



<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C1
<u>Profondità</u>	4,70 ÷ 5,20 m
<u>Data apertura</u>	28/10/19
<u>Operatore</u>	Alfredo Pozzo

Diametro (mm):	85
Lunghezza (mm):	410
Data di apertura:	28/10/2019

Stato del Campione	Indisturbato	x
	Parzialmente Rimaneggiato	
	Rimaneggiato	

Descrizione: Argilla con limo color avana. Punteggiatura organica diffusa. Presenza di concrezioni calcaree millimetriche						
Colore	Avana					
Plasticità	<input type="checkbox"/> Non Plastico	<input type="checkbox"/> Bassa	<input type="checkbox"/> Media alta	<input checked="" type="checkbox"/> Elevata		
Addensamento (Terreni granulari)	<input type="checkbox"/> Molto sciolto ($D_r=0.0\div0.2$)	<input type="checkbox"/> Sciolto ($D_r=0.2\div0.4$)	<input type="checkbox"/> Medio ($D_r=0.4\div0.6$)	<input type="checkbox"/> Denso ($D_r=0.6\div0.8$)	<input type="checkbox"/> Molto denso ($D_r=0.8\div1.0$)	
Consistenza (Terreni coesivi)	<input type="checkbox"/> Molto molle ($I_c < 0.0$)	<input type="checkbox"/> Molle ($I_c=0.0\div0.5$)	<input type="checkbox"/> Media ($I_c=0.5\div1.0$)	<input checked="" type="checkbox"/> Consistente ($I_c > 1.0$)	<input type="checkbox"/> Molto consist. ($I_c \gg 1.0$)	
Grado di umidità	<input type="checkbox"/> Asciutto	<input type="checkbox"/> Poco Umido	<input checked="" type="checkbox"/> Umido	<input type="checkbox"/> Molto Umido		
Alterazione	<input checked="" type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Debole	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Elevata		
Struttura	<input checked="" type="checkbox"/> Omogenea	<input type="checkbox"/> Stratificata	<input type="checkbox"/> Scagliosa	<input type="checkbox"/> Laminata	Caotica	
Fratturazione	<input checked="" type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Moderata	<input type="checkbox"/> Elevata			
Cementazione	<input checked="" type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Debole	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Elevata		

Proprietà fisiche			Proprietà meccaniche	
n,γ,w	X		Compressione uniassiale	
Analisi granulometrica	X		TX-UU	
Limiti	X		TX-CIU	x
CaCO ₃			TX-CID	
Sostanze organiche			TX-Ciclica	
Peso specifico del solido	x		Taglio anulare	
Proctor			Taglio diretto	
CBR			RC TS	x
Altro _____			Altro _____	



Università degli Studi di Napoli Federico II

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale

Laboratorio di Geotecnica

<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C1
<u>Profondità</u>	4,70 ÷ 5,20 m
<u>Data apertura</u>	28/10/19
<u>Operatore</u>	Alfredo Ponzio

FOTO CAMPIONE

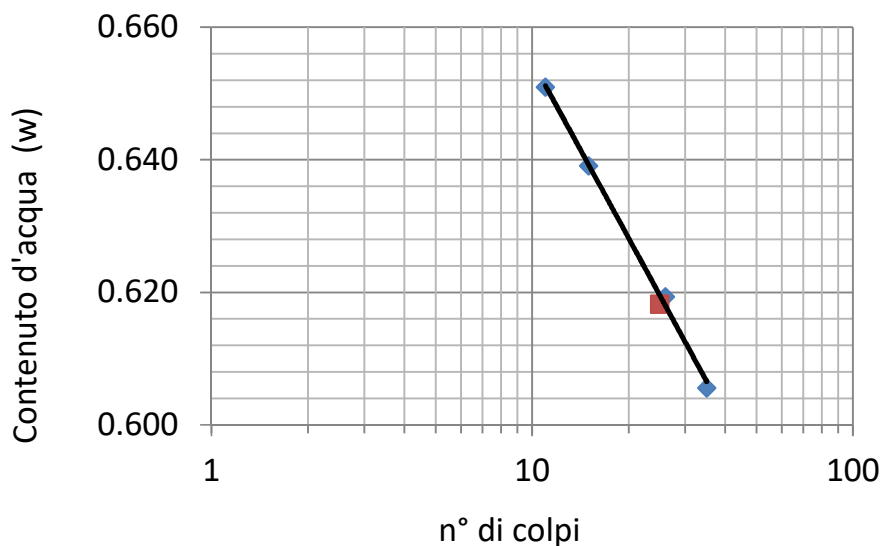




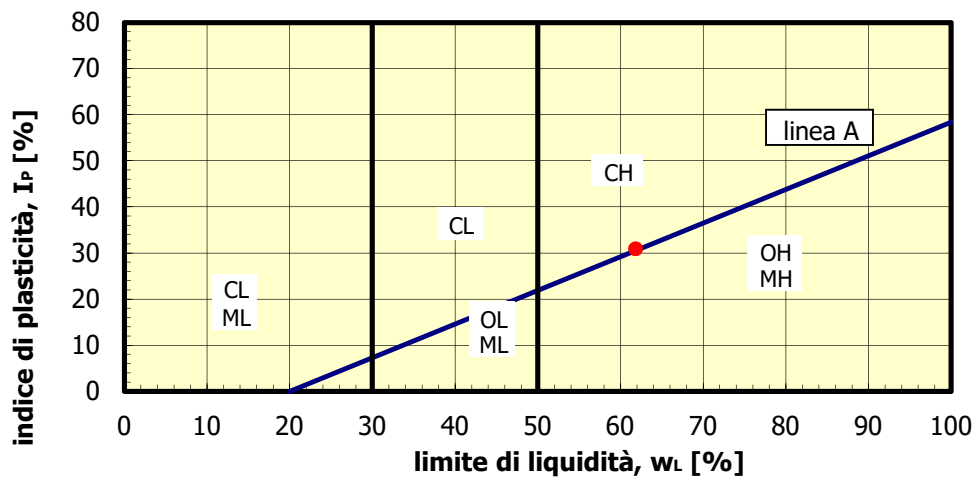
Committente	Consorzio HirpiniaAV
Indagine	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
Sondaggio	SNGR02
Campione	C1
Profondità	4.70-5.20
Data	28/10/2019
Operatore	Alfredo Ponzo

LIMITE DI PLASTICITA'				
pesafiltro n°	Tara	Peso lordo umido (P _u)	Peso lordo secco (P _s)	Contenuto d'acqua (w)
[-]	[gr]	[gr]	[gr]	[-]
20	15.54	57.09	47.29	0.309
w_P				0.309

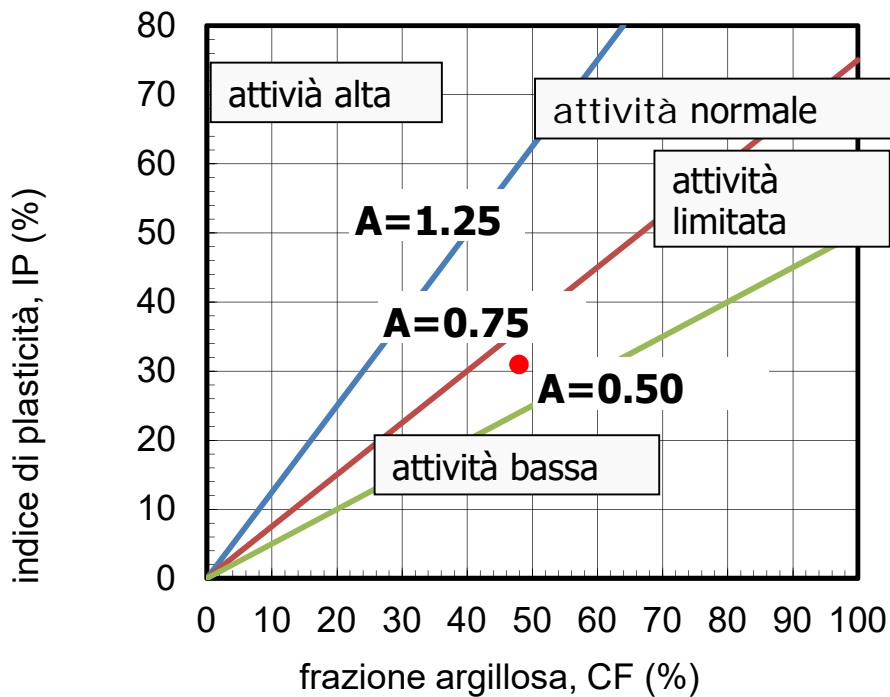
LIMITE DI LIQUIDITA' (Metodo di Casagrande ASTM)					
Pesafiltro n°	N° colpi (N)	Tara (P _c)	Peso lordo umido (P _u)	Peso lordo secco (P _s)	Contenuto d'acqua (w)
[-]	[-]	[g]	[g]	[g]	[g]
176	11	12.05	37.26	27.32	0.651
114	15	11.84	42.13	30.32	0.639
11	26	11.85	41.84	30.37	0.619
5	35	12.01	40.83	29.96	0.606
25	Limite di liquidità ASTM (w_L)				0.618



Indice di plasticità (I _p)	Frazione argillosa CF (d < 2 μm)	Indice di attività (I _A)
[%]	[%]	[-]
30.95	48.000	0.64



ML	Limi inorganici da bassa a media plasticità	M = limi
CL	Argille inorganiche da bassa a media plasticità	C = argille
OL	Limi e argille organiche di bassa plasticità	O = sostanze organiche
MH	Limi inorganici di alta plasticità	L = bassa plasticità
CH	Argille inorganiche di alta plasticità	H = alta plasticità
OH	Argille organiche da media ad alta plasticità	



CONSISTENZA TERRENO A GRANA FINE		
w_L	I_p	I_c
[-]	[-]	[-]
61.816	30.95	1.99
COMPATTEZZA TERRENO A GRANA GROSSA		
e_{max}	e_{min}	D_r
[-]	[-]	[-]



Università degli Studi di Napoli
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
Laboratorio di Geotecnica

Committente	Consorzio HirpiniaAV
Indagine	Apice-Hirpinia
Sondaggio	SNGR02
Campione	C1
Profondità	4.70-5.20
Data	28/10/2019
Operatore	Alfredo Ponzo

Peso specifico del solido	
Peso specifico dell'acqua (γ_w) (g/cm ³)	1.000
picnometro n°	xx
Peso picnometro (P_p) (g)	42.54
Peso picnometro + acqua (P_{pw}) (g)	140.240
Volume picnometro (V_p) (cm ³)	97.7
Peso picnometro + terreno (P_{ps}) (g)	62.97
Peso terreno (P_s)	20.43
Peso picnometro + terreno + acqua (P_{psw}) (g)	153.060
Volume acqua aggiunta (V_w) (cm ³)	90.09
Volume terreno (V_s) (cm ³)	7.610
Peso specifico del terreno (γ_s) (kN/m ³)	26.325

Caratteristiche Fisiche Generali			
pesafiltro n°	A	34	38
Peso contenitore (P_c) (g)	14.05	7.96	8.74
Diametro (D) (mm)	56.00		
Altezza (H) (mm)	20.00		
Volume (V) (cm ³)	49.24		
Peso lordo umido (P_u) (g)	109.25	45.29	41.5
Peso lordo secco (P_s) (g)	88.65	37.35	34.54
Contenuto d'acqua (w)	0.28	0.27	0.27
Peso umido unità di volume (γ) (kN/m ³)	18.96		
Peso secco unità di volume (γ_d) (kN/m ³)	14.86		
Peso specifico del solido (γ_s) (kN/m ³)	26.33		
Porosità (n)	0.44		
Indice dei vuoti (e)	0.77		
Grado di Saturazione (S_r)	0.96		

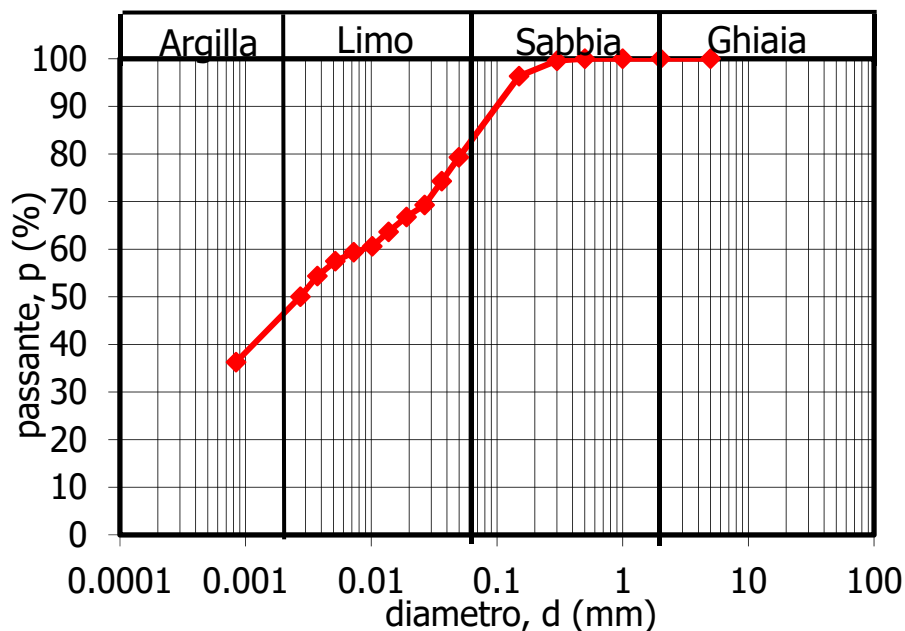
il responsabile della sperimentazione

prof. Ing. Anna d'Orfano



Università degli Studi di Napoli
 Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
 Laboratorio di Geotecnica

Committente	Consorzio HirpiniaAV
Indagine	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
Sondaggio	SNGR02
Campione	C1
Profondità	4.70 ÷ 5.20 m
Data	04/11/2019
Operatore	Alfredo Ponzo



Curva granulometrica	
diametro (mm)	passante (%)
0.500	100.00
0.300	99.59
0.150	96.35
0.050	79.31
0.036	74.30
0.027	69.29
0.019	66.78
0.014	63.65
0.010	60.62
0.007	59.36
0.005	57.49
0.004	54.35
0.003	50.04
0.001	36.27

ARGILLA CON LIMO SABBIOSA

peso secco totale (g)	peso secco sediment. (g)
63.62	63.62

STACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		
d (mm)	peso trattenuto (g)	peso passante (g)	tempo (min)	temperatura (°C)	lettura areometro (g/cm ³)
0.50	0.00	63.62		24.75	
0.30	0.26	63.36	0.5	24.75	1.0325
0.15	2.32	61.30	1	24.75	1.0305
			2	24.75	1.0285
			4	24.75	1.0275
			8	24.75	1.02625
			15	25	1.025
			30	25	1.0245
			60	25	1.02375
			120	25	1.0225
			240	23.5	1.021
			2880	23.5	1.0155

G_s= 2.685

%<0.075mm	%ghiaia	%sabbia	%limo	%argilla	D _{max} (mm)	D ₆₀ (mm)	D ₁₀ (mm)
86	0	18	34	48	0.50	0.0100	

Normativa di riferimento : ASTM 422/90

il responsabile della sperimentazione

Alfredo Ponzo

Handwritten marks at the top of the page, possibly a signature or initials.



Università degli Studi di Napoli Federico II
Dipartimento di Ingegneria Idraulica,
Geotecnica ed Ambientale

Prova Compressione Triassiale n.	Celle n.
Prova tipo	CU (consolidata non drenata)
Committente	Consorzio Hirpinia AV
Indagine	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
Sondaggio	SNGR02
Campione	1
Profondità	4.75 ÷ 5.20 m

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Condizioni inizio prova			Condizioni inizio prova			Condizioni inizio prova		
altezza ho	mm	71.80	altezza ho	mm	71.90	altezza ho	mm	71.80
diametro d	mm	35.42	diametro d	mm	35.59	diametro d	mm	35.71
peso umido iniziale	g	134.84	peso umido iniziale	g	136.86	peso umido iniziale	g	137.23
Peso specifico γ_s	kN/m ³	26.33	Peso specifico γ_s	kN/m ³	26.33	Peso specifico γ_s	kN/m ³	26.33
Peso secco dell'udv γ_d	kN/m ³	14.38	Peso secco dell'udv γ_d	kN/m ³	15.20	Peso secco dell'udv γ_d	kN/m ³	15.01
Contenuto d'acqua w		0.300	Contenuto d'acqua w		0.249	Contenuto d'acqua w		0.268
Peso umido dell'udv γ	kN/m ³	18.70	Peso umido dell'udv γ	kN/m ³	18.98	Peso umido dell'udv γ	kN/m ³	19.03
Indice dei vuoti e		0.830	Indice dei vuoti e		0.732	Indice dei vuoti e		0.754
Grado di saturazione Sr		1.0	Grado di saturazione Sr		0.9	Grado di saturazione Sr		1.0
Condizioni fine prova			Condizioni fine prova			Condizioni fine prova		
Pesafiltro n° 33	g	15.10	Pesafiltro n° 20	g	20.92	Pesafiltro n° 23	g	14.98
Pf + prov. umido	g	152.99	Pf + prov. umido	g	161.77	Pf + prov. umido	g	153.70
Pf + prov.secco	g	118.82	Pf + prov.secco	g	130.51	Pf + prov.secco	g	123.22
Peso secco dell'udv γ_d	kN/m ³	13.90	Peso secco dell'udv γ_d	kN/m ³	14.81	Peso secco dell'udv γ_d	kN/m ³	14.77
Contenuto d'acqua w		0.329	Contenuto d'acqua w		0.285	Contenuto d'acqua w		0.282
Peso umido dell'udv γ	kN/m ³	18.48	Peso umido dell'udv γ	kN/m ³	19.03	Peso umido dell'udv γ	kN/m ³	18.93
Indice dei vuoti e		0.893	Indice dei vuoti e		0.778	Indice dei vuoti e		0.783
Grado di saturazione Sr		1.0	Grado di saturazione Sr		1.0	Grado di saturazione Sr		1.0

Laboratorio di Geotecnica								
Prova Compressione Triassiale n.			Prova Compressione Triassiale n.			Prova Compressione Triassiale n.		
CIU (consolidata non drenata)			CIU (consolidata non drenata)			CIU (consolidata non drenata)		
Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Velocità di prova (mm/min)		0.01	Velocità di prova (mm/min)		0.01	Velocità di prova (mm/min)		0.01
tensione di confinamento (kPa)		100	tensione di confinamento (kPa)		200	tensione di confinamento (kPa)		400
	cella di carico	Δu	LVDT	cella di carico	Δu	LVDT	cella di carico	Δu
δ (mm)	kg	(kPa)	δ (mm)	kg	(kPa)	δ (mm)	kg	(kPa)
0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
0.004	0.152	0.100	0.002	0.578	7.300	0.007	0.825	0.500
0.007	0.101	0.100	0.002	1.214	8.800	0.009	1.120	0.900
0.011	0.237	0.200	0.002	1.792	10.500	0.017	1.120	1.200
0.015	0.186	0.300	0.002	2.341	12.000	0.023	1.296	1.600
0.019	0.373	0.300	0.003	2.977	13.600	0.029	1.355	1.900
0.023	0.356	0.400	0.007	3.440	15.100	0.033	1.502	2.200
0.027	0.424	0.500	0.011	3.931	16.600	0.040	1.591	2.500
0.030	0.407	0.600	0.015	4.336	18.000	0.044	1.738	2.800
0.035	0.508	0.600	0.020	4.740	19.400	0.050	1.856	3.100
0.039	0.424	0.700	0.023	5.174	21.400	0.054	2.033	3.500
0.042	0.491	0.800	0.028	5.463	22.700	0.060	2.268	3.900
0.047	0.390	0.800	0.031	5.868	23.900	0.063	2.563	4.500
0.050	0.474	0.800	0.034	6.070	24.900	0.069	2.887	5.200
0.054	0.474	0.800	0.039	6.446	26.000	0.073	3.329	6.100
0.058	0.559	0.800	0.044	6.619	26.900	0.076	3.948	7.200
0.062	0.576	1.000	0.047	6.937	27.700	0.082	4.566	8.400
0.066	0.797	1.100	0.052	7.140	28.600	0.086	5.126	9.900
0.069	0.915	1.500	0.055	7.371	29.300	0.090	5.804	11.400
0.073	1.034	1.700	0.062	7.631	30.300	0.094	6.393	12.900
0.077	1.187	2.100	0.065	7.862	31.700	0.099	7.071	14.600
0.081	1.390	2.400	0.070	8.065	32.500	0.103	7.630	16.200
0.084	1.526	2.800	0.075	8.267	33.300	0.109	8.249	18.000
0.088	1.780	3.300	0.078	8.440	33.800	0.113	8.838	19.900
0.091	1.966	3.800	0.083	8.672	34.500	0.116	9.310	21.700
0.095	2.221	4.400	0.088	8.787	35.000	0.122	9.928	23.700
0.099	2.458	5.000	0.093	9.076	35.700	0.125	10.370	25.400
0.103	2.611	5.600	0.098	9.163	36.100	0.129	10.930	27.300
0.106	2.865	6.200	0.101	9.394	36.700	0.135	11.313	29.100
0.110	3.018	6.900	0.106	9.510	37.200	0.139	11.873	30.800
0.114	3.255	7.500	0.111	9.683	37.700	0.143	12.256	32.500
0.118	3.458	8.100	0.116	9.857	38.600	0.146	12.639	34.200
0.120	3.679	8.700	0.119	10.030	39.700	0.152	13.081	35.900
0.125	3.780	9.400	0.124	10.204	40.300	0.156	13.405	37.500
0.127	4.052	10.100	0.129	10.319	40.600	0.160	13.847	39.100
0.131	4.170	10.700	0.134	10.493	41.100	0.166	14.171	40.900
0.135	4.340	11.300	0.139	10.608	41.600	0.170	14.524	42.600
0.139	4.425	12.000	0.142	10.753	42.000	0.175	14.878	44.200
0.142	4.662	12.600	0.148	10.955	42.400	0.179	15.084	45.800
0.146	4.798	13.100	0.152	10.984	42.700	0.183	15.526	47.300
0.150	5.018	13.700	0.157	11.215	43.100	0.189	15.703	48.700
0.154	5.018	14.300	0.161	11.273	43.400	0.192	16.086	50.200
0.157	5.306	14.900	0.166	11.447	43.700	0.198	16.262	51.600
0.161	5.323	15.400	0.171	11.533	44.000	0.203	16.586	52.800
0.165	5.493	15.900	0.176	11.649	44.500	0.206	16.852	54.200
0.169	5.544	16.500	0.179	11.851	45.600	0.210	17.058	55.400
0.172	5.730	16.900	0.184	11.909	46.100	0.218	17.352	56.700
0.176	5.747	17.400	0.189	12.111	46.400	0.222	17.588	57.900
0.180	5.951	17.900	0.192	12.169	46.600	0.225	17.883	59.300
0.184	5.917	18.300	0.197	12.314	46.900	0.232	18.118	60.800
0.187	6.103	18.800	0.202	12.429	47.100	0.236	18.295	61.900
0.191	6.137	19.200	0.207	12.487	47.300	0.239	18.590	63.200
0.195	6.307	19.700	0.212	12.632	47.600	0.245	18.767	64.300
0.199	6.222	20.000	0.215	12.718	47.800	0.249	19.032	65.400
0.203	6.442	20.400	0.220	12.863	48.100	0.255	19.179	66.500

Laboratorio di Geotecnica								
Prova Compressione Triassiale n.			Prova Compressione Triassiale n.			Prova Compressione Triassiale n.		
CIU (consolidata non drenata)			CIU (consolidata non drenata)			CIU (consolidata non drenata)		
Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Velocità di prova (mm/min)	0.01		Velocità di prova (mm/min)	0.01		Velocità di prova (mm/min)	0.01	
tensione di confinamento (kPa)	100		tensione di confinamento (kPa)	200		tensione di confinamento (kPa)	400	
	cella di carico	Δu	LVDT	cella di carico	Δu	LVDT	cella di carico	Δu
δ (mm)	kg	(kPa)	δ (mm)	kg	(kPa)	δ (mm)	kg	(kPa)
0.206	6.459	20.700	0.225	12.950	48.800	0.259	19.503	67.600
0.210	6.629	21.100	0.230	13.094	49.600	0.263	19.650	68.600
0.214	6.544	21.500	0.235	13.181	49.900	0.269	19.857	69.600
0.217	6.747	21.900	0.238	13.268	50.000	0.273	20.063	70.700
0.222	6.764	22.200	0.245	13.383	50.300	0.281	20.298	71.900
0.225	6.883	22.500	0.248	13.441	50.500	0.283	20.505	73.000
0.229	6.832	22.800	0.253	13.586	50.600	0.289	20.681	74.100
0.233	7.036	23.100	0.258	13.643	50.700	0.294	20.858	75.000
0.237	7.002	23.300	0.261	13.759	50.900	0.299	21.064	76.000
0.241	7.069	23.600	0.268	13.875	51.100	0.305	21.212	76.900
0.245	7.053	23.900	0.271	13.961	51.800	0.308	21.447	77.800
0.248	7.205	24.200	0.276	14.106	52.500	0.312	21.565	78.600
0.252	7.171	24.400	0.281	14.164	52.600	0.318	21.801	79.500
0.256	7.307	24.700	0.285	14.279	52.800	0.322	21.919	80.400
0.260	7.239	24.900	0.290	14.308	52.800	0.328	22.184	81.400
0.264	7.409	25.100	0.295	14.424	52.800	0.332	22.302	82.400
0.268	7.375	25.300	0.299	14.482	52.800	0.336	22.449	83.100
0.271	7.426	25.500	0.303	14.597	53.400	0.342	22.626	84.000
0.275	7.409	25.700	0.310	14.742	54.200	0.346	22.773	84.700
0.279	7.527	25.900	0.313	14.771	54.200	0.352	22.979	85.400
0.283	7.527	26.200	0.320	14.886	54.400	0.359	23.097	86.200
0.287	7.612	26.400	0.323	14.886	54.300	0.362	23.333	87.100
0.291	7.595	26.500	0.328	15.031	54.400	0.368	23.451	88.000
0.294	7.612	26.700	0.333	15.060	54.300	0.374	23.569	88.700
0.299	7.680	26.800	0.338	15.146	55.000	0.377	23.804	89.500
0.302	7.714	27.000	0.343	15.262	55.600	0.384	23.863	90.100
0.306	7.697	27.100	0.347	15.291	55.700	0.387	24.069	90.800
0.310	7.748	27.200	0.352	15.436	55.700	0.392	24.187	91.400
0.314	7.832	27.400	0.357	15.436	55.600	0.397	24.394	92.400
0.317	7.798	27.500	0.362	15.551	55.600	0.402	24.482	93.200
0.323	7.866	27.700	0.367	15.609	55.800	0.407	24.629	93.800
0.325	7.815	27.800	0.370	15.667	56.500	0.412	24.776	94.500
0.329	7.951	27.900	0.377	15.811	56.900	0.417	24.924	95.000
0.333	7.917	28.000	0.382	15.782	56.700	0.422	25.071	95.700
0.337	7.985	28.200	0.387	15.927	56.800	0.425	25.189	96.400
0.342	7.968	28.400	0.390	15.898	56.600	0.432	25.336	97.200
0.346	8.070	28.500	0.395	16.071	57.000	0.437	25.454	97.900
0.350	8.019	28.600	0.401	16.129	57.700	0.442	25.542	98.400
0.352	8.138	28.700	0.405	16.216	57.800	0.447	25.749	99.000
0.356	8.036	28.800	0.409	16.245	57.800	0.451	25.808	99.500
0.361	8.121	28.900	0.414	16.303	57.700	0.457	26.014	100.400
0.365	8.138	29.100	0.419	16.389	57.700	0.461	26.073	101.100
0.369	8.205	29.100	0.424	16.418	57.600	0.467	26.250	101.800
0.373	8.104	29.200	0.429	16.505	58.100	0.474	26.338	102.300
0.375	8.273	29.300	0.434	16.621	58.800	0.477	26.456	102.800
0.380	8.188	29.400	0.439	16.621	58.700	0.483	26.603	103.400
0.384	8.341	29.500	0.444	16.765	58.800	0.487	26.691	104.000
0.388	8.188	29.600	0.449	16.707	58.500	0.493	26.868	104.800
0.392	8.341	29.600	0.453	16.881	58.500	0.498	26.927	105.500
0.396	8.324	29.700	0.458	16.852	58.600	0.503	27.074	106.100
0.398	8.426	29.700	0.462	17.025	59.400	0.507	27.163	106.500
0.403	8.273	29.900	0.468	17.025	59.600	0.511	27.251	107.000
0.407	8.460	29.900	0.473	17.112	59.500	0.518	27.399	107.400
0.411	8.375	30.000	0.478	17.141	59.400	0.524	27.457	108.000
0.413	8.477	30.000	0.481	17.199	59.300	0.530	27.634	108.800
0.419	8.409	30.100	0.488	17.257	59.200	0.533	27.693	109.300
0.422	8.561	30.300	0.493	17.343	59.600	0.538	27.840	109.700
0.426	8.494	30.300	0.496	17.401	60.200	0.544	27.929	110.200
0.430	8.612	30.400	0.501	17.517	60.400	0.547	27.988	110.500
0.434	8.443	30.500	0.506	17.488	60.200	0.554	28.164	111.000
0.438	8.646	30.600	0.512	17.603	60.100	0.558	28.194	111.700
0.442	8.561	30.600	0.515	17.546	59.900	0.563	28.371	112.400
0.446	8.629	30.700	0.520	17.719	59.900	0.570	28.400	112.800
0.450	8.578	30.800	0.525	17.661	60.200	0.574	28.547	113.200

Laboratorio di Geotecnica								
Prova Compressione Triassiale n.			Prova Compressione Triassiale n.			Prova Compressione Triassiale n.		
CIU (consolidata non drenata)			CIU (consolidata non drenata)			CIU (consolidata non drenata)		
Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Velocità di prova (mm/min)		0.01	Velocità di prova (mm/min)		0.01	Velocità di prova (mm/min)		0.01
tensione di confinamento (kPa)		100	tensione di confinamento (kPa)		200	tensione di confinamento (kPa)		400
	cella di carico	Δu	LVDT	cella di carico	Δu	LVDT	cella di carico	Δu
δ (mm)	kg	(kPa)	δ (mm)	kg	(kPa)	δ (mm)	kg	(kPa)
0.454	8.697	30.800	0.530	17.806	60.800	0.580	28.606	113.500
0.458	8.646	30.800	0.537	17.835	61.000	0.584	28.695	113.900
0.461	8.714	30.900	0.540	17.864	60.900	0.590	28.783	114.300
0.465	8.612	30.900	0.545	17.921	60.800	0.593	28.872	114.800
0.469	8.731	31.000	0.550	17.979	60.800	0.600	29.019	115.500
0.473	8.714	31.000	0.555	18.008	60.600	0.604	29.078	116.000
0.477	8.748	31.100	0.559	18.037	60.600	0.608	29.137	116.300
0.481	8.697	31.100	0.564	18.037	60.600	0.614	29.255	116.700
0.485	8.816	31.100	0.569	18.124	60.600	0.620	29.255	117.000
0.489	8.765	31.200	0.574	18.095	60.500	0.626	29.402	117.500
0.492	8.850	31.300	0.579	18.210	60.500	0.629	29.402	117.800
0.498	8.782	31.300	0.584	18.182	60.400	0.636	29.579	118.200
0.500	8.850	31.300	0.589	18.297	60.900	0.641	29.579	118.500
0.504	8.884	31.400	0.594	18.268	61.400	0.646	29.667	118.800
0.508	8.900	31.500	0.599	18.268	61.300	0.651	29.696	119.200
0.512	8.850	31.500	0.604	18.326	61.200	0.654	29.785	119.500
0.516	8.917	31.600	0.608	18.297	61.100	0.660	29.873	120.100
0.521	8.968	31.600	0.613	18.355	61.000	0.666	29.903	120.500
0.523	8.934	31.700	0.618	18.297	60.900	0.669	30.021	121.000
0.529	8.934	31.700	0.623	18.355	60.700	0.676	30.050	121.300
0.531	8.968	31.800	0.628	18.297	60.600	0.682	30.109	121.600
0.535	9.002	31.800	0.633	18.297	60.400	0.686	30.168	121.900
0.540	9.019	31.800	0.638	18.326	60.300	0.690	30.197	122.100
0.544	9.036	31.800	0.643	18.326	60.100	0.696	30.315	122.400
0.546	8.968	31.900	0.648	18.384	60.000	0.703	30.315	122.700
0.552	9.070	31.900	0.652	18.355	60.000	0.707	30.433	123.000
0.554	9.053	31.900	0.657	18.442	60.000	0.712	30.433	123.200
0.559	9.121	31.900	0.662	18.442	59.900	0.717	30.492	123.400
0.563	9.019	32.000	0.667	18.442	59.800	0.722	30.521	123.800
0.567	9.155	32.000	0.674	18.500	59.800	0.729	30.610	123.900
0.571	9.155	32.000	0.677	18.557	60.300	0.732	30.610	124.200
0.575	9.206	32.100	0.683	18.644	60.700	0.739	30.669	124.300
0.579	9.104	32.100	0.687	18.615	60.700	0.743	30.757	124.700
0.583	9.257	32.100	0.693	18.702	60.600	0.747	30.786	124.900
0.586	9.206	32.100	0.698	18.702	60.600	0.753	30.816	125.300
0.590	9.273	32.200	0.701	18.702	60.500	0.760	30.963	125.800
0.594	9.189	32.300	0.708	18.789	60.400	0.765	30.934	126.000
0.598	9.290	32.300	0.711	18.789	60.300	0.767	31.052	126.200
0.602	9.223	32.300	0.716	18.875	60.300	0.773	31.022	126.400
0.606	9.341	32.300	0.723	18.846	60.300	0.779	31.140	126.700
0.610	9.223	32.400	0.726	18.933	60.200	0.785	31.111	126.900
0.614	9.409	32.400	0.732	18.933	60.200	0.790	31.199	127.000
0.618	9.307	32.400	0.736	18.962	60.100	0.796	31.228	127.200
0.621	9.409	32.400	0.742	19.020	60.100	0.799	31.287	127.400
0.625	9.257	32.500	0.745	19.020	60.000	0.805	31.317	127.600
0.629	9.409	32.500	0.752	19.078	60.100	0.810	31.346	127.700
0.633	9.324	32.500	0.757	19.049	60.000	0.816	31.435	127.900
0.637	9.443	32.500	0.762	19.164	60.000	0.820	31.464	128.100
0.641	9.307	32.500	0.767	19.193	60.200	0.825	31.494	128.200
0.644	9.443	32.500	0.770	19.251	60.800	0.830	31.552	128.500
0.649	9.375	32.600	0.776	19.280	60.900	0.836	31.582	128.500
0.652	9.511	32.600	0.780	19.280	60.800	0.842	31.670	128.800
0.656	9.324	32.600	0.786	19.367	60.900	0.848	31.641	129.200
0.660	9.545	32.600	0.791	19.338	60.800	0.850	31.788	129.600
0.664	9.443	32.600	0.796	19.425	60.700	0.856	31.759	129.700
0.668	9.545	32.600	0.801	19.425	60.600	0.863	31.818	129.900
0.672	9.409	32.700	0.806	19.425	60.500	0.866	31.847	130.000
0.677	9.562	32.800	0.811	19.511	60.500	0.872	31.877	130.200
0.681	9.511	32.800	0.814	19.482	60.300	0.879	31.935	130.400
0.683	9.579	32.800	0.820	19.569	60.300	0.883	31.935	130.400
0.689	9.460	32.900	0.825	19.511	60.200	0.889	31.994	130.600
0.691	9.629	32.900	0.830	19.627	60.200	0.895	31.994	130.700
0.696	9.545	32.900	0.835	19.627	60.100	0.898	32.024	130.800
0.700	9.579	32.900	0.838	19.656	60.000	0.905	32.083	130.900
0.704	9.528	32.900	0.843	19.685	60.000	0.909	32.053	131.000
0.708	9.646	32.900	0.848	19.714	60.000	0.915	32.171	131.200

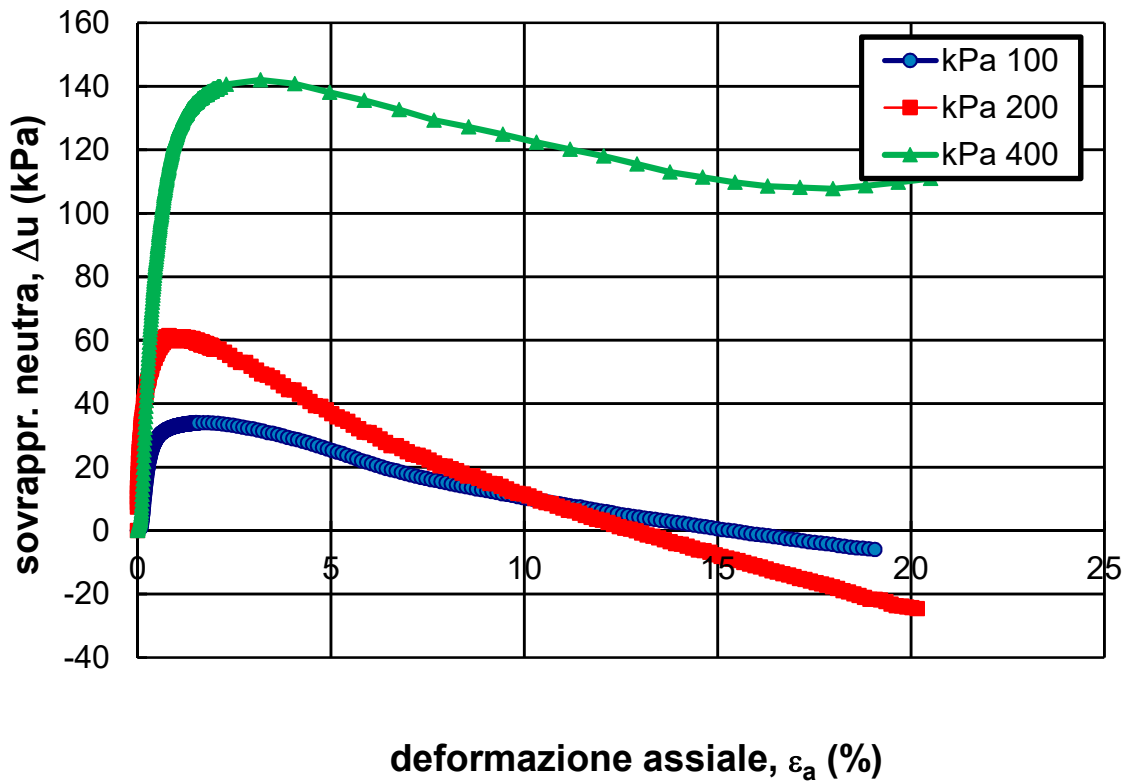
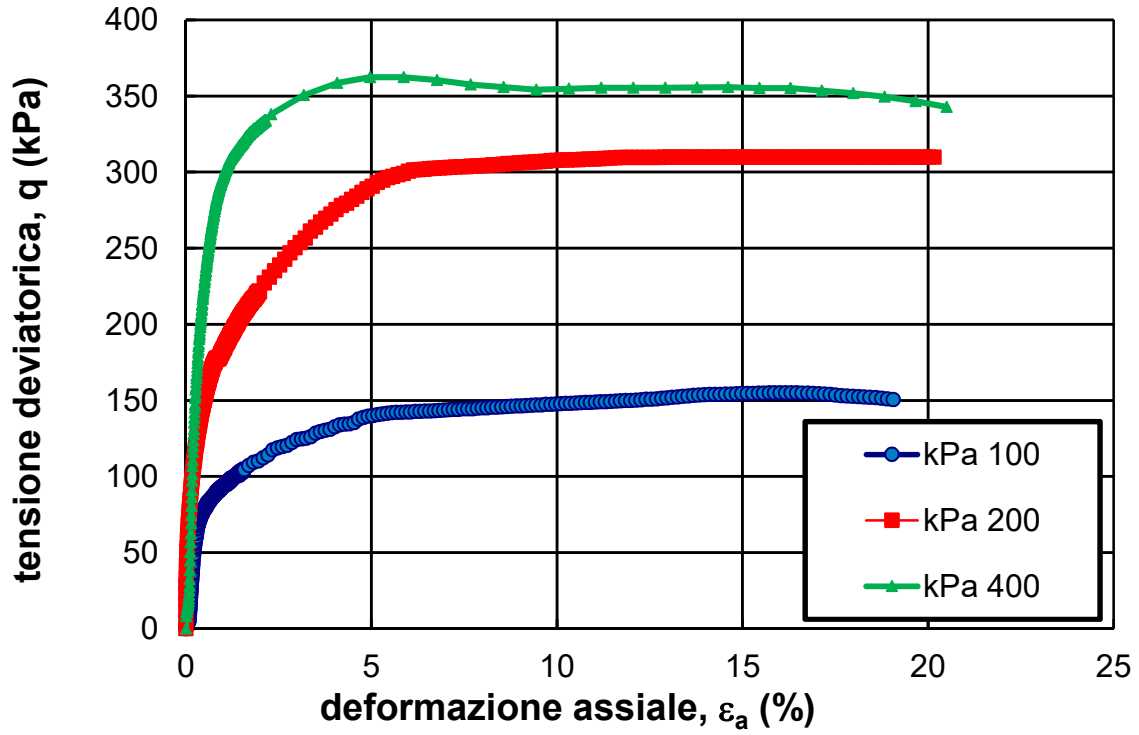
Laboratorio di Geotecnica								
Prova Compressione Triassiale n.			Prova Compressione Triassiale n.			Prova Compressione Triassiale n.		
CIU (consolidata non drenata)			CIU (consolidata non drenata)			CIU (consolidata non drenata)		
Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Velocità di prova (mm/min)		0.01	Velocità di prova (mm/min)		0.01	Velocità di prova (mm/min)		0.01
tensione di confinamento (kPa)		100	tensione di confinamento (kPa)		200	tensione di confinamento (kPa)		400
	cella di carico	Δu	LVDT	cella di carico	Δu	LVDT	cella di carico	Δu
δ (mm)	kg	(kPa)	δ (mm)	kg	(kPa)	δ (mm)	kg	(kPa)
0.710	9.579	32.900	0.855	19.771	60.200	0.919	32.112	131.200
0.715	9.680	33.000	0.860	19.829	60.900	0.926	32.230	131.400
0.719	9.613	33.000	0.865	19.858	60.900	0.931	32.171	131.500
0.723	9.680	33.000	0.869	19.916	61.000	0.936	32.201	131.500
0.727	9.680	33.000	0.874	19.887	60.800	0.942	32.289	132.000
0.731	9.680	33.000	0.879	20.003	60.700	0.946	32.260	132.300
0.735	9.680	33.000	0.884	19.945	60.500	0.951	32.348	132.400
0.739	9.697	33.000	0.889	20.060	60.600	0.958	32.318	132.600
0.742	9.731	33.000	0.894	19.974	60.400	0.962	32.377	132.700
0.746	9.731	33.000	0.899	20.089	60.400	0.968	32.377	132.700
0.750	9.714	33.000	0.904	20.060	60.400	0.972	32.407	132.800
0.754	9.680	33.100	0.909	20.089	60.200	0.978	32.466	132.900
0.758	9.782	33.100	0.913	20.118	60.200	0.984	32.466	133.000
0.762	9.782	33.200	0.918	20.176	60.100	0.988	32.525	133.100
0.765	9.782	33.200	0.923	20.205	60.000	0.994	32.554	133.200
0.770	9.765	33.200	0.928	20.234	59.900	0.998	32.584	133.200
0.773	9.833	33.200	0.933	20.205	59.800	1.005	32.584	133.400
0.777	9.799	33.200	0.938	20.321	59.800	1.008	32.584	133.400
0.781	9.867	33.200	0.943	20.321	60.500	1.015	32.643	133.500
0.785	9.765	33.300	0.948	20.436	60.800	1.021	32.643	133.500
0.789	9.901	33.300	0.953	20.378	60.700	1.025	32.701	133.600
0.793	9.816	33.300	0.957	20.494	60.700	1.031	32.731	133.800
0.797	9.918	33.300	0.962	20.436	60.600	1.037	32.819	134.200
0.801	9.782	33.300	0.967	20.523	60.500	1.041	32.790	134.300
0.805	9.935	33.300	0.972	20.523	60.400	1.047	32.819	134.400
0.809	9.833	33.300	0.977	20.552	60.300	1.052	32.849	134.500
0.812	10.002	33.300	0.982	20.581	60.200	1.058	32.849	134.500
0.816	9.816	33.300	0.987	20.610	60.100	1.062	32.908	134.600
0.820	9.986	33.300	0.992	20.639	60.100	1.068	32.908	134.700
0.826	9.918	33.300	0.997	20.667	60.000	1.072	32.967	134.800
0.828	10.036	33.300	1.000	20.667	59.900	1.078	32.967	134.800
0.833	9.867	33.300	1.006	20.725	59.900	1.084	32.967	134.900
0.837	10.036	33.300	1.011	20.696	59.800	1.090	33.026	134.900
0.841	9.952	33.400	1.016	20.812	59.700	1.092	32.996	135.000
0.843	10.087	33.400	1.021	20.783	59.600	1.100	33.114	135.100
0.847	9.901	33.500	1.026	20.870	59.600	1.104	33.055	135.100
0.851	10.070	33.400	1.031	20.899	60.100	1.110	33.143	135.100
0.856	10.019	33.500	1.036	20.928	60.400	1.115	33.114	135.200
0.858	10.121	33.500	1.042	20.957	60.500	1.120	33.143	135.200
0.862	9.952	33.500	1.046	20.985	60.300	1.125	33.173	135.400
0.866	10.189	33.500	1.052	21.043	60.300	1.131	33.232	135.700
0.870	10.053	33.500	1.055	21.014	60.100	1.137	33.291	135.900
0.875	10.172	33.500	1.062	21.101	60.100	1.141	33.291	136.000
0.879	10.002	33.600	1.067	21.072	59.900	1.145	33.291	136.000
0.883	10.172	33.500	1.070	21.101	59.800	1.151	33.379	136.100
0.887	10.104	33.500	1.077	21.130	59.800	1.157	33.320	136.100
0.891	10.223	33.500	1.081	21.159	59.700	1.163	33.438	136.200
0.894	10.070	33.600	1.086	21.246	59.600	1.167	33.379	136.200
0.898	10.240	33.600	1.091	21.188	59.500	1.174	33.526	136.300
0.902	10.121	33.600	1.096	21.303	59.400	1.178	33.438	136.300
0.906	10.206	33.600	1.101	21.246	59.300	1.184	33.526	136.300
0.910	10.104	33.600	1.106	21.303	59.200	1.190	33.526	136.400
0.914	10.223	33.600	1.111	21.332	59.100	1.194	33.585	136.400
0.918	10.206	33.600	1.116	21.332	59.100	1.200	33.585	136.400
0.921	10.274	33.600	1.121	21.448	59.800	1.203	33.585	136.500
0.926	10.223	33.700	1.126	21.390	60.000	1.210	33.644	136.500
0.929	10.274	33.700	1.130	21.477	59.900	1.214	33.674	136.500
0.933	10.291	33.700	1.135	21.448	59.800	1.220	33.703	136.700
0.937	10.308	33.700	1.140	21.477	59.700	1.227	33.733	137.100
0.941	10.240	33.700	1.147	21.535	59.600	1.231	33.733	137.100
0.945	10.325	33.700	1.150	21.535	59.500	1.236	33.791	137.300
0.949	10.325	33.700	1.155	21.592	59.400	1.241	33.733	137.200

Laboratorio di Geotecnica								
Prova Compressione Triassiale n.			Prova Compressione Triassiale n.			Prova Compressione Triassiale n.		
CIU (consolidata non drenata)			CIU (consolidata non drenata)			CIU (consolidata non drenata)		
Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Velocità di prova (mm/min)		0.01	Velocità di prova (mm/min)		0.01	Velocità di prova (mm/min)		0.01
tensione di confinamento (kPa)		100	tensione di confinamento (kPa)		200	tensione di confinamento (kPa)		400
	cella di carico	Δu	LVDT	cella di carico	Δu	LVDT	cella di carico	Δu
δ (mm)	kg	(kPa)	δ (mm)	kg	(kPa)	δ (mm)	kg	(kPa)
0.952	10.375	33.700	1.160	21.564	59.300	1.247	33.850	137.400
0.957	10.308	33.700	1.165	21.650	59.200	1.253	33.791	137.400
0.960	10.325	33.700	1.171	21.592	59.100	1.257	33.880	137.400
0.964	10.409	33.700	1.174	21.650	59.000	1.264	33.850	137.400
0.968	10.359	33.700	1.179	21.679	59.000	1.270	33.880	137.400
0.972	10.375	33.700	1.184	21.679	58.800	1.274	33.909	137.400
0.976	10.342	33.700	1.191	21.737	58.800	1.279	33.939	137.400
0.980	10.426	33.700	1.194	21.737	58.500	1.286	33.939	137.500
0.983	10.409	33.700	1.199	21.795	58.500	1.290	33.939	137.500
0.988	10.443	33.700	1.205	21.795	58.600	1.294	33.968	137.500
0.991	10.375	33.700	1.209	21.824	59.300	1.300	33.998	137.500
0.995	10.460	33.700	1.215	21.882	59.500	1.306	33.968	137.400
0.999	10.426	33.800	1.218	21.882	59.300	1.310	34.057	137.600
1.003	10.460	33.800	1.225	21.939	59.300	1.316	34.027	137.800
1.007	10.359	33.900	1.230	21.910	59.200	1.322	34.145	138.100
1.012	10.511	33.900	1.235	21.997	59.100	1.327	34.086	138.200
1.016	10.443	33.900	1.240	21.997	59.000	1.332	34.116	138.200
1.018	10.562	33.900	1.245	21.997	58.900	1.337	34.145	138.300
1.024	10.392	33.900	1.249	22.055	58.800	1.342	34.145	138.200
1.026	10.511	33.900	1.254	22.026	58.600	1.346	34.174	138.300
1.031	10.511	33.900	1.259	22.084	58.600	1.353	34.145	138.300
1.033	10.596	33.900	1.264	22.055	58.500	1.359	34.204	138.300
1.039	10.426	33.900	1.269	22.142	58.400	1.364	34.204	138.400
1.041	10.647	33.900	1.274	22.113	58.300	1.369	34.233	138.300
1.045	10.545	33.900	1.279	22.142	58.200	1.374	34.263	138.400
1.050	10.647	33.800	1.284	22.171	58.100	1.379	34.233	138.400
1.054	10.426	33.900	1.289	22.200	58.300	1.386	34.292	138.500
1.058	10.647	33.900	1.294	22.257	58.900	1.390	34.263	138.400
1.062	10.528	33.800	1.298	22.286	58.900	1.395	34.351	138.400
1.066	10.681	33.900	1.303	22.286	58.800	1.400	34.292	138.500
1.070	10.528	33.800	1.308	22.315	58.700	1.406	34.351	138.700
1.073	10.698	33.800	1.313	22.315	58.600	1.412	34.381	139.000
1.077	10.613	33.900	1.320	22.373	58.600	1.416	34.410	139.000
1.081	10.715	33.900	1.323	22.315	58.400	1.423	34.410	139.000
1.085	10.596	33.900	1.329	22.402	58.400	1.427	34.440	139.100
1.089	10.748	34.000	1.334	22.344	58.200	1.433	34.469	139.100
1.092	10.630	34.000	1.338	22.431	58.100	1.437	34.469	139.100
1.096	10.748	34.000	1.344	22.402	58.000	1.442	34.469	139.100
1.101	10.596	34.000	1.347	22.460	57.900	1.449	34.528	139.100
1.104	10.748	34.000	1.352	22.431	57.700	1.455	34.499	139.100
1.108	10.681	34.000	1.359	22.489	57.700	1.460	34.557	139.200
1.112	10.748	33.900	1.364	22.517	57.600	1.466	34.557	139.200
1.116	10.596	33.900	1.369	22.546	57.500	1.470	34.616	139.200
1.120	10.833	34.000	1.373	22.546	57.800	1.475	34.587	139.200
1.123	10.731	33.900	1.378	22.633	58.400	1.480	34.587	139.100
1.127	10.799	33.900	1.383	22.604	58.200	1.486	34.616	139.100
1.131	10.681	33.900	1.388	22.720	58.300	1.492	34.616	139.200
1.135	10.782	33.900	1.391	22.633	58.000	1.498	34.705	139.600
1.139	10.782	33.900	1.398	22.749	58.000	1.503	34.675	139.600
1.233	11.071	34.000	1.403	22.691	57.900	1.509	34.734	139.700
1.326	11.291	34.000	1.408	22.778	57.800	1.513	34.705	139.700
1.418	11.376	33.900	1.413	22.749	57.700	1.519	34.734	139.800
1.513	11.579	33.800	1.417	22.807	57.600	1.523	34.764	139.800
1.606	11.783	33.600	1.422	22.807	57.500	1.529	34.764	139.800
1.699	12.122	33.400	1.427	22.835	57.300	1.535	34.793	139.800
1.793	12.257	33.200	1.434	22.893	57.300	1.539	34.823	139.700
1.886	12.342	32.900	1.437	22.864	57.200	1.543	34.823	139.700
1.980	12.444	32.600	1.439	22.893	57.100	1.551	34.852	139.800
2.074	12.630	32.300	1.440	22.864	57.100	1.556	34.793	139.700
2.167	12.817	32.100	1.538	23.442	57.200	1.561	34.882	139.700
2.261	12.868	31.700	1.639	23.847	56.200	1.671	35.323	140.600

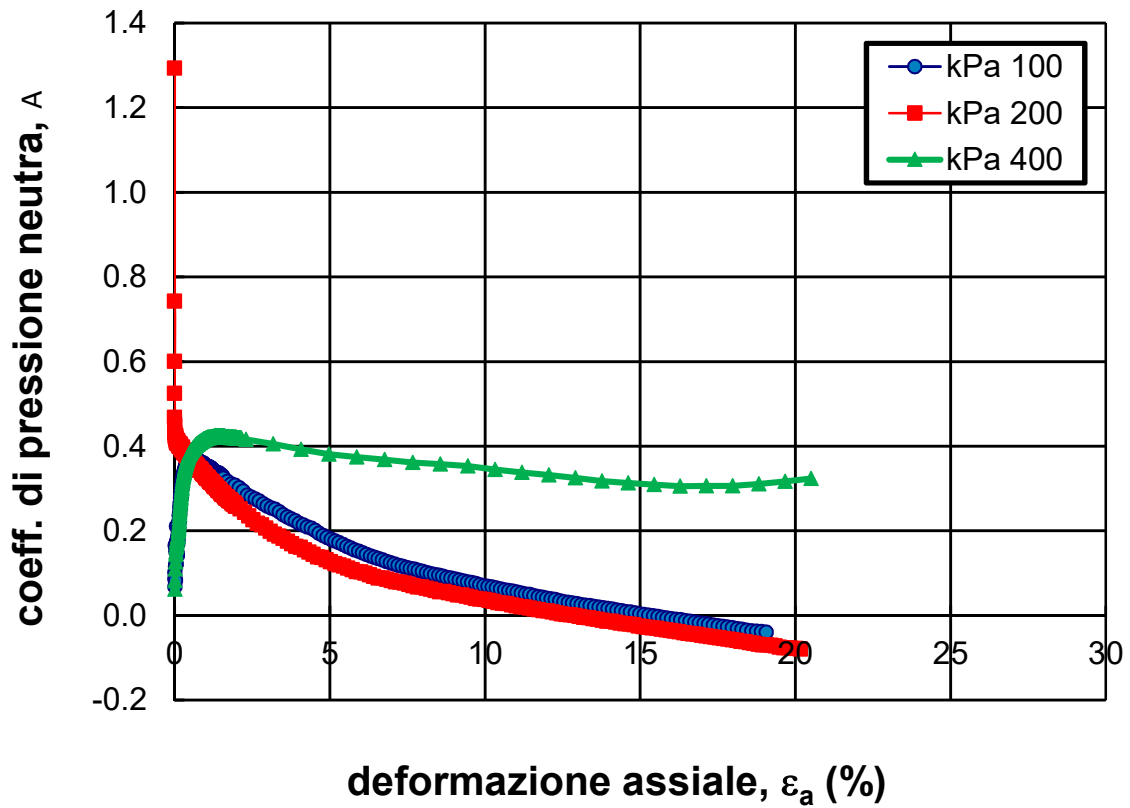
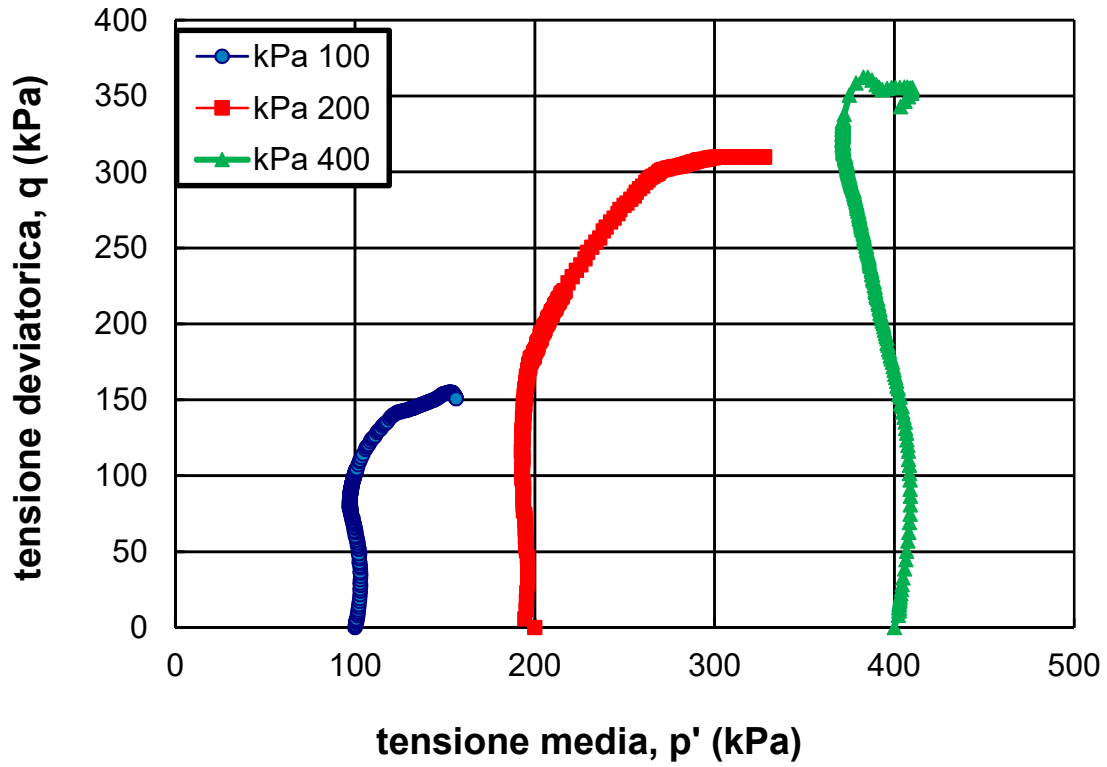
Laboratorio di Geotecnica								
Prova Compressione Triassiale n.			Prova Compressione Triassiale n.			Prova Compressione Triassiale n.		
CIU (consolidata non drenata)			CIU (consolidata non drenata)			CIU (consolidata non drenata)		
Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Velocità di prova (mm/min)		0.01	Velocità di prova (mm/min)		0.01	Velocità di prova (mm/min)		0.01
tensione di confinamento (kPa)		100	tensione di confinamento (kPa)		200	tensione di confinamento (kPa)		400
	cella di carico	Δu	LVDT	cella di carico	Δu	LVDT	cella di carico	Δu
δ (mm)	kg	(kPa)	δ (mm)	kg	(kPa)	δ (mm)	kg	(kPa)
2.354	12.919	31.400	1.737	24.281	55.200	2.309	36.973	142.000
2.448	13.020	30.900	1.837	24.657	53.900	2.957	38.181	140.800
2.541	13.258	30.600	1.938	25.061	52.900	3.608	38.947	138.100
2.635	13.376	30.200	2.037	25.495	52.900	4.262	39.330	135.600
2.729	13.461	29.800	2.138	25.842	51.700	4.915	39.507	132.600
2.822	13.512	29.300	2.238	26.189	50.500	5.570	39.566	129.300
2.916	13.698	28.900	2.337	26.478	49.300	6.218	39.772	127.200
3.009	13.817	28.600	2.439	26.969	48.900	6.860	39.978	124.900
3.104	13.868	28.100	2.540	27.229	48.100	7.497	40.450	122.300
3.197	13.885	27.700	2.641	27.576	46.800	8.128	40.921	120.100
3.291	13.987	27.200	2.742	27.836	45.600	8.757	41.333	118.000
3.382	14.207	26.700	2.841	28.125	44.400	9.382	41.746	115.500
3.476	14.326	26.200	2.943	28.414	44.300	10.001	42.188	113.000
3.568	14.410	25.700	3.045	28.703	43.000	10.614	42.630	111.400
3.660	14.460	25.200	3.145	28.848	41.800	11.224	42.983	109.700
3.754	14.512	24.700	3.246	29.108	40.600	11.832	43.425	108.500
3.846	14.563	24.300	3.347	29.339	39.300	12.445	43.661	108.100
3.937	14.614	23.700	3.448	29.599	39.100	13.059	43.897	107.700
4.029	14.650	23.200	3.549	29.831	38.000	13.675	44.073	108.600
4.122	14.670	22.600	3.651	30.004	36.800	14.286	44.162	109.700
4.212	14.670	22.000	3.752	30.264	35.800	14.893	44.162	110.900
4.305	14.697	21.600	3.853	30.409	35.100			
4.397	14.699	21.100	3.954	30.582	34.400			
4.490	14.742	20.600	4.053	30.669	33.200			
4.583	14.742	20.100	4.156	30.785	32.100			
4.676	14.754	19.600	4.257	30.871	31.000			
4.768	14.764	19.200	4.358	31.016	30.900			
4.862	14.786	18.800	4.460	31.103	29.900			
4.954	14.800	18.300	4.561	31.126	28.800			
5.047	14.827	17.9	4.663	31.16	27.7			
5.14	14.852	17.5	4.766	31.192	26.7			
5.232	14.868	17.1	4.867	31.218	26.7			
5.327	14.868	16.7	4.969	31.251	25.8			
5.421	14.902	16.4	5.07	31.27	24.8			
5.516	14.902	16	5.172	31.284	24			
5.609	14.918	15.8	5.275	31.308	23.7			
5.703	14.946	15.4	5.378	31.322	23.1			
5.798	14.965	15.1	5.481	31.331	22.2			
5.893	14.986	14.7	5.582	31.363	21.3			
5.988	15.009	14.4	5.685	31.376	20.4			
6.083	15.02	14.1	5.787	31.39	20.3			
6.179	15.038	13.8	5.892	31.412	19.5			
6.274	15.072	13.5	5.996	31.449	18.8			
6.37	15.089	13.1	6.101	31.47	18			
6.467	15.106	12.9	6.203	31.51	17.1			
6.563	15.11	12.6	6.306	31.537	17.2			
6.659	15.122	12.3	6.414	31.551	16.4			
6.755	15.154	12	6.518	31.582	15.6			
6.852	15.166	11.6	6.623	31.603	14.8			
6.949	15.176	11.4	6.727	31.634	14.7			
7.046	15.207	11.1	6.83	31.66	13.9			
7.143	15.22	10.7	6.934	31.68	13.1			
7.24	15.235	10.4	7.04	31.704	12.3			
7.336	15.258	10.1	7.145	31.74	11.7			
7.432	15.269	9.9	7.251	31.768	11.5			
7.53	15.282	9.6	7.358	31.78	10.9			
7.628	15.297	9.3	7.464	31.792	10.1			
7.724	15.32	9	7.569	31.8	9.3			
7.821	15.343	8.7	7.673	31.81	8.8			
7.919	15.35	8.5	7.779	31.82	8.5			
8.017	15.36	8.2	7.887	31.84	7.7			
8.114	15.387	7.9	7.991	31.858	7			
8.212	15.394	7.5	8.095	31.88	6.3			

Laboratorio di Geotecnica								
Prova Compressione Triassiale n.			Prova Compressione Triassiale n.			Prova Compressione Triassiale n.		
CIU (consolidata non drenata)			CIU (consolidata non drenata)			CIU (consolidata non drenata)		
Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Velocità di prova (mm/min)		0.01	Velocità di prova (mm/min)		0.01	Velocità di prova (mm/min)		0.01
tensione di confinamento (kPa)		100	tensione di confinamento (kPa)		200	tensione di confinamento (kPa)		400
	cella di carico	Δu	LVDT	cella di carico	Δu	LVDT	cella di carico	Δu
δ (mm)	kg	(kPa)	δ (mm)	kg	(kPa)	δ (mm)	kg	(kPa)
8.31	15.417	7.4	8.201	31.9	6.1			
8.409	15.434	7	8.306	31.915	5.4			
8.509	15.453	6.7	8.414	31.936	4.7			
8.608	15.473	6.4	8.52	31.948	4.1			
8.707	15.479	6.1	8.624	31.9516	3.5			
8.808	15.496	5.9	8.732	31.9538	3.2			
8.908	15.522	5.6	8.838	31.9555	2.5			
9.01	15.552	5.2	8.942	31.9578	1.9			
9.11	15.566	4.9	9.05	31.9618	1.2			
9.212	15.591	4.7	9.154	31.9635	0.7			
9.313	15.623	4.4	9.262	31.9657	0.4			
9.416	15.655	4.2	9.368	31.97	-0.1			
9.518	15.684	3.9	9.472	31.9731	-0.8			
9.621	15.714	3.7	9.577	31.9737	-1.4			
9.724	15.75	3.5	9.683	31.9765	-1.8			
9.829	15.784	3.2	9.792	31.98	-2.3			
9.933	15.817	3	9.898	31.9805	-2.9			
10.036	15.835	2.7	10.006	31.98	-3.5			
10.142	15.86	2.5	10.112	31.9822	-4.2			
10.248	15.88	2.3	10.218	31.9805	-4.4			
10.352	15.89	2	10.324	31.9827	-5			
10.458	15.895	1.7	10.43	31.9839	-5.6			
10.564	15.91	1.4	10.537	31.985	-6.2			
10.67	15.917	1.2	10.643	31.9861	-6.4			
10.777	15.932	0.9	10.753	31.985	-6.9			
10.883	15.944	0.6	10.855	31.9844	-7.7			
10.99	15.954	0.3	10.963	31.9844	-8.2			
11.097	15.96	0.1	11.069	31.9844	-8.7			
11.204	15.98	-0.1	11.175	31.985	-9.1			
11.31	15.98	-0.4	11.283	31.9844	-9.5			
11.417	15.986	-0.7	11.389	31.985	-10.1			
11.52	15.986	-1	11.496	31.985	-10.6			
11.63	15.996	-1.2	11.601	31.9873	-11.1			
11.737	15.986	-1.4	11.705	31.9895	-11.5			
11.844	15.991	-1.6	11.81	31.9867	-12.1			
11.953	15.986	-1.9	11.916	31.9878	-12.7			
12.061	15.98	-2.1	12.018	31.9873	-13.1			
12.171	15.98	-2.5	12.124	31.9867	-13.6			
12.28	15.957	-2.7	12.229	31.9867	-14			
12.389	15.94	-2.9	12.333	31.9861	-14.5			
12.498	15.915	-3.2	12.438	31.9884	-15.1			
12.609	15.89	-3.5	12.54	31.9867	-15.5			
12.719	15.84	-3.7	12.643	31.9861	-16			
12.83	15.81	-4	12.746	31.989	-16.5			
12.941	15.785	-4.2	12.849	31.9856	-16.9			
13.054	15.758	-4.4	12.95	31.9861	-17.3			
13.167	15.74	-4.8	13.053	31.9844	-17.8			
13.278	15.721	-5	13.154	31.9844	-18.3			
13.39	15.687	-5.3	13.255	31.9856	-19			
13.504	15.665	-5.5	13.356	31.9827	-19.4			
13.618	15.62	-5.6	13.457	31.98	-20			
13.732	15.59	-5.8	13.555	31.98	-20.5			
13.846	15.55	-6	13.659	31.9771	-21.1			
			13.757	31.98	-21.7			
			13.858	31.98	-21.7			
			13.958	31.9816	-21.9			
			14.057	31.9827	-22.4			
			14.154	31.9822	-23.2			
			14.253	31.9827	-23.7			
			14.353	31.9827	-23.8			
			14.452	31.9833	-24.1			
			14.548	31.9833	-24.3			
			14.646	31.9861	-24.6			

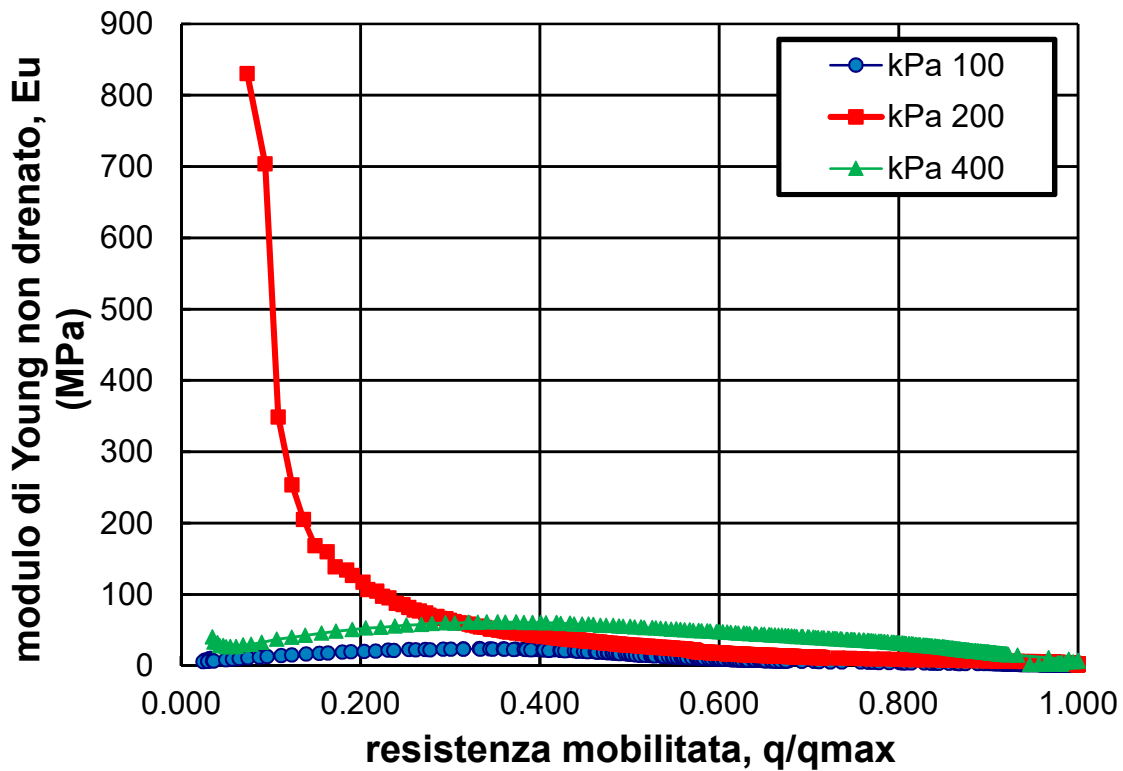
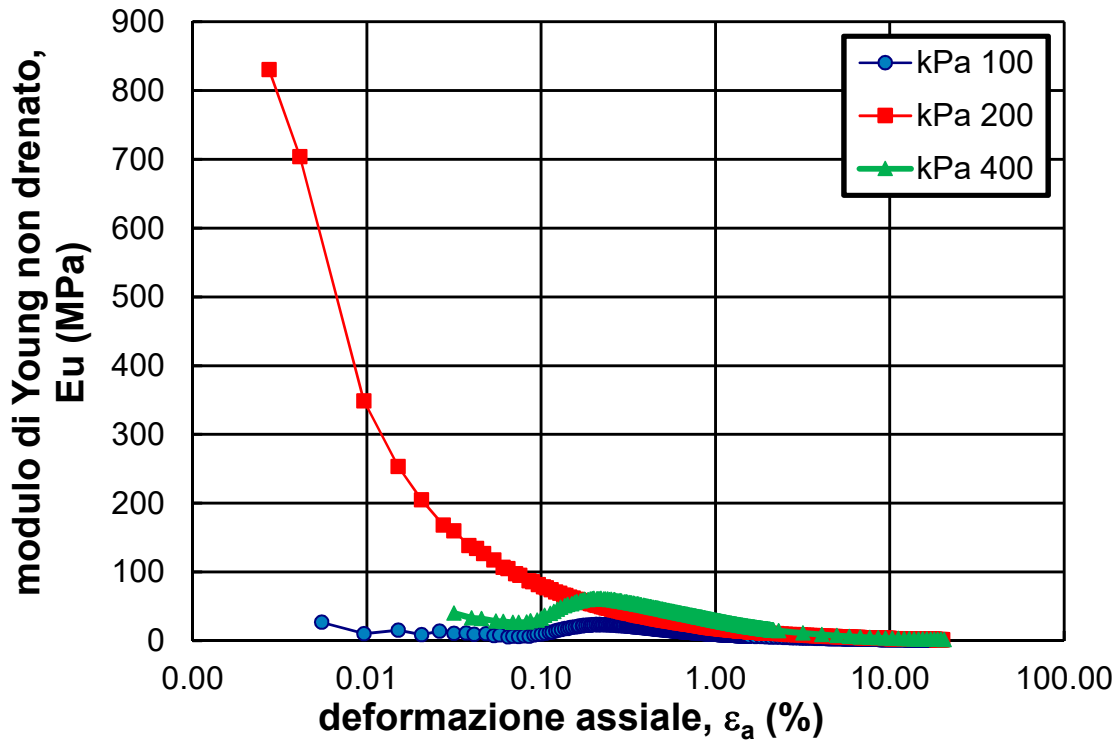
Prova Triassiale CIU



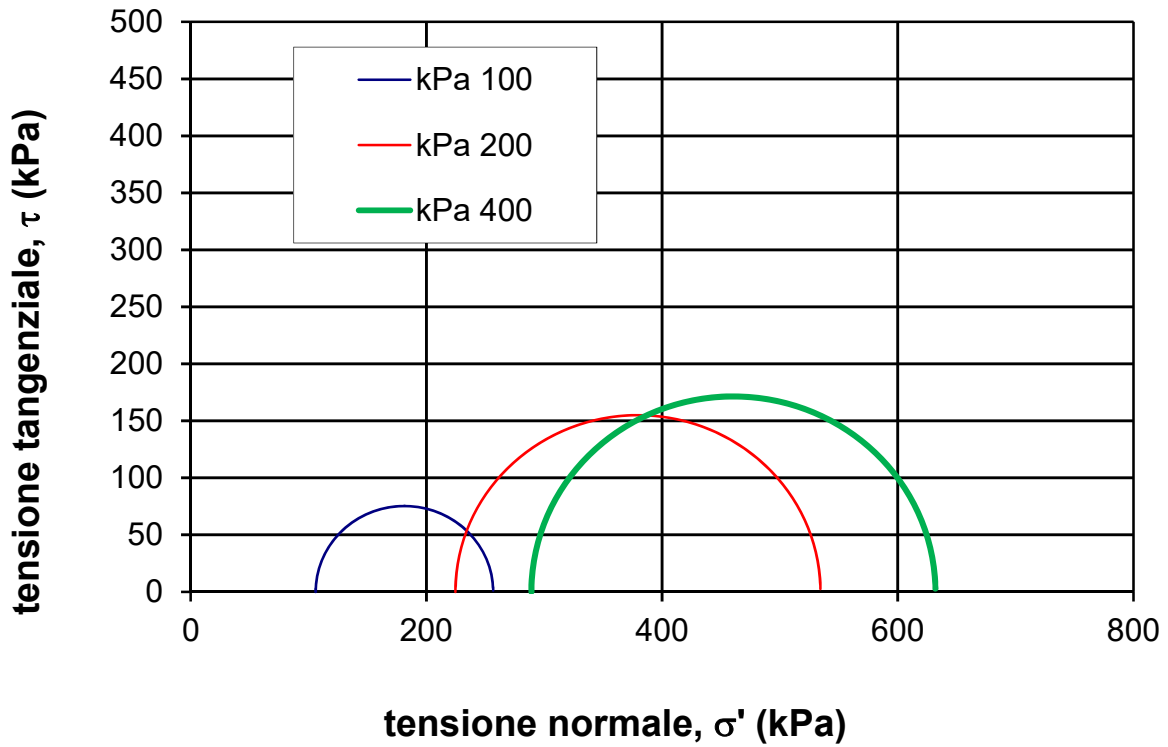
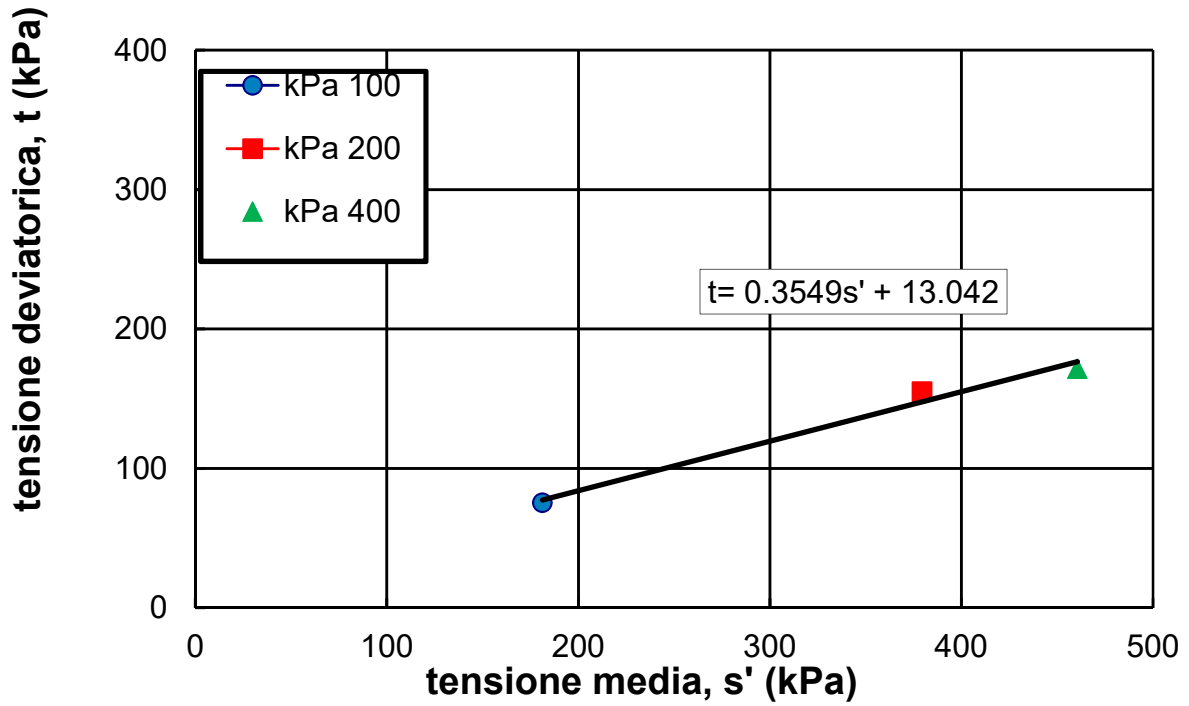
Prova Triassiale CIU



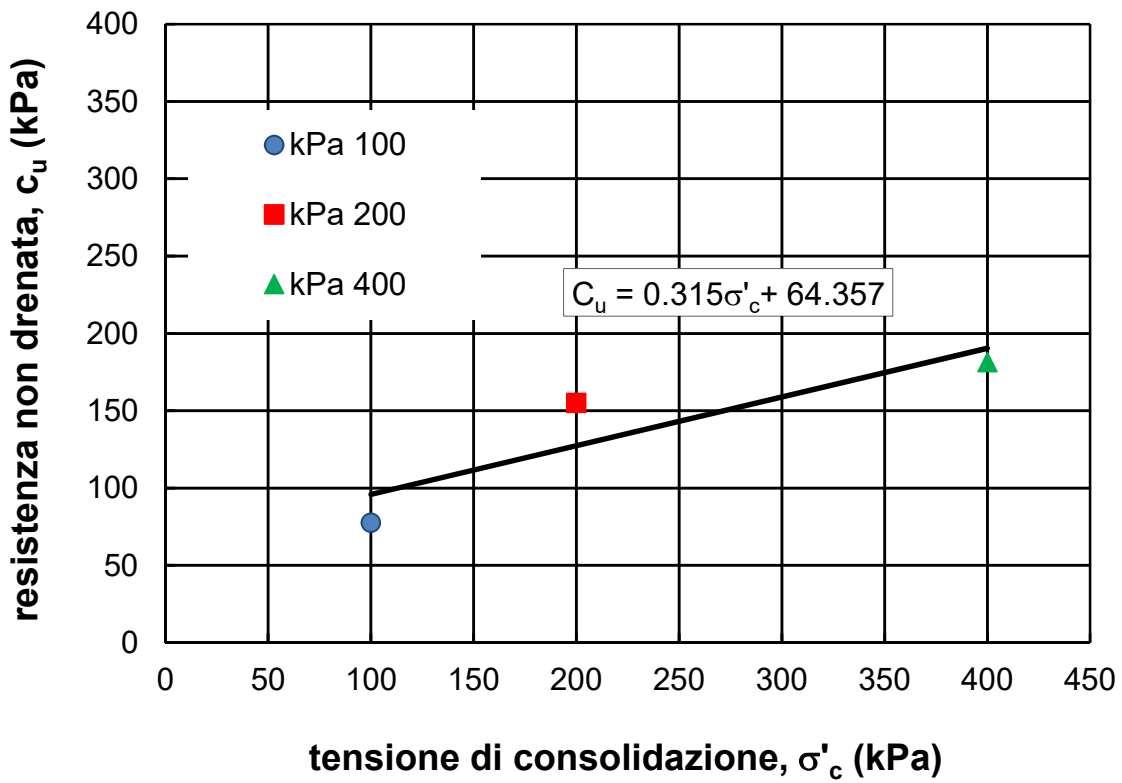
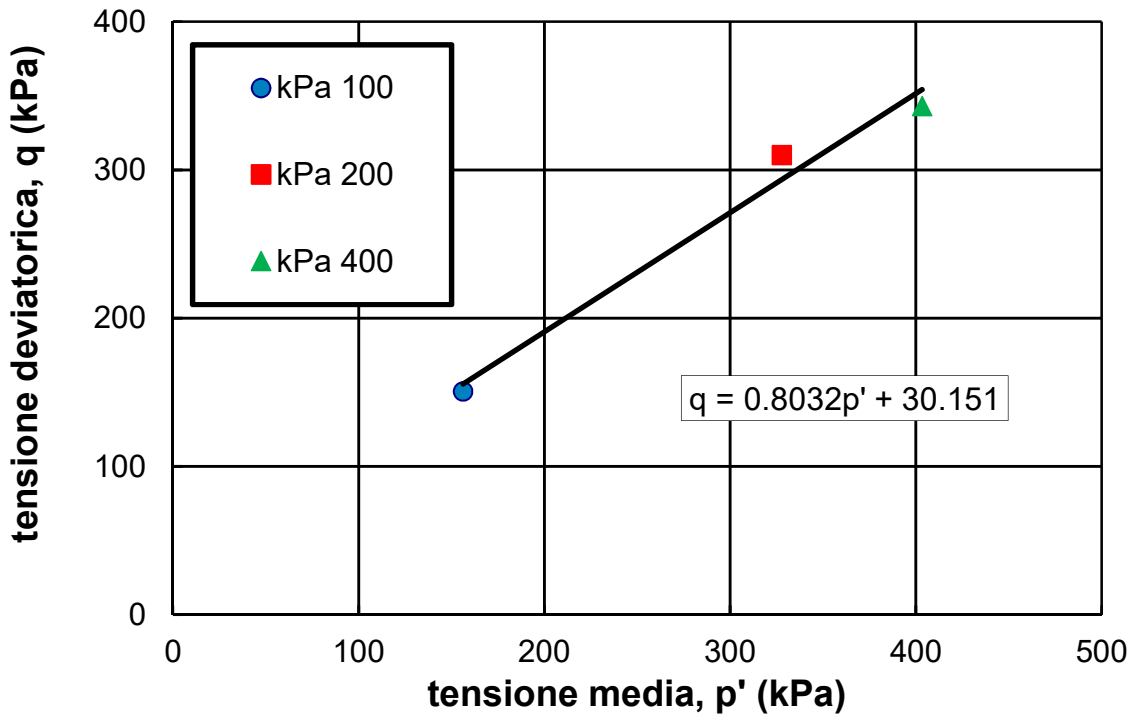
Prova Triassiale CIU



Prova Triassiale CIU



Prova Triassiale CIU





<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNR02
<u>Campione</u>	C1
<u>Profondità</u>	4.70 ÷ 5.20 m
<u>Data apertura</u>	30/10/19
<u>Operatore</u>	

Prova di TAGLIO TORSIONALE

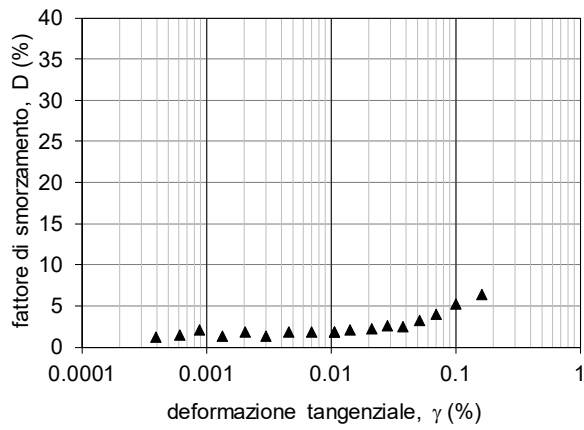
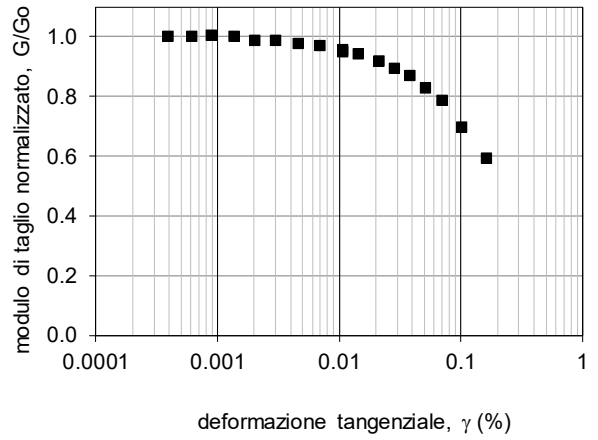
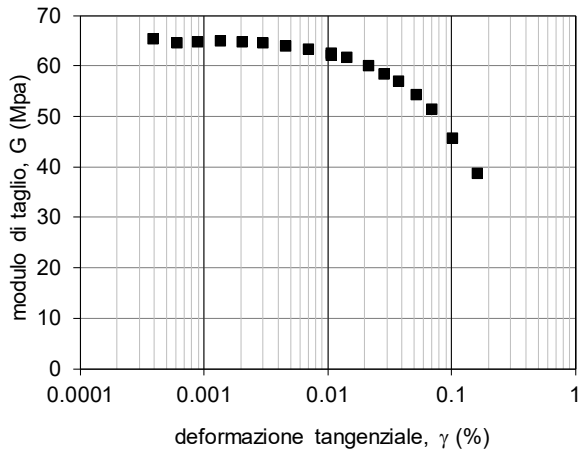
Dati iniziali								
D (mm)	H (mm)	V (cm ³)	γ (kN/m ³)	w (%)	γ_s (kN/m ³)	e (/)	S _r (%)	p' (kPa)
35.73	72.16	72.31	18.78	27.17	26.33	0.783	0.93	92

Dati fine consolidazione								
D (mm)	H (mm)	V (cm ³)	γ (kN/m ³)	w (%)	γ_d (kN/m ³)	e (/)	S _r (%)	p' (kPa)
36.28	72.26	74.66	18.49	29.32	14.3	0.840	0.94	92

TAGLIO TORSIONALE					
γ (%)	G (MPa)	D (%)	f _r (Hz)	G/G ₀ (/)	Du/p'
3.93E-04	65.40	1.22	0.5	1.00	0.00
6.10E-04	64.59	1.44	0.5	1.00	0.00
8.85E-04	64.82	2.06	0.5	1.00	0.00
1.35E-03	64.95	1.32	0.5	1.00	0.00
2.04E-03	64.69	1.89	0.5	0.99	0.00
2.99E-03	64.52	1.31	0.5	0.99	0.00
4.57E-03	64.01	1.81	0.5	0.98	0.00
6.95E-03	63.38	1.82	0.5	0.97	0.00
1.07E-02	62.19	1.87	0.5	0.95	0.00
1.08E-02	62.58	1.88	0.5	0.96	0.00
1.42E-02	61.67	2.02	0.5	0.94	0.00
2.13E-02	60.04	2.26	0.5	0.92	0.00
2.86E-02	58.49	2.54	0.5	0.89	0.00
3.78E-02	56.92	2.44	0.5	0.87	0.00
5.16E-02	54.23	3.27	0.5	0.83	0.00
6.97E-02	51.39	3.97	0.5	0.79	0.00
1.02E-01	45.59	5.28	0.5	0.70	0.00
1.62E-01	38.69	6.32	0.5	0.59	0.00



<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C1
<u>Profondità</u>	4.70 ÷ 5.20 m
<u>Data apertura</u>	30/10/19
<u>Operatore</u>	





<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C1
<u>Profondità</u>	4.70 ÷ 5.20 m
<u>Data apertura</u>	30/10/19
<u>Operatore</u>	

APPENDICE

1. L'attrezzatura sperimentale per prove di taglio torsionale

L'apparecchiatura utilizzata è la cella di taglio torsionale THOR (Figura A.1), progettata e realizzata presso l'Università di Napoli Federico II (d'Onofrio, 1996) sulla base del prototipo originario di colonna risonante 'fixed-free' messo a punto presso l'Università del Texas di Austin (Isenhower, 1979; Ni, 1987). Le caratteristiche tecniche dell'apparecchiatura sono dettagliate da d'Onofrio et al. (1999). In Tabella A.1 sono sintetizzate le principali caratteristiche del sistema, ed in Figura A.2 uno schema della catena strumentale per il controllo e l'acquisizione.

Tipo di prova		Colonna risonante / Taglio torsionale
Nome dell'apparecchiatura		THOR
Provino	Diametro esterno	36mm
	Altezza	72mm
	Accuratezza nella misura delle dimensioni e del peso del provino	0.1 mm, 0.1gr
	Metodo di preparazione del provino	Fustellamento
	Saturazione	In cella via back-pressure
	Test di B	B > 0.95 mediando i valori ottenuti incrementando e decrementando la pressione di cella
	Contatto tra provino e apparecchiatura	Piastra rugosa avvitata nella testa di carico e pietra porosa di carburo di silicio avvitata al piedistallo
Sistema di applicazione dei carichi torcenti	Tipo	Motore elettromagnetico
Accuratezza del sistema di controllo	Pressione di cella	40 Pa attraverso convertitore E/P
	Contropressione	Senza controllo
	Sistema di applicazione dei carichi torcenti	Controllo in corrente risoluzione $1.6 \cdot 10^{-5}$ Nm (2 Pa per il provino \varnothing 36 mm) Fondo scala 5 Nm Non c'è effetto della forza elettromotrice indotta
Tipo di trasduttori utilizzati	Pressione di cella	Sensore di pressione di elevate prestazioni con membrana al silicone
	Contropressione	Trasduttore miniaturizzato con diaframma al silicone
	Pressione neutra	Trasduttore miniaturizzato con diaframma al silicone
	Coppia torcente	Cella torsionale a strain-gage
	Spostamenti assiali	LVDT in corrente continua
	Variazioni di volume	Trasduttore differenziale di pressione/ volumometro
	Accelerazioni	Accelerometro piezoelettrico
	Rotazioni	Laser /Proximitor
Accuratezza delle misure	Pressione di cella	1.5 Pa
	Contropressione	0.7 Pa
	Pressione interstiziale	0.7 Pa
	Coppia torcente	$6 \cdot 10^{-3}$ Nm
	Spostamenti assiali	1 μ m
	Variazioni di volume	0.0014 cm ³
	Rotazioni	$2.5 \cdot 10^{-7}$ rad (prox)

Tabella A.1. Principali caratteristiche della cella di taglio torsionale THOR.



Università degli Studi di Napoli Federico II
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale
Laboratorio di Geotecnica

<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C1
<u>Profondità</u>	4.70 ÷ 5.20 m
<u>Data apertura</u>	30/10/19
<u>Operatore</u>	



Figura A.1. L'apparecchiatura di taglio torsionale THOR.

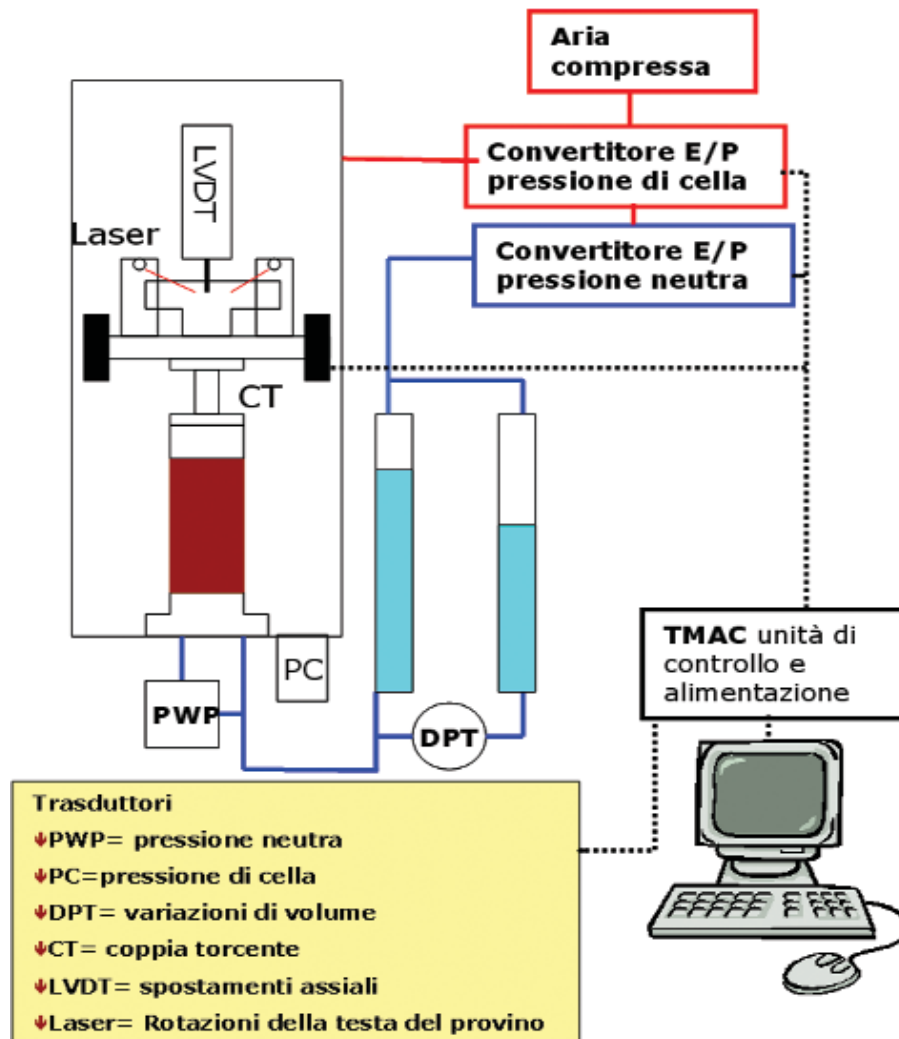


Figura A.2. Diagramma schematico del sistema di controllo e acquisizione di THOR



<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C1
<u>Profondità</u>	4.70 ÷ 5.20 m
<u>Data apertura</u>	30/10/19
<u>Operatore</u>	

2. Procedure sperimentali per le prove RC e CTS

Ciascun provino è stato sottoposto ad una prima fase di applicazione della sollecitazione sferica per ricondurre il provino alla tensione efficace stimata agente in sito.

Al termine di questa fase è stato poi applicato il carico torsionale $M(t)$, avente caratteristiche diverse in funzione del tipo di prova. In particolare, in relazione alla frequenza con la quale vengono fatte variare le sollecitazioni nel tempo, è possibile distinguere due tipi di prova: prove «cicliche» (torsione ciclica, CTS) e prove «dinamiche» propriamente dette (colonna risonante, RC).

I criteri di interpretazione delle prove in termini di rigidità e smorzamento sono variabili a seconda delle caratteristiche della sollecitazione torsionale applicata. Infatti, nelle prove TS l'effetto delle forze di inerzia è trascurabile e quindi l'interpretazione è di tipo «quasi statico», mentre per le prove RC è necessario fare riferimento a modelli d'analisi dinamici. I criteri descritti in seguito sono quelli pressoché universalmente adottati per l'interpretazione delle prove RC e CTS, conformi alle norme ASTM (ASTM D4015/92). Presso il DIGA sono state messe a punto, e vengono normalmente utilizzate, procedure di interpretazione più complesse, che si avvalgono della completa automazione e digitalizzazione delle prove. Queste procedure, ampiamente descritte altrove (Papa et al., 1988; Silvestri, 1991, d'Onofrio, 1996), tra l'altro consentono di aumentare l'affidabilità dei risultati anche quando il livello di deformazioni indagato è basso e quindi si è in presenza di un rapporto segnale/rumore non elevato. Per approfondimenti si rimanda a Silvestri (1991).

2.1 Prove di colonna risonante (RC)

Durante una prova di colonna risonante (Figura A.3) il provino è sottoposto ad una sollecitazione torsionale di ampiezza M costante e frequenza f variabile nel tempo:

$$M(t) = M \sin[2\pi ft]$$

Nell'attrezzatura utilizzata, l'estremità superiore del provino è libera, mentre la base è rigidamente vincolata al piedistallo fisso; in tal modo lo schema dinamico di riferimento è del tipo «a base fissa» o «fixed-free» (Woods, 1978).

Durante la prova, viene registrata la vibrazione della testa del provino in termini di rotazione, θ , rilevata a seconda dei casi da una coppia di sensori laser oppure da due coppie di trasduttori di prossimità. Tale misura viene convertita in deformazioni tangenziali, γ , mediante le opportune costanti di taratura (d'Onofrio, 1996). La risposta del provino risulta in ogni istante isofrequenziale con la sollecitazione, mentre l'ampiezza (θ o γ) varia in relazione alla frequenza, ed attinge il valore massimo quando vengono raggiunte le cosiddette "condizioni di risonanza" ($f = f_R$).

Il modulo tangenziale G viene dedotto dalla misura della velocità delle onde di taglio, V_s , ottenuta analizzando la risposta del sistema composto da provino e dispositivo di carico torsionale, sulla base di classici modelli teorici di vibrazione torsionale di solidi cilindrici (Richart et al, 1970). Dalla conoscenza delle caratteristiche fisico-geometriche del sistema, V_s e G si ricavano applicando le espressioni:

$$V_s = \frac{2\pi f L}{\beta}$$

$$G = \rho V_s^2$$

dove L indica l'altezza del provino e ρ la densità del terreno. La costante adimensionale β è funzione dell'inerzia polare di massa del provino, I , e di quella del sistema di eccitazione, I_0 , secondo l'equazione:

$$\frac{I}{I_0} = \beta \tan \beta$$

Dalla curva di risposta è possibile anche ricavare il fattore di smorzamento D , individuando i valori di frequenza (f_1, f_2) corrispondenti ad un'ampiezza di vibrazione pari a $\gamma_{\max}/\sqrt{2}$ (metodo della "semibanda di potenza"):

$$D_{hp} = \frac{f_2 - f_1}{2 f_R}$$

A causa della non linearità e della degradazione ciclica, questo criterio non sempre fornisce una valutazione attendibile del fattore di smorzamento D . In casi del genere si può, in alternativa, ricorrere al metodo basato sull'espressione analitica del



Università degli Studi di Napoli Federico II
 Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale
Laboratorio di Geotecnica

<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C1
<u>Profondità</u>	4.70 ÷ 5.20 m
<u>Data apertura</u>	30/10/19
<u>Operatore</u>	

fattore di risonanza (metodo del fattore di risonanza), cioè il rapporto tra il valore di picco, γ_{\max} , della curva di risposta $\gamma(f)$ e la rotazione statica corrispondente ad una coppia di eguale ampiezza M . Da esso si ricava D , una volta noti le ampiezze M e γ_{\max} , ed il valore di G già calcolato, con l'espressione seguente:

$$D_{rf} = \frac{M_0 \bar{R}}{2G\gamma_{\max}}$$

Questo metodo appare in genere più attendibile di quello precedente, perché meno sensibile agli effetti della non linearità e della degradazione ciclica del terreno.

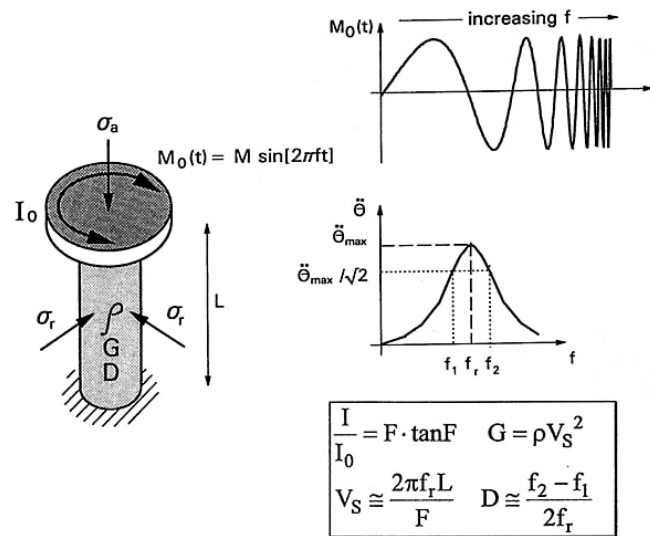


Figura A.3: Interpretazione delle prove di colonna risonante.



<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C1
<u>Profondità</u>	4.70 ÷ 5.20 m
<u>Data apertura</u>	30/10/19
<u>Operatore</u>	

2.2 Prova di torsione ciclica (CTS)

Durante una prova di torsione ciclica (Figura A.4), il provino viene sottoposto ad un momento torcente $M(t)$ variabile nel tempo con legge sinusoidale (di ampiezza e frequenza costanti) e si misura la rotazione della testa $\theta(t)$.

Le tracce temporali rappresentative di momenti e rotazioni vengono tradotte in termini di andamenti $\tau(t)$ e $\gamma(t)$, mediante le opportune costanti di taratura ed assumendo alcune ipotesi semplificative sulla distribuzione dello stato tensio-deformativo all'interno del provino.

Per ciascun ciclo di carico si individuano quindi i valori di picco della tensione e della deformazione tangenziali (τ_{max} e γ_{max}), e l'andamento del ciclo di isteresi risultante dall'accoppiamento di $\tau(t)$ e $\gamma(t)$.

I valori di G e D vengono calcolati utilizzando le relazioni:

$$G = \frac{\tau_{pp}}{\gamma_{pp}} \qquad D = \frac{W_d}{4\pi W_s}$$

Per l'interpretazione dei risultati relativi alle prove di torsione ciclica si è attribuita maggiore affidabilità a tecniche di regressione statistica ai bassi livelli di deformazione (adoperando una regressione sinusoidale, cfr. Papa et al., 1988); non appena i disturbi elettrici sono apparsi senz'altro trascurabili, si è ricorsi ai criteri ordinari (ampiezze picco-picco, area del ciclo di isteresi).

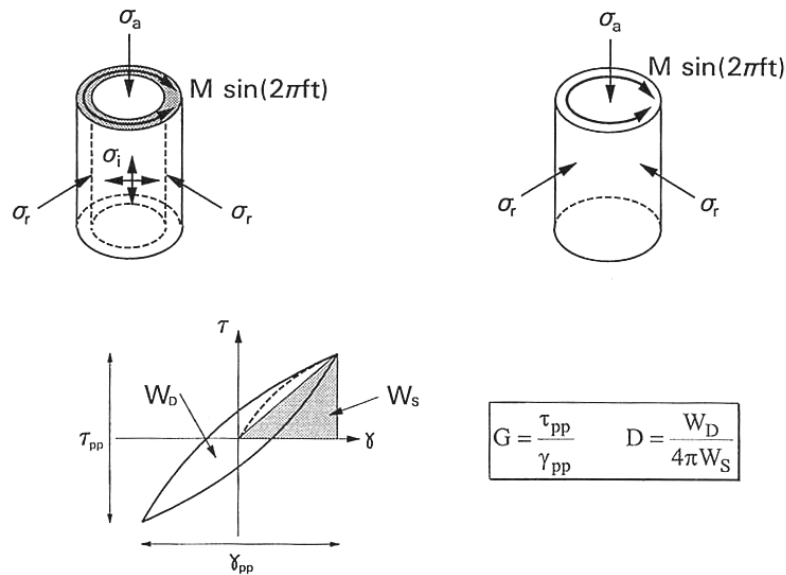


Figura A.4: Interpretazione delle prove di torsione ciclica.



Università degli Studi di Napoli Federico II
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale
Laboratorio di Geotecnica

<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C1
<u>Profondità</u>	4.70 ÷ 5.20 m
<u>Data apertura</u>	30/10/19
<u>Operatore</u>	

Riferimenti

AGI (1994) - *Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio*

ASTM D422/90 - *Standard Test Method for particle-size analysis of soils.*

ASTM D4318 - *Standard Test Methods for liquid limit, plastic limit, and plasticity index of Soils.*

ASTM D2435/96 - *Standard Test Methods for one-dimensional consolidation properties of soils using incremental loading.*

ASTM D4015/92 - *Standard Test Methods for modulus and damping of soils by Resonant-Column method.*

d'Onofrio A. (1996) – *Comportamento meccanico dell'argilla di Vallericca in condizioni lontane dalla rottura* – Tesi di dottorato in Ingegneria Geotecnica, Università degli Studi di Napoli.

d'Onofrio A., Silvestri F., Vinale F. (1999) - *A new torsional shear device* - ASTM Geotechnical Testing Journal, Vol 22-2 pp.107-117.

Isenhower W.M. (1979) - *Torsional Simple Shear/Resonant Column properties of San Francisco Bay Mud* - M.S. Thesis, The University of Texas at Austin.

Ni S. H. (1987) *Dynamic properties of sand under true triaxial stress states from Resonant Column/Torsional Shear tests* - Ph. D. dissertation, The University of Texas at Austin.

Papa V., Silvestri F., Vinale F. (1988) - *Recenti sviluppi e prospettive nelle tecniche di interpretazione di prove dinamiche di taglio semplice* - Atti del Convegno del Gruppo Nazionale di Coordinamento per gli Studi di Ingegneria Geotecnica, Monselice.

Richart F.E., Hall J.R., Woods R.D. (1970) - *Vibrations of soils and foundations* - Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

Silvestri F. (1991) - *Analisi del comportamento dei terreni naturali in prove cicliche e dinamiche di taglio torsionale* - Tesi di Dottorato in Ingegneria Geotecnica, Università degli Studi di Napoli.

Woods R.D. (1978) - *Measurement of dynamic soil properties* - Proc. "Geotechnical Engineering Division Specialty Conference on Earthquake Engineering and Soil Dynamics", ASCE, Pasadena (California).

Il responsabile della sperimentazione
Prof. Ing. Anna d'Onofrio



<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C2
<u>Profondità</u>	24,50 ÷ 24,80 m
<u>Data apertura</u>	05/11/19
<u>Operatore</u>	Alfredo Ponzo

Diametro (mm):	78
Lunghezza (mm):	200
Data di apertura:	05/11/2019

Stato del Campione	Indisturbato	
	Parzialmente Rimaneggiato	
	Rimaneggiato	X

Descrizione: Alternanze di marna, sabbia e argilla grigia					
Colore	Grigio scuro				
Plasticità	<input type="checkbox"/> Non Plastico	<input type="checkbox"/> Bassa	<input checked="" type="checkbox"/> Media alta	<input type="checkbox"/> Elevata	
Addensamento (Terreni granulari)	<input type="checkbox"/> Molto sciolto ($D_r=0.0\div0.2$)	<input type="checkbox"/> Sciolto ($D_r=0.2\div0.4$)	<input type="checkbox"/> Medio ($D_r=0.4\div0.6$)	<input type="checkbox"/> Denso ($D_r=0.6\div0.8$)	<input type="checkbox"/> Molto denso ($D_r=0.8\div1.0$)
Consistenza (Terreni coesivi)	<input type="checkbox"/> Molto molle ($I_c < 0.0$)	<input type="checkbox"/> Molle ($I_c=0.0\div0.5$)	<input type="checkbox"/> Media ($I_c=0.5\div1.0$)	<input checked="" type="checkbox"/> Consistente ($I_c > 1.0$)	<input type="checkbox"/> Molto consist. ($I_c >> 1.0$)
Grado di umidità	<input type="checkbox"/> Asciutto	<input type="checkbox"/> Poco Umido	<input checked="" type="checkbox"/> Umido	<input type="checkbox"/> Molto Umido	
Alterazione	Assente	<input type="checkbox"/> Debole	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Elevata	
Struttura	Omogenea	<input type="checkbox"/> Stratificata	<input type="checkbox"/> Scagliosa	<input type="checkbox"/> Laminata	Caotica
Fratturazione	Assente	<input type="checkbox"/> Moderata	<input type="checkbox"/> Elevata		
Cementazione	Assente	<input type="checkbox"/> Debole	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Elevata	

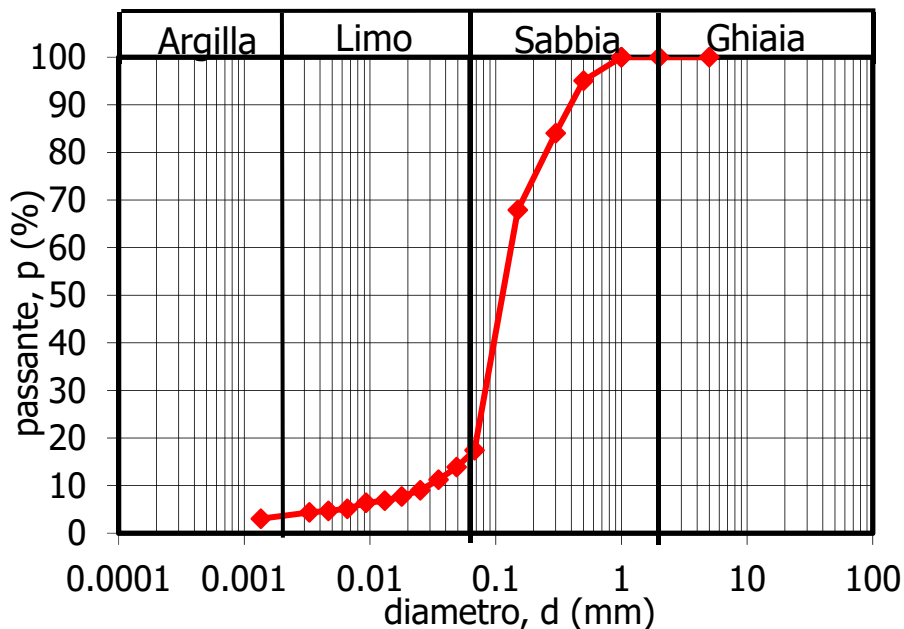
Proprietà fisiche			Proprietà meccaniche	
n,γ,w	X		Compressione uniaassiale	
Analisi granulometrica	X		TX-UU	
Limiti			TX-CIU	
CaCO ₃			TX-CID	
Sostanze organiche			TX-Ciclica	
Peso specifico del solido			Taglio anulare	
Proctor			Taglio diretto	
CBR			RC TS	X
Altro _____			Altro _____	

Nota: non è stato possibile confezionare i provini dal momento che il campione risulta fratturato in più parti



Università degli Studi di Napoli
 Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
 Laboratorio di Geotecnica

Committente	Consorzio HirpiniaAV
Indagine	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
Sondaggio	SNGR02
Campione	C2
Profondità	24.50 ÷ 24.80 m
Data	07/11/2019
Operatore	Alfredo Pozzo



diametro (mm)	passante (%)
1.000	100.00
0.500	95.08
0.300	84.04
0.150	67.90
0.068	17.41
0.049	13.89
0.035	11.24
0.025	9.04
0.018	7.71
0.013	6.83
0.009	6.39
0.007	5.13
0.005	4.69
0.003	4.37
0.001	3.05

Sabbia Limosa

peso secco totale (g)	peso secco sediment. (g)
90.85	90.85

STACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		
d (mm)	peso trattenuto (g)	peso passante (g)	tempo (min)	temperatura (°C)	lettura areometro (g/cm ³)
1.00	0.00	90.85		22.75	
0.50	4.47	86.38	0.5	22.75	1.011
0.30	14.50	76.35	1	22.75	1.009
0.15	29.16	61.69	2	22.75	1.0075
			4	22.75	1.00625
			8	22.75	1.0055
			15	22.75	1.005
			30	22.75	1.00475
			60	23	1.004
			120	23	1.00375
			240	23.5	1.0035
			1440	23.5	1.00275

G_s= 2.660

%<0.075mm	%ghiaia	%sabbia	%limo	%argilla	D _{max} (mm)	D ₆₀ (mm)	D ₁₀ (mm)
22	0	83	15	2	1.00	0.1400	

Normativa di riferimento : ASTM 422/90

il responsabile della sperimentazione
 Prof. Ing. Anna d'Onofrio



Università degli Studi di Napoli

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
Laboratorio di Geotecnica

Committente	Consorzio HirpiniaAV
Indagine	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
Sondaggio	SNGR02
Campione	C2
Profondità	24.50-24.80
Data	28/10/2019
Operatore	Alfredo Ponzo

Peso specifico del solido	
Peso specifico dell'acqua (γ_w) (g/cm ³)	1.000
picnometro n°	18.000
Peso picnometro (P_p) (g)	59.77
Peso picnometro + acqua (P_{pw}) (g)	158.180
Volume picnometro (V_p) (cm ³)	98.41
Peso picnometro + terreno (P_{ps}) (g)	83.95
Peso terreno (P_s)	24.18
Peso picnometro + terreno + acqua (P_{psw}) (g)	173.270
Volume acqua aggiunta (V_w) (cm ³)	89.32
Volume terreno (V_s) (cm ³)	9.090
Peso specifico del terreno (γ_s) (kN/m ³)	26.085

Caratteristiche Fisiche Generali	
pesafiltro n°	174
Peso contenitore (P_c) (g)	10.760
Diametro (D) (mm)	
Altezza (H) (mm)	
Volume (V) (cm ³)	
Peso lordo umido (P_u) (g)	53.2
Peso lordo secco (P_s) (g)	48.66
Contenuto d'acqua (w)	0.120
Peso umido unità di volume (γ) (kN/m ³)	
Peso secco unità di volume (γ_d) (kN/m ³)	
Peso specifico del solido (γ_s) (kN/m ³)	
Porosità (n)	
Indice dei vuoti (e)	
Grado di Saturazione (S_r)	

il responsabile della sperimentazione
prof. ing. Anna d'Onofrio

59.78

158.2

98.42

80.53

20.75

171.34

90.81

7.61

26.737779

w_L	I_p
20	0
100	58.4

30	0
30	100

50	0
50	100

CF	I_p
0	0
64	80
0	0
100	75
0	0
100	50



<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C6
<u>Profondità</u>	47,70 ÷ 48,00 m
<u>Data apertura</u>	05/11/19
<u>Operatore</u>	Alfredo Pozzo

Diametro (mm):	78
Lunghezza (mm):	300
Data di apertura:	05/11/2019

Stato del Campione	Indisturbato	x
	Parzialmente Rimaneggiato	
	Rimaneggiato	

Descrizione: Argilla grigia molto consistente. Presenza di rare concrezioni calcaree disfatte					
Colore	Grigio scuro				
Plasticità	<input type="checkbox"/> Non Plastico	<input type="checkbox"/> Bassa	<input checked="" type="checkbox"/> Media alta	Elevata	
Addensamento (Terreni granulari)	<input type="checkbox"/> Molto sciolto ($D_r=0.0\div 0.2$)	<input type="checkbox"/> Sciolto ($D_r=0.2\div 0.4$)	<input type="checkbox"/> Medio ($D_r=0.4\div 0.6$)	<input type="checkbox"/> Denso ($D_r=0.6\div 0.8$)	<input type="checkbox"/> Molto denso ($D_r=0.8\div 1.0$)
Consistenza (Terreni coesivi)	<input type="checkbox"/> Molto molle ($I_c < 0.0$)	<input type="checkbox"/> Molle ($I_c=0.0\div 0.5$)	<input type="checkbox"/> Media ($I_c=0.5\div 1.0$)	<input checked="" type="checkbox"/> Consistente ($I_c > 1.0$)	<input type="checkbox"/> Molto consist. ($I_c \gg 1.0$)
Grado di umidità	<input type="checkbox"/> Asciutto	<input type="checkbox"/> Poco Umido	<input checked="" type="checkbox"/> Umido	<input type="checkbox"/> Molto Umido	
Alterazione	<input checked="" type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Debole	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Elevata	
Struttura	<input checked="" type="checkbox"/> Omogenea	<input type="checkbox"/> Stratificata	<input type="checkbox"/> Scagliosa	<input type="checkbox"/> Laminata	Caotica
Fratturazione	<input checked="" type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Moderata	<input type="checkbox"/> Elevata		
Cementazione	<input checked="" type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Debole	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Elevata	

Proprietà fisiche		Proprietà meccaniche		
n,γ,w	X	<ul style="list-style-type: none"> • Pocket =4.2 kg/cm² • Pocket =3.6 kg/cm² • Pocket =5 kg/cm² • Pocket =3.2 kg/cm² • Pocket =5 kg/cm² • Pocket =4.8 kg/cm² 	Compressione uniassiale	
Analisi granulometrica	X		TX -UU	
Limiti	x		TX-CIU	
CaCO ₃			TX-CID	
Sostanze organiche			TX-Ciclica	x
Peso specifico del solido			Taglio anulare	
Proctor			Taglio diretto	
CBR			RC TS	x
Altro _____			Altro _____	



Università degli Studi di Napoli Federico II

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale

Laboratorio di Geotecnica

<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C6
<u>Profondità</u>	47,70 ÷ 48,00 m
<u>Data apertura</u>	05/11/19
<u>Operatore</u>	Alfredo Pozzo

FOTO CAMPIONE

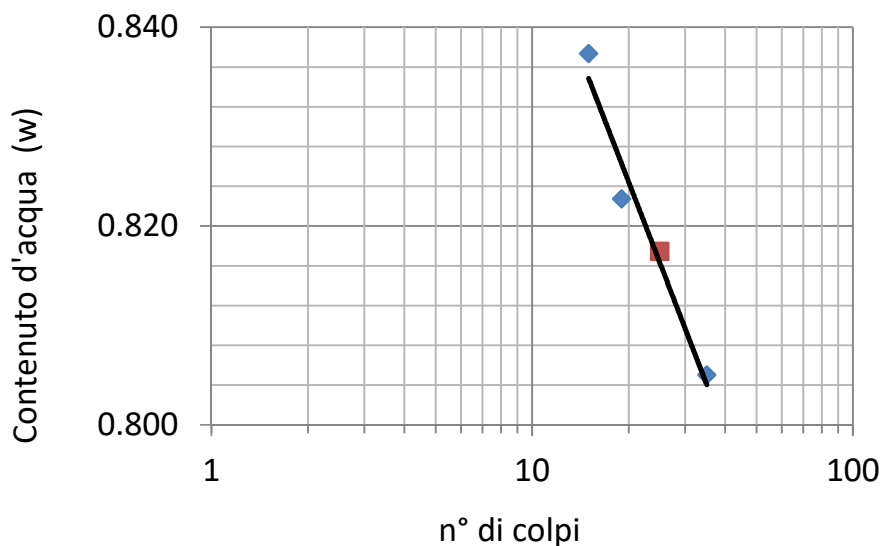




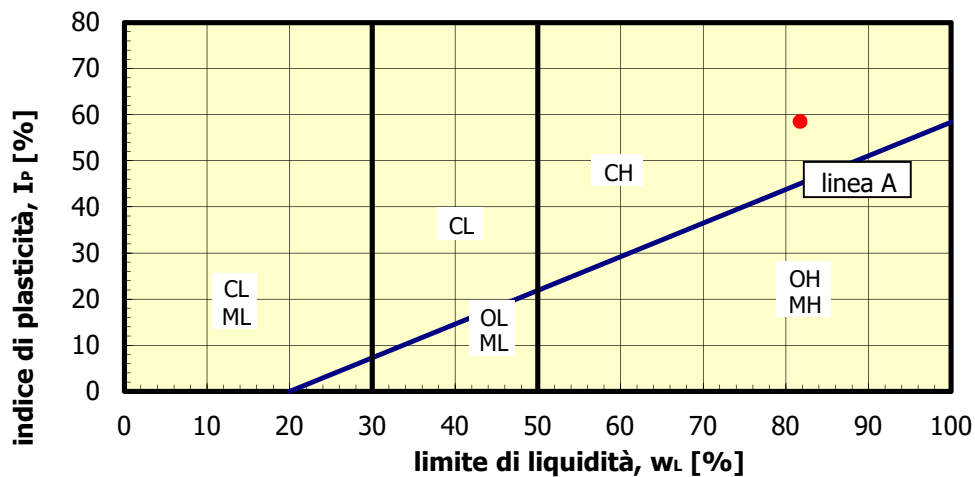
Committente	Consorzio HirpiniaAV
Indagine	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
Sondaggio	SNGR02
Campione	C6
Profondità	47.80-50.00
Data	13/11/2019
Operatore	Alfredo Ponzo

LIMITE DI PLASTICITA'				
pesafiltro n°	Tara	Peso lordo umido (P _u)	Peso lordo secco (P _s)	Contenuto d'acqua (w)
[-]	[gr]	[gr]	[gr]	[-]
37	14.98	54.37	46.96	0.232
w_P				0.232

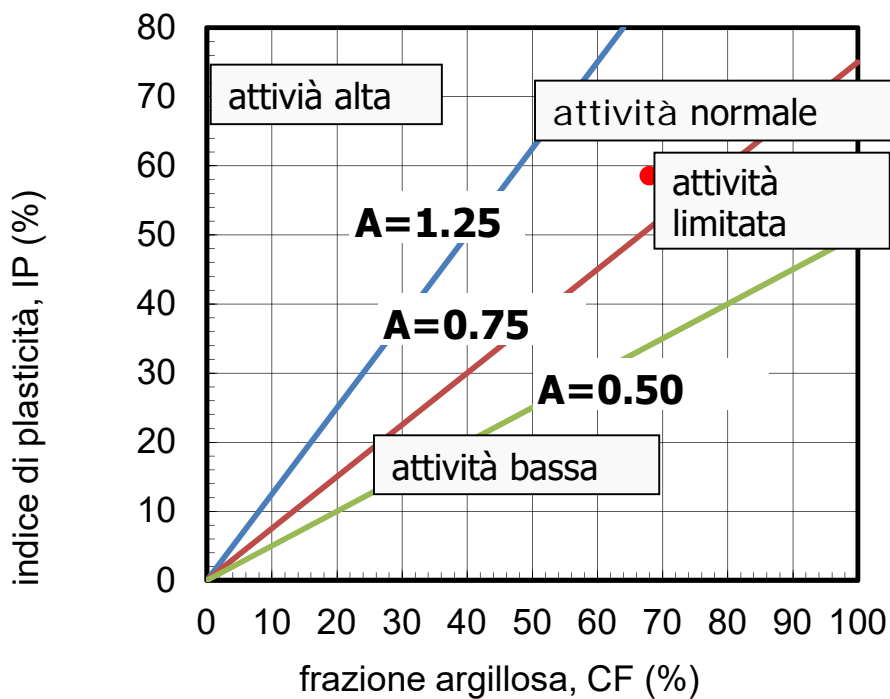
LIMITE DI LIQUIDITA' (Metodo di Casagrande ASTM)					
Pesafiltro n°	N° colpi (N)	Tara (P _c)	Peso lordo umido (P _u)	Peso lordo secco (P _s)	Contenuto d'acqua (w)
[-]	[-]	[g]	[g]	[g]	[g]
11	15	11.86	45.3	30.06	0.837
174	19	10.74	43.75	28.85	0.823
176	35	12.06	40.85	28.01	0.805
Limite di liquidità ASTM (w_L)					0.817



Indice di plasticità (I _p)	Frazione argillosa CF (d < 2 μm)	Indice di attività (I _A)
[%]	[%]	[-]
58.57	68.000	0.86



ML	Limi inorganici da bassa a media plasticità	M = limi
CL	Argille inorganiche da bassa a media plasticità	C = argille
OL	Limi e argille organiche di bassa plasticità	O = sostanze organiche
MH	Limi inorganici di alta plasticità	L = bassa plasticità
CH	Argille inorganiche di alta plasticità	H = alta plasticità
OH	Argille organiche da media ad alta plasticità	



CONSISTENZA TERRENO A GRANA FINE		
w_L	I_p	I_c
[-]	[-]	[-]
81.742	58.57	1.39
COMPATTEZZA TERRENO A GRANA GROSSA		
e_{max}	e_{min}	D_r
[-]	[-]	[-]



Università degli Studi di Napoli
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
Laboratorio di Geotecnica

Committente	Consorzio HirpiniaAV
Indagine	Apice-Hirpinia
Sondaggio	SNGR02
Campione	C6
Profondità	47.80-50.00
Data	13/11/2019
Operatore	Alfredo Ponzo

Peso specifico del solido	
Peso specifico dell'acqua (γ_w) (g/cm ³)	1.000
picnometro n°	xx
Peso picnometro (P_p) (g)	42.54
Peso picnometro + acqua (P_{pw}) (g)	140.280
Volume picnometro (V_p) (cm ³)	97.74
Peso picnometro + terreno (P_{ps}) (g)	62.83
Peso terreno (P_s)	20.29
Peso picnometro + terreno + acqua (P_{psw}) (g)	153.210
Volume acqua aggiunta (V_w) (cm ³)	90.38
Volume terreno (V_s) (cm ³)	7.360
Peso specifico del terreno (γ_s) (kN/m ³)	27.033

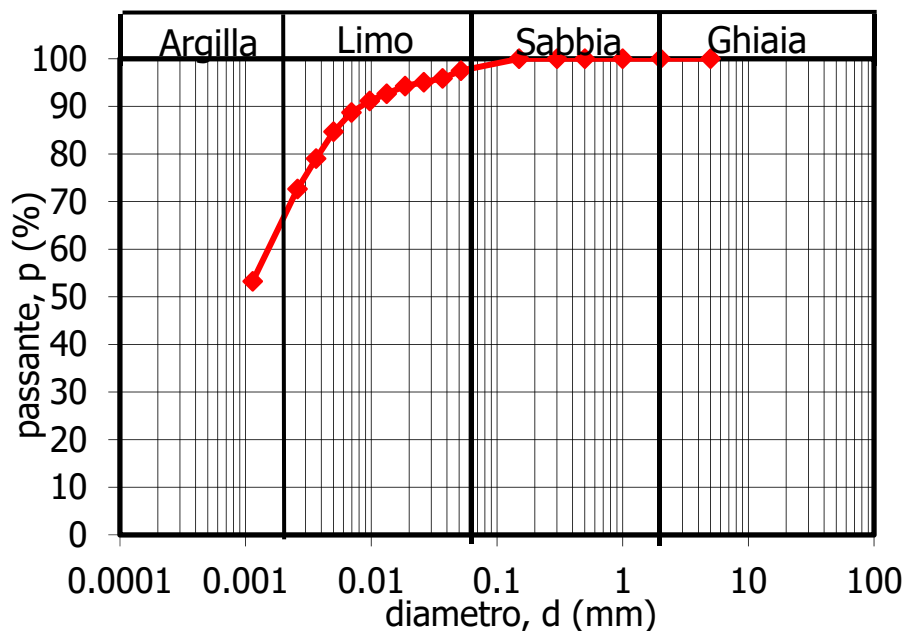
Caratteristiche Fisiche Generali		
pesafiltro n°	28	15
Peso contenitore (P_c) (g)	8.56	12.49
Diametro (D) (mm)		
Altezza (H) (mm)		
Volume (V) (cm ³)		
Peso lordo umido (P_u) (g)	43.92	55.81
Peso lordo secco (P_s) (g)	37.92	48.48
Contenuto d'acqua (w)	0.20	0.20
Peso umido unità di volume (γ) (kN/m ³)		
Peso secco unità di volume (γ_d) (kN/m ³)		
Peso specifico del solido (γ_s) (kN/m ³)		
Porosità (n)		
Indice dei vuoti (e)		
Grado di Saturazione (S_r)		

il responsabile della sperimentazione
Prof. Ing. Anna D'Onofrio



Università degli Studi di Napoli
 Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
 Laboratorio di Geotecnica

Committente	Consorzio HirpiniaAV
Indagine	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
Sondaggio	SNGR02
Campione	C6
Profondità	47.80 ÷ 48.00 m
Data	05/11/2019
Operatore	Alfredo Ponzo



Curva granulometrica	
diametro (mm)	passante (%)
0.30	100.00
0.15	100.00
0.05	97.51
0.04	95.89
0.03	95.08
0.02	94.27
0.013	92.66
0.010	91.15
0.007	88.73
0.005	84.69
0.004	79.03
0.003	72.66
0.001	53.27

ARGILLA CON LIMO

peso secco totale (g)	peso secco sediment. (g)
48.59	48.59

STACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		
d (mm)	peso trattenuto (g)	peso passante (g)	tempo (min)	temperatura (°C)	lettura areometro (g/cm ³)
0.50	0.00	48.59		21.25	
0.30	0.00	48.59	0.5	21.25	1.0315
0.15	0.00	48.59	1	21.25	1.031
			2	21.25	1.03075
			4	21.25	1.0305
			8	21.25	1.03
			15	21.5	1.0295
			30	21.5	1.02875
			60	21.5	1.0275
			120	21.5	1.02575
			240	23.5	1.0235
			1440	23.5	1.0175

Gs= 2.753

%<0.075mm	%ghiaia	% sabbia	%limo	%argilla	D _{max} (mm)	D ₆₀ (mm)	D ₁₀ (mm)
0	0	1	31	68	0.15	0.0018	

Normativa di riferimento : ASTM 422/90

il responsabile della sperimentazione
 prof. Ing. Anna d'Onofrio



Università degli Studi di Napoli Federico II
 Dipartimento di Ingegneria Idraulica,
 Geotecnica ed Ambientale

Prova Compressione Triassiale n.		Celle n.
Prova tipo	TXC	
Committente	Consorzio Hirpinia AV	
Indagine	I lotto funzionale Apice-Hirpinia	
Sondaggio	SNGR02	
Campione	6	
Profondità	47.70 ÷ 48.00 m	

Condizioni inizio prova			Consolidazione			Condizioni fine prova		
altezza ho	mm	75.98	Pressione di cella σ_c	kPa	700	altezza h	mm	75.60
diametro d	mm	37.89	Contropressione u_0	kPa	200	diametro d	mm	37.80
peso umido iniziale	g	184.91	Tensione effettiva σ'_c	kPa	500	Pesafiltro n° 37	g	20.74
Peso specifico γ_s	kN/m ³	27.04				Pf + prov. umido	g	208.67
Peso secco dell'udv γ_d	kN/m ³	17.84				Pf + prov.secco	g	176.54
Contenuto d'acqua w		0.187				Peso specifico γ_s	kN/m ³	27.03
Peso umido dell'udv γ	kN/m ³	27.03				Peso secco dell'udv γ_d	kN/m ³	18.02
Indice dei vuoti e		0.516				Contenuto d'acqua w		0.206
Grado di saturazione S_r		1.0				Peso umido dell'udv γ	kN/m ³	21.73
						Indice dei vuoti e		0.500
						Grado di saturazione S_r		1.0

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
0.00	0.009	199.7	0.0009
0.02	0.009	199.7	0.0009
0.03	0.006	199.8	0.0009
0.05	0.006	199.8	0
0.08	0.005	199.9	0
0.10	0.005	199.9	0
0.12	0.005	199.9	0
0.13	0.005	199.9	0
0.15	0.005	200	0
0.15	0.005	200	0
0.17	0.005	200	0
0.18	0.005	200.1	0
0.20	0.005	200.1	0
0.22	0.007	200.4	0
0.23	0.007	200.4	0
0.25	0.005	200.3	0
0.27	0.005	200.3	0
0.28	0.005	200.3	0
0.30	0.005	200.4	-0.0009
0.32	0.005	200.4	-0.0009
0.33	0.005	200.4	0
0.35	0.005	200.4	0
0.37	0.006	200.5	0
0.38	0.006	200.5	0
0.40	0.005	200.5	0
0.42	0.005	200.5	0
0.43	0.005	200.5	0
0.45	0.006	200.6	0
0.47	0.006	200.6	0
0.48	0.006	200.6	0
0.50	0.006	200.6	0
0.52	0.006	200.6	0
11.25	0.007	200.8	0
11.28	0.007	200.9	0
11.32	0.009	201.3	0
11.35	0.011	201.8	0.0009
11.38	0.016	202.7	0.0009
11.42	0.02	202.7	0.0027
11.45	0.02	203.3	0.0027
11.48	0.022	203.8	0.0036
11.52	0.028	204.9	0.0053
11.55	0.03	205.3	0.0053
11.58	0.033	206	0.0071
11.62	0.038	206.8	0.0071
11.67	0.04	207.3	0.008
11.70	0.042	207.8	0.0089
11.72	0.049	209	0.0089
11.75	0.05	209.5	0.0107
11.78	0.05	209.5	0.0107
11.82	0.051	209.9	0.0115
11.85	0.057	211	0.0133
11.88	0.061	211.8	0.0142
11.92	0.063	212.6	0.0151
11.95	0.069	213.7	0.0151
11.98	0.071	214.3	0.0169
12.02	0.071	214.3	0.0178

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
12.05	0.075	215.3	0.0195
12.08	0.079	216.3	0.0204
12.12	0.08	216.8	0.0213
12.15	0.083	217.9	0.024
12.18	0.091	219.2	0.024
12.22	0.092	219.9	0.0257
12.25	0.092	219.9	0.0257
12.28	0.095	220.7	0.0284
12.32	0.099	226.7	0.0293
12.35	0.102	226	0.0311
12.38	0.104	226.7	0.0328
12.42	0.11	227.9	0.0328
12.45	0.111	227.9	0.0346
12.48	0.111	228.6	0.0364
12.52	0.116	229.8	0.0391
12.55	0.12	230.9	0.0408
12.58	0.12	231.5	0.0417
12.62	0.124	232.5	0.0444
12.65	0.13	233.9	0.0444
12.68	0.132	233.9	0.047
12.72	0.132	234.7	0.0488
12.75	0.134	235.6	0.0506
12.78	0.139	236.8	0.0533
12.82	0.142	237.9	0.0559
12.85	0.144	238.9	0.0586
12.88	0.149	240.1	0.0586
12.92	0.152	240.1	0.0612
12.95	0.152	241.1	0.0648
12.98	0.153	242.2	0.0675
13.02	0.159	243.5	0.071
13.05	0.161	244.5	0.0737
13.10	0.163	245.5	0.0763
13.13	0.165	246.4	0.079
13.15	0.169	247.5	0.0826
13.18	0.171	248.7	0.0861
13.22	0.178	250.3	0.0861
13.25	0.178	251.3	0.0914
13.28	0.178	251.3	0.0941
13.32	0.18	252.1	0.0976
13.35	0.185	253.5	0.1021
13.38	0.188	254.7	0.1056
13.42	0.19	255.6	0.1101
13.45	0.194	257.1	0.1101
13.48	0.197	258.1	0.1154
13.52	0.197	258.1	0.1198
13.55	0.197	259.2	0.1243
13.58	0.203	260.6	0.1305
13.62	0.204	261.8	0.1349
13.65	0.206	263	0.1411
13.68	0.211	264.5	0.1411
13.72	0.214	265.7	0.1473
13.75	0.214	265.7	0.1536
13.78	0.215	267	0.1598
13.82	0.219	268.2	0.1687
13.85	0.221	269.4	0.1758
13.88	0.222	270.4	0.182
13.92	0.226	271.7	0.182
13.95	0.229	272.9	0.1917

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
13.98	0.229	272.9	0.2006
14.02	0.231	274.1	0.2104
14.05	0.235	275.6	0.2219
14.08	0.237	276.9	0.2334
14.12	0.237	278.2	0.2423
14.15	0.24	279.8	0.2423
14.18	0.242	281	0.2521
14.22	0.242	281	0.2627
14.25	0.245	282.4	0.2752
14.28	0.249	283.9	0.2903
14.32	0.251	285.1	0.3062
14.35	0.252	286	0.3196
14.38	0.255	287.2	0.3196
14.42	0.259	288.4	0.3364
14.45	0.259	288.4	0.3568
14.48	0.261	289.5	0.3781
14.52	0.264	290.8	0.403
14.57	0.267	292	0.4278
14.60	0.267	293.1	0.4483
14.62	0.27	294.3	0.4696
14.65	0.272	295.5	0.4953
14.68	0.273	296.6	0.5184
14.72	0.276	297.9	0.5184
14.75	0.279	299.1	0.5459
14.78	0.279	299.1	0.5752
14.82	0.281	300.4	0.6089
14.85	0.284	301.7	0.6453
14.88	0.286	302.8	0.679
14.92	0.287	303.9	0.7146
14.95	0.29	305.2	0.7146
14.98	0.291	306.4	0.7527
15.03	0.292	307.5	0.822
15.07	0.295	308.8	0.822
15.10	0.296	310	0.861
15.13	0.296	310	0.901
15.17	0.298	311.2	0.9444
15.20	0.301	312.5	0.9915
15.23	0.303	313.7	1.0403
15.27	0.304	314.8	1.0882
15.30	0.306	316	1.0882
15.33	0.309	317.2	1.138
15.37	0.309	317.2	1.1912
15.40	0.31	318.3	1.2436
15.43	0.312	319.5	1.2995
15.47	0.313	320.5	1.3519
15.50	0.314	321.6	1.4051
15.53	0.316	322.6	1.4593
15.57	0.317	323.7	1.4593
15.60	0.317	323.7	1.5161
15.63	0.319	324.7	1.5738
15.67	0.321	325.8	1.6324
15.70	0.322	326.8	1.691
15.73	0.323	327.8	1.7504
15.77	0.325	328.7	1.809
15.80	0.326	329.6	1.809
15.83	0.326	329.6	1.8667
15.87	0.327	330.6	1.9253
15.90	0.329	331.5	1.9839

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
15.93	0.33	332.5	2.0451
15.98	0.331	333.3	2.1028
16.02	0.332	334.2	2.157
16.05	0.332	334.9	2.2111
16.07	0.333	335.7	2.2599
16.10	0.334	336.4	2.3088
16.13	0.335	337.2	2.3088
16.17	0.335	337.2	2.3576
16.20	0.335	337.9	2.4055
16.23	0.336	338.6	2.4543
16.27	0.337	339.3	2.5031
16.30	0.338	339.9	2.5502
16.33	0.339	340.6	2.599
16.37	0.34	341.2	2.599
16.40	0.34	341.2	2.6505
16.43	0.341	341.9	2.7029
16.47	0.342	342.6	2.757
16.50	0.343	343.2	2.8094
16.53	0.344	343.9	2.86
16.57	0.344	344.5	2.9106
16.60	0.345	345	2.9106
16.63	0.345	345	2.9594
16.67	0.346	345.6	3.0064
16.70	0.346	346.1	3.0544
16.73	0.347	346.7	3.1023
16.77	0.347	347.2	3.1493
16.80	0.348	347.7	3.1946
16.83	0.348	348.2	3.1946
16.87	0.348	348.2	3.2363
16.90	0.349	348.7	3.2781
16.93	0.35	349.1	3.3216
16.97	0.35	349.6	3.365
17.00	0.351	350.1	3.4094
17.03	0.352	350.6	3.4547
17.07	0.352	351.2	3.4547
17.10	0.353	351.2	3.4982
17.13	0.353	351.6	3.5417
17.17	0.353	352.1	3.5834
17.20	0.354	352.4	3.6242
17.23	0.354	352.8	3.6624
17.27	0.354	353.2	3.697
17.30	0.354	353.5	3.697
17.33	0.354	353.5	3.7325
17.37	0.354	353.9	3.7663
17.40	0.354	354.1	3.7982
17.45	0.354	354.4	3.8284
17.48	0.354	354.6	3.855
17.50	0.354	354.9	3.8799
17.53	0.354	355.2	3.9038
17.57	0.354	355.4	3.926
17.60	0.353	355.6	3.9473
17.63	0.353	355.8	3.9473
17.67	0.353	355.8	3.9669
17.70	0.353	356	3.9864
17.73	0.353	356.2	4.005
17.77	0.353	356.4	4.0228
17.80	0.353	356.5	4.0414
17.83	0.353	356.7	4.0574

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
17.87	0.353	356.9	4.0574
17.90	0.353	356.9	4.0743
17.93	0.353	357.1	4.0894
17.97	0.352	357.3	4.1036
18.00	0.352	357.5	4.1169
18.03	0.352	357.6	4.1302
18.07	0.352	357.8	4.1417
18.10	0.352	357.9	4.1417
18.13	0.352	357.9	4.1533
18.17	0.352	358	4.1648
18.20	0.352	358	4.1755
18.23	0.351	358.1	4.1861
18.27	0.351	358.2	4.195
18.30	0.35	358.3	4.2039
18.33	0.35	358.4	4.2039
18.37	0.35	358.4	4.2119
18.40	0.35	358.5	4.219
18.43	0.349	358.5	4.2261
18.47	0.349	358.6	4.2332
18.50	0.348	358.6	4.2385
18.53	0.348	358.6	4.2447
18.57	0.347	358.6	4.2447
18.60	0.347	358.6	4.2491
18.63	0.347	358.6	4.2545
18.67	0.346	358.6	4.258
18.70	0.345	358.5	4.2616
18.73	0.344	358.5	4.2642
18.77	0.343	358.4	4.266
18.80	0.342	358.3	4.266
18.83	0.34	358.3	4.2678
18.87	0.34	358.2	4.2687
18.92	0.337	357.7	4.2687
18.95	0.335	357.7	4.2687
18.97	0.335	357.5	4.2687
19.00	0.332	357.1	4.2678
19.03	0.327	356.6	4.2669
19.07	0.323	356	4.266
19.10	0.319	355.3	4.2642
19.13	0.314	354.7	4.2642
19.17	0.311	354.7	4.2633
19.20	0.311	354.2	4.2616
19.23	0.309	353.7	4.2607
19.27	0.305	353.2	4.2598
19.30	0.304	352.8	4.2589
19.33	0.302	352.4	4.258
19.37	0.299	352	4.258
19.40	0.297	352	4.2571
19.43	0.297	351.6	4.2562
19.47	0.296	351.2	4.2554
19.50	0.293	350.7	4.2545
19.53	0.291	350.3	4.2536
19.57	0.289	349.8	4.2527
19.60	0.285	349.2	4.2527
19.63	0.283	349.2	4.25
19.67	0.283	348.8	4.2491
19.70	0.281	348.3	4.2482
19.73	0.277	347.7	4.2465
19.77	0.276	347.4	4.2456

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
19.80	0.273	347	4.2447
19.83	0.268	346.5	4.2447
19.87	0.268	346.5	4.2429
19.90	0.268	346	4.242
19.93	0.266	345.4	4.2411
19.97	0.263	344.7	4.2394
20.00	0.261	344.2	4.2385
20.03	0.259	343.6	4.2367
20.07	0.255	342.9	4.2367
20.10	0.252	342.9	4.2349
20.13	0.252	342.3	4.234
20.17	0.251	341.6	4.2323
20.20	0.246	340.9	4.2305
20.23	0.245	340.3	4.2287
20.27	0.242	339.7	4.2269
20.30	0.238	338.9	4.2269
20.35	0.236	338.3	4.2243
20.38	0.235	337.9	4.2225
20.42	0.231	337.2	4.2225
20.43	0.228	337.2	4.2207
20.47	0.228	336.5	4.219
20.50	0.226	336	4.2172
20.53	0.222	335.2	4.2154
20.57	0.219	334.4	4.2136
20.60	0.217	333.8	4.211
20.63	0.213	332.9	4.211
20.67	0.21	332.9	4.2092
20.70	0.21	332.2	4.2065
20.73	0.208	331.6	4.2048
20.77	0.204	330.8	4.2021
20.80	0.2	330	4.1994
20.83	0.199	329.3	4.1977
20.87	0.194	328.4	4.1977
20.90	0.191	328.4	4.1941
20.93	0.191	327.7	4.1923
20.97	0.189	327	4.1897
21.00	0.184	326	4.187
21.03	0.181	325.2	4.1843
21.07	0.18	324.5	4.1817
21.10	0.175	323.5	4.1817
21.13	0.17	322.5	4.179
21.17	0.17	322.5	4.1755
21.20	0.169	321.8	4.1728
21.23	0.166	320.8	4.1701
21.27	0.162	319.9	4.1666
21.30	0.159	319.1	4.1639
21.33	0.155	318	4.1639
21.37	0.151	317.2	4.1604
21.40	0.151	317.2	4.1568
21.43	0.149	316.4	4.1542
21.47	0.144	315.3	4.1506
21.50	0.14	314.3	4.1471
21.53	0.14	313.6	4.1444
21.57	0.134	312.4	4.1444
21.60	0.13	311.5	4.14
21.63	0.13	311.5	4.1373
21.67	0.129	310.7	4.1337
21.70	0.123	309.3	4.1284

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
21.73	0.119	308.2	4.1249
21.77	0.118	307.5	4.1213
21.82	0.113	306.2	4.1169
21.85	0.111	305.4	4.1142
21.87	0.109	304.6	4.1107
21.90	0.103	303.3	4.1107
21.93	0.1	302.4	4.1062
21.97	0.1	302.4	4.1018
22.00	0.097	301.5	4.0974
22.03	0.093	300.3	4.0929
22.07	0.089	299.2	4.0885
22.10	0.086	298.3	4.084
22.13	0.083	297	4.0796
22.17	0.077	295.7	4.0796
22.20	0.077	295.7	4.0752
22.23	0.077	295	4.0707
22.27	0.073	293.7	4.0654
22.30	0.065	292.2	4.0601
22.33	0.065	291.6	4.0556
22.37	0.062	290.3	4.0503
22.40	0.057	289.1	4.0503
22.43	0.053	289.1	4.0459
22.47	0.053	288.1	4.0405
22.50	0.051	286.8	4.0343
22.53	0.042	285.1	4.0272
22.57	0.043	284.5	4.0219
22.60	0.038	282.9	4.0157
22.63	0.032	281.4	4.0157
22.67	0.032	280.7	4.0095
22.70	0.032	280.7	4.005
22.73	0.028	279.4	3.9988
22.77	0.023	277.8	3.9926
22.80	0.018	276.6	3.9864
22.83	0.018	275.8	3.9811
22.87	0.013	274	3.9749
22.90	0.007	272.6	3.9749
22.93	0.006	272.6	3.9678
22.97	0.006	271.8	3.9624
23.00	0.002	270.5	3.9562
23.03	-0.002	269	3.9491
23.07	-0.007	267.7	3.942
23.10	-0.008	266.7	3.9367
23.13	-0.012	265.3	3.9296
23.17	-0.016	264	3.9225
23.20	-0.021	262.3	3.9225
23.25	-0.024	261.2	3.9083
23.28	-0.024	260.6	3.9038
23.32	-0.029	259.1	3.9038
23.35	-0.034	257.7	3.8967
23.38	-0.034	257.7	3.8896
23.40	-0.034	256.8	3.8834
23.43	-0.04	254.9	3.8746
23.47	-0.046	253.5	3.8666
23.50	-0.046	252.6	3.8595
23.53	-0.052	250.8	3.8595
23.57	-0.055	249.6	3.8506
23.60	-0.055	249.6	3.8417
23.63	-0.058	248.3	3.8328

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
23.67	-0.063	246.5	3.8231
23.70	-0.066	245.3	3.8142
23.73	-0.068	244.1	3.8044
23.77	-0.073	242.2	3.8044
23.80	-0.077	241	3.7938
23.83	-0.077	241	3.784
23.87	-0.079	239.8	3.7734
23.90	-0.084	238.2	3.7609
23.93	-0.088	236.7	3.7476
23.97	-0.09	235.5	3.7334
24.00	-0.096	233.7	3.7334
24.03	-0.098	233.7	3.7174
24.07	-0.098	232.6	3.7032
24.10	-0.101	231.1	3.6873
24.13	-0.106	229.4	3.6713
24.17	-0.109	228.2	3.6562
24.20	-0.111	226.9	3.6384
24.23	-0.117	225	3.6384
24.27	-0.119	225	3.6136
24.30	-0.119	224	3.5861
24.33	-0.121	222.7	3.5515
24.37	-0.126	220.8	3.5035
24.40	-0.129	219.1	3.4432
24.43	-0.13	217.5	3.3642
24.47	-0.135	214.8	3.3642
24.50	-0.139	212.8	3.2665
24.53	-0.139	212.8	3.1831
24.57	-0.141	211.2	3.1147
24.60	-0.144	209.1	3.0393
24.63	-0.148	207.2	2.9594
24.67	-0.151	205.6	2.8839
24.72	-0.154	203.5	2.8014
24.75	-0.157	202	2.7277
24.78	-0.158	200.7	2.6567
24.82	-0.162	198.6	2.6567
24.85	-0.165	198.6	2.5688
24.87	-0.165	197	2.4801
24.90	-0.168	195.2	2.3869
24.93	-0.171	193.2	2.2812
24.97	-0.173	191.7	2.1792
25.00	-0.176	190.1	2.0771
25.03	-0.18	187.9	2.0771
25.07	-0.183	187.9	1.9439
25.10	-0.183	185.9	1.8081
25.13	-0.185	184.4	1.6794
25.17	-0.187	182.5	1.5463
25.20	-0.191	180.6	1.4025
25.23	-0.193	178.8	1.2551
25.27	-0.196	176.9	1.2551
25.30	-0.199	175.1	1.1051
25.33	-0.199	175.1	0.9462
25.37	-0.2	173.6	0.806
25.40	-0.202	172	0.6702
25.43	-0.206	170.2	0.5255
25.47	-0.207	168.8	0.395
25.50	-0.209	167	0.395
25.53	-0.213	164.9	0.2556
25.57	-0.213	164.9	0.0914

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
25.60	-0.213	163.8	-0.0435
25.63	-0.217	161.4	-0.2015
25.67	-0.22	159.4	-0.3675
25.70	-0.222	157.8	-0.5113
25.73	-0.224	156.1	-0.6462
25.77	-0.226	154.4	-0.6462
25.80	-0.228	154.4	-0.7785
25.83	-0.228	152.7	-0.9001
25.87	-0.228	151.4	-1.003
25.90	-0.231	149.5	-1.106
25.93	-0.233	147.8	-1.2161
25.97	-0.235	145.6	-1.3323
26.00	-0.238	143.4	-1.3323
26.03	-0.24	143.4	-1.4566
26.07	-0.24	141.5	-1.5685
26.10	-0.241	139.8	-1.6741
26.13	-0.244	137.5	-1.7833
26.18	-0.245	135.7	-1.8889
26.22	-0.246	134.4	-1.9786
26.25	-0.247	132.9	-2.0655
26.28	-0.249	131	-2.1587
26.30	-0.251	128.7	-2.2599
26.33	-0.257	125.4	-2.2599
26.37	-0.257	125.4	-2.4099
26.40	-0.257	122.7	-2.5395
26.43	-0.256	121.5	-2.623
26.47	-0.257	119.8	-2.7046
26.50	-0.26	117.5	-2.7987
26.53	-0.262	114.5	-2.7987
26.57	-0.264	114.5	-2.9079
26.60	-0.264	111.3	-3.0313
26.63	-0.265	109.1	-3.136
26.67	-0.266	106.8	-3.2399
26.70	-0.268	104.2	-3.3526
26.73	-0.269	101.9	-3.46
26.77	-0.271	99	-3.46
26.80	-0.274	99	-3.5781
26.83	-0.274	95.3	-3.7166
26.87	-0.273	93.1	-3.8302
26.90	-0.275	90.7	-3.9447
26.93	-0.276	88	-4.0645
26.97	-0.278	85.6	-4.1799
27.00	-0.278	83.5	-4.1799
27.03	-0.279	83.5	-4.2909
27.07	-0.279	81	-4.4089
27.10	-0.28	78.7	-4.5225
27.13	-0.282	76	-4.6424
27.17	-0.283	73.2	-4.7675
27.20	-0.284	71.1	-4.8847
27.23	-0.285	69	-4.8847
27.27	-0.285	69	-4.9974
27.30	-0.285	67	-5.1128
27.33	-0.286	65	-5.2211
27.37	-0.287	62.8	-5.3356
27.40	-0.289	60.1	-5.4617
27.43	-0.288	58.6	-5.5744
27.47	-0.289	57.1	-5.5744
27.50	-0.29	57.1	-5.6791

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
27.53	-0.29	54.9	-5.7972
27.57	-0.291	53.1	-5.9099
27.62	-0.293	50.9	-6.0306
27.65	-0.293	48.9	-6.1522
27.67	-0.293	47.5	-6.2614
27.70	-0.293	46.2	-6.3626
27.73	-0.294	44.7	-6.47
27.77	-0.294	43.4	-6.5677
27.80	-0.295	42	-6.5677
27.83	-0.295	42	-6.6715
27.87	-0.295	41.2	-6.7745
27.90	-0.295	39.8	-6.8845
27.93	-0.296	38.3	-6.9946
27.97	-0.296	37.3	-7.0967
28.00	-0.296	36.3	-7.1934
28.03	-0.296	35.2	-7.1934
28.07	-0.296	35.2	-7.2849
28.10	-0.296	34.2	-7.3781
28.13	-0.296	33.5	-7.4668
28.17	-0.297	31.9	-7.5636
28.20	-0.298	30.4	-7.6657
28.23	-0.298	29.3	-7.758
28.27	-0.298	28.6	-7.758
28.30	-0.298	28.6	-7.8441
28.33	-0.298	27.9	-7.9257
28.37	-0.297	27.2	-8.0056
28.40	-0.298	26.4	-8.0837
28.43	-0.298	25.7	-8.1601
28.47	-0.298	25	-8.2355
28.50	-0.298	24.2	-8.2355
28.53	-0.298	23.5	-8.3092
28.57	-0.298	23.5	-8.3802
28.60	-0.298	22.8	-8.4477
28.63	-0.298	22.4	-8.5134
28.67	-0.298	21.7	-8.5808
28.70	-0.298	21.1	-8.643
28.73	-0.297	20.9	-8.643
28.77	-0.297	20.9	-8.6998
28.80	-0.297	20.9	-8.7521
28.83	-0.297	20.8	-8.8001
28.87	-0.297	20.5	-8.848
28.90	-0.296	20.6	-8.8924
28.93	-0.296	20.6	-8.935
28.97	-0.296	20.3	-8.935
29.00	-0.296	20.2	-8.9785
29.03	-0.296	20.2	-9.0184
29.08	-0.294	20.9	-9.0504
29.12	-0.294	21	-9.0806
29.13	-0.294	21	-9.1125
29.17	-0.294	21	-9.1427
29.20	-0.294	21.1	-9.1729
29.23	-0.293	21.4	-9.1977
29.27	-0.293	21.9	-9.219
29.30	-0.292	22.2	-9.219
29.33	-0.292	22.4	-9.2403
29.37	-0.292	22.4	-9.2608
29.40	-0.291	22.9	-9.2776
29.43	-0.291	23.3	-9.2936

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
29.47	-0.289	24	-9.3051
29.50	-0.29	24.4	-9.3176
29.53	-0.288	25.4	-9.3176
29.57	-0.287	25.8	-9.3256
29.60	-0.287	25.8	-9.3353
29.63	-0.288	26	-9.346
29.67	-0.287	26.5	-9.3557
29.70	-0.286	27.5	-9.3602
29.73	-0.284	28.3	-9.3637
29.77	-0.283	29.2	-9.3637
29.80	-0.283	29.8	-9.3664
29.83	-0.283	29.8	-9.3708
29.87	-0.283	30.2	-9.3744
29.90	-0.281	31.3	-9.3762
29.93	-0.28	32	-9.377
29.97	-0.28	32.6	-9.3788
30.00	-0.278	33.5	-9.3788
30.03	-0.277	34.3	-9.3797
30.07	-0.277	34.3	-9.3806
30.10	-0.276	35.1	-9.3815
30.13	-0.273	36.3	-9.3806
30.17	-0.276	36.4	-9.3815
30.20	-0.273	37.3	-9.3806
30.23	-0.271	38.3	-9.3806
30.27	-0.27	39	-9.3806
30.30	-0.27	39	-9.3806
30.33	-0.269	39.7	-9.3797
30.37	-0.267	40.8	-9.3788
30.40	-0.266	41.5	-9.3788
30.43	-0.265	42.2	-9.3779
30.47	-0.263	43.2	-9.377
30.52	-0.261	44.1	-9.3762
30.55	-0.262	44.6	-9.3762
30.58	-0.261	45.4	-9.3753
30.60	-0.259	46.3	-9.3753
30.63	-0.259	46.3	-9.3744
30.67	-0.258	47.1	-9.3735
30.70	-0.255	48.2	-9.3717
30.73	-0.253	49.2	-9.3708
30.77	-0.252	49.9	-9.3708
30.80	-0.252	50.7	-9.3699
30.83	-0.248	51.9	-9.3699
30.87	-0.248	51.9	-9.3682
30.90	-0.248	52.6	-9.3673
30.93	-0.246	53.6	-9.3655
30.97	-0.244	54.6	-9.3646
31.00	-0.243	55.4	-9.3637
31.03	-0.241	56.5	-9.3611
31.07	-0.236	58.2	-9.3611
31.10	-0.24	58.2	-9.3593
31.13	-0.24	58.1	-9.3593
31.17	-0.237	59.6	-9.3575
31.20	-0.234	60.9	-9.3566
31.23	-0.234	61.8	-9.3557
31.27	-0.229	63.3	-9.3522
31.30	-0.227	64.2	-9.3522
31.33	-0.224	64.2	-9.3504
31.37	-0.224	65.2	-9.3486

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
31.40	-0.224	66	-9.3477
31.43	-0.222	67.2	-9.346
31.47	-0.22	68.3	-9.3442
31.50	-0.218	69.7	-9.3415
31.53	-0.214	71	-9.3415
31.57	-0.213	71	-9.3389
31.60	-0.213	71.9	-9.3371
31.63	-0.212	73.2	-9.3344
31.67	-0.207	74.6	-9.3318
31.70	-0.207	75.5	-9.3309
31.73	-0.205	76.8	-9.3282
31.77	-0.202	78.2	-9.3282
31.80	-0.2	78.2	-9.3256
31.83	-0.2	79.4	-9.3229
31.87	-0.198	80.8	-9.3193
31.90	-0.193	82.6	-9.3158
31.93	-0.193	83.3	-9.314
31.98	-0.191	84.7	-9.3114
32.02	-0.188	86	-9.3087
32.03	-0.187	87	-9.306
32.07	-0.185	88.7	-9.3034
32.10	-0.18	90.7	-9.3034
32.13	-0.181	90.7	-9.2989
32.17	-0.181	91.3	-9.2972
32.20	-0.179	93.1	-9.2936
32.23	-0.172	95	-9.2892
32.27	-0.173	95.9	-9.2874
32.30	-0.17	97.7	-9.2821
32.33	-0.166	99.3	-9.2821
32.37	-0.164	99.3	-9.2794
32.40	-0.164	100.6	-9.2758
32.43	-0.162	102.2	-9.2714
32.47	-0.159	103.9	-9.2687
32.50	-0.156	105.3	-9.2652
32.53	-0.155	106.8	-9.2608
32.57	-0.15	108.8	-9.2608
32.60	-0.149	108.8	-9.2563
32.63	-0.149	110.1	-9.2528
32.67	-0.144	112.5	-9.2457
32.70	-0.143	113.9	-9.243
32.73	-0.141	115.2	-9.2386
32.77	-0.139	116.8	-9.2341
32.80	-0.132	119	-9.2341
32.83	-0.133	119	-9.2288
32.87	-0.133	120.2	-9.2253
32.90	-0.13	122.2	-9.219
32.93	-0.125	124.3	-9.2137
32.97	-0.124	125.6	-9.2093
33.00	-0.121	127.6	-9.2031
33.03	-0.115	130.1	-9.2031
33.07	-0.115	130.1	-9.196
33.10	-0.115	131.4	-9.1915
33.13	-0.115	132.7	-9.188
33.17	-0.108	134.9	-9.1818
33.20	-0.107	136.3	-9.1764
33.23	-0.103	138.4	-9.1693
33.27	-0.099	140.5	-9.1693
33.30	-0.098	140.5	-9.1631

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
33.33	-0.098	141.9	-9.1587
33.37	-0.095	144.1	-9.1507
33.42	-0.091	146.2	-9.1436
33.45	-0.091	147.5	-9.1391
33.48	-0.087	149.4	-9.1329
33.50	-0.083	151.4	-9.1258
33.53	-0.081	153.1	-9.1196
33.57	-0.079	155	-9.1134
33.60	-0.073	157.3	-9.1134
33.63	-0.072	157.3	-9.1054
33.67	-0.072	158.8	-9.1001
33.70	-0.07	160.7	-9.0921
33.73	-0.064	163.1	-9.0841
33.77	-0.063	164.8	-9.0779
33.80	-0.059	167	-9.069
33.83	-0.054	169.4	-9.069
33.87	-0.053	169.4	-9.0601
33.90	-0.053	171.1	-9.0539
33.93	-0.051	172.9	-9.0468
33.97	-0.047	174.9	-9.0397
34.00	-0.041	177.3	-9.03
34.03	-0.042	178.8	-9.0238
34.07	-0.037	180.9	-9.0238
34.10	-0.035	180.9	-9.0158
34.13	-0.035	182.4	-9.0096
34.17	-0.035	184	-9.0025
34.20	-0.028	186.6	-8.9927
34.23	-0.027	188.3	-8.9847
34.27	-0.023	190.5	-8.9749
34.30	-0.018	193	-8.9749
34.33	-0.017	193	-8.9643
34.37	-0.017	194.6	-8.9563
34.40	-0.013	196.8	-8.9465
34.43	-0.009	199.1	-8.9368
34.47	-0.006	200.9	-8.9288
34.50	-0.005	202.6	-8.919
34.53	0	205.2	-8.919
34.57	0.003	205.2	-8.9084
34.60	0.003	207.1	-8.8995
34.63	0.004	208.8	-8.8897
34.67	0.009	211.2	-8.8791
34.70	0.013	213.4	-8.8693
34.73	0.014	215.1	-8.8595
34.77	0.019	217.6	-8.8595
34.80	0.021	217.6	-8.8489
34.83	0.021	219.6	-8.8374
34.88	0.028	224.7	-8.8231
34.92	0.027	224.7	-8.8134
34.93	0.027	225.9	-8.8054
34.97	0.033	228.6	-8.7912
35.00	0.038	231.3	-8.7779
35.03	0.039	233.3	-8.7672
35.07	0.042	235.3	-8.7548
35.10	0.046	237.8	-8.7548
35.13	0.048	239.8	-8.7415
35.17	0.048	239.8	-8.7291
35.20	0.051	242.1	-8.7149
35.23	0.056	244.7	-8.698

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
35.27	0.058	247	-8.6829
35.30	0.061	249.4	-8.666
35.33	0.064	252.4	-8.666
35.37	0.068	255.5	-8.6465
35.40	0.068	255.5	-8.6243
35.43	0.069	258.7	-8.6004
35.47	0.073	264	-8.5648
35.50	0.077	269.4	-8.524
35.53	0.078	274	-8.4841
35.57	0.083	278.9	-8.4841
35.60	0.086	283.1	-8.4388
35.63	0.086	283.1	-8.3944
35.67	0.089	286.5	-8.3465
35.70	0.092	290.4	-8.2852
35.73	0.096	293.5	-8.2249
35.77	0.096	295.8	-8.1769
35.80	0.1	298.7	-8.1769
35.83	0.104	301.5	-8.1228
35.87	0.104	301.5	-8.0518
35.90	0.106	304.1	-7.9781
35.93	0.11	307.4	-7.8991
35.97	0.113	310.2	-7.8263
36.00	0.116	313	-7.7518
36.03	0.119	315.8	-7.7518
36.07	0.123	318.7	-7.6719
36.10	0.123	318.7	-7.584
36.13	0.126	321.1	-7.4952
36.17	0.129	324	-7.3985
36.20	0.132	326.4	-7.3106
36.23	0.134	328.6	-7.2281
36.27	0.138	331.2	-7.2281
36.30	0.141	333.6	-7.1295
36.35	0.144	336.1	-6.9254
36.38	0.146	338	-6.9254
36.40	0.15	340.3	-6.8304
36.43	0.15	340.3	-6.7168
36.47	0.152	342.4	-6.6049
36.50	0.155	344.7	-6.4833
36.53	0.159	346.8	-6.3564
36.57	0.16	348.5	-6.2481
36.60	0.163	350.8	-6.2481
36.63	0.168	353.2	-6.115
36.67	0.168	353.2	-5.9499
36.70	0.17	355.1	-5.7981
36.73	0.173	357.4	-5.6276
36.77	0.176	359.3	-5.4696
36.80	0.179	361.1	-5.3099
36.83	0.182	363.2	-5.3099
36.87	0.186	365.2	-5.1217
36.90	0.186	365.2	-4.9291
36.93	0.188	366.8	-4.7453
36.97	0.193	369	-4.5234
37.00	0.196	370.8	-4.3255
37.03	0.198	372.3	-4.1453
37.07	0.2	373.7	-4.1453
37.10	0.204	375.3	-3.9784
37.13	0.204	375.3	-3.7805
37.17	0.207	377	-3.5577

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
37.20	0.211	378.7	-3.3162
37.23	0.214	380.2	-3.0837
37.27	0.217	381.5	-2.8768
37.30	0.22	383.1	-2.8768
37.33	0.224	384.5	-2.6487
37.37	0.224	384.5	-2.4339
37.40	0.226	385.8	-2.236
37.43	0.229	387.4	-2.0194
37.47	0.233	388.9	-1.7842
37.50	0.236	390.1	-1.5702
37.53	0.239	391.4	-1.3519
37.57	0.243	392.8	-1.3519
37.60	0.243	392.8	-1.1255
37.63	0.246	393.9	-0.9223
37.67	0.248	395.1	-0.727
37.70	0.252	396.3	-0.5184
37.73	0.255	397.3	-0.316
37.78	0.257	398.4	-0.1465
37.82	0.258	399.2	-0.0142
37.85	0.261	400.1	0.1252
37.87	0.263	401.2	0.2743
37.90	0.267	402.3	0.2743
37.93	0.269	402.3	0.4438
37.97	0.269	403.1	0.6009
38.00	0.272	404.1	0.7554
38.03	0.275	405	0.9214
38.07	0.278	405.9	1.0758
38.10	0.279	406.7	1.2214
38.13	0.284	407.6	1.2214
38.17	0.285	407.6	1.3936
38.20	0.285	408.3	1.5445
38.23	0.287	409	1.675
38.27	0.29	409.8	1.8179
38.30	0.293	410.5	1.9599
38.33	0.296	411.3	2.1081
38.37	0.299	411.9	2.1081
38.40	0.301	411.9	2.2546
38.43	0.301	412.5	2.3904
38.47	0.303	413.1	2.5191
38.50	0.305	413.6	2.6452
38.53	0.308	414.2	2.7721
38.57	0.309	414.7	2.8946
38.60	0.312	415.1	2.8946
38.63	0.313	415.1	3.0171
38.67	0.313	415.5	3.1343
38.70	0.315	415.9	3.2452
38.73	0.317	416.3	3.3597
38.77	0.32	416.8	3.4769
38.80	0.321	417.1	3.5923
38.83	0.324	417.4	3.5923
38.87	0.325	417.4	3.7086
38.90	0.325	417.7	3.8204
38.93	0.326	418	3.9198
38.97	0.327	418.1	4.0095
39.00	0.329	418.3	4.1
39.03	0.33	418.5	4.1888
39.07	0.331	418.7	4.1888
39.10	0.332	418.7	4.2758

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
39.13	0.332	418.8	4.361
39.17	0.334	419	4.4435
39.20	0.335	419.2	4.5279
39.25	0.336	419.3	4.6051
39.28	0.336	419.4	4.6752
39.30	0.337	419.5	4.7444
39.33	0.338	419.6	4.8137
39.37	0.338	419.7	4.8776
39.40	0.339	419.8	4.8776
39.43	0.341	419.8	4.9415
39.47	0.341	419.7	5.0098
39.50	0.342	419.7	5.0826
39.53	0.344	419.7	5.1616
39.57	0.345	419.8	5.2424
39.60	0.346	419.8	5.3152
39.63	0.346	419.8	5.3152
39.67	0.347	419.8	5.3853
39.70	0.347	419.8	5.4572
39.73	0.348	419.8	5.5273
39.77	0.349	419.8	5.5948
39.80	0.35	419.8	5.6614
39.83	0.35	419.7	5.7217
39.87	0.35	419.6	5.7217
39.90	0.35	419.6	5.7759
39.93	0.35	419.5	5.8291
39.97	0.351	419.4	5.878
40.00	0.351	419.2	5.9215
40.03	0.351	419	5.9614
40.07	0.35	418.9	5.9969
40.10	0.35	418.7	5.9969
40.13	0.35	418.7	6.0297
40.17	0.35	418.6	6.0608
40.20	0.35	418.4	6.0901
40.23	0.35	418.3	6.1176
40.27	0.35	418.1	6.1434
40.30	0.35	418	6.1682
40.33	0.35	417.8	6.1682
40.37	0.35	417.8	6.1913
40.40	0.35	417.7	6.2126
40.43	0.349	417.6	6.2321
40.47	0.349	417.5	6.2508
40.50	0.349	417.3	6.2676
40.53	0.349	417.2	6.2836
40.57	0.349	417	6.2836
40.60	0.349	417	6.2996
40.63	0.349	416.8	6.3156
40.68	0.348	416.5	6.3298
40.72	0.348	416.5	6.3422
40.75	0.348	416.4	6.3555
40.77	0.348	416.2	6.3688
40.80	0.348	416	6.3821
40.83	0.348	415.9	6.3946
40.87	0.348	415.7	6.4061
40.90	0.348	415.5	6.4061
40.93	0.348	415.5	6.4168
40.97	0.348	415.4	6.4283
41.00	0.348	415.3	6.4389
41.03	0.348	415.1	6.4496

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
41.07	0.348	415	6.4611
41.10	0.348	414.8	6.4709
41.13	0.348	414.7	6.4709
41.17	0.348	414.7	6.4816
41.20	0.348	414.6	6.4913
41.23	0.348	414.5	6.5011
41.27	0.348	414.3	6.5108
41.30	0.348	414.2	6.5215
41.33	0.348	414	6.5321
41.37	0.348	413.9	6.5321
41.40	0.348	413.9	6.5419
41.43	0.348	413.8	6.5508
41.47	0.348	413.6	6.5606
41.50	0.348	413.5	6.5694
41.53	0.348	413.4	6.5783
41.57	0.348	413.2	6.5872
41.60	0.348	413.1	6.5872
41.63	0.348	413	6.5961
41.67	0.348	413	6.6049
41.70	0.348	412.8	6.6129
41.73	0.348	412.7	6.6209
41.77	0.347	412.6	6.6289
41.80	0.348	412.4	6.6369
41.83	0.347	412.3	6.6369
41.87	0.347	412.2	6.6431
41.90	0.347	412.2	6.6502
41.93	0.347	412	6.6573
41.97	0.347	411.9	6.6644
42.00	0.347	411.7	6.6715
42.03	0.347	411.6	6.6777
42.07	0.347	411.4	6.6777
42.10	0.347	411.3	6.6839
42.15	0.346	411.1	6.6946
42.18	0.346	411	6.6946
42.20	0.346	410.8	6.6999
42.23	0.346	410.8	6.7052
42.27	0.345	410.6	6.7088
42.30	0.345	410.4	6.7132
42.33	0.344	410.3	6.7168
42.37	0.344	410.1	6.7203
42.40	0.343	409.9	6.7203
42.43	0.343	409.7	6.723
42.47	0.343	409.7	6.7257
42.50	0.342	409.5	6.7274
42.53	0.34	409.2	6.7283
42.57	0.339	408.9	6.7292
42.60	0.337	408.5	6.7292
42.63	0.333	407.9	6.7292
42.67	0.327	407.2	6.7283
42.70	0.327	407.2	6.7265
42.73	0.321	406.5	6.7239
42.77	0.311	405.5	6.7203
42.80	0.305	404.4	6.7186
42.83	0.305	403.6	6.7177
42.87	0.302	402.6	6.7168
42.90	0.298	401.6	6.7168
42.93	0.298	401.6	6.715
42.97	0.296	401	6.7141

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
43.00	0.293	400.2	6.7123
43.03	0.29	399.5	6.7115
43.07	0.288	398.9	6.7097
43.10	0.286	398.2	6.7088
43.13	0.284	397.7	6.7088
43.17	0.284	397.7	6.707
43.20	0.28	397	6.7052
43.23	0.277	396.1	6.7044
43.27	0.274	395.5	6.7026
43.30	0.272	394.9	6.7017
43.33	0.27	394.2	6.6999
43.37	0.266	393.4	6.6999
43.40	0.264	393.4	6.6981
43.43	0.264	392.7	6.6964
43.47	0.262	392	6.6946
43.50	0.258	391.2	6.6937
43.53	0.256	390.6	6.6919
43.58	0.252	389.6	6.6893
43.62	0.251	389.1	6.6884
43.65	0.248	388.4	6.6866
43.67	0.245	387.6	6.6839
43.70	0.24	386.8	6.6839
43.73	0.239	386.8	6.6822
43.77	0.239	386.2	6.6804
43.80	0.238	385.5	6.6786
43.83	0.231	384.4	6.6759
43.87	0.23	383.7	6.6742
43.90	0.227	382.9	6.6715
43.93	0.223	382	6.6715
43.97	0.22	382	6.6697
44.00	0.22	381.1	6.6671
44.03	0.218	380.2	6.6644
44.07	0.214	379.4	6.6626
44.10	0.211	378.5	6.66
44.13	0.207	377.5	6.6564
44.17	0.203	376.5	6.6564
44.20	0.201	376.5	6.6538
44.23	0.201	375.8	6.6511
44.27	0.198	374.8	6.6484
44.30	0.193	373.7	6.6449
44.33	0.191	372.9	6.6422
44.37	0.188	371.9	6.6396
44.40	0.183	370.8	6.6396
44.43	0.181	370.8	6.6369
44.47	0.181	370	6.6342
44.50	0.178	368.9	6.6307
44.53	0.173	367.8	6.6271
44.57	0.17	366.8	6.6236
44.60	0.169	365.9	6.6209
44.63	0.162	364.6	6.6209
44.67	0.16	364.6	6.6165
44.70	0.16	363.8	6.6129
44.73	0.157	362.8	6.6094
44.77	0.151	361.4	6.6049
44.80	0.15	360.6	6.6014
44.83	0.147	359.5	6.5978
44.87	0.141	358.2	6.5978
44.90	0.139	358.2	6.5925

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
44.93	0.139	357.2	6.589
44.97	0.135	356	6.5845
45.00	0.129	354.6	6.5801
45.05	0.128	353.8	6.5765
45.08	0.127	352.9	6.573
45.10	0.121	351.6	6.5677
45.13	0.118	350.6	6.5641
45.17	0.115	349.5	6.5597
45.20	0.11	348.2	6.5597
45.23	0.107	348.2	6.5543
45.27	0.107	347.1	6.5499
45.30	0.105	345.9	6.5446
45.33	0.097	344.4	6.5384
45.37	0.096	343.5	6.5339
45.40	0.093	342.2	6.5286
45.43	0.086	340.6	6.5286
45.47	0.085	340.6	6.5215
45.50	0.085	339.7	6.5171
45.53	0.081	338.3	6.5108
45.57	0.075	336.8	6.5046
45.60	0.073	335.8	6.5002
45.63	0.07	334.5	6.494
45.67	0.065	333	6.494
45.70	0.062	333	6.4878
45.73	0.062	331.8	6.4824
45.77	0.059	330.5	6.4762
45.80	0.052	328.9	6.4691
45.83	0.051	327.9	6.4629
45.87	0.047	326.5	6.4558
45.90	0.041	324.7	6.4558
45.93	0.04	324.7	6.4496
45.97	0.04	323.7	6.4434
46.00	0.035	322.2	6.4363
46.03	0.029	320.5	6.4292
46.07	0.027	319.5	6.423
46.10	0.024	318	6.415
46.13	0.017	316.3	6.415
46.17	0.017	316.3	6.4079
46.20	0.017	315.4	6.4017
46.23	0.012	313.5	6.3928
46.27	0.005	311.7	6.3848
46.30	0.004	310.8	6.3786
46.33	0.002	309.3	6.3706
46.37	-0.006	307.4	6.3706
46.40	-0.007	307.4	6.3617
46.43	-0.007	306.4	6.3546
46.47	-0.011	304.7	6.3457
46.52	-0.018	302.9	6.336
46.55	-0.018	301.9	6.3289
46.57	-0.02	300.7	6.3218
46.60	-0.027	298.9	6.3129
46.63	-0.029	297.7	6.3058
46.67	-0.032	296.2	6.296
46.70	-0.039	294.3	6.296
46.73	-0.041	294.3	6.2854
46.77	-0.041	293.1	6.2765
46.80	-0.043	291.7	6.2676
46.83	-0.049	289.7	6.257

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
46.87	-0.051	288.5	6.2481
46.90	-0.055	286.9	6.2375
46.93	-0.061	285	6.2375
46.97	-0.064	285	6.225
47.00	-0.064	283.7	6.2144
47.03	-0.066	282.2	6.2037
47.07	-0.071	280.4	6.1913
47.10	-0.075	278.8	6.1798
47.13	-0.078	277.4	6.1664
47.17	-0.083	275.7	6.1664
47.20	-0.086	275.7	6.1514
47.23	-0.086	274.5	6.1318
47.27	-0.088	273.1	6.1025
47.30	-0.093	271.2	6.0715
47.33	-0.097	269.7	6.0431
47.37	-0.099	268.5	6.0164
47.40	-0.104	266.3	6.0164
47.43	-0.107	265.1	5.9818
47.47	-0.107	265.1	5.9454
47.50	-0.11	263.6	5.8948
47.53	-0.114	261.6	5.8176
47.57	-0.117	259.5	5.6969
47.60	-0.12	257.8	5.5806
47.63	-0.125	255.5	5.5806
47.67	-0.128	253.7	5.4554
47.70	-0.128	253.7	5.3383
47.73	-0.131	252.1	5.2389
47.77	-0.135	250	5.1235
47.80	-0.139	248.2	5.0036
47.83	-0.141	246.7	4.8909
47.87	-0.145	244.7	4.8909
47.90	-0.149	242.9	4.7586
47.95	-0.151	241.5	4.4852
47.98	-0.152	240.1	4.4852
48.02	-0.156	238.3	4.3601
48.03	-0.156	238.3	4.2056
48.07	-0.159	236.8	4.053
48.10	-0.162	234.7	3.8683
48.13	-0.164	233	3.6881
48.17	-0.166	231.4	3.5088
48.20	-0.17	228.9	3.5088
48.23	-0.172	227.2	3.2869
48.27	-0.172	227.2	3.0703
48.30	-0.174	225.4	2.8582
48.33	-0.176	223	2.6141
48.37	-0.18	220.5	2.3434
48.40	-0.18	218.7	2.101
48.43	-0.183	216.2	2.101
48.47	-0.187	213.2	1.8312
48.50	-0.187	213.2	1.4815
48.53	-0.188	210.5	1.1371
48.57	-0.191	207.7	0.7944
48.60	-0.193	204.8	0.4403
48.63	-0.195	202.3	0.1136
48.67	-0.196	199.6	0.1136
48.70	-0.199	196.5	-0.2095
48.73	-0.199	196.5	-0.561
48.77	-0.201	193.7	-0.8983

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
48.80	-0.203	190.8	-1.2338
48.83	-0.205	187.7	-1.5862
48.87	-0.207	184.9	-1.9031
48.90	-0.209	182	-1.9031
48.93	-0.211	179.2	-2.2058
48.97	-0.211	179.2	-2.4881
49.00	-0.212	176.8	-2.7375
49.03	-0.213	174.2	-2.9798
49.07	-0.216	171.2	-3.2372
49.10	-0.217	169	-3.4627
49.13	-0.219	166.1	-3.4627
49.17	-0.221	163.1	-3.6979
49.20	-0.221	163.1	-3.9456
49.23	-0.223	160.3	-4.1675
49.27	-0.224	157.9	-4.3699
49.30	-0.227	154.9	-4.5953
49.33	-0.228	152.3	-4.8021
49.37	-0.229	149.6	-4.8021
49.42	-0.231	146.8	-5.2158
49.45	-0.232	144.6	-5.3977
49.47	-0.234	142.2	-5.5708
49.50	-0.234	140.2	-5.5708
49.53	-0.236	140.2	-5.7306
49.57	-0.236	138	-5.8913
49.60	-0.238	135.4	-6.0626
49.63	-0.24	132.1	-6.2579
49.67	-0.241	129.9	-6.4274
49.70	-0.242	127.6	-6.5872
49.73	-0.244	125.3	-6.5872
49.77	-0.246	125.3	-6.7514
49.80	-0.246	122.4	-6.928
49.83	-0.247	120.2	-7.0843
49.87	-0.248	118	-7.2343
49.90	-0.249	116.1	-7.3754
49.93	-0.25	114	-7.5112
49.97	-0.253	111.2	-7.5112
50.00	-0.254	111.2	-7.6719
50.03	-0.254	108.7	-7.8246
50.07	-0.255	106.7	-7.9595
50.10	-0.256	105	-8.0864
50.13	-0.257	103	-8.2107
50.17	-0.258	100.7	-8.3376
50.20	-0.259	98.3	-8.3376
50.23	-0.261	98.3	-8.469
50.27	-0.261	95.9	-8.603
50.30	-0.262	93.3	-8.7388
50.33	-0.263	91.1	-8.8658
50.37	-0.263	89	-8.99
50.40	-0.264	86.6	-9.1125
50.43	-0.265	84.2	-9.1125
50.47	-0.267	84.2	-9.2403
50.50	-0.267	81.6	-9.3664
50.53	-0.267	79.2	-9.488
50.57	-0.268	76.7	-9.6123
50.60	-0.269	73.6	-9.7481
50.63	-0.27	70.9	-9.8803
50.67	-0.271	68.2	-9.8803
50.70	-0.272	68.2	-10.009

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
50.73	-0.272	65.1	-10.1484
50.77	-0.272	62.6	-10.2762
50.80	-0.273	59.7	-10.4103
50.85	-0.274	56.9	-10.5461
50.88	-0.274	54.3	-10.6748
50.92	-0.275	51.8	-10.8017
50.93	-0.275	48.6	-10.9384
50.97	-0.275	46.3	-11.0609
51.00	-0.276	44.3	-11.0609
51.03	-0.276	44.3	-11.1754
51.07	-0.276	41.8	-11.2997
51.10	-0.277	39.1	-11.423
51.13	-0.278	36.2	-11.5544
51.17	-0.278	33.3	-11.6885
51.20	-0.278	30.8	-11.8127
51.23	-0.279	28.3	-11.8127
51.27	-0.279	28.3	-11.9388
51.30	-0.279	25.8	-12.063
51.33	-0.278	23.9	-12.174
51.37	-0.279	21.6	-12.2849
51.40	-0.279	19.2	-12.403
51.43	-0.279	17.1	-12.5148
51.47	-0.279	15.2	-12.5148
51.50	-0.28	15.2	-12.6231
51.53	-0.28	12.9	-12.7341
51.57	-0.28	10.6	-12.8504
51.60	-0.28	8.3	-12.9649
51.63	-0.28	6.2	-13.0794
51.67	-0.28	4.3	-13.1859
51.70	-0.277	5.1	-13.1859
51.73	-0.273	5.1	-13.2578
51.77	-0.273	8.5	-13.2835
51.80	-0.271	10.4	-13.3031
51.83	-0.27	12.4	-13.3137
51.87	-0.268	14.2	-13.3244
51.90	-0.267	15	-13.335
51.93	-0.268	16	-13.335
51.97	-0.267	16	-13.3439
52.00	-0.267	17.2	-13.3554
52.03	-0.265	17.8	-13.3617
52.07	-0.267	18.8	-13.3696
52.10	-0.265	19.8	-13.3776
52.13	-0.264	19.9	-13.3838
52.17	-0.265	20.8	-13.3838
52.20	-0.264	20.8	-13.3909
52.23	-0.264	21.6	-13.3981
52.27	-0.263	21.7	-13.4043
52.32	-0.262	22.5	-13.4105
52.35	-0.262	23.7	-13.4149
52.37	-0.262	23.6	-13.4202
52.40	-0.264	24.3	-13.4265
52.43	-0.262	24.9	-13.4318
52.47	-0.261	25	-13.4371
52.50	-0.262	25.7	-13.4371
52.53	-0.261	25.7	-13.4415
52.57	-0.261	26.2	-13.4469
52.60	-0.261	26.1	-13.4531
52.63	-0.262	26.6	-13.4575

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
52.67	-0.261	27.1	-13.4628
52.70	-0.26	27.3	-13.4673
52.73	-0.261	27.8	-13.4673
52.77	-0.259	27.8	-13.4717
52.80	-0.259	28.4	-13.4762
52.83	-0.259	28.6	-13.4806
52.87	-0.26	28.9	-13.4842
52.90	-0.259	29.4	-13.4877
52.93	-0.259	29.6	-13.4913
52.97	-0.259	30.1	-13.4913
53.00	-0.258	30.1	-13.4948
53.03	-0.258	30.6	-13.4984
53.07	-0.258	30.8	-13.5019
53.10	-0.258	31.2	-13.5037
53.13	-0.258	31.6	-13.5072
53.17	-0.257	31.9	-13.5099
53.20	-0.257	32.4	-13.5099
53.23	-0.257	32.4	-13.5117
53.27	-0.257	32.9	-13.5143
53.30	-0.256	33.2	-13.5161
53.33	-0.256	33.6	-13.5188
53.37	-0.256	34.1	-13.5205
53.40	-0.255	34.5	-13.5223
53.43	-0.255	35	-13.5223
53.47	-0.254	35	-13.5241
53.50	-0.254	35.3	-13.525
53.53	-0.254	35.6	-13.5259
53.57	-0.254	36	-13.5276
53.60	-0.254	36.5	-13.5285
53.63	-0.253	37	-13.5294
53.67	-0.252	37.4	-13.5294
53.70	-0.252	37.9	-13.5294
53.73	-0.252	37.9	-13.5303
53.78	-0.251	38.8	-13.5312
53.82	-0.25	39.3	-13.5312
53.85	-0.25	39.3	-13.5321
53.88	-0.25	39.8	-13.5321
53.90	-0.249	40.3	-13.5321
53.93	-0.249	40.8	-13.5321
53.97	-0.248	41.3	-13.5321
54.00	-0.247	41.8	-13.5321
54.03	-0.247	42.3	-13.5321
54.07	-0.246	42.3	-13.5321
54.10	-0.246	42.9	-13.5321
54.13	-0.245	43.4	-13.5321
54.17	-0.244	43.9	-13.5312
54.20	-0.243	44.6	-13.5312
54.23	-0.242	45.3	-13.5303
54.27	-0.241	45.9	-13.5303
54.30	-0.241	45.9	-13.5303
54.33	-0.24	46.6	-13.5285
54.37	-0.238	47.5	-13.5276
54.40	-0.237	48	-13.5276
54.43	-0.237	49.4	-13.5276
54.47	-0.236	50.3	-13.5268
54.50	-0.233	50.6	-13.5268
54.53	-0.231	50.6	-13.525
54.57	-0.231	51	-13.5241

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
54.60	-0.229	51.8	-13.5232
54.63	-0.227	52.6	-13.5223
54.67	-0.226	53.4	-13.5205
54.70	-0.224	54.6	-13.5205
54.73	-0.223	55.5	-13.5205
54.77	-0.221	55.5	-13.5197
54.80	-0.221	56.3	-13.5179
54.83	-0.219	57.5	-13.5161
54.87	-0.215	58.6	-13.5152
54.90	-0.214	59.6	-13.5126
54.93	-0.212	60.8	-13.5117
54.97	-0.209	62	-13.5117
55.00	-0.208	62	-13.5099
55.03	-0.208	63	-13.5072
55.07	-0.206	64.3	-13.5055
55.10	-0.202	65.6	-13.5028
55.13	-0.201	66.7	-13.5001
55.17	-0.199	68	-13.4984
55.22	-0.196	69.2	-13.4957
55.25	-0.196	70	-13.4939
55.28	-0.194	71.5	-13.4913
55.30	-0.19	72.7	-13.4913
55.33	-0.188	72.7	-13.4886
55.37	-0.188	73.8	-13.485
55.40	-0.187	75.4	-13.4824
55.43	-0.183	76.6	-13.4797
55.47	-0.182	77.8	-13.4762
55.50	-0.18	79.4	-13.4735
55.53	-0.176	80.7	-13.4735
55.57	-0.175	80.7	-13.4699
55.60	-0.175	82	-13.4664
55.63	-0.172	84	-13.4611
55.67	-0.168	85.5	-13.4575
55.70	-0.167	86.8	-13.454
55.73	-0.166	88.2	-13.4513
55.77	-0.161	89.5	-13.4513
55.80	-0.16	89.5	-13.4478
55.83	-0.16	90.7	-13.4442
55.87	-0.159	92.3	-13.4407
55.90	-0.155	93.8	-13.4371
55.93	-0.154	95	-13.4336
55.97	-0.152	96.6	-13.43
56.00	-0.147	98.2	-13.43
56.03	-0.147	98.2	-13.4256
56.07	-0.147	99.5	-13.422
56.10	-0.145	101.4	-13.4176
56.13	-0.139	103.1	-13.4123
56.17	-0.138	104.5	-13.4078
56.20	-0.137	106.6	-13.4025
56.23	-0.13	108.3	-13.4025
56.27	-0.13	108.3	-13.3981
56.30	-0.13	109.7	-13.3927
56.33	-0.128	112	-13.3874
56.37	-0.122	113.7	-13.3821
56.40	-0.121	115.1	-13.3759
56.43	-0.119	117.5	-13.3705
56.47	-0.113	119.4	-13.3705
56.50	-0.112	119.4	-13.3643

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
56.53	-0.112	121.1	-13.3581
56.57	-0.111	123.2	-13.3528
56.60	-0.103	125.4	-13.3466
56.63	-0.103	127.1	-13.3395
56.68	-0.101	129.3	-13.3324
56.72	-0.097	130.7	-13.3279
56.73	-0.095	132.4	-13.3217
56.77	-0.093	134.8	-13.3137
56.80	-0.085	137.5	-13.3137
56.83	-0.084	137.5	-13.3048
56.87	-0.084	139.3	-13.2977
56.90	-0.08	141.9	-13.288
56.93	-0.073	145.1	-13.2773
56.97	-0.072	146.9	-13.2693
57.00	-0.067	149.6	-13.2587
57.03	-0.063	152.3	-13.2587
57.07	-0.061	154.5	-13.2489
57.10	-0.061	154.5	-13.2392
57.13	-0.061	155.9	-13.2338
57.17	-0.054	158.7	-13.2232
57.20	-0.052	160.5	-13.2161
57.23	-0.05	162.4	-13.209
57.27	-0.046	164.7	-13.209
57.30	-0.043	166.5	-13.2001
57.33	-0.043	166.5	-13.1921
57.37	-0.041	168.4	-13.1841
57.40	-0.038	170.6	-13.1753
57.43	-0.034	172.7	-13.1664
57.47	-0.033	174.4	-13.1584
57.50	-0.029	176.8	-13.1486
57.53	-0.025	179	-13.1486
57.57	-0.025	179	-13.1397
57.60	-0.024	180.6	-13.1318
57.63	-0.02	182.9	-13.1229
57.67	-0.016	185.1	-13.1122
57.70	-0.015	186.7	-13.1042
57.73	-0.012	189.1	-13.0945
57.77	-0.007	191.2	-13.0945
57.80	-0.006	191.2	-13.0838
57.83	-0.006	193	-13.0749
57.87	-0.002	195.2	-13.0643
57.90	0.002	197.6	-13.0528
57.93	0.005	199.8	-13.0421
57.97	0.005	201.8	-13.0323
58.00	0.011	204.3	-13.0323
58.03	0.012	204.3	-13.0199
58.07	0.012	206.2	-13.0093
58.12	0.019	210.9	-12.9968
58.15	0.02	210.9	-12.9844
58.18	0.02	212.8	-12.9746
58.20	0.023	215.1	-12.9622
58.23	0.028	218	-12.9471
58.27	0.029	220.1	-12.9338
58.30	0.032	222.9	-12.9178
58.33	0.036	225.7	-12.9178
58.37	0.038	225.7	-12.9027
58.40	0.038	228.6	-12.885
58.43	0.04	231.8	-12.8655

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
58.47	0.046	237.5	-12.8264
58.50	0.046	244	-12.7856
58.53	0.051	251.2	-12.7341
58.57	0.056	258	-12.7341
58.60	0.056	258	-12.6853
58.63	0.056	262.2	-12.6515
58.67	0.059	266.4	-12.6125
58.70	0.064	270.8	-12.5663
58.73	0.064	273.8	-12.5308
58.77	0.068	277.6	-12.482
58.80	0.072	281.4	-12.482
58.83	0.074	281.4	-12.4234
58.87	0.074	284.6	-12.3577
58.90	0.076	287.6	-12.2823
58.93	0.08	290.9	-12.19
58.97	0.082	293.8	-12.0985
59.00	0.085	296.8	-11.9965
59.03	0.089	300.1	-11.9965
59.07	0.092	300.1	-11.8846
59.10	0.092	303	-11.7852
59.13	0.095	306	-11.684
59.17	0.099	308.8	-11.5793
59.20	0.102	311.5	-11.4728
59.23	0.103	313.9	-11.376
59.27	0.108	316.7	-11.376
59.30	0.11	316.7	-11.2526
59.33	0.11	319	-11.1319
59.37	0.112	321.4	-11.005
59.40	0.116	324	-10.8585
59.43	0.119	326.3	-10.7183
59.47	0.121	328.6	-10.5762
59.50	0.125	330.9	-10.5762
59.53	0.129	330.9	-10.396
59.58	0.131	335.3	-10.0543
59.62	0.133	337.2	-10.0543
59.63	0.136	337.2	-9.9141
59.67	0.136	339.2	-9.7436
59.70	0.139	341.2	-9.5599
59.73	0.142	343.3	-9.3522
59.77	0.146	345.4	-9.1161
59.80	0.148	347.2	-8.9021
59.83	0.151	349.3	-8.9021
59.87	0.155	349.3	-8.674
59.90	0.155	351.3	-8.4326
59.93	0.157	353.2	-8.1832
59.97	0.161	355.2	-7.9036
60.00	0.165	356.9	-7.6248
60.03	0.168	358.9	-7.3204
60.07	0.172	360.7	-7.3204
60.10	0.175	360.7	-7.0008
60.13	0.175	362.4	-6.6742
60.17	0.178	364.1	-6.3315
60.20	0.183	365.8	-5.9649
60.23	0.186	367.4	-5.601
60.27	0.188	369	-5.2912
60.30	0.193	371	-5.2912
60.33	0.196	371	-4.9362
60.37	0.196	372.4	-4.5944

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
60.40	0.198	373.7	-4.2926
60.43	0.201	375	-3.9864
60.47	0.204	376.4	-3.6633
60.50	0.208	377.8	-3.3198
60.53	0.212	379.2	-3.3198
60.57	0.216	379.2	-2.9363
60.60	0.216	380.5	-2.5573
60.63	0.219	381.7	-2.2164
60.67	0.224	383.2	-1.8126
60.70	0.227	384.3	-1.446
60.73	0.23	385.5	-1.1042
60.77	0.234	386.7	-1.1042
60.80	0.237	386.7	-0.7651
60.83	0.237	387.7	-0.4429
60.87	0.24	388.8	-0.1358
60.90	0.245	389.9	0.1962
60.93	0.247	390.8	0.4891
60.97	0.25	391.6	0.7536
61.02	0.254	392.5	1.0323
61.05	0.256	393.2	1.2773
61.08	0.259	394.1	1.5214
61.10	0.263	394.9	1.5214
61.13	0.267	394.9	1.7753
61.17	0.267	395.6	2.0425
61.20	0.269	396.3	2.2954
61.23	0.273	397	2.5351
61.27	0.276	397.7	2.7632
61.30	0.279	398.3	2.9878
61.33	0.282	398.9	2.9878
61.37	0.285	398.9	3.2106
61.40	0.285	399.4	3.4165
61.43	0.288	400	3.6216
61.47	0.292	400.6	3.8435
61.50	0.294	401	4.037
61.53	0.296	401.4	4.2056
61.57	0.299	401.8	4.2056
61.60	0.302	401.8	4.3778
61.63	0.302	402.2	4.5509
61.67	0.304	402.5	4.7045
61.70	0.307	402.9	4.8731
61.73	0.31	403.1	5.0365
61.77	0.313	403.4	5.2025
61.80	0.315	403.6	5.2025
61.83	0.317	403.8	5.3569
61.87	0.317	403.8	5.4972
61.90	0.319	404	5.6312
61.93	0.321	404.2	5.7572
61.97	0.323	404.3	5.8833
62.00	0.324	404.4	5.9934
62.03	0.325	404.4	5.9934
62.07	0.327	404.5	6.1016
62.10	0.327	404.5	6.2082
62.13	0.329	404.6	6.312
62.17	0.33	404.6	6.407
62.20	0.331	404.7	6.5011
62.23	0.333	404.7	6.5943
62.27	0.334	404.7	6.5943
62.30	0.335	404.7	6.6786

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
62.33	0.335	404.7	6.7594
62.37	0.335	404.7	6.8331
62.40	0.337	404.7	6.9094
62.43	0.339	404.6	6.9919
62.48	0.34	404.4	7.0718
62.52	0.341	404.3	7.1482
62.53	0.342	404.2	7.2236
62.57	0.343	404.1	7.2982
62.60	0.345	404	7.2982
62.63	0.345	404	7.3745
62.67	0.345	404	7.45
62.70	0.346	403.9	7.5236
62.73	0.347	403.8	7.5982
62.77	0.348	403.6	7.6701
62.80	0.349	403.4	7.734
62.83	0.349	403.2	7.734
62.87	0.349	403	7.7926
62.90	0.349	403	7.8459
62.93	0.349	402.8	7.8956
62.97	0.35	402.6	7.9408
63.00	0.35	402.4	7.9826
63.03	0.35	402.2	8.0207
63.07	0.35	402	8.0207
63.10	0.35	401.7	8.0562
63.13	0.35	401.7	8.09
63.17	0.35	401.5	8.1228
63.20	0.35	401.3	8.1503
63.23	0.349	401.2	8.1752
63.27	0.349	401.1	8.1974
63.30	0.349	400.9	8.1974
63.33	0.349	400.7	8.2187
63.37	0.349	400.7	8.2373
63.40	0.348	400.5	8.2559
63.43	0.349	400.3	8.2737
63.47	0.348	400.1	8.2906
63.50	0.348	399.9	8.3074
63.53	0.348	399.7	8.3234
63.57	0.348	399.5	8.3234
63.60	0.348	399.5	8.3394
63.63	0.348	399.3	8.3554
63.67	0.348	399.1	8.3687
63.70	0.348	398.9	8.382
63.73	0.348	398.8	8.3944
63.77	0.347	398.6	8.406
63.80	0.347	398.4	8.406
63.83	0.347	398.4	8.4175
63.87	0.347	398.2	8.429
63.90	0.347	398	8.4406
63.95	0.347	397.8	8.4512
63.98	0.347	397.7	8.461
64.00	0.347	397.5	8.4708
64.03	0.347	397.3	8.4814
64.07	0.347	397.1	8.4903
64.10	0.347	397	8.4992
64.13	0.347	396.8	8.4992
64.17	0.347	396.8	8.5089
64.20	0.347	396.6	8.5178
64.23	0.347	396.4	8.5267

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
64.27	0.347	396.2	8.5356
64.30	0.347	396.1	8.5444
64.33	0.347	395.9	8.5524
64.37	0.347	395.8	8.5524
64.40	0.347	395.8	8.5604
64.43	0.347	395.6	8.5684
64.47	0.347	395.4	8.5782
64.50	0.347	395.3	8.5861
64.53	0.347	395.1	8.5941
64.57	0.347	395	8.6021
64.60	0.347	394.8	8.6021
64.63	0.347	394.7	8.6101
64.67	0.347	394.7	8.6181
64.70	0.347	394.5	8.6261
64.73	0.347	394.4	8.6341
64.77	0.347	394.2	8.6421
64.80	0.347	394.1	8.6492
64.83	0.347	393.9	8.6492
64.87	0.347	393.9	8.6572
64.90	0.347	393.8	8.6643
64.93	0.347	393.6	8.6723
64.97	0.347	393.5	8.6794
65.00	0.347	393.3	8.6856
65.03	0.347	393.3	8.6936
65.07	0.348	393.5	8.6936
65.10	0.35	393.7	8.7024
65.13	0.35	393.7	8.714
65.17	0.352	393.5	8.7317
65.20	0.353	393.3	8.7539
65.23	0.354	393.2	8.7779
65.27	0.355	393	8.8045
65.30	0.356	392.9	8.8045
65.33	0.356	392.8	8.8294
65.38	0.357	392.6	8.8791
65.42	0.357	392.5	8.8791
65.45	0.357	392.4	8.9021
65.47	0.357	392.4	8.9235
65.50	0.357	392.2	8.943
65.53	0.357	392	8.9616
65.57	0.357	391.8	8.9794
65.60	0.357	391.6	8.9954
65.63	0.356	391.4	8.9954
65.67	0.356	391.1	9.0096
65.70	0.356	391.1	9.0229
65.73	0.355	390.8	9.0344
65.77	0.353	390.5	9.0415
65.80	0.351	390.4	9.0451
65.83	0.349	390.2	9.0459
65.87	0.347	389.9	9.0459
65.90	0.345	389.5	9.0468
65.93	0.345	389.5	9.0477
65.97	0.343	389.2	9.0468
66.00	0.34	388.7	9.0468
66.03	0.336	388.1	9.0459
66.07	0.332	387.4	9.0442
66.10	0.325	386.3	9.0442
66.13	0.319	385.4	9.0424
66.17	0.319	385.4	9.0406

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
66.20	0.315	384.6	9.038
66.23	0.311	383.7	9.0371
66.27	0.306	382.9	9.0353
66.30	0.305	382.3	9.0335
66.33	0.302	381.6	9.0335
66.37	0.299	381	9.0326
66.40	0.299	381	9.0309
66.43	0.297	380.4	9.03
66.47	0.294	379.6	9.0282
66.50	0.292	379	9.0273
66.53	0.289	378.3	9.0255
66.57	0.285	377.3	9.0255
66.60	0.283	376.7	9.0229
66.63	0.283	376.7	9.022
66.67	0.281	376.1	9.0202
66.70	0.278	375.3	9.0193
66.73	0.275	374.6	9.0175
66.77	0.272	373.8	9.0149
66.80	0.268	372.9	9.0149
66.85	0.265	372.3	9.0122
66.88	0.265	371.8	9.0113
66.90	0.262	371	9.0113
66.93	0.259	370.3	9.0096
66.97	0.259	370.3	9.0078
67.00	0.255	369.6	9.0051
67.03	0.251	368.6	9.0033
67.07	0.247	367.7	9.0007
67.10	0.246	367	8.9998
67.13	0.243	366.1	8.9971
67.17	0.239	365.3	8.9971
67.20	0.239	365.3	8.9954
67.23	0.237	364.5	8.9927
67.27	0.233	363.6	8.99
67.30	0.229	362.7	8.9883
67.33	0.227	361.9	8.9856
67.37	0.224	361	8.9838
67.40	0.219	359.9	8.9838
67.43	0.219	359.9	8.9803
67.47	0.217	359.2	8.9785
67.50	0.213	358.1	8.9749
67.53	0.209	357.2	8.9723
67.57	0.207	356.4	8.9696
67.60	0.203	355.3	8.9661
67.63	0.198	354.3	8.9661
67.67	0.198	354.3	8.9634
67.70	0.196	353.4	8.9607
67.73	0.193	352.4	8.9572
67.77	0.187	351.3	8.9536
67.80	0.187	350.5	8.951
67.83	0.182	349.2	8.9474
67.87	0.177	348	8.9474
67.90	0.177	348	8.9439
67.93	0.175	347.3	8.9403
67.97	0.171	346	8.9368
68.00	0.166	344.9	8.9323
68.03	0.165	344	8.9288
68.07	0.16	342.7	8.9243
68.10	0.155	341.6	8.9243

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
68.13	0.155	341.6	8.9208
68.17	0.153	340.6	8.9172
68.20	0.149	339.4	8.9128
68.23	0.145	338.2	8.9093
68.28	0.141	337.1	8.9048
68.32	0.139	336.2	8.9013
68.35	0.135	335.2	8.8977
68.37	0.133	334.2	8.8942
68.40	0.128	332.8	8.8888
68.43	0.123	331.5	8.8888
68.47	0.121	331.5	8.8844
68.50	0.121	330.6	8.88
68.53	0.118	329.2	8.8746
68.57	0.111	327.7	8.8693
68.60	0.11	326.9	8.8658
68.63	0.106	325.5	8.8595
68.67	0.099	323.9	8.8595
68.70	0.098	323.9	8.8533
68.73	0.098	323	8.8489
68.77	0.094	321.6	8.8427
68.80	0.087	320.1	8.8374
68.83	0.088	319.2	8.8329
68.87	0.083	317.6	8.8267
68.90	0.076	316	8.8267
68.93	0.074	316	8.8196
68.97	0.074	315	8.8143
69.00	0.07	313.7	8.8081
69.03	0.065	312.2	8.8018
69.07	0.062	311	8.7947
69.10	0.058	309.6	8.7885
69.13	0.053	308.1	8.7885
69.17	0.05	308.1	8.7814
69.20	0.05	306.9	8.7752
69.23	0.048	305.5	8.769
69.27	0.041	303.6	8.761
69.30	0.038	302.5	8.7548
69.33	0.035	301.2	8.7486
69.37	0.029	299.4	8.7486
69.40	0.027	298.2	8.7406
69.43	0.027	298.2	8.7335
69.47	0.022	296.7	8.7255
69.50	0.018	295	8.7175
69.53	0.015	293.8	8.7104
69.57	0.011	292.3	8.7024
69.60	0.006	290.5	8.6936
69.63	0.001	288.9	8.6936
69.67	-0.001	287.6	8.6856
69.70	-0.001	287.6	8.6794
69.75	-0.008	285	8.6651
69.78	-0.011	283.8	8.6651
69.82	-0.014	283.8	8.658
69.85	-0.014	282.5	8.6509
69.88	-0.017	280.9	8.6421
69.90	-0.023	279	8.6332
69.93	-0.028	277.5	8.6243
69.97	-0.029	276.4	8.6163
70.00	-0.033	275	8.6075
70.03	-0.039	272.9	8.5977

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
70.07	-0.043	271.5	8.5977
70.10	-0.045	271.5	8.5879
70.13	-0.045	270.2	8.5799
70.17	-0.048	268.5	8.5684
70.20	-0.055	266.8	8.5577
70.23	-0.057	265.4	8.548
70.27	-0.06	263.9	8.5382
70.30	-0.067	261.8	8.5382
70.33	-0.068	261.8	8.5258
70.37	-0.068	260.7	8.516
70.40	-0.072	259.1	8.5036
70.43	-0.077	257.3	8.4912
70.47	-0.08	255.9	8.4787
70.50	-0.083	254.2	8.4628
70.53	-0.089	252.5	8.4628
70.57	-0.092	252.5	8.4397
70.60	-0.092	251.2	8.4077
70.63	-0.094	249.7	8.3767
70.67	-0.101	247.6	8.3429
70.70	-0.102	246.4	8.3119
70.73	-0.106	244.5	8.2666
70.77	-0.111	242.6	8.2666
70.80	-0.114	242.6	8.1991
70.83	-0.114	241	8.1246
70.87	-0.116	239.3	8.0154
70.90	-0.121	237	7.8512
70.93	-0.124	235.6	7.6887
70.97	-0.127	234.1	7.537
71.00	-0.132	232.4	7.537
71.03	-0.135	232.4	7.3825
71.07	-0.135	231.1	7.244
71.10	-0.137	229.7	7.1091
71.13	-0.141	228.1	6.9627
71.17	-0.144	226.6	6.8047
71.22	-0.147	225.1	6.6333
71.25	-0.149	224	6.4816
71.28	-0.152	222.7	6.3111
71.32	-0.154	220.7	6.3111
71.33	-0.158	218.8	6.1025
71.37	-0.158	218.8	5.8762
71.40	-0.16	217.1	5.6472
71.43	-0.163	215	5.3853
71.47	-0.166	213.1	5.1075
71.50	-0.168	210.9	4.8084
71.53	-0.171	208.4	4.4444
71.57	-0.174	206.1	4.4444
71.60	-0.174	206.1	4.0929
71.63	-0.175	204	3.7432
71.67	-0.18	199.4	3.1937
71.70	-0.181	197.2	2.6931
71.73	-0.182	195.1	2.2688
71.77	-0.184	192.9	2.2688
71.80	-0.186	190.6	1.8507
71.83	-0.186	190.6	1.4016
71.87	-0.187	188.7	0.9702
71.90	-0.189	183.5	0.3391
71.93	-0.197	178.1	-0.7962
71.97	-0.198	174.8	-1.6705

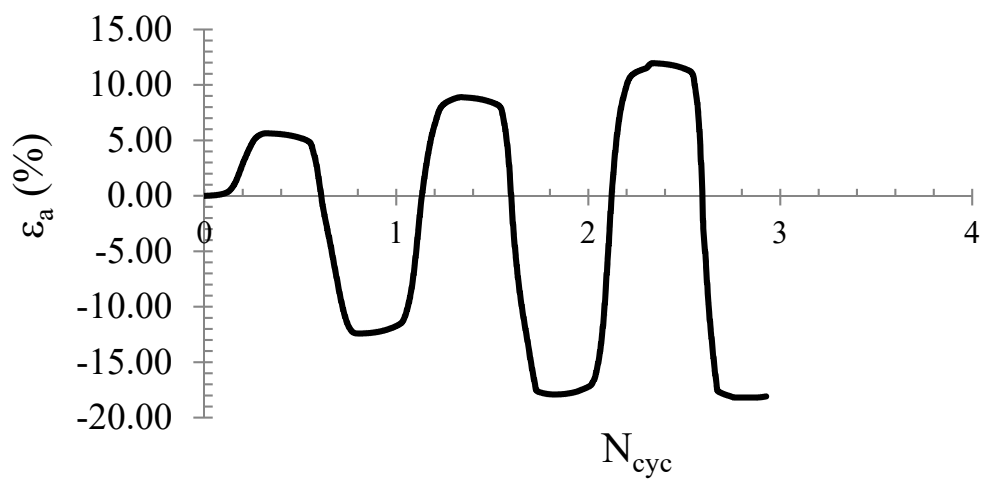
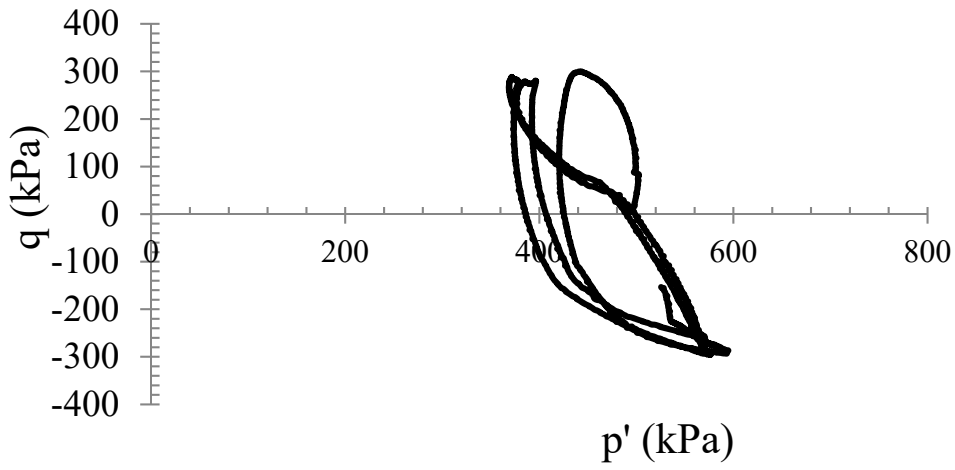
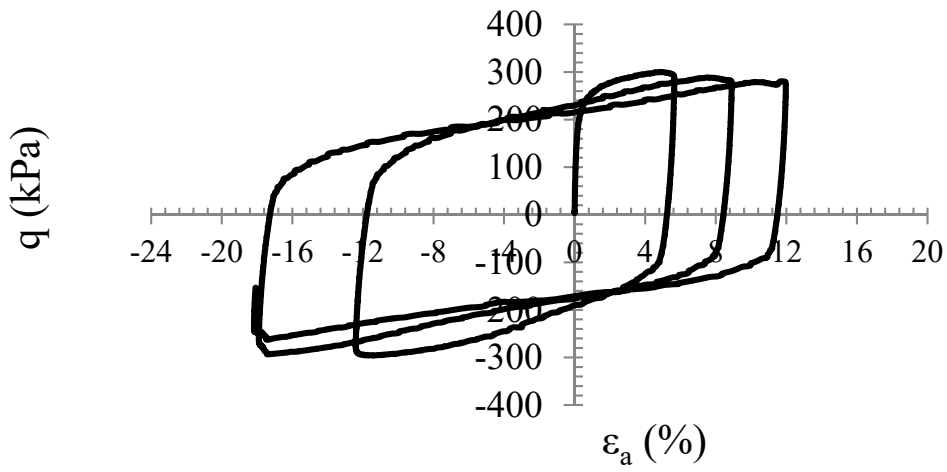
Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
72.00	-0.199	172.8	-1.6705
72.03	-0.199	170.9	-2.2608
72.07	-0.199	170.9	-2.6922
72.10	-0.198	170.2	-2.9541
72.13	-0.197	169.1	-3.1325
72.17	-0.198	167.7	-3.31
72.20	-0.2	165.8	-3.5346
72.23	-0.202	163.5	-3.8133
72.27	-0.205	160.7	-3.8133
72.30	-0.206	160.7	-4.1462
72.33	-0.206	158	-4.4932
72.37	-0.208	155.1	-4.8483
72.40	-0.21	152	-5.2184
72.43	-0.212	148.7	-5.6037
72.47	-0.213	146.1	-5.941
72.50	-0.215	142.7	-5.941
72.53	-0.215	142.7	-6.2907
72.57	-0.217	139.6	-6.6227
72.60	-0.219	135.7	-6.9689
72.65	-0.221	132.2	-7.3
72.68	-0.221	129.4	-7.576
72.72	-0.222	126.2	-7.8388
72.75	-0.223	123.5	-8.0749
72.78	-0.224	120.9	-8.2861
72.80	-0.225	117.7	-8.5063
72.83	-0.227	113.8	-8.5063
72.87	-0.227	113.8	-8.753
72.90	-0.228	110.2	-8.9856
72.93	-0.229	106.6	-9.2137
72.97	-0.231	102.1	-9.4676
73.00	-0.231	99.4	-9.6726
73.03	-0.232	95.9	-9.6726
73.07	-0.235	91.3	-9.8821
73.10	-0.235	91.3	-10.1235
73.13	-0.236	87.5	-10.3481
73.17	-0.237	83.8	-10.5656
73.20	-0.238	79.9	-10.7848
73.23	-0.239	76.4	-10.9943
73.27	-0.24	73.2	-10.9943
73.30	-0.242	69	-11.1896
73.33	-0.242	69	-11.4088
73.37	-0.243	65.5	-11.6139
73.40	-0.244	62	-11.8109
73.43	-0.245	58.7	-12.0036
73.47	-0.245	56	-12.1767
73.50	-0.246	53.7	-12.1767
73.53	-0.247	50.6	-12.3373
73.57	-0.247	50.6	-12.5051
73.60	-0.248	47.5	-12.6755
73.63	-0.249	44.2	-12.8486
73.67	-0.25	40	-13.0394
73.70	-0.251	37	-13.2125
73.73	-0.245	39.8	-13.2125
73.77	-0.242	43.7	-13.2898
73.80	-0.242	43.7	-13.3137
73.83	-0.239	46.3	-13.3288
73.87	-0.241	47.6	-13.3404
73.90	-0.239	49.1	-13.3537

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
73.93	-0.238	49.6	-13.3661
73.97	-0.239	51.2	-13.3661
74.00	-0.237	51.2	-13.3759
74.03	-0.237	52.3	-13.3865
74.07	-0.236	52.2	-13.3972
74.12	-0.235	53.3	-13.4069
74.15	-0.235	54.5	-13.4149
74.18	-0.236	54.2	-13.4238
74.22	-0.237	55.3	-13.4327
74.23	-0.236	55.9	-13.4442
74.27	-0.236	55.6	-13.4531
74.30	-0.236	56.4	-13.4531
74.33	-0.235	56.4	-13.4611
74.37	-0.235	56.8	-13.4735
74.40	-0.237	56.6	-13.4824
74.43	-0.236	57.4	-13.4913
74.47	-0.235	57.8	-13.501
74.50	-0.237	57.6	-13.509
74.53	-0.236	58.3	-13.509
74.57	-0.236	58.3	-13.5161
74.60	-0.234	58.8	-13.525
74.63	-0.237	58.6	-13.5321
74.67	-0.235	59	-13.5401
74.70	-0.234	59.2	-13.5481
74.73	-0.236	59.3	-13.5481
74.77	-0.235	59.7	-13.5561
74.80	-0.235	59.7	-13.564
74.83	-0.234	59.8	-13.572
74.87	-0.236	59.7	-13.5791
74.90	-0.235	60.1	-13.5862
74.93	-0.234	60.2	-13.5951
74.97	-0.235	60.1	-13.5951
75.00	-0.235	60.1	-13.6022
75.03	-0.235	60.5	-13.6102
75.07	-0.234	60.6	-13.6173
75.10	-0.234	61	-13.6235
75.13	-0.233	61.6	-13.6271
75.17	-0.233	62	-13.6306
75.20	-0.234	62	-13.6306
75.23	-0.234	62	-13.6359
75.27	-0.234	62	-13.6448
75.30	-0.233	62	-13.6546
75.33	-0.235	61.7	-13.6626
75.37	-0.234	61.9	-13.6706
75.40	-0.233	61.9	-13.6794
75.43	-0.235	61.7	-13.6794
75.47	-0.234	62	-13.6874
75.50	-0.234	62	-13.6954
75.55	-0.233	62.3	-13.7096
75.58	-0.233	62.4	-13.7096
75.62	-0.233	62.4	-13.7149
75.63	-0.233	62.6	-13.722
75.68	-0.233	62.5	-13.7283
75.70	-0.233	62.8	-13.7345
75.73	-0.231	63.5	-13.738
75.77	-0.23	64.2	-13.7389
75.80	-0.229	64.8	-13.7389
75.83	-0.228	64.8	-13.7389

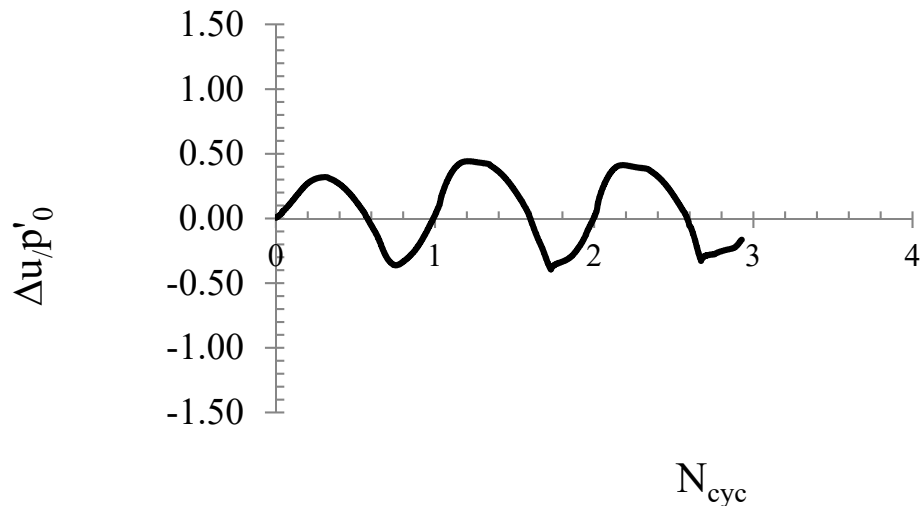
Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
75.87	-0.228	65.3	-13.7398
75.90	-0.228	65.9	-13.7398
75.93	-0.227	66.4	-13.7407
75.97	-0.227	67	-13.7407
76.00	-0.226	67.5	-13.7407
76.03	-0.226	67.9	-13.7407
76.07	-0.226	67.9	-13.7407
76.10	-0.226	68.4	-13.7407
76.13	-0.225	68.9	-13.7416
76.17	-0.225	69.4	-13.7416
76.20	-0.225	69.8	-13.7416
76.23	-0.224	70.2	-13.7416
76.27	-0.224	70.6	-13.7416
76.30	-0.223	70.6	-13.7416
76.33	-0.223	70.9	-13.7416
76.37	-0.223	71.4	-13.7416
76.40	-0.223	71.9	-13.7416
76.43	-0.223	72.4	-13.7425
76.47	-0.223	72.8	-13.7425
76.50	-0.222	72.9	-13.7425
76.53	-0.221	72.9	-13.7425
76.57	-0.221	73	-13.7416
76.60	-0.221	73.3	-13.7425
76.63	-0.221	73.6	-13.7425
76.67	-0.221	74	-13.7425
76.70	-0.221	74.3	-13.7425
76.73	-0.221	74.6	-13.7425
76.77	-0.22	74.6	-13.7425
76.80	-0.22	74.9	-13.7425
76.83	-0.22	75.2	-13.7425
76.87	-0.22	75.5	-13.7425
76.90	-0.22	75.8	-13.7425
76.93	-0.22	76.1	-13.7425
76.97	-0.219	76.4	-13.7425
77.02	-0.219	76.7	-13.7425
77.05	-0.219	76.9	-13.7425
77.08	-0.219	77.2	-13.7425
77.12	-0.219	77.2	-13.7425
77.15	-0.219	77.4	-13.7425
77.17	-0.218	77.8	-13.7425
77.20	-0.218	78	-13.7425
77.23	-0.218	78.3	-13.7425
77.27	-0.218	78.6	-13.7425
77.30	-0.218	78.9	-13.7425
77.33	-0.218	78.9	-13.7425
77.37	-0.218	79.1	-13.7425
77.40	-0.217	79.3	-13.7425
77.43	-0.217	79.5	-13.7425
77.47	-0.217	79.8	-13.7425
77.50	-0.217	80	-13.7425
77.53	-0.217	80.3	-13.7425
77.57	-0.217	80.3	-13.7425
77.60	-0.217	80.5	-13.7425
77.63	-0.216	80.8	-13.7425
77.67	-0.216	81	-13.7425
77.70	-0.216	81.2	-13.7425
77.73	-0.216	81.4	-13.7425
77.77	-0.216	81.6	-13.7425

Prova triassiale ciclica SNGR02-C6			
pressione di confinamento (kPa)		500	
deviatore ciclico (kPa)		300	
frequenza (hz)		0.00071429	
tempo	cella di carico	u	LVDT
(min)	kN	(kPa)	δ (mm)
77.80	-0.216	81.6	-13.7425
77.83	-0.216	81.9	-13.7425
77.87	-0.216	82.1	-13.7425
77.90	-0.215	82.3	-13.7425
77.93	-0.215	82.6	-13.7425
77.97	-0.215	82.8	-13.7425
78.00	-0.215	83	-13.7425
78.03	-0.215	83	-13.7425
78.07	-0.215	83.2	-13.7425
78.10	-0.215	83.4	-13.7425
78.13	-0.215	83.6	-13.7425
78.17	-0.214	83.8	-13.7425
78.20	-0.214	84	-13.7425
78.23	-0.214	84.3	-13.7425
78.27	-0.213	84.3	-13.7425
78.30	-0.213	84.6	-13.7416
78.33	-0.213	85	-13.7416
78.37	-0.212	85.4	-13.7416
78.40	-0.212	85.6	-13.7407
78.45	-0.211	86	-13.7407
78.48	-0.21	86.4	-13.7407
78.52	-0.209	86.7	-13.7398
78.53	-0.208	87.4	-13.7389
78.57	-0.207	87.9	-13.7389
78.60	-0.206	87.9	-13.738
78.63	-0.206	88.3	-13.7371
78.67	-0.204	89	-13.7362
78.70	-0.202	89.7	-13.7354
78.73	-0.201	90.5	-13.7336
78.77	-0.198	91.4	-13.7327
78.80	-0.196	92.2	-13.7327
78.83	-0.194	92.2	-13.7309
78.87	-0.194	93	-13.7291
78.90	-0.192	94.1	-13.7274
78.93	-0.189	95	-13.7265
78.97	-0.188	95.9	-13.7238
79.00	-0.186	97.1	-13.722
79.03	-0.182	98.2	-13.722
79.07	-0.18	98.2	-13.7194
79.10	-0.18	99.3	-13.7167
79.13	-0.178	100.7	-13.7141
79.17	-0.174	102	-13.7114
79.20	-0.172	103.1	-13.7078
79.23	-0.17	104.6	-13.7052
79.27	-0.165	106	-13.7052
79.30	-0.163	106	-13.7016
79.33	-0.163	107.3	-13.6972
79.37	-0.162	109.2	-13.6945
79.40	-0.158	110.9	-13.691
79.43	-0.155	112	-13.6865
79.47	-0.152	113.2	-13.6821
79.50	-0.149	114.4	-13.6821
79.53	-0.148	114.4	-13.6777
79.57	-0.148	115.5	-13.675
79.60	-0.147	116.4	-13.6723
79.63	-0.147	117.4	-13.6706
79.67	-0.146	118.3	-13.6688
79.67	-0.146	118.3	-13.6688

SNGR02-C6 PROVA TXC



SNGR02-C6 PROVA TXC





Università degli Studi di Napoli Federico II
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale
Laboratorio di Geotecnica

<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C6
<u>Profondità</u>	47.70 ÷ 48.00 m
<u>Data apertura</u>	05/11/19
<u>Operatore</u>	

Prova di TAGLIO TORSIONALE

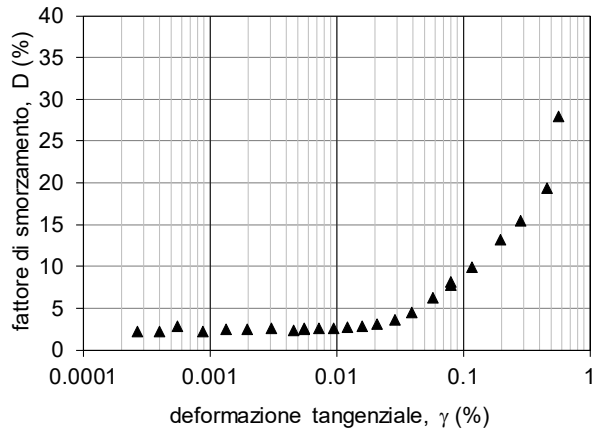
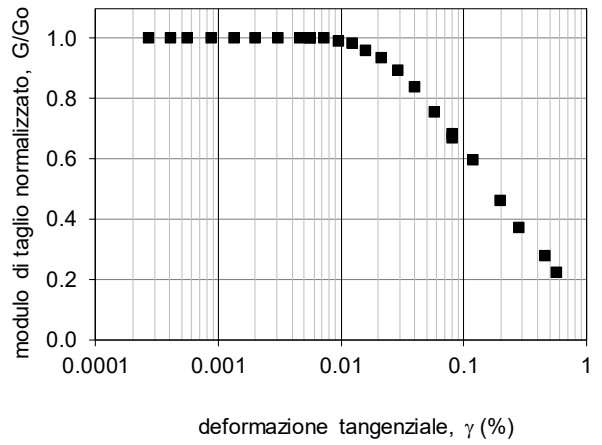
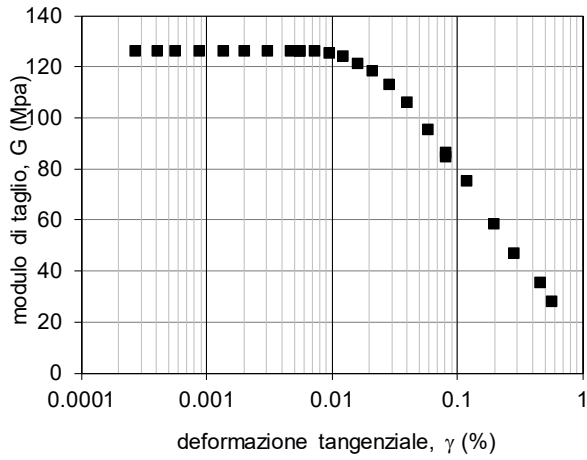
Dati iniziali								
D (mm)	H (mm)	V (cm ³)	γ (kN/m ³)	w (%)	γ_s (kN/m ³)	e (/)	S _r (%)	p' (kPa)
35.57	71.85	71.36	20.81	19.15	27.00	0.546	0.97	480

Dati fine consolidazione								
D (mm)	H (mm)	V (cm ³)	γ (kN/m ³)	w (%)	γ_d (kN/m ³)	e (/)	S _r (%)	p' (kPa)
35.49	71.66	70.84	20.89	18.73	17.6	0.534	0.94	0.97

TAGLIO TORSIONALE					
γ (%)	G (MPa)	D (%)	f _r (Hz)	G/G ₀ (/)	Du/p'
2.67E-04	126.40	2.15	0.5	1.00	0.00
4.03E-04	126.40	2.15	0.5	1.00	0.00
5.60E-04	126.40	2.79	0.5	1.00	0.00
8.78E-04	126.40	2.25	0.5	1.00	0.00
1.35E-03	126.40	2.44	0.5	1.00	0.00
1.99E-03	126.40	2.43	0.5	1.00	0.00
3.05E-03	126.40	2.56	0.5	1.00	0.00
4.63E-03	126.40	2.39	0.5	1.00	0.00
5.60E-03	126.40	2.43	0.5	1.00	0.00
5.56E-03	126.40	2.55	0.5	1.00	0.00
7.26E-03	126.40	2.58	0.5	1.00	0.00
9.51E-03	125.38	2.55	0.5	0.99	0.00
1.23E-02	124.36	2.67	0.5	0.98	0.00
1.59E-02	121.30	2.83	0.5	0.96	0.00
2.11E-02	118.25	3.13	0.5	0.94	0.00
2.88E-02	113.15	3.64	0.5	0.90	0.00
3.98E-02	106.01	4.42	0.5	0.84	0.00
5.79E-02	95.41	6.27	0.5	0.75	0.00
8.08E-02	84.74	7.78	0.5	0.67	0.00
8.03E-02	86.22	8.11	0.5	0.68	0.01
1.19E-01	75.26	9.92	0.5	0.60	0.01
1.96E-01	58.54	13.21	0.5	0.46	0.01
2.83E-01	47.18	15.45	0.5	0.37	0.01
4.57E-01	35.37	19.38	0.5	0.28	0.01
5.64E-01	28.12	28	0.5	0.22	0.02



<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C6
<u>Profondità</u>	47.70 ÷ 48.00 m
<u>Data apertura</u>	05/11/19
<u>Operatore</u>	





<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C6
<u>Profondità</u>	47.70 ÷ 48.00 m
<u>Data apertura</u>	05/11/19
<u>Operatore</u>	

APPENDICE

1. L'attrezzatura sperimentale per prove di taglio torsionale

L'apparecchiatura utilizzata è la cella di taglio torsionale THOR (Figura A.1), progettata e realizzata presso l'Università di Napoli Federico II (d'Onofrio, 1996) sulla base del prototipo originario di colonna risonante 'fixed-free' messo a punto presso l'Università del Texas di Austin (Isenhower, 1979; Ni, 1987). Le caratteristiche tecniche dell'apparecchiatura sono dettagliate da d'Onofrio et al. (1999). In Tabella A.1 sono sintetizzate le principali caratteristiche del sistema, ed in Figura A.2 uno schema della catena strumentale per il controllo e l'acquisizione.

Tipo di prova		Colonna risonante / Taglio torsionale
Nome dell'apparecchiatura		THOR
Provino	Diametro esterno	36mm
	Altezza	72mm
	Accuratezza nella misura delle dimensioni e del peso del provino	0.1 mm, 0.1gr
	Metodo di preparazione del provino	Fustellamento
	Saturazione	In cella via back-pressure
	Test di B	B > 0.95 mediando i valori ottenuti incrementando e decrementando la pressione di cella
	Contatto tra provino e apparecchiatura	Piastra rugosa avvitata nella testa di carico e pietra porosa di carburo di silicio avvitata al piedistallo
Sistema di applicazione dei carichi torcenti	Tipo	Motore elettromagnetico
Accuratezza del sistema di controllo	Pressione di cella	40 Pa attraverso convertitore E/P
	Contropressione	Senza controllo
	Sistema di applicazione dei carichi torcenti	Controllo in corrente risoluzione $1.6 \cdot 10^{-5}$ Nm (2 Pa per il provino \varnothing 36 mm) Fondo scala 5 Nm Non c'è effetto della forza elettromotrice indotta
Tipo di trasduttori utilizzati	Pressione di cella	Sensore di pressione di elevate prestazioni con membrana al silicone
	Contropressione	Trasduttore miniaturizzato con diaframma al silicone
	Pressione neutra	Trasduttore miniaturizzato con diaframma al silicone
	Coppia torcente	Cella torsionale a strain-gage
	Spostamenti assiali	LVDT in corrente continua
	Variazioni di volume	Trasduttore differenziale di pressione/ volumometro
	Accelerazioni	Accelerometro piezoelettrico
	Rotazioni	Laser /Proximitor
Accuratezza delle misure	Pressione di cella	1.5 Pa
	Contropressione	0.7 Pa
	Pressione interstiziale	0.7 Pa
	Coppia torcente	$6 \cdot 10^{-3}$ Nm
	Spostamenti assiali	1 μ m
	Variazioni di volume	0.0014 cm ³
	Rotazioni	$2.5 \cdot 10^{-7}$ rad (prox)

Tabella A.1. Principali caratteristiche della cella di taglio torsionale THOR.



Università degli Studi di Napoli Federico II
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale
Laboratorio di Geotecnica

<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C6
<u>Profondità</u>	47.70 ÷ 48.00 m
<u>Data apertura</u>	05/11/19
<u>Operatore</u>	



Figura A.1. L'apparecchiatura di taglio torsionale THOR.

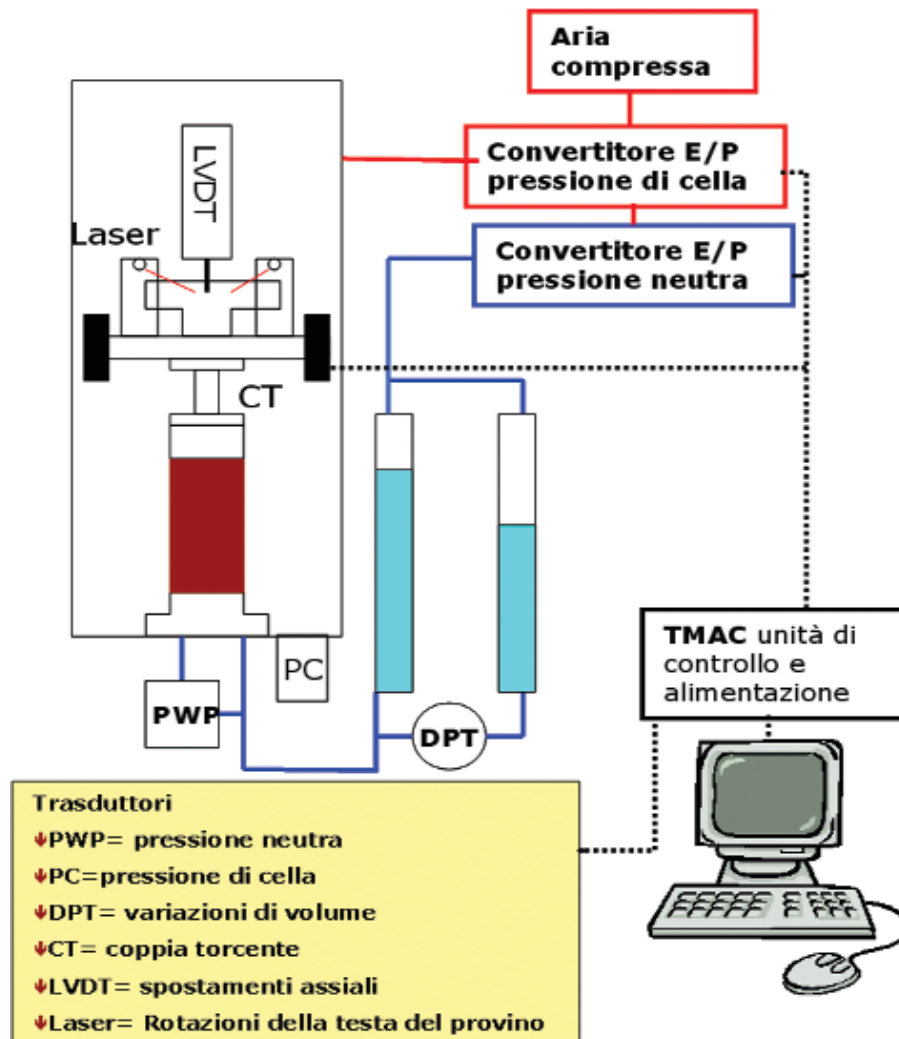


Figura A.2. Diagramma schematico del sistema di controllo e acquisizione di THOR



<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C6
<u>Profondità</u>	47.70 ÷ 48.00 m
<u>Data apertura</u>	05/11/19
<u>Operatore</u>	

2. Procedure sperimentali per le prove RC e CTS

Ciascun provino è stato sottoposto ad una prima fase di applicazione della sollecitazione sferica per ricondurre il provino alla tensione efficace stimata agente in sito.

Al termine di questa fase è stato poi applicato il carico torsionale $M(t)$, avente caratteristiche diverse in funzione del tipo di prova. In particolare, in relazione alla frequenza con la quale vengono fatte variare le sollecitazioni nel tempo, è possibile distinguere due tipi di prova: prove «cicliche» (torsione ciclica, CTS) e prove «dinamiche» propriamente dette (colonna risonante, RC).

I criteri di interpretazione delle prove in termini di rigidità e smorzamento sono variabili a seconda delle caratteristiche della sollecitazione torsionale applicata. Infatti, nelle prove TS l'effetto delle forze di inerzia è trascurabile e quindi l'interpretazione è di tipo «quasi statico», mentre per le prove RC è necessario fare riferimento a modelli d'analisi dinamici. I criteri descritti in seguito sono quelli pressoché universalmente adottati per l'interpretazione delle prove RC e CTS, conformi alle norme ASTM (ASTM D4015/92). Presso il DIGA sono state messe a punto, e vengono normalmente utilizzate, procedure di interpretazione più complesse, che si avvalgono della completa automazione e digitalizzazione delle prove. Queste procedure, ampiamente descritte altrove (Papa et al., 1988; Silvestri, 1991, d'Onofrio, 1996), tra l'altro consentono di aumentare l'affidabilità dei risultati anche quando il livello di deformazioni indagato è basso e quindi si è in presenza di un rapporto segnale/rumore non elevato. Per approfondimenti si rimanda a Silvestri (1991).

2.1 Prove di colonna risonante (RC)

Durante una prova di colonna risonante (Figura A.3) il provino è sottoposto ad una sollecitazione torsionale di ampiezza M costante e frequenza f variabile nel tempo:

$$M(t) = M \sin[2\pi ft]$$

Nell'attrezzatura utilizzata, l'estremità superiore del provino è libera, mentre la base è rigidamente vincolata al piedistallo fisso; in tal modo lo schema dinamico di riferimento è del tipo «a base fissa» o «fixed-free» (Woods, 1978).

Durante la prova, viene registrata la vibrazione della testa del provino in termini di rotazione, θ , rilevata a seconda dei casi da una coppia di sensori laser oppure da due coppie di trasduttori di prossimità. Tale misura viene convertita in deformazioni tangenziali, γ , mediante le opportune costanti di taratura (d'Onofrio, 1996). La risposta del provino risulta in ogni istante isofrequenziale con la sollecitazione, mentre l'ampiezza (θ o γ) varia in relazione alla frequenza, ed attinge il valore massimo quando vengono raggiunte le cosiddette "condizioni di risonanza" ($f = f_R$).

Il modulo tangenziale G viene dedotto dalla misura della velocità delle onde di taglio, V_s , ottenuta analizzando la risposta del sistema composto da provino e dispositivo di carico torsionale, sulla base di classici modelli teorici di vibrazione torsionale di solidi cilindrici (Richart et al, 1970). Dalla conoscenza delle caratteristiche fisico-geometriche del sistema, V_s e G si ricavano applicando le espressioni:

$$V_s = \frac{2\pi f L}{\beta}$$

$$G = \rho V_s^2$$

dove L indica l'altezza del provino e ρ la densità del terreno. La costante adimensionale β è funzione dell'inerzia polare di massa del provino, I , e di quella del sistema di eccitazione, I_0 , secondo l'equazione:

$$\frac{I}{I_0} = \beta \tan \beta$$

Dalla curva di risposta è possibile anche ricavare il fattore di smorzamento D , individuando i valori di frequenza (f_1, f_2) corrispondenti ad un'ampiezza di vibrazione pari a $\gamma_{\max}/\sqrt{2}$ (metodo della "semibanda di potenza"):

$$D_{hp} = \frac{f_2 - f_1}{2 f_R}$$

A causa della non linearità e della degradazione ciclica, questo criterio non sempre fornisce una valutazione attendibile del fattore di smorzamento D . In casi del genere si può, in alternativa, ricorrere al metodo basato sull'espressione analitica del



Università degli Studi di Napoli Federico II
 Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale
 Laboratorio di Geotecnica

<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C6
<u>Profondità</u>	47.70 ÷ 48.00 m
<u>Data apertura</u>	05/11/19
<u>Operatore</u>	

fattore di risonanza (metodo del fattore di risonanza), cioè il rapporto tra il valore di picco, γ_{\max} , della curva di risposta $\gamma(f)$ e la rotazione statica corrispondente ad una coppia di eguale ampiezza M . Da esso si ricava D , una volta noti le ampiezze M e γ_{\max} , ed il valore di G già calcolato, con l'espressione seguente:

$$D_{rf} = \frac{M_0 \bar{R}}{2G\gamma_{\max}}$$

Questo metodo appare in genere più attendibile di quello precedente, perché meno sensibile agli effetti della non linearità e della degradazione ciclica del terreno.

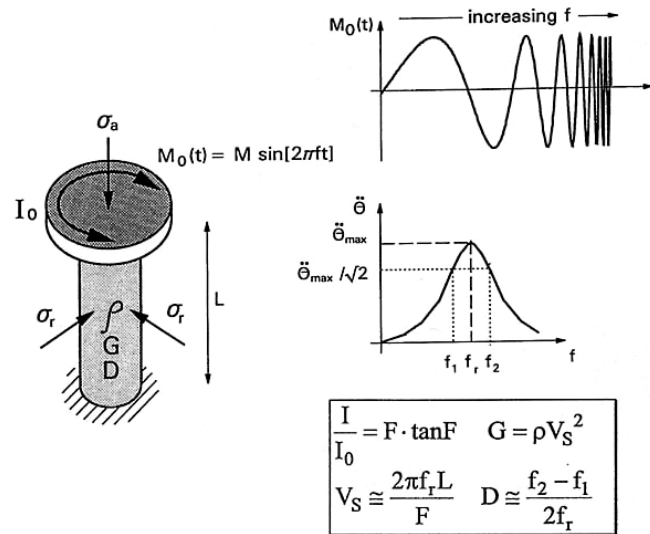


Figura A.3: Interpretazione delle prove di colonna risonante.



<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C6
<u>Profondità</u>	47.70 ÷ 48.00 m
<u>Data apertura</u>	05/11/19
<u>Operatore</u>	

2.2 Prova di torsione ciclica (CTS)

Durante una prova di torsione ciclica (Figura A.4), il provino viene sottoposto ad un momento torcente $M(t)$ variabile nel tempo con legge sinusoidale (di ampiezza e frequenza costanti) e si misura la rotazione della testa $\theta(t)$.

Le tracce temporali rappresentative di momenti e rotazioni vengono tradotte in termini di andamenti $\tau(t)$ e $\gamma(t)$, mediante le opportune costanti di taratura ed assumendo alcune ipotesi semplificative sulla distribuzione dello stato tensio-deformativo all'interno del provino.

Per ciascun ciclo di carico si individuano quindi i valori di picco della tensione e della deformazione tangenziali (τ_{max} e γ_{max}), e l'andamento del ciclo di isteresi risultante dall'accoppiamento di $\tau(t)$ e $\gamma(t)$.

I valori di G e D vengono calcolati utilizzando le relazioni:

$$G = \frac{\tau_{pp}}{\gamma_{pp}} \qquad D = \frac{W_d}{4\pi W_s}$$

Per l'interpretazione dei risultati relativi alle prove di torsione ciclica si è attribuita maggiore affidabilità a tecniche di regressione statistica ai bassi livelli di deformazione (adoperando una regressione sinusoidale, cfr. Papa et al., 1988); non appena i disturbi elettrici sono apparsi senz'altro trascurabili, si è ricorsi ai criteri ordinari (ampiezze picco-picco, area del ciclo di isteresi).

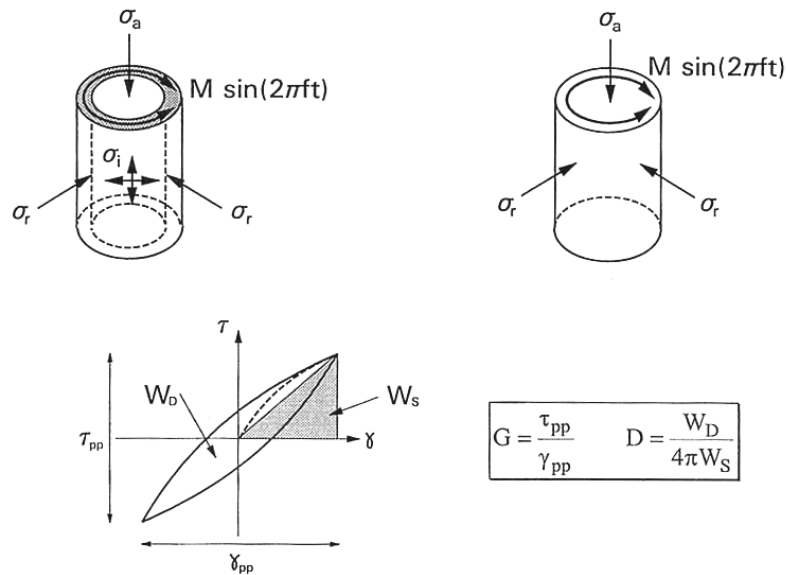


Figura A.4: Interpretazione delle prove di torsione ciclica.



Università degli Studi di Napoli Federico II
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale
Laboratorio di Geotecnica

<u>Committente</u>	Consorzio HirpiniaAV
<u>Indagine</u>	I lotto funzionale Apice-Hirpinia
<u>Sondaggio</u>	SNGR02
<u>Campione</u>	C6
<u>Profondità</u>	47.70 ÷ 48.00 m
<u>Data apertura</u>	05/11/19
<u>Operatore</u>	

Riferimenti

AGI (1994) - *Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio*

ASTM D422/90 - *Standard Test Method for particle-size analysis of soils.*

ASTM D4318 - *Standard Test Methods for liquid limit, plastic limit, and plasticity index of Soils.*

ASTM D2435/96 - *Standard Test Methods for one-dimensional consolidation properties of soils using incremental loading.*

ASTM D4015/92 - *Standard Test Methods for modulus and damping of soils by Resonant-Column method.*

d'Onofrio A. (1996) – *Comportamento meccanico dell'argilla di Vallericca in condizioni lontane dalla rottura* – Tesi di dottorato in Ingegneria Geotecnica, Università degli Studi di Napoli.

d'Onofrio A., Silvestri F., Vinale F. (1999) - *A new torsional shear device* - ASTM Geotechnical Testing Journal, Vol 22-2 pp.107-117.

Isenhower W.M. (1979) - *Torsional Simple Shear/Resonant Column properties of San Francisco Bay Mud* - M.S. Thesis, The University of Texas at Austin.

Ni S. H. (1987) *Dynamic properties of sand under true triaxial stress states from Resonant Column/Torsional Shear tests* - Ph. D. dissertation, The University of Texas at Austin.

Papa V., Silvestri F., Vinale F. (1988) - *Recenti sviluppi e prospettive nelle tecniche di interpretazione di prove dinamiche di taglio semplice* - Atti del Convegno del Gruppo Nazionale di Coordinamento per gli Studi di Ingegneria Geotecnica, Monselice.

Richart F.E., Hall J.R., Woods R.D. (1970) - *Vibrations of soils and foundations* - Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

Silvestri F. (1991) - *Analisi del comportamento dei terreni naturali in prove cicliche e dinamiche di taglio torsionale* - Tesi di Dottorato in Ingegneria Geotecnica, Università degli Studi di Napoli.

Woods R.D. (1978) - *Measurement of dynamic soil properties* - Proc. "Geotechnical Engineering Division Specialty Conference on Earthquake Engineering and Soil Dynamics", ASCE, Pasadena (California).

Il responsabile della sperimentazione
Prof. Ing. Anna d'Onofrio