

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CONTRATTO ISTITUZIONALE DI SVILUPPO PER LA REALIZZAZIONE DELLA DIRETTRICE FERROVIARIA NAPOLI-BARI-LECCE-TARANTO

U.O. CORPO STRADALE E GEOTECNICA

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO: AMMODERNAMENTO LINEA POTENZA - FOGGIA

SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE PL E CONSOLIDAMENTO SEDE.

LOTTO 4 – OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DI CDS ISTRUTTORIA

RELAZIONE GEOTECNICA GENERALE

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I A 0 X 0 4 D 1 1 R B O C 0 0 0 1 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	G. Grimaldi	marzo 2015	L. Utzeri	marzo 2015	G. Lestingi	marzo 2015	F. Sacchi marzo 2015

U.O. CORPO STRADALE E GEOTECNICA
 DIRETTORE: F. SACCHI
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
 n. 72
 ITALFERR S.p.A.

File: IA0X04D11RBOC0001001A.doc

n. Elab

L4.19

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	4
4	INDAGINI ESEGUITE.....	8
5	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	12
5.1	TRATTA CERVARO - ROCCHETTA	12
5.2	TRATTA ROCCHETTA - POTENZA	14
6	PIEZOMETRIA.....	15
7	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	17
7.1	TERRENI INCOERENTI	17
7.2	TERRENI COESIVI.....	20
7.3	TRATTA CERVARO – ROCCHETTA	21
7.3.1	Unità LS/LA.....	21
7.3.2	Unità ASP.....	26
7.4	TRATTA ROCCHETTA – POTENZA	31
7.4.1	Unità AT.....	31
8	MODELLO GEOTECNICO	37

1 PREMESSA

La presente relazione geotecnica è redatta nell'ambito del progetto definitivo di ammodernamento della linea ferroviaria Foggia – Potenza ed ha come obiettivo la caratterizzazione geotecnica del Lotto 4 comprensivo delle opere IV108 – PK73+295, IV10 PK 36+782, IV11 PK 39+552, SL12 PK 74+902.

In Figura 1 si riporta una foto aerea dell'area in cui si colloca lo studio con individuazione, in colore rosso, delle chilometriche di stretto interesse progettuale e un inquadramento geografico con indicazione dei luoghi interessati dal progetto.

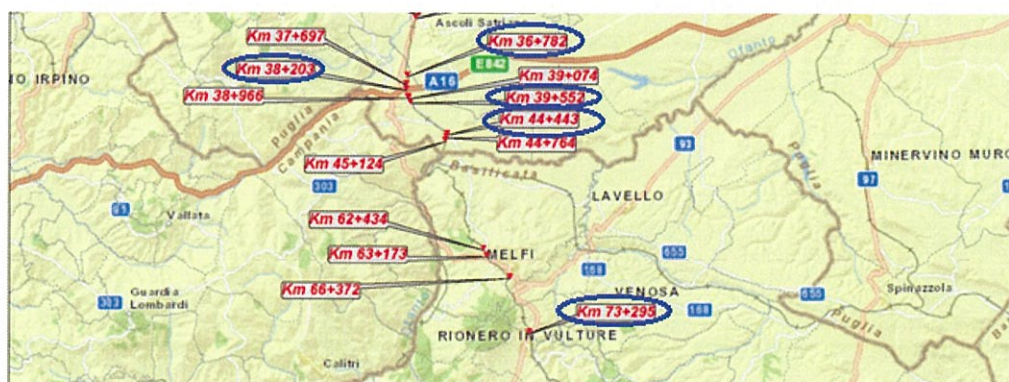


Figura 1 – Corografia in scala 1:600000 dell'area in cui si colloca lo studio con individuazione, in colore rosso, delle chilometriche di stretto interesse progettuale

L'area di studio si colloca tra le regioni Puglia e Basilicata in corrispondenza della linea ferroviaria Potenza - Foggia e si localizza, attraverso specifiche chilometriche e procedendo da Nord a Sud.

Di seguito la relazione si articolerà in questo modo:

- inquadramento geologico dell'area in esame;
- elenco delle indagini eseguite;
- inquadramento geotecnico;
- definizione delle modalità di rielaborazione e interpretazione delle indagini di sito e laboratorio (caratterizzazione geotecnica);
- rappresentazione delle caratteristiche geotecniche dei litotipi investigati;
- definizione del modello geotecnico.

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Si riporta nel seguito l'elenco delle leggi e dei decreti di carattere generale, assunti come riferimento.

- D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Si riporta, ora, l'elenco delle norme tecniche, delle circolari e delle istruzioni F.S. delle quali si è tenuto conto.

- Circolare n. 168 4.5 del 15/01/1969 "impalcature a travi incorporate in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo";
- Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 001 A del 21.12.2011 - "Specificata per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sottobinario";
- Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 002 A del 21.11.2011 - "Specificata per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria";
- Istruzione RFI DTC INC CS SP IFS 001 A "Specificata per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie";
- Specifica tecnica - riclassificazione delle linee e circolabilità delle locomotive sui ponti", DI TC/AR MO IFS 001 A;
- Manuale di progettazione ITALFERR.

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Dal punto di vista geologico, i principali elementi di criticità per le opere in progetto sono connessi con il locale assetto stratigrafico-strutturale dell'area e con la sismicità attuale della zona appenninica.

Relativamente al lotto in esame, si incontrano prevalentemente le unità di seguito descritte, indicate nella relazione geologica di progetto preliminare IAZU0069RGGE0001001A.

Argille Subappennine (ASP)

Sono composte da argille limose e limi argillosi di colore grigio e grigio-azzurro, in strati da sottili a molto spessi, generalmente poco evidenti e a laminazione pianoparallela, con sottili intercalazioni di argille marnose, sabbie limose e sabbie medio fini più frequenti verso l'alto stratigrafico. Nella parte alta della successione si riconosce una litofacies più grossolana (**ASPa**) costituita da sabbie medio-fini e limi sabbiosi di colore giallastro e

grigio-verdastro, in strati da sottili a spessi, passanti verso l'alto a conglomerati poligenici, grossolanamente stratificati e ben selezionati, con locali passaggi di sabbie medio-grossolane laminate. Si tratta di depositi costieri, di scarpata superiore e di piattaforma, con uno spessore massimo di circa 1000 m. Tale successione è ascrivibile al periodo Pliocene medio – Pleistocene inferiore.

Depositi alluvionali terrazzati (at)

Tale unità è riferibile al Pleistocene medio – Pleistocene superiore ed è costituita da due distinte *facies* litologiche. Quella più grossolana è riferibile a depositi di canale fluviale, argine e conoide alluvionale, mentre quella più fine è costituita da depositi di piana inondabile e lago di meandro.



Figura 2 – Affioramento dei depositi alluvionali terrazzati in prossimità della Stazione ferroviaria di Ortona.

La porzione più grossolana è formata da conglomerati poligenici a ciottoli arrotondati, massivi o a stratificazione incrociata, con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, da scarsa ad abbondante, oppure da ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di

colore grigio e giallastro, da scarsa ad abbondante. Si rinvencono inoltre sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio e marrone, a stratificazione indistinta o incrociata, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate.

La parte più fine è costituita, invece, da argille limose e limi argillosi di colore grigio e marrone, a struttura indistinta o laminata, con locali intercalazioni di limi sabbiosi e sabbie limose grigiastre, gradate e laminate, e rari passaggi torbosi nerastri.

Depositi alluvionali recenti (ar)

Questa unità è riferibile all'intervallo Pleistocene superiore – Olocene e, come la precedente, risulta suddivisibile in due distinte *facies* litologiche. La parte più grossolana è riferibile a depositi di canale fluviale, argine e conoide alluvionale, mentre quella più fine è costituita da depositi di piana inondabile, lago di meandro e canale in fase di abbandono.

La porzione grossolana è costituita da ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro, da scarsa ad abbondante, oppure da sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio e marrone, a stratificazione indistinta o incrociata, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate.

La parte più fine, invece, è rappresentata da argille limose e limi argillosi di colore grigio e marrone, a struttura indistinta o laminata, con locali intercalazioni di limi sabbiosi e sabbie limose grigiastre. Localmente si rinvencono, inoltre, torbe e terreni organici di colore nerastro, spesso associati a sedimenti limoso-sabbiosi e limoso-argillosi grigi e nerastri.

Depositi alluvionali attuali (aa)

Tale sequenza è interamente riferibile all'Olocene ed è formata da depositi alluvionali, prevalentemente grossolani, in *facies* di canale fluviale ed argine, attualmente in formazione in alveo. Si tratta di ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro, da scarsa ad abbondante, oppure di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio e marrone, a stratificazione indistinta o incrociata, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate.

Depositi di versante (dt)

Sono costituiti da ghiaie e ciottoli fortemente eterometrici, da angolosi a sub-angolosi, con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore bruno e rossastro, da scarsa ad abbondante, oppure da sabbie e sabbie limose di colore marrone, con frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub-angolose. Si tratta essenzialmente di depositi di versante e di falda detritica, interamente ascrivibili all'Olocene.

Coltri eluvio colluviali (ec)



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO,
SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.

LOTTO 4 – OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI
DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione geotecnica generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	04	D 11 RB	OC0001 001	A	7 di 38

Sono formate da argille limose e limi argillosi di colore marrone e nerastro, privi di struttura, con abbondanti resti vegetali e frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate. Sono inoltre presenti limi sabbiosi e sabbie limose di colore marrone e giallastro, prive di struttura, con abbondanti resti vegetali e frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate. Si tratta di depositi di versante e di alterazione del substrato, interamente riferibili all'Olocene.

Flysch Rosso (FYR)

È formato da argille, argille marnose e argilliti di colore rossastro e grigio-verdastro, generalmente laminate, con subordinate intercalazioni di calcari marnosi, calcilutiti e calcareniti di colore rosato e biancastro, in strati da sottili a spessi, e locali passaggi di diaspri di colore rosso e verdastro, in strati da molto sottili a sottili. Verso l'alto si rinvengono breccie calcaree e calcareniti biancastre, con liste e noduli di selce, e sottili strati di argille e diaspri di colore rossastro. Si tratta di depositi di bacino e base scarpata, con uno spessore superiore a 200 m. Dal punto di vista cronologico, tale unità è riferibile all'intervallo Cretacico inferiore – Miocene inferiore.

Flysch Numidico (FYN)

È composto da quarzoareniti medio-grossolane di colore grigio o giallo-arancio a granuli di quarzo perfettamente arrotondati, in strati da medi a molto spessi, con subordinate intercalazioni decimetriche di argille marnose e marne di colore grigiastro. Alla base della formazione si rinvengono alternanze di quarzoareniti di colore giallo-arancio e marne argillose di colore rossastro. La successione è formata da depositi essenzialmente di bacino, con spessore compreso tra 200 e 350 m. L'età è Burdigaliano superiore – Langhiano.

Argille e sabbie del Vallone Meridiano (BVA)

Si tratta di argille limose e limi argillosi di colore grigio, in strati da medi a molto spessi, in alternanza con sabbie medio-fini di colore giallo-bruno e grigio, in strati da sottili a medi, e con sporadiche intercalazioni di lenti ciottolose. Tale successione è formata da depositi essenzialmente di piattaforma, con uno spessore massimo di circa 80 m. L'età dei terreni è ancora una volta Pliocene medio.

4 INDAGINI ESEGUITE

Lo studio geotecnico tiene conto dei sondaggi eseguiti nella fase di progettazione preliminare e definitiva.

Nel corso della progettazione preliminare, per consentire l'identificazione e la caratterizzazione dei terreni lungo il tracciato, sono state condotte tra il 2012 ed 2013 delle indagini geognostiche sia dirette che indirette, consistenti in n. 3 sondaggi a rotazione e carotaggio continuo strumentati con piezometro, n. 9 prospezioni simiche di superficie MASW.

Per l'esecuzione dei sondaggi è stata impiegata una sonda a rotazione. La perforazione è stata eseguita utilizzando un carotiere semplice con avanzamento a secco, ovvero senza l'impiego di fluido di perforazione, per non dilavare le frazioni fini. Il sostegno delle pareti del foro è stato assicurato mediante l'infissione di rivestimenti metallici di diametro 127 mm fino a fondo foro.

Sigla	Tipologia indagine	Progressiva	V ₃₀ (m/s)	Cat. Suolo
M11	MASW	km 44+443	295	C
M12	MASW	km 45+124	551	B
M13	MASW	km 62+434	357	C
M14	MASW	km 63+173	487	B
M15	MASW	km 66+372	439	B
M16	MASW	km 73+295	460	B
M08	MASW	km 36+782	456	B
M09	MASW	km 38+203	313	C
M10	MASW	km 39+552	377	B

Tabella 1 Prove masw realizzate nel corso della progettazione preliminare

Sigla	Tipologia indagine e strumentazione	progressiva	Quota s.l.m.	Profondità	SPT
S3	Sondaggio attrezzato con piezometro	37+800	268.00	30.00	10
S4	Sondaggio attrezzato con piezometro	36+730	259.00	30.00	10
S5	Sondaggio attrezzato con piezometro	44+444	238.30	30.00	10

Tabella 2 Riassunto sondaggi e prove in sito eseguite nel corso della progettazione preliminare



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO,
SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.

LOTTO 4 – OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI
DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione geotecnica generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	04	D 11 RB	OC0001 001	A	9 di 38

A seguito di tali indagini, nella progettazione preliminare è stata effettuata una caratterizzazione geotecnica di massima dei terreni interessati dalle opere, utilizzando i risultati delle prove in sito, oltreché le informazioni desumibili dalla letteratura scientifica differenziando l'area in tre macrozone di interesse, consistenti:

- nel tratto della zona Pugliese compreso tra Cervaro e Rocchetta, tra le pk 8+650 e 49+300, in cui ricadono le opere IV10 pk 36+782 e IV 11 pk 39+552
- nel tratto Lucano da Rocchetta a Potenza 49+300 e km 118+330 in cui ricadono le opere IV08 pk 73+295 e SL12 pk 74+902

Nel corso della progettazione definitiva, tra il 31/07/2014 e il 20/10/2014 sono stati realizzati ulteriori sondaggi a carotaggio continuo in varie località della Puglia e della Basilicata, riassunti in Tabella 3, in cui, seguendo la suddivisione per tratte indicata precedentemente, sono indicati i sondaggi suddivisi per le tre tratte.

La Tabella 4 riassume il numero di campioni prelevati e le prove geotecniche eseguite in sito e in laboratorio, in particolare durante le perforazioni dei sondaggi sono state eseguite le seguenti attività:

- riconoscimento stratigrafico e geotecnico;
- prelievi di campioni rimaneggiati per l'esecuzione di prove di laboratorio;
- prove penetrometriche dinamiche Standard Penetration Test (SPT);
- prove down hole;
- prove di permeabilità Lefranc;
- installazione di piezometri a tubo aperto.

La perforazione è stata condotta con rotazione a carotaggio continuo del terreno attraversato utilizzando carotieri semplici di diametro 101 mm, tali da rendere minimo il disturbo dei materiali attraversati e da consentire il prelievo dei campioni rappresentativi. La perforazione di carotaggio per il recupero dei campioni realizzata con carotiere semplice, è stata eseguita, compatibilmente con la natura dei terreni attraversati, senza l'uso di fluido di circolazione (carotaggio a secco).

La natura del terreno e la finalità dell'intervento hanno determinato la necessità di rivestire i fori per il sostegno delle pareti: a tal scopo sono stati impiegati rivestimenti provvisori consistenti in tubi di acciaio speciale filettati, della lunghezza di 1.5 m e del diametro di 127 mm alla profondità indicata in stratigrafia.

Le prove S.P.T. sono state eseguite attraverso infissione di un campionatore a parete grossa tipo Raymond (diam.51 mm, lunghezza utile 562 mm), collegato alla sonda da una batteria di aste di dimensioni standardizzate

Relazione geotecnica generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 RB	OC0001 001	A	10 di 38

(diam. 41 mm, peso 7.5 kg/m), per mezzo di un'apparecchiatura a percussione del peso standard di 63.5 kg dall'altezza prefissata di 760 mm.

SONDAGGIO	UBICAZIONE/OPERA	DATA ESECUZIONE	LIVELLO PROGETTAZIONE	PROFONDITA'
				m
Spk9V	9+000	2014	definitivo	30
S1 cervaro	10+654	2014	definitivo	30
S2	11+766	2014	definitivo	30
S3	11+784	2014	definitivo	30
S5	14+942	2014	definitivo	30
S1 carapelle	16+712	2014	definitivo	30
S9	17+550	2014	definitivo	30
S1	18+024	2013	preliminare	30
S2	25+434	2013	preliminare	30
S13	25+466	2014	definitivo	30
S16	30+356	2014	definitivo	30
SD1	35+536	2014	definitivo	30
S4	36+782	2013	preliminare	30
S3	37+897	2013	preliminare	30
S18	38+023	2014	definitivo	30
S17	39+552	2014	definitivo	30
SD2	41+885	2014	definitivo	30
SD9	43+425	2014	definitivo	30
S21	44+435	2014	definitivo	30
S5	44+435	2013	preliminare	30
S1 OLIVASTRO	46+471	2014	definitivo	30
S1 NOCE	47+796	2014	definitivo	30
			TOT	660

a)

Relazione geotecnica generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 RB	OC0001 001	A	11 di 38

SONDAGGIO	UBICAZIONE/OPERA	LIVELLO PROGETTAZIONE	PROFONDITA'
			m
SSE2	49+209	definitivo	30
SD12	50+340	definitivo	30
SD3	51+025	definitivo	30
S4GA	55+200	definitivo	30
S4GABIS	55+200	definitivo	30
S1GA	72+356	definitivo	30
S2GA	72+422	definitivo	30
s12	73+295	definitivo	30
S14	73+295	definitivo	30
SSE3	74+718	definitivo	30
S8	74+760	definitivo	30
SD5	87+090	definitivo	30
SD6	94+350	definitivo	30
S3GABIS	98+251	definitivo	30
S3GA	98+251	definitivo	30
SSE4	98+780	definitivo	30
SD7	108+364	definitivo	30
SD8	114+52	definitivo	30
SSE5	117+775	definitivo	30
TOT			570

a)

Tabella 3 Sondaggi - Campagna indagini 2013 e 2014 – a) tratta Cervaro – Rocchetta – b) tratta Rocchetta – Potenza

SONDAGGIO	LIVELLO PROGETTAZIONE	PROVE DI LABORATORIO							PROVE IN SITO			PIEZOMETRO		
		NUMERO CAMPIONI PRELEVATI	GRANULOMETRIA	EDO	TD	CID	CIU	UU	ELL	SPT	CPT	SISMICA	LEFRANC	TUBO APERTO
Spk9V	definitivo	3	3		1		1	1	6			1	1	
S1 cervaro	definitivo	2	2		1	2			6				1	
S2	definitivo	4	4						4	1		1	1	
S3	definitivo	4	4						4	1		1		
S5	definitivo	4	4		1	1		2 3	4	1		1		
S1 carapelle	definitivo								8				1	
S9	definitivo	2	2					2 2	4	1		1		
S1	preliminare								10			1	1	
S2	preliminare								10			1	1	
S13	definitivo	3	3		1			1 1	4			1		
S16	definitivo	4	4			3		1 2	4	1		1		
SD1	definitivo	3	3		1	1			7			2	1	
S4	preliminare								10			1	1	
S3	preliminare								10			1	1	
S18	definitivo	2	2		1			1 1	4			1	1	
S17	definitivo	3	3		1			1 1	4			1	1	
SD2	definitivo	3	3		1			1 1	7	1		2	1	
SD9	definitivo	2	2		1	1			7			2	1	
S21	definitivo	3	3			1		1 1	4			1	1	
S5	preliminare								10			1		
S1 OLIVASTRO	definitivo								3				1	
S1 NOCE	definitivo	3	3			3			2				1	
		45	42	8	13	0	11	13	1	132	0	6	21	16
		TOT										TOT		

a)

SONDAGGIO	LIVELLO PROGETTAZIONE	PROVE DI LABORATORIO								PROVE IN SITO			PIEZOMETRO
		NUMERO CAMPIONI PRELEVATI	GRANULOMETRIA	EDO	TD	CID	CIU	UU	ELL	SPT	SISMICA	LEFRANC	TUBO APERTO
SSE2	definitivo	3	3		1	1	1			7	1	2	1
SD12	definitivo	2		2			1	1		7	1	2	1
SD3	definitivo	3		3	1	1				5		2	1
S4GA	definitivo	2		2			1	1		7	1	1	1
S4GABIS	definitivo	2		2			1	1		7		1	1
S1GA	definitivo	1		1			1	1		4		1	1
S2GA	definitivo									4	1	1	1
S12	definitivo	2		2			1	1		4		1	1
S14	definitivo	2		2			1	1	1	4		1	1
SSE3	definitivo									4	1	1	1
S8	definitivo	4		4	2		2		1	4		1	1
SD5	definitivo									4	1	1	1
SD6	definitivo	1		1	1					6		2	1
S3GABIS	definitivo									4		1	1
S3GA	definitivo	2		2				1		4	1	1	1
SSE4	definitivo	3		3		1		1		7		2	1
SD7	definitivo	3		3				1		7	1	2	1
SD8	definitivo	1								4	1		1
SSE5	definitivo	1		1	1					7		2	1
		32	31	1	6	1	9	9	3	100	9	25	19
TOT													TOT

b)

Tabella 4 Prove in sito e in laboratorio eseguite nelle campagne indagini 2013 e 2014 - a) tratta Cervaro – Rocchetta – b) tratta Rocchetta – Potenza

5 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

5.1 Tratta Cervaro - Rocchetta

Il tratto in questione si colloca nella porzione centro - settentrionale della zona di intervento, a quote prossime ai 100-190 m circa s.l.m. per i comuni di Cervaro, Ortona e Ascoli Satriano e tra i 230-270 m circa s.l.m. per il comune di Candela.

L'area ricadente nei comuni di Cervaro, Ortona e Ascoli Satriano è caratterizzata dalla presenza di estesi depositi alluvionali recenti. Tali depositi presentano uno spessore di circa 7÷12 m e risultano poggianti sulle Argille Subappennine.

I principali elementi di criticità geologica sono connessi alla presenza dei suddetti terreni i quali, infatti, presentano un comportamento meccanico generalmente scadente, fortemente eterogeneo e di certa inaffidabilità geotecnica, tale da consigliarne la bonifica preventiva ai fini dell'individuazione del piano di posa di eventuali opere di fondazione.

Durante la campagna indagine 2012/2013 per il progetto preliminare, in cui sono stati realizzati 5 sondaggi compresi tra le progressive S1 – 18+024 e S2 – 44+435, sono stati individuati principalmente:

- la presenza di strati superficiali costituiti da sabbie e ghiaie limose (alluvioni recenti) tra la progressiva 18+024 e la progressiva 31+000;
- la presenza di strati superficiali costituiti da limi argillosi (depositi – eluvio colluviali) tra la progressiva 31+000 e la progressiva 44+435;

dividendo sulla base di tali sondaggi il tracciato in due tratte:

- 8+650 – 31+000 strato superficiale costituito da alluvioni recenti ar, unità SG – sabbie e ghiaie limose;
- 31+000 – 46+000 strato superficiale costituito da deposito eluvio colluviale ec, unità LA – limi argillosi.

Sulla base delle indagini integrative eseguite per il progetto definitivo, risulta lungo il tratto Cervaro – Rocchetta la presenza in quasi tutti i sondaggi (eccetto S1 Cervaro pk 10+654, S1 Carapelle pk 16+712, S18 pk 38+023, S17 pk 39+552, SD2 pk 41+885) di uno strato superficiale di spessore variabile, di natura e luoghi prevalentemente limo argillosa (principalmente nella tratta compresa tra le progressive 8+650 – 18+024) a luoghi prevalentemente limo sabbiosa con intercalazioni ghiaiose, pertanto questo strato è stato individuato come un'unica unità litostratigrafica LS/LA.

Dunque, sulla base dei sondaggi integrativi, l'area oggetto del presente lavoro è caratterizzata dalle seguenti unità litostratigrafiche:

- unità **LS/LA**: limo argilloso e limo sabbioso appartenenti all'unità dei depositi alluvionali recenti e localmente alle coltri eluvio colluviali (dal sondaggio SD1 pk 35+536). Spessori variabili tra 0 – 9 m
- unità **GLS**: ghiaia in matrice sabbiosa appartenente all'unità dei depositi alluvionali recenti e terrazzati. Generalmente alla base degli strati LS/LA, talvolta anche negli strati più superficiali (S1 cervaro pk 10+654, S5 pk 14+492, S1 Carapelle pk 16+712). Spessori variabili tra 5 e 25 m
- unità **ASP**: argilla limose e limi argillosi con sottili intercalazioni di argille marnose, appartenente all'unità delle argille subappennine.

Generalmente si rinviene sempre uno strato di riporto, per spessori massimi di 1 m. Tale strato non viene caratterizzato

La caratterizzazione geotecnica seguirà la stratigrafia su indicata individuando in ogni strato:

- caratteristiche fisico – granulometriche;
- caratteristiche meccaniche di resistenza;
- caratteristiche meccaniche di compressibilità e deformabilità;
- caratteristiche di permeabilità.

5.2 Tratta Rocchetta - Potenza

L'area è caratterizzata dalla presenza dei litotipi argilloso-marnosi del Flysch Rosso, parzialmente ricoperti da coltri alterate di esiguo spessore. Il Flysch Rosso è formato da argille, argille marnose e argilliti con intercalazioni di calcari marnosi, in strati da sottili a spessi.

Dal punto di vista geomorfologico, non sono presenti elementi di potenziale criticità per le opere in progetto.

Nel progetto preliminare non sono stati realizzati sondaggi lungo la tratta Rocchetta – Potenza, pertanto, i sondaggi realizzati durante il progetto definitivo hanno permesso di individuare uno strato di coltre, di natura limo sabbiosa – limo argillosa, poggiate su litotipo argilloso – marnoso del Flysch rosso.

Considerando la complessità del materiale Flysch costituito da argille marnose e argilliti con intercalazioni di calcari marnosi, le scarse prove disponibili per l'unità di coltre peraltro non sempre presente, risulta complesso individuare una stratigrafia differenziata con la profondità, si considera pertanto un'unica unità AT appartenente appunto al Flysch Rosso. In alcuni sondaggi si ritrovano trovanti di roccia talvolta anche per diversi metri, come nel sondaggio S12 o SD6, ma sempre alternati ad argille, pertanto le caratteristiche meccaniche di tali strati non possono essere assimilate a roccia.

Inoltre, sebbene il tratto finale sembra essere caratterizzato talvolta dall'unità Flysch Numidico (da pk 104+736), dal punto di vista geotecnico, granulometrie, SPT e prove di laboratorio, non forniscono caratteristiche meccaniche particolarmente differenti che giustificerebbero l'introduzione di un'ulteriore unità litotecnica lungo tale tratta.

Anche la parte di riporto a volte presente è di natura limo argillosa e generalmente non contiene prove in sito o in laboratorio.

Dunque, sulla base dei sondaggi integrativi, l'area oggetto del presente lavoro è caratterizzata dalle seguenti unità litostratigrafiche:

- Unità **AT** di natura prevalentemente argillosa, avente caratteristiche variabili con la profondità e con le progressive

Generalmente si rinviene sempre uno strato di riporto, per spessori massimi di 1 m. Tale strato non viene caratterizzato

I parametri di resistenza sono stati dedotti dalle prove di laboratorio e prove SPT. È però da sottolineare che le prove SPT sono idonee alla caratterizzazione dei terreni incoerenti, quindi i dati elaborati per i terreni coesivi sono da prendere con cautela. Dalle prove di laboratorio disponibili si evince generalmente un comportamento duttile tipico di un'argilla normalmente consolidata, pertanto lì dove i risultati di laboratorio mostrano un valore di

coesione diverso da zero, i risultati sono stati rielaborati considerando una coesione nulla e un angolo d'attrito maggiore. I risultati che mostravano andamenti non corretti sono stati scartati.

La caratterizzazione geotecnica individuerà per lo strato AT:

- caratteristiche fisico – granulometriche;
- caratteristiche meccaniche di resistenza;
- caratteristiche meccaniche di compressibilità e deformabilità;
- caratteristiche di permeabilità.

6 PIEZOMETRIA

Per valutare il livello piezometrico sono stati utilizzati piezometri a tubo aperto. Di seguito si riportano le misure di falda effettuate nella campagna di indagini oggetto della presente relazione.

SONDAGGIO	UBICAZIONE/OPERA	PIEZOMETRO	PROFONDITA' FALDA DA P.C.
		TUBO APERTO	
SSE2	49+209	1	6.5
SD12	50+340	1	6.2
SD3	51+025	1	3
S4GA	55+200	1	9.8
S4GABIS	55+200	1	9.8
S1GA	72+356	1	9
S2GA	72+422	1	9
s12	73+295	1	12.5
S14	73+295	1	15.5
SSE3	74+718	1	5
S8	74+760	1	25.5
SD5	87+090	1	3.4
SD6	94+350	1	3.3
S3GABIS	98+251	1	3
S3GA	98+251	1	3
SSE4	98+780	1	4
SD7	108+364	1	3.5
SD8	114+52	1	5.5
a) SSE5	117+775	1	3.8

SONDAGGIO	UBICAZIONE/OPERA	PIEZOMETRO	
		TUBO APERTO	PROFONDITÀ FALDA DA P.C. [m]
Spk9V	9+000	1	8
S1 cervaro	10+654	1	8
S2	11+766	1	8
S1 carapelle	16+712	1	0
S1	18+024	1	7.5
S2	25+434	1	6
SD1	35+536	1	3.5
S4	36+782	1	6
S3	37+897	1	5.5
S18	38+023	1	2
S17	39+552	1	2
SD2	41+885	1	4
SD9	43+425	1	8
S1 OLIVASTRO	46+471	1	7
S1 NOCE	47+796	1	6.5
		16	
		TOT	

b)

Tabella 5 Letture piezometriche a) tratta Cervaro – Rocchetta – b) tratta Rocchetta – Potenza

I rilievi piezometrici, confermano la presenza di falda freatica a profondità media compresa tra 5 e 6 m da piano campagna nel tratto Cervaro – Rocchetta; circa 7 m da p.c. per il tratto Rocchetta – Potenza; circa 4 m da p.c.

7 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

La definizione dei parametri geotecnici per le unità litotecniche sopra descritte è stata effettuata attraverso correlazioni di comune utilizzo in campo geotecnico, a partire dalle risultanze delle indagini disponibili:

- prove in foro SPT;
- prove down hole;
- prove di laboratorio geotecnico;
- prove Lefranc.

I terreni che caratterizzano la tratta in questione sono di natura incoerente o coesiva. I parametri di resistenza dedotti dalle prove SPT per i terreni coesivi sono da prendere con cautela e per essi si dà maggiore importanza alle prove di laboratorio, lì dove presenti.

Le prove SPT sono state elaborate utilizzando di volta in volta le correlazioni della letteratura che meglio si adattano per ricavare densità relativa, angolo di resistenza al taglio e modulo di Young.

7.1 Terreni incoerenti

Densità relativa

Bazaraa (1967)

Questa correlazione è valida per tutti i tipi di suolo. La correlazione, a differenza delle precedenti che sono definite per mezzo di prove SPT eseguite in laboratorio su campioni ricostituiti, si basa su prove in sito SPT. La critica mossa dall'autore riportava che le prime potevano non essere rappresentative dei valori di N che a parità di densità relativa in laboratorio non tenevano conto di fattori importanti come la cementazione, l'invecchiamento (aging) e la storia tensionale del deposito.

Partendo da tali obiezioni Bazaraa è pervenuto alle seguenti correlazioni:

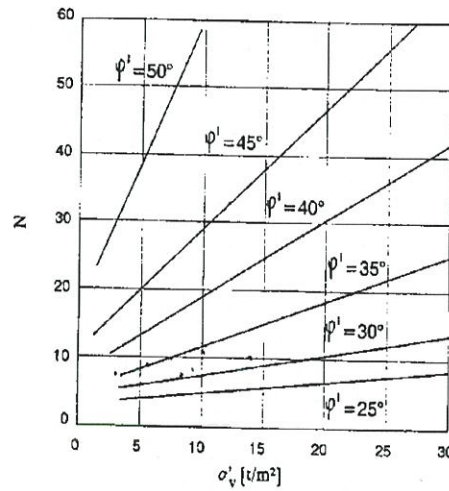
$$\text{per } \sigma'_{v0} \leq 0.732 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \quad D_r^2 = \frac{N}{20 \cdot (1 + 4.1 \cdot \sigma'_{v0})}$$

$$\text{per } \sigma'_{v0} > 0.732 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \quad D_r^2 = \frac{N}{20 \cdot (3.24 + 1.024 \cdot \sigma'_{v0})}$$

tensione verticale efficace σ'_v espressa in kg/cm²

Angolo d'attrito

De Mello (1971):



Modulo E'

D'Apollonia

$$E' = s_1 \cdot N_{SPT} + s_2 \text{ [MPa]}$$

E' D'Apollonia			
	s_1	s_2	
1	0.756	18.750	Sabbie e ghiaie NC
2	1.043	36.790	Sabbie SC
3	0.478	7.170	Sabbia satura
4	0.316	1.580	Sabbia argillosa
5	1.16	0.029	Terreni coesivi

Modulo G_0

Un criterio generale per correlare le SPT con le V_s è il seguente:

- tutte le misure devono essere eseguite al di sotto del livello piezometrico dove può essere fatta una stima ragionevole dello sforzo verticale effettivo;
- tutte le misure dovrebbero essere eseguite tramite CPT poiché si ottiene una descrizione dettagliata del profilo del suolo ma se questo non è possibile, la quantità di prove SPT deve essere tale da fornire un trend di dati consistente (Andrus e Juang, 2002). Per la valutazione del modulo di taglio dinamico G_0 si potrebbe utilizzare il metodo proposto da Ohta e Goto (1978) che ricava dapprima la velocità delle onde di taglio $V_s = f(N_{spt})$

$$V_s = 54.33 N_{SPT}^{0.173} \cdot \alpha\beta \left(\frac{z}{0.303} \right)^{0.193} \quad [\text{m/s}]$$

$$G_0 = V_s^2 \cdot \gamma / g \quad [\text{kPa}]$$

OHTA & GOTO (1978):					
		fa			fg
1	Olocene (attuale)	1	1	ghiaia	1.45
2	Pleistocene (circa 1.8 Mpa)	1.303	2	sabbie ghiaiose	1.15
			3	sabbie grosse	1.14
			4	sabbie medie	1.09
			5	sabbie fini	1.07
			6	argille	1

7.2 Terreni coesivi

Per i depositi coesivi la caratterizzazione geotecnica è stata fatta oltre che dall'interpretazione delle prove in sito anche dai risultati delle prove di laboratorio sui campioni indisturbati.

Angolo d'attrito

La resistenza al taglio in condizioni drenate è stata valutata sulle risultanze delle prove di laboratorio triassiali consolidate non drenate (CU), delle prove triassiali consolidate drenate (CD) e delle prove di taglio diretto (TD). Inoltre, seppur come indicazione, è possibile utilizzare la correlazione proposta da Peck (1953) per i litotipi di natura incoerente che presentano una forte componente limosa. In questo senso l'angolo d'attrito risulta limitatamente influenzato dalla DR per cui si suppone che quello di picco e quello a volume costante in tale caso coincidano:

$$\varphi'p (\text{°}) = \varphi'cv (\text{°}) = 0.30 N_{SPT} + 20$$

Coesione non drenata

La resistenza al taglio in condizioni non drenate è stata valutata principalmente sulla base delle prove di compressione ad espansione laterale libera (ELL), sulla base di prove triassiali non consolidate non drenate (UU) e delle prove speditive di Pocket Penetometer (PP).

La resistenza al taglio non drenata è stata anche desunta delle prove penetrometriche dinamiche SPT in base alla seguente correlazione di Stroud (1974):

$$c_u \cong (5.0 \div 5.5) \cdot N_{SPT} \quad [\text{kPa}]$$

Modulo E

Le caratteristiche di deformabilità dei depositi coesivi possono essere stimati:

- dalle prove in sito;
- da correlazioni di letteratura.

Stroud correla inoltre il modulo di deformazione operativo ai valori di NSPT secondo la seguente espressione:

$$E'_v = 130 \cdot c_u \quad [\text{kPa}]$$

dove:

- E'_v = modulo di deformazione operativo (kPa)

- c_u = resistenza al taglio non drenata (kPa);

7.3 Tratta Cervaro – Rocchetta

La tratta Cervaro - Rocchetta è caratterizzata dalle seguenti unità litostratigrafiche:

- unità LS/LA: limo argilloso e limo sabbioso appartenenti all'unità dei depositi alluvionali recenti e localmente alle coltri eluvio colluviali (dal sondaggio SD1 pk 35+536). Spessori variabili tra 0 – 9 m
- unità G: ghiaia in matrice sabbiosa appartenente all'unità dei depositi alluvionali recenti e terrazzati. Generalmente alla base degli strati LS/LA, talvolta anche negli strati più superficiali (S1 cervaro pk 10+654, S5 pk 14+492, S1 Carapelle pk 16+712). Spessori variabili tra 5 e 25 m
- unità ASP: argilla limose e limi argillosi con sottili intercalazioni di argille marnose, appartenente all'unità delle argille subappennine.

La caratterizzazione geotecnica seguirà la stratigrafia su indicata individuando in ogni strato:

- caratteristiche fisico – granulometriche;
- caratteristiche meccaniche di resistenza;
- caratteristiche meccaniche di compressibilità e deformabilità;
- caratteristiche di permeabilità.

7.3.1 Unità LS/LA

Litotipo costituito da limi argillosi e/o sabbiosi.

Sulla base delle indagini integrative eseguite per il progetto definitivo, lungo la tratta Cervaro – Rocchetta si individua la presenza in quasi tutti i sondaggi (eccetto S1 cervaro pk 10+654, S1 carapelle pk 16+712, S18 pk 38+023, S17 pk 39+552, SD2 pk 41+885) di uno strato superficiale di spessore variabile, di natura a luoghi prevalentemente limo argillosa (prevalentemente nella tratta compresa tra le progressive 8+650 – 18+024) a luoghi prevalentemente limo sabbiosa con intercalazioni ghiaiose. Si tratta di unità appartenenti alle Unità continentali di copertura – depositi alluvionali recenti, attuali, coltri eluvio colluviali.

Spesso tali strati non possono essere caratterizzati per mancanza di prove, generalmente è disponibile qualche prova SPT che permette di valutare le caratteristiche meccaniche, ma difficilmente è possibile rinvenire le caratteristiche granulometriche per mancanza di campioni prelevati.

Pertanto la caratterizzazione di tali strati è stata eseguita sulla base delle prove SPT disponibili, distinguendo il le caratteristiche geotecniche lungo la tratta in esame sulla base delle indicazioni reperibili lungo i sondaggi (natura prevalentemente limo sabbiosa o limo argillosa).

Sono disponibili due sole prove di laboratorio, una prova di taglio diretto e una prova triassiale consolidata non drenata. In entrambe il materiale mostra un comportamento duttile, pertanto i valori dell'angolo di attrito sono stati ottenuti considerando un coesione nulla.

Come indicato nella relazione geotecnica generale del lotto 1 IA0X01D11RBOC0001001A, il litotipo LS/LA si ritrova in quasi tutti i sondaggi della tratta Cervaro – Rocchetta, in particolare, si riporta di seguito la caratterizzazione suddivisa per sondaggi che ricadono nel lotto 4 in modo da valutare la variazione delle caratteristiche meccaniche dell'unità lungo la tratta in esame.

7.3.1.1 Caratteristiche fisico – granulometriche

Non sono disponibili nella tratta del lotto 4, le caratteristiche fisico – granulometriche pertanto vengono assunte come per il lotto 1.

7.3.1.2 Caratteristiche meccaniche di resistenza

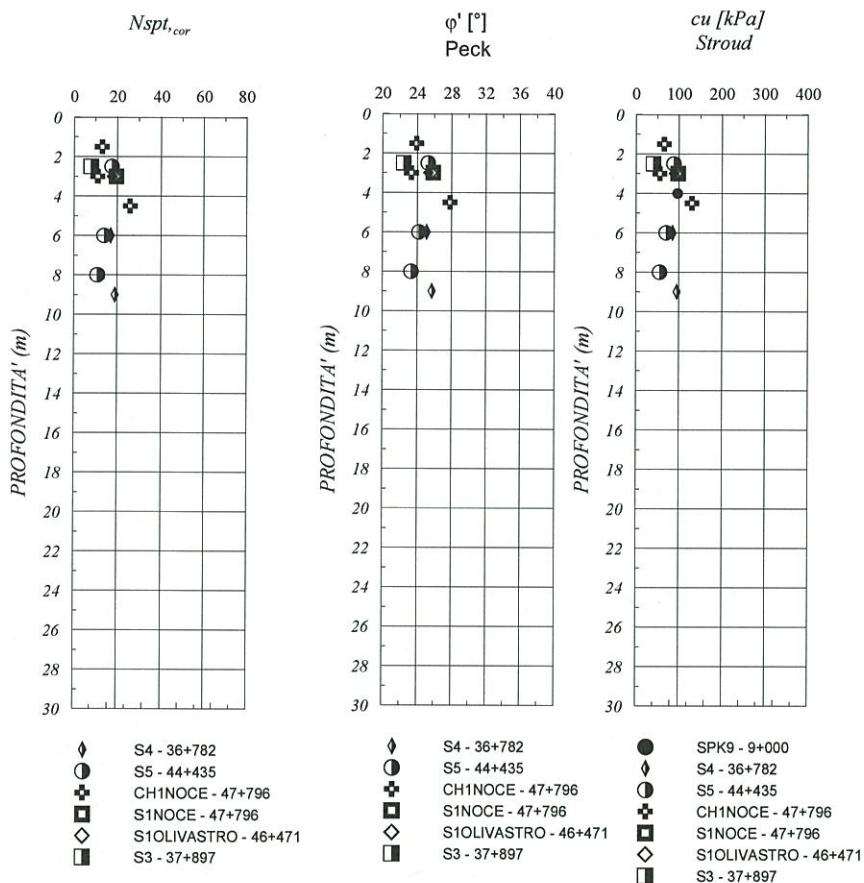


Figura 3 Caratteristiche meccaniche di resistenza unità LS/LA

7.3.1.3 Caratteristiche meccaniche di deformabilità

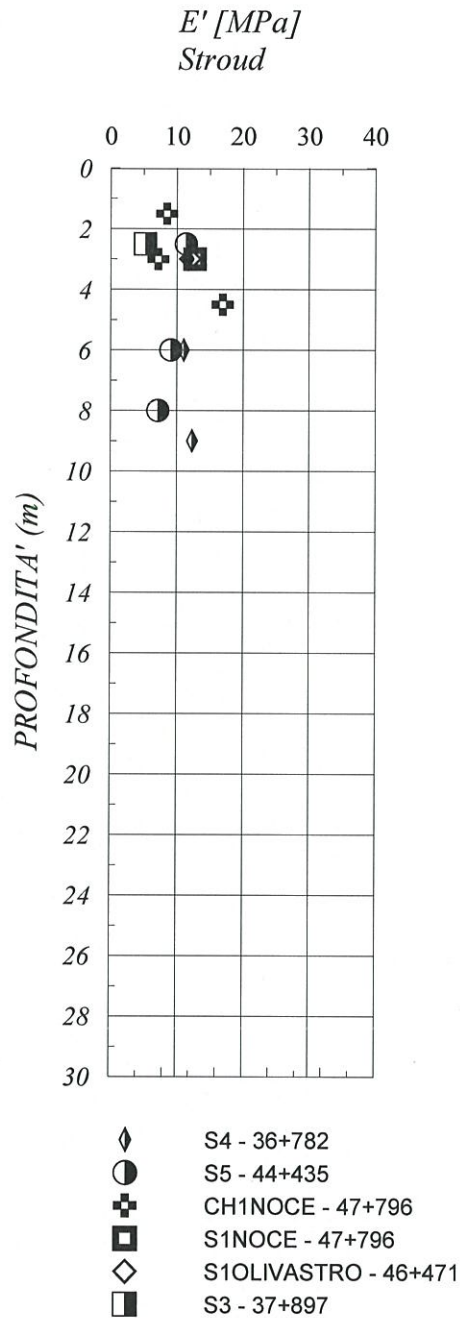
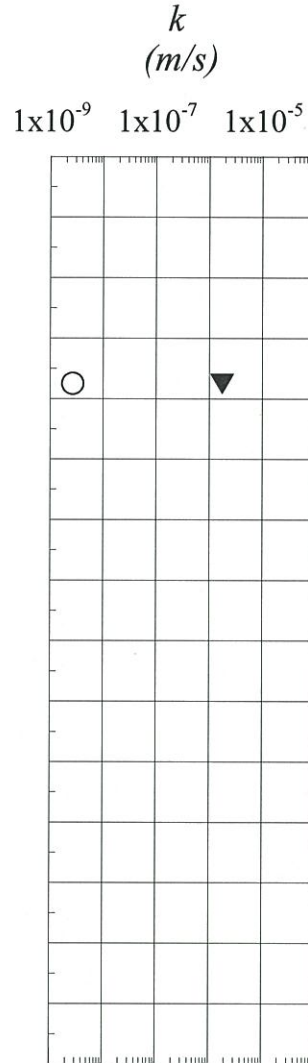


Figura 4 Caratteristiche meccaniche di deformabilità unità LS/LA

7.3.1.4 Caratteristiche di permeabilità



▼ SD1 - 35+536
○ S5 - 44+435

Figura 5 Permeabilità unità LS/LA

7.3.2 Unità ASP

L'unità ASP è costituita prevalentemente da argille limose appartenenti all'unità delle argille subappenniniche tendenti nel tratto interessato dal lotto 4 prevalentemente ad argilla siltosa o limosa con una consistenza variabile sia con la profondità che con le progressive, come si evidenzierà successivamente attraverso le elaborazioni, e nel tratto finale (da S1 Olivastro pk 46+471 a CH1 Noce pk 47+796) costituita prevalentemente da limi sabbiosi – argillosi.

Lo strato è stato caratterizzato attraverso prove di laboratorio e prove SPT, considerando però che le prove SPT sono idonee alla caratterizzazione dei terreni incoerenti, quindi i dati elaborati per i terreni coesivi sono da prendere con cautela, tuttavia i range dei parametri geotecnici sono stati presi a partire dalle prove di laboratorio. caratteristiche fisico granulometriche

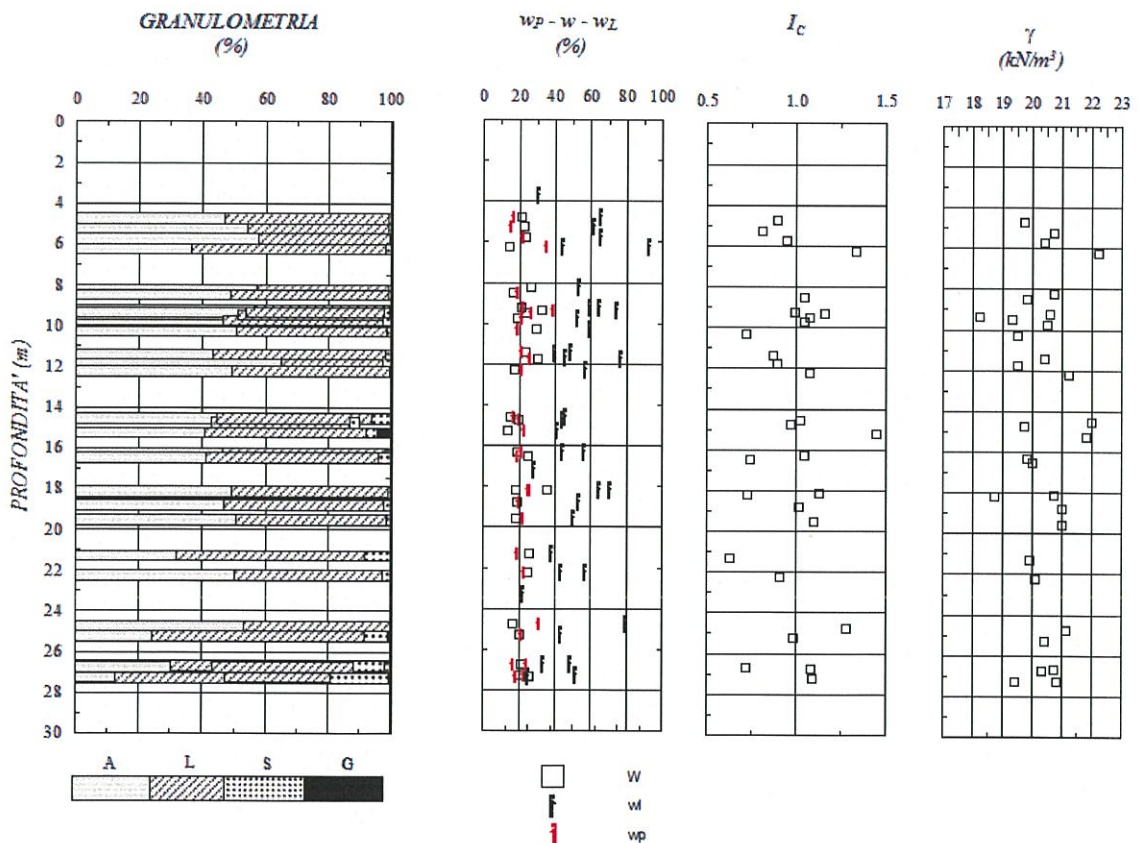


Figura 6 Caratteristiche fisico granulometriche unità ASP

7.3.2.1 Caratteristiche meccaniche di resistenza

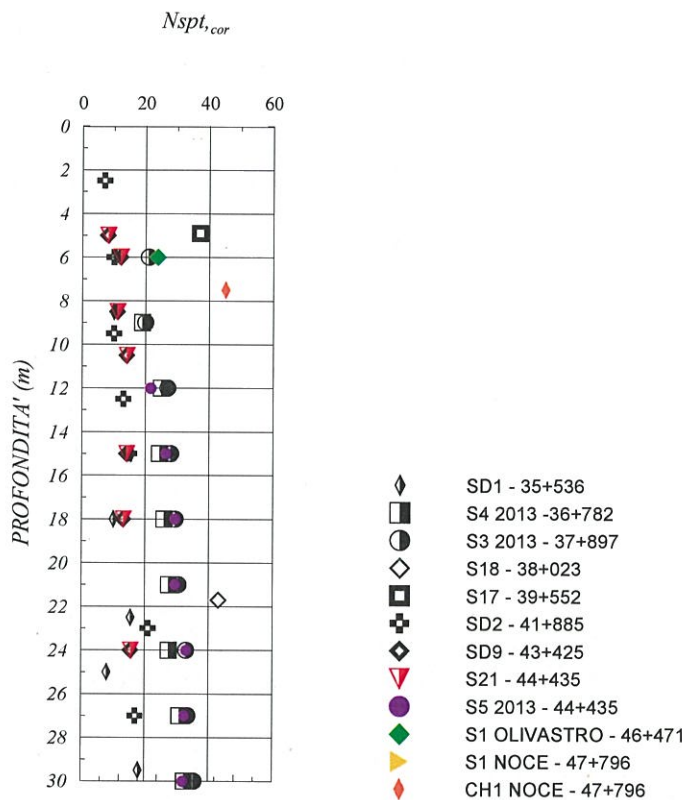


Figura 7 Valori di N_{spt}

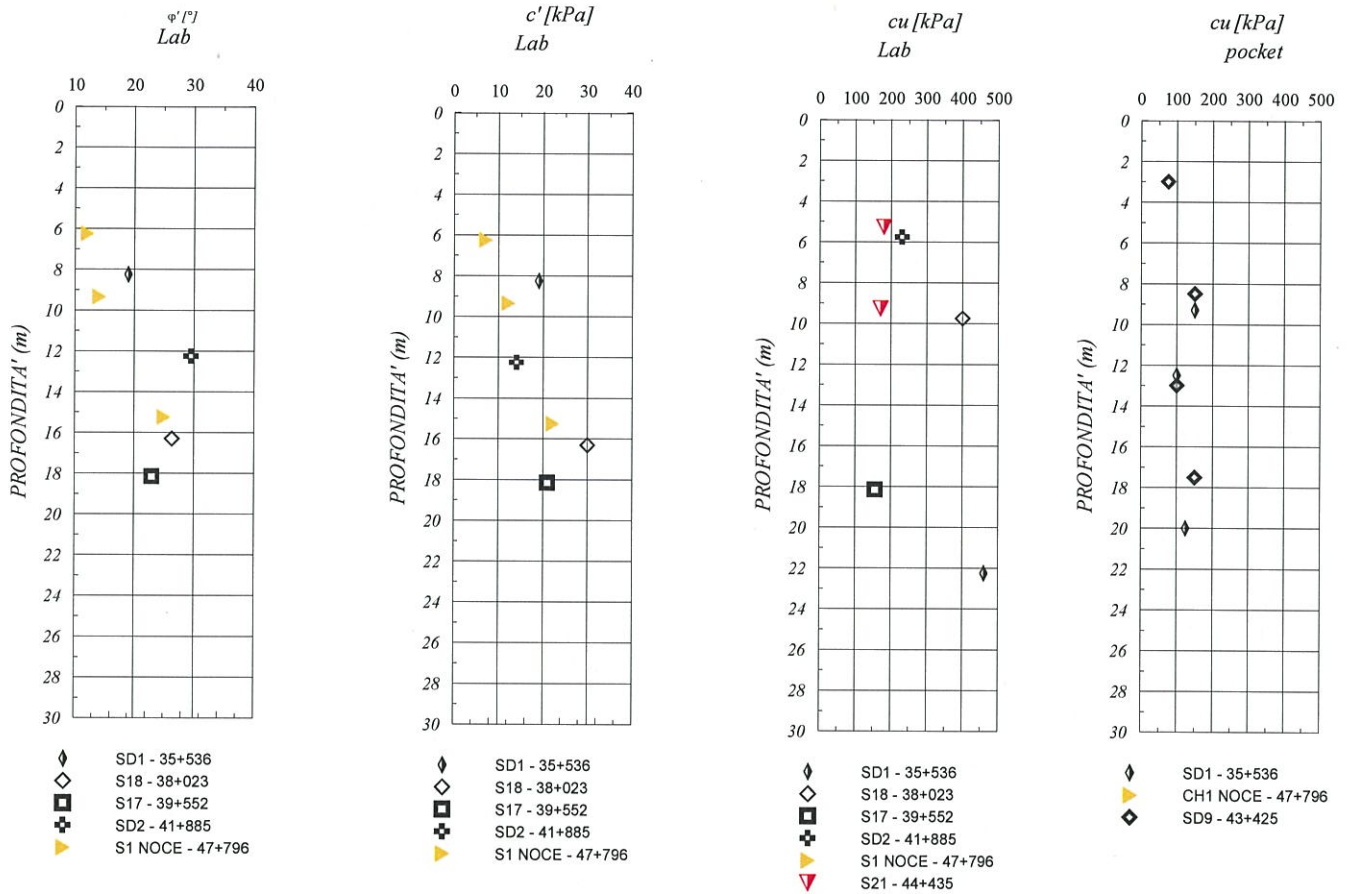


Figura 8 Caratteristiche meccaniche di resistenza unità ASP da prove di laboratorio

7.3.2.2 Caratteristiche meccaniche di deformabilità

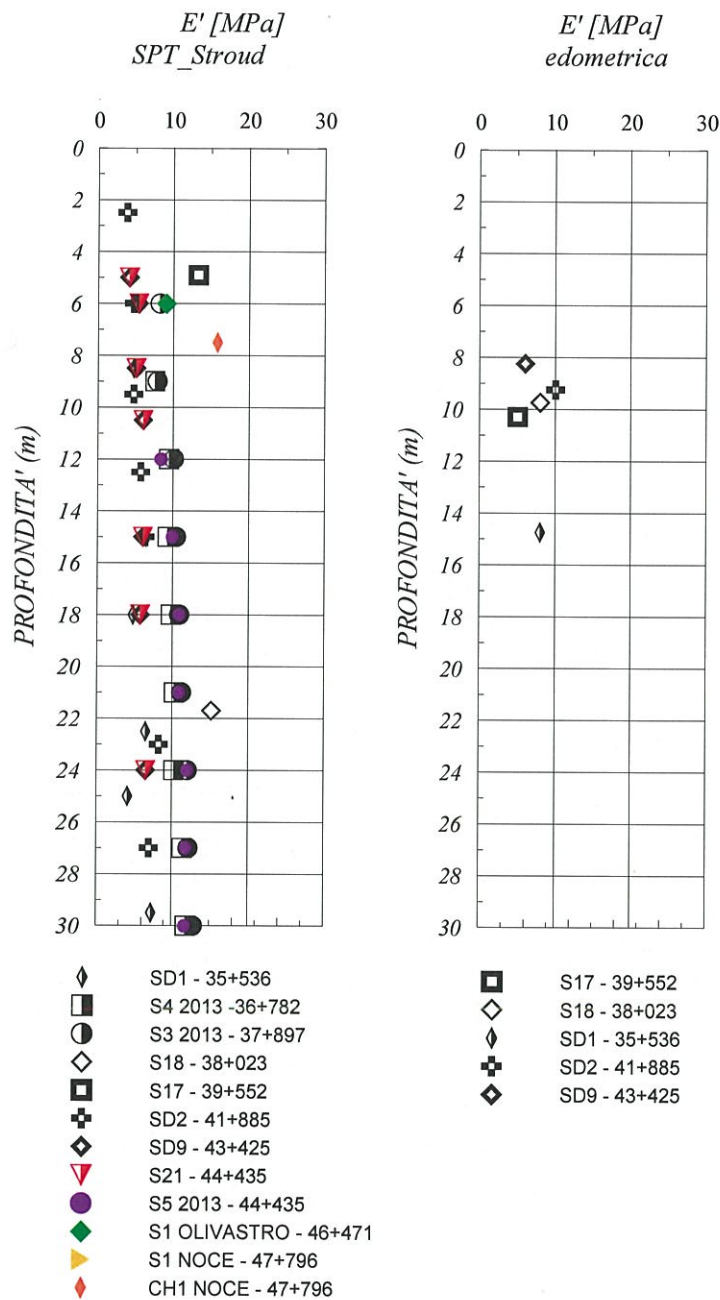
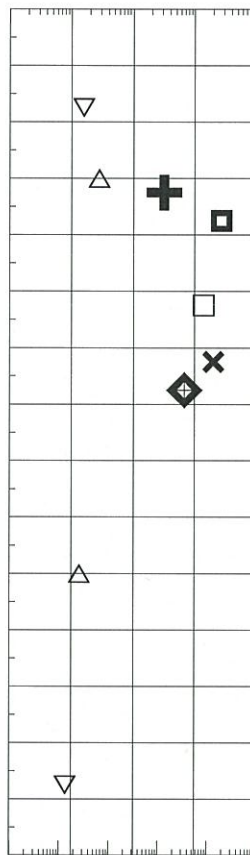


Figura 9 Caratteristiche meccaniche di deformabilità unità ASP

7.3.2.3 Caratteristiche di permeabilità

k
(m/s)

1×10^{-10} 1×10^{-8} 1×10^{-6}



- +
 -
 -
 - ×
 - +
 - ◆
 - △
 - ▽
- S5 - 44+435
 - S17 - 39+552
 - S18 - 38+023
 - S21 - 44+435
 - S3 2013 - 37+897
 - SD1 - 35+536
 - SD2 - 41+885
 - SD9 - 43+425

Figura 10 Permeabilità unità ASP

7.4 Tratta Rocchetta – Potenza

La tratta Rocchetta - Potenza è caratterizzata dalle seguenti unità litostratigrafiche:

- Unità AT di natura prevalentemente argillosa, avente caratteristiche variabili con la profondità e con le progressive

I parametri di resistenza sono stati dedotti dalle prove di laboratorio e prove SPT. È però da sottolineare che le prove SPT sono idonee alla caratterizzazione dei terreni incoerenti, quindi i dati elaborati per i terreni coesivi sono da prendere con cautela. Dalle prove di laboratorio disponibili si evince generalmente un comportamento duttile tipico di un'argilla normalmente consolidata, pertanto lì dove i risultati di laboratorio mostrano un valore di coesione diverso da zero, i risultati sono stati rielaborati considerando una coesione nulla e un angolo d'attrito maggiore. I risultati che mostravano andamenti non corretti sono stati scartati.

La caratterizzazione geotecnica individuerà per lo strato AT:

- caratteristiche fisico – granulometriche;
- caratteristiche meccaniche di resistenza;
- caratteristiche meccaniche di compressibilità e deformabilità;

caratteristiche di permeabilità

7.4.1 Unità AT

L'area è caratterizzata dalla presenza dei litotipi argilloso-marnosi del Flysch Rosso, parzialmente ricoperti da coltri alterate di esiguo spessore. Il Flysch Rosso è formato da argille, argille marnose e argilliti con intercalazioni di calcari marnosi, in strati da sottili a spessi.

Dal punto di vista geomorfologico, non sono presenti elementi di potenziale criticità per le opere in progetto.

Nel progetto preliminare non sono stati realizzati sondaggi lungo la tratta Rocchetta – Potenza, pertanto, i sondaggi realizzati durante il progetto definitivo hanno permesso di individuare uno strato di coltre, di natura limo sabbiosa – limo argillosa, poggiate su litotipo argilloso – marnoso del Flysch rosso.

Considerando la complessità del materiale Flysh costituito da argille marnose e argilliti con intercalazioni di calcari marnosi, le scarse prove disponibili per l'unità di coltre peraltro non sempre presente, risulta complesso individuare una stratigrafia differenziata con la profondità, si considera pertanto un'unica unità AT appartenente appunto al Flysh Rosso. In alcuni sondaggi si ritrovano trovanti di roccia talvolta anche per diversi metri, come nel sondaggio S12 o SD6, ma sempre alternati ad argille, pertanto le caratteristiche meccaniche di tali strati non possono esser assimilate a roccia.

7.4.1.1 Caratteristiche fisico – granulometriche

Le granulometrie mostrano la prevalenza di limo a cui si aggiunge una percentuale variabile di argilla. Si conferma la natura limo argillosa dell'unità. L'indice di consistenza è generalmente maggiore di 1, indica pertanto terreni consistenti.

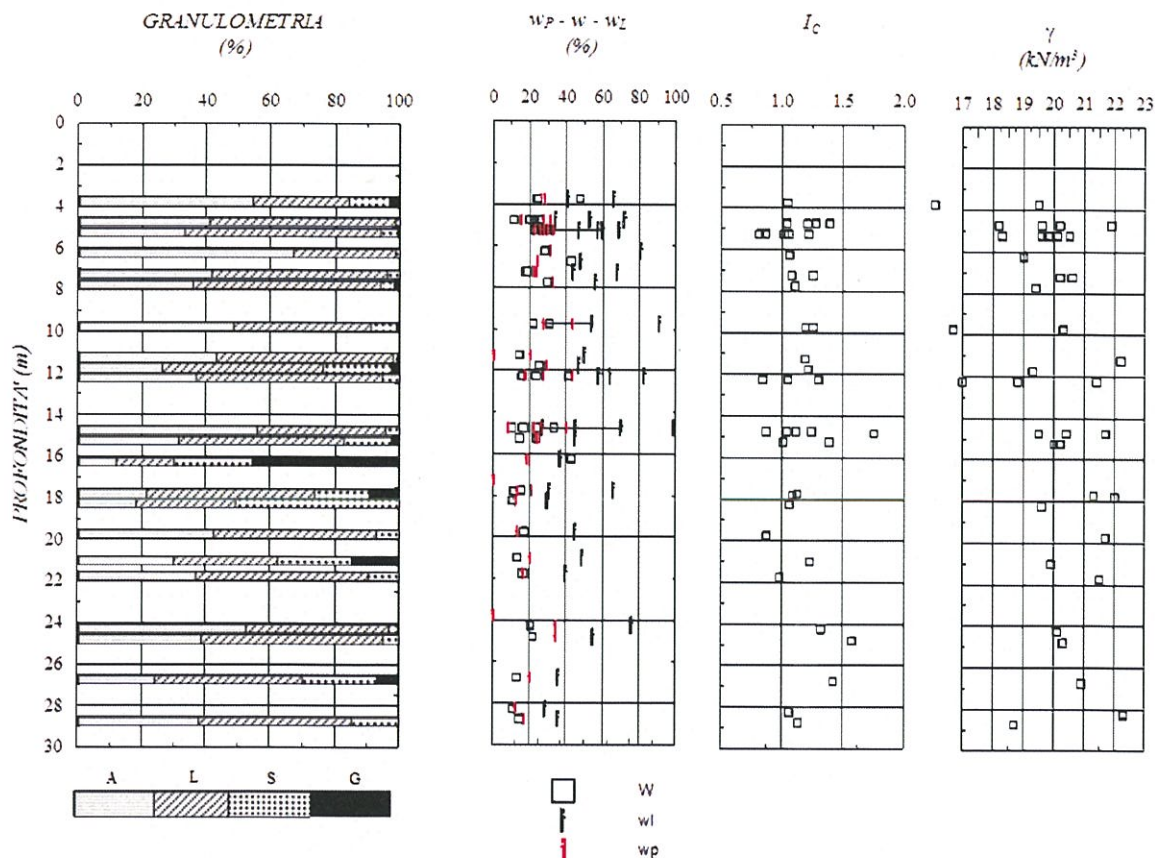


Figura 11 Caratteristiche fisico – granulometriche unità AT

7.4.1.2 Caratteristiche meccaniche di resistenza

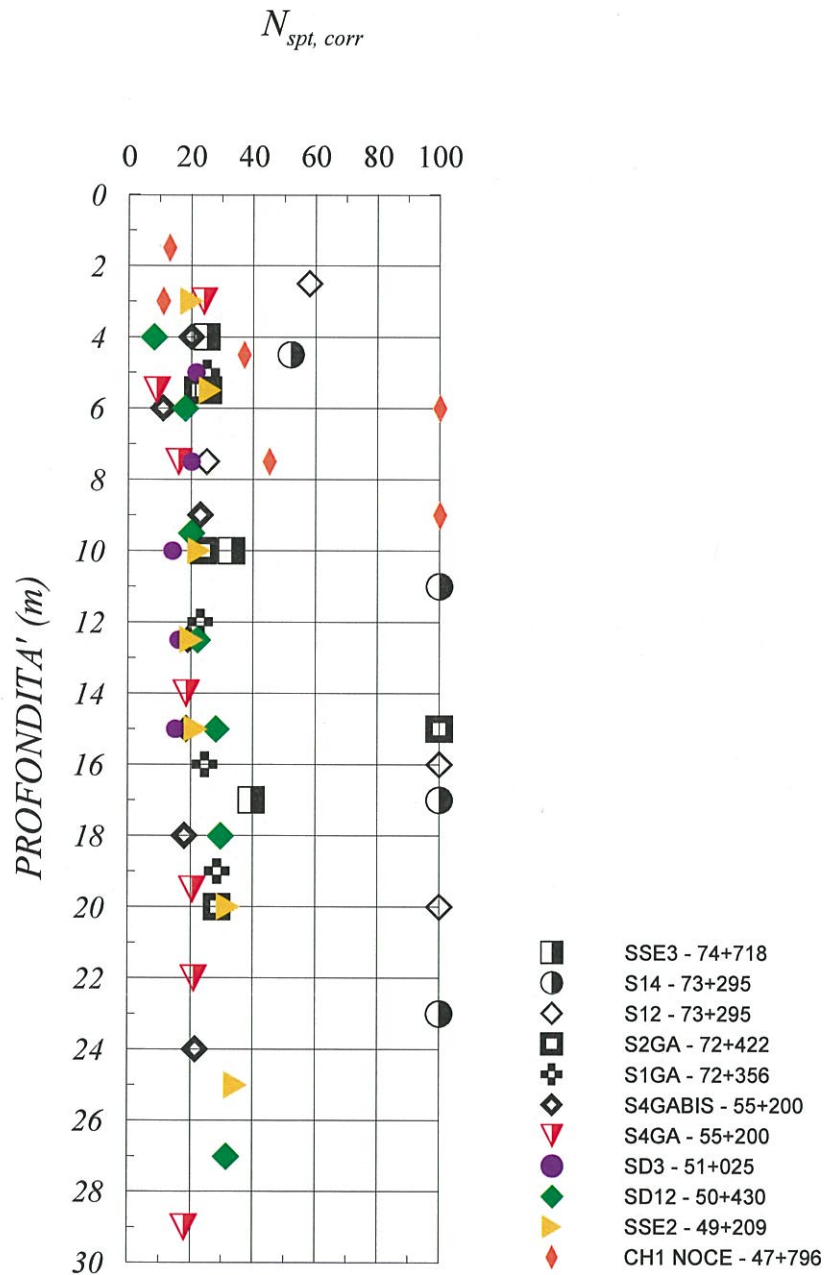


Figura 12 Valori di N_{spr} unità AT

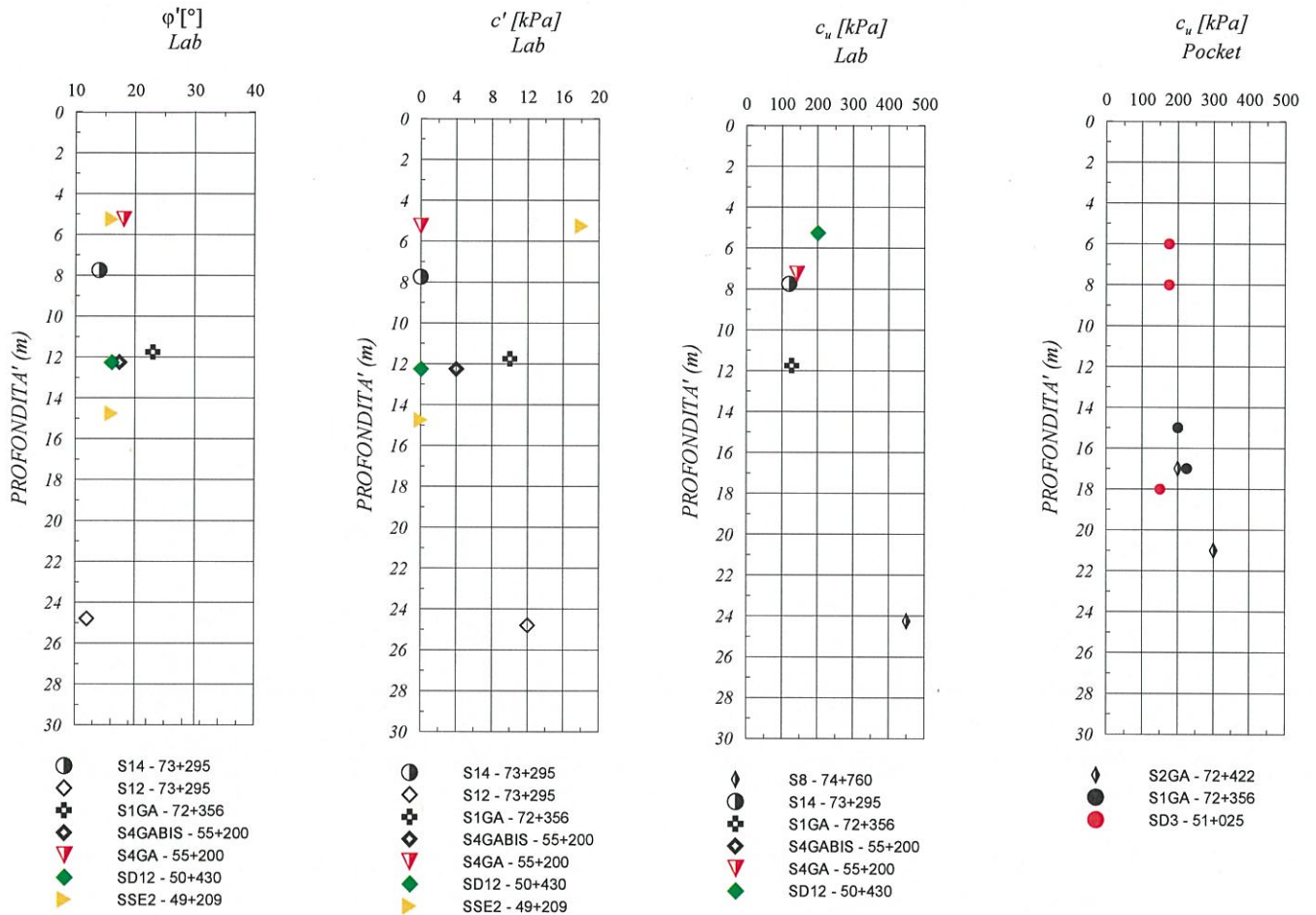


Figura 13 Caratteristiche meccaniche di resistenza dedotta da prove in laboratorio unità AT

7.4.1.3 Caratteristiche meccaniche di deformabilità

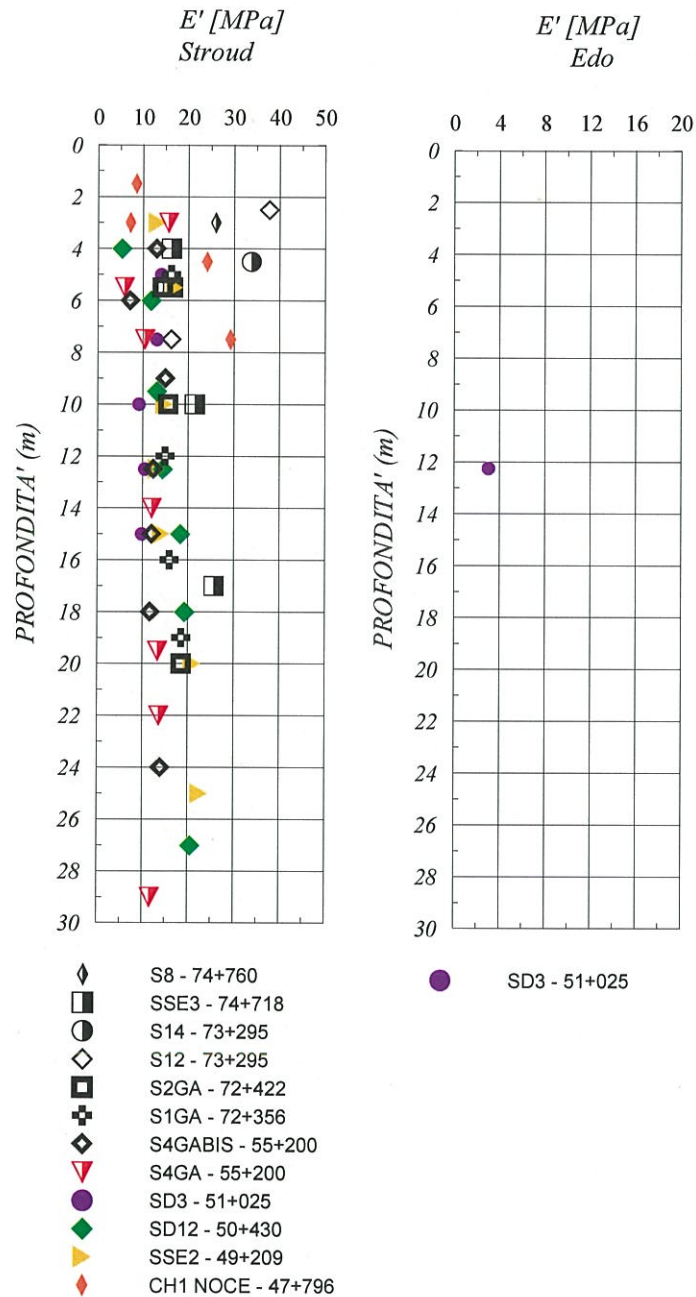
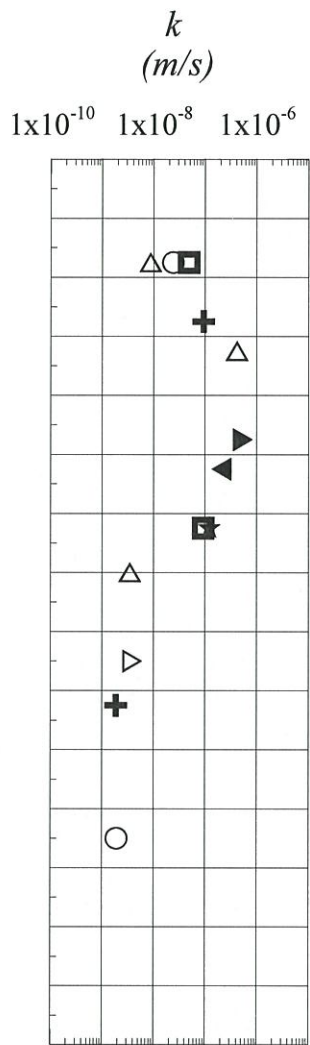


Figura 14 Caratteristiche meccaniche di deformabilità AT

7.4.1.4 Caratteristiche di permeabilità



- SSE2 - 49+209
- ⊕ SD12 - 50+340
- ⊠ SD3 - 51+025
- △ S4GA - 55+200
- △ S1GA - 72+356
- ▷ S2GA - 72+422
- ▶ S12 - 73+295
- ◀ S14 - 73+295
- ★ SSE3 - 74+718

Figura 15 Permeabilità unità AT

8 MODELLO GEOTECNICO

Tratta Cervaro – Rocchetta

Unità LS/LA

- Coesione $c' = 0$ kPa
- Angolo d'attrito $\varphi' = 20 - 26^\circ$
- $c_u = 100 - 200$ kPa
- $\gamma = 18 - 20,5$
- $E' = 10 - 25$ MPa

Unità GLS

- Coesione $c' = 0$ kPa
- Angolo d'attrito $\varphi' = 28 - 34^\circ$
- $D_r = 50 - 80$ %
- $E' = 30 - 60$ MPa

Unità ASP

- Coesione $c' = 5 - 30$ kPa
- Angolo d'attrito $\varphi' = 18 - 26^\circ$
- $c_u = 90 - 300$ kPa
- $\gamma = 19 - 22$
- $E' = 5 - 25$ MPa

Tratta Rocchetta - Potenza

Unità AT

- Coesione $c' = 0 - 18$ kPa
- Angolo d'attrito $\varphi' = 15 - 25^\circ$
- $c_u = 100 - 200$ kPa
- $\gamma = 18 - 22$
- $E' = 5 - 20$ MPa



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI
TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.

LOTTO 4 – OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA
PRESCRIZIONI DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione geotecnica generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	04	D 11 RB	OC0001 001	A	38 di 38

Per la sismicità dell'area, riferirsi alla relazione geologica. La classe sismica dei terreni sarà invece definita nella relazione geotecnica relativa alle opere specifiche.

I rilievi piezometrici, confermano la presenza di falda freatica a profondità media compresa tra 5 e 6 m da piano campagna nel tratto Cervaro – Rocchetta; circa 7 m da p.c. per il tratto Rocchetta – Potenza; circa 4 m da p.c.

Tuttavia per le opere specifiche, si analizzerà nel dettaglio il livello di falda.