PREMESSA

Per incarico del Dr. Geol. Jean Vincent C.A. Stefani sono state effettuate le indagini geologiche e geotecniche ncessarie ai lavori di apprestamento di risorse idriche alternative mediante la realizzazione di vasche di accumulo nella lama di Castellaneta (TA).

A tale scopo, il piano di indagine, stabilito in accordo con il Dr. Stefani, incaricato per conto del Consorzio di Bonifica Stornara e Tara di redigere la relazione geologica relativa all'opera suddetta, si è realizzato tramite le seguenti fasi:

- conoscenza del sottosuolo attraverso l'esecuzione di n° 2 sondaggi meccanici a rotazione con carotaggio continuo di diametro 101 mm denominati V1 e V2 ed ubicati come riportato nella planimetria con ubicazione delle indagini, ivi allegata;
- esecuzione di n° 2 prove penetrometriche dinamiche "Standard Penetration Test" per la definizione dello stato di consistenza dei terreni presenti in loco;
- pelievo di n° 2 campioni indisturbati a diverse profondità per la caratterizzazione geotecnica dei terreni sciolti. La restante parte della campionatura ordinaria è stata riposta in apposite cassette catalogatrici opportunamente quotate e fotografate;

Gli elaborati grafici prodotti relativi allo studio condotto sono:

- Planimetria con ubicazione delle indagini;

- Prospetti Stratigrafici;

- Prove di Laboratorio Geotecnica.

1. INDAGINI IN SITO

1.1 Risultanze stratigrafiche

Al fine di ottenere informazioni di dettaglio sulla successione e sui rapporti spaziali e strutturali dei litotipi, sulle caratteristiche tecniche degli stessi, nonché sulla presenza di livelli acquiferi, è stata predisposta ed effettuata, nell'area studiata una campagna geognostica attraverso l'esecuzione di n° 2 sondaggi meccanici entrambi della profondità di 15 m dal p.c.

Tali sondaggi, sono stati realizzati a carotaggio continuo, con lieve circolazione d'acqua.

L' analisi delle carote estratte nel corso delle perforazioni, consente di suddividere i terreni nell' area indagata, in tre unità litostratigrafiche principali, presenti al di sotto di uno strato di terreno agrario dello spessore variabile da 1.00 a 1.50 m :

- la prima, più superficiale (**Unità sabbiosa debolmente limosa),** costituita da terreni sabbiosi con scarsa percentuale di limo e talora con ciottoli di colore beige, a bassa plasticità e consistenza medio-bassa, fino alla profondità variabile da 3.80 a 5.00 m dal p.c.

- la seconda, intermedia (**Unità limo-argillosa**), costituita da terreni limo argillosi di colore avana-verdastro, a consistenza elevata presenti fino alla profondità di circa 8.00 m dal p.c. ;
- la terza, più profonda (**Unità argillosa)** composta da argille di colore grigio piuttosto consistenti, presenti fino alla profondità massima di 15 m raggiunta con le perforazioni.

1.2 Parametri geotecnici da prove SPT

La prova Standard Penetration Test è attualmente la più diffusa poiché, rispetto alle altre, è eseguibile nel corso dei sondaggi e senza l'adozione di attrezzature particolari, può essere svolta in tutti i tipi di terreno comprese le rocce tenere, permette attraverso l'esame del campione prelevato la verifica dei dati penetrometrici acquisiti, fornisce dati utili nei confronti dei fenomeni di liquefazione di terreni incoerenti sottoposti ad azioni dinamiche.

Con essa è possibile valutare l'entità della resistenza, offerta da un terreno, alla penetrazione dinamica di un campionatore, lo stato di addensamento dei terreni incoerenti e la consistenza dei terreni coerenti.

Inoltre, è possibile determinare la profondità della superficie di scorrimento in corpi di frana, individuare terreni rimaneggiati, ricostruire sezioni geologiche e geotecniche.

La prova, standardizzata dalle norme ASTM – D1586/84, D4633/8 e dalle raccomandazioni A.G.I. – 1977, si esegue partendo dal fondo di un foro di sondaggio, mediante infissione a percussione di un campionatore di acciaio di diametro interno pari a 35 mm, munito alla sua estremità o di scarpa tagliente, se in presenza di terreni coerenti, o di punta conica con apertura di 60°, in presenza di terreni sabbioso-ghiaiosi.

L'infissione del campionatore, posto nella estremità inferiore della batteria di aste di perforazione, avviene per mezzo di un dispositivo di battitura

costituito da un maglio in acciaio di 63.5 kg, una testa di battuta in acciaio, un dispositivo per il rilascio del maglio.

L'energia necessaria allo svolgimento della prova è generata mediante la caduta libera del maglio, lungo un'asta di guida, da una altezza standard di 76 cm sulla "testa di battuta".

Ogni sessione di prova prevede una penetrazione complessiva nel terreno di 45 cm suddivisa in due tratti consecutivi lunghi rispettivamente 15 cm (infissione preliminare) e 30 cm (prova effettiva). Per entrambi i tratti si registreranno il numero di colpi "Nspt" necessari alla penetrazione nel terreno.

Attraverso l'impiego di apposite tabelle, è possibile correlare col numero di colpi i seguenti parametri geotecnici:

– la densità relativa (DR),

– angolo di resistenza al taglio

– resistenza alla liquefazione

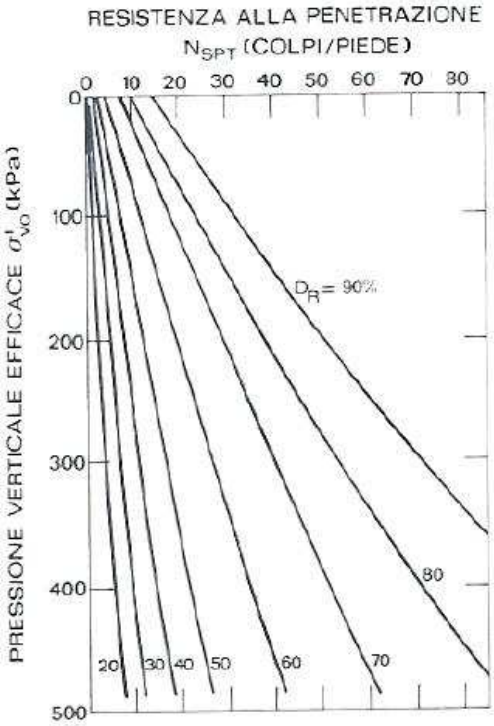
– modulo di taglio

– la resistenza al taglio non drenata cu di terreni a grana fine.

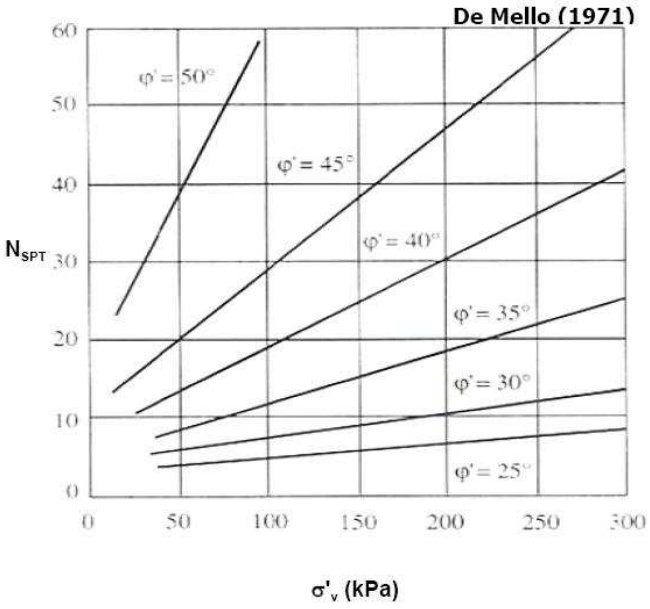
Gli N1/N2/N3 misurati corrispondono al numero di colpi per far avanzare la punta di tre step successivi di 15 cm. In genere il primo step è eliminato, in quanto ci sono fenomeni di assestamento, e un forte rimaneggiamento; mentre per caratterizzare lo strato si sommano gli ultimi due N (Nspt=N2+N3).

Esempi di correlazioni tra N_{SPT} e proprietà dei terreni attraversati

N_{SPT}	DENSITÀ RELATIVA	
	Terzaghi-Peck (1948)	Gibbs-Holtz (1957)
0-4	molto sciolta	0-15%
4-10	sciolta	15-35%
10-30	media	35-65%
30-50	densa	65-85%
> 50	molto densa	85-100%



Esempi di correlazioni tra N_{SPT} e proprietà dei terreni attraversati



Addensamento	**Densità relativa**	**N(SPT)**	**φ**
Molto sciolta	< 15	<4	< 30°
Sciolta	15 - 35	4 - 10	30° – 35°
Compatta	35 - 65	10 - 30	35° - 40°
Densa	65 - 85	30 - 50	40° - 45°
Molto Densa	> 85	> 50	> 45°

Relazione indicativa fra numero di colpi, densità relativa e φ in terreni incoerenti (sabbie e ghiaie)

Consistenza	**Q_u (kg/cm^2)**	**N(spt)**	**Ic**	**c_u**
Molto molle	< 025	< 2	0	< 0.1
Molle	0.25 – 0.5	2 – 4	0 – 0.25	0.1 – 0.25
Mediamente Compatta	0.5 – 1	4 – 8	0.25 – 0.5	0.25 – 0.5
Consistente	**1 – 2**	**8 - 15**	**0.5 – 0.75**	**0.5 – 1**
Molto consistente	2 – 4	15 – 30	0.75 – 1	1 – 2
Dura	> 4	> 30	> 1	> 2

Relazione indicativa tra numero di colpi, resistenza alla compressione semplice, indice di consistenza e coesione non drenata in terreni coesivi.

I risultati delle prove SPT eseguite sono riportati in tabella:

SPT N°	Profondità	N_1	N_2	N_3	NSPT
1 (Sondaggio V1)	7.50-7.95	4	**7**	**8**	**8-15 (Consistente)**
2 (Sondaggio V2)	5.50-5.95	3	**6**	**8**	**8-15 (Consistente)**

Sulla base dei risultati delle prove SPT eseguite all'interno dell'unità limo-argillosa, utilizzando la tabella che mette in relazione il numero di colpi, la resistenza alla compressione semplice, l'indice di consistenza e la coesione non drenata in terreni coesivi è possibile valutare, i seguenti parametri geotecnici caratteristici:

- Indice di consistenza: 0.5 – 0.75
- Resistenza alla compressione semplice: 100-200 KN/m^2
- Coesione non drenata: 50-100 KN/m^2

2. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

2.1 Prove di laboratorio

Come riferito in premessa, durante l'esecuzione dei sondaggi meccanici, sono stati prelevati n. 2 campioni indisturbati alle diverse profondità e all'interno delle unità stratigrafiche delle Sabbie debolmente limose e dei Limi argillosi, i quali sono stati sottoposti a prove di laboratorio geotecnico, per la determinazione delle caratteristiche fisiche.

L'analisi granulometrica consente di classificare i materiali indagati come "Limo con argilla" e "Sabbia con limo, argillosa e debolmente ghiaiosa".

I campioni indisturbati, sono in prevalenza coesivi e secondo la classificazione U.N.I., sono definiti "Argille Fortemente Compressibili e Mediamente Plastiche" ed assegnati al gruppo A_{7-5} e "Limi poco compressibili" ed assegnati al gruppo A_4.

Nella Carta di Plasticità di Casagrande tali materiali occupano il campo dei "Limi inorganici di media compressibilità" (MH).

I valori del limite liquido variano fra 25% e 52% mentre quelli del limite plastico risultano compresi fra 16% e 32%; ciò consente di classificare le argille come "magre".

La plasticità risulta da bassa a media, l'indice di plasticità è infatti compreso fra 9% e 20%.

L'indice di consistenza Ic calcolato, risulta compreso fra 0.87% e 1.26% pertanto i terreni analizzati hanno uno stato di consistenza da solido-plastico a semisolido.

L'interpretazione dei risultati ottenuti dalle prove di compressione ad espansione laterale libera, ha fornito valore della coesione non drenata compresi fra 0.46 Kg/cm^2 e 0.63 Kg/cm^2, in accordo con quanto risulta dalle prove SPT eseguite nel corso dei sondaggi.

La prova di taglio diretto del tipo consolidato-drenato eseguita sui campioni indisturbati ha fornito un valore di coesione compreso fra 0.06 Kg/cm^2 e 0.25 Kg/cm^2 mentre il valore dell'angolo di attrito interno risulta compreso fra 25.6° e 33.6°.

La curva di compressibilità ricavata dalla prova edometrica e-logp mostra un andamento in prevalenza rettilineo tipico delle argille normalconsolidate; del resto il contenuto naturale d'acqua risulta sempre inferiore al limite di liquidità .

Il modulo edometrico Eed cresce all'aumentare del carico litostatico confermando l'assenza di fenomeni di sovraconsolidazione nei terreni argillosi .

Matera 16 settembre 2011

Dr. Geol. Angelo CAPODILUPO

Allegato a)

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE INDAGINI

Allegato b)

PROSPETTI STRATIGRAFICI

Allegato c)

PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO