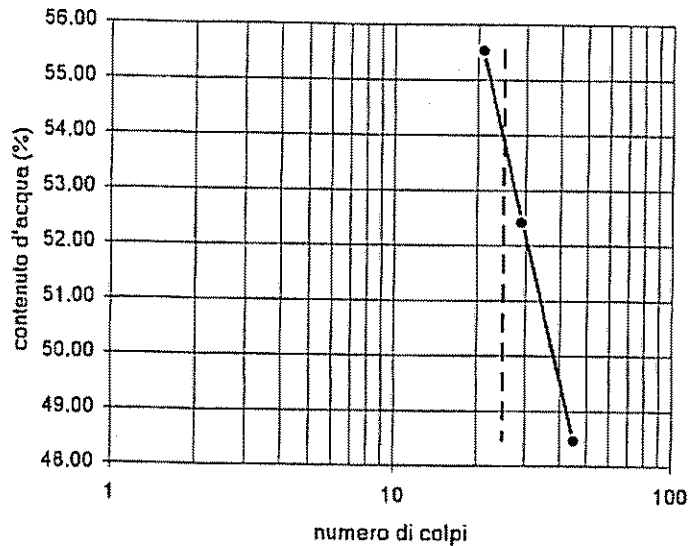
Sondaggio: SPD2614

campione 1

profondità (m): 15.00-15.25

**Limite Liquido**

	D	T	F
Numero tara			
Numero dei colpi	21	29	45
P. umido + tara (g)	19.76	17.86	17.81
P. secco + tara (g)	17.55	16.23	16.23
Peso tara (g)	13.57	13.12	12.97
Peso umido (g)	6.19	4.74	4.84
Peso secco (g)	3.98	3.11	3.26
Contenuto acqua (%)	55.53	52.41	48.47



**Limite Plastico**

	R	N
Numero tara		
P. umido + tara (g)	15.17	15.57
P. secco + tara (g)	14.76	15.06
Peso tara (g)	13.06	12.92
Peso umido (g)	2.11	2.65
Peso secco (g)	1.70	2.14
Contenuto acqua (%)	24.12	23.83

Limite Liquido % LL 53.9

Limite Plastico % LP 24.0

Indice Plastico % IP 29.9

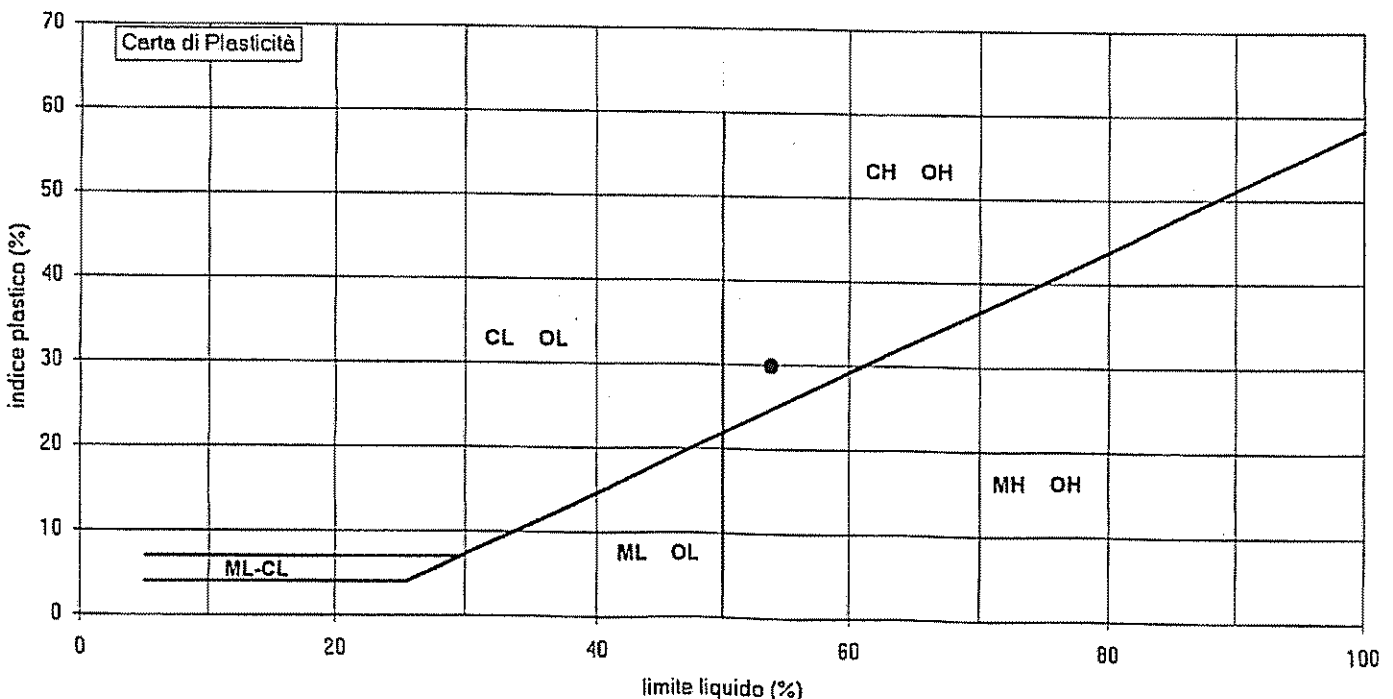
Contenuto d'acqua % Wn 22.5

Indice di consistenza Ic 1.0

Liquidità -0.05

Fluidità 21.30

Tenacità 1.40



N. rif.: WS115 data: 02/12/98 Analista: Dott. Geol. L. BONIOLI  
 Committente: SATAP S.p.A.  
 Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo  
 Sondaggio: SPD2614 campione 1 profondità (m): 15.00÷15.25

**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°	1	2
Peso capsula	g	24.17	24.92
Volume capsula	cmc	20.35	20.85
Peso campione umido + capsula	g	59.83	60.42
Peso del campione secco	g	23.27	23.17
Volume del campione secco	cmc	13.70	14.20
Umidità iniziale $W_i$	%	53.24	53.22
Variazione di volume $\Delta V$	cmc	6.65	6.65
Limite di ritiro $W_s$	%	24.67	24.51

**LIMITE DI RITIRO** (media) % **24.59**

Note



N. rif.: ED202

data: 01/12/98

Analista: Dott. Geol. M. DI GIOIA

Committente:

SATAP S.p.A.

Località:

LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio:

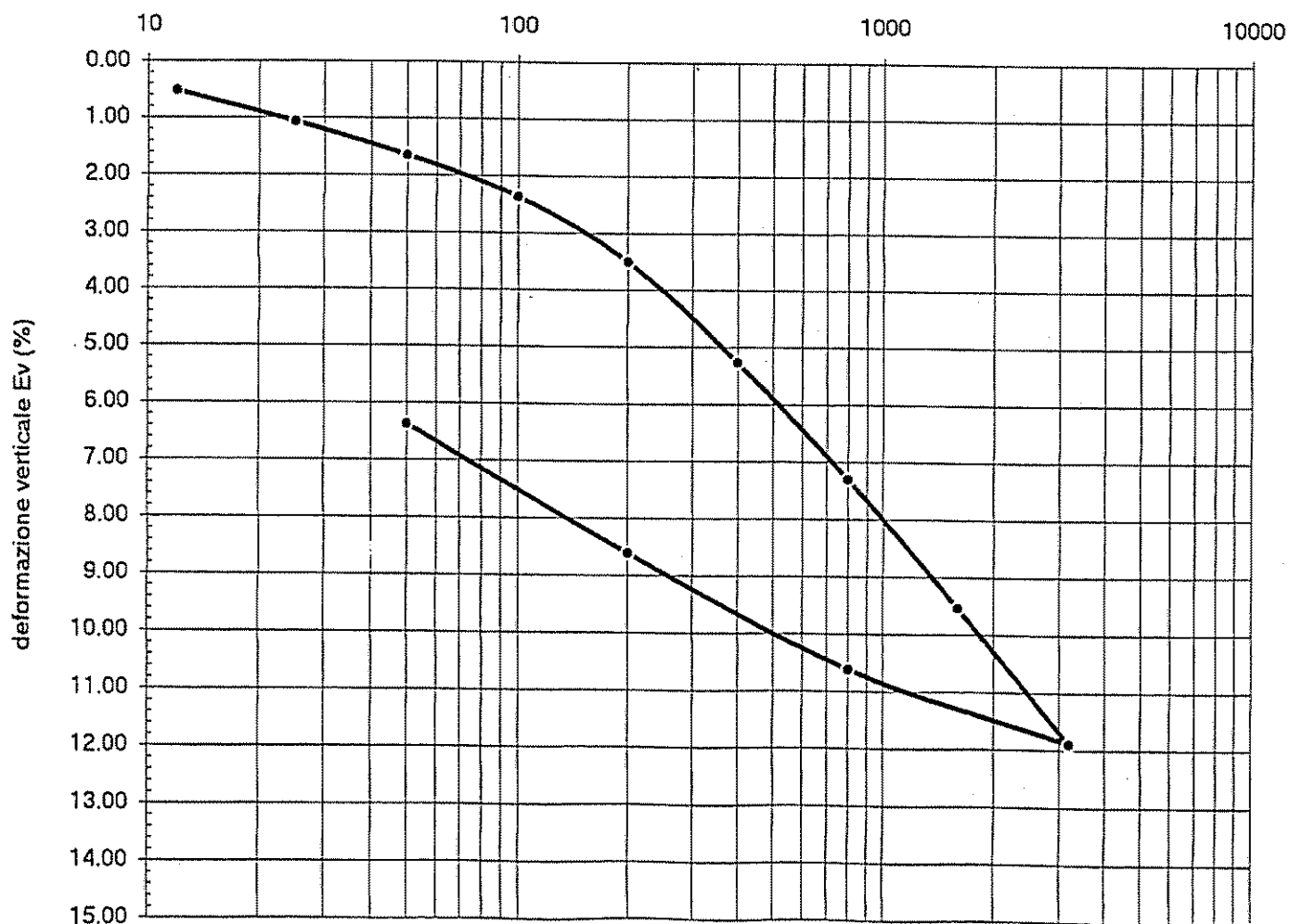
SPD2614

campione 1

profondità (m): 15.00÷15.25

CARATTERISTICHE FISICHE		TABELLA RIASSUNTIVA DEI PARAMETRI DETERMINATI						
Diametro provino (mm)	50.00	P kPa	Ev %	e	M kPa	Cv cm <sup>2</sup> /s	K cm/s	Calza %
Altezza provino (mm)	20.00	12	0.53	0.604				
Peso lordo umido iniziale (g)	141.09	25	1.08	0.599	2364			
Peso lordo umido finale (g)	140.51	50	1.65	0.593	4348			
Peso lordo secco (g)	125.99	100	2.37	0.586	6944			
Tara fustella (g)	58.89	200	3.50	0.574	8850	2.19E-03	2.43E-08	0.130
Densità umida (g/cm <sup>3</sup> )	2.09	400	5.27	0.557	11331	2.21E-03	1.91E-08	0.158
Densità secca (g/cm <sup>3</sup> )	1.71	800	7.30	0.536	19656	2.50E-03	1.25E-08	0.177
Conten. d'acqua iniz. (%)	22.50	1600	9.54	0.514	35714			
Conten. d'acqua fin. (%)	21.64	3200	11.90	0.490	67941			
Peso specif. grani (g/cm <sup>3</sup> )	2.75	800	10.63	0.503				
Indice dei vuoti iniziale	0.61	200	8.61	0.523				
		50	6.38	0.546				

pressione verticale efficace (kPa)





N. rif.: ED202

data: 01/12/98

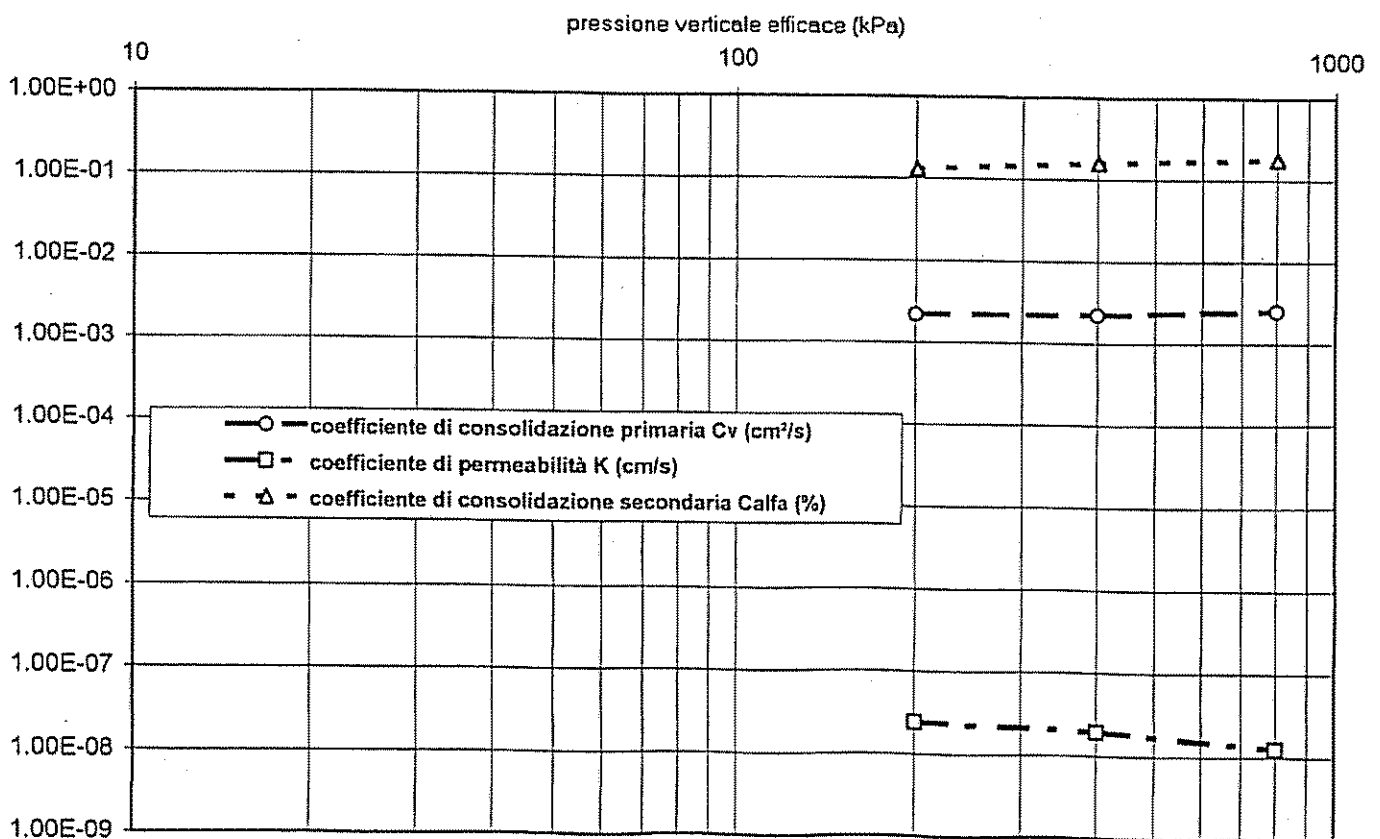
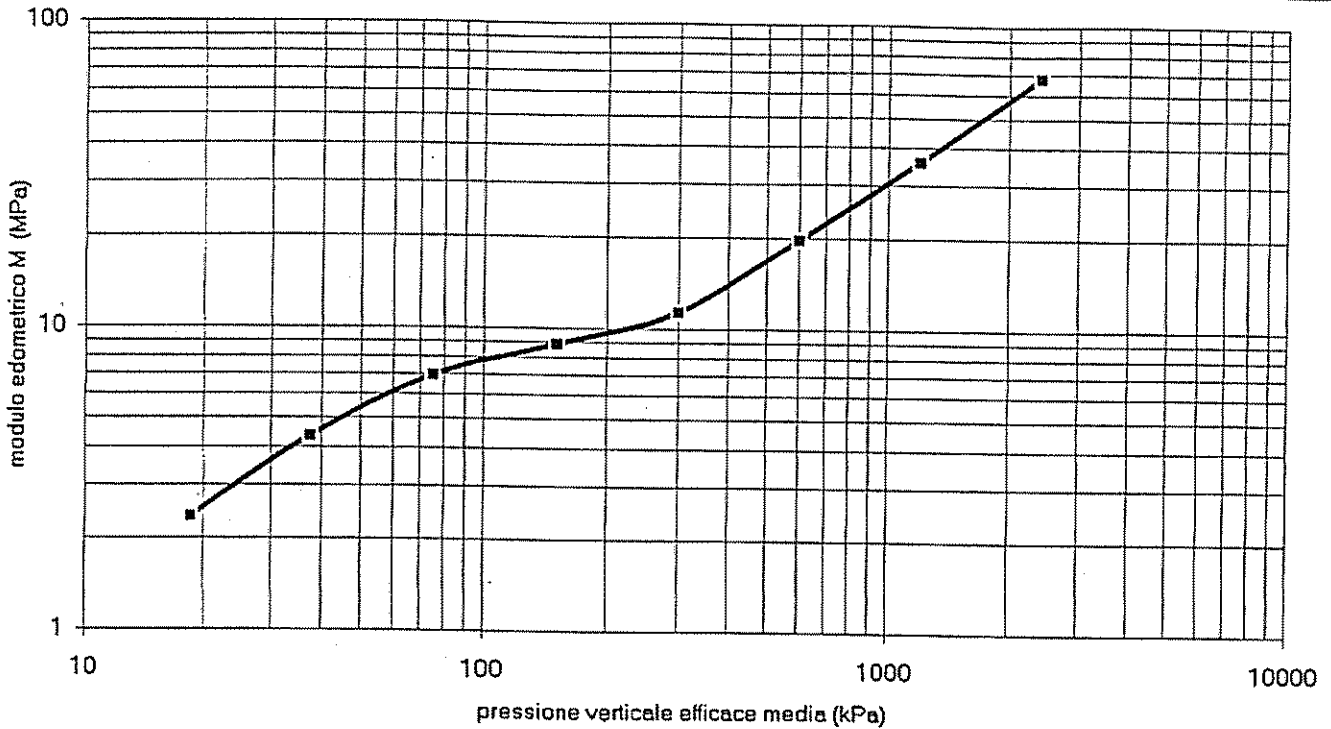
Analista: Dott. Geol. M. DI GIOIA

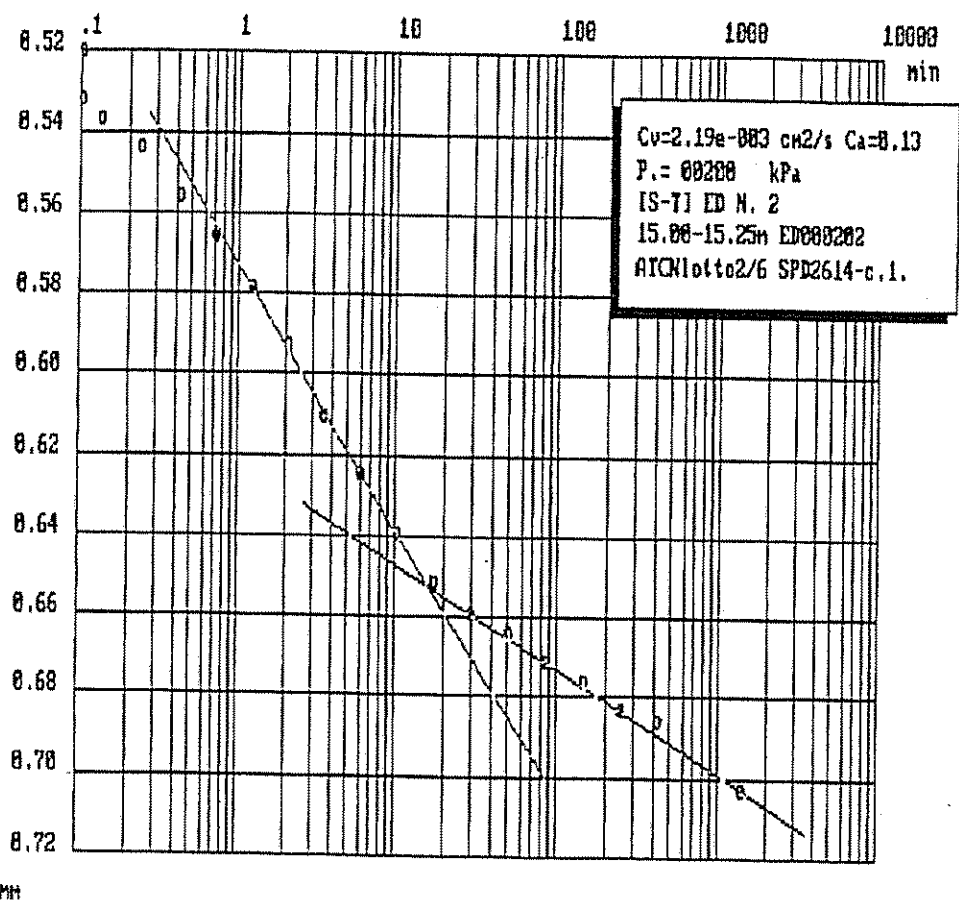
Committente: SATAP S.p.A.

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio: SPD2614 campione 1

profondità (m): 15.00÷15.25





EXAMINA S.R.L.

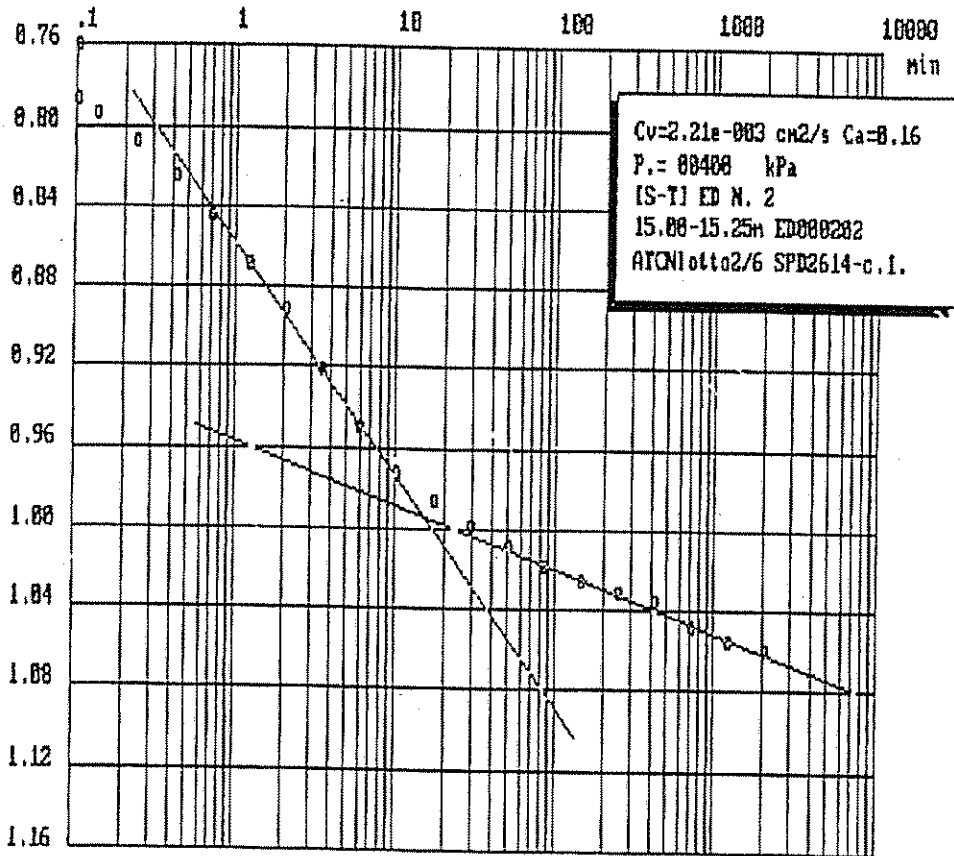
EXAMINA

GEOSTER

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



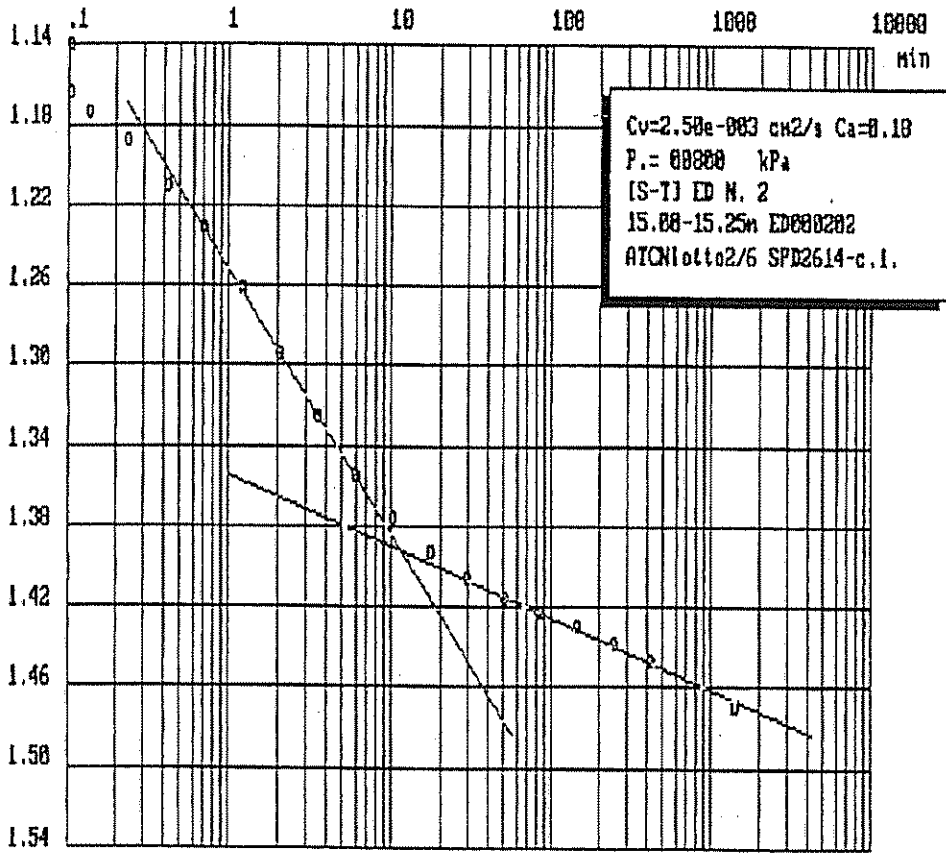
Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3186639



MM

EXAMINA S.R.L.





HH

EXAMINA S.P.A.

N. rif.: T 241

data: 04/12/98

Analista: Dott. Geol. L. Bonioli

Committente: **SATAP S.p.A.**  
Località: **LOTTO 2/6 Asti - Cuneo**

Sondaggio: **SPD2614** campione **1** profondità (m): **15.00÷15.25**

**CARATTERISTICHE FISICHE DEI PROVINI**

provino n°	dimensioni iniziali		densità umida $\gamma_i$ g/cm <sup>3</sup>	densità secca $\gamma_d$ g/cm <sup>3</sup>	contenuto d'acqua $W_n$ %
	diametro <i>D</i> mm	altezza <i>H</i> mm			
TD512	60.0	30.6	2.04	1.64	24.1
TD513	60.0	30.6	2.04	1.66	22.7
TD514	60.0	30.6	2.03	1.65	23.0

**FASE DI CONSOLIDAZIONE**

pressione di consolidaz. $\sigma'_{V}$ kPa	tempo di consolidaz. <i>dt</i> ore	cedimento provino <i>dH</i> mm
200	24	0.62
400	24	0.98
600	24	1.58

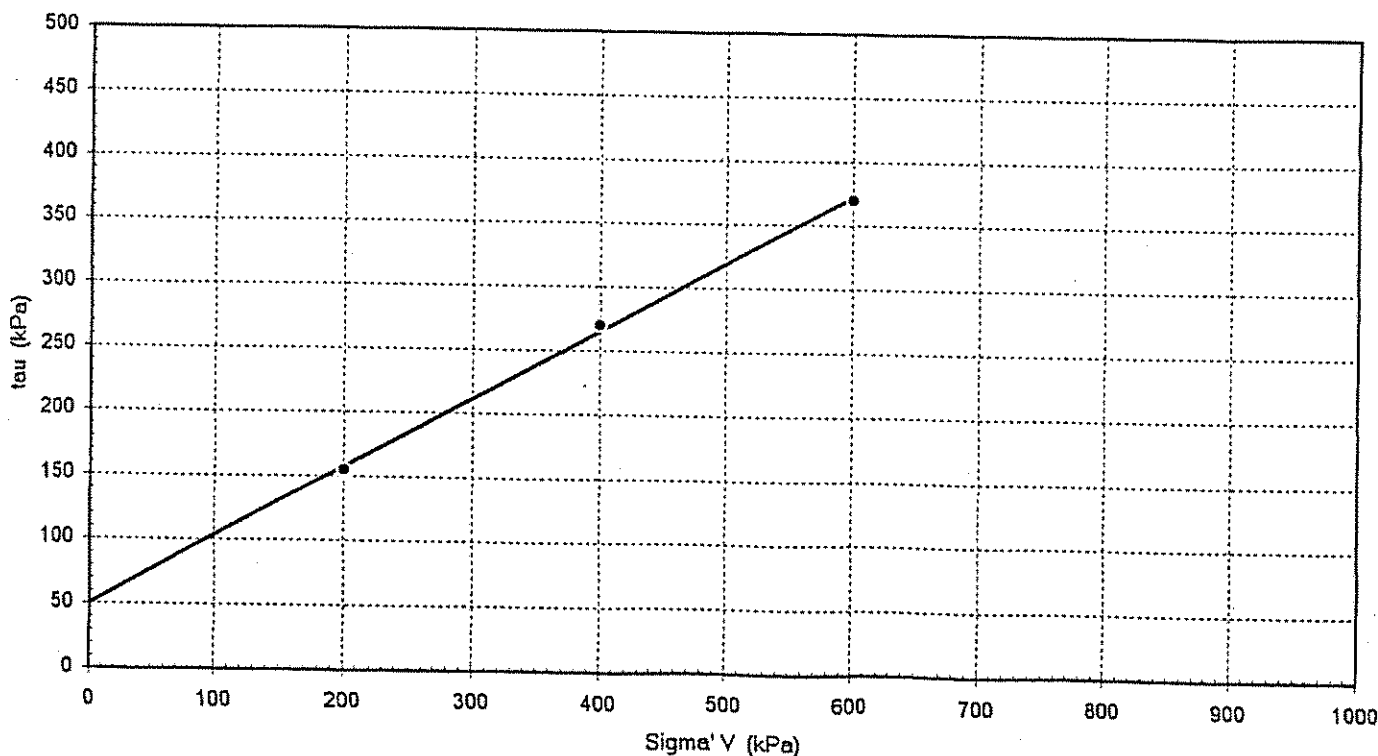
**FASE DI ROTTURA**

provino n°	valori di picco			prova di taglio residuo - valori di tau per ciascun ciclo di rottura					
	<i>tau</i> kPa	<i>Sh</i> mm	<i>Sv</i> mm	<i>tau 1</i> kPa	<i>tau 2</i> kPa	<i>tau 3</i> kPa	<i>tau 4</i> kPa	<i>tau 5</i> kPa	<i>tau 6</i> kPa
TD512	155	1.2							
TD513	270	1.6							
TD514	370	1.9							

velocità di prova: 0.005 mm/min (determinata sulla base del valore di T100)

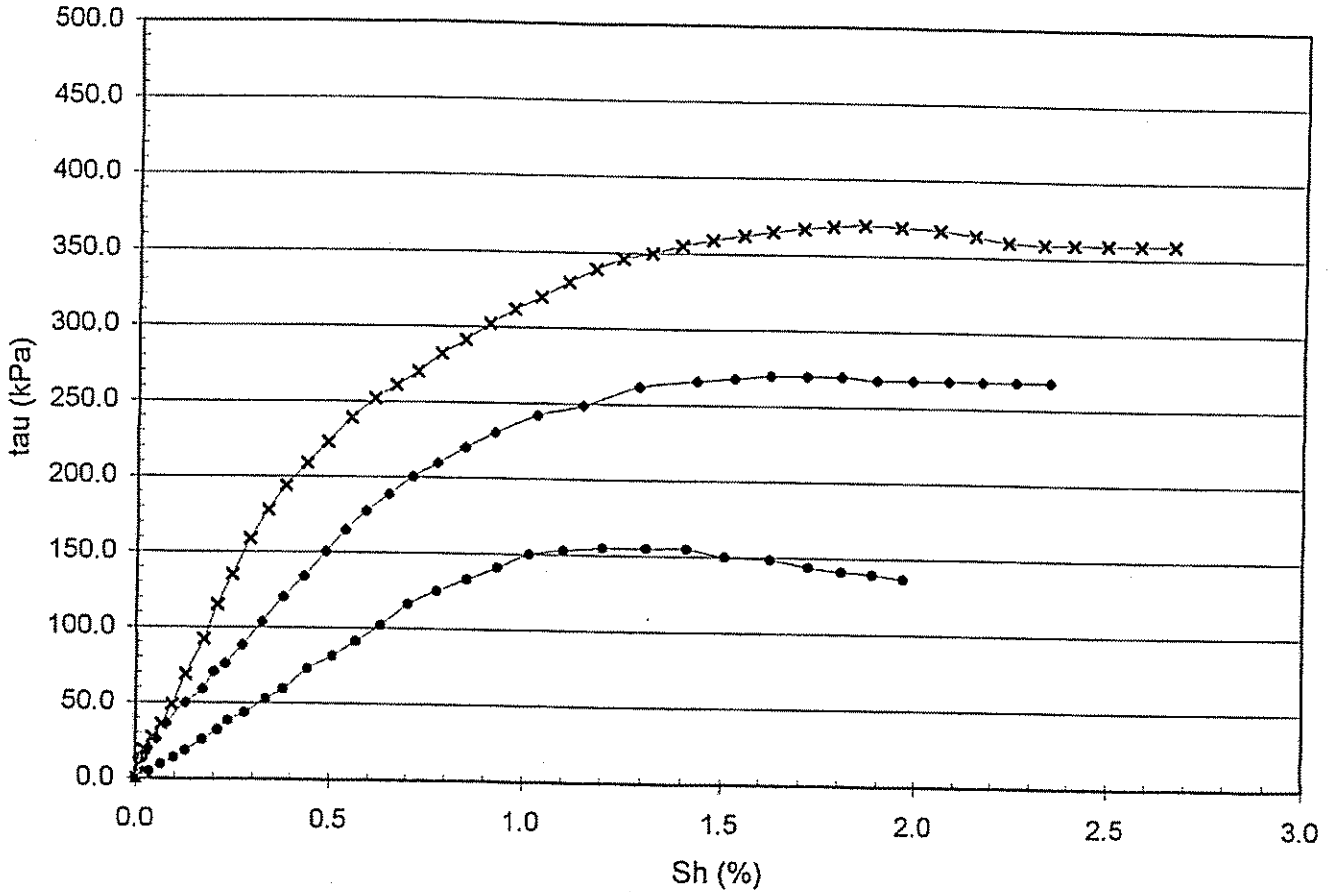
Angolo di resistenza al taglio  $\phi'$  28.3 °  
Coesione  $c'$  50.0 kPa  
Angolo di resistenza al taglio residua  $\phi'_r$  °

NOTE:





Prova di taglio diretto - Diagramma tau - Sh  
SPD2614 - C1 (15.00÷15.25)

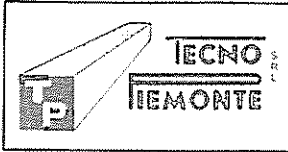


EXAMINA s.n.c.

*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)  
Tronco 2 - A21 (Asti Est) - A6 (Marene)  
Lotto 6 - Roddi - Diga Enel*

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

**Sondaggi a carotaggio continuo SPD 26-15**



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/73  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 18/4

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 18/4 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

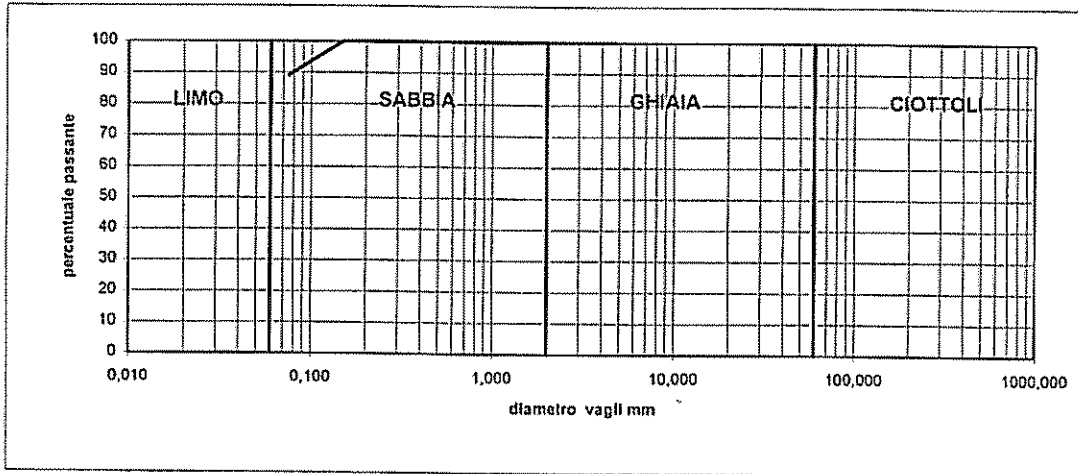
Certificato n° 10/406  
Allegato n° 17

**ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE**

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
Lotto: 2/6  
Sondaggio: SPD 15  
Campione: 3  
Profondità (m): 9,00-9,30

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	100,0
100	100,0
200	89,0

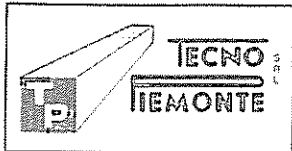
LIMITI DI ATTERBERG	
LL	48,0
LP	25,8
IP	22,2
IG	14,5
LR	22,1
CNR-UNI 10006:	gruppo A7-6
USCS:	CL



**COPIA CONFORME**

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratori Ploye  
ROMAGNANO SESIA





LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.660 - Fax 0163 - 934.082

COSSATO (VC)  
Via Caridani, 54 - Tel. 015 - 990.656 - Fax 015 - 94.021

Certificato n° 10/406

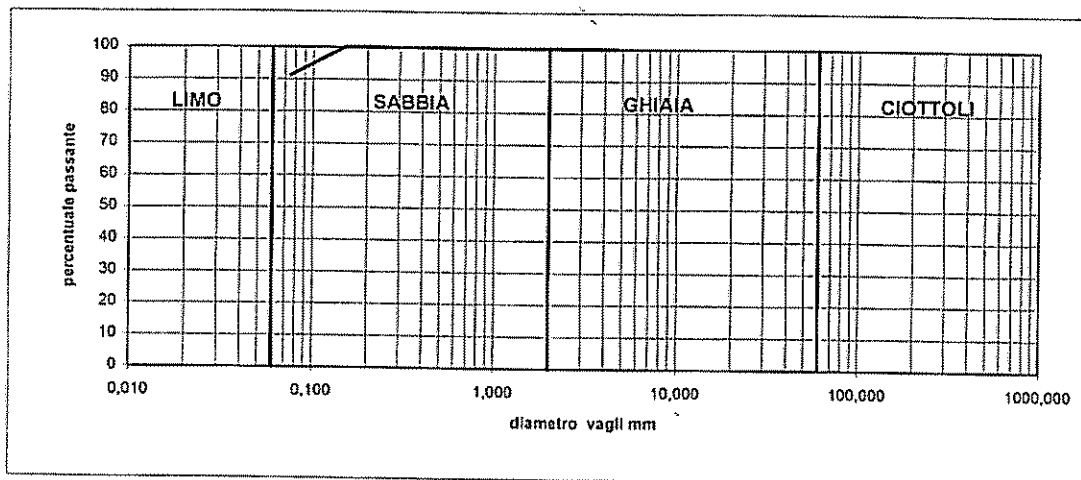
Allegato n° 18

## ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
Lotto: 2/6  
Sondaggio: SPD 15  
Campione: 4 Profondità (m): 12,00-12,30

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	100,0
100	100,0
200	91,1

LIMITI DI ATTERBERG	
LL	47,5
LP	24,3
IP	23,2
IG	14,8
LR	22,5
CNR-UNI 10006:	gruppo A7-6
USCS:	CL



COPIA CONFORME

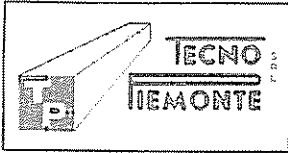
Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



*COLLEGAMENTO A6 - A21 (ASTI - CUNEO)  
Tronco 2 - A21 (Asti Est) - A6 (Marene)  
Lotto 6 - Roddi - Diga Enel*

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

**Sondaggi a carotaggio continuo SPD 26-16**



LABORATORIO PROVE MATERIALI  
 AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
 ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
 ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sede operativa:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
 Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.650 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
 Via Corridoni, 54 - Tel. 015 - 980.656 - Fax 015 - 94.021

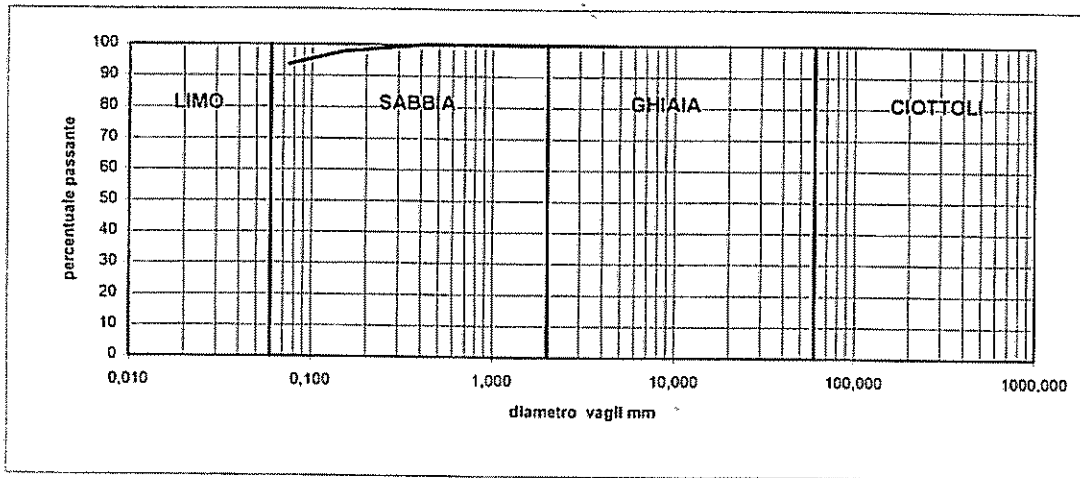
Certificato n° 10/406  
 Allegato n° 19

**ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE**

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
 Lotto: 2/6  
 Sondaggio: SPD 16  
 Campione: 4 Profondità (m): 12,00-12,30

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	100,0
100	97,8
200	93,6

LIMITI DI ATTERBERG	
LL	44,8
LP	25,1
IP	19,7
IG	12,8
LR	22,3
CNR-UNI 10006:	gruppo A7-6
USCS:	CL

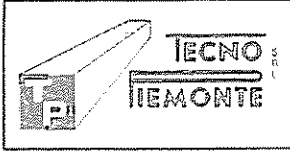


**COPIA CONFORME**

Tecnopiemonte s.r.l.  
 Laboratorio Prove  
 ROMAGNANO SESIA







LABORATORIO PROVE MATERIALI  
AUTORIZZATO DAL MINISTERO LL. PP.  
ai sensi dell'Articolo 20 Legge 1086/71  
ROMAGNANO SESIA - NO - Via Martiri, 184

Sedi operative:

ROMAGNANO SESIA (NO)  
Via Martiri, 184 - Tel. 0163 - 833.560 - Fax 0163 - 834.082

COSSATO (VC)  
Via Corridori, 54 - Tel. 015 - 980.556 - Fax 015 - 24.021

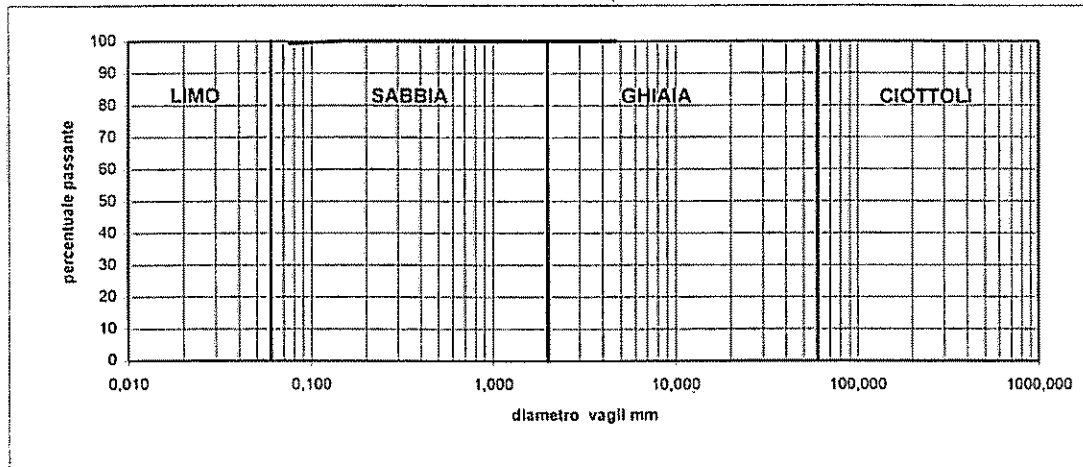
Certificato n° 10/406  
Allegato n° 20

**ANALISI GRANULOMETRICA - LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE**

Cantiere: Collegamento A6-A21 (Asti-Cuneo)  
Lotto: 2/6  
Sondaggio: SPD 16  
Campione: 5 Profondità (m): 14,00-14,30

ANALISI GRANULOMETRICA	
VAGLI	PASSANTE %
4	100,0
8	100,0
20	100,0
40	100,0
100	100,0
200	99,2

LIMITI DI ATTERBERG	
LL	37,9
LP	26,8
IP	11,1
IG	8,4
LR	24,0
CNR-UNI 10006:	gruppo A6
USCS:	ML



**COPIA CONFORME**

Tecnopiemonte s.r.l.  
Laboratorio Prove  
ROMAGNANO SESIA



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 2/6 Asti - Cuneo  
Profondità (m): da -15,00 a -15,20      Sondaggio: SPD2616  
Data: 19/11/98      Campione: 1

Committente: SATAP s.p.a.

DESCRIZIONE

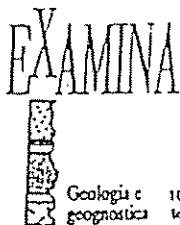
Campione omogeneo costituito da limo argilloso debolmente sabbioso, plastico, color grigio cenere con riflessi verdastri; molto consistente; umido.  
Valori di pocket (Kg/cm<sup>2</sup>): >6.

FOTOGRAFIA

NON DISPONIBILE

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

Note :

**GEOSTER**10145 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797043Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3166539**DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Profondità (m): 15,00 - 15,20 Sondaggio: SPD2616

Data: 19/11/98 Campione: 1

Committente: SATAP s.p.a.

**CONTENUTO D'ACQUA (Wn)**

Contenitore n.		10	11
Peso lordo campione umido	g	537,64	181,88
Peso lordo campione secco	g	438,78	151,23
Peso acqua	g	98,86	30,65
Tara contenitore	g	24,34	7,69
Peso netto secco	g	414,44	143,54
Contenuto d'acqua (Wn)	%	23,85	21,35
Media delle due determinazioni	%	22,60	

**PESO SPECIFICO DEI GRANI (Gs)**

Diametro max. dei granuli	passante al setaccio n°	4	
Tempo di ebollizione	min	20	
Tempo di applicazione del vuoto	min	15	
Picnometro	n°	A	B
Peso campione secco	g	25,00	
Peso picnometro + acqua a T*	g	141,04	142,18
Peso picnometro + acqua + campione secco	g	156,86	158,02
Volume del campione	cm <sup>3</sup>	9,18	9,16
Temperatura T*	°C	22,00	23,00
Costante K		0,9978	0,9976
(*dalla curva di taratura del picnometro)			
Peso specifico dei grani (Gs)	g/cm <sup>3</sup>	2,717	2,723
Media delle due determinazioni	g/cm <sup>3</sup>	2,72	

**PESO DI VOLUME NATURALE (γ)**

Peso campione umido	g	79,59
Volume	cm <sup>3</sup>	40
Peso di volume (γ)	g/cm <sup>3</sup>	1,99

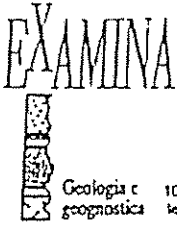
**DETERMINAZIONE DELLE GRANDEZZE DERIVATE**

Densità a secco (γ <sub>d</sub> )	g/cm <sup>3</sup>	1,62
Porosità (n)	%	40,33
Indice dei vuoti (e)		0,68
Grado di saturazione (S)	%	90,95

L' analista: dott.geol. A. Peano

Visto:

M. V. D. S.N.C.



**GEOSTER**

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

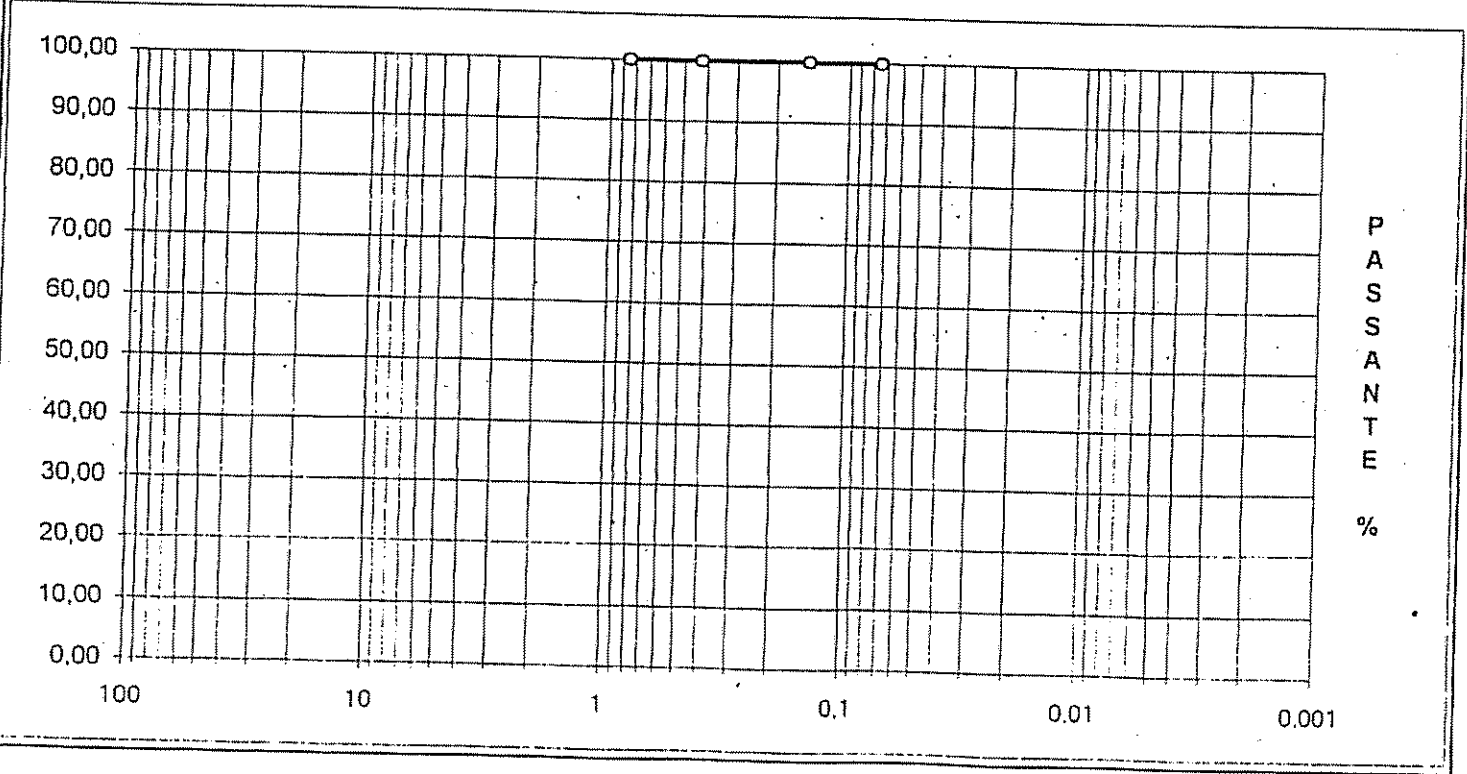
Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3166639

ANALISI GRANULOMETRICA			
Committente:	SATAP s.p.a.		
Località:	LOTTO 2/6 Asti - Cuneo		
Profondità (m):	15,00-15,20	Data:	19/11/98
Sondaggio:	SPD2616	Campione:	1

analisi con setacci			terreno analizzato (g):			L' 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: <b>EXAMINA S.N.C.</b>
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 (%) = 0,00 S (%) = 0,13 L+A (%) = 99,87
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	0,02	0,01	0,01	99,99	
40	0,420	0,01	0,01	0,02	99,99	
100	0,150	0,02	0,01	0,03	99,98	
200	0,074	0,21	0,11	0,13	99,87	
fondo	-	199,74	99,87	100,00	-	

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

Classificazione del terreno (CNR/UNI 10006): **A7-6**



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) 3186539

LIMITI DI ATTERBERG

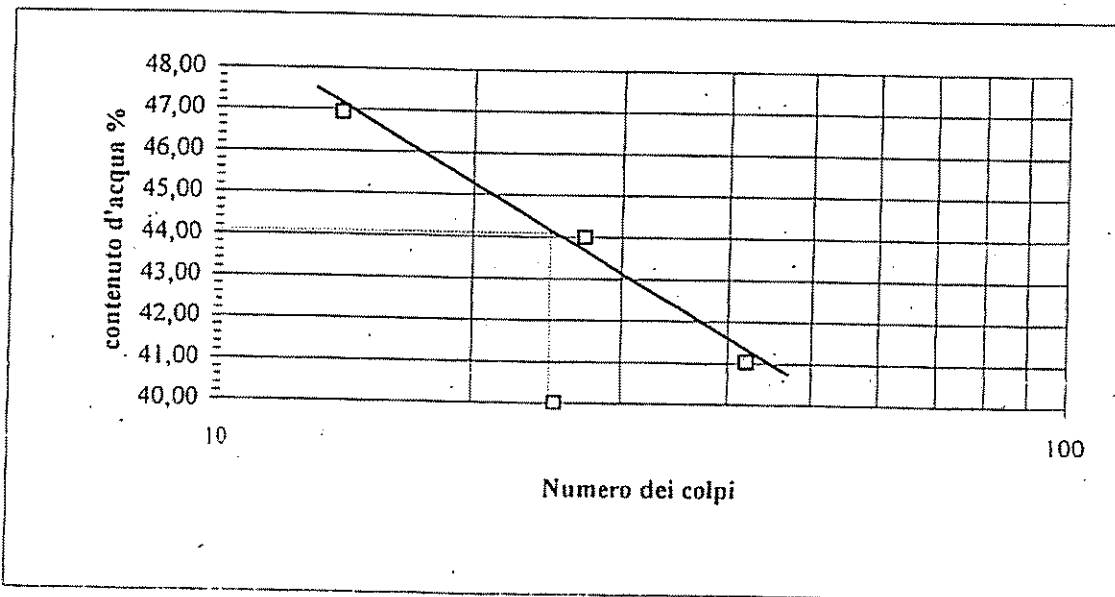
Committente: SATAP s.p.a.  
Località: LOTTO 2/6 Asti - Cuneo  
Sondaggio: SPD2616 Campione: 1  
Profondità (m): 15,00-15,20 Data: 19/11/98

N° colpi	limite liquido			limite plastico	
	14	27	42		
contenitore n°	H2	D1	A1	B1	C1
peso lordo umido g	15,69	11,92	12,74	7,26	6,13
peso lordo secco g	11,42	8,99	9,72	6,35	5,33
peso acqua g	4,27	2,93	3,02	0,91	0,80
tara contenitore g	2,32	2,33	2,36	2,35	2,34
peso netto secco g	9,10	6,66	7,36	4,00	2,99
contenuto acqua %	46,92	43,99	41,03	22,75	26,76

wl  
44,12

wp  
24,75

lp  
19,37



L'analista: dott.geol. A. Peano

Visto: dott.geol. U. De La Pierre n.c.

**EXAMINA**Geologia e  
geognostica10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3106633**GEOSTER**10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/S  
tel. fax (011) 797049**LIMITE DI RITIRO**

Committente:

SATAP s.p.a.

Località :

LOTTO 2/6 Asti - Cuneo

Sondaggio :

SPD2616

Campione:

1

Profondità (m) : 15,00-15,20

Data: 19/11/98

Capsula	n°	8	8a
Peso capsula	g	8,37	8,78
Volume capsula	cmc	20,65	20,54
Peso campione umido + capsula	g	45,32	44,38
Peso del campione secco	g	26,53	25,32
Volume del campione secco	cmc	15,70	15,65
Umidità iniziale (Wi)	%	39,28	40,60
Variazione di volume ( $\Delta V$ )	cmc	4,95	4,89
<b>LIMITE DI RITIRO (Ws)</b>	%	<b>20,62</b>	<b>21,29</b>
Media delle due determinazioni	%		<b>20,95</b>

**Modalità di prova:**

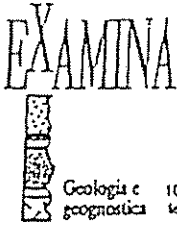
- prova eseguita utilizzando due capsule in monel, il cui volume è stato determinato mediante riempimento con mercurio
- tempo di essiccazione all'aria = 6/8 ore
- tempo di essiccazione in forno a 110°C = 12 ore

Note:

L'analista: dott. geol. A. Peano

Visto:

**EXAMINA S.R.L.**



**GETTER**

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

Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3106039

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

Località: Lotto 2/6 At - Cn

Sondaggio SPD2616

Profondità:  
m : 15,00-15,20

Campione: 1

Data: 23/11/98

Committente: **SATAP s.p.a.**

Visto:

Classificazione del terreno (U.S.C.S.) e (CNR/UNI 10006):  
CL ; A7-6

**EXAMINA S.N.C.**

**CARATTERISTICHE DEL TERRENO E DEL PROVINO**

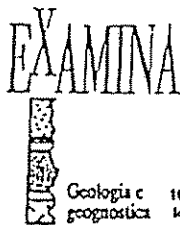
Densità iniziale	g/cmc	1,99
Densità finale	g/cmc	2,00
Densità secca	g/cmc	1,64
Contenuto d'acqua iniziale	%	21,64
Contenuto d'acqua finale	%	22,02

Limite liquido Wl	%	44,12
Indice di plasticità PI	%	19,37
Altezza iniziale provino	mm	20,00
Diametro provino	mm	50,47

**TABELLA RIASSUNTIVA DEI PARAMETRI DETERMINATI**

P kPa	Cedimento mm	e	Ev %	M MPa	mv MPa <sup>-1</sup>	Cv cm <sup>2</sup> /sec	K cm/sec	C <sub>α</sub> %
25	0,066		0,33	7,58	0,13			
50	0,161		0,81	5,26	0,19			
100	0,408		2,04	4,05	0,25			
200	0,750		3,75	5,85	0,17	4,89E-03	8,20E-07	
400	1,154		5,77	9,90	0,10	2,41E-03	2,39E-07	
800	1,572		7,86	19,14	0,05	9,28E-03	4,76E-07	
1600	1,992		9,96	38,10	0,03			
3200	2,493		12,47	63,87	0,02			
800	2,198		10,99	162,71	0,01			
200	1,900		9,50	40,27	0,02			
50	1,544		7,72	8,43	0,12			

L'analista: dott.geol. A. Peano  
Note:



**GEOSTER**

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

Geologia e geognostica 10134 TORINO - Via Camogli, 10  
tel. fax (011) 3106639

**PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA**

Località: Lotto 2/6 Al - Cn

Sondaggio: SPD2616

Profondità:  
m : 15,00-15,20

Campione: 1

Data: 23/11/98

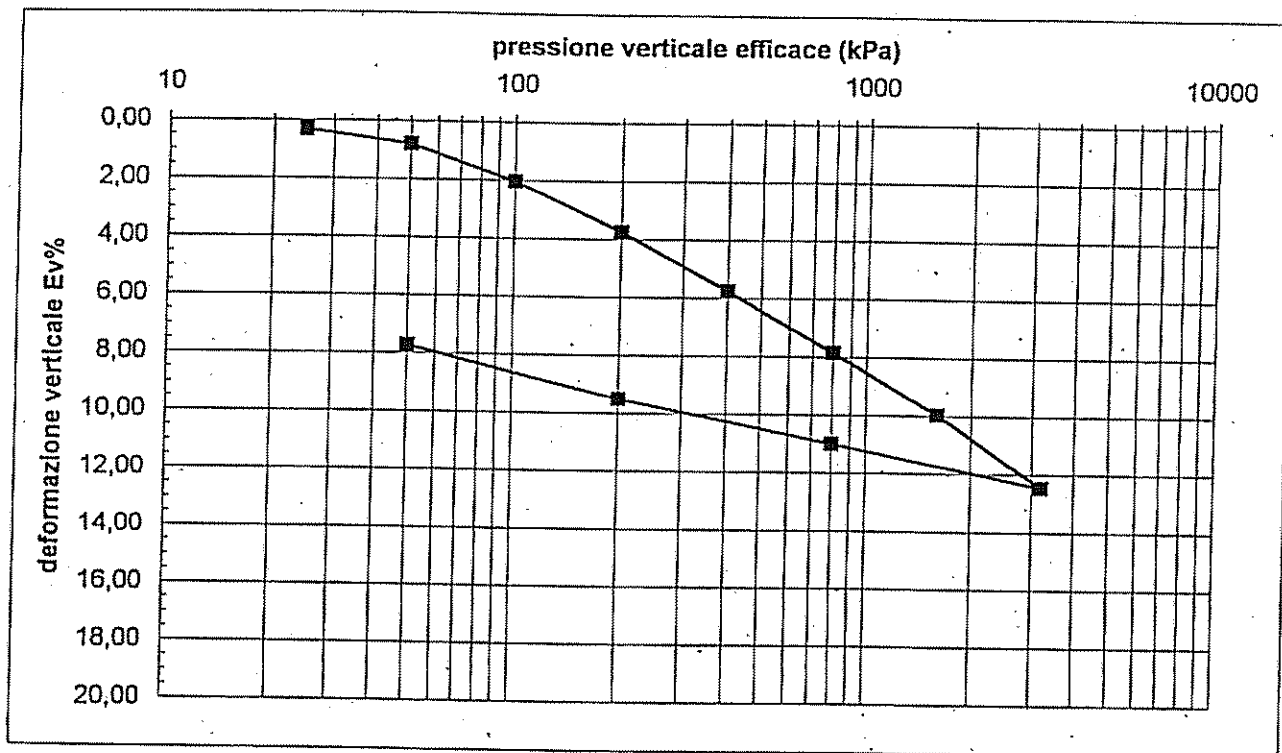
Committente: **SATAP s.p.a.**

Classificazione del terreno (U.S.C.S.) e (CNR/UNI 10006):  
CL ; A7-6

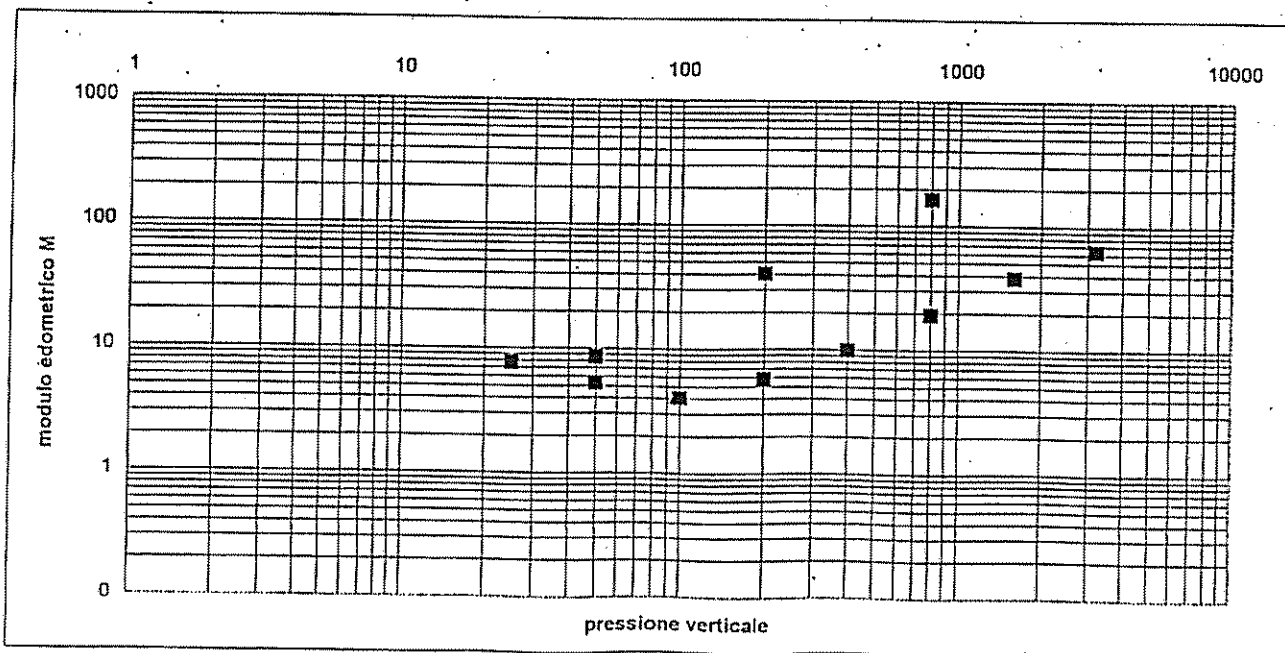
Visto:

**EXAMINA S.R.L.**

**GRAFICO TENSIONE - CEDIMENTI**



**GRAFICO MODULO EDOMETRICO - LIVELLO TENSIONALE**





# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

località: Lotto 2/6 At - Cn

sondaggio SPD2616

l'operatore dott.geol. A.Peano

Data: 17/11/98

campione 1

fustella 4

carico [kpa] 200

committente SATAP s.p.a.

classificazione terreno: CL - A6

## DETERMINAZIONE DEL CV - METODO DI TAYLOR

cedimenti [mm]	tempo [min]	$\sqrt{t}$
0,550	0,116	0,341
0,568	0,25	0,500
0,588	0,5	0,707
0,607	1	1,000
0,630	2	1,414
0,660	4	2,000
0,679	8	2,828
0,695	15	3,873
0,708	30	5,477
0,715	60	7,746
0,722	120	10,954
0,730	240	15,492
0,739	480	21,909
0,750	1440	37,947

$H_i = 19,470$  mm

$H_{90} = 19,361$  mm

$\Delta H_{90} = 0,109$  mm

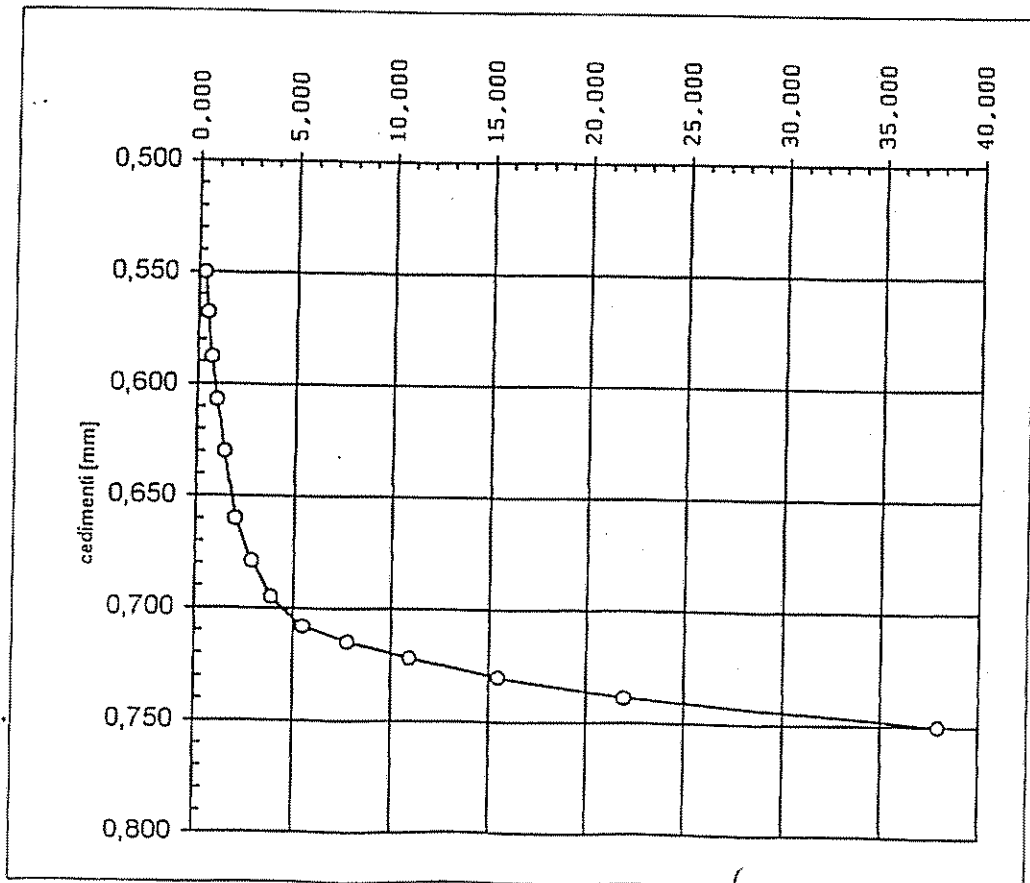
$\Delta H_{100} = 0,121$  mm

$H_{100} = 19,349$  mm

$t_{90} = 2,72$  min.

$H = 9,705$  mm

$CV = 4,9E-07$  m<sup>2</sup>/s



E.V.D. S.n.c.

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

località: Lotto 2/6 At - Cn

sondaggio SPD2616

l'operatore dott.geol. A.Peano

Data: 17/11/98

campione 1

fustella 4

carico [kpa] 400

committente SATAP s.p.a.

classificazione terreno: CL - A6

## DETERMINAZIONE DEL CV - METODO DI TAYLOR

cedimenti [mm]	tempo [min]	$\sqrt{t}$
0,942	0,116	0,341
0,960	0,25	0,500
0,977	0,5	0,707
1,001	1	1,000
1,030	2	1,414
1,058	4	2,000
1,085	8	2,828
1,102	15	3,873
1,109	30	5,477
1,118	60	7,746
1,127	120	10,954
1,134	240	15,492
1,141	480	21,909
1,154	1440	37,947

$H_i = 19,078$  mm

$H_{90} = 18,934$  mm

$\Delta H_{90} = 0,144$  mm

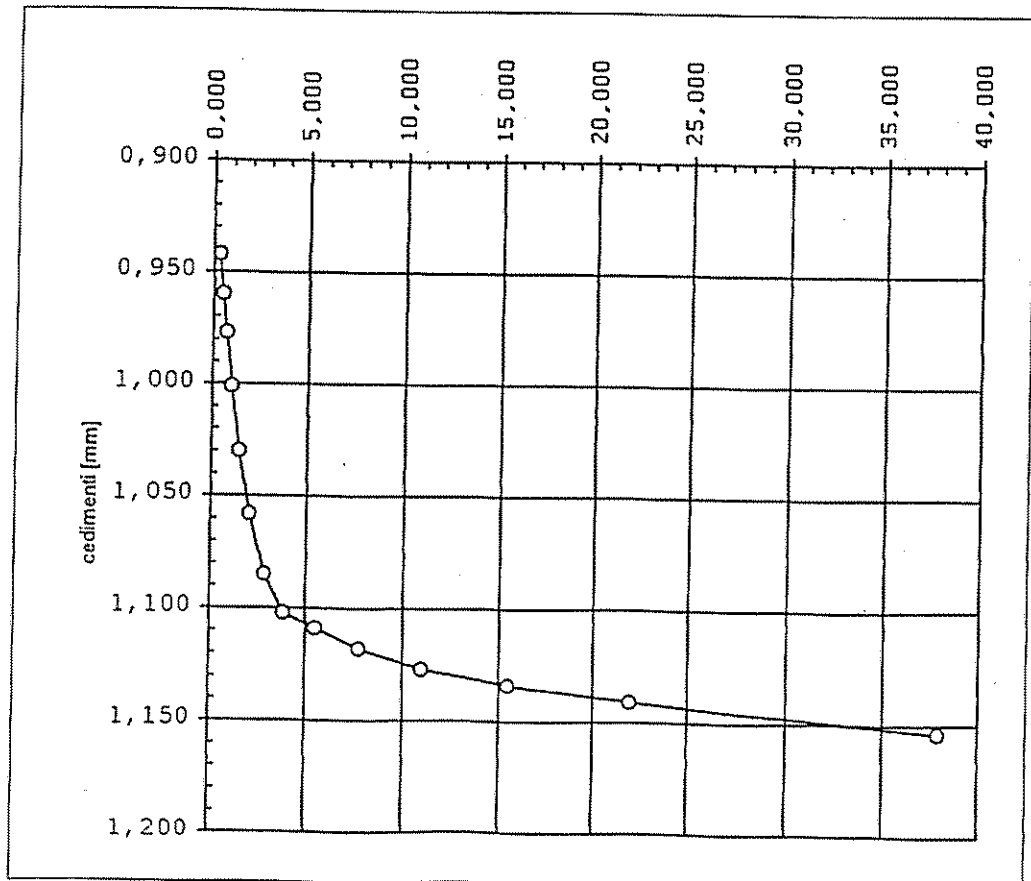
$\Delta H_{100} = 0,160$  mm

$H_{100} = 18,918$  mm

$t_{90} = 5,29$  min.

$H = 9,499$  mm

$CV = 2,4E-07$  m<sup>2</sup>/s



EXAMIN. S.M.C.

# PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

località: Lotto 2/6 At - Cn

sondaggio SPD2515

l'operatore dott.geol. A.Peano

Data: 17/11/98

campione 1

fustella 4

carico [kpa] 800

committente SATAP s.p.a.

classificazione terreno: CL - A7-6

## DETERMINAZIONE DEL CV - METODO DI TAYLOR

cedimenti [mm]	tempo [min]	$\sqrt{t}$
1,353	0,116	0,341
1,364	0,25	0,500
1,405	0,5	0,707
1,429	1	1,000
1,456	2	1,414
1,484	4	2,000
1,503	8	2,828
1,515	15	3,873
1,521	30	5,477
1,530	60	7,746
1,541	120	10,954
1,550	240	15,492
1,561	480	21,909
1,572	1440	37,947

$H_i = 18,706$  mm

$H_{90} = 18,558$  mm

$\Delta H_{90} = 0,148$  mm

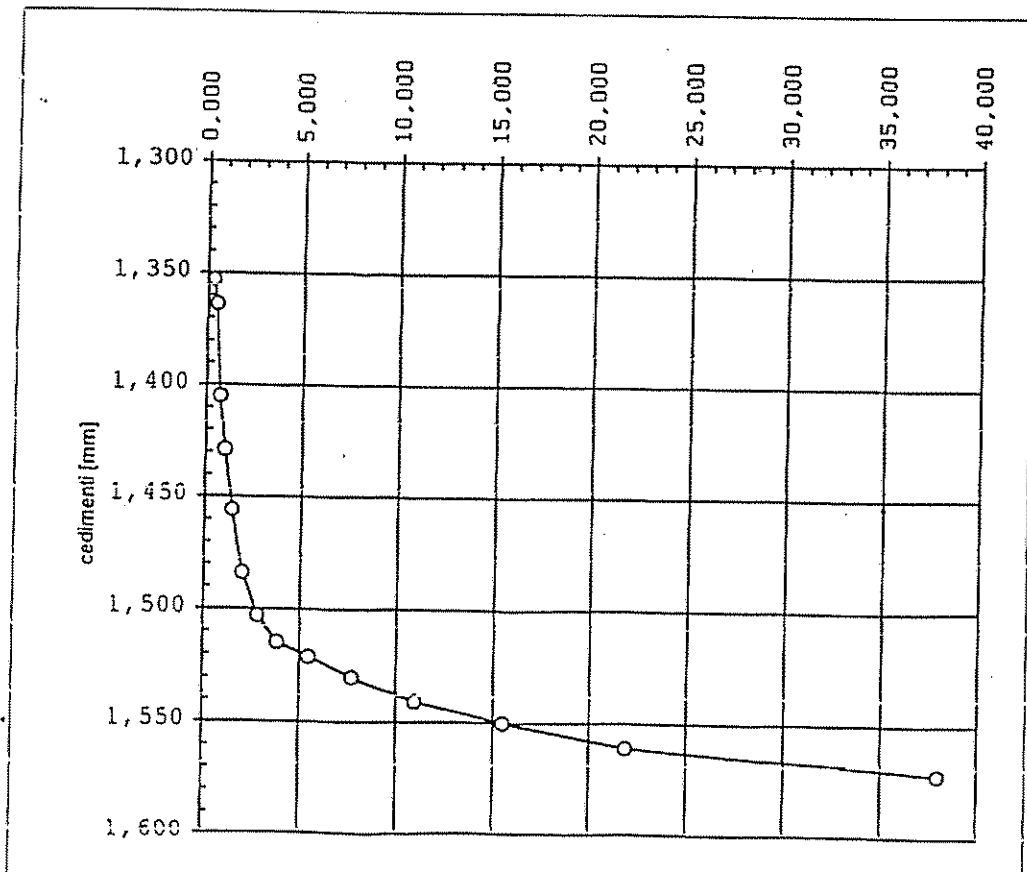
$\Delta H_{100} = 0,164$  mm

$H_{100} = 18,542$  mm

$t_{90} = 1,32$  min.

$H = 9,312$  mm

$CV = 9,3E-07$  m<sup>2</sup>/s



EXAUBI S.R.L.

**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**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Sondaggio: SPD2616

Campione: 1

Località: Lotto 2/6 At-Cn

Profondità (m): 15,00-15,20

Data: 23/11/98

Committente: SATAP s.p.a.

Classificazione del terreno:

CL ; A7-6

Visto:

EXAMINA S.N.C.

**CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROVINO**

PROVINO	DIMENSIONI INIZIALI		DENSITA' UMIDA INIZIALE	DENSITA' UMIDA FINALE	DENSITA' SECCA	UMIDITA' INIZIALE	UMIDITA' FINALE
	D	H	$\gamma_i$	$\gamma_f$	$\gamma_d$	wi	w.f.
n°	mm	mm	g/cmc	g/cmc	g/cmc	%	%
TD 263	60,0	24,00				-	-
TD 264	60,0	24,00				-	-
TD 265	60,0	24,00				-	-

**FASE DI CONSOLIDAZIONE**

PROVINO	CARICO VERTICALE	CONSOLIDAZIONE	
	$\sigma'_{v1}$	tempo	cedimento
n°	kPa	h	mm
TD 263	200	24	1,124
TD 264	400	24	1,871
TD 265	600	24	2,155

**FASE DI ROTTURA**

PROVINO	VALORI DI PICCO		VALORI DI TAGLIO RESIDUO PER OGNI CICLO DI ROTTURA			
	$\tau$	Sh	$\tau_1$	$\tau_2$	$\tau_3$	$\tau_4$
n°	kPa	mm	kPa	kPa	kPa	kPa
TD 263	142,93	3,21	-	-	-	-
TD 264	236,00	2,81	-	-	-	-
TD 265	316,00	3,04	-	-	-	-

velocità di prova: 0,005 mm/min.

Angolo di resistenza al taglio:	gradi (°)	$\phi'$	31,28
Coesione:	kPa	c'	58,57
Angolo di resistenza al taglio residua	gradi (°)	$\phi_r$	-

Note:

L'analista: dott. geol. A. Peano

EXAMINA

GEOSTER

10146 TORINO - C.so A. Claudio 229/5  
tel. fax (011) 797043



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

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL TAGLIO

Sondaggio SPD2616

Campione: 1

Località: Lotto 2/6 At - Cn

Profondità (m): 15,00-15,20

Data: 23/11/98

Committente: SATAP s.p.a.

Visto:

EXAMINA S.N.C.

Diagramma tensioni di taglio - pressioni di consolidazione

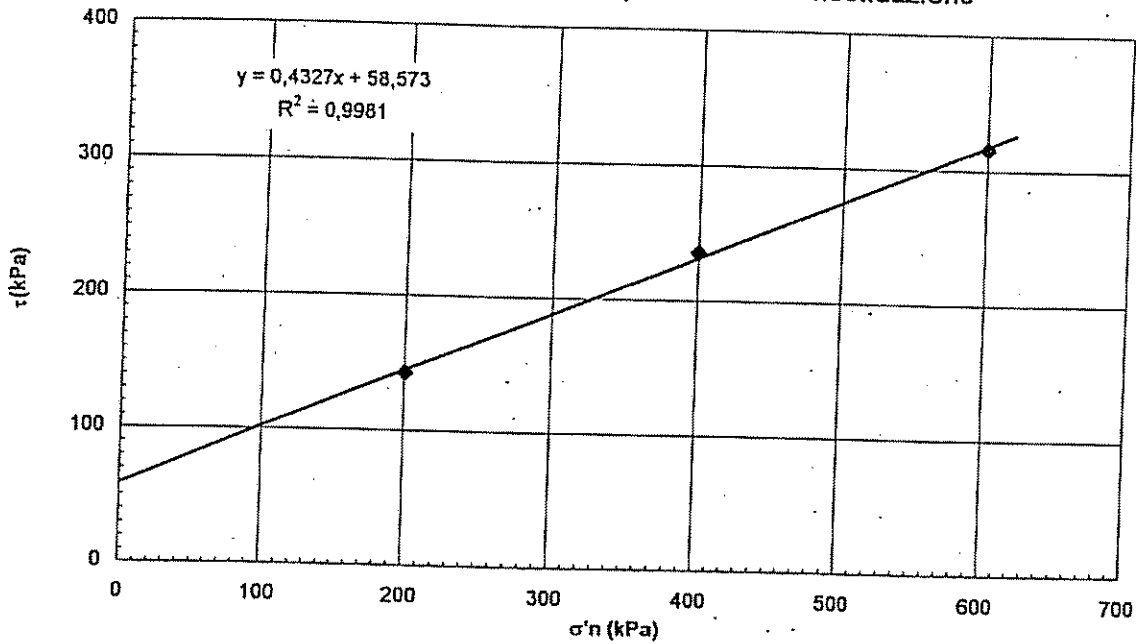
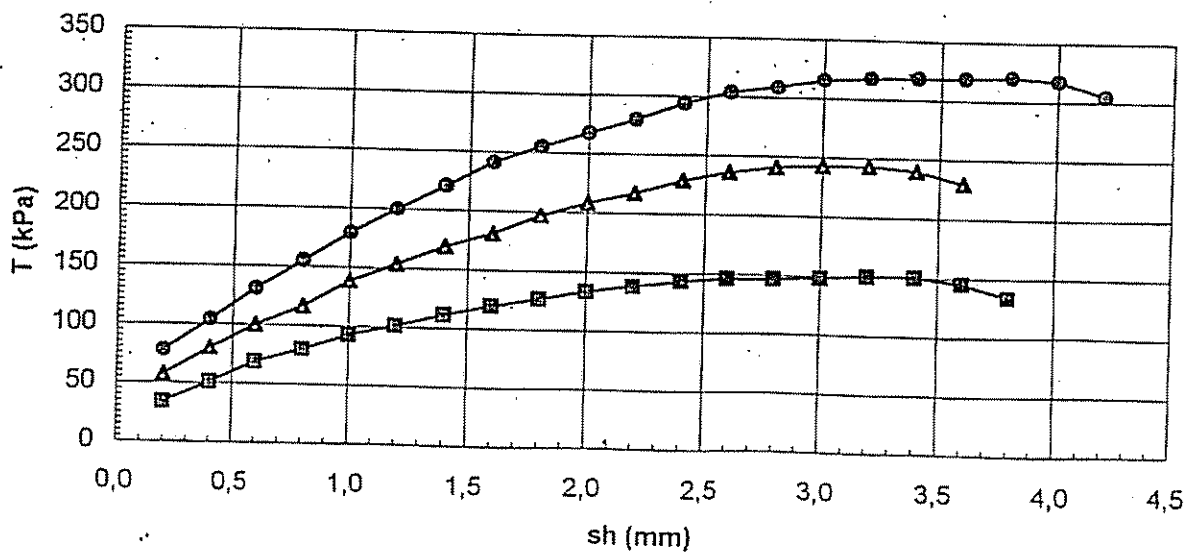


Diagramma dell'involuppo di rottura



L'analista: dott. geol. A. Peano