



PROVINCIA DI BRINDISI



COMUNE DI MESAGNE



REGIONE PUGLIA



Progetto

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI AMMENDANTE COMPOSTATO MISTO, SECONDO I PRINCIPI DELL'AUTOSUFFICIENZA E PROSSIMITA' NELLA GESTIONE DEI RIFIUTI

Istanza di avvio del Procedimento Autorizzativo Unico Regionale ai sensi dell'art. 27-bis del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii

Documento

RELAZIONE GEOTECNICA

Tavola n.

R13

Scala

Progettazione

Interprogetti srls

Arch.Savino Martucci

Ing.Dino Distinto

collaborazione:

Jon Xavier Morris

SIRIO PROGETTI SAS

Dott.Giuseppe Masillo

Dott.Arch.Alfredo Masillo

Dott.ssa.Biol.Arianna Messina

Committente



Rev.:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato

INDICE

1	PREMESSA	3
2	LOCALIZZAZIONE	4
3	PRESENZA DI FALDA IDRICA SUPERFICIALE	5
4	CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DI DETTAGLIO VERIFICATE CON INDAGINI IN SITU	5
5	CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI LITOTIPI AFFIORANTI CHE INTERESSANO L'IMPIANTO (AEROGENERATORI, CABINA ELETTRICA)	6
6	INTERPRETAZIONE DI DATI GEOTECNICI RIFERIBILI A PROVE PENETROMETRICHE ESEGUITE NELLE IMMEDIATE VICINANZE	7
5.1	<i>Proprietà fisiche dei litotipi interessati dalle strutture fondali</i>	10
5.2	<i>Proprietà meccaniche</i>	12

1 **PREMESSA**

Il presente studio è finalizzato ad individuare le condizioni geologiche, idrogeologiche, geotecniche e sismiche di un'area individuata per la realizzazione di un **IMPIANTO DI PRODUZIONE DI AMMENDANTE COMPOSTATO MISTO**, SECONDO I PRINCIPI DI AUTOSUFFICIENZA E PROSSIMITÀ NELLA GESTIONE DEI RIFIUTI.

L'area individuata è sita a Sud dell'abitato di Mesagne alla Contrada "Aquila" del territorio Comunale di Mesagne ed è riportata nel Catasto Terreni di Mesagne, al Foglio 103, Particelle 13, 138, 139, 140, 141, 142, 33, 34, 41, 97, 98 per una superficie complessiva di Ha 3.15.97 circa.

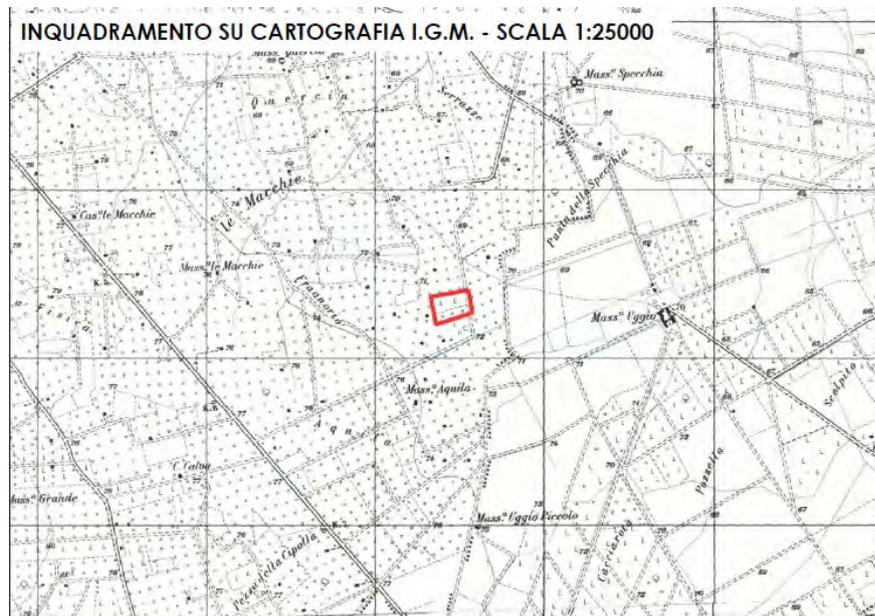
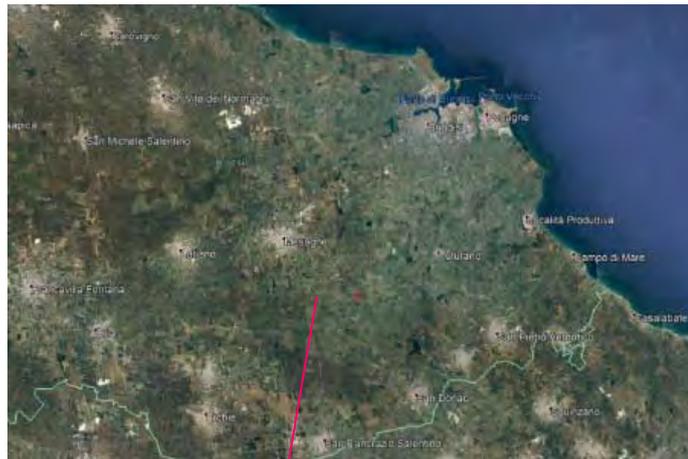
La categoria di sottosuolo ai sensi del Testo unico "Norme Tecniche per le costruzioni" D.M. 14/01/2008, ultimo aggiornamento con DECRETO 17 gennaio 2018 del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI è stata descritta nella Relazione PEMN-P15.02_RELAZIONE GEO, IDRO E SISMICA rev.1.

Il Testo unico definisce le procedure con cui effettuare una modellazione geologica e geotecnica del sito interessato da opere interagenti con i terreni e rocce. Perciò in ottemperanza alle prescrizioni del suddetto decreto sono state svolte delle indagini per la caratterizzazione dell'area in oggetto, per la definizione del modello geologico del terreno, per la definizione delle caratteristiche geotecniche, definizione dei caratteri stratigrafici, litologici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici.

Le caratteristiche geomeccaniche dei litotipi individuati nell'area sono scaturiti:

- dalla consultazione dei dati geotecnici stratigrafici e idrogeologici relativi a indagini eseguite dallo scrivente su tutto il territorio di Mesagne;
- dal Rilievo geologico e geomorfologico speditivi;
- dall'Elaborazione geotecnica dei parametri ricavati dalle varie prove eseguite dallo scrivente in base alla tipologia delle strutture che si intendono realizzare.

2 LOCALIZZAZIONE



Localizzazione dell'area su IGM 1:25.000

3 PRESENZA DI FALDA IDRICA SUPERFICIALE

Nel territorio interessato si rilevano due falde d'acqua: quella **superficiale freatica** e quella **profonda carsica**. La falda superficiale è alimentata dalle acque meteoriche d'infiltrazione superficiale, mentre quella carsica trova alimentazione in un più vasto bacino idrografico che è quello dei massicci calcarei.

La prima, di modesta portata, localizzata nei sedimenti sabbioso conglomeratici e calcarenitici di copertura circola a pelo libero ad una profondità compresa tra i -3e i-5m; la seconda, molto più consistente, si localizza invece nel basamento carbonatico ad una profondità di -80m dal piano campagna.

In particolare la falda freatica superficiale si localizza sempre nelle sabbie e conglomerati di copertura, la cui potenza massima in alcuni punti del territorio è dell'ordine dei 10m, e si rinviene, nell'area in oggetto, ad una profondità dal piano campagna sempre modesta (4,5m), con la direttrice prevalente di deflusso verso NE e con cadente piezometrica media pari a 0.8°/00. A causa della modesta profondità di rinvenimento di tale falda, le strutture fondazionali e perimetrali dell'opera da realizzarsi potranno trovarsi a contatto o sommerse dall'acqua di falda. Di conseguenza il progettista dovrà tener conto della situazione idrogeologica locale nella calcolo delle strutture.

4 CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DI DETTAGLIO VERIFICATE MEDIANTE INDAGINE SISMICA

Acquisizione sismica HVSr n°1

Spessore sismostrati [m]	Velocità onde Vs [m/s]	Interpretazione stratigrafica
3,5	237	Terreno vegetale passante a sabbie e limi
26,5	345	argille
1	850	calcareniti

Acquisizione sismica HVSr n°2

Spessore sismostrati [m]	Velocità onde Vs [m/s]	Interpretazione stratigrafica
3,2	243	Terreno vegetale passante a sabbie e limi
25	369	argille
1,8	723	calcareniti

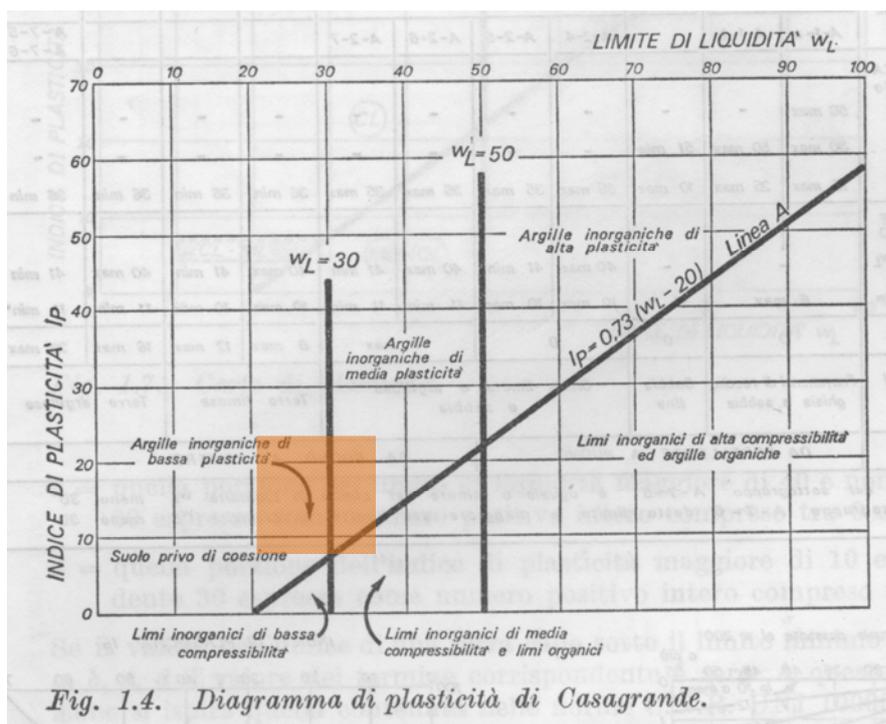
5 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI LITOTIPI AFFIORANTI CHE INTERESSANO L'IMPIANTO (AEROGENERATORI, CABINA ELETTRICA)

I dati seguenti sono stati ricavati da prove di laboratorio svolte su campioni prelevati per gli stessi litotipi per una indagine svolta nei pressi dell'area in studio dallo scrivente.

Ai fini della caratterizzazione geotecnica dei depositi terrigeni, le sabbie trasgressive sono classificabili, sotto l'aspetto granulometrico, come sabbie limose.

Il peso specifico delle particelle mostra valori variabili tra 2,65 e 2,77 g/cm³, mentre il peso secco varia tra 1,45 e 1,80 g/cm³.

I valori dei limiti di consistenza indicano bassa plasticità, essendo il L.L. variabile tra 21,85% e 41,3%; il L.P. variabile tra 13,4% e 27,5%; l'I.P. variabile tra 2,5% e 22,8%. Il contenuto naturale d'acqua "w" ha un valore variabile tra 17,21% e 32,47%, quindi in generale supera di poco il valore del limite plastico.

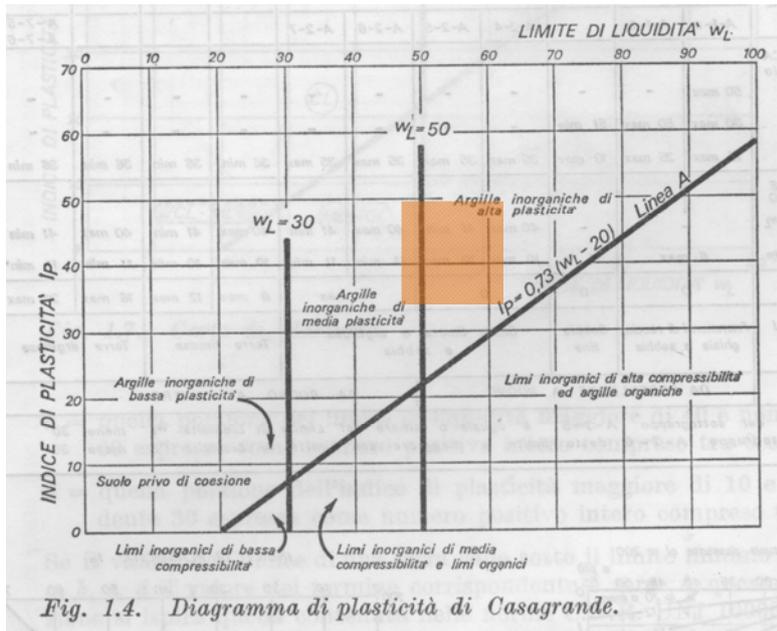


Il secondo litotipo, sulla base delle prove effettuate, è stato classificato come terreno limoso-argilloso di colore grigio-azzurrognolo, con intercalazioni sabbiose. Questo presenta valori del peso specifico delle particelle variabile tra 2,67 e 2,70 g/cm³, mentre il peso secco ha un valore variabile tra 1,41 e 1,76 g/cm³.

Il limite liquido ha un valore variabile tra 28,2 e 49,7%, il limite plastico varia tra 21 e 25,44%, mentre l'indice di plasticità è variabile tra 7,1 e 29,31%.

I dati ottenuti indicano una plasticità medio bassa. Il contenuto naturale d'acqua varia tra 19 e

31,8%, poco al di sotto del limite plastico.



Area in cui ricadono i campioni di argilla analizzati.

Fig. 1.4. Diagramma di plasticità di Casagrande.

La resistenza al taglio dei tipi di terreno illustrati è stata esaminata e studiata in laboratorio mediante prove di rottura per taglio diretto.

Come si osserva dai dati elencati, per tutti i tipi di terreno sottoposti a prove di laboratorio, si hanno valori di resistenza complessivamente abbastanza omogenei.

Sabbie	Angolo di attrito Φ	Tra 24,27 e 27,1
	Coesione	Tra 0,07 e 0,175
Argille	Angolo di attrito Φ	Tra 19,47 e 26,20
	Coesione	Tra 0,165 e 0,31

Si può osservare che nelle sabbie vi è la costante presenza di apprezzabili valori di coesione, indicanti lo stato di lieve cementazione delle stesse, anche quando la frazione limosa risulta più ridotta.

6 INTERPRETAZIONE DI DATI GEOTECNICI RIFERIBILI A PROVE PENETROMETRICHE ESEGUITE NELLE IMMEDIATE VICINANZE

Tali prove sono state eseguite dallo scrivente durante perforazioni eseguite nelle immediate vicinanze. Questo metodo viene usato per ottenere valori quantitativi sulla resistenza del suolo alla penetrazione e per ricavare, nei casi di attrezzi con punta aperta, campioni indisturbati. La prova consiste nel far cadere, con un ritmo di 20/25 colpi al minuto, una mazza da 63.5kg da un'altezza di 76.2mm su una batteria d'aste che possiedono nella parte terminale una punta conica chiusa di 60° avente diametro esterno 51mm.

La prova SPT può essere applicata su tutti i tipi di suolo e su rocce alterate o tenere.

Nel nostro caso specifico le prove sono state effettuate in foro di sondaggio, intervallando la perforazione a carotaggio continuo con prove SPT, su sabbie ed argille. (Di seguito sono riportate le tabelle comparative che consentono l'interpretazione dei dati ottenuti dalla prova).

Spessore (m)	Litologia	N.Colpi	Stato di addensamento
0 - 5	Sabbie i colore giallo-ocra, granulometria media con inclusioni di granuli di natura calcarenitica di colore biancastro	15	<i>Scarsamente addensato</i>
5 - 9	Sabbie limose	14	<i>Poco addensato</i>
9 - 13	Argille Grigio Azzurre	25	<i>addensato</i>
13 - 16,5	calcareniti	rifiuto	<i>lapideo</i>

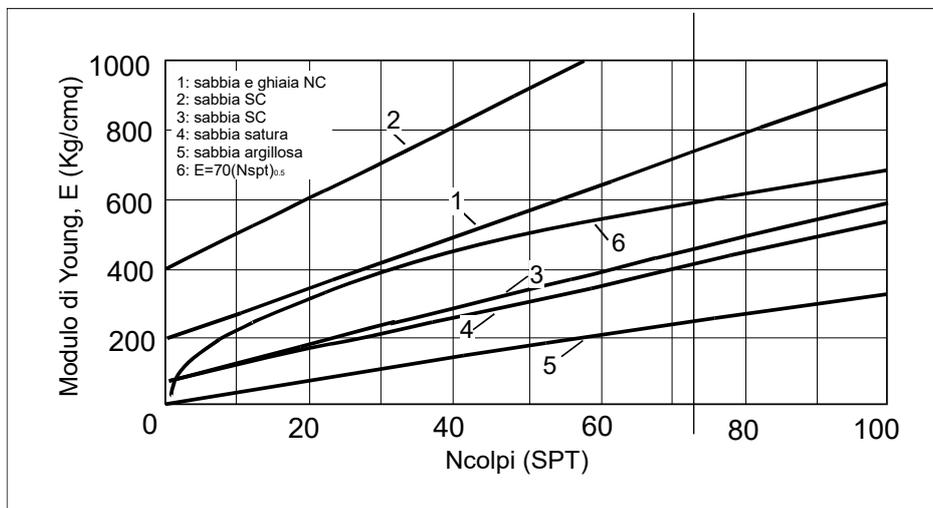


Fig. 1.16 - Metodo di Denver per la valutazione del modulo di Young.

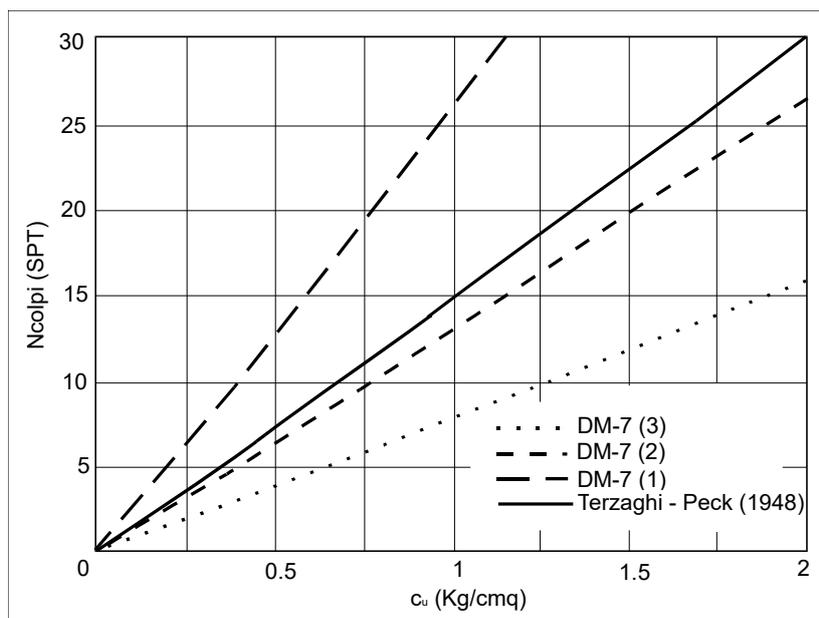
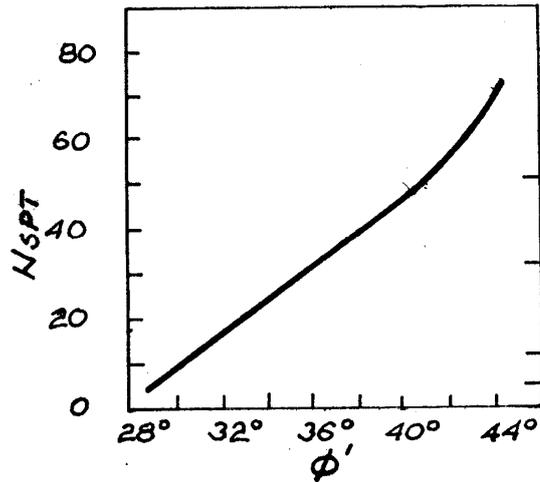
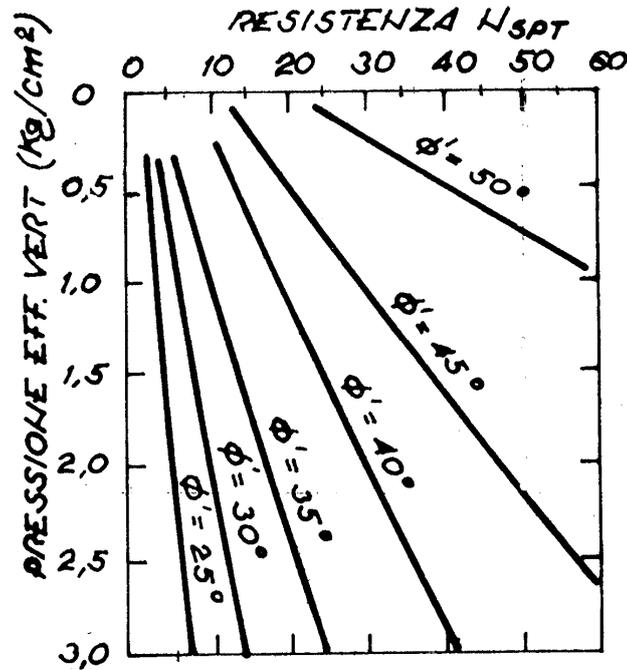


Fig. 1.17 - Metodi di Terzaghi e Peck e DM-7 per la valutazione della coesione non drenata.



Angolo di attrito in funzione del N° di colpi durante prova SPT Terzaghi - Peck



Calcolo della Pressione effettiva in funzione del N° di colpi durante prova SPT (De Mello)

Quindi partendo dai dati ottenuti dalle prove penetrometriche eseguite nei terreni vicini a quelli dell'opera da realizzare e secondo lo scrivente in continuità di facies (come si evince dalla Relazione Geologica), ed utilizzando tabelle e grafici comparativi, si potrà costruire una tabella nella quale sarà indicata la relazione esistente tra il numero medio di colpi ottenuti durante la nostra prova e lo stato di addensamento (A.G.I. 1977).

Con il procedimento usato si potrà trascurare la resistenza per attrito laterale rispetto a quello di punta in quanto il diametro della punta conica è maggiore di quello dell'asta.

Attraverso i dati riportati in allegato e con l'ausilio di alcuni grafici (Terzaghi – De Mello e Peck) si potrà effettuare una prima interpretazione dei dati penetrometrici.

Le sabbie con alternanza di strati arenitici sono i terreni di fondazione.

5.1 Proprietà fisiche dei litotipi interessati dalle strutture fondali

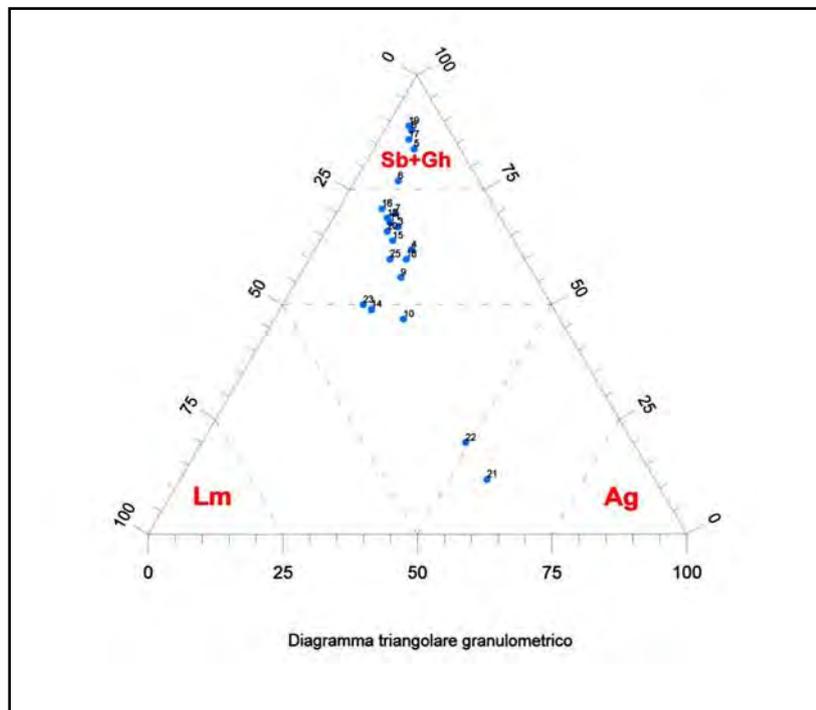
Granulometria:

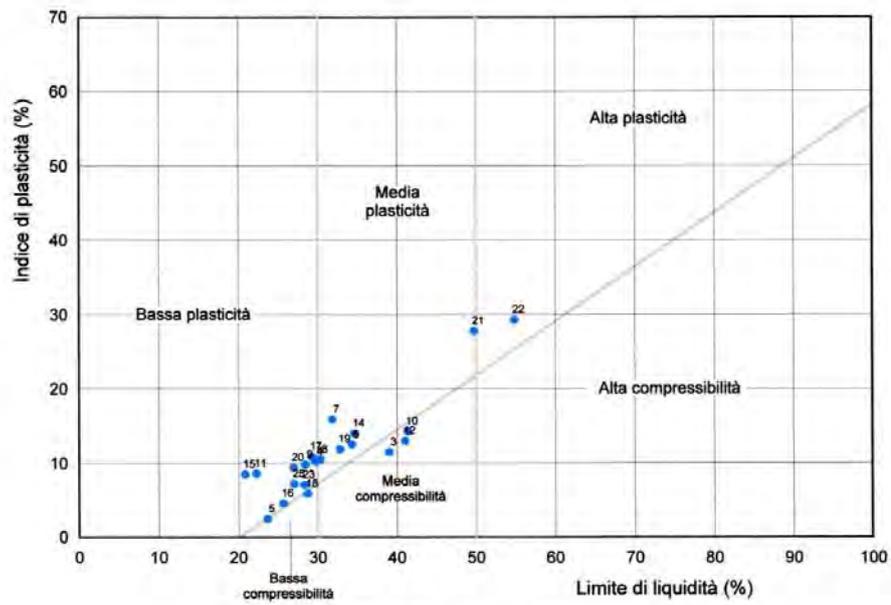
Il confronto delle caratteristiche granulometriche dei campioni prelevati nel corso dei sondaggi geognostici, effettuato nel diagramma triangolare di fig. 1, mostra che i terreni sono prevalentemente costituiti da sabbie con limo e sabbie limose. Dalle curve granulometriche cumulative, si osserva che si tratta di sabbie fini, contraddistinte da un certo grado di uniformità. Tali terreni sabbiosi possono riferirsi alla unità stratigrafica dei Depositi Marini Terrazzati.

Consistenza:

I terreni esaminati presentano plasticità bassa ($2.5 < I_p < 15.8$), ad eccezione dei campioni 21 e 22 che, in accordo con la natura sabbioso-limosa, mostrano plasticità media.

I terreni sono contraddistinti inoltre da un grado di consistenza elevato (consistenza solida o solido plastica, $0.7 < I_c < 1.6$). L'attività è bassa (terreni non attivi) o normale.

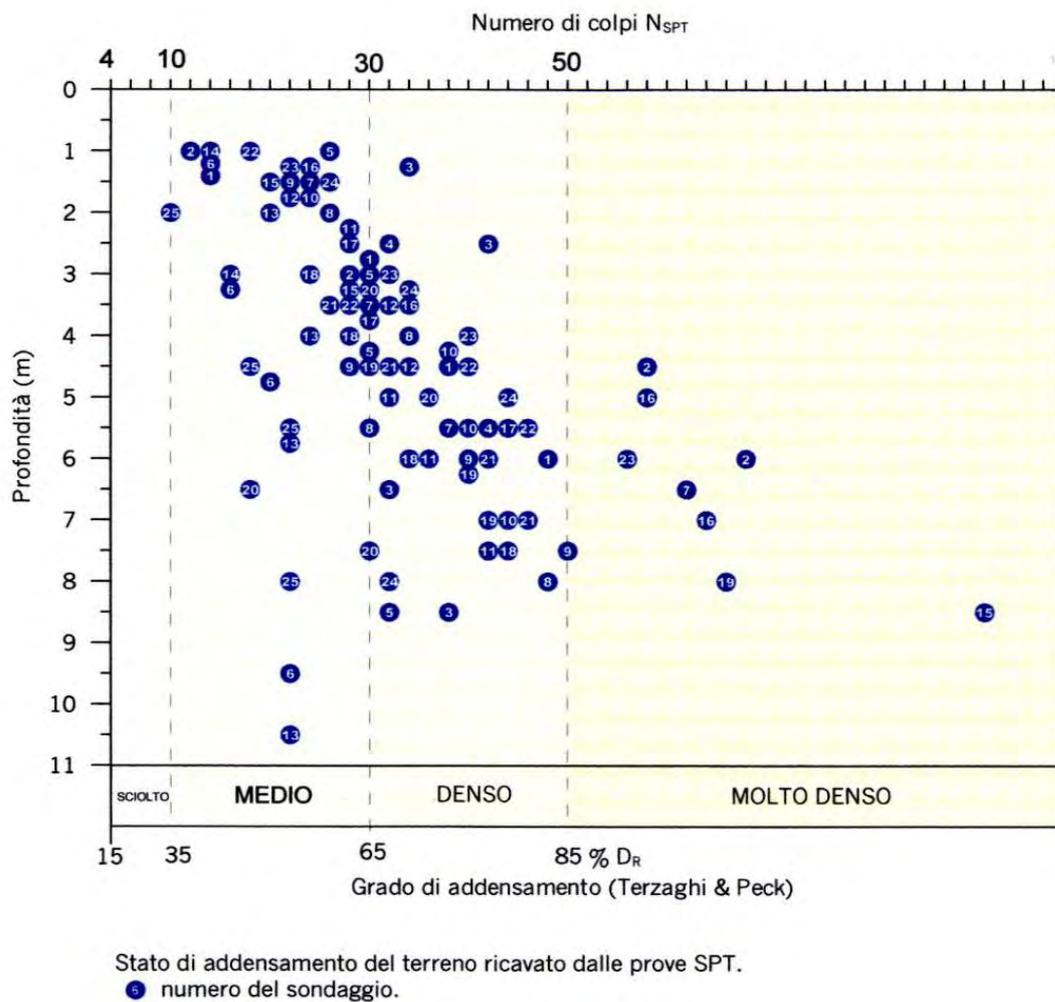




Carta della plasticità di Casagrande

Grado di addensamento

Spessore (m)	Litologia	N.Colpi	Stato di addensamento
0 - 5	Sabbie i colore giallo-ocra, granulometria media con inclusioni di granuli di natura calcarenitica di colore biancastro e limi	15	<i>Medio</i>
5 - 9	Sabbie limose	14	<i>Medio</i>
9 - 13	Argille Grigio Azzurre	25	<i>Medio</i>
13 - 16,5	calcareniti	rifiuto	<i>lapideo</i>



5.2 Proprietà meccaniche

Caratteristiche di resistenza

Le prove di taglio diretto, effettuate in condizioni consolidate e drenate, evidenziano valori della resistenza per coesione molto bassi (valori della **coesione drenata intorno a 0.1 kg/cm²**). Questo risultato è significativo di terreni sabbiosi, senza un'apprezzabile grado di cementazione.

I valori dell'angolo di resistenza al taglio, sono compresi tra 24° e 27° (tranne che per i campioni di argilla e limo, campioni 21 e 22, con valori rispettivamente di 19° e 20°). Tale risultato è riferibile alla granulometria fine delle sabbie, al loro grado di uniformità granulometrica e al grado di addensamento non elevato delle stesse.

Caratteristiche di deformabilità

L'esame delle curve di compressibilità, ottenute dalle prove di compressione edometrica indica che trattasi di terreni sabbiosi normalconsolidati, con valori del rapporto di sovraconsolidazione (OCR)

prossimi all'unità. D'altra parte si sottolinea che non esistono nella zona in esame le condizioni geologiche che potrebbero aver determinato la sovraconsolidazione dei terreni per sovraccarico, né tali terreni, per la loro permeabilità, possono aver subito fenomeni di sovraconsolidazione per essiccamento. I moduli di compressione edometrica, sotto i diversi carichi applicati, risultano bassi, indicando una deformabilità del terreno rilevante.

Tuttavia, dalle curve di consolidazione (cedimenti – tempo) si rileva che i cedimenti indotti dall'applicazione dei carichi si esauriscono però assai rapidamente, come dimostrano gli elevati valori dei coefficienti di consolidazione e dei corrispondenti coefficienti di permeabilità.

In otto dei campioni esaminati, il primo tratto della curva di compressibilità edometrica (tratto di ricomprensione) evidenzia elevati valori del cedimento, sotto carichi inferiori alla pressione litostatica verticale in sito. Non è possibile escludere che tale comportamento sia determinato da un certo grado di disturbo dei campioni, ma potrebbe essere anche spiegato con la presenza di fenomeni di addensamento del terreno, determinati dal collasso, sotto carico, della struttura granulare di terreni sabbiosi poco addensati (sciolti).

PARAMETRI GEOTECNICI STIMATI				
N° di Colpi	Angolo di attrito (Φ)	Coesione (Kg/cm²)	Modulo di Young (Kg/cm²)	Peso specifico (g/cm³)
15	27	0,1	580	1,41 - 1,76