

# PROVINCIA REGIONALE DI ENNA

## PROGETTO ESECUTIVO DEI LAVORI DI SISTEMAZIONE ED AMMODERNAMENTO DELLE SS.PP. N.113 EX S.R. 13/A “BARRAFRANCA – S.P. 10” E 10 “BIVIO S.S. N.191 – PONTE BRAEMY”

**COMMITTENTE:** Provincia Regionale di Enna

### STUDIO GEOLOGICO-TECNICO

#### ALLEGATI

- Relazione geologico-tecnica*
- Elaborati cartografici*
- Sondaggi meccanici*
- Prove S.P.T. in foro*
- Prospezioni sismiche*
- Analisi geotecniche elaborate*
- Analisi geotecniche di laboratorio (Intervento B)*
- Analisi geotecniche di laboratorio (Interventi A-D-G)*

#### VISTI

#### IL GEOLOGO

**Dott. Roberto Prisco**



**Mussomeli: 18 Novembre 2016**

RICHIEDENTE : Provincia Regionale di Enna  
LAVORO : Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti  
LOCALITA' : Pietraperzia (EN)

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI  
(Norma ASTM D 2435 - 04)  
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 3.50 a m. 4.00

Data prova 21/10/11-05/11/11

Risultati della prova

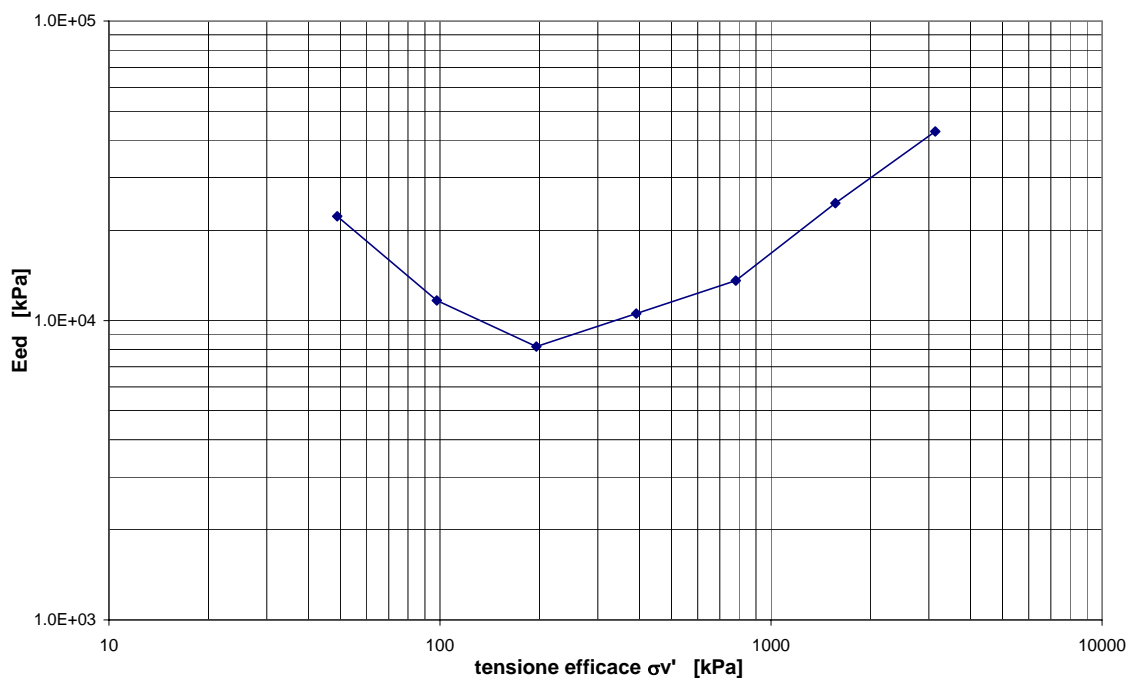
	Tensione verticale [ $\sigma_v$ ] [kPa]	Cedim. corretti [ $\delta h'$ ] [mm]	Deform. verticale [ $\epsilon$ ] [%]	indice di porosità [e]	Modulo edometrico [ $E_{ed}$ ] [kPa]	Coefficiente di compressibilità [ $C_c$ ]	Coefficiente di rigonfiabilità [ $C_s$ ]	Coefficiente di consolidazione primaria [ $C_v$ ] [m <sup>2</sup> /sec]	Coefficiente di consolidazione secondaria [ $C_\alpha$ ] [%]	Coefficiente di permeabilità [K] [m/s]
Fasi di Carico	24	0.046	0.23	0.848	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	49	0.068	0.34	0.846	22259	0.007	-----	-----	-----	-----
	98	0.151	0.76	0.839	11669	0.026		6.09E-07	0.008	5.11E-10
	196	0.384	1.93	0.817	8187	0.072		7.42E-07	0.122	8.87E-10
	391	0.740	3.71	0.784	10553	0.110		8.87E-07	0.195	8.23E-10
	783	1.277	6.41	0.734	13591	0.166		9.97E-07	0.269	7.18E-10
	1565	1.851	9.29	0.681	24644	0.177		8.29E-07	0.389	3.29E-10
	3131	2.489	12.49	0.621	42828	0.197		8.22E-07	0.523	1.88E-10
Fasi di Scarico	783	2.225	11.16	0.646	-----	-----		0.041	-----	-----
	196	1.681	8.44	0.696			0.084			
	49	0.988	4.96	0.761			0.107			
	12	0.556	2.79	0.801			0.067			

pressione di preconsolidazione kPa 325

Note: I valori di  $\Delta h'$  ed i corrispettivi valori dell'indice di porosità sono riferiti alla fine di ogni gradino di carico.

Il valore dei cedimenti alla fine di ogni gradino di carico è stato depurato dalla aliquota derivante dalla deformazione dell'apparecchiatura, previa taratura della stessa.

**Diagramma carico verticale - modulo edometrico**



RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

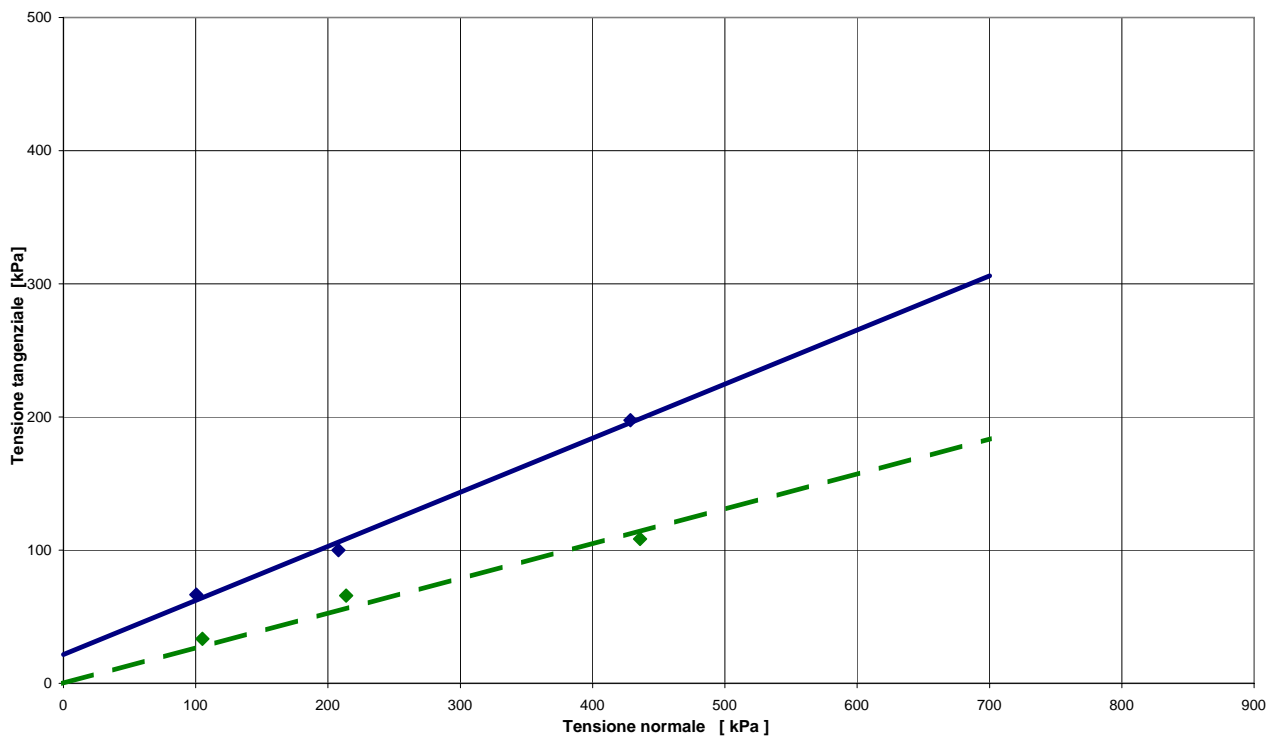
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 3.50

a m. 4.00

Data prova 22-31/10/11



Risultati della prova		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	66.5	99.9	197.7
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	2.597	2.173	4.481
Spostamento verticale a rottura	(mm)	-0.098	0.137	0.058
Dilatanza / Contraenza a rottura	( ° )	3.20	-2.05	0.00

Risultati della prova dopo 8 cicli		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	33.4	65.8	108.4
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	4.560	3.473	5.176
Spostamento verticale a rottura	(mm)	0.268	0.097	0.060

Parametri di resistenza a taglio			
Angolo di resistenza a taglio di picco	$\varphi'$	22	( ° )
Coesione	$c'$	21.61	( kPa )
Angolo di resistenza a taglio residua	$\varphi'_r$	15	( ° )
Coesione residua	$c'_r$	0.00	( kPa )

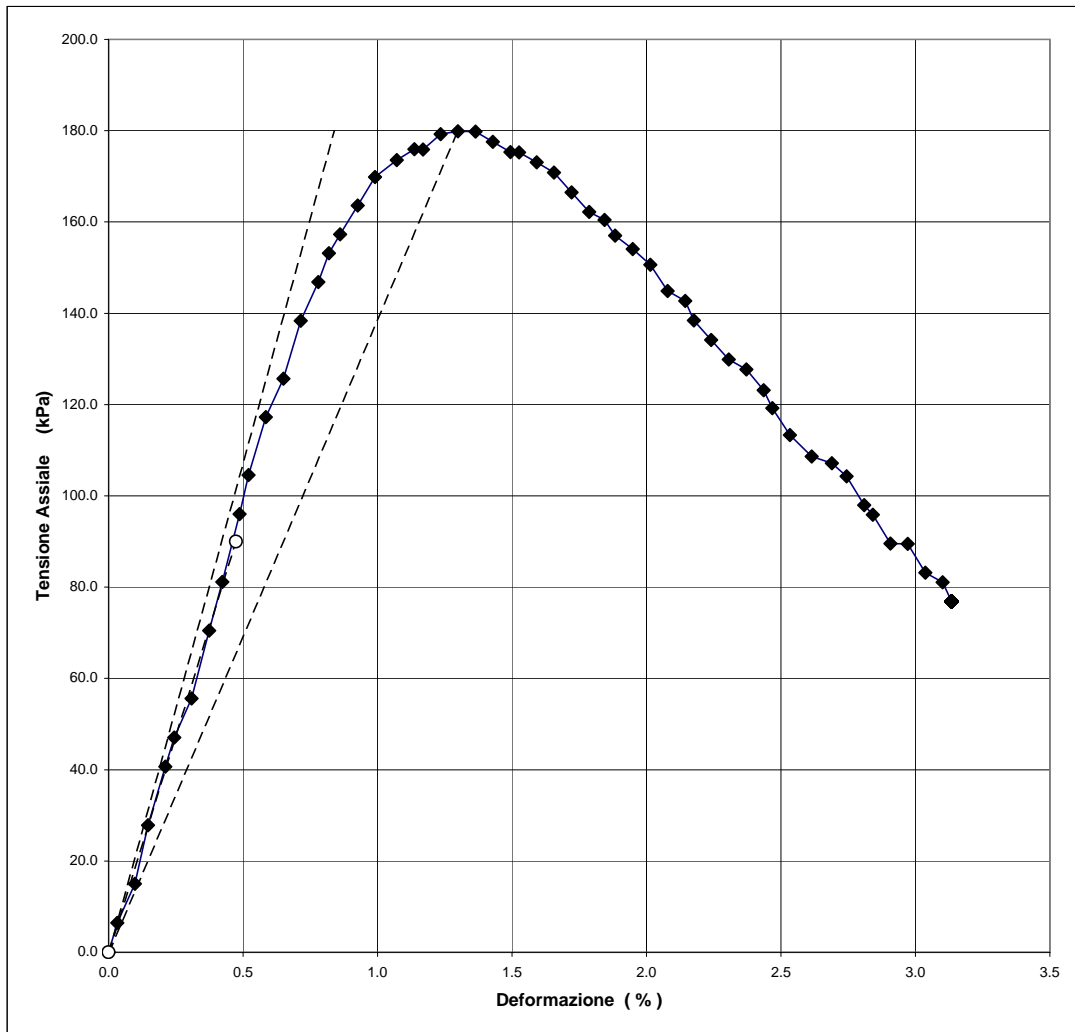
RICHIEDENTE : Provincia Regionale di Enna  
LAVORO : Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti  
LOCALITA' : Pietraperzia (EN)

**PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA  
(Norma ASTM D 2166 - 00)**

Sigla Campione **S1A C1**

Profondità da m. 4.50 a m. 5.00

Data prova 14/06/12



Risultati della prova

Tensione assiale a rottura	(kPa)	179.90
Deformazione assiale a rottura	(%)	1.30

Moduli di Young

Modulo secante a rottura	(kPa)	13848
Modulo secante al 50% della rottura	(kPa)	18985
Modulo tangente iniziale	(kPa)	21451

RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA

(Norma ASTM D 3080 - 04)

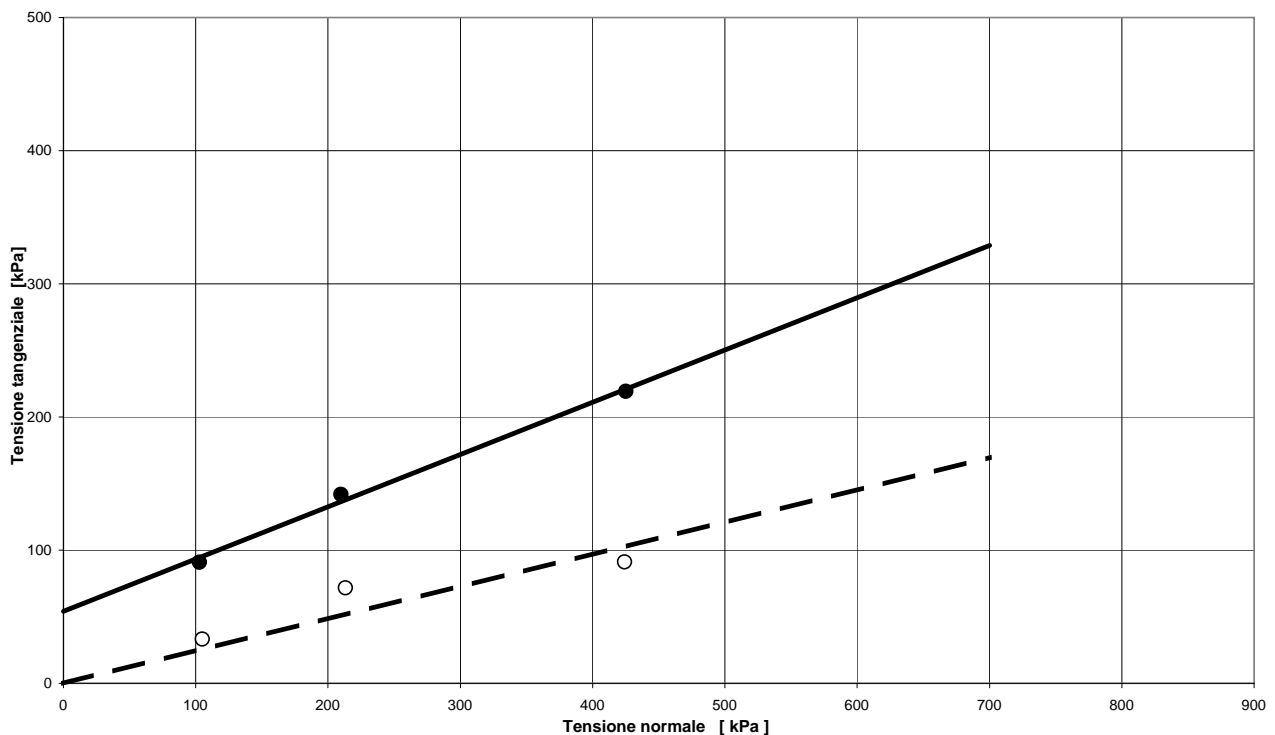
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

Sigla Campione **S1A C1**

Profondità da m. 4.50

a m. 5.00

Data prova 15-21/06/12



### Risultati della prova

		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale a rottura	(kPa)	102.9	209.7	425.3
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	90.9	141.8	219.2
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	3.382	2.262	3.843
Spostamento verticale a rottura	(mm)	0.145	0.211	0.459
Dilatanza / Contraenza a rottura	(°)	0.00	-2.51	-2.04

### Risultati della prova dopo 8 cicli

		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale a rottura	(kPa)	105.1	213.3	424.2
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	33.2	71.7	91.0
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	4.322	3.190	3.747
Spostamento verticale a rottura	(mm)	0.040	0.043	0.118

### Parametri di resistenza a taglio

Angolo di resistenza a taglio di picco	$\varphi'$	21	(°)
Coesione	$c'$	54.14	(kPa)
Angolo di resistenza a taglio residua	$\varphi'_r$	14	(°)
Coesione residua	$c'_r$	0.00	(kPa)

RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(Norma ASTM D 3080 - 04)

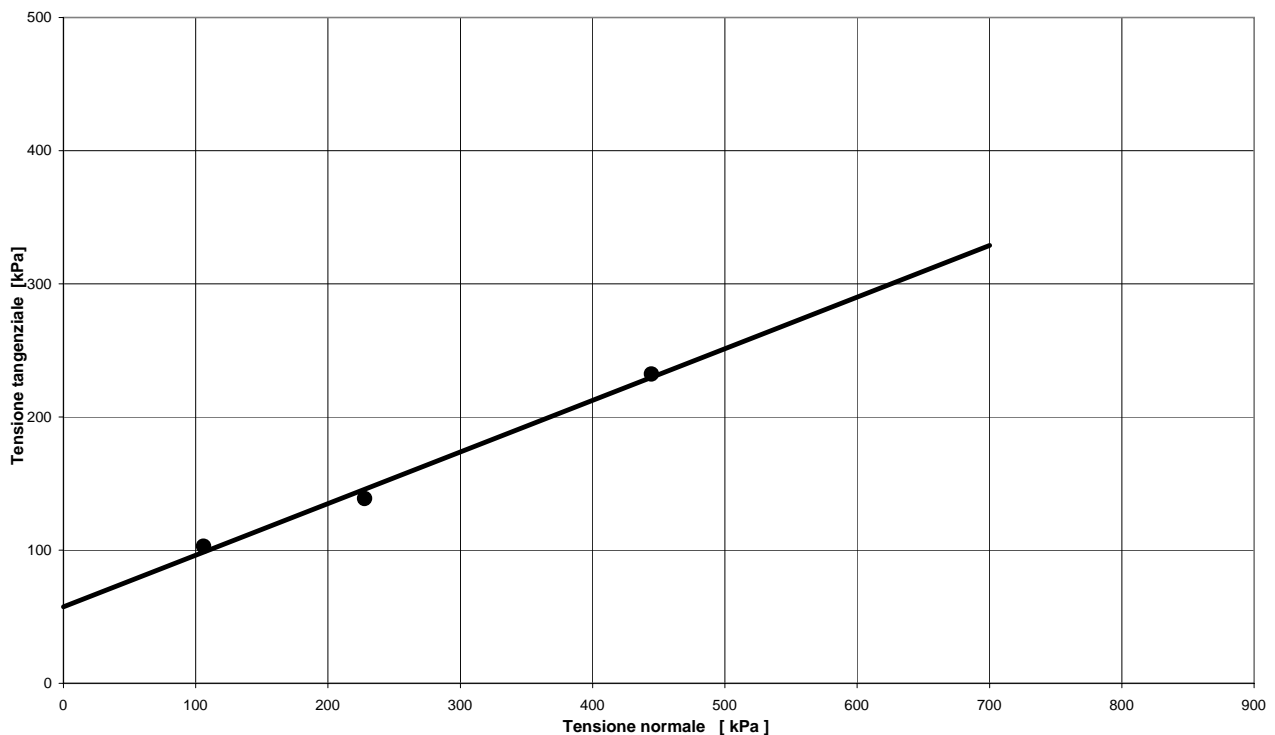
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

Sigla Campione **S1A C2**

Profondità da m. 7.40

a m. 7.90

Data prova 19-23/06/12



Risultati della prova		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale a rottura	(kPa)	105.9	227.7	444.5
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	102.8	138.8	232.2
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	4.657	5.817	5.725
Spostamento verticale a rottura	(mm)	0.082	0.375	0.506
Dilatanza / Contraenza a rottura	( ° )	3.28	0.28	-1.45

Risultati della prova dopo 8 cicli		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale a rottura	(kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	N.D.	N.D.	N.D.
Spostamento verticale a rottura	(mm)	N.D.	N.D.	N.D.

Parametri di resistenza a taglio			
Angolo di resistenza a taglio	$\varphi'$	21	( ° )
Coesione	$c'$	57.34	( kPa )
Angolo di resistenza a taglio residua	$\varphi'_r$	N.D.	( ° )
Coesione residua	$c'_r$	N.D.	( kPa )

RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

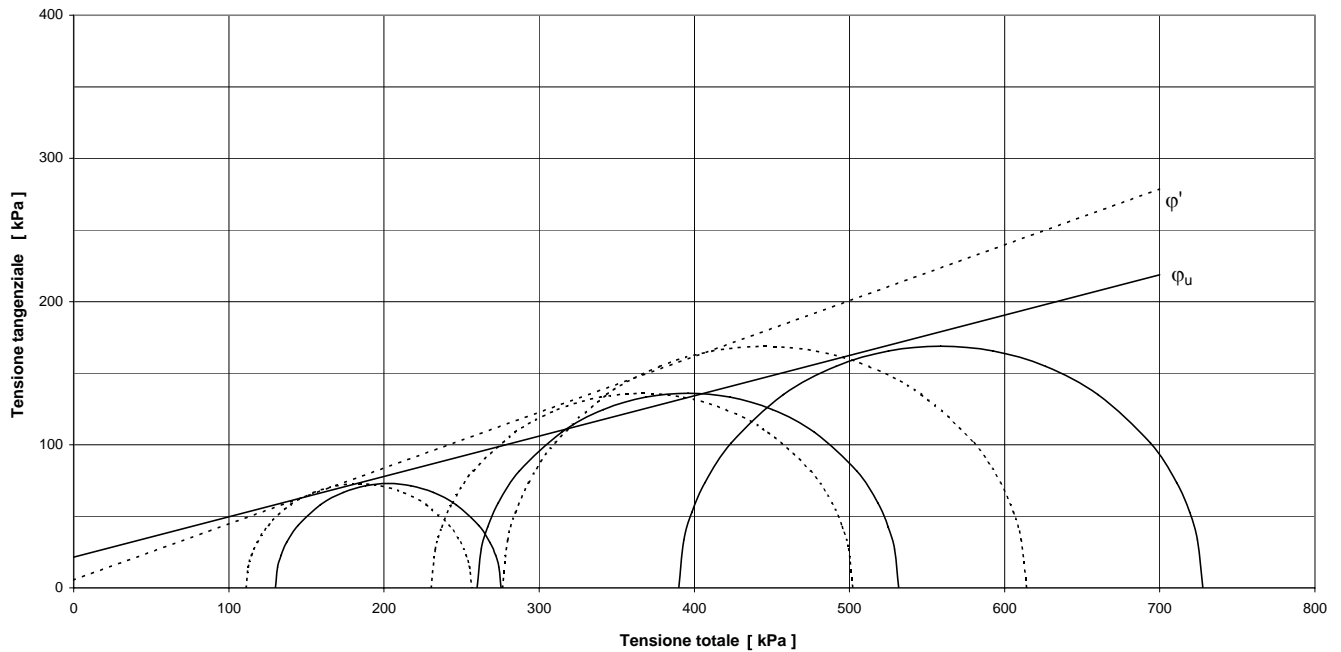
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CIU)**  
**(Norma ASTM D 4767 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S1A C2**

Profondità da m. 7.40

a m. 7.90

Data prova 19-23/06/12



Risultati della prova		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione deviatorica	(kPa)	145.6	271.8	337.7
Deformazione a rottura	( % )	5.06	6.47	9.17
Pressione interstiziale a rottura	(kPa)	319.1	329.7	413.7
Resistenza non drenata	(kPa)	72.8	135.9	168.8
Parametro di Skempton	$A_f$ ( - )	0.50	0.00	20.84

Parametri di resistenza a taglio			
Angolo di resistenza a taglio	$\phi'$	21	( ° )
Coesione	$c'$	5.62	( kPa )
Angolo di resistenza a taglio non drenata	$\phi_u$	16	( ° )
Coesione non drenata	$c_u$	21.53	( kPa )

RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(Norma ASTM D 3080 - 04)

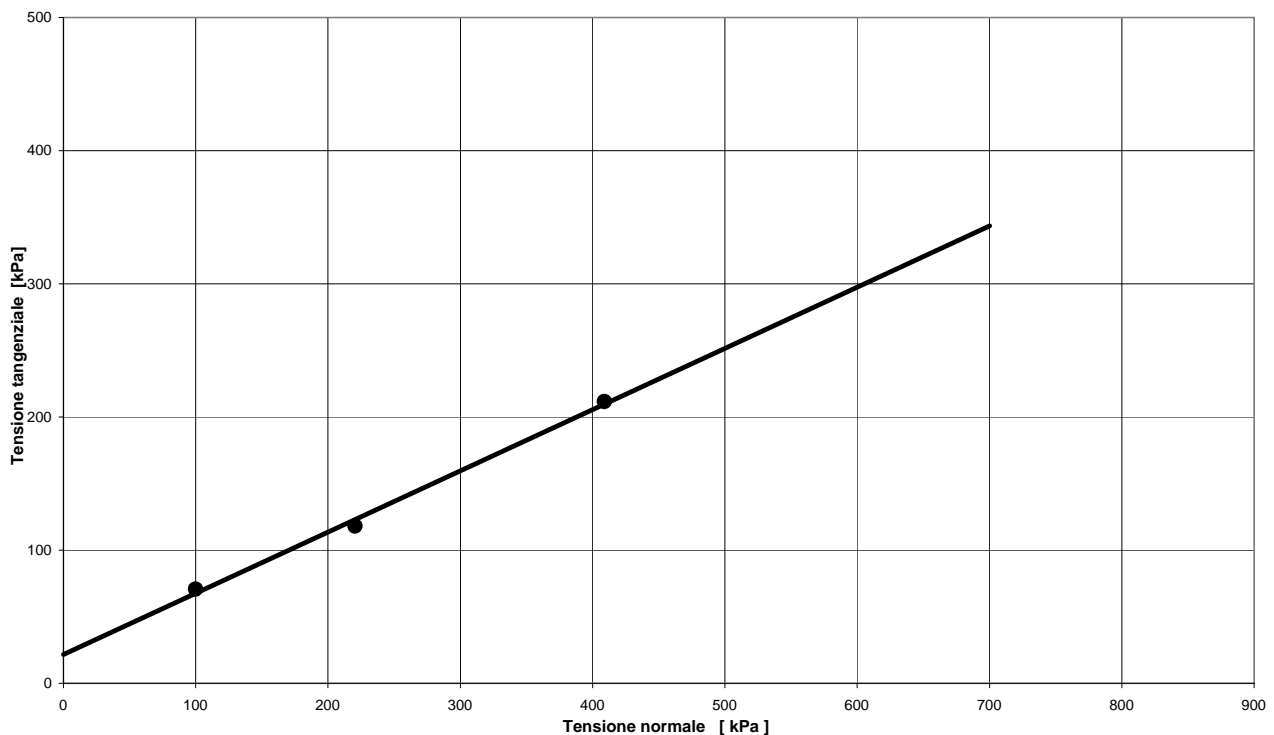
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

Sigla Campione **S1B C1**

Profondità da m. 4.50

a m. 5.00

Data prova 15-19/06/12



Risultati della prova		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale a rottura	(kPa)	99.9	220.5	409.0
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	70.7	118.0	211.6
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	2.103	4.467	2.118
Spostamento verticale a rottura	(mm)	0.487	0.060	0.245
Dilatanza / Contraenza a rottura	( ° )	-6.78	-0.25	-1.18

Risultati della prova dopo 8 cicli		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale a rottura	(kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	N.D.	N.D.	N.D.
Spostamento verticale a rottura	(mm)	N.D.	N.D.	N.D.

Parametri di resistenza a taglio			
Angolo di resistenza a taglio	$\varphi'$	25	( ° )
Coesione	$c'$	21.72	( kPa )
Angolo di resistenza a taglio residua	$\varphi'_r$	N.D.	( ° )
Coesione residua	$c'_r$	N.D.	( kPa )



RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

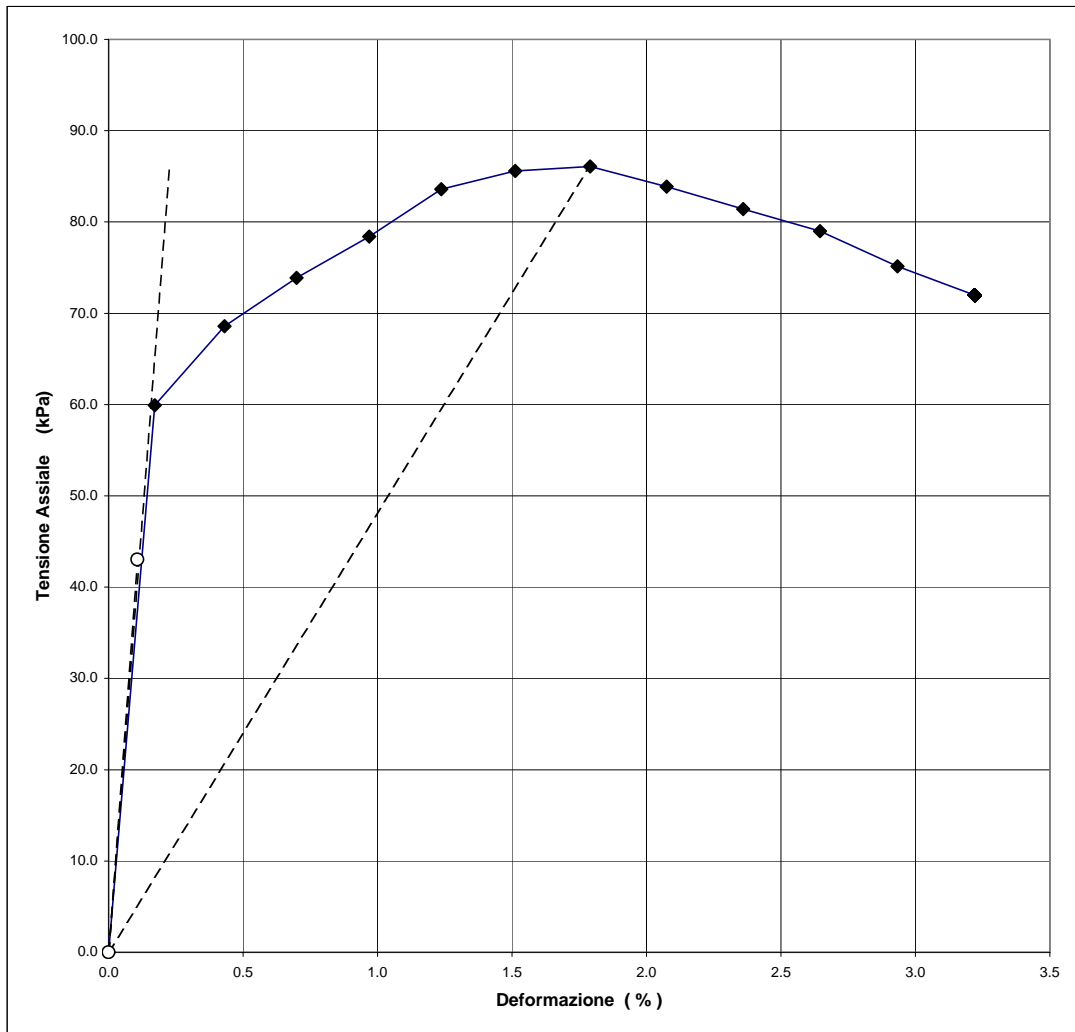
**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA  
(Norma ASTM D 2166 - 00)**

Sigla Campione **S1B C1**

Profondità da m. 4.50

a m. 5.00

Data prova 15/06/12



Risultati della prova

Tensione assiale a rottura	(kPa)	86.07
Deformazione assiale a rottura	(%)	1.79

Moduli di Young

Modulo secante a rottura	(kPa)	4809
Modulo secante al 50% della rottura	(kPa)	40141
Modulo tangente iniziale	(kPa)	37990

RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

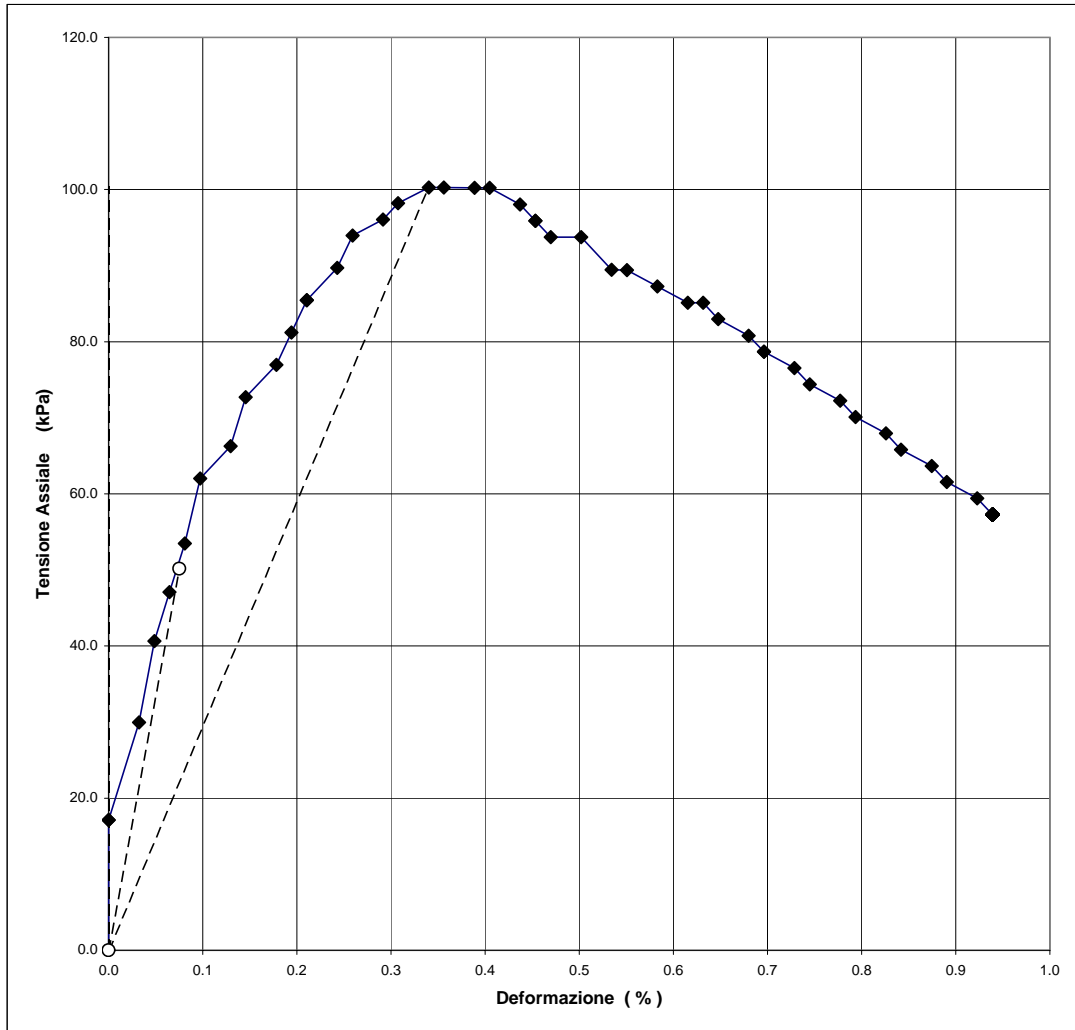
**PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA  
(Norma ASTM D 2166 - 00)**

Sigla Campione **S1B C2**

Profondità da m. 9.00

a m. 9.40

Data prova 19/06/12



Risultati della prova

Tensione assiale a rottura	(kPa)	100.29
Deformazione assiale a rottura	(%)	0.34

Moduli di Young

Modulo secante a rottura	(kPa)	29493
Modulo secante al 50% della rottura	(kPa)	66747
Modulo tangente iniziale	(kPa)	0

RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(Norma ASTM D 3080 - 04)

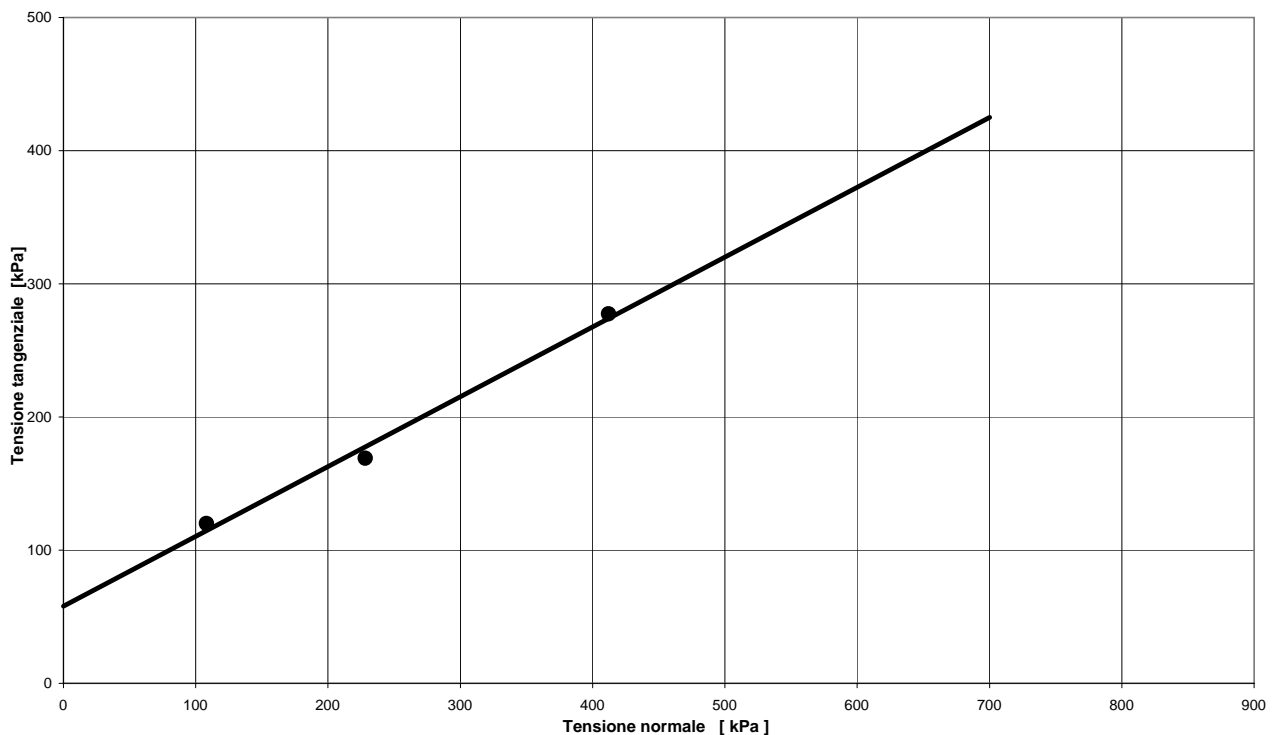
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

Sigla Campione **S1B C2**

Profondità da m. 9.00

a m. 9.40

Data prova 19-23/06/12



Risultati della prova		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale a rottura	(kPa)	108.2	228.2	412.2
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	119.9	168.9	277.5
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	5.543	5.913	2.470
Spostamento verticale a rottura	(mm)	-0.306	0.174	0.507
Dilatanza / Contraenza a rottura	( ° )	7.88	-0.26	-1.18

Risultati della prova dopo 8 cicli		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale a rottura	(kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	N.D.	N.D.	N.D.
Spostamento verticale a rottura	(mm)	N.D.	N.D.	N.D.

Parametri di resistenza a taglio			
Angolo di resistenza a taglio	$\varphi'$	28	( ° )
Coesione	$c'$	57.89	( kPa )
Angolo di resistenza a taglio residua	$\varphi'_r$	N.D.	( ° )
Coesione residua	$c'_r$	N.D.	( kPa )

RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

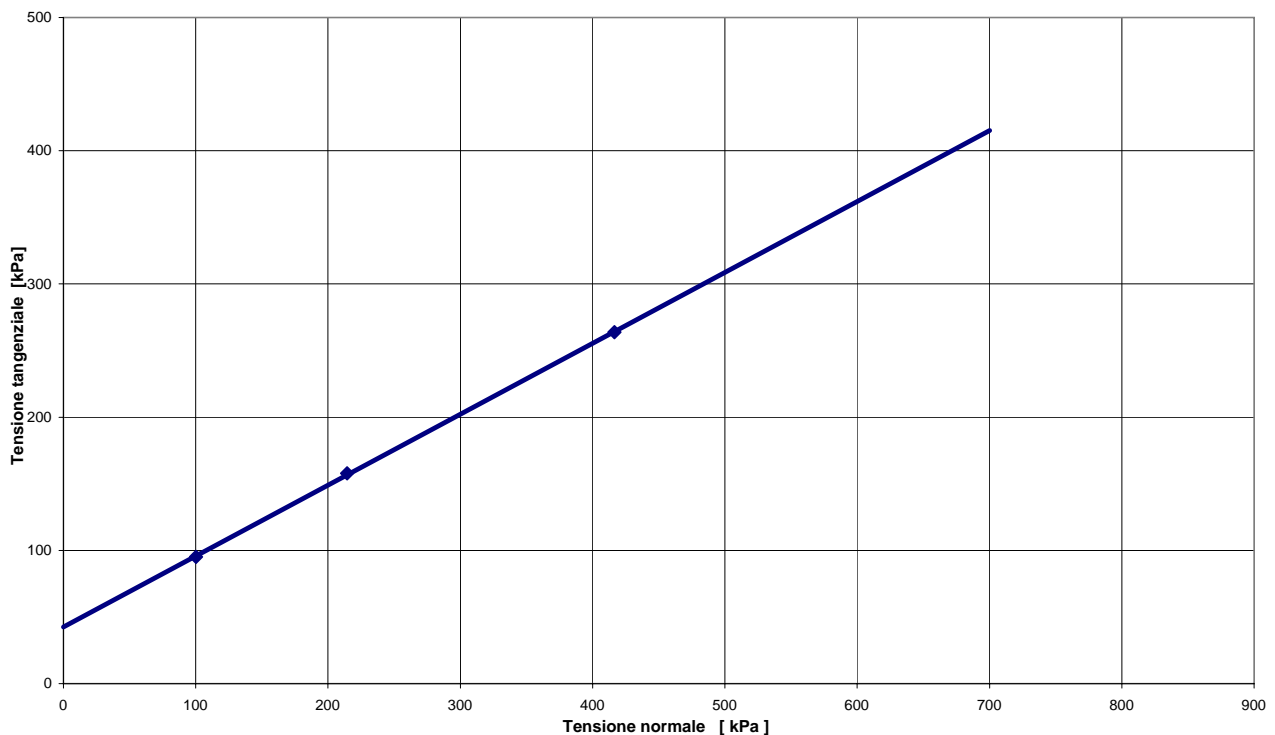
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S1 C2**

Profondità da m. 7.50

a m. 8.00

Data prova 19-24/10/11



Risultati della prova		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	95.1	158.0	263.9
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	2.574	3.539	3.247
Spostamento verticale a rottura	(mm)	-0.027	-0.042	0.168
Dilatanza / Contraenza a rottura	( ° )	0.00	2.89	0.00

Risultati della prova dopo 8 cicli		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	N.D.	N.D.	N.D.
Spostamento verticale a rottura	(mm)	N.D.	N.D.	N.D.

Parametri di resistenza a taglio			
Angolo di resistenza a taglio	$\varphi'$	28	( ° )
Coesione	$c'$	42.52	( kPa )
Angolo di resistenza a taglio residua	$\varphi'_r$	N.D.	( ° )
Coesione residua	$c'_r$	N.D.	( kPa )

RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

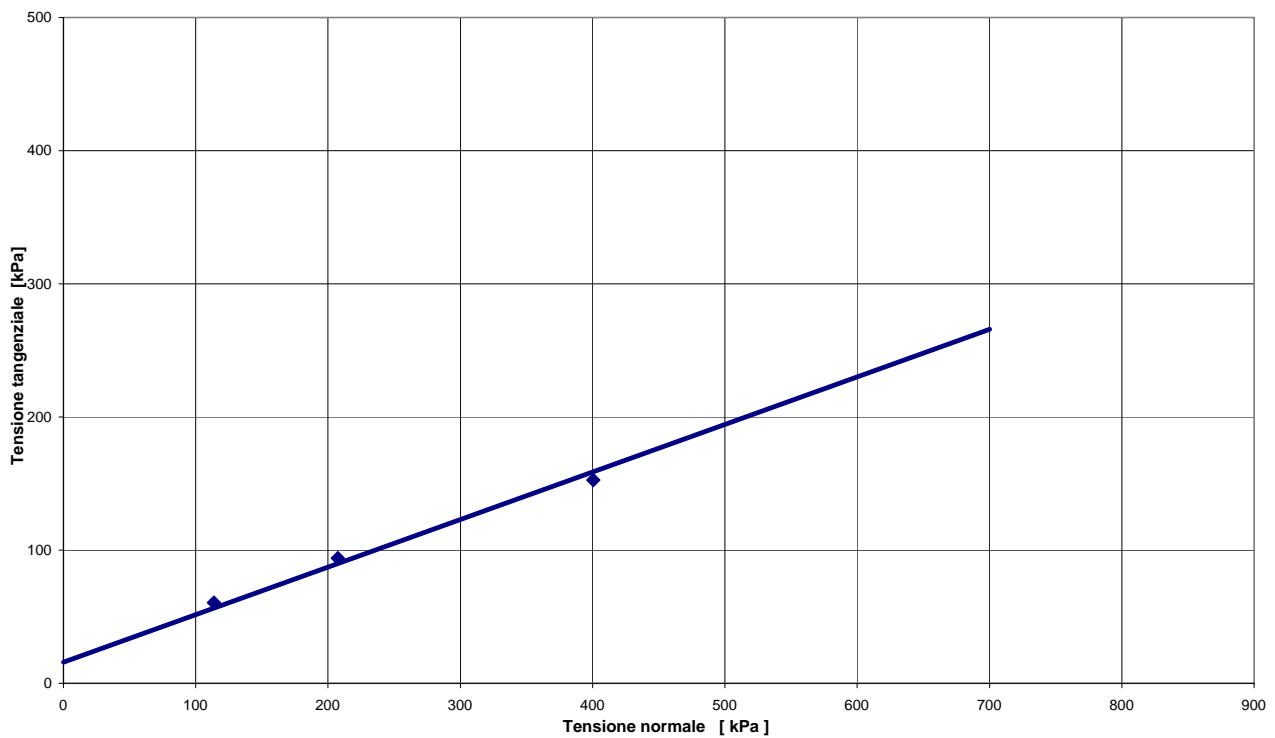
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50

a m. 7.00

Data prova 19-24/10/11



Risultati della prova		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	60.7	94.1	152.6
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	4.287	2.061	1.482
Spostamento verticale a rottura	(mm)	0.139	0.170	0.195
Dilatanza / Contraenza a rottura	( ° )	-0.74	-1.52	-3.94

Risultati della prova dopo 8 cicli		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	N.D.	N.D.	N.D.
Spostamento verticale a rottura	(mm)	N.D.	N.D.	N.D.

Parametri di resistenza a taglio			
Angolo di resistenza a taglio	$\varphi'$	20	( ° )
Coesione	$c'$	15.95	( kPa )
Angolo di resistenza a taglio residua	$\varphi'_r$	N.D.	( ° )
Coesione residua	$c'_r$	N.D.	( kPa )

RICHIEDENTE : Provincia Regionale di Enna  
 LAVORO : Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti  
 LOCALITA' : Pietraperzia (EN)

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI**  
**(Norma ASTM D 2435 - 04)**  
**(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 3.30 a m. 3.80

Data prova 21/10/11-05/11/11

Risultati della prova

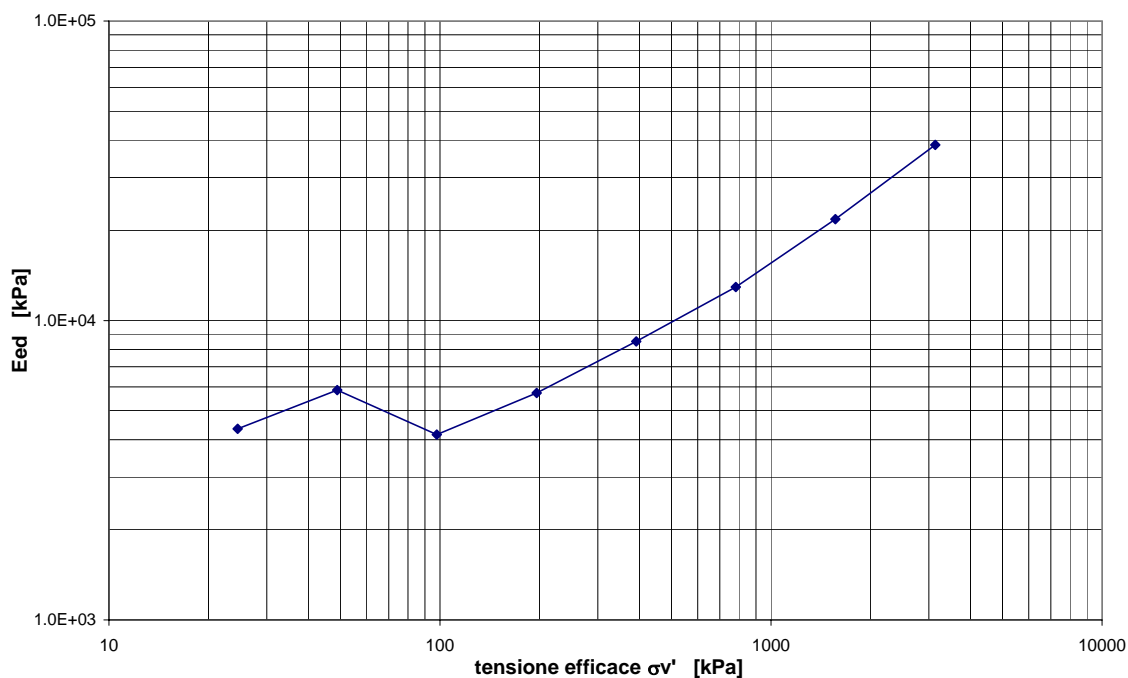
	Tensione verticale [ $\sigma_v$ ] [kPa]	Cedim. corretti [ $\delta h'$ ] [mm]	Deform. verticale [ $\epsilon$ ] [%]	indice di porosità [e]	Modulo edometrico [ $E_{ed}$ ] [kPa]	Coefficiente di compressibilità [ $C_c$ ]	Coefficiente di rigonfiabilità [ $C_s$ ]	Coefficiente di consolidazione primaria [ $C_v$ ] [m <sup>2</sup> /sec]	Coefficiente di consolidazione secondaria [ $C_\alpha$ ] [%]	Coefficiente di permeabilità [K] [m/s]
Fasi di Carico	24	0.111	0.56	0.885	4346	-----	-----	-----	-----	-----
	49	0.193	0.97	0.877	5849	0.026		-----	-----	-----
	98	0.420	2.13	0.855	4154	0.073		1.11E-06	0.106	2.61E-09
	196	0.746	3.77	0.824	5723	0.104		1.03E-06	0.149	1.76E-09
	392	1.173	5.93	0.783	8521	0.136		8.05E-07	0.237	9.24E-10
	783	1.719	8.70	0.730	12927	0.174		7.22E-07	0.349	5.47E-10
	1566	2.345	11.87	0.670	21779	0.200		6.39E-07	0.478	2.87E-10
	3132	3.024	15.31	0.605	38591	0.216		6.21E-07	0.927	1.57E-10
Fasi di Scarico	783	2.750	13.92	0.632	-----	-----	0.044	-----	-----	-----
	196	2.325	11.77	0.672			0.068			
	49	1.959	9.91	0.707			0.058			
	12	1.733	8.77	0.729			0.036			

pressione di preconsolidazione kPa 231

Note: I valori di  $\Delta h'$  ed i corrispettivi valori dell'indice di porosità sono riferiti alla fine di ogni gradino di carico.

Il valore dei cedimenti alla fine di ogni gradino di carico è stato depurato dalla aliquota derivante dalla deformazione dell'apparecchiatura, previa taratura della stessa.

**Diagramma carico verticale - modulo edometrico**



RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

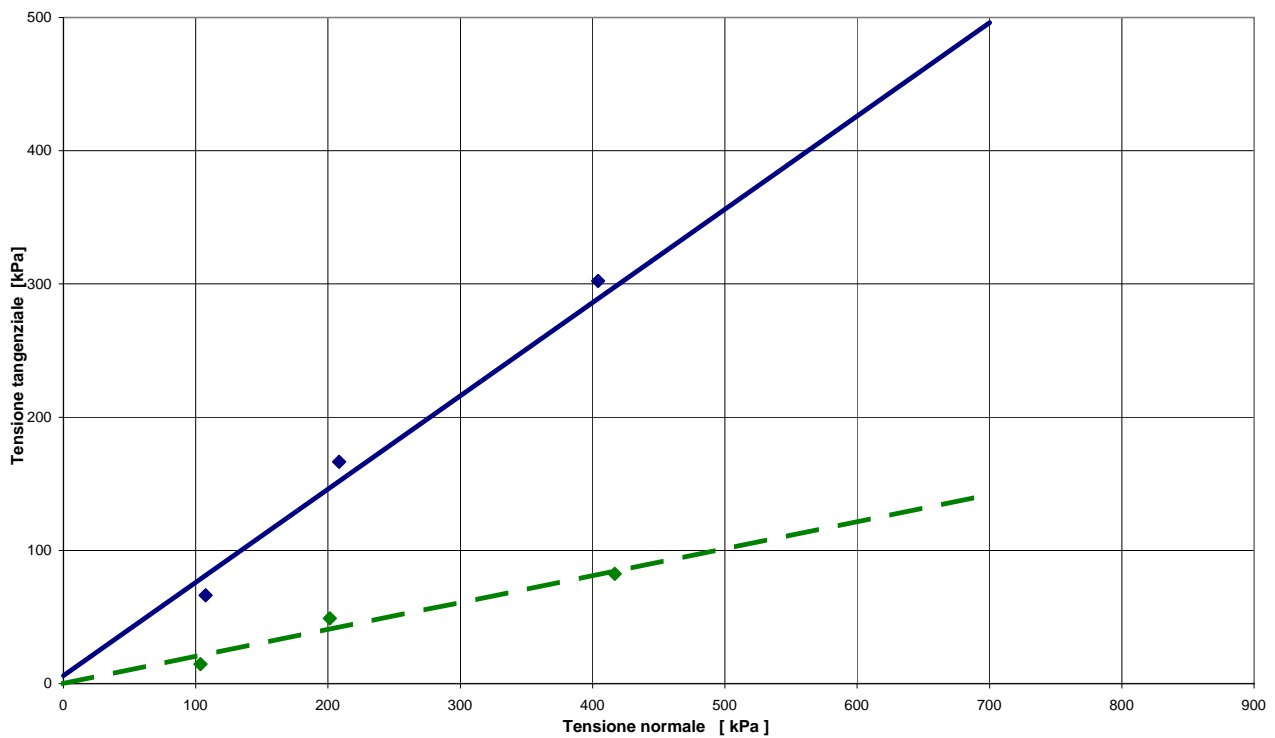
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA**  
**(Norma ASTM D 3080 - 04)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 3.30

a m. 3.80

Data prova 22-28/10/11



Risultati della prova		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	66.4	166.6	302.3
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	5.577	2.297	1.908
Spostamento verticale a rottura	(mm)	-0.048	0.379	0.348
Dilatanza / Contraenza a rottura	( ° )	0.79	-3.77	-7.12

Risultati della prova dopo 8 cicli		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	14.7	49.0	82.4
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	4.050	0.733	3.330
Spostamento verticale a rottura	(mm)	0.016	0.043	0.092

Parametri di resistenza a taglio			
Angolo di resistenza a taglio di picco	$\varphi'$	35	( ° )
Coesione	$c'$	5.93	( kPa )
Angolo di resistenza a taglio residua	$\varphi'_r$	11	( ° )
Coesione residua	$c'_r$	0.00	( kPa )

RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

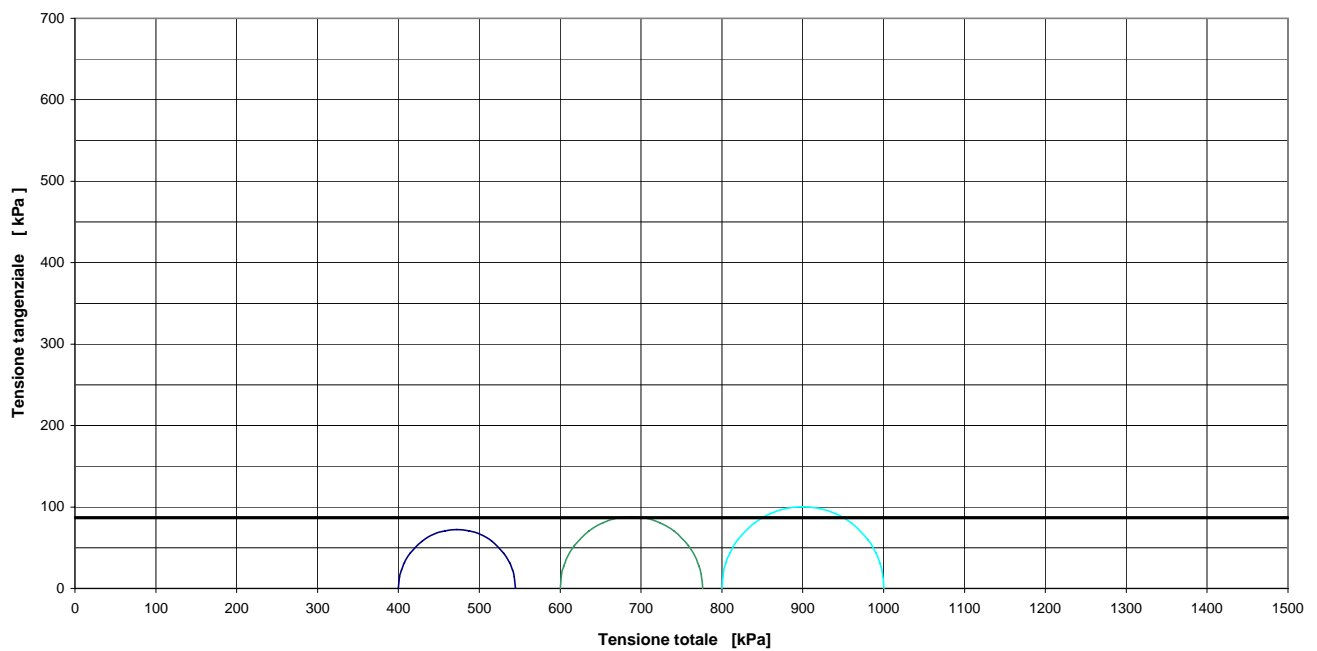
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)**  
**(Norma ASTM D 2850 - 03)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 3.30

a m. 3.80

Data prova 24-28/10/11



Risultati della prova		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione deviatorica a rottura	(kPa)	144.704	176.134	200.330
Deformazione a rottura	(%)	15.33	20.21	17.09
Pressione interstiziale a rottura	(kPa)	345.3	520.8	777.6
Parametro "A <sub>f</sub> " di Skempton		-0.27	-0.32	-0.05
Parametro "B" di Skempton		0.98	0.98	1.00

Parametri di resistenza a taglio			
Angolo di resistenza a taglio	$\varphi_u$	0	(°)
Coesione	$c_u$	86.88	(kPa)



RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

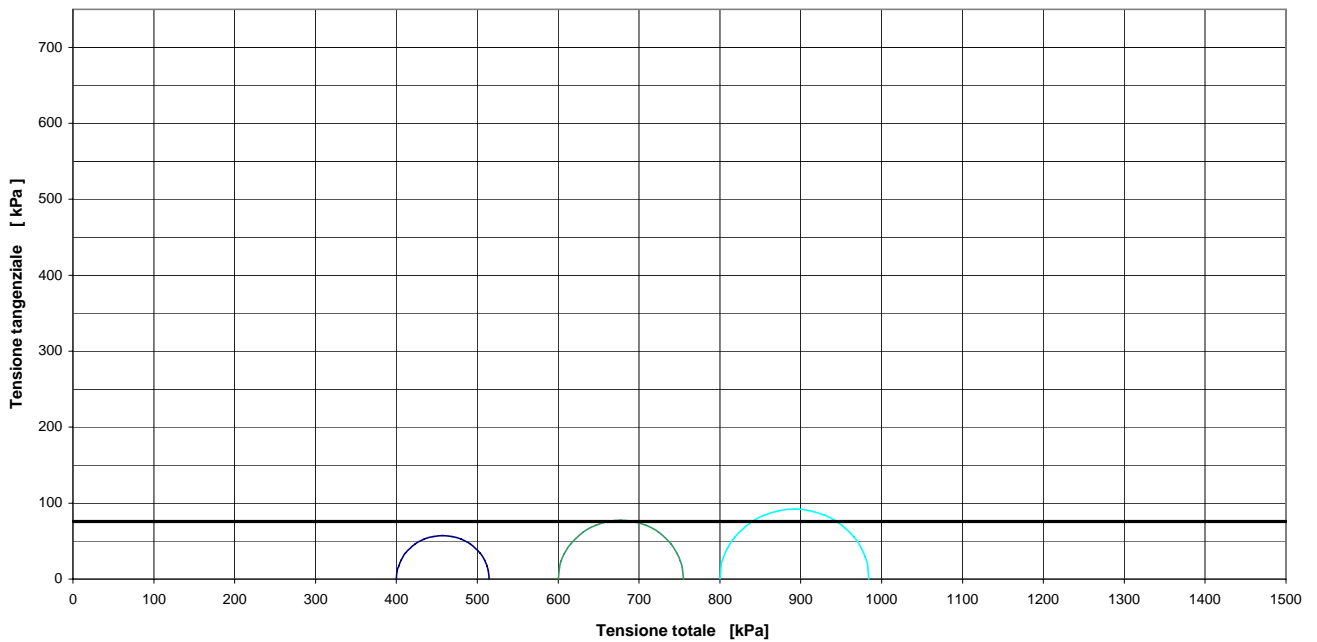
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)**  
**(Norma ASTM D 2850 - 03)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S3 C2**

Profondità da m. 5.00

a m. 5.50

Data prova 31/10/11-03/11/11



Risultati della prova		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione deviatorica a rottura	(kPa)	114.729	154.929	184.275
Deformazione a rottura	(%)	21.45	13.40	19.87
Pressione interstiziale a rottura	(kPa)	353.3	570.8	737.7
Parametro "A <sub>f</sub> " di Skempton		-0.29	-0.07	-0.22
Parametro "B" di Skempton		1.00	0.99	0.99

Parametri di resistenza a taglio			
Angolo di resistenza a taglio	$\varphi_u$	0	(°)
Coesione	$c_u$	75.65	(kPa)

RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI  
(Norma ASTM D 2435 - 04)  
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S4 C1**

Profondità da m. 3.00 a m. 3.50

Data prova 21/10/11-05/11/11

Risultati della prova

	Tensione verticale [ $\sigma'_v$ ] [kPa]	Cedim. corretti [ $\delta h'$ ] [mm]	Deform. verticale [ $\epsilon$ ] [%]	indice di porosità [e]	Modulo edometrico [ $E_{ed}$ ] [kPa]	Coefficiente di compressibilità [ $C_c$ ]	Coefficiente di rigonfiabilità [ $C_s$ ]	Coefficiente di consolidazione primaria [ $C_v$ ] [m <sup>2</sup> /sec]	Coefficiente di consolidazione secondaria [ $C_\alpha$ ] [%]	Coefficiente di permeabilità [K] [m/s]
Fasi di Carico	24	0.038	0.19	0.618	12592	-----	-----	-----	-----	-----
	49	0.068	0.35	0.616	15885	0.008		-----	-----	-----
	98	0.199	1.02	0.605	7160	0.036		1.06E-06	0.030	1.45E-09
	196	0.504	2.59	0.579	6093	0.084		1.10E-06	0.083	1.76E-09
	391	1.028	5.27	0.536	6888	0.145		1.03E-06	0.164	1.46E-09
	782	1.686	8.65	0.481	10586	0.182		7.59E-07	0.262	7.02E-10
	1564	2.329	11.95	0.427	20852	0.178		6.51E-07	0.364	3.06E-10
	3129	2.973	15.26	0.374	40117	0.178		2.37E-07	0.775	5.78E-11
Fasi di Scarico	782	2.798	14.36	0.388	-----	-----	0.024	-----	-----	-----
	196	2.372	12.17	0.424			0.059			
	49	1.905	9.78	0.463			0.064			
	12	1.658	8.51	0.483			0.034			

pressione di preconsolidazione kPa 203

Note: I valori di  $\Delta h'$  ed i corrispettivi valori dell'indice di porosità sono riferiti alla fine di ogni gradino di carico.

Il valore dei cedimenti alla fine di ogni gradino di carico è stato depurato dalla aliquota derivante dalla deformazione dell'apparecchiatura, previa taratura della stessa.

**Diagramma carico verticale - modulo edometrico**



RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(Norma ASTM D 3080 - 04)

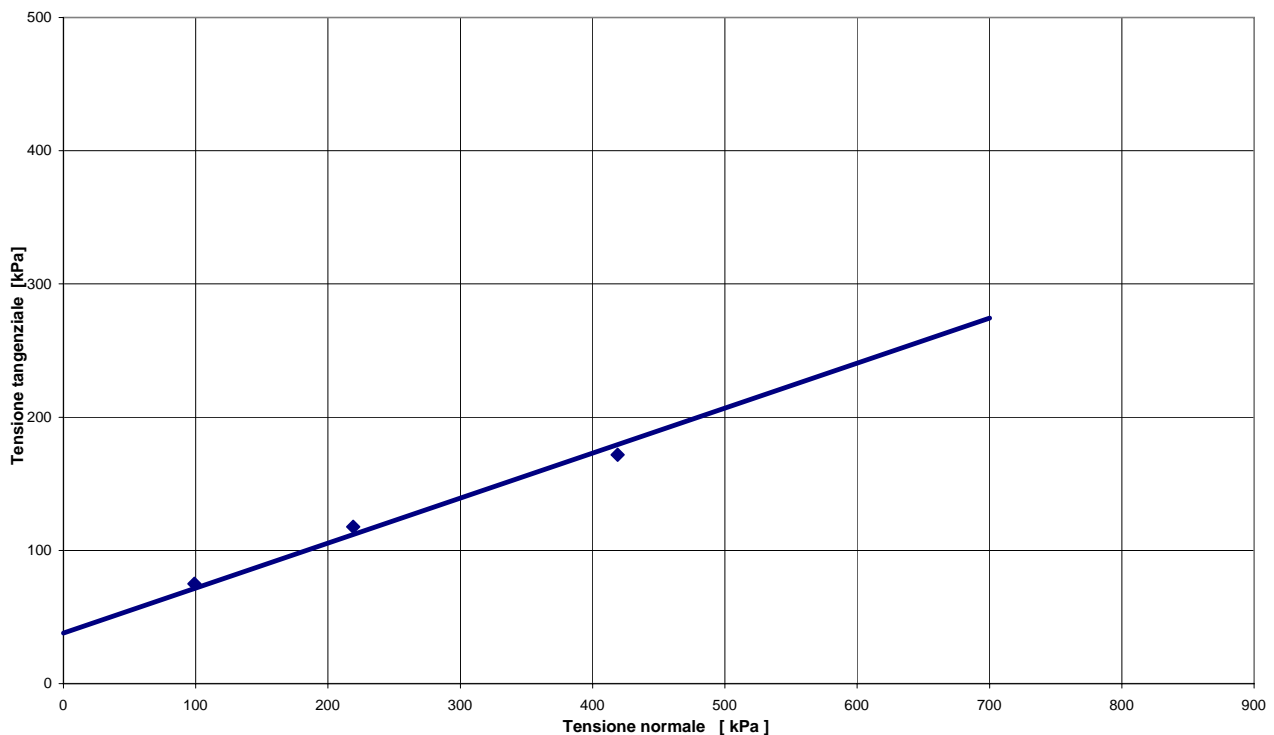
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

Sigla Campione **S4 C1**

Profondità da m. 3.00

a m. 3.50

Data prova 27/10/11-02/11/10



Risultati della prova		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	75.0	117.7	171.8
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	2.110	4.590	3.583
Spostamento verticale a rottura	(mm)	0.102	0.242	0.464
Dilatanza / Contraenza a rottura	( ° )	-2.45	-1.18	-1.46

Risultati della prova dopo 8 cicli		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	N.D.	N.D.	N.D.
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	N.D.	N.D.	N.D.
Spostamento verticale a rottura	(mm)	N.D.	N.D.	N.D.

Parametri di resistenza a taglio			
Angolo di resistenza a taglio	$\varphi'$	19	( ° )
Coesione	$c'$	37.94	( kPa )
Angolo di resistenza a taglio residua	$\varphi'_r$	N.D.	( ° )
Coesione residua	$c'_r$	N.D.	( kPa )

RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA

(Norma ASTM D 3080 - 04)

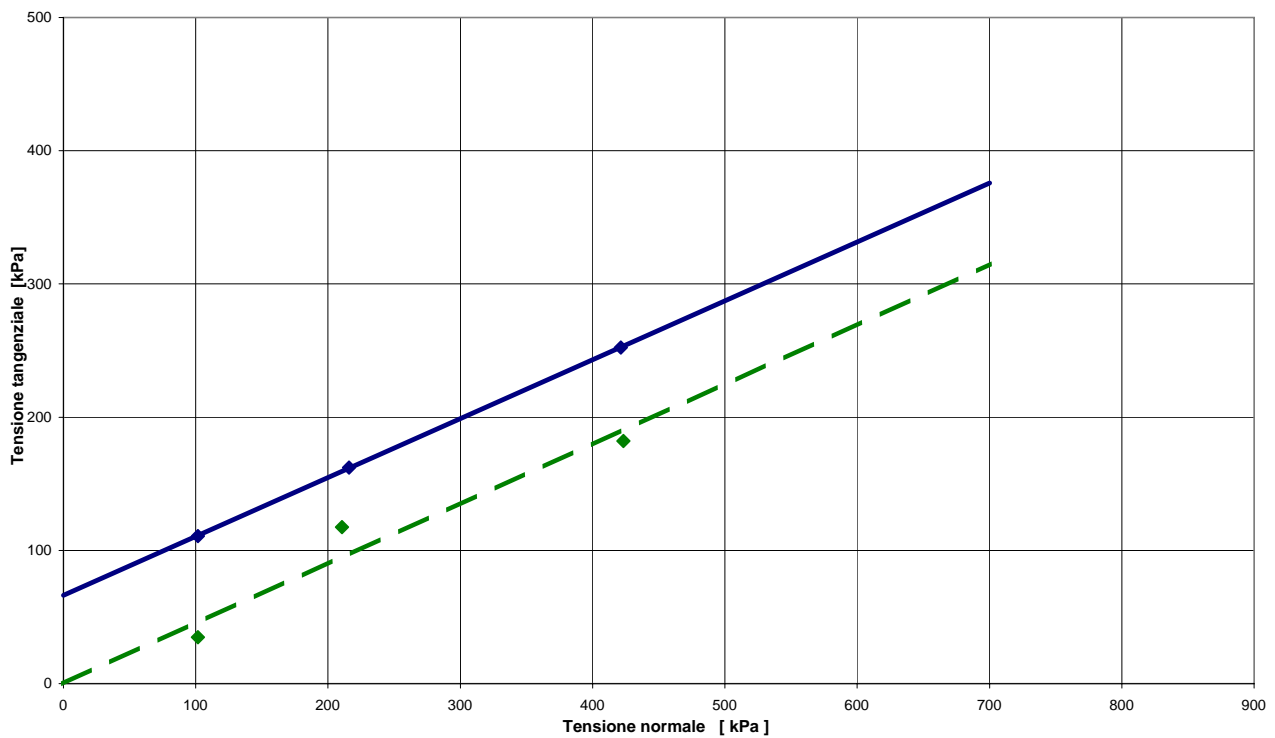
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

Sigla Campione **S4 C2**

Profondità da m. 9.00

a m. 9.50

Data prova 27/10/11-03/11/11



Risultati della prova		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	110.9	162.1	252.3
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	2.920	3.589	3.500
Spostamento verticale a rottura	(mm)	0.133	0.339	0.481
Dilatanza / Contraenza a rottura	( ° )	-0.79	0.00	-5.10

Risultati della prova dopo 8 cicli		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione tangenziale a rottura	(kPa)	34.8	117.6	182.0
Spostamento orizzontale a rottura	(mm)	2.945	2.466	3.610
Spostamento verticale a rottura	(mm)	0.165	0.059	7.859

Parametri di resistenza a taglio			
Angolo di resistenza a taglio di picco	$\varphi'$	24	( ° )
Coesione	$c'$	66.21	( kPa )
Angolo di resistenza a taglio residua	$\varphi'_r$	24	( ° )
Coesione residua	$c'_r$	0.00	( kPa )

RICHIEDENTE :	Provincia Regionale di Enna
LAVORO :	Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti
LOCALITA' :	Pietraperzia (EN)

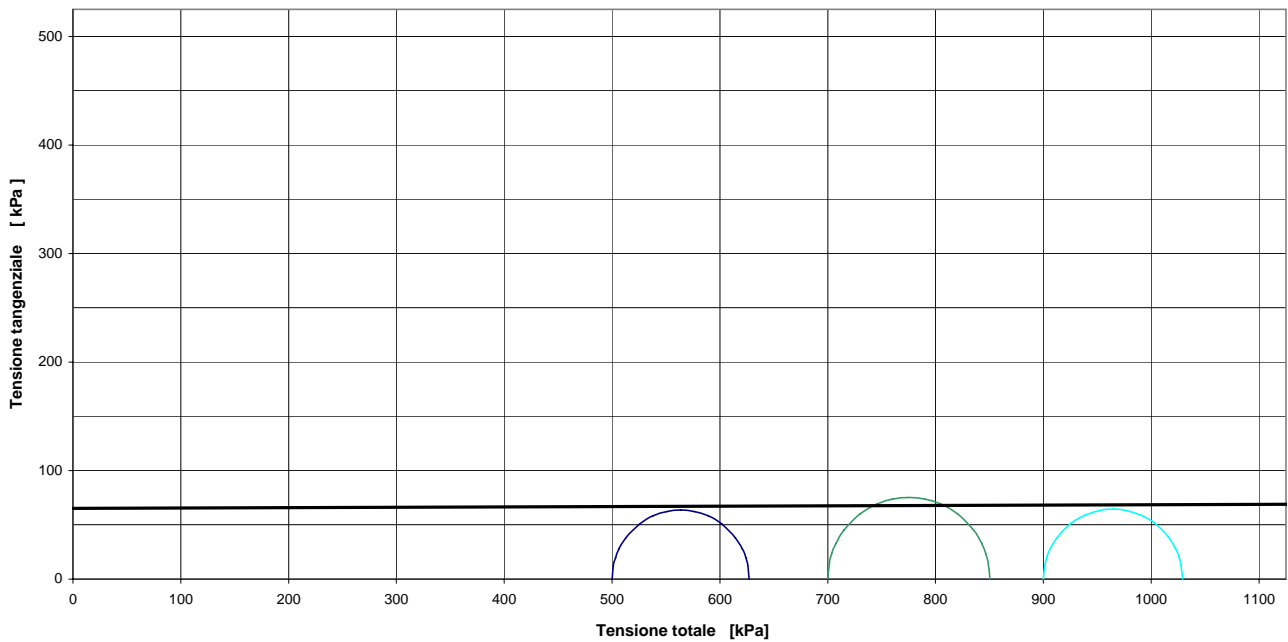
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)**  
**(Norma ASTM D 2850 - 03)**  
**(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S4 C2**

Profondità da m. 9.00

a m. 9.50

Data prova 27-30/10/11



Risultati della prova		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione deviatorica a rottura	(kPa)	127.143	150.346	129.016
Deformazione a rottura	(%)	17.27	10.10	22.99
Pressione interstiziale a rottura	(kPa)	458.6	671.2	842.9
Parametro "A <sub>f</sub> " di Skempton		-0.18	-0.04	-0.21
Parametro "B" di Skempton		0.99	0.98	0.99

Parametri di resistenza a taglio			
Angolo di resistenza a taglio	$\varphi_u$	0	(°)
Coesione	$c_u$	65.17	(kPa)

RICHIEDENTE : Provincia Regionale di Enna  
LAVORO : Sistemazione ed ammodernamento delle strade provinciali nei tratti  
LOCALITA' : Pietraperzia (EN)

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI  
(Norma ASTM D 2435 - 04)  
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S5 C1**

Profondità da m. 4.00 a m. 4.50

Data prova 21/10/11-03/11/11

Risultati della prova

	Tensione verticale [ $\sigma_v$ ] [ kPa ]	Cedim. corretti [ $\delta h'$ ] [ mm ]	Deform. verticale [ $\epsilon$ ] [ % ]	indice di porosità [ e ]	Modulo edometrico [ $E_{ed}$ ] [ kPa ]	Coefficiente di compressibilità [ $C_c$ ]	Coefficiente di rigonfiabilità [ $C_s$ ]	Coefficiente di consolidazione primaria [ $C_v$ ] [ m <sup>2</sup> /sec ]	Coefficiente di consolidazione secondaria [ $C_\alpha$ ] [ % ]	Coefficiente di permeabilità [ K ] [ m/s ]
Fasi di Carico	24	0.148	0.77	0.745	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	49	0.154	0.80	0.745	-----	0.002		-----	-----	-----
	98	0.192	1.00	0.741	24476	0.012		7.24E-07	0.111	2.90E-10
	195	0.400	2.07	0.722	8888	0.063		1.13E-06	0.134	1.25E-09
	390	0.779	4.04	0.688	9524	0.115		9.79E-07	0.188	1.01E-09
	781	1.275	6.61	0.643	14188	0.150		7.56E-07	0.290	5.22E-10
	1561	1.875	9.71	0.588	22678	0.182		1.01E-06	0.408	4.34E-10
	3122	2.524	13.08	0.529	40336	0.197		2.63E-07	0.684	6.39E-11
Fasi di Scarico	781	2.213	11.47	0.557	-----	-----	0.047	-----	-----	-----
	195	1.640	8.50	0.609			0.087			
	49	1.105	5.73	0.658			0.081			
	12	0.755	3.91	0.690			0.053			

pressione di preconsolidazione kPa 325

Note: I valori di  $\Delta h'$  ed i corrispettivi valori dell'indice di porosità sono riferiti alla fine di ogni gradino di carico.

Il valore dei cedimenti alla fine di ogni gradino di carico è stato depurato dalla aliquota derivante dalla deformazione dell'apparecchiatura, previa taratura della stessa.

**Diagramma carico verticale - modulo edometrico**

