



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"

COMMITTENTE - PURCHASER



Libero Consorzio Comunale di Enna

TIPO DOCUMENTO - DOCUMENT TYPE

INDAGINI GEOGNOSTICHE

LOCALITÀ - LOCATION

Strada Provinciale 98

OGGETTO - SUBJECT

INDAGINI GEOGNOSTICHE - TRONCO STRADALE DELLA S.P. 98



DATA INDAGINE - SURVEY DATE

Febbraio 2020

DATA FINE REPORT - REPORT END DATE

Febbraio 2020

DATA CONSEGNA REPORT - REPORT DELIVERY

25 Maggio 2020



Università degli Studi di Enna "Kore"

Il Responsabile del Laboratorio di
"Geotecnica e Dinamica dei Terreni"

prof. Francesco Castelli

Francesco Castelli

						N° VERBALE ACCETTAZIONE	
	EMISSIONE - ISSUE	25/05/2020	Università degli Studi di Enna "Kore"	Prof. Ing. Francesco Castelli	Dott. Geol. Angelo Caliri	SCALA - SCALE	PAGINA - SHEET
	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	DATA DATE	IMPRESA	DIRETTORE CANTIERE	DIRETTORE DEI LAVORI	N.A.	0/15
IL PRESENTE DOCUMENTO E' DI PROPRIETÀ DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ENNA "KORE" A TERMINE DI LEGGE OGNI DIRITTO E' RISERVATO					SOSTITUISCE IL - REPLACES		
THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ENNA "KORE" ALL RIGHTS ARE RESERVED ACCORDING TO LAW					SOSTITUITO DA - REPLACES		

1.0 PREMESSA

Su incarico dell'Università degli Studi di Enna "*Kore*" nell'ambito della Convenzione per attività in conto terzi per il "Libero Consorzio Comunale di Enna", è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche per il Progetto "INDAGINI GEOGNOSTICHE - TRONCO STRADALE DELLA S.P. 98".

L'ubicazione, la denominazione, il numero, la profondità e le modalità tecnico-esecutive delle indagini sono stati indicati dal Direttore dei Lavori delle Indagini Geognostiche Dott. Geol. Angelo Caliri.

L'indagine è stata articolata nelle seguenti fasi:

- esecuzione di n. 2 sondaggi a carotaggio continuo
- prelievo di n. 6 campioni indisturbati Q1
- esecuzione di n. 6 prove S.P.T.

2.0 MODALITÀ ESECUTIVE

2.1 Sondaggio a carotaggio continuo

Sono stati eseguiti n.2 **sondaggi** a carotaggio continuo per complessivi metri lineari **51,00**

Sondaggio	Profondità (m.)
S.1	26.00
S.2	25.00

Per l'esecuzione dei sondaggi è stata utilizzata una sonda oleodinamica Mori assemblata su cingoli, con le seguenti caratteristiche:

- coppia massima 750 Kgm
- velocità di rotazione 45:470 rpm
- applicazione a rotopercolazione con martello idraulico Krupp HBS 11
- pompa Triplex litri/bar 80/70
- tiro/spinta 4000 Kg



La perforazione è stata eseguita con l'ausilio di carotieri semplici con diametro Ø 101, con l'ausilio di fluido di circolazione.

Si è sempre provveduto a rivestire il foro con la tubazione di rivestimento Ø 127 per evitare restringimenti o franamenti per complessivi metri lineari 34,00

Le carote estratte sono state riposte in apposite cassette catalogatrici in PVC, con scomparti divisorii e coperchio incernierato, con l'indicazione della denominazione del sondaggio, del numero della cassetta.



Sono state utilizzate complessivamente n. **10 cassette catalogatrici**.

Sono stati prelevati n. **6 Campioni Indisturbati Q1** utilizzando il campionatore *Shelby* per i litotipi da poco consistenti a mediamente consistenti, e il campionatore rotativo *Mazier* per i litotipi consistenti



Campionatore Shelby



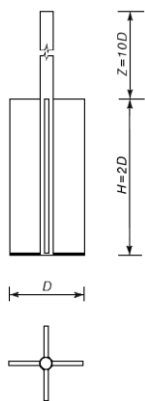
Campionatore Mazier

2.2 Rilievo Pocket Penetrometer e Torvane

In corrispondenza delle carote estratte sono stati eseguiti dei rilievi speditivi con l'utilizzo del penetrometro tascabile "Pocket Penetrometer" e dello scissometro tascabile "Torvane".

Le "palette" hanno forma rettangolare con altezza doppia rispetto al diametro come prescritto nelle raccomandazioni contenute nell'EUROCODE 7 (1977) e nella normativa ASTM (D 2573).

La paletta utilizzata ha le seguenti dimensioni: $H = 30 \text{ mm}$ $D = 15 \text{ mm}$



I valori ottenuti sono riportati nelle schede stratigrafiche allegate.



Pocket Penetrometer



Torvane

2.3 Prove S.P.T. (Standard Penetration Test)

Sono state eseguite n.6 prove S.P.T. facendo riferimento a “Standard” esistenti: ASTM 1586, “Penetration Test an Split Barrel Sampling of Soil”.

Le caratteristiche strumentali possono essere così riassunte:

- campionatore \varnothing 50.8 - 35.0 mm;
- L utile = 630 mm munito di valvola a sfera alla sommità;
- massa battente di peso 63.5 kg con altezza di caduta di 76.2 cm;
- aste collegate al campionatore aventi peso per metro lineare 11.50 kg/m;
- la caduta libera del maglio viene comandata da un particolare dispositivo di sganciamento automatico che lo libera all'altezza voluta;
- fra testa di battuta in sommità alle aste e il piano campagna è stato installato un centratore di guida ad irrigidimento delle aste stesse;
- la differenza tra il diametro esterno delle aste ed il diametro interno della tubazione metallica provvisoria di rivestimento è di 60 mm;
- come utensile di penetrazione, in funzione della granulometria grossolana presente, è stata utilizzata una punta conica \varnothing 51 mm, ed angolo 60° .

La prova consiste nell'infiggere nel terreno, alla base del sondaggio la punta conica o il campionatore per tre tratti consecutivi ciascuno di 15 cm, rilevando il numero di colpi (N) necessari per la penetrazione di ciascun tratto di 15 cm.



Il valore NSPT è dato dalla somma dei colpi ottenuti per il 2 e il 3 tratto.

Prima di eseguire la prova viene controllata, con adeguato scandaglio, la quota del foro confrontandola con quella raggiunta con la manovra di perforazione o di pulizia precedentemente fatta.

L'avvenuto affondamento della punta per peso proprio e delle aste fa parte integrante dei 45 cm complessivi di infissione.

Sondaggio	Quota (m)	Numero colpi	Litotipo – Sigla di rif
S1	7.50 – 7.95	7-9-15	Amgr
S1	10.50 – 10.95	11-17-22	Amgr
S1	15.00 – 15.45	18-22-23	Amgr
S2	3.00 – 3.45	11-27-13	R
S2	7.00 - 7.45	9-10-13	Amg
S2	12.50 – 12.95	12-17-21	Amgr

2.4 Descrizione dei litotipi rappresentativi carotati

	Limi argillosi di colore giallastro, da poco a mediamente consistenti Sigla di rif: La
	Argille marnose, da mediamente consistenti a consistenti, di colore grigio con partimenti di colore giallastro a frattura sub-concoide Sigla di rif: Amgr

			<p>Argille marnose, da consistenti a molto consistenti, di colore grigio Sigla di rif: Amgr</p>
--	---	--	--

Le successioni litostratigrafiche riscontrate nel corso dei sondaggi sono riportate schematicamente nelle schede stratigrafiche in allegato.

Enna, li 25.05.2020.

Università degli Studi di Enna “Kore”

Il Responsabile del Laboratorio di
 “Geotecnica e Dinamica dei Terreni”


prof. Francesco Castelli



Mappa senza titolo

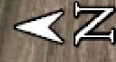
Scrivi una descrizione per la tua mappa.

Legenda

 Elemento 1

Google Earth

© 2020 Google



100 m

S1

S2

LEGENDA STRATIGRAFIA

ø mm	R v	A r	S	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
											S.P.T.	N			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	

- 1) Diametro del foro / Tipo di carotiere
- 2) Rivestimento
- 3) Profondità dell'acqua (rinvenimento e stabilizzazione)
- 4) Piezometri
- 5) Scala metrica con limiti delle battute (>)
- 6) Simbolo litologico
- 7) Campioni (numero, tipo, profondità testa e scarpa)
- 8) Resistenza alla punta (kg/cm²)
- 9) Vane test (kg/cm²)
- 10) Percentuale di prelievo (1-10, 11-20, ..., 91-100 %)
- 11) Prova S.P.T.
- 12) Valore di Nspt
- 13) Percentuale R.Q.D. (1-10, 11-20, ..., 91-100 %)
- 14) Profondità della base dello strato (m)
- 15) Descrizione della litologia dello strato

<i>Tubo aperto</i>	<i>Casagrande</i>
<i>tubo cieco</i>	<i>tubo cieco</i>
<i>finestrato</i>	<i>cella drenaggio</i>

<i>She</i> = Shelby
<i>Den</i> = Denison
<i>Ost</i> = Osterberg
<i>Maz</i> = Mazier
<i>Crp</i> = Craps
<i>nk3</i> = NK3
<i>Ind</i> = Indisturbato
<i>Dis</i> = Disturbato
<i>SDi</i> = Semi disturbato
<i>SPT</i> = SPT



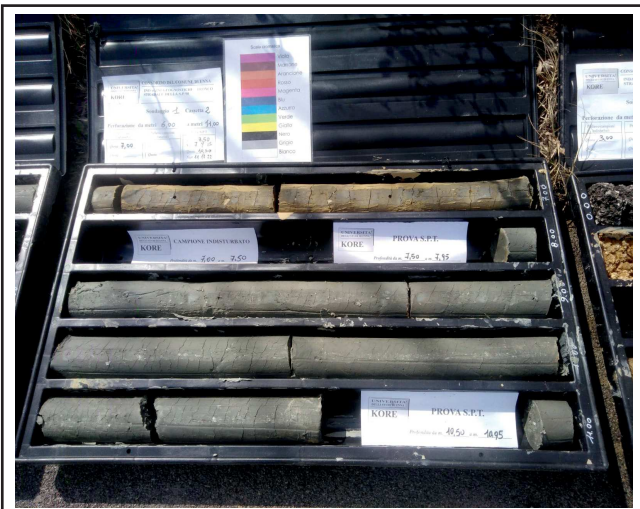
Riferimento: Libero Consorzio Comunale di Enna													Sondaggio: 1		
Località: S.P. 98															
Impresa esecutrice: Università degli Studi di Enna Kore													Data: Febbraio 2020		
Perforazione: Trivella Mori S 15 - Perforazione a carotaggio continuo															
Ø mm	R v	A r	S	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
														0.2	
														0.7	Asfalto
					1										Sottofondo stradale costituito da sabbie poco addensate con elementi litici centimetrici Sigla di rif: R
					2										
					3		1) Ind < 3,00 3,50							3,0	Rilevato stradale costituito da sabbie giallastre frammiste ad elementi calcarenitici Sigla di rif:R
					4			2	8						Limi argillosi di colore giallastro, da poco a mediamente consistenti Sigla di rif: La
					5									4,8	
					6			4							Argille marnose, da mediamente consistenti a consistenti, di colore grigio con partimenti di colore giallastro a frattura sub-concoide Sigla di rif: Amgr
					7		2) Ind < 7,00 7,50							7,0	
					8			6	>12			7-9-15	24		Argille marnose, da consistenti a molto consistenti, di colore grigio Sigla di rif: Amgr
					9										
					10										
					11							11-17-22	39		
					12										
					13										
					14										
					15			>6				18-22-23	45		
					16										
					17		3) Ind < 16,50 17,00								
					18										
					19										
					20										
					21			>6							
					22										
					23										
					24										
					25										
					26									26,0	



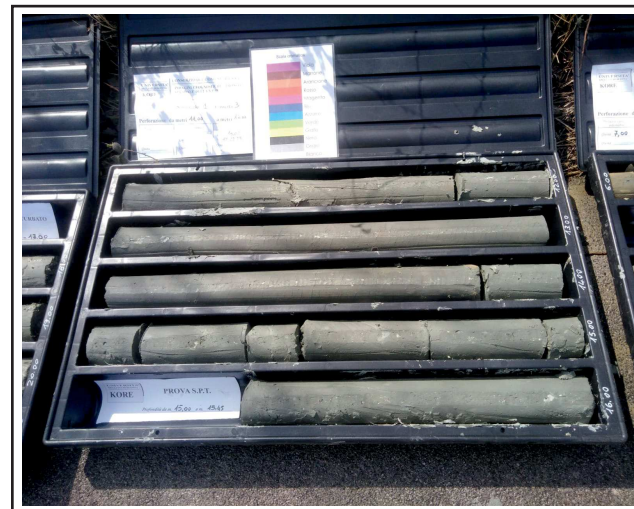
Postazione sondaggio



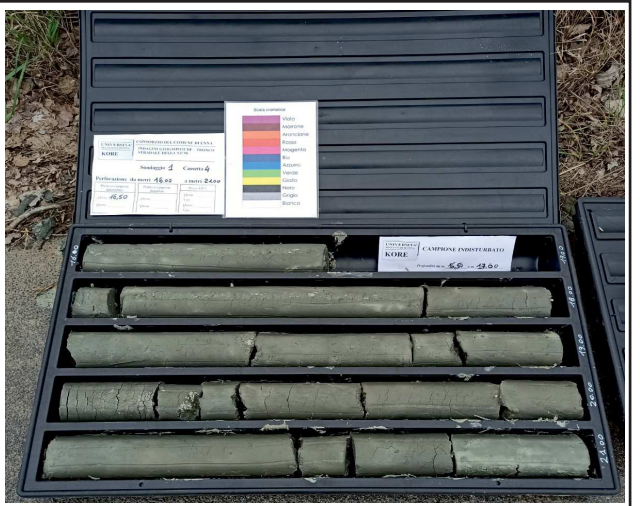
Cassetta catalogatrice n. 1 - Prof. da 0.00 a 6.00 m



Cassetta catalogatrice n. 2 - Prof. da 6.00 a 11.00 m



Cassetta catalogatrice n. 3 - Prof. da 11.00 a 16.00 m



Cassetta catalogatrice n. 4 - Prof. da 16.00 a 21.00 m



Cassetta catalogatrice n. 5 - Prof. da 21.00 a 26.00 m

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1**TERRENI COESIVI**

Coesione non drenata

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato (1) Strato	24	0.00-7,95	Terzaghi-Peck	1,62
Strato (2) Strato	39	7,95-10,95	Terzaghi-Peck	2,63
Strato (3) Strato	45	10,95-15,45	Terzaghi-Peck	3,04

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato (1) Strato	24	0.00-7,95	Robertson (1983)	48,00
Strato (2) Strato	39	7,95-10,95	Robertson (1983)	78,00
Strato (3) Strato	45	10,95-15,45	Robertson (1983)	90,00

Modulo Edometrico

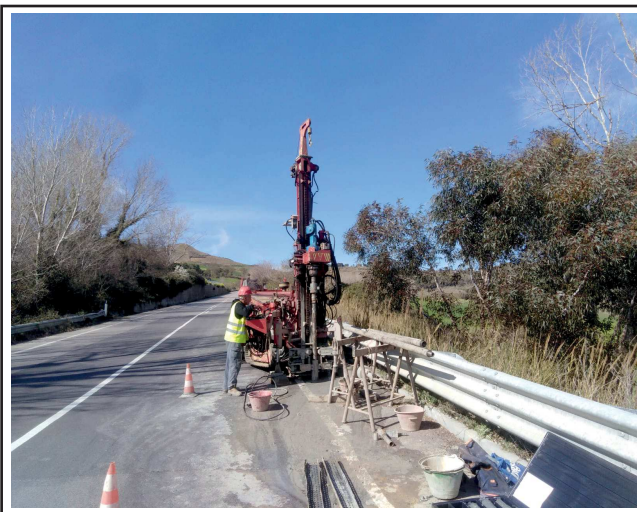
Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato (1) Strato	24	0.00-7,95	Buisman-Sanglerat	180,0
Strato (2) Strato	39	7,95-10,95	Buisman-Sanglerat	292,5
Strato (3) Strato	45	10,95-15,45	Buisman-Sanglerat	337,5

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1) Strato	24	0.00-7,95	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
Strato (2) Strato	39	7,95-10,95	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
Strato (3) Strato	45	10,95-15,45	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE



Riferimento: Libero Consorzio Comunale di Enna										Sondaggio: 2									
Località: S.P. 98																			
Impresa esecutrice: Università degli Studi di Enna Kore										Data: Febbraio 2020									
Perforazione: Trivella Mori S 15 - Perforazione a carotaggio continuo																			
Ø mm	R v	A r	S s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE				
														0.2	Asfalto				
														0.4					
					1									0.5	Sottofondo stradale costituito da sabbie con elementi litici centimetrici				
					2										Sigla di rif: R				
					3										Asfalto				
					4										Rilevato stradale costituito da sabbie giallastre frammiste a calcareniti				
					5									4.6	Sigla di rif:R				
					6									5.2	Limo debolmente sabbioso a consistenza plastica di colore bruno nerastro				
					7									6.4	Sigla di rif: Ls				
					8									6.8	Sabbie di colore bruno giallastro				
					9									8.0	Sigla di rif: S				
					10									9.0	Limo debolmente sabbioso a consistenza plastica di colore bruno nerastro con presenza di resti vegetali				
					11										Sigla di rif: Ls				
					12										Argille marnose, da poco a mediamente consistenti, di colore giallastro a frattura sub-concoide				
					13										Sigla di rif: Amg				
					14										Argille marnose consistenti di colore grigio con partimenti di colore bruno a frattura sub-concoide				
					15										Sigla di rif: Amgr				
					16										Argille marnose molto consistenti di colore grigio a frattura sub-concoide				
					17										Sigla di rif: Amgr				
					18														
					19														
					20														
					21														
					22														
					23														
					24														
					25									25.0					



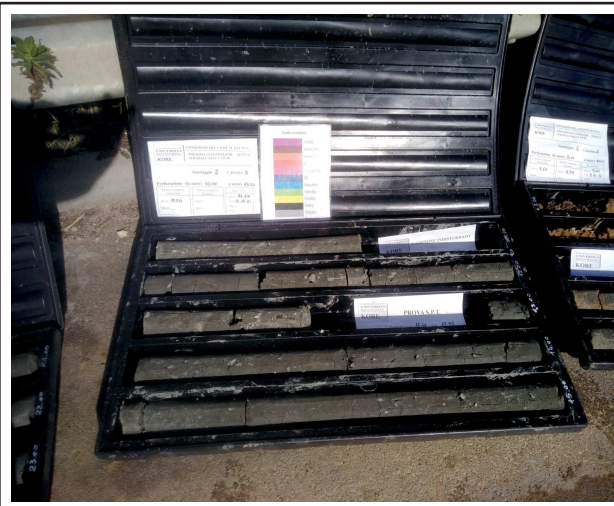
Postazione sondaggio



Cassetta catalogatrice n. 1 - Prof. da 0.00 a 5.00 m



Cassetta catalogatrice n. 2 - Prof. da 5.00 a 10.00 m



Cassetta catalogatrice n. 3 - Prof. da 10.00 a 15.00 m



Cassetta catalogatrice n. 4 - Prof. da 15.00 a 20.00 m



Cassetta catalogatrice n. 5 - Prof. da 20.00 a 25.00 m

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2**TERRENI COESIVI I**

Coesione non drenata

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato (2) Strato	23	3,45-7,45	Terzaghi-Peck	1,55
Strato (3) Strato	38	7,45-12,95	Terzaghi-Peck	2,57

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato (2) Strato	23	3,45-7,45	Robertson (1983)	46,00
Strato (3) Strato	38	7,45-12,95	Robertson (1983)	76,00

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato (2) Strato	23	3,45-7,45	Buisman-Sanglerat	172,5
Strato (3) Strato	38	7,45-12,95	Buisman-Sanglerat	285,0

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (2) Strato	23	3,45-7,45	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
Strato (3) Strato	38	7,45-12,95	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

TERRENI INCOERENTI I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) Strato	40	0.00-3,45	40	Gibbs & Holtz 1957	66,97

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Strato	40	0.00-3,45	40	Malcev (1964)	33,08

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato (1) Strato	40	0.00-3,45	40	Buisman-Sanglerat	240,0

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1)	40	0.00-3,45	40	Classificazione	ADDENSATO

Strato				A.G.I	
--------	--	--	--	-------	--

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) Strato	40	0.00-3,45	40	Ohta & Goto (1978) Limi	143,87

Coefficiente spinta a Riposo $K_0 = \sigma_H / P_0$

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K_0
Strato (1) Strato	40	0.00-3,45	40	Navfac 1971-1982	6,89

 Q_c (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Q_c (Kg/cm ²)
Strato (1) Strato	40	0.00-3,45	40	Robertson 1983	80,00