

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI BRINDISI
COMUNE DI BRINDISI

Parco Eolico "152 BRINDISI"
composto da 8 turbine da 6.2 MW ciascuna

R03

RELAZIONE GEOTECNICA

Note:

0	14/12/2023	MF	TF	TF
Revisione	Data	Redatto/Disegnato	Verificato	Approvato



INTERPLAN

Progettista: INTERPLAN s.r.l.
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. 04767360722
info@interplan.it

Redazione studi:

SIT&A s.r.l.
Dir. Tecn. Ing. Tommaso Farenga
via Mazzitelli n. 264 – 70124 Bari
sedebari@sitea.info



Progettista: Ing. Marcello Gatto
Ord. Ing. Bari n. 3965
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. GTTMCL63A27A662K
marcello.gatto@interplan.it

Committente: Cubico Lidia s.r.l.
Via Alessandro Manzoni, 43 - 20100 Milano
P.IVA e Codice Fiscale 12943230966
pec: cubicolidia@legalmail.it

Sommario

1. **Premessa**
2. **Geologia dell'area**
3. **Idrogeologia**
4. **Geotecnica**
5. **Parametri sismici del sito in studio**
6. **Tipologia di fondazione per gli aerogeneratori**

APPENDICE A

STRATIGRAFIE POZZI "ISPRA" RICADENTI IN AREA PARCO

APPENDICE B

ANALISI DI LABORATORIO ESEGUITE SU CAMPIONI DI ARGILLA PRELEVATI DALLA CAVA "ALBANESI" AD OVEST DI BRINDISI

1 Premessa

La presente relazione analizza i caratteri geotecnici dei terreni di fondazione delle opere relative ad un progetto per la realizzazione di un parco eolico costituito da n. 8 aerogeneratori tripala ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a 6,2 MW, per una potenza elettrica complessiva pari a 49,6 MW e della relativa Sottostazione Utente, dove l'energia prodotta dagli aerogeneratori viene elevata in tensione da 30 a 36 kV, per poi essere avviata alla rete di distribuzione nazionale gestita da Terna.

In particolare ci si occupa dei problemi fondazionali degli aerogeneratori, strettamente connessi alla stratigrafia ed alla consistenza dei terreni. In assenza per ora di specifiche indagini puntuali, si è fatto riferimento a dati geostratigrafici desunti dal catalogo nazionale dell'ISPRA e a dati geotecnici rivenienti da Letteratura e da studi in aree contermini.

2 Geologia dell'area

Il territorio in esame ricade nei Fogli 191 "Ostuni" e 203 "Brindisi" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

In particolare, come si evince dalla Corografia di Tav.1 e Fig.1, le strutture previste in progetto si distribuiscono in un'area compresa tra il Canale Reale ad ovest e la Strada Provinciale n.40 ad Est.

Le opere di progetto ricadono nella cosiddetta Piana di Brindisi. La piana di Brindisi coincide con una vasta depressione strutturale aperta verso la costa adriatica, che interessa le rocce carbonatiche dell'Avampaese, nella quale si sono depositi sedimenti del ciclo di riempimento della Fossa Bradanica e Depositi Marini Terrazzati (DMT).

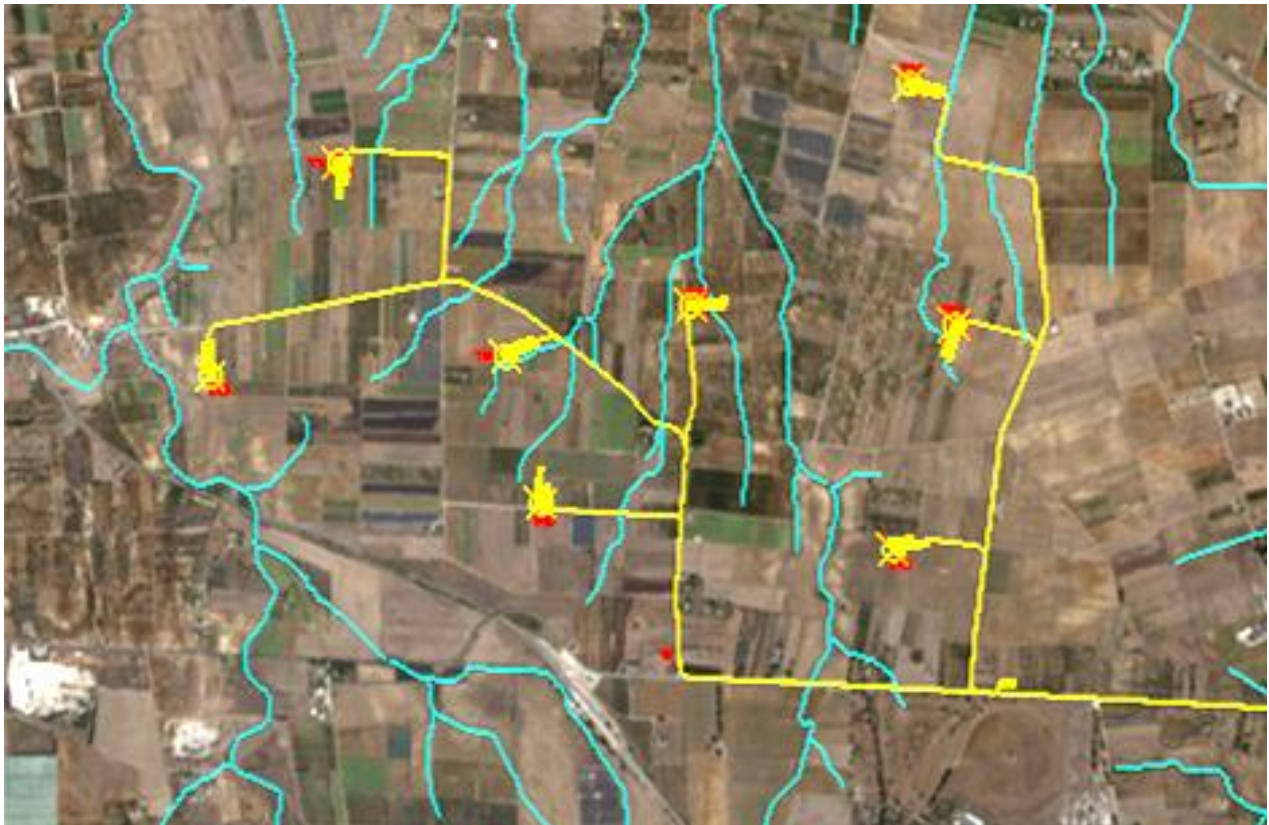


Fig.1 – Parco eolico di Progetto

L'assetto morfologico del territorio in esame, generalmente pianeggiante, rispecchia l'assetto tabulare dei depositi plio-pleistocenici affioranti. L'elemento morfologico che caratterizza l'area è la presenza di una serie di superfici terrazzate digradanti verso il mare e delimitate da modeste discontinue cadute di pendio in corrispondenza delle antiche linee di costa.

Il reticolo idrografico è localmente ben sviluppato e caratterizzato da numerose linee di deflusso generalmente poco profonde. Solo alcuni corsi d'acqua principali, quali il Canale Cillarese ed il Canale Reale presentano delle incisioni segnatamente più profonde anche a distanza dalla linea di costa.

A causa dell'assetto tabulare, gli spartiacque non sono generalmente ben marcati.

Come detto, nell'area brindisina il ciclo trasgressivo pleistocenico si è svolto dando luogo ad una successione di sedimenti marini il cui spessore, variabile in funzione della profondità del substrato calcareo, raggiunge gli 80 m circa.

Come si evince dalla Relazione Geologica e Idrogeologica a firma del Dott. Saracino, nell'area in studio si riconosce il seguente assetto stratigrafico, dal basso verso l'alto:

- Calcari, calcari dolomitici e dolomie grigio chiare o bianco nocciola, la cui età è ascrivibile al Cretaceo inferiore-medio. questa formazione, nota in letteratura geologica con il nome di Dolomie di Galatina, rappresenta il basamento dei più recenti sedimenti plio-pleistocenici.
- Calcareniti bianco giallastre denominate Calcareniti di Gravina. Questa formazione è direttamente trasgressiva sui calcari cretatici e l'età è riferibile al pleistocene inferiore.
- Argille ed argille sabbiose grigio-azzurre (Argille Subappennine) datate Pleistocene inferiore.
- Depositi di terrazzo (DMT) datati Pleistocene medio-superiore.
- Depositi continentali costituiti da depositi alluvionali e palustri di età Olocenica.

Come si può notare dalla Planimetria geologica di Fig.2, nel territorio di stretto interesse affiorano esclusivamente depositi di età pleistocenica medio-superiore (DMT) e, subordinatamente, di età olocenica (depositi continentali alluvionali e palustri).

Dal punto di vista litologico i DMT sono costituiti essenzialmente da sabbie fini e medie di colore giallastro cui si alternano orizzonti di calcareniti e arenarie grigio-giallastre dello spessore di 15-30 cm.

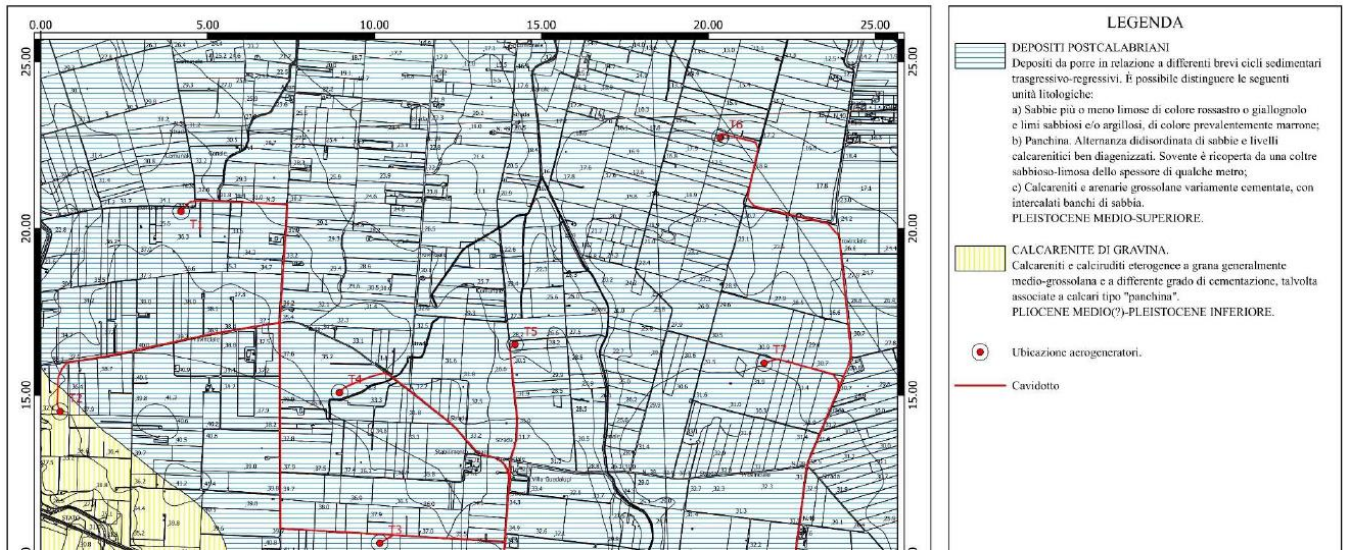


Fig.2 – Geologia dell’area di progetto

I Depositi Marini Terrazzati, le sottostanti Argille subappennine ed a luoghi le Calcareniti di Gravina, si presentano incisi da alcuni corsi d’acqua tra i quali i più importanti, il Canale Cillarese ed il Canale Reale che presentano, nei pressi della costa, alvei interessati da depositi palustri costituiti da limi sabbiosi e argille limose, oltre a depositi alluvionali a carattere sabbioso-limoso che comunque non interessano l’area in cui ricadono le opere di progetto.

3 Idrogeologia

L'area in studio è caratterizzata dalla presenza di due falde acquifere, una di tipo "superficiale" contenuta nei DMT, e l'altra definita "profonda" contenuta nel substrato cretacoico.

- Falda superficiale: Si tratta di una falda a carattere locale, contenuta nei Depositi Marini terrazzati e sostenuta alla base dalle Argille subappennine, che circola generalmente a pelo libero a breve profondità dal piano campagna (Fig.3). Presenta un andamento stagionale con oscillazioni strettamente legate al regime di precipitazioni dell'area. Ciò provoca problemi sia nella realizzazione delle opere di fondazione sia per l'alluvionamento delle porzioni interrato degli edifici, in conseguenza delle modifiche indotte dalle opere di fondazione sul normale deflusso delle acque di falda.
- Falda profonda: La falda profonda, contenuta nel substrato roccioso permeabile per fessurazione e carsismo, circola a pelo libero (con carichi piezometrici in genere modesti), laddove sui calcari cretacicci non esiste la copertura della Argille subappennine ed è in pressione, per la maggior estensione delle aree in studio (in special modo di quelle costiere), in cui tale copertura è presente.

Le acque di tale falda, sostenute alla base per galleggiamento dalle acque di ingressione marina, traggono la loro alimentazione sia dalle precipitazioni incidenti a monte della zona in studio, laddove la formazione carbonatica è affiorante, che dai deflussi sotterranei provenienti dalla contigua Murgia, nonché dalle perdite dell'acquifero superficiale.

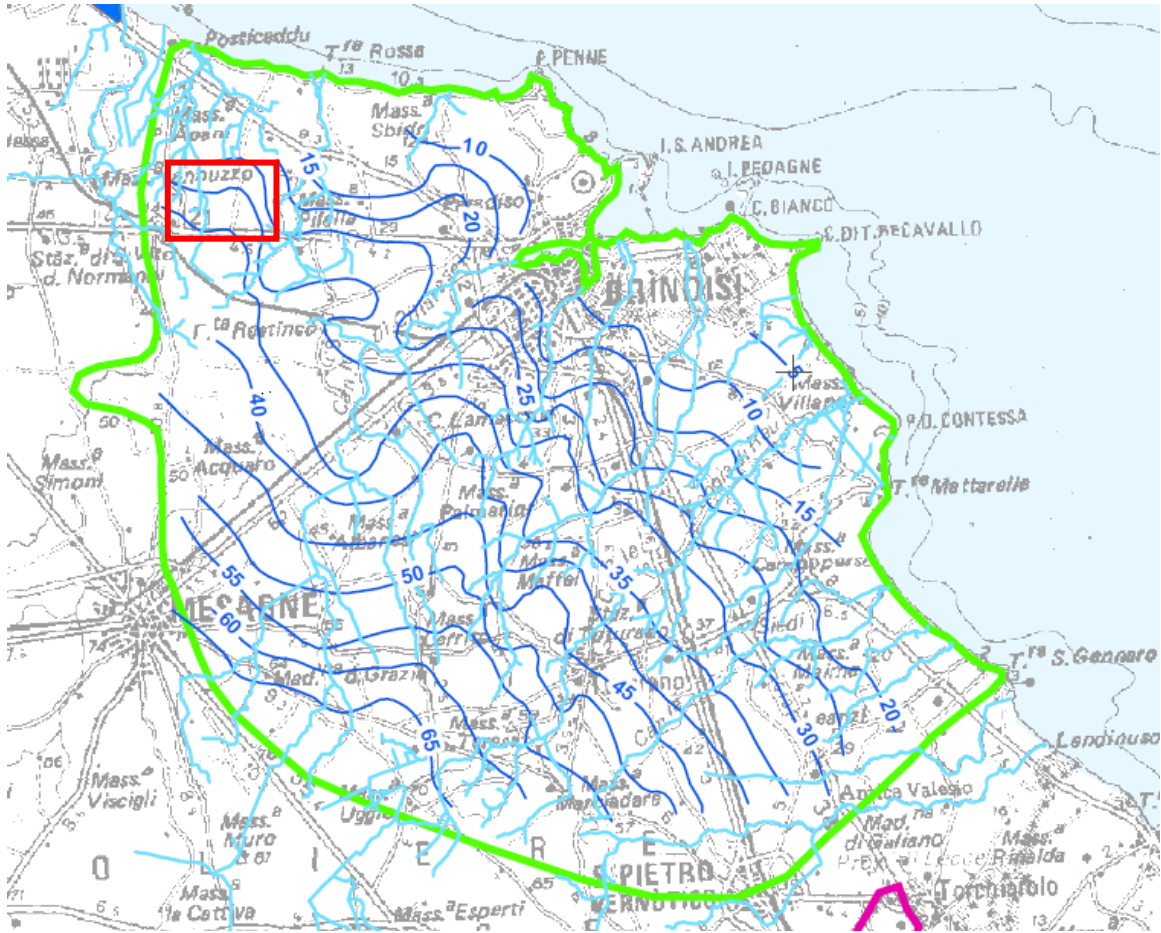


Fig.3 – Superficie piezometrica dell’acquifero poroso della Piana di Brindisi (da P.T.A.)

4 Geotecnica

Ai fini del calcolo geotecnico delle fondazioni degli aerogeneratori di progetto, è stata considerata la seguente stratigrafia-tipo, ricavata sulla base delle stratigrafie disponibili sul sito ISPRA (Appendice A) localizzate nelle Figg.4-5-6:

- da 0,0m a 1,0m : terreno vegetale
- da 1,0m a 3,0m : sabbie di colore giallastro da poco a mediamente cementate
- da 3,0m a 7,0m : sabbie cementate con livelli calcarenitici
- da 7m a 16m : argille subappennine
- da 16m in poi : calcari compatti e fratturati

(presenza di falda superficiale a -2m)

Tale stratigrafia è riferita agli aerogeneratori **T20-T30-T40-T50-T70**.

Alla **T60** è associabile la seguente stratigrafia:

- da 0,0m a 1,0m : terreno vegetale
- da 1,0m a 4,5m : sabbie di colore giallastro da poco a mediamente cementate
- da 4,5m a 20,0m : calcareniti
- da 20m in poi : calcari compatti e fratturati

(assenza di falda superficiale)

Alla **T80** è associabile la seguente stratigrafia:

- da 0,0m a 1,0m : terreno vegetale
- da 1,0m a 20m : calcareniti
- *(assenza di falda superficiale)*

Sulla base della bibliografia geologica e geotecnica esistente per l'area in studio è stato possibile definire, in linea generale, le principali caratteristiche geotecniche dei terreni plio-pleistocenici interessanti il territorio in esame, sintetizzate nelle seguenti tabelle (per le argille, in Appendice B vengono mostrati i risultati delle prove di laboratorio eseguite, per conto di Acciaierie d'Italia, dal Laboratorio Laborgeo di Matera su campioni argillosi prelevati dalla Cava FIMAB in località Albanesi (4km ad est di Brindisi):

Tab.1

Depositi Marini Terrazzati: Sabbie	
Litologia	Sabbie limose e subordinatamente limi sabbiosi a luoghi debolmente ghiaiosi o argillosi
Contenuto naturale d'acqua W (%)	$10,0 < \mathbf{W} < 31,5$
Peso di volume naturale γ_{nat} (gr/cm ³)	$1,69 < \gamma_{nat} < 2,10$
Indice dei vuoti e (-)	$0,49 < \mathbf{e} < 0,87$
Coesione efficace c (Kg/cm²)	$0 < \mathbf{c} < 0,15$
Angolo d'attrito efficace ϕ (°)	$31 < \mathbf{\phi} < 38$

Tab. 2

Depositi Marini Terrazzati: Calcareniti e Arenarie	
Peso di volume del secco γ_{sec} (gr/cm ³)	$1,53 < \gamma_{sec} < 1,59$
Peso specifico reale γ_{real} (gr/cm ³)	$2,57 < \gamma_{real} < 2,59$
Porosità n (-)	$0,39 < \mathbf{n} < 0,41$
Compressione semplice allo stato naturale σ (Kg/cm²)	$43 < \mathbf{\sigma} < 61$
Angolo d'attrito efficace ϕ (°)	mediamente $\mathbf{\phi} = 37^\circ$
Modulo di elasticità E_{el} (Kg/cm²)	$1850 < \mathbf{E}_{el} < 4500$

Tab.3

Argille subappennine	
Litologia	Limi sabbiosi con argilla
Contenuto naturale d'acqua W (%)	$14,05 < \mathbf{W} < 43,5$
Peso di volume naturale γ_{nat} (gr/cm ³)	$1,75 < \gamma_{\text{nat}} < 2,11$
Grado di saturazione S (%)	$71,84 < \mathbf{S} < 100$
Consistenza	Argille inorganiche a plasticità da medio bassa a medio alta
Coesione efficace c (Kg/cm ²)	$0,2 < \mathbf{c} < 0,6$
Angolo d'attrito efficace ϕ (°)	$20 < \phi < 27$

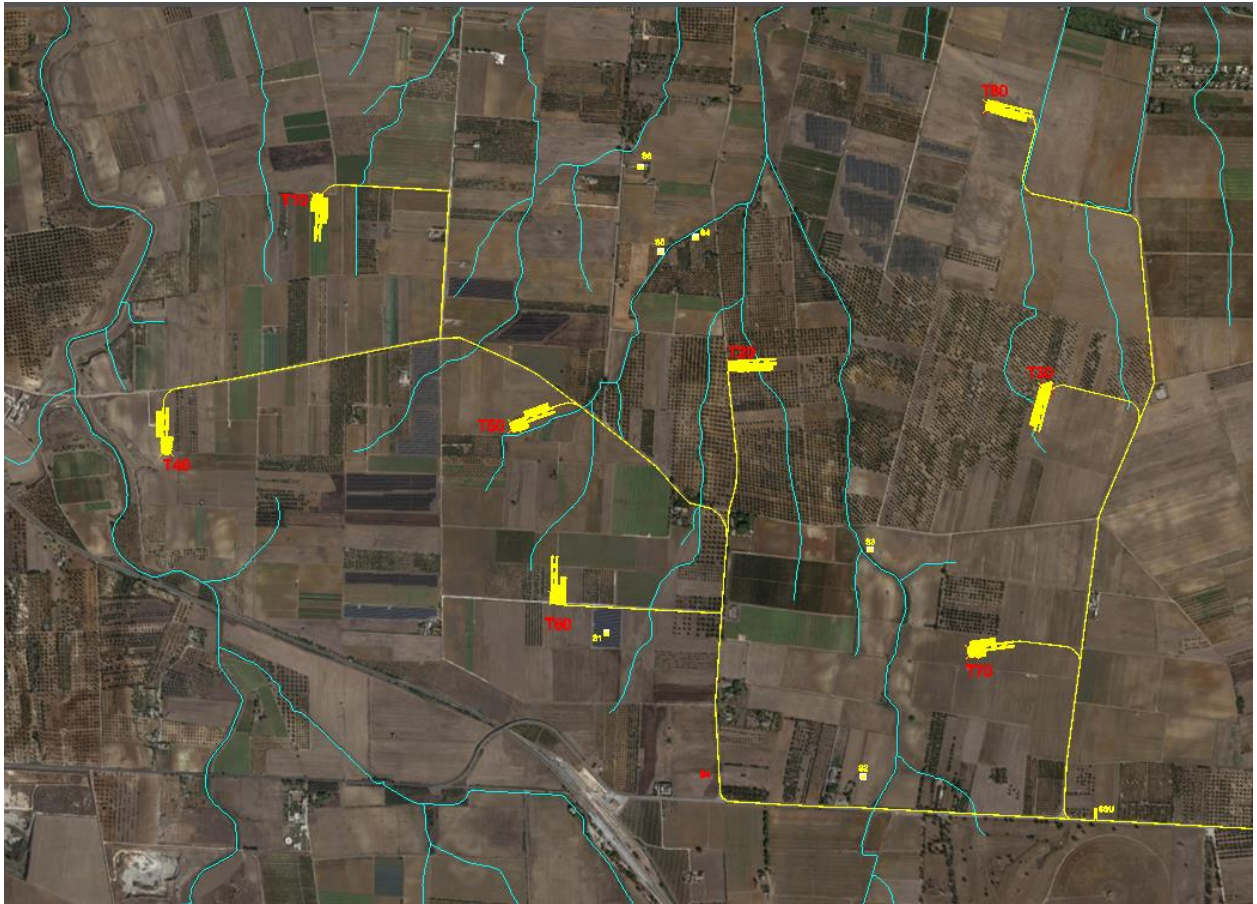


Fig.4 – Ubicazione dei pozzi ISPRA rispetto agli aerogeneratori di progetto



Fig.5 – Dettaglio dell'ubicazione dei pozzi ISPRA rispetto agli aerogeneratori di progetto (zona nord)

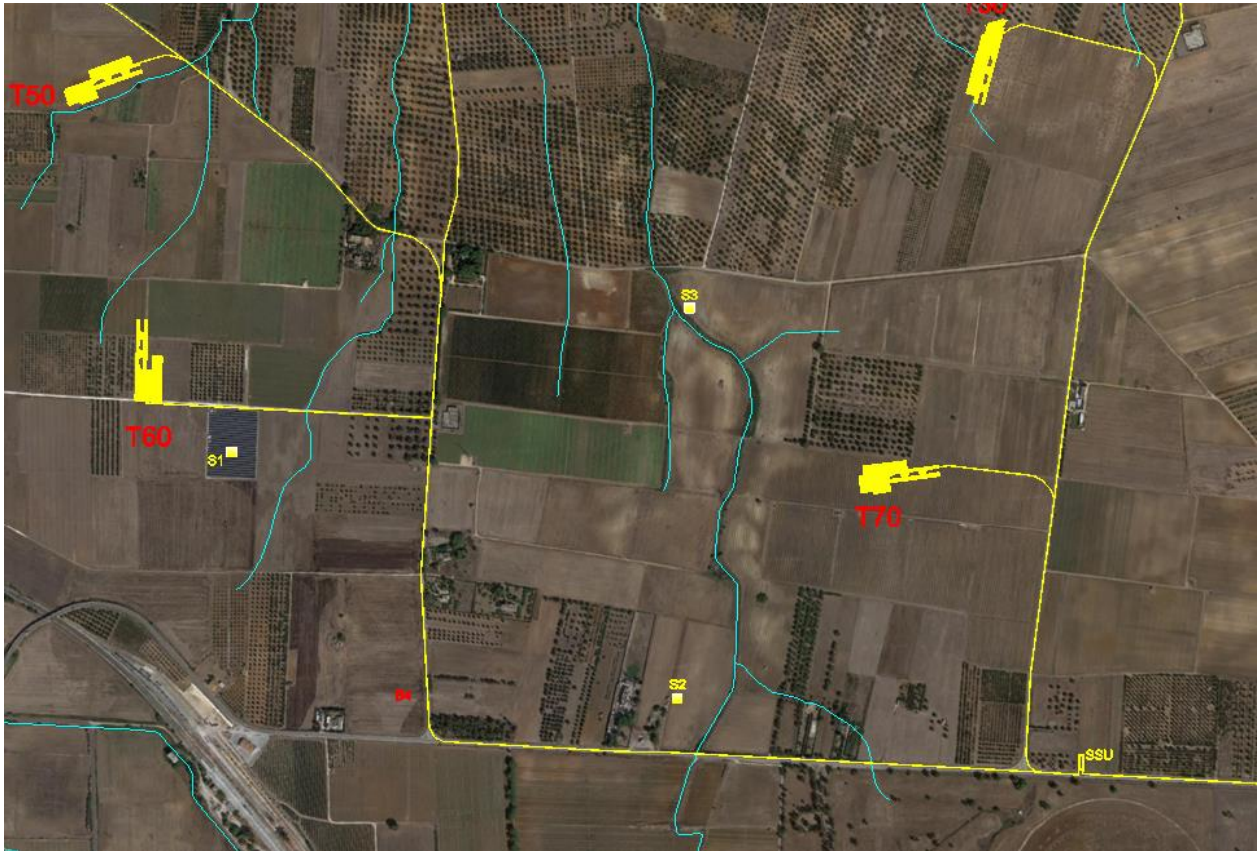


Fig.6 – Dettaglio dell’ubicazione dei pozzi ISPRA rispetto agli aerogeneratori di progetto (zona sud)

5 Parametri sismici del sito in studio

Fino al 2002 l'area Brindisina non era classificata dal punto di vista sismico. Allo stato attuale, ai sensi dell'Ordinanza n.3274 del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 Marzo 2003, l'area comunale di Brindisi ricade in Zona 4 (valore di accelerazione di gravità locale pari a $A_g = 0,05 g$).

Si è proceduto al calcolo di tutti i parametri sismici utili a definire l'azione sismica di progetto per il sito in studio, secondo quanto previsto dalle NTC/2018. In particolare è stata considerata una classe d'uso delle opere di progetto, pari a "2" (coefficiente d'uso pari al valore 1), una vita nominale pari a "50" anni ed una categoria topografica pari a T1 ($St=1,0$).

Per quanto riguarda la categoria del suolo di fondazione è stata considerata la "B", , rilevata attraverso indagini eseguite nelle aree contermini.

Il calcolo dei parametri sismici per tutti e quattro gli stati limite (SLO-SLD-SLV-SLC) è stato eseguito con software on-line della Geostru S.a.S di Bianco (RC). I risultati sono riportati in dettaglio nella seguente Tab.4 per fondazioni e stabilità dei pendii.

Sito in esame.

latitudine: 40,661087
longitudine: 17,834616
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 33698	Lat: 40,6535	Lon: 17,7744	Distanza: 5151,867
Sito 2 ID: 33699	Lat: 40,6510	Lon: 17,8402	Distanza: 1213,867
Sito 3 ID: 33477	Lat: 40,7010	Lon: 17,8435	Distanza: 4495,002
Sito 4 ID: 33476	Lat: 40,7035	Lon: 17,7777	Distanza: 6727,558

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T1
Periodo di riferimento: 50anni

Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,015 g
Fo: 2,352
Tc*: 0,155 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,019 g
Fo: 2,372
Tc*: 0,215 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,046 g
Fo: 2,567
Tc*: 0,439 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,055 g
Fo: 2,717
Tc*: 0,461 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii**SLO:**

Ss: 1,200
Cc: 1,600
St: 1,000
Kh: 0,003
Kv: 0,002
Amax: 0,171
Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,200
Cc: 1,500
St: 1,000
Kh: 0,005
Kv: 0,002
Amax: 0,227
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,200
Cc: 1,300
St: 1,000
Kh: 0,011
Kv: 0,005
Amax: 0,537
Beta: 0,200

SLC:

Ss: 1,200
Cc: 1,280
St: 1,000
Kh: 0,013
Kv: 0,007
Amax: 0,642
Beta: 0,200

6 Tipologia di fondazione per gli aerogeneratori

La tipologia di fondazione degli aerogeneratori è strettamente legata alla stratigrafia dei terreni di fondazione. In base ai dati stratigrafici evidenziati nel paragrafo precedente, sono state individuate due tipologie di fondazione legate alle seguenti stratigrafie differenziate:

stratigrafia tipo n.1

- da 0 a 1m : Terr. Vegetale (TV)
- da 1m a 3m : Sabbie poco addensate (SA)
- da 3m a 7m : Sabbie cementate e calcareniti tenere (S+CLC)
- da 7m a 16m : Argille (ARG)
- falda a -2m dal p.c.*

In questo caso, con riferimento alla sezione tipo fornita dai Progettisti (Fig.7), è stato considerato un palo tipo di diametro 1200mm e lunghezza 14m, a partire dall'intradosso di una piastra di 20m di lato e 1,5m di spessore medio.

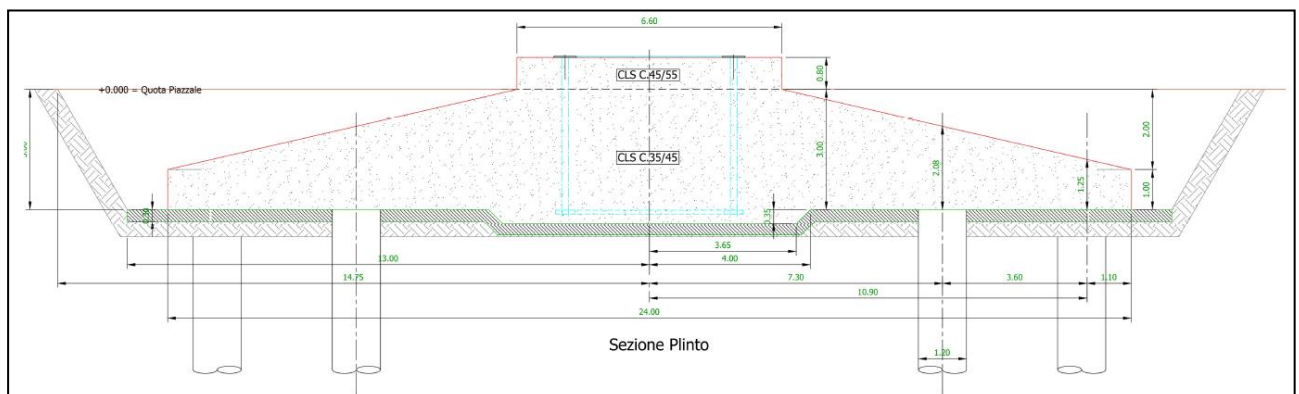


Figura 7 - Dimensioni preliminari della fondazione per l'aerogeneratore

Le Figg. 8-9-10-11 riportano rispettivamente la sezione stratigrafica del palo, le caratteristiche geotecniche degli strati interessati e i risultati del calcolo di portanza. In particolare dalla Fig.11 si evince il valore della portanza di esercizio del palo che può attestarsi sulle 150 tonnellate.

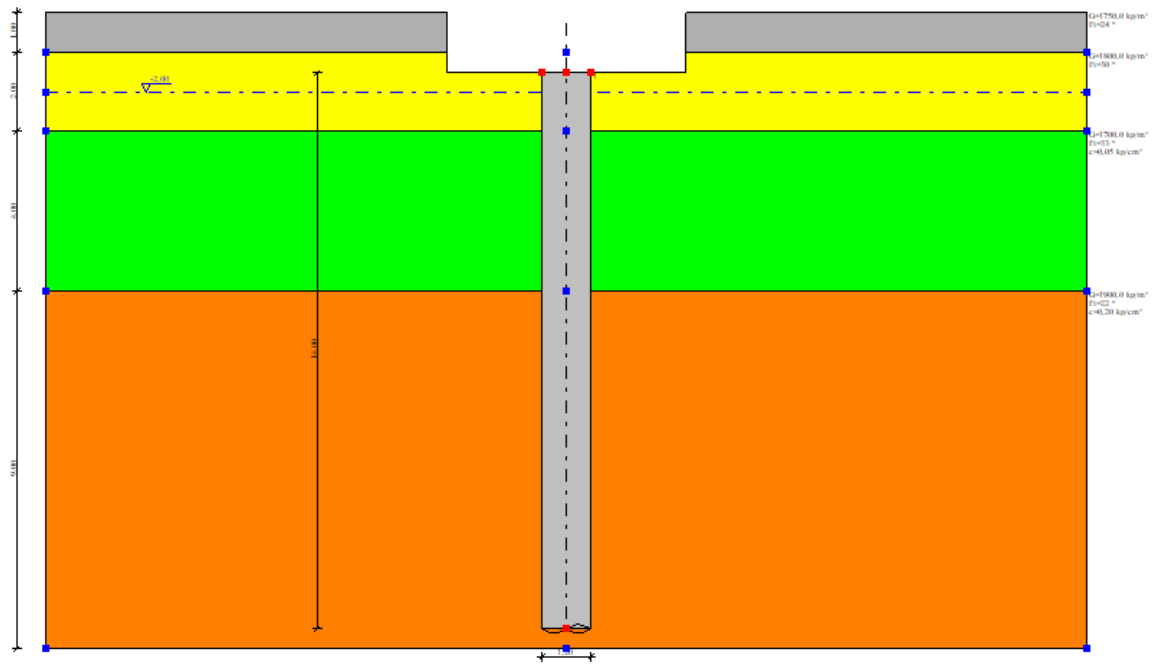


Fig.8 – Sezione stratigrafica del palo

Stratigrafie																
Nr. Stratigrafie		Strat. Nr. 1			Descrizione			Strat. Nr. 1			<input checked="" type="checkbox"/> Verticale di indagine?					
Nr.	DB	Spessore dello strato. [m]	Inclinazione dello strato [°]	Peso unità di Volume [kg/m ³]	Peso Unità di volume Saturo [kg/m ³]	Coesione [kg/cm ²]	Angolo di resistenza al taglio [gradi]	Attrito negativo	Condizion e non drenata	Modulo elastico [kg/cm ²]	Velocità onde di taglio [m/s]	Coefficiente adesione attrito laterale [Alfa]	Modulo Edometrico [kg/cm ²]	Modulo di Poisson	Texture	Descrizione litologica
1		1	0	1750	1850	0	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	300	0	0	30	45		TV
2		2	0	1800	1900	0	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	600	0	0	90	35		SA
3		4	0	1700	1800	0,05	33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1000	0	0,5	150	33		S+CLC
4		9	0	1900	1950	0,2	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1500	0	0,8	100	36		ARG

Fig.9 – Parametri geotecnici dei terreni

Dati palo singolo

Descrizione: PALO TRIVELLATO - BRINDISI

Tipo: Palo in C.A. | Trivellato

Soggetto a carichi di trazione o compressione: Compressione

Diametro punta: 1,2 m

Lunghezza: 14 m

Sporgenza dal terreno: 0 m

Tronco-conicità: 0 %

Coeff. Poisson strato punta palo (max 0,5): 0,36

Densità relativa strato punta palo: 0 %

Portanza di punta: Nq Terzaghi

Angolo attrito dopo infissione (Fip): (Fi-3°)

K portata laterale: 1 - Sin(Fip)

Angolo di attrito terra-palo: Fip

Colore tipologia: []

Pali elica

Tipo: []

Diametro: Dh 0 m

Altezza elica: SH 0 m

Spessore (ex): Teh 0 mm

Spessore (ex) (in): Tih 0 mm

Nr	Posizione elica, riferimento punta (m)	Numero di eliche	Attivata
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

La portanza geotecnica dei pali ad elica è calcolata come somma della portanza dei singoli dischi. La portanza di ogni disco è calcolata con la formula trinomica (Nq, Nc, Ng). Si consiglia di usare Nc (Skempton's), mentre per Nq (Fang_Winterkorn).

Per lo sviluppo di una totale capacità portante è consigliabile usare una spaziatura pari a: 3-4 volte il diametro

Esclusione portata laterale Esclusione carico di punta

Portanza strutturale [] kg

Materiale | Sezione con barre | Armatura con tubolare | Sezione generica | Caric 4

Calcestruzzo: C28/35

Acciaio: B450C

Fig.10 – Caratteristiche del palo-tipo

Portanza formule statiche...

Descrizione	D [m]	L [m]	Nq	Nc	Fi/C strato punta Palo (°)/[kg/cm ²]	Peso palo [kg]	Svl [kg/cm ²]	Carico limite punta [kg]	Carico limite laterale [kg]	Carico limite verticale [kg]	Carico limite orizzontale [kg]
A1+M1+R3	1,2	14	6,701115	16,55754	19,00/0,20	39584,07	1,5725	148014,1	161760,7	270190,7	--
A1+M1+R3	1,2	14	22,45442	37,16089	30,00/1,13	39584,07	1,726	863011,7	126276	949703,6	--
A1+M1+R3	1,2	14	22,45442	37,16089	30,00/1,13	39584,07	1,726	863011,7	126276	949703,6	--
							Rc, Min	148014,10	126276,0	270190,70	--
							Rc, Max	863011,70	161760,7	949703,60	--
							Rc, Med	624679,20	138104,2	723199,30	--
							Rk	148014,1	126276,	270190,70	--
							Rd [R3]	148014,1	78922,4	187352,50	--

Coefficienti parziali resistenze caratteristiche | Fattori correlazione sondaggi | Riduzione parametri geotecnici

Assiali	Pali infissi	Pali trivellati			Pali elica			T. classica	Trasversali		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3				
Base	γ_b	1	1,45	1,15	1,45	1,15	1	1,25	1	1,6	2,5
Laterale compressione	γ_s	1,45	1,15	1	1,3	1	1,6	1,4011	0	2,277	2,5
Totale	γ_t	1,15	1	1,6	1,4011	-1,076	2,718	0	0	0	2,5
Laterale trazione	$\gamma_{s;t}$	4,203	-1,594	-1,076	-1,594	4,173	2,280	2,282	0	0	2,5

Fig.11 – Risultati del calcolo della portanza (software MP di GEOSTRU)

Tale tipologia di fondazione può essere ritenuta valida per gli aerogeneratori T20-30-40-50-70. Soltanto indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche puntuali potranno confermare o meno le elaborazioni geotecniche fondazionali descritte.

stratigrafia tipo n.2

- da 0 a 1m : Terr. Vegetale (TV)
- da 1m a 4,5m : Sabbie poco addensate (SA)
- da 4,5m a 20m : Calcareni (CLC)

In questo caso è legittimo ritenere che le sabbie poco addensate producano cedimenti sotto carico piuttosto elevati, per cui è consigliabile sostituire tali terreni con materiale granulare stabilizzato ben rullato (Riporto), o miscelare le stesse sabbie con materiale granulare arido di pezzatura 4-8mm.

In tale ipotesi è stata considerata una piastra di spessore medio 1,5m e lato 20m, incastrata per 50cm nei terreni di riporto caratterizzati da modulo di deformabilità molto più elevato rispetto alle sabbie.

La Fig.12 mostra la sezione stratigrafica di calcolo. Di seguito si riportano i risultati ottenuti dal calcolo della portanza e cedimenti per un carico medio distribuito pari a **2 kg/cm²** utilizzando il software LOADCAP della Geostru. Risulta evidente che non ci sono problemi di resistenza e che i cedimenti a lungo termine risultano contenuti (8,4cm).

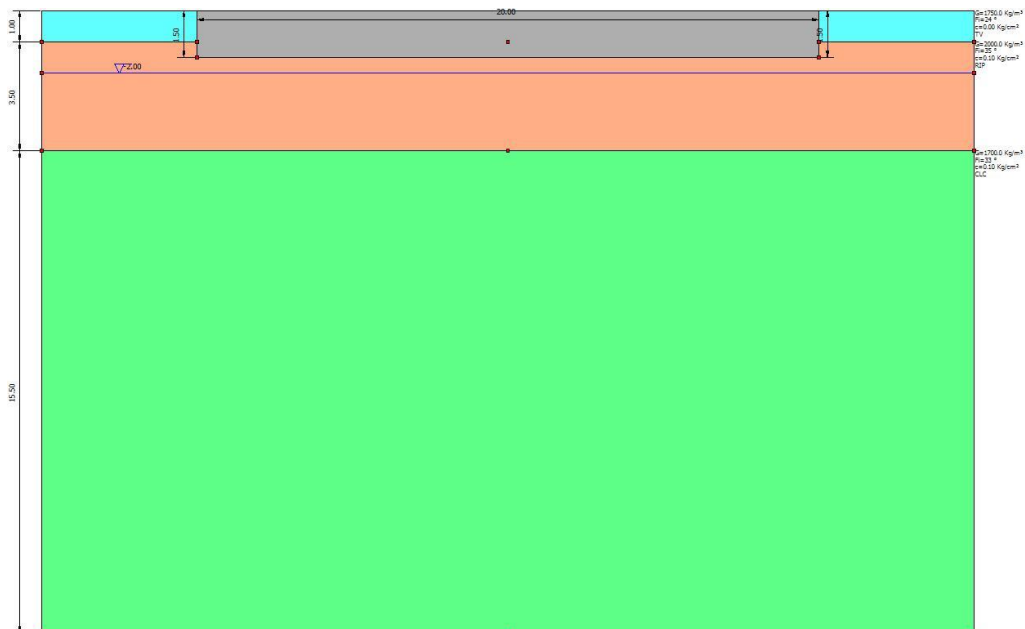


Fig.12 – Sezione stratigrafica di calcolo della piastra di fondazione

DATI GENERALI

Normativa	NTC 2018
Zona	Brindisi
Larghezza fondazione	20.0 m
Lunghezza fondazione	20.0 m
Profondità piano di posa	1.5 m
Altezza di incastro	0.5 m
Profondità falda	2.0

SISMA

Accelerazione massima (amax/g)	0.055
Effetto sismico secondo	Paolucci, Pecker (1997)
Coefficiente sismico orizzontale	0.011

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B			
Categoria topografica:	T1			
S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.147	2.352	0.155
S.L.D.	50.0	0.186	2.372	0.215
S.L.V.	475.0	0.451	2.567	0.439
S.L.C.	975.0	0.539	2.717	0.461

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.1764	0.2	0.0036	0.0018
S.L.D.	0.2232	0.2	0.0046	0.0023

S.L.V.	0.5412	0.2	0.011	0.0055
S.L.C.	0.6468	0.2	0.0132	0.0066

STRATIGRAFIA TERRENO

Spessor e strato [m]	Peso unità di volume [Kg/m ³]	Peso unità di volume saturato [Kg/m ³]	Angolo di attrito [°]	Coesio ne [Kg/cm ²]	Coesio ne non drenata [Kg/cm ²]	Modul o Elastic o Edomet rico [Kg/cm ²]	Modul o Edomet rico [Kg/cm ²]	Poisson	Coeff. consoli daz. primari a [cmq/s]	Coeff. consoli dazione second aria	Descriz ione
1.0	1750.0	1850.0	24.0	0.0	0.0	300.0	30.0	0.0	0.0	0.0	TV
3.5	2000.0	2100.0	35.0	0.1	0.0	2000.0	400.0	0.0	0.0	0.0	RIP
15.5	1700.0	1800.0	33.0	0.1	0.0	1300.0	200.0	0.0	0.0	0.0	CLC

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazi one	Pressione normale di progetto [Kg/cm ²]	N [Kg]	Mx [Kg·m]	My [Kg·m]	Hx [Kg]	Hy [Kg]	Tipo
1	A1+M1+ R3	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto
2	SISMA	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto
3	S.L.E.	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Servizio
4	S.L.D.	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Servizio

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr	Correzion e Sismica	Tangente angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace	Coesione non drenata	Peso Unità volume in fondazion e	Peso unità volume copertura	Coef. Rid. Capacità portante verticale	Coef. Rid. Capacità portante orizzontal e
1	Si	1	1	1	1	1	1.8	1.1
2	Si	1	1	1	1	1	1.8	1.1
3	Si	1	1	1	1	1	1.8	1
4	Si	1	1	1	1	1	1.8	1

CARICO LIMITE FONDAZIONE COMBINAZIONE...A1+M1+R3

Autore: Meyerhof and Hanna (1978)

Carico limite [Qult]	30.1 Kg/cm ²
Resistenza di progetto[Rd]	16.72 Kg/cm ²
Tensione [Ed]	2.0 Kg/cm ²
Fattore sicurezza [Fs=Qult/Ed]	15.05
Condizione di verifica [Ed<=Rd]	Verificata

COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE BOWLES (1982)

Costante di Winkler	19.54 Kg/cm ³
---------------------	--------------------------

CEDIMENTI PER OGNI STRATO

***Cedimento edometrico calcolato con: Metodo consolidazione monodimensionale di Terzaghi**

Pressione normale di progetto	2.0 Kg/cm ²
Cedimento dopo T anni	5.0
Distanza	0.00 m
Angolo	0.00 °
Cedimento totale	8.441 cm

Z: Profondità media dello strato; Dp: Incremento di tensione; Wc: Cedimento consolidazione;

Strato	Z (m)	Tensione (Kg/cm ²)	Dp (Kg/cm ²)	Metodo	Wc (cm)
2	3	0.485	1.601	Edometrico	1.2006
3	12.25	1.27	0.934	Edometrico	7.2406

CEDIMENTI ELASTICI

Pressione normale di progetto	1.5 Kg/cm ²
Spessore strato	2.0 m
Profondità substrato roccioso	5.0 m
Modulo Elastico	1000.0 Kg/cm ²
Coefficiente di Poisson	0.3

Coefficiente di influenza I1	0.01
Coefficiente di influenza I2	0.04
Coefficiente di influenza Is	0.03

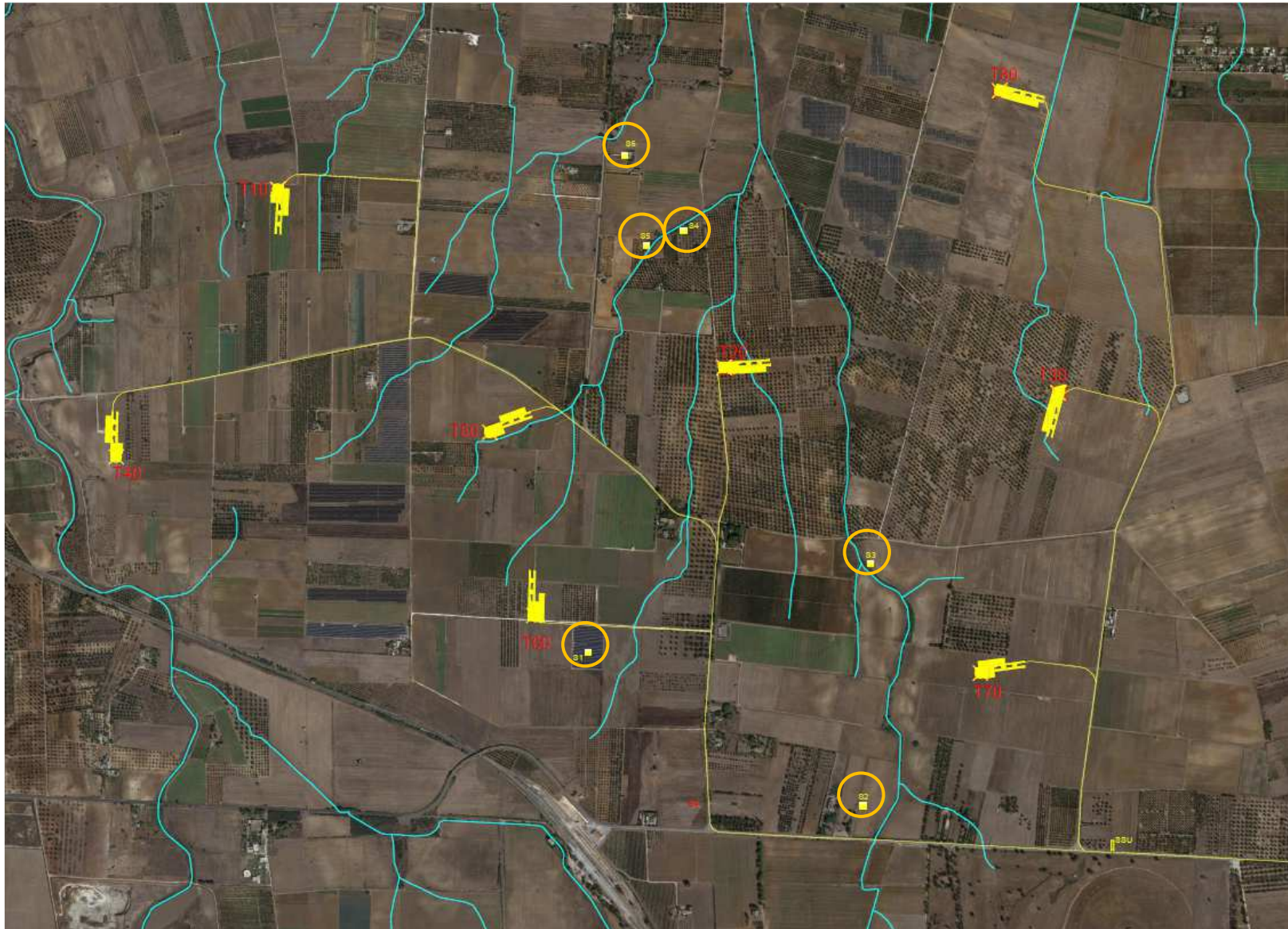
Cedimento al centro della fondazione 1.13 mm

Coefficiente di influenza I1	0.0
Coefficiente di influenza I2	0.02
Coefficiente di influenza Is	0.02
Cedimento al bordo	0.27 mm



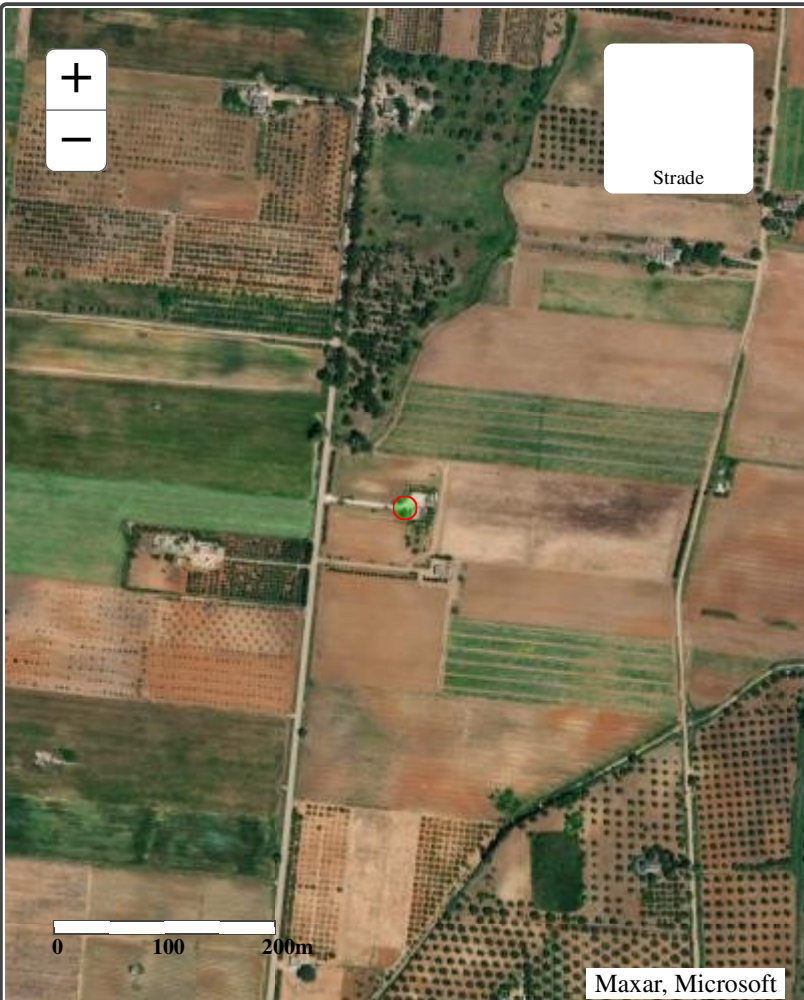
Tale tipologia di fondazione risulta adottabile per l'aerogeneratore T60, mentre per l'aerogeneratore T80 non risulta necessario asportare i terreni sabbiosi in quanto sotto il terreno vegetale la piastra interesserebbe direttamente le calcareniti. La Sottostazione Elettrica Utente ricade su un ambiente stratigrafico con presenza di argilla, ma dati i carichi modesti, si ritiene di poter prevedere una fondazione a platea poggiate o sulle sabbie o direttamente sulle argille, nel caso di presenza delle stesse a breve profondità dal p.c. Soltanto indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche puntuali potranno confermare o meno le elaborazioni geotecniche fondazionali descritte.




APPENDICE A


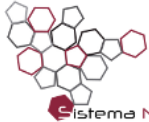
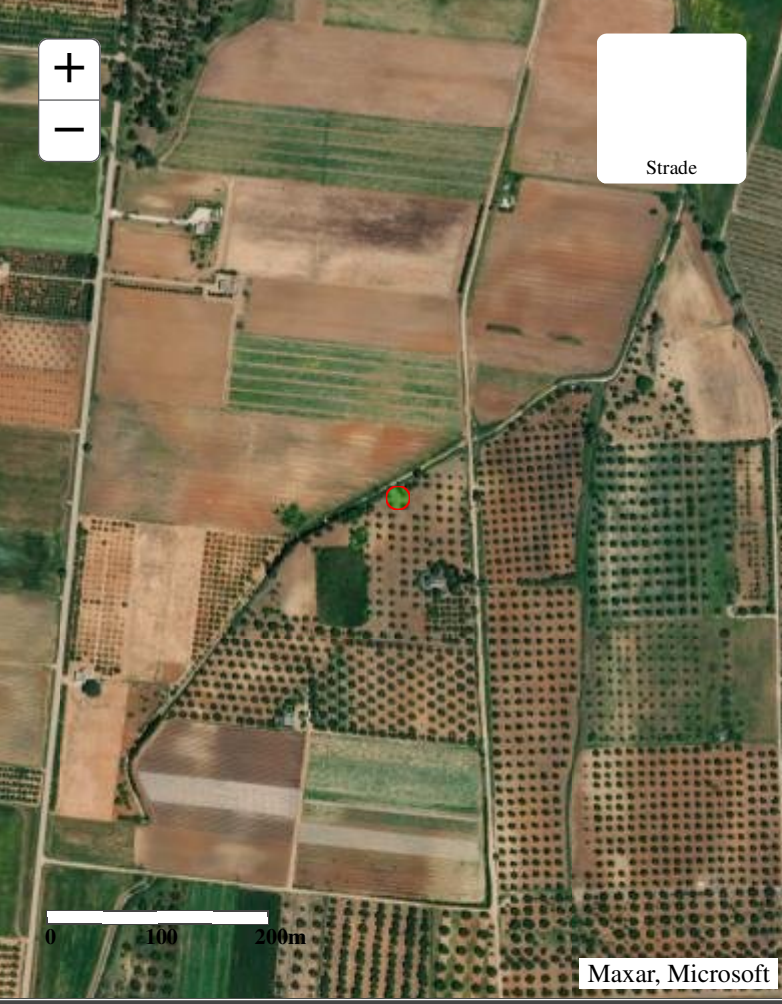
STRATIGRAFIE POZZI “ISPRA” RICADENTI IN AREA PARCO









Ubicazione dei pozzi ISPRA (cerchiati in verde) rispetto alle opere del Parco eolico



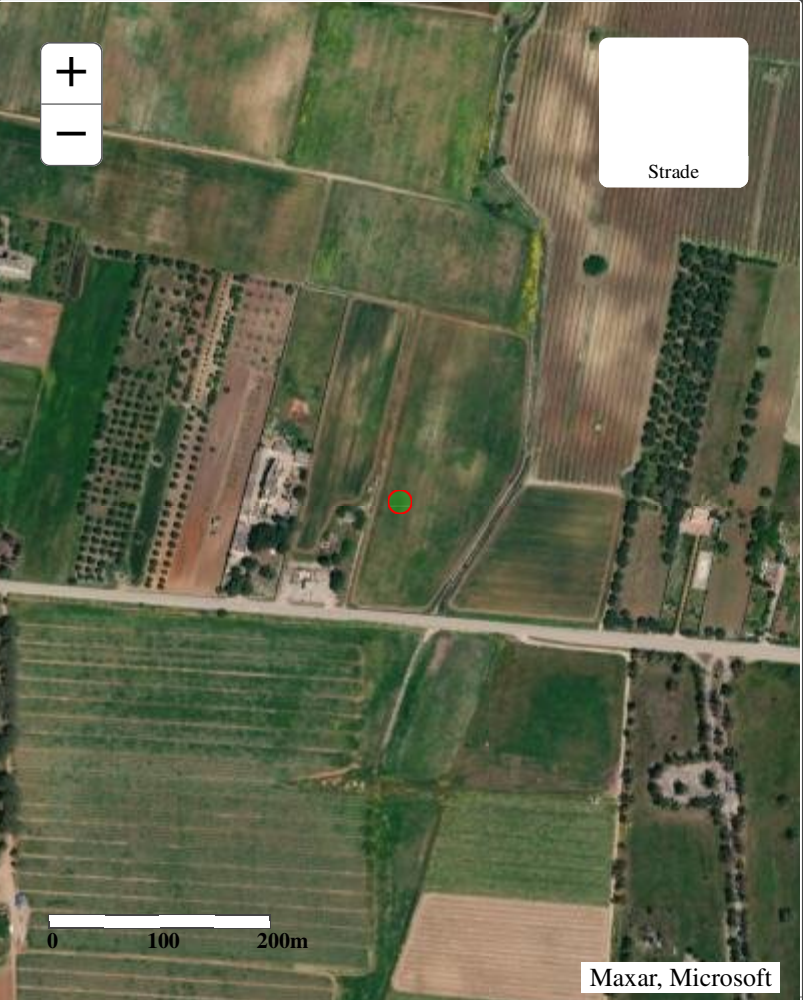
  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;">S6</div>	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale																											
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																												
Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine																											
<p> Codice: 198477 Regione: PUGLIA Provincia: BRINDISI Comune: BRINDISI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 40,00 Quota pc slm (m): 32,00 Anno realizzazione: 2006 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 2,500 Portata esercizio (l/s): 0,500 Numero falde: 3 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 3 Longitudine WGS84 (dd): 17,821239 Latitudine WGS84 (dd): 40,671511 Longitudine WGS84 (dms): 17° 49' 16.47" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 40' 17.44" N </p> <p>(*Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																												
DIAMETRI PERFORAZIONE																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">Lunghezza (m)</th> <th style="width: 30%;">Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>40,00</td> <td>40,00</td> <td>220</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	40,00	40,00	220														
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																								
1	0,00	40,00	40,00	220																								
FALDE ACQUIFERE																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">Lunghezza (m)</th> <th style="width: 30%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>34,00</td> <td>34,30</td> <td>0,30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>36,50</td> <td>36,80</td> <td>0,30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>38,50</td> <td>38,70</td> <td>0,20</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)		1	34,00	34,30	0,30		2	36,50	36,80	0,30		3	38,50	38,70	0,20					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																									
1	34,00	34,30	0,30																									
2	36,50	36,80	0,30																									
3	38,50	38,70	0,20																									
MISURE PIEZOMETRICHE																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Data rilevamento</th> <th style="width: 20%;">Livello statico (m)</th> <th style="width: 20%;">Livello dinamico (m)</th> <th style="width: 20%;">Abbassamento (m)</th> <th style="width: 20%;">Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>gen/2006</td> <td>27,50</td> <td>27,70</td> <td>0,20</td> <td>0,500</td> </tr> </tbody> </table>					Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	gen/2006	27,50	27,70	0,20	0,500														
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																								
gen/2006	27,50	27,70	0,20	0,500																								
STRATIGRAFIA																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 15%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 15%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 10%;">Spessore (m)</th> <th style="width: 15%;">Età geologica</th> <th style="width: 45%;">Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>0,60</td> <td>0,60</td> <td></td> <td>TERRENO VEGETALE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,60</td> <td>34,00</td> <td>33,40</td> <td></td> <td>ROCCIA CALCAREA COMPATTA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>34,00</td> <td>40,00</td> <td>6,00</td> <td></td> <td>ROCCIA CALCAREA FESSURATA</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	0,60	0,60		TERRENO VEGETALE	2	0,60	34,00	33,40		ROCCIA CALCAREA COMPATTA	3	34,00	40,00	6,00		ROCCIA CALCAREA FESSURATA
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																							
1	0,00	0,60	0,60		TERRENO VEGETALE																							
2	0,60	34,00	33,40		ROCCIA CALCAREA COMPATTA																							
3	34,00	40,00	6,00		ROCCIA CALCAREA FESSURATA																							

  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;">S5</div>	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale																																	
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																																		
Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine																																	
<p> Codice: 198410 Regione: PUGLIA Provincia: BRINDISI Comune: BRINDISI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 48,00 Quota pc slm (m): 28,00 Anno realizzazione: 1994 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 10,000 Portata esercizio (l/s): 2,000 Numero falde: 2 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 4 Longitudine WGS84 (dd): 17,822069 Latitudine WGS84 (dd): 40,668731 Longitudine WGS84 (dms): 17° 49' 19.46" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 40' 07.43" N </p> <p>(*Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																																		
DIAMETRI PERFORAZIONE																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">Lunghezza (m)</th> <th style="width: 30%;">Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>40,00</td> <td>40,00</td> <td>320</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>40,00</td> <td>48,00</td> <td>8,00</td> <td>260</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	40,00	40,00	320	2	40,00	48,00	8,00	260															
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																														
1	0,00	40,00	40,00	320																														
2	40,00	48,00	8,00	260																														
FALDE ACQUIFERE																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 50%;">Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>41,70</td> <td>43,00</td> <td>1,30</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>45,50</td> <td>47,00</td> <td>1,50</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	41,70	43,00	1,30	2	45,50	47,00	1,50																		
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																															
1	41,70	43,00	1,30																															
2	45,50	47,00	1,50																															
MISURE PIEZOMETRICHE																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Data rilevamento</th> <th style="width: 20%;">Livello statico (m)</th> <th style="width: 20%;">Livello dinamico (m)</th> <th style="width: 20%;">Abbassamento (m)</th> <th style="width: 20%;">Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ott/1994</td> <td>27,30</td> <td>28,20</td> <td>0,90</td> <td>10,000</td> </tr> </tbody> </table>					Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	ott/1994	27,30	28,20	0,90	10,000																				
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																														
ott/1994	27,30	28,20	0,90	10,000																														
STRATIGRAFIA																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 15%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 15%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 10%;">Spessore (m)</th> <th style="width: 15%;">Età geologica</th> <th style="width: 45%;">Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>2,30</td> <td>2,30</td> <td></td> <td>TERRENO VEGETALE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2,30</td> <td>20,00</td> <td>17,70</td> <td></td> <td>ARGILLA GIALLA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>20,00</td> <td>38,00</td> <td>18,00</td> <td></td> <td>ARGILLA GRIGIA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>38,00</td> <td>48,00</td> <td>10,00</td> <td></td> <td>ROCCIA CALCAREA FESSURATA</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	2,30	2,30		TERRENO VEGETALE	2	2,30	20,00	17,70		ARGILLA GIALLA	3	20,00	38,00	18,00		ARGILLA GRIGIA	4	38,00	48,00	10,00		ROCCIA CALCAREA FESSURATA
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																													
1	0,00	2,30	2,30		TERRENO VEGETALE																													
2	2,30	20,00	17,70		ARGILLA GIALLA																													
3	20,00	38,00	18,00		ARGILLA GRIGIA																													
4	38,00	48,00	10,00		ROCCIA CALCAREA FESSURATA																													

 ISPRA <small>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</small>	 <small>Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente</small>	<div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; color: red;">S4</div>	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale																																
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																																			
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine																																	
<p> Codice: 198348 Regione: PUGLIA Provincia: BRINDISI Comune: BRINDISI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 44,00 Quota pc slm (m): 25,00 Anno realizzazione: 1994 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 8,000 Portata esercizio (l/s): 2,000 Numero falde: 2 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 4 Longitudine WGS84 (dd): 17,823461 Latitudine WGS84 (dd): 40,669281 Longitudine WGS84 (dms): 17° 49' 24.47" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 40' 09.41" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia </p>																																			
DIAMETRI PERFORAZIONE																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">Lunghezza (m)</th> <th style="width: 30%;">Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>38,00</td> <td>38,00</td> <td>260</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>38,00</td> <td>44,00</td> <td>6,00</td> <td>220</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	38,00	38,00	260	2	38,00	44,00	6,00	220																
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																															
1	0,00	38,00	38,00	260																															
2	38,00	44,00	6,00	220																															
FALDE ACQUIFERE																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 50%;">Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>39,50</td> <td>41,00</td> <td>1,50</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>42,00</td> <td>43,50</td> <td>1,50</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	39,50	41,00	1,50	2	42,00	43,50	1,50																			
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																																
1	39,50	41,00	1,50																																
2	42,00	43,50	1,50																																
MISURE PIEZOMETRICHE																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Data rilevamento</th> <th style="width: 20%;">Livello statico (m)</th> <th style="width: 20%;">Livello dinamico (m)</th> <th style="width: 20%;">Abbassamento (m)</th> <th style="width: 20%;">Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ott/1994</td> <td>24,00</td> <td>25,20</td> <td>1,20</td> <td>8,000</td> </tr> </tbody> </table>					Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	ott/1994	24,00	25,20	1,20	8,000																					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																															
ott/1994	24,00	25,20	1,20	8,000																															
STRATIGRAFIA																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Progr</th> <th style="width: 15%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 15%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 10%;">Spessore (m)</th> <th style="width: 15%;">Età geologica</th> <th style="width: 40%;">Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>2,50</td> <td>2,50</td> <td></td> <td>TERRENO VEGETALE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2,50</td> <td>18,00</td> <td>15,50</td> <td></td> <td>ARGILLA GIALLA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>18,00</td> <td>36,50</td> <td>18,50</td> <td></td> <td>ARGILLA GRIGIA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>36,50</td> <td>44,00</td> <td>7,50</td> <td></td> <td>ROCCIA CALCAREA FESSURATA</td> </tr> </tbody> </table>						Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	2,50	2,50		TERRENO VEGETALE	2	2,50	18,00	15,50		ARGILLA GIALLA	3	18,00	36,50	18,50		ARGILLA GRIGIA	4	36,50	44,00	7,50		ROCCIA CALCAREA FESSURATA
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																														
1	0,00	2,50	2,50		TERRENO VEGETALE																														
2	2,50	18,00	15,50		ARGILLA GIALLA																														
3	18,00	36,50	18,50		ARGILLA GRIGIA																														
4	36,50	44,00	7,50		ROCCIA CALCAREA FESSURATA																														

  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;">S1</div>	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale																																	
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																																		
Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine																																	
<p> Codice: 198550 Regione: PUGLIA Provincia: BRINDISI Comune: BRINDISI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 62,00 Quota pc slm (m): 36,00 Anno realizzazione: 1991 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 5,200 Portata esercizio (l/s): 3,000 Numero falde: 2 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 4 Longitudine WGS84 (dd): 17,819289 Latitudine WGS84 (dd): 40,656781 Longitudine WGS84 (dms): 17° 49' 09.44" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 39' 24.42" N </p> <p>(*Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																																		
DIAMETRI PERFORAZIONE																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">Lunghezza (m)</th> <th style="width: 30%;">Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>38,00</td> <td>38,00</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>38,00</td> <td>61,50</td> <td>23,50</td> <td>250</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	38,00	38,00	300	2	38,00	61,50	23,50	250															
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																														
1	0,00	38,00	38,00	300																														
2	38,00	61,50	23,50	250																														
FALDE ACQUIFERE																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 50%;">Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>35,00</td> <td>36,00</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>60,00</td> <td>62,00</td> <td>2,00</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	35,00	36,00	1,00	2	60,00	62,00	2,00																		
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																															
1	35,00	36,00	1,00																															
2	60,00	62,00	2,00																															
MISURE PIEZOMETRICHE																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Data rilevamento</th> <th style="width: 20%;">Livello statico (m)</th> <th style="width: 20%;">Livello dinamico (m)</th> <th style="width: 20%;">Abbassamento (m)</th> <th style="width: 25%;">Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mar/1991</td> <td>36,25</td> <td>36,40</td> <td>0,15</td> <td>5,000</td> </tr> </tbody> </table>					Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	mar/1991	36,25	36,40	0,15	5,000																				
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																														
mar/1991	36,25	36,40	0,15	5,000																														
STRATIGRAFIA																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 8%;">Progr</th> <th style="width: 12%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 12%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 8%;">Spessore (m)</th> <th style="width: 10%;">Età geologica</th> <th style="width: 50%;">Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>4,50</td> <td>4,50</td> <td>ND</td> <td>TERRENO COLTIVABILE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4,50</td> <td>24,00</td> <td>19,50</td> <td>ND</td> <td>ROCCIA TUFACEA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>24,00</td> <td>36,20</td> <td>12,20</td> <td>ND</td> <td>ROCCIA COMPATTA CALCAREA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>36,20</td> <td>62,00</td> <td>25,80</td> <td>ND</td> <td>ROCCIA FESSURATA CON PRESENZA DI FALDE ACQUIFERE</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	4,50	4,50	ND	TERRENO COLTIVABILE	2	4,50	24,00	19,50	ND	ROCCIA TUFACEA	3	24,00	36,20	12,20	ND	ROCCIA COMPATTA CALCAREA	4	36,20	62,00	25,80	ND	ROCCIA FESSURATA CON PRESENZA DI FALDE ACQUIFERE
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																													
1	0,00	4,50	4,50	ND	TERRENO COLTIVABILE																													
2	4,50	24,00	19,50	ND	ROCCIA TUFACEA																													
3	24,00	36,20	12,20	ND	ROCCIA COMPATTA CALCAREA																													
4	36,20	62,00	25,80	ND	ROCCIA FESSURATA CON PRESENZA DI FALDE ACQUIFERE																													

  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;">S3</div>	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale																														
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																															
Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine																														
<p> Codice: 198475 Regione: PUGLIA Provincia: BRINDISI Comune: BRINDISI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 58,00 Quota pc slm (m): 36,00 Anno realizzazione: 1997 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 3,000 Portata esercizio (l/s): 1,500 Numero falde: 3 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 4 Longitudine WGS84 (dd): 17,830400 Latitudine WGS84 (dd): 40,658731 Longitudine WGS84 (dms): 17° 49' 49.45" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 39' 31.44" N </p> <p>(*Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																															
DIAMETRI PERFORAZIONE																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>58,00</td> <td>58,00</td> <td>220</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	58,00	58,00	220																					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																											
1	0,00	58,00	58,00	220																											
FALDE ACQUIFERE																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>34,00</td> <td>37,00</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>42,00</td> <td>46,00</td> <td>4,00</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>50,00</td> <td>51,00</td> <td>1,00</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	34,00	37,00	3,00	2	42,00	46,00	4,00	3	50,00	51,00	1,00															
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																												
1	34,00	37,00	3,00																												
2	42,00	46,00	4,00																												
3	50,00	51,00	1,00																												
MISURE PIEZOMETRICHE																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data rilevamento</th> <th>Livello statico (m)</th> <th>Livello dinamico (m)</th> <th>Abbassamento (m)</th> <th>Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>nov/1997</td> <td>36,00</td> <td>36,65</td> <td>0,65</td> <td>1,500</td> </tr> </tbody> </table>	Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	nov/1997	36,00	36,65	0,65	1,500																					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																											
nov/1997	36,00	36,65	0,65	1,500																											
STRATIGRAFIA																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>7,00</td> <td>7,00</td> <td></td> <td>TERRENO VEGETALE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7,00</td> <td>15,00</td> <td>8,00</td> <td></td> <td>ARGILLA MISTA A SABBIA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>15,00</td> <td>23,00</td> <td>8,00</td> <td></td> <td>ROCCIA CALCAREA COMPATTA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>23,00</td> <td>58,00</td> <td>35,00</td> <td></td> <td>ROCCIA FESSURATA CON FALDE ACQUIFERE</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	7,00	7,00		TERRENO VEGETALE	2	7,00	15,00	8,00		ARGILLA MISTA A SABBIA	3	15,00	23,00	8,00		ROCCIA CALCAREA COMPATTA	4	23,00	58,00	35,00		ROCCIA FESSURATA CON FALDE ACQUIFERE	
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																										
1	0,00	7,00	7,00		TERRENO VEGETALE																										
2	7,00	15,00	8,00		ARGILLA MISTA A SABBIA																										
3	15,00	23,00	8,00		ROCCIA CALCAREA COMPATTA																										
4	23,00	58,00	35,00		ROCCIA FESSURATA CON FALDE ACQUIFERE																										

  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;">S2</div>	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale																																							
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																																								
Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine																																							
<p> Codice: 198365 Regione: PUGLIA Provincia: BRINDISI Comune: BRINDISI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 49,00 Quota pc slm (m): ND Anno realizzazione: 1997 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 3,000 Portata esercizio (l/s): 2,000 Numero falde: 4 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 5 Longitudine WGS84 (dd): 17,829850 Latitudine WGS84 (dd): 40,651500 Longitudine WGS84 (dms): 17° 49' 47.47" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 39' 05.40" N </p> <p>(*Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																																								
DIAMETRI PERFORAZIONE																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">Lunghezza (m)</th> <th style="width: 30%;">Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>39,00</td> <td>39,00</td> <td>300</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	39,00	39,00	300																										
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																																				
1	0,00	39,00	39,00	300																																				
FALDE ACQUIFERE																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 50%;">Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>18,00</td> <td>20,00</td> <td>2,00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>25,00</td> <td>29,00</td> <td>4,00</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>32,00</td> <td>36,00</td> <td>4,00</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>39,00</td> <td>49,00</td> <td>10,00</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	18,00	20,00	2,00	2	25,00	29,00	4,00	3	32,00	36,00	4,00	4	39,00	49,00	10,00																
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																																					
1	18,00	20,00	2,00																																					
2	25,00	29,00	4,00																																					
3	32,00	36,00	4,00																																					
4	39,00	49,00	10,00																																					
MISURE PIEZOMETRICHE																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Data rilevamento</th> <th style="width: 20%;">Livello statico (m)</th> <th style="width: 20%;">Livello dinamico (m)</th> <th style="width: 20%;">Abbassamento (m)</th> <th style="width: 20%;">Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mag/1997</td> <td>14,50</td> <td>15,00</td> <td>0,50</td> <td>2,000</td> </tr> </tbody> </table>					Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	mag/1997	14,50	15,00	0,50	2,000																										
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																																				
mag/1997	14,50	15,00	0,50	2,000																																				
STRATIGRAFIA																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 8%;">Progr</th> <th style="width: 12%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 12%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 8%;">Spessore (m)</th> <th style="width: 10%;">Età geologica</th> <th style="width: 50%;">Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>0,90</td> <td>0,90</td> <td></td> <td>TERRENO COLTIVABILE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,90</td> <td>8,50</td> <td>7,60</td> <td></td> <td>ROCCIA NERA E ARGILLA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8,50</td> <td>12,50</td> <td>4,00</td> <td></td> <td>ROCCIA COMPATTA E CALCAREA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>12,50</td> <td>19,70</td> <td>7,20</td> <td></td> <td>ROCCIA FESSURATA CON PRESENZA DI FALDA ACQUIFERA</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>19,70</td> <td>49,00</td> <td>29,30</td> <td></td> <td>DESCRIZIONE LITOLOGICA NON PRESENTE</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	0,90	0,90		TERRENO COLTIVABILE	2	0,90	8,50	7,60		ROCCIA NERA E ARGILLA	3	8,50	12,50	4,00		ROCCIA COMPATTA E CALCAREA	4	12,50	19,70	7,20		ROCCIA FESSURATA CON PRESENZA DI FALDA ACQUIFERA	5	19,70	49,00	29,30		DESCRIZIONE LITOLOGICA NON PRESENTE
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																																			
1	0,00	0,90	0,90		TERRENO COLTIVABILE																																			
2	0,90	8,50	7,60		ROCCIA NERA E ARGILLA																																			
3	8,50	12,50	4,00		ROCCIA COMPATTA E CALCAREA																																			
4	12,50	19,70	7,20		ROCCIA FESSURATA CON PRESENZA DI FALDA ACQUIFERA																																			
5	19,70	49,00	29,30		DESCRIZIONE LITOLOGICA NON PRESENTE																																			

APPENDICE B

**ANALISI DI LABORATORIO ESEGUITE SU CAMPIONI
DI ARGILLA PRELEVATI DALLA CAVA “ALBANESI”
AD OVEST DI BRINDISI**

COMMITTENTE:	ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.	
RIFERIMENTO:	Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4	
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CR1	PROFONDITA': m

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	21,7	%
Peso di volume	19,3	kN/m ³
Peso di volume secco	15,9	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,9	kN/m ³
Peso specifico	26,9	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,694	
Porosità	41,0	%
Grado di saturazione	85,7	%
Limite di liquidità	50,8	%
Limite di plasticità	30,3	%
Indice di plasticità	20,5	%
Indice di consistenza	1,42	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A7-5	I.G. = 14

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,2	%
Sabbia	3,5	%
Limo	55,8	%
Argilla	40,5	%
D 10		mm
D 50	0,008360	mm
D 60	0,013131	mm
D 90	0,049983	mm
Passante set. 10	99,0	%
Passante set. 42	98,6	%
Passante set. 200	96,3	%

COMPRESSIONE

σ	kPa
C_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$C_u Rim$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C'	kPa
ϕ'	°
C'_{Res}	kPa
ϕ'_{Res}	°

PERMEABILITA'

Coefficiente k	6,255E-09	cm/sec
----------------	-----------	--------

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C_v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Limo argilloso di colore verdastro
Tipo di campione: Massivo Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				Limo con argilla di colore verdastro
	10				
	20				
	30				
	40				
	50			50	

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.

RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4

SONDAGGIO:

CAMPIONE: CR1

PROFONDITA': m

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

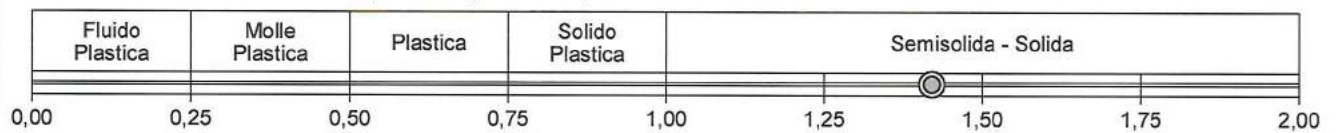
Limo con argilla

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

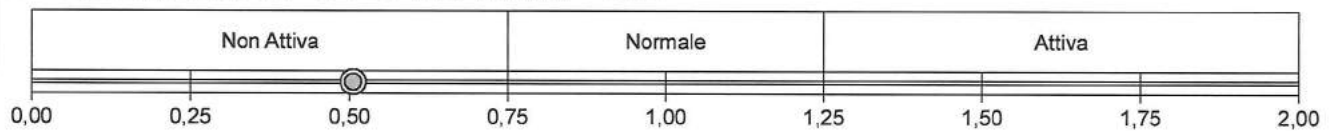
Abaco di plasticità di Casagrande

MH o OH - Limi inorganici o argille e limi organici ad alta compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1,42$

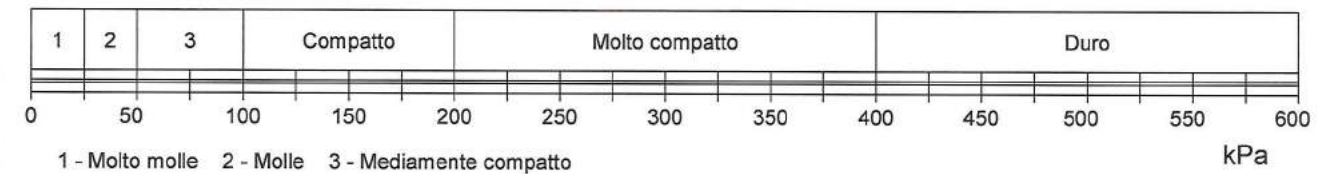


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,51



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata = 0 kPa

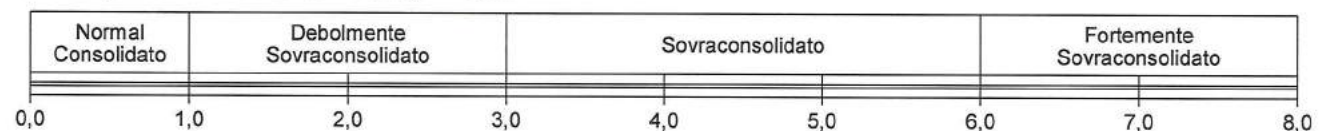


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00



Limo argilloso di colore verdastro

RAPPORTO DI PROVA N°: 00037	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 04/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 05/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR1 PROFONDITA': m

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 21,7 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo argilloso di colore verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00038	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 04/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 04/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR1 PROFONDITA': m

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19,3 kN/m³

Limo argilloso di colore verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00039	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 07/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 08/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.		
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4		
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CR1	PROFONDITA': m

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,9 kN/m³**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,9 kN/m³**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Limo argilloso di colore verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00040	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 18/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 19/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR1 PROFONDITA': m

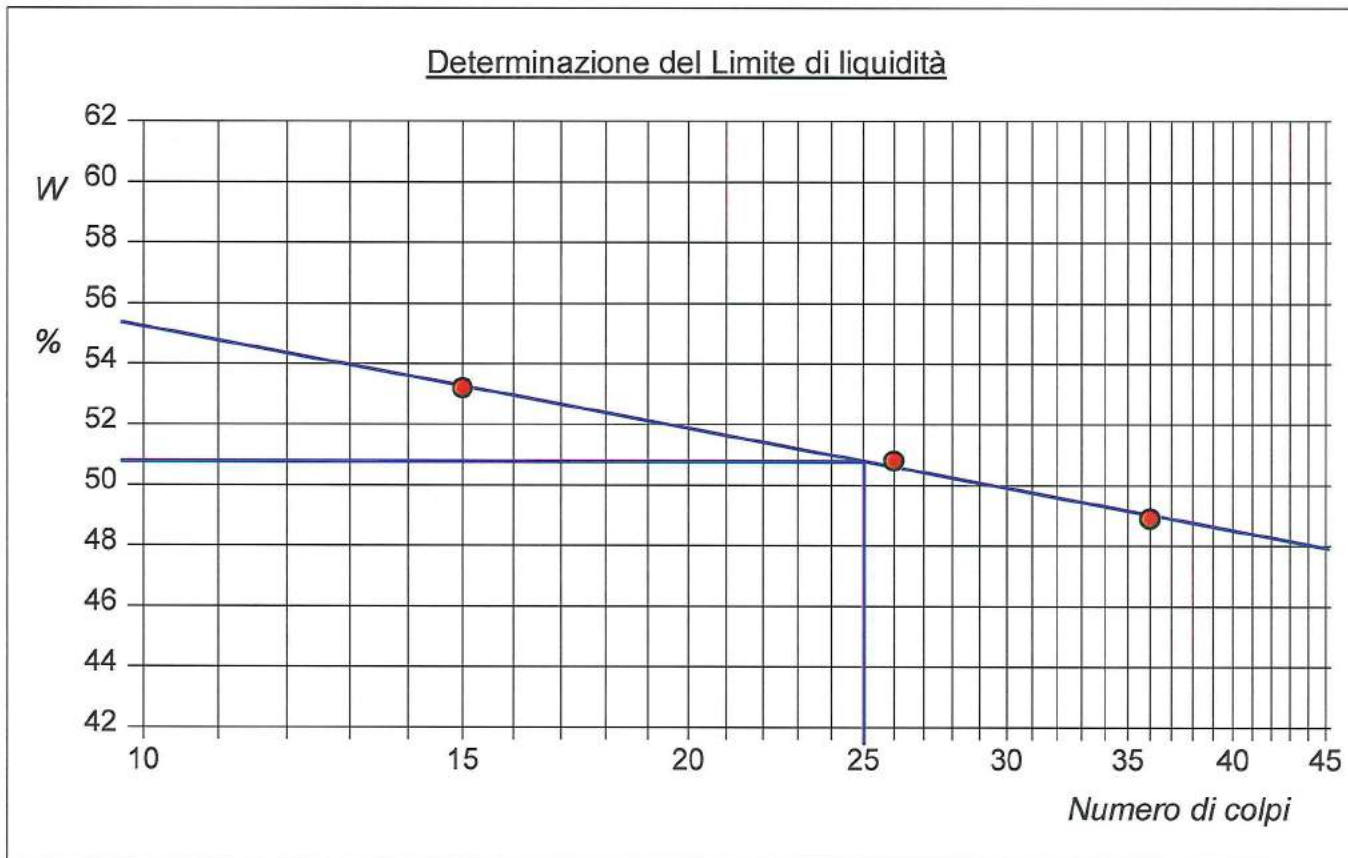
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	50,8 %
Limite di plasticità	30,3 %
Indice di plasticità	20,5 %

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'					LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	15	26	36		Umidità (%)	30,3	30,2
Umidità (%)	53,2	50,8	48,9		Umidità media	30,3	



Limo argilloso di colore verdastro



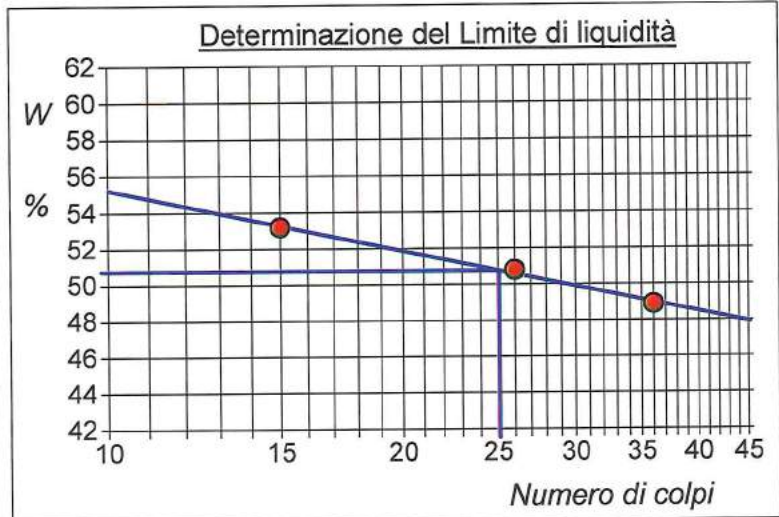
RAPPORTO DI PROVA N°: 00040	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 18/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 19/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: _____ CAMPIONE: CR1 PROFONDITA': m

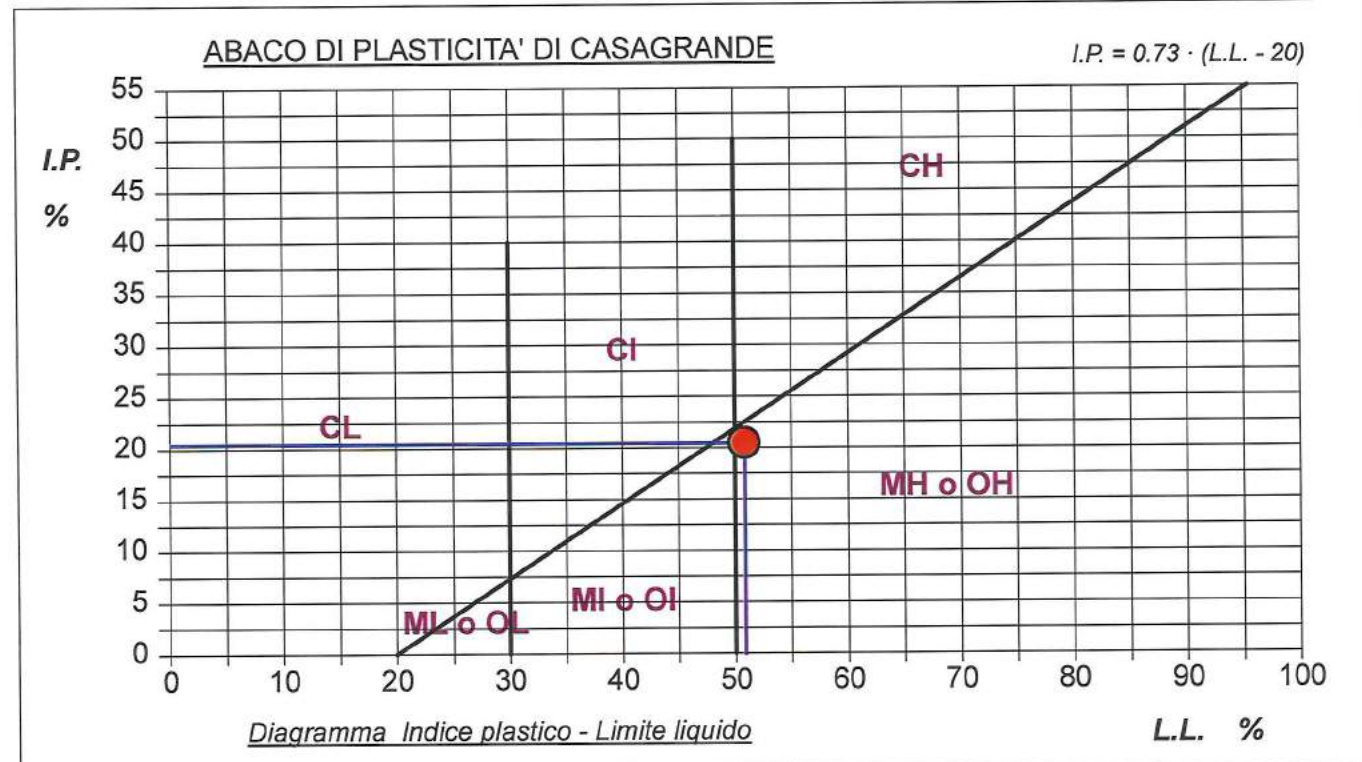
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

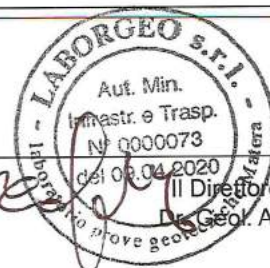
Limite di liquidità	50,8	%
Limite di plasticità	30,3	%
Indice di plasticità	20,5	%
Indice di consistenza	1,42	
Passante al set. n° 40	SI	



C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	I - Media compressibilità
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità



Limo argilloso di colore verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00041	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 20/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 22/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR1 PROFONDITA': m

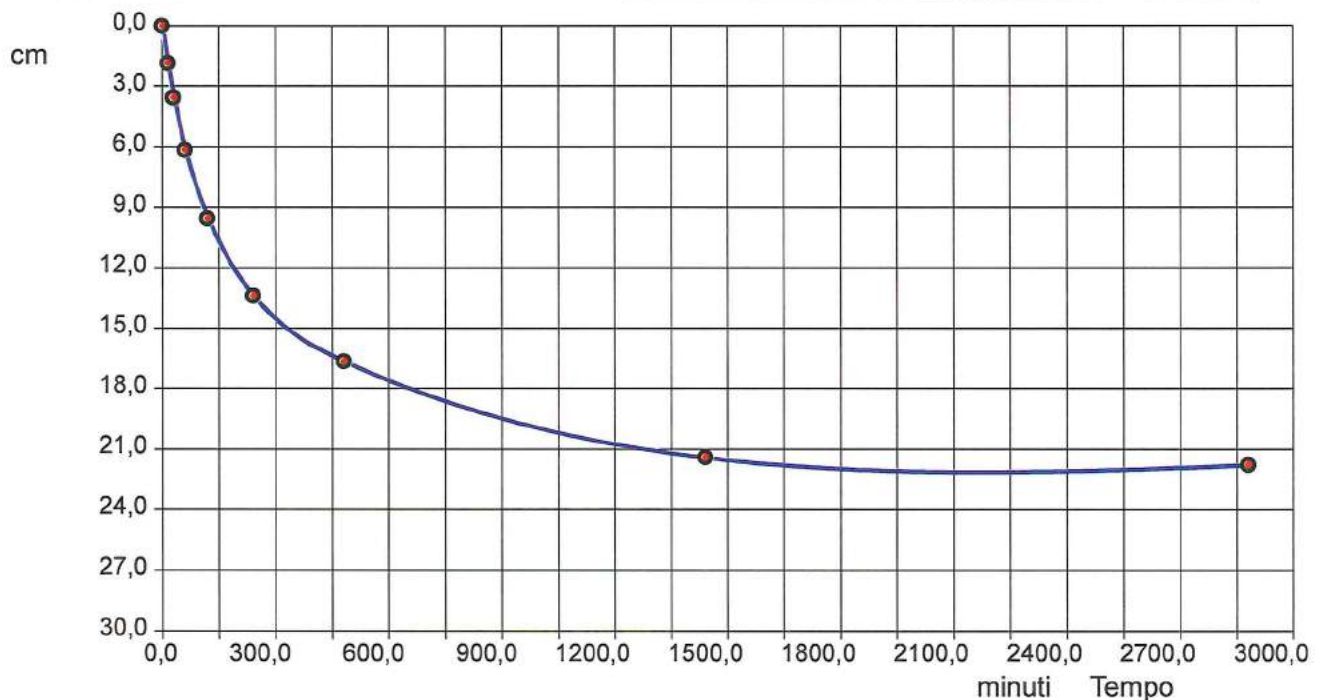
PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE IN PERMEAMETRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 2434

CARATTERISTICHE DEL PROVINO			Tempo minuti	Abbassamento tot. cm	Abbassamento parz. cm	Permeabilità cm/sec
Altezza	11,64	cm	15,0	1,9	1,9	2,77E-06
Diametro	10,15	cm	30,0	3,6	1,7	2,58E-06
Sezione	80,91	cm ²	60,0	6,1	2,6	1,98E-06
Volume	941,84	cm ³	120	9,5	3,4	1,31E-06
Massa	1853,0	g	240	13,4	3,9	7,60E-07
Peso di volume	19,3	kN/m ³	480	16,6	3,3	3,28E-07
Umidità	21,6	%	1440	21,4	4,8	1,22E-07
			2880	21,8	0,4	6,25E-09
Carico idraulico iniziale	200,00	cm				
Coeff. di permeabilità	6,25E-09	cm/sec				

Abbassamento

DIAGRAMMA ABBASSAMENTO - TEMPO



Limo argilloso di colore verdastro



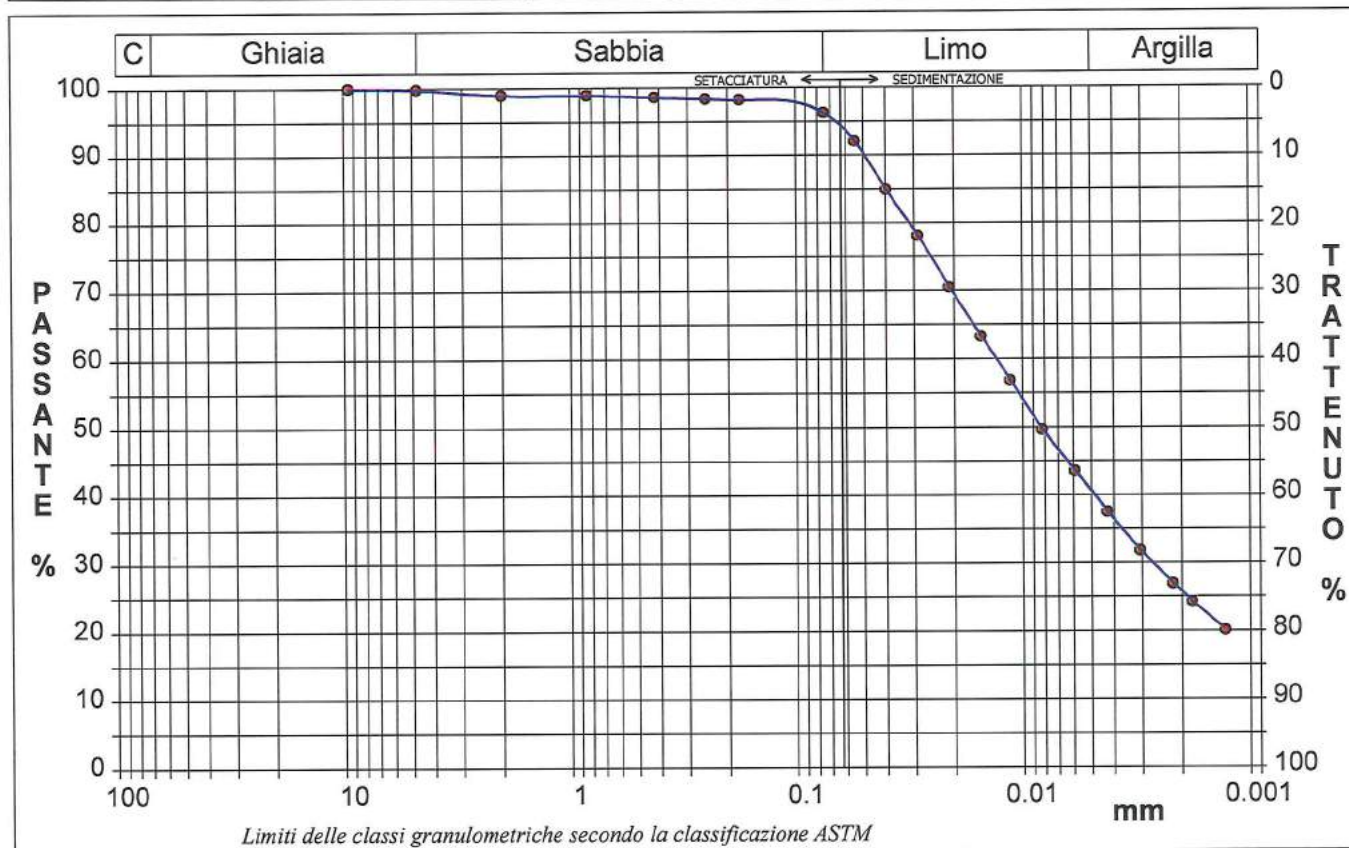
RAPPORTO DI PROVA N°: 00042	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 17/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 18/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR1 PROFONDITA': m

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,0 %	D10	---	mm
Sabbia	3,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,6 %	D30	0,00271	mm
Limo	55,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	96,3 %	D50	0,00836	mm
Argilla	40,5 %			D60	0,01313	mm
				D90	0,04998	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
9,5000	100,00	0,2500	98,38	0,0290	78,08	0,0059	43,59	0,0013	20,09
4,7500	99,82	0,1770	98,23	0,0211	70,50	0,0043	37,52		
2,0000	98,99	0,0750	96,31	0,0153	63,30	0,0031	31,84		
0,8410	98,96	0,0548	92,11	0,0114	56,86	0,0022	26,91		
0,4200	98,64	0,0399	84,90	0,0082	49,65	0,0018	24,26		

Limo argilloso di colore verdastro

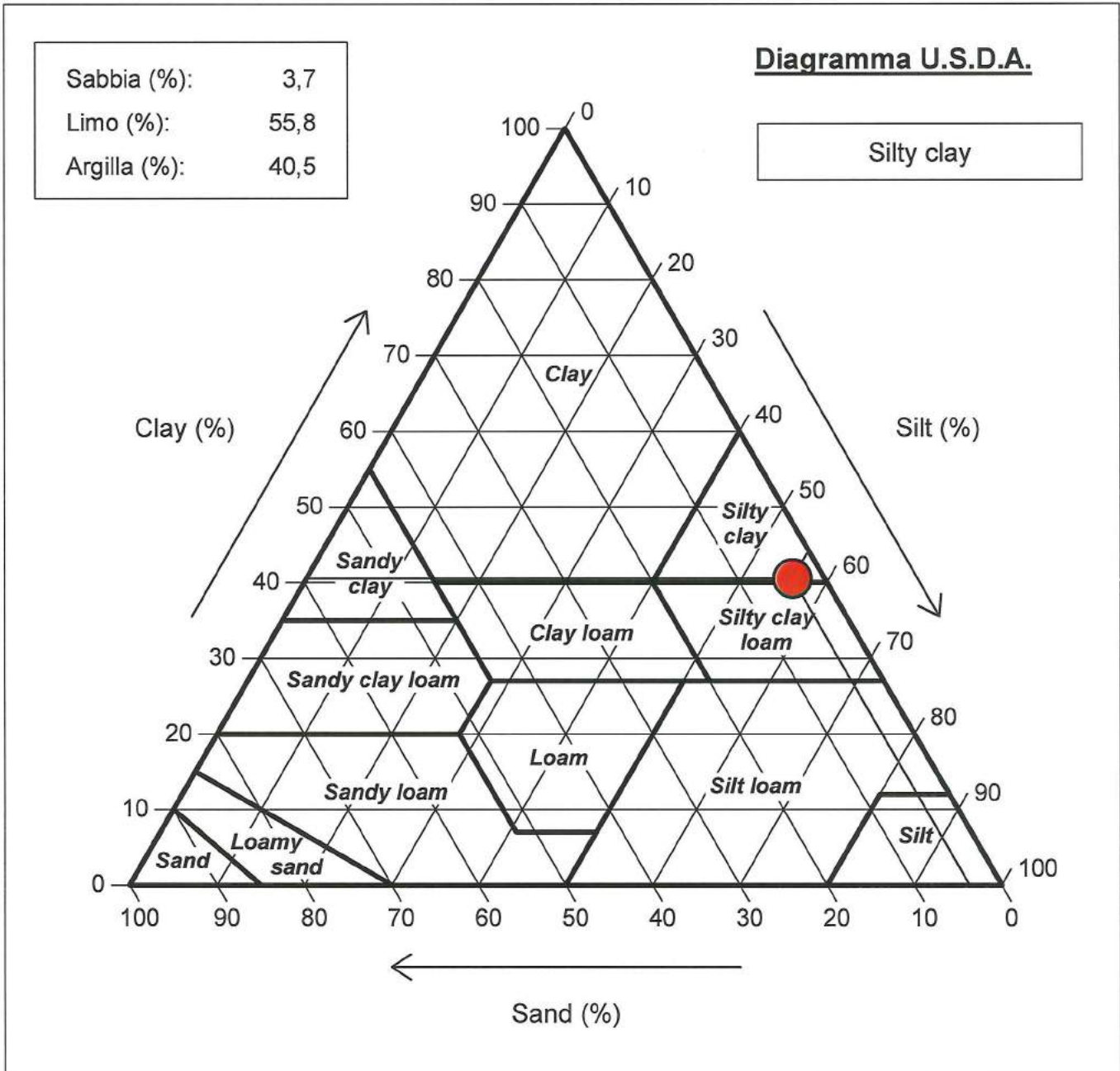


RAPPORTO DI PROVA N°: 00042	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 17/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 18/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.		
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4		
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CR1	PROFONDITA': m

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422



Limo argilloso di colore verdastro

RAPPORTO DI PROVA N°: 00042	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 17/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 18/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR1 PROFONDITA': m

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	99,0 %
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	98,6 %
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	96,3 %

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	50,8 %
Limite di plasticità	30,3 %
Indice di plasticità	20,5 %

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-5

INDICE DI GRUPPO: 14

Tipi usuali dei materiali principali:

Argille fortemente compressibili mediamente plastiche

Limo argilloso di colore verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00043	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 25/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 26/01/22

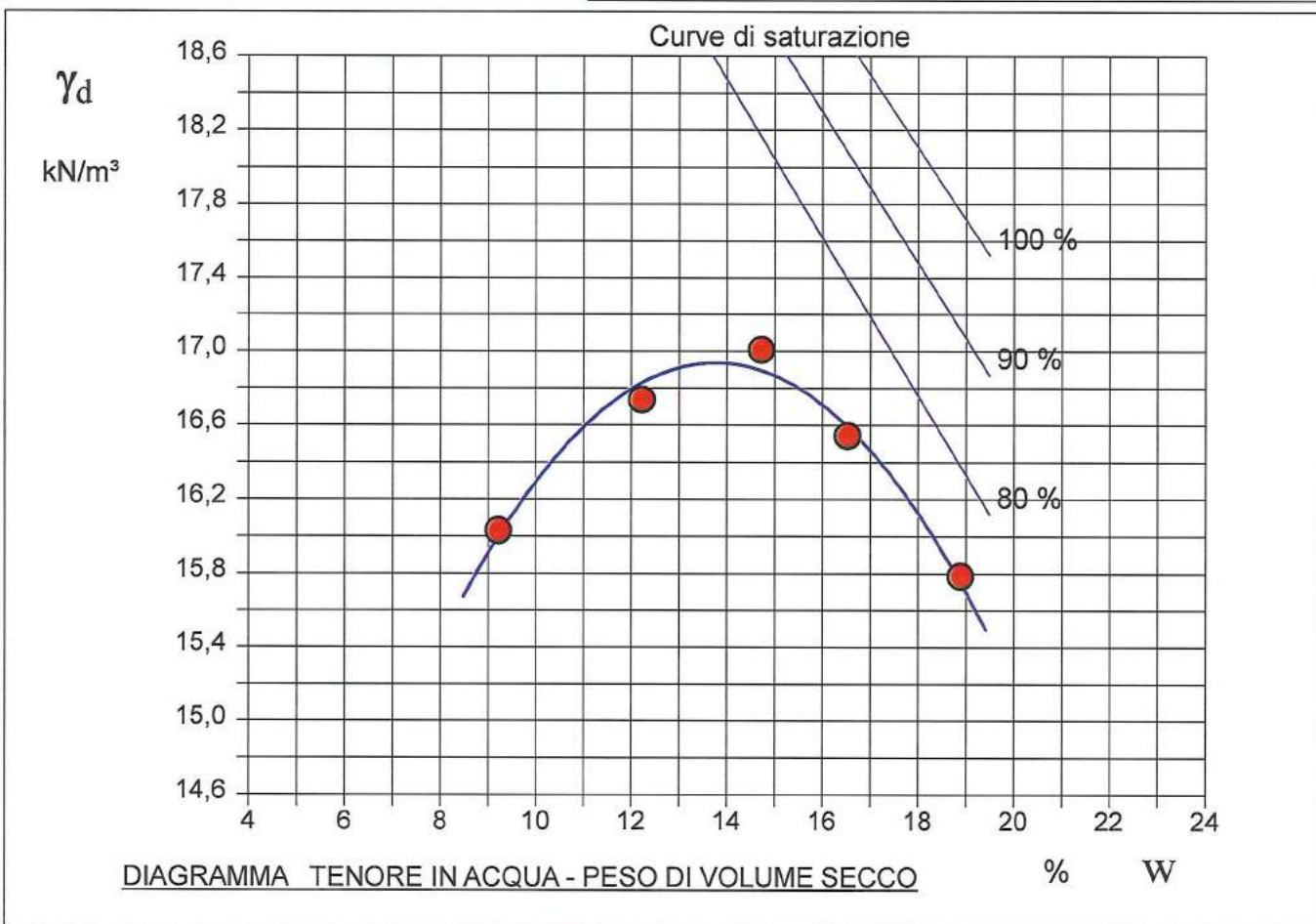
COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR1 PROFONDITA': m

PROVA DI COSTIPAMENTO STANDARD

Modalità di prova: Norma ASTM D698

<i>Tenore in acqua ottimo (%)</i> : 13,8			
<i>Peso di volume secco massimo (kN/m³)</i> : 16,9			
<i>Materiale con Ø > 4,75 mm (%)</i> : -			
<i>Volume della fustella (cm³)</i> : 2124			

Provino n°	Umidità %	Peso di volume umido kN/m³	Peso di volume secco kN/m³
1	9,2	17,51	16,03
2	12,2	18,78	16,74
3	14,7	19,51	17,01
4	16,5	19,28	16,54
5	18,9	18,77	15,79
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----



Limo argilloso di colore verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00044	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 27/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 28/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR1 PROFONDITA': m

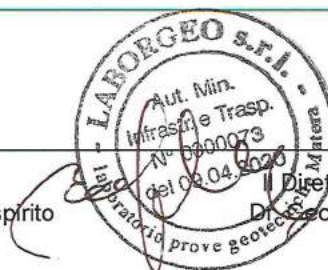
CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

Contenuto in sostanza organica: 0,06 g/Kg

Umidità iniziale : 0,0 %

Limo argilloso di colore verdastro



COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.		
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4		
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CR1	PROFONDITA': m

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	21,6	%
Peso di volume	19,3	kN/m ³
Peso di volume secco	15,9	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,9	kN/m ³
Peso specifico	26,9	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,695	
Porosità	41,0	%
Grado di saturazione	85,3	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	%
Sabbia	%
Limo	%
Argilla	%
D 10	mm
D 50	mm
D 60	mm
D 90	mm
Passante set. 10	%
Passante set. 42	%
Passante set. 200	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa	σ Rim	kPa
c_u	kPa	c_u Rim	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta			
c'	kPa	ϕ'	°
c' Res	kPa	ϕ' Res	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	c_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	c'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	c_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	c_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C_v cm ² /sec	k cm/sec

Limo argilloso di colore verdastro

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.		
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4		
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CR1	PROFONDITA': m

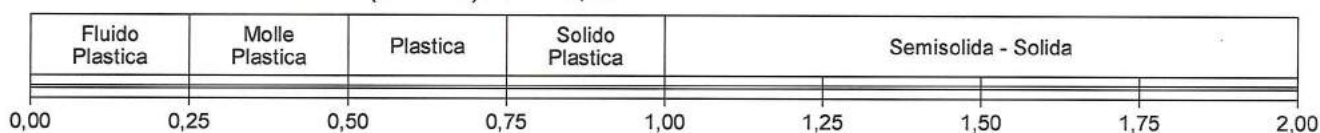
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

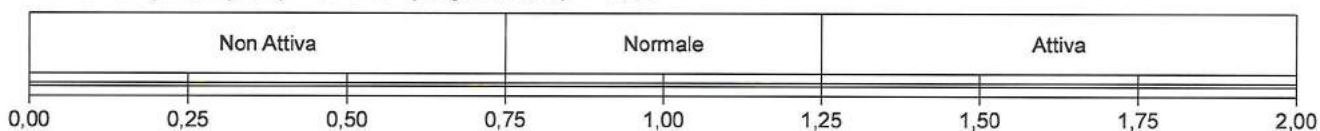
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande

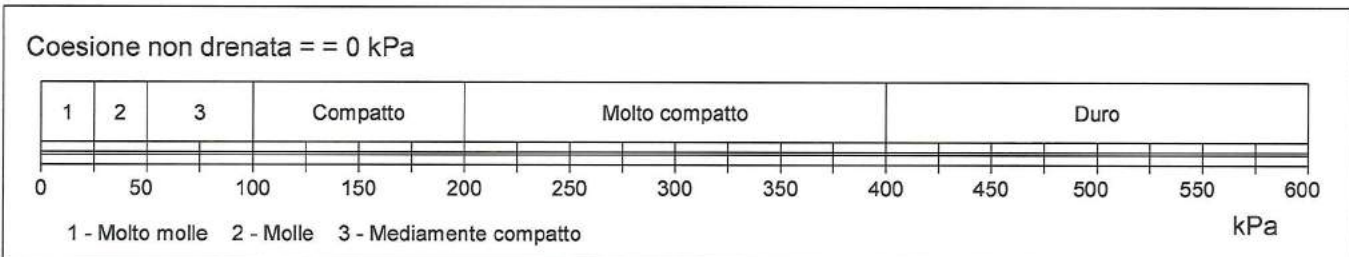
I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0,00$



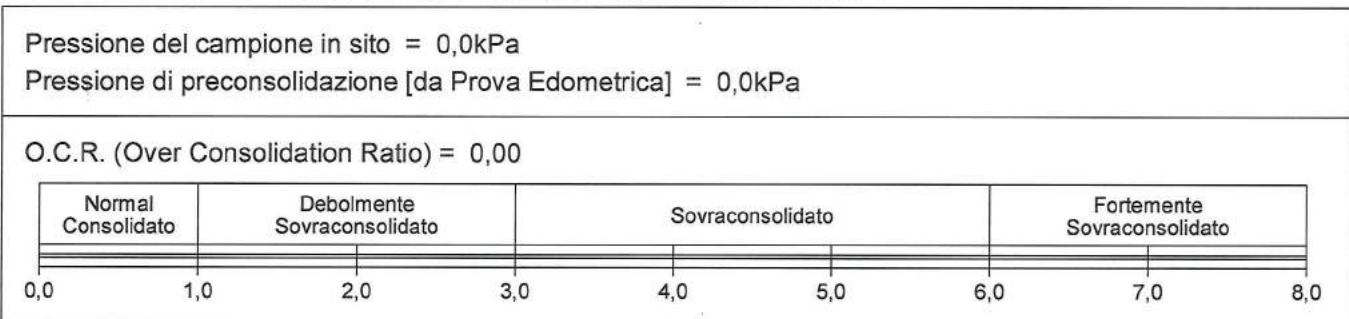
A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,00



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA



CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE



Limo argilloso di colore verdastro

RAPPORTO DI PROVA N°: 00045	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 04/02/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 05/02/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.		
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4		
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CR1	PROFONDITA': m

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 21,6 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo argilloso di colore verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00046	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 04/02/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 04/02/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.		
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4		
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CR1	PROFONDITA': m

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19,3 kN/m³

Limo argilloso di colore verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00047	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 08/02/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 09/02/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR1 PROFONDITA': m

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,9 kN/m³**

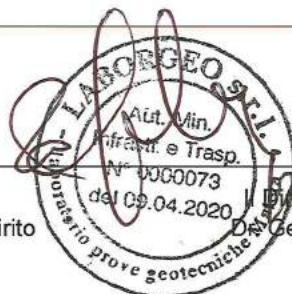
γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,9 kN/m³**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Limo argilloso di colore verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00048	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 24/02/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 25/02/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR1 PROFONDITA': m

PROVA DI COSTIPAMENTO MODIFICATA

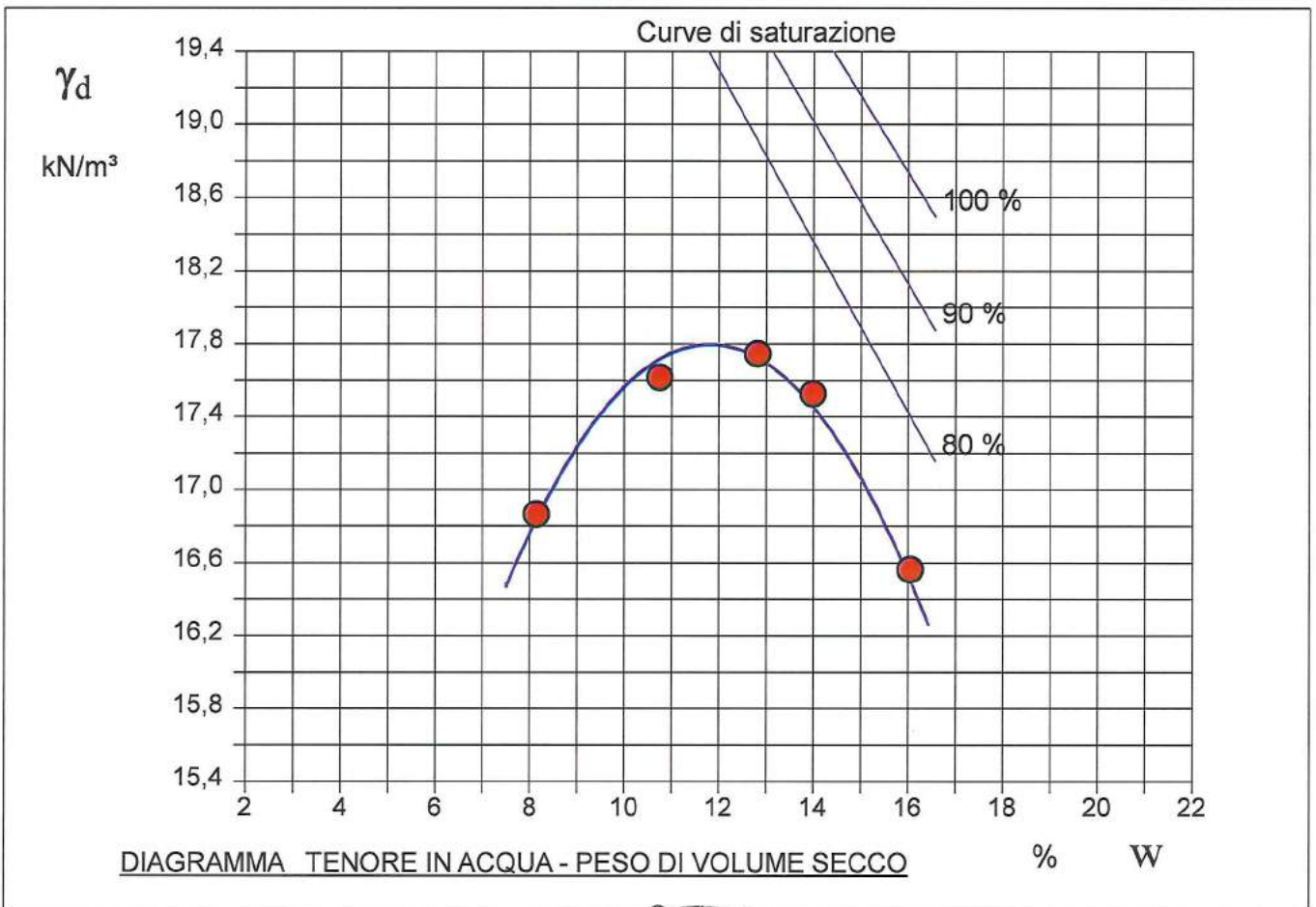
Modalità di prova: Norma ASTM D1557

Tenore in acqua ottimo (%):	11,8
Peso di volume secco massimo (kN/m³):	17,8

Materiale con $\phi > 4,75$ mm (%):	-
-------------------------------------	---

Volume della fustella (cm³):	2124
------------------------------	------

Provino n°	Umidità %	Peso di volume umido kN/m³	Peso di volume secco kN/m³
1	8,1	18,24	16,86
2	10,7	19,51	17,62
3	12,8	20,02	17,75
4	14,0	19,98	17,52
5	16,0	19,22	16,56
----	----	----	----
----	----	----	----
----	----	----	----



Limo argilloso di colore verdastro



COMMITTENTE:	ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.	
RIFERIMENTO:	Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4	
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CR2	PROFONDITA': m

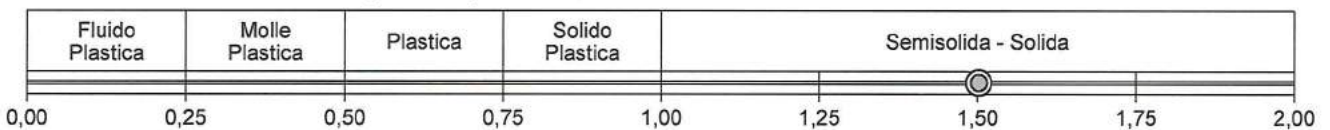
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	Limo con argilla
-------------------	------------------

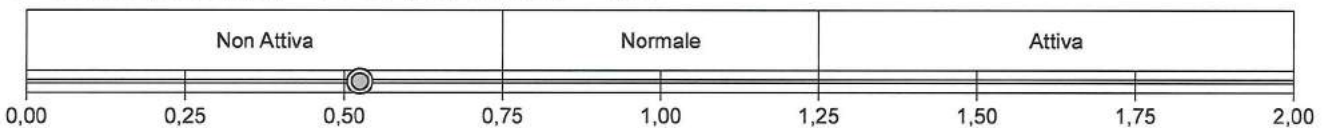
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	MH o OH - Limi inorganici o argille e limi organici ad alta compressibilità
-----------------------------------	---

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1,50$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,53



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata = 0 kPa	
1 2 3	Compatto Molto compatto Duro
0 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500 550 600	kPa
1 - Molto molle 2 - Molle 3 - Mediamente compatto	

CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa
Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa
O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00
Normal Consolidato Debolmente Sovraconsolidato Sovraconsolidato Fortemente Sovraconsolidato
0,0 1,0 2,0 3,0 4,0 5,0 6,0 7,0 8,0

Limo argilloso di colore verdastro

RAPPORTO DI PROVA N°: 00049	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 07/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 08/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR2 PROFONDITA': m

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

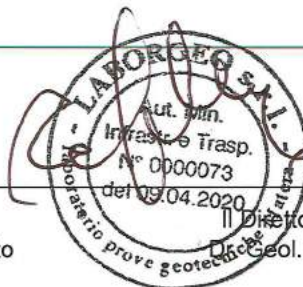
Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 21,0 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo argilloso di colore verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00050	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 07/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 07/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR2 PROFONDITA': m

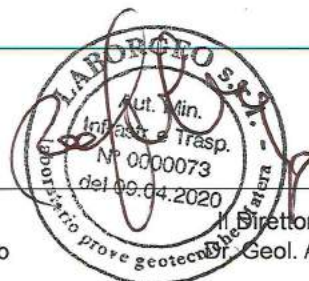
PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19,5 kN/m³

Limo argilloso di colore verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00051	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 10/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 11/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR2 PROFONDITA': m

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,8 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,8 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Limo argilloso di colore verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00052	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 27/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 28/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.		
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4		
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CR2	PROFONDITA': m

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

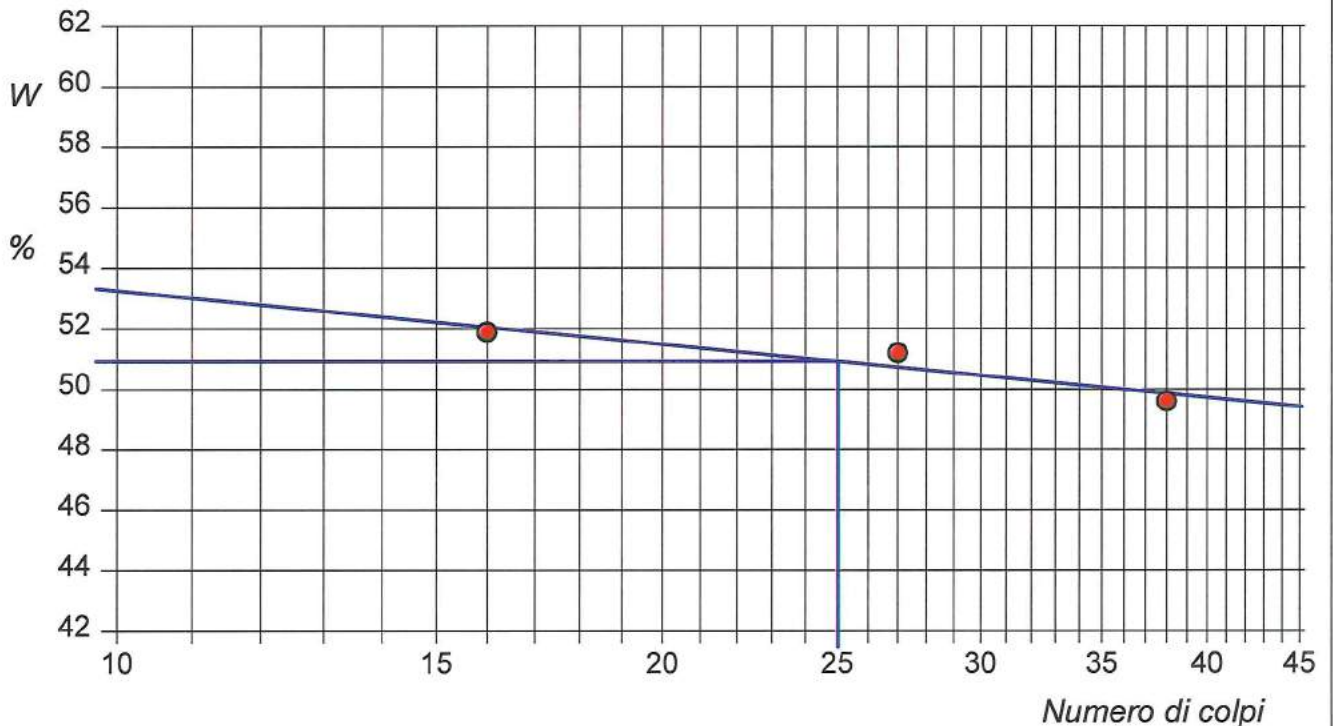
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	50,9 %
Limite di plasticità	31,0 %
Indice di plasticità	19,9 %

La prova è stata eseguita sulla frazione granulometrica passante al setaccio n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'					LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	16	27	38		Umidità (%)	31,2	30,7
Umidità (%)	51,9	51,2	49,6		Umidità media	31,0	

Determinazione del Limite di liquidità



Limo argilloso di colore verdastro

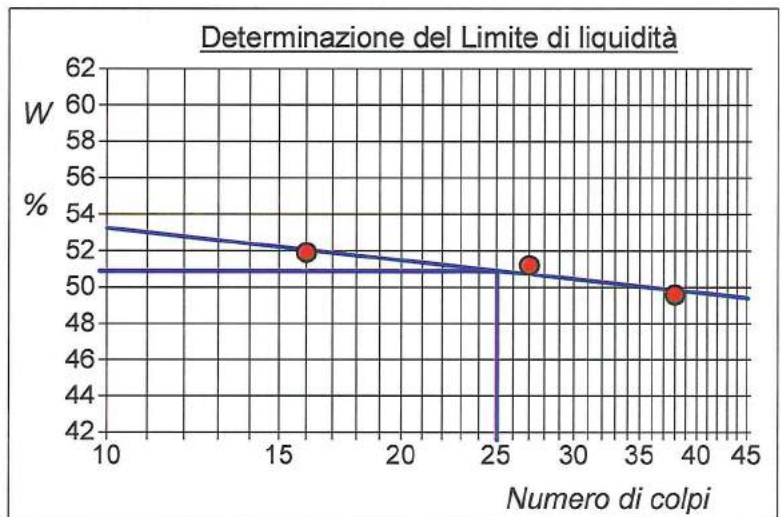


RAPPORTO DI PROVA N°: 00052	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 27/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 28/01/22
COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.			
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4			
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CR2	PROFONDITA': m	

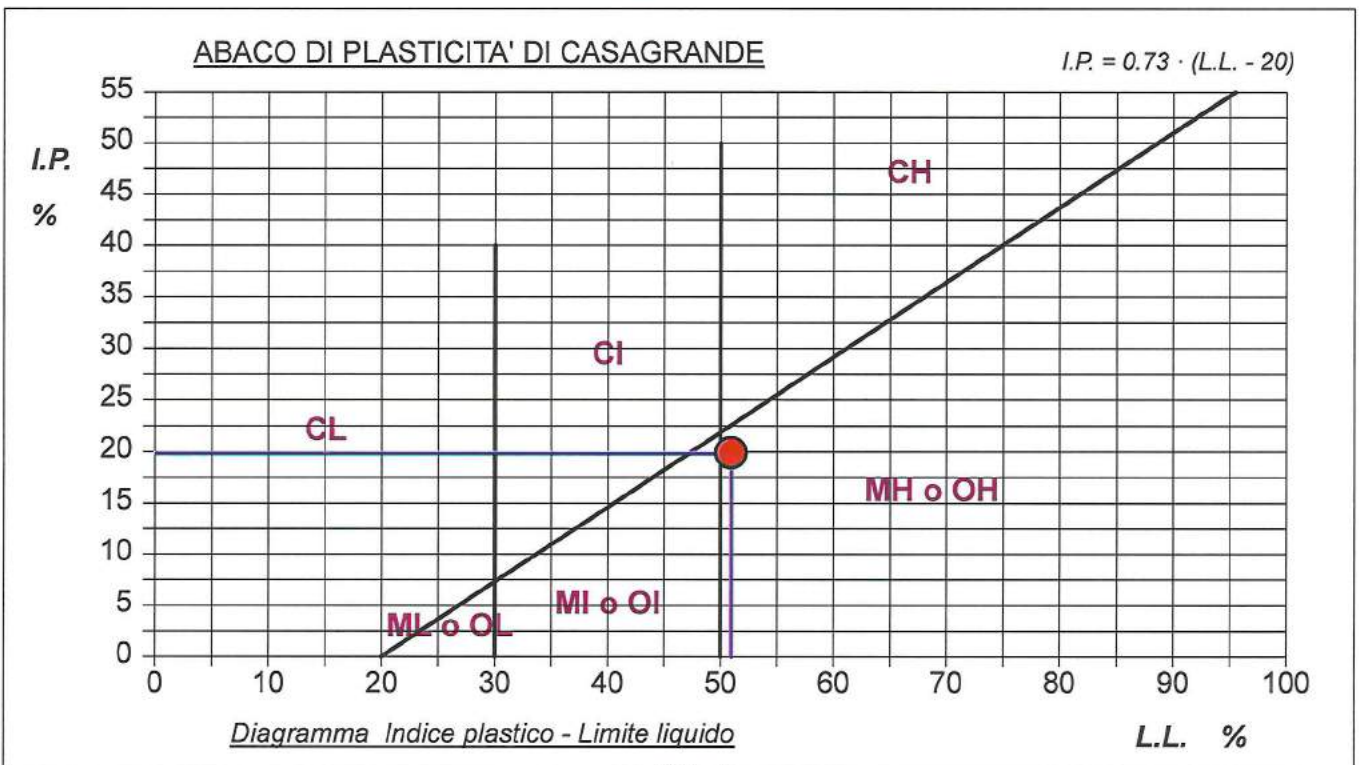
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	50,9	%
Limite di plasticità	31,0	%
Indice di plasticità	19,9	%
Indice di consistenza	1,50	
Passante al set. n° 40	SI	



C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	I - Media compressibilità
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità



Limo argilloso di colore verdastro



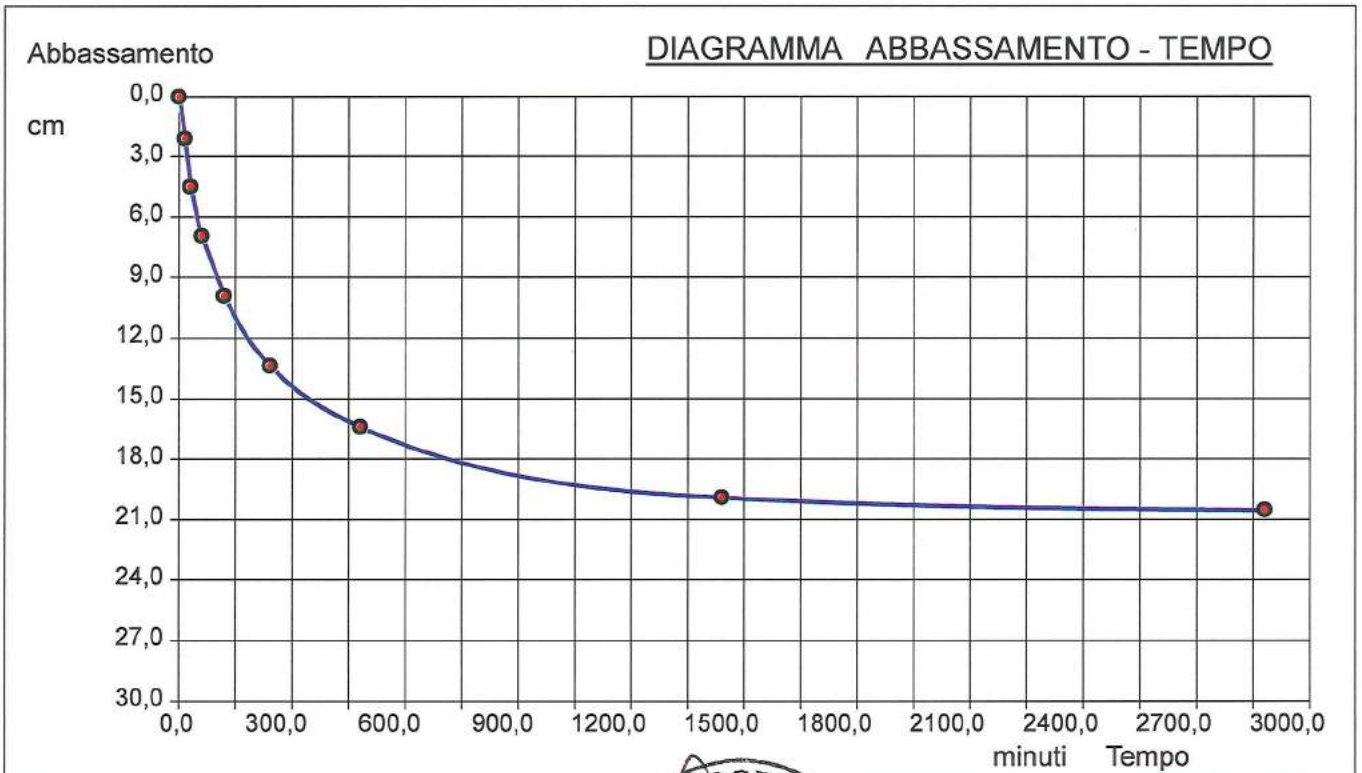
RAPPORTO DI PROVA N°: 00053	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 26/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 28/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR2 PROFONDITA': m

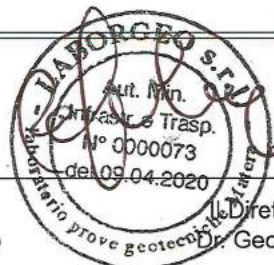
PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE IN PERMEAMETRO

Modalità di prova: Norma ASTM D 2434

CARATTERISTICHE DEL PROVINO			Tempo minuti	Abbassamento tot. cm	Abbassamento parz. cm	Permeabilità cm/sec
Altezza	11,64	cm	15,0	2,1	2,1	3,14E-06
Diametro	10,15	cm	30,0	4,5	2,4	3,62E-06
Sezione	80,91	cm ²	60,0	6,9	2,4	1,88E-06
Volume	941,84	cm ³	120	9,9	3,0	1,15E-06
Massa	1872,8	g	240	13,4	3,5	6,83E-07
Peso di volume	19,5	kN/m ³	480	16,4	3,0	3,05E-07
Umidità	20,9	%	1440	19,9	3,5	8,98E-08
			2880	20,5	0,6	1,07E-08
Carico idraulico iniziale	200,00	cm				
Coeff. di permeabilità	1,07E-08	cm/sec				



Limo argilloso di colore verdastro



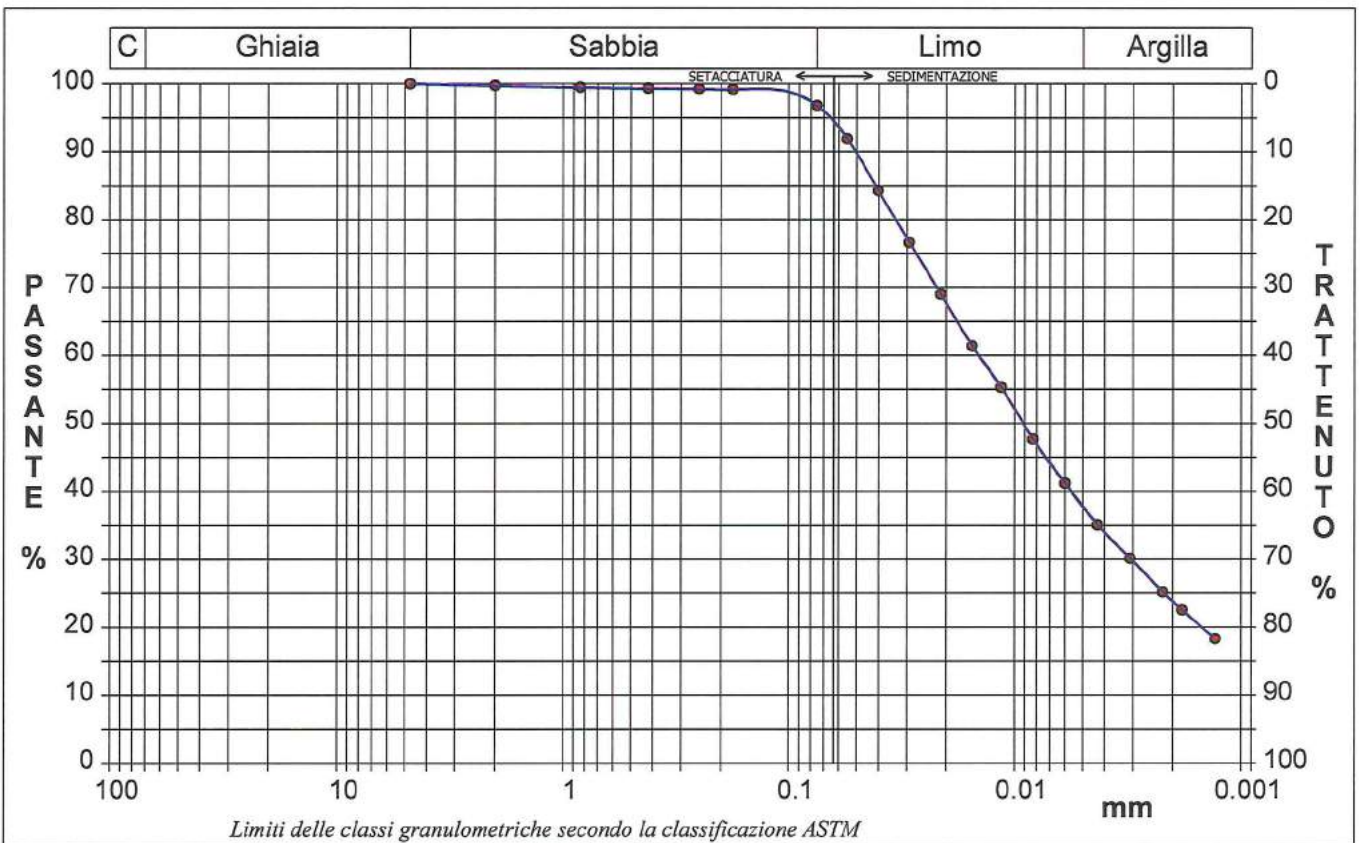
RAPPORTO DI PROVA N°: 00054	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 25/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 26/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR2 PROFONDITA': m

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,7 %	D10	---	mm
Sabbia	3,2 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,3 %	D30	0,00306	mm
Limo	58,9 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	96,8 %	D50	0,00916	mm
Argilla	37,9 %			D60	0,01439	mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,05092	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,1770	99,18	0,0212	69,02	0,0043	35,08		
2,0000	99,72	0,0750	96,78	0,0154	61,40	0,0031	30,13		
0,8410	99,47	0,0551	91,90	0,0115	55,29	0,0022	25,17		
0,4200	99,33	0,0402	84,28	0,0083	47,67	0,0018	22,50		
0,2500	99,25	0,0292	76,65	0,0060	41,18	0,0013	18,30		

Limo argilloso di colore verdastro

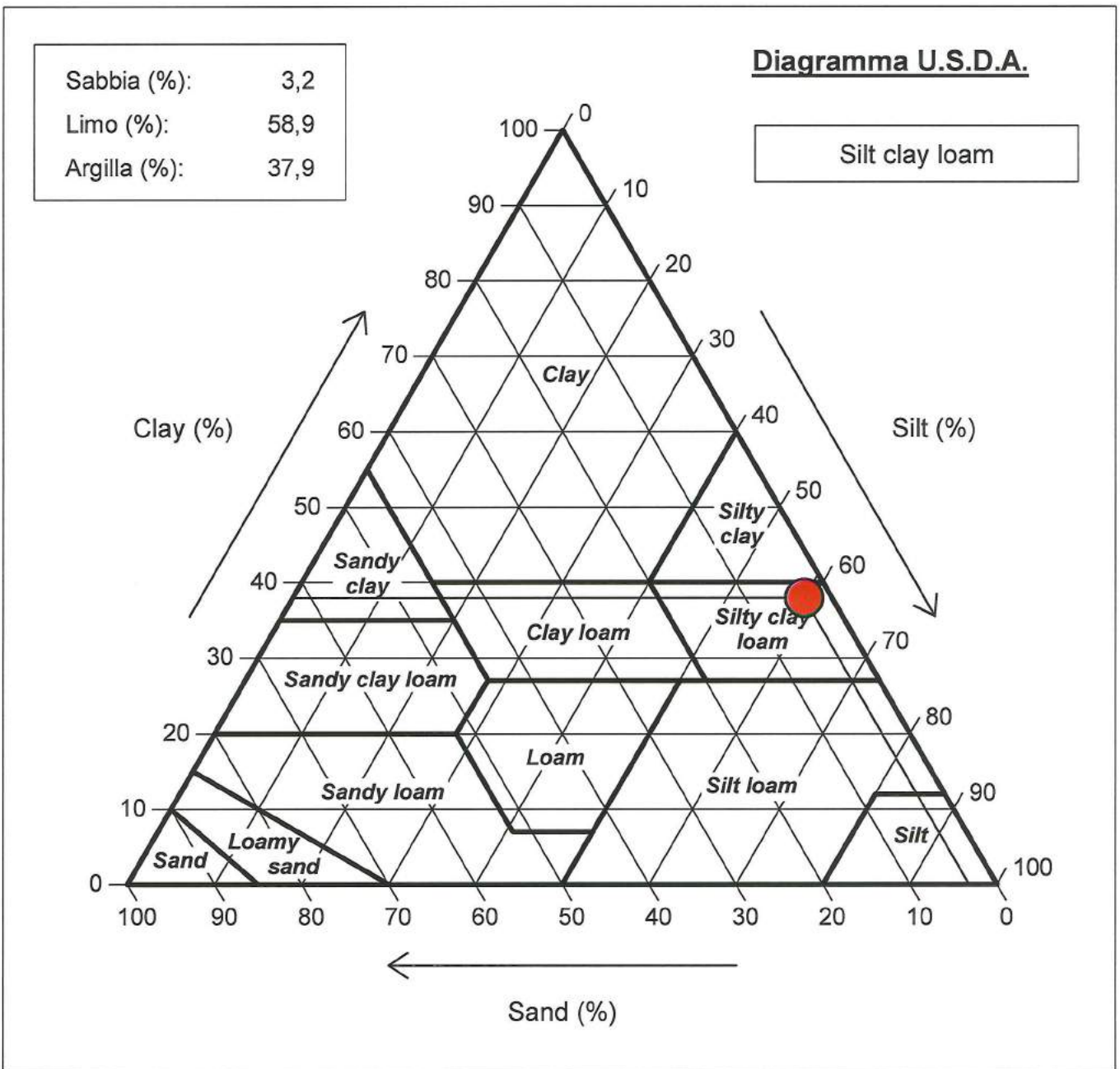


RAPPORTO DI PROVA N°: 00054	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 25/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 26/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR2 PROFONDITA': m

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

Modalità di prova: Norma ASTM D 422



Limo argilloso di colore verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00054	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 25/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 26/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR2 PROFONDITA': m

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

Passante setaccio 10 (2 mm)	99,7	%
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,3	%
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	96,8	%

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	50,9	%
Limite di plasticità	31,0	%
Indice di plasticità	19,9	%

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-5

INDICE DI GRUPPO: 14

Tipi usuali dei materiali principali:

Argille fortemente compressibili mediamente plastiche

Limo argilloso di colore verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00055	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 28/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 29/01/22

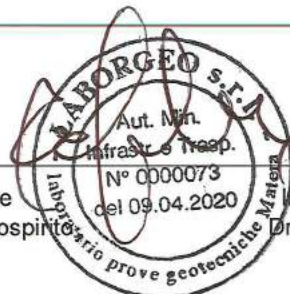
COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CR2 PROFONDITA': m

CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA

Modalità di prova: Norma D.M. 13/09/1999

Contenuto in sostanza organica: 0,02 g/Kg

Limo argilloso di colore verdastro



COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.		
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4		
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CI1	PROFONDITA': m

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,3	%
Peso di volume	19,4	kN/m ³
Peso di volume secco	15,8	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,9	kN/m ³
Peso specifico	26,9	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,703	
Porosità	41,3	%
Grado di saturazione	87,4	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		%
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia		%
Limo		%
Argilla		%
D 10		mm
D 50		mm
D 60		mm
D 90		mm
Passante set. 10		%
Passante set. 42		%
Passante set. 200		%

COMPRESSIONE

σ	kPa
c_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
c'	kPa
ϕ'	°
c'_{Res}	kPa
ϕ'_{Res}	°

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

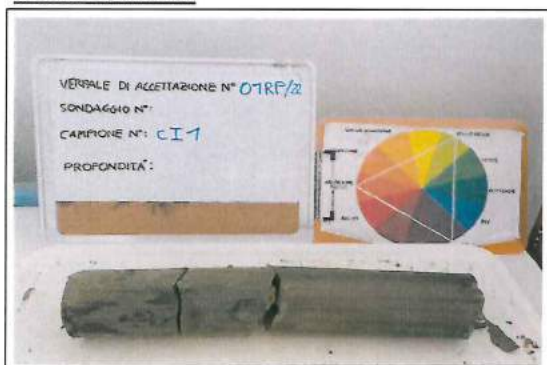
COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	25	kPa	ϕ_d	20,6	°
C.U.	C'_{cu}		kPa	ϕ'_{cu}		°
	C_{cu}		kPa	ϕ_{cu}		°
U.U.	C_u		kPa	ϕ_u		°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C_v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Limo argilloso di colore grigio - verdastro

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 4

Posizione delle prove CF GR TX	cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				Limo argilloso di colore grigio - verdastro
	10				
	20				
	30				
	40				
	50			50	

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.		
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4		
SONDAGGIO:	CAMPIONE: C11	PROFONDITA': m

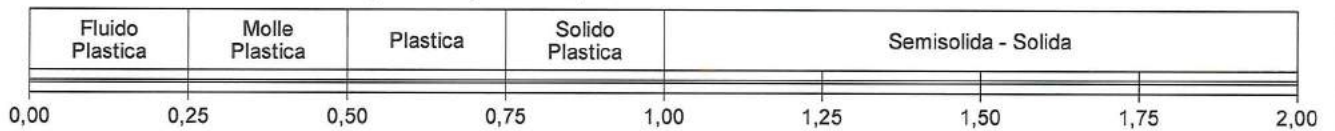
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	<input type="text"/>
-------------------	----------------------

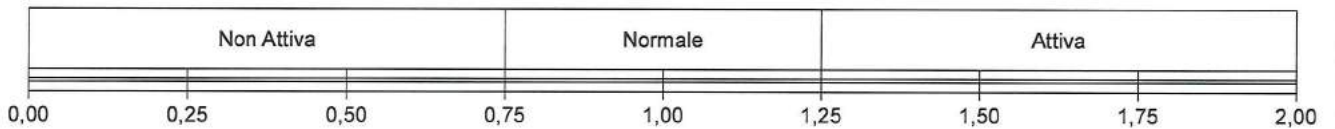
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	<input type="text"/>
-----------------------------------	----------------------

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0,00$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,00



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata = 0 kPa																				
<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>Compatto</td> <td>Molto compatto</td> <td>Duro</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>150</td> <td>200</td> <td>250</td> <td>300</td> <td>350</td> <td>400</td> <td>450</td> <td>500</td> <td>550</td> <td>600</td> </tr> </table>	1	2	3	Compatto	Molto compatto	Duro	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	kPa
1	2	3	Compatto	Molto compatto	Duro															
0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600								
1 - Molto molle 2 - Molle 3 - Mediamente compatto																				

CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa														
Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 0,0kPa														
O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00														
<table border="1"> <tr> <td>Normal Consolidato</td> <td>Debolmente Sovraconsolidato</td> <td>Sovraconsolidato</td> <td>Fortemente Sovraconsolidato</td> </tr> <tr> <td>0,0</td> <td>1,0</td> <td>2,0</td> <td>3,0</td> <td>4,0</td> <td>5,0</td> <td>6,0</td> <td>7,0</td> <td>8,0</td> </tr> </table>	Normal Consolidato	Debolmente Sovraconsolidato	Sovraconsolidato	Fortemente Sovraconsolidato	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	
Normal Consolidato	Debolmente Sovraconsolidato	Sovraconsolidato	Fortemente Sovraconsolidato											
0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0						

Limo argilloso di colore grigio - verdastro

RAPPORTO DI PROVA N°: 00056	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 10/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 11/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: C11 PROFONDITA': m

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 22,3 %

Struttura del materiale: Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo argilloso di colore grigio - verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00057	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 10/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 10/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CI1 PROFONDITA': m

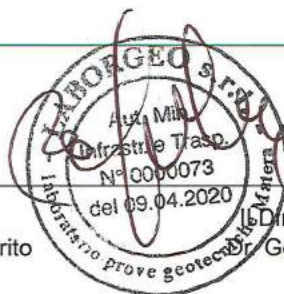
PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19,4 kN/m³

Limo argilloso di colore grigio - verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00058	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 20/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 21/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,9 kN/m³

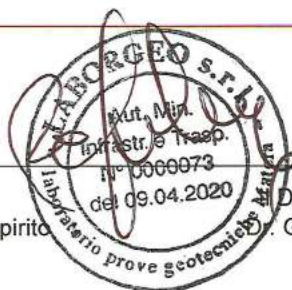
γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,9 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Limo argilloso di colore grigio - verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00059	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 19/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 24/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CI1 PROFONDITA': m

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	200	300	400
Massa (g)	168,88	169,11	169,77	Back pressure (kPa)	100	100	100
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	5,8	6,0	6,6
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	191	284	398
Peso di volume (kN/m ³)	19,2	19,2	19,3	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	22,3	22,5	22,3	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	196	342	499
Peso specifico	26,9	26,9	26,9	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	96	142	199
Peso di volume secco (kN/m ³)	15,7	15,7	15,8	Calcolo della velocità di prova			
Grado di saturazione (%)	85,8	86,5	86,8	T100 (minuti)	0,0	0,0	0,0
Parametri di saturazione				Deformazione stimata (%)	7	7	7
Coefficiente B	0,99	0,98	0,99	Velocità di prova (mm/min)	0,000	0,000	0,000
Caratteristiche dopo la consolidazione				Velocità di prova (mm/min)		0,002	
Altezza (cm)	7,55	7,53	7,52	Moduli elastici			
Variazione altezza (%)	-0,7	-0,9	-1,1	Modulo tangente (kPa):	6961	9529	13339
Volume (cm ³)	85,55	85,45	85,26	Modulo secante (kPa):	5781	8268	10279
Variazione volume (%)	-0,7	-0,9	-1,1	Modulo a rottura (kPa):	3284	4735	6009
Peso di volume (kN/m ³)	19,7	19,8	19,9				
Umidità (%)	24,27	25,09	24,74				
Grado di saturazione (%)	94,9	98,3	98,9				
Caratteristiche dopo la rottura							
Altezza (cm)	7,01	6,97	6,91				
Volume (cm ³)	86,10	86,08	86,00				
Peso di volume (kN/m ³)	19,7	19,9	19,8				
Umidità (%)	23,80	24,55	24,07				
Grado di saturazione (%)	94,5	98,0	96,2				

Limo argilloso di colore grigio - verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00059	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 19/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 24/01/22

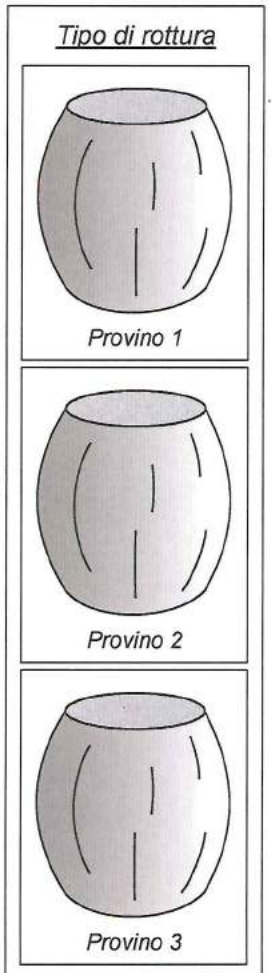
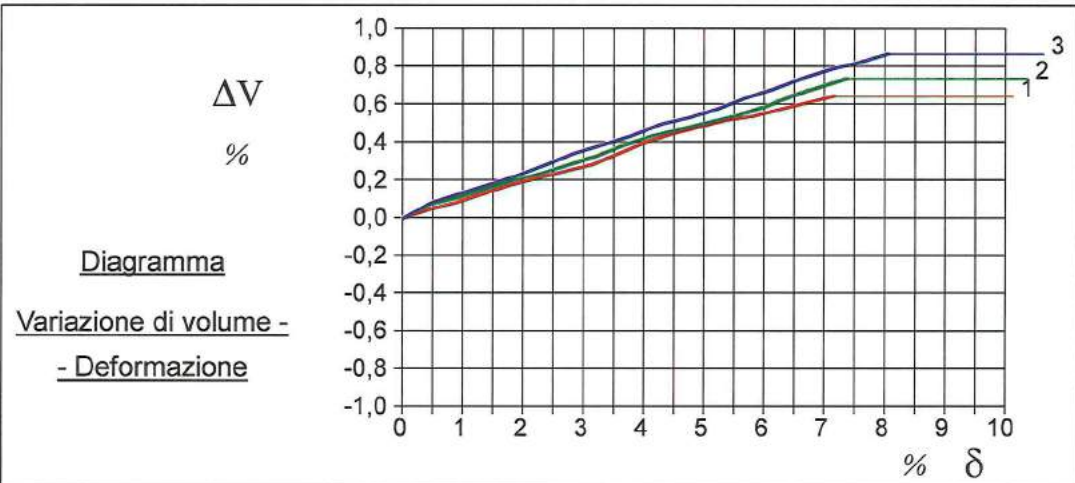
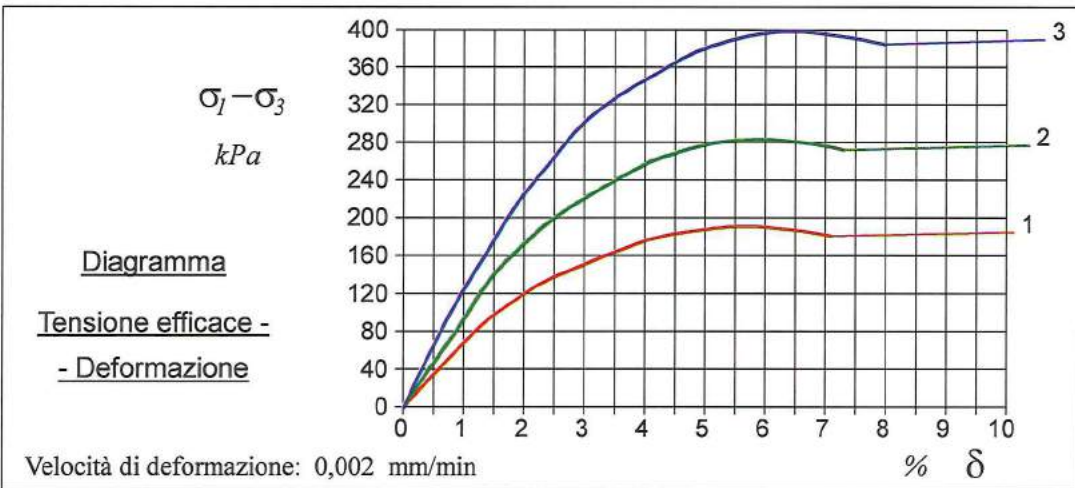
COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CI1 PROFONDITA': m

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione					Valori finali o a rottura				
n	H _o	φ	γ	γ _s	w _o	S _o	σ ₃	u _o	σ' ₃	ΔV/V	ΔH/H	w _f	δ _f	σ ₁ -σ ₃	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	%	%	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	19,2	26,9	22,3	85,8	200	100	100	0,7	0,7	23,8	5,8	191	196	96
2	7,60	3,80	19,2	26,9	22,5	86,5	300	100	200	0,9	0,9	24,5	6,0	284	342	142
3	7,60	3,80	19,3	26,9	22,3	86,8	400	100	300	1,1	1,1	24,1	6,6	398	499	199

H_o φ - Altezza e diametro provini
 w_o w_f - Umidità iniziale e finale
 γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
 S_o - Grado di saturazione iniziale
 ΔH ΔV - Variaz. di altezza e volume
 σ₃/u_o - Press. di cella/Back pressure
 δ_f - Deformazione a rottura
 σ₁ σ₃ - Tensioni totali



Limo argilloso di colore grigio - verdastro



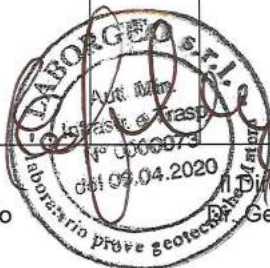
RAPPORTO DI PROVA N°: 00059	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 19/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 24/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.		
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4		
SONDAGGIO:	CAMPIONE: C11	PROFONDITA': m

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	ΔV %	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	ΔV %	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	ΔV %
0,34	0,45	31,1	0,05	0,35	0,46	43,9	0,07	0,36	0,47	63,2	0,08
0,68	0,89	61,1	0,08	0,70	0,92	85,6	0,11	0,72	0,95	119,7	0,13
1,02	1,34	89,6	0,13	1,05	1,38	131,3	0,15	1,08	1,42	168,6	0,18
1,36	1,79	110,8	0,18	1,40	1,84	163,6	0,20	1,44	1,89	217,1	0,22
1,70	2,24	129,3	0,21	1,75	2,30	190,4	0,23	1,80	2,37	254,8	0,28
2,04	2,68	142,4	0,25	2,10	2,76	211,8	0,28	2,16	2,84	292,1	0,34
2,38	3,13	154,6	0,28	2,45	3,22	229,5	0,33	2,52	3,32	318,8	0,39
2,72	3,58	165,8	0,34	2,80	3,68	246,3	0,39	2,88	3,79	339,3	0,43
3,06	4,03	176,0	0,40	3,15	4,14	261,2	0,43	3,24	4,26	356,2	0,49
3,40	4,47	182,8	0,44	3,50	4,61	270,8	0,47	3,60	4,74	373,8	0,53
3,74	4,92	187,0	0,48	3,85	5,07	278,7	0,50	3,96	5,21	385,3	0,57
4,08	5,37	190,2	0,51	4,20	5,53	282,4	0,54	4,32	5,68	393,4	0,63
4,42	5,82	191,0	0,54	4,55	5,99	283,5	0,59	4,68	6,16	398,0	0,68
4,76	6,26	188,4	0,57	4,90	6,45	281,3	0,64	5,04	6,63	398,5	0,74
5,10	6,71	185,1	0,61	5,25	6,91	277,4	0,69	5,40	7,11	394,8	0,79
5,44	7,16	180,1	0,64	5,60	7,37	271,2	0,74	5,76	7,58	390,3	0,82
								6,12	8,05	383,5	0,87

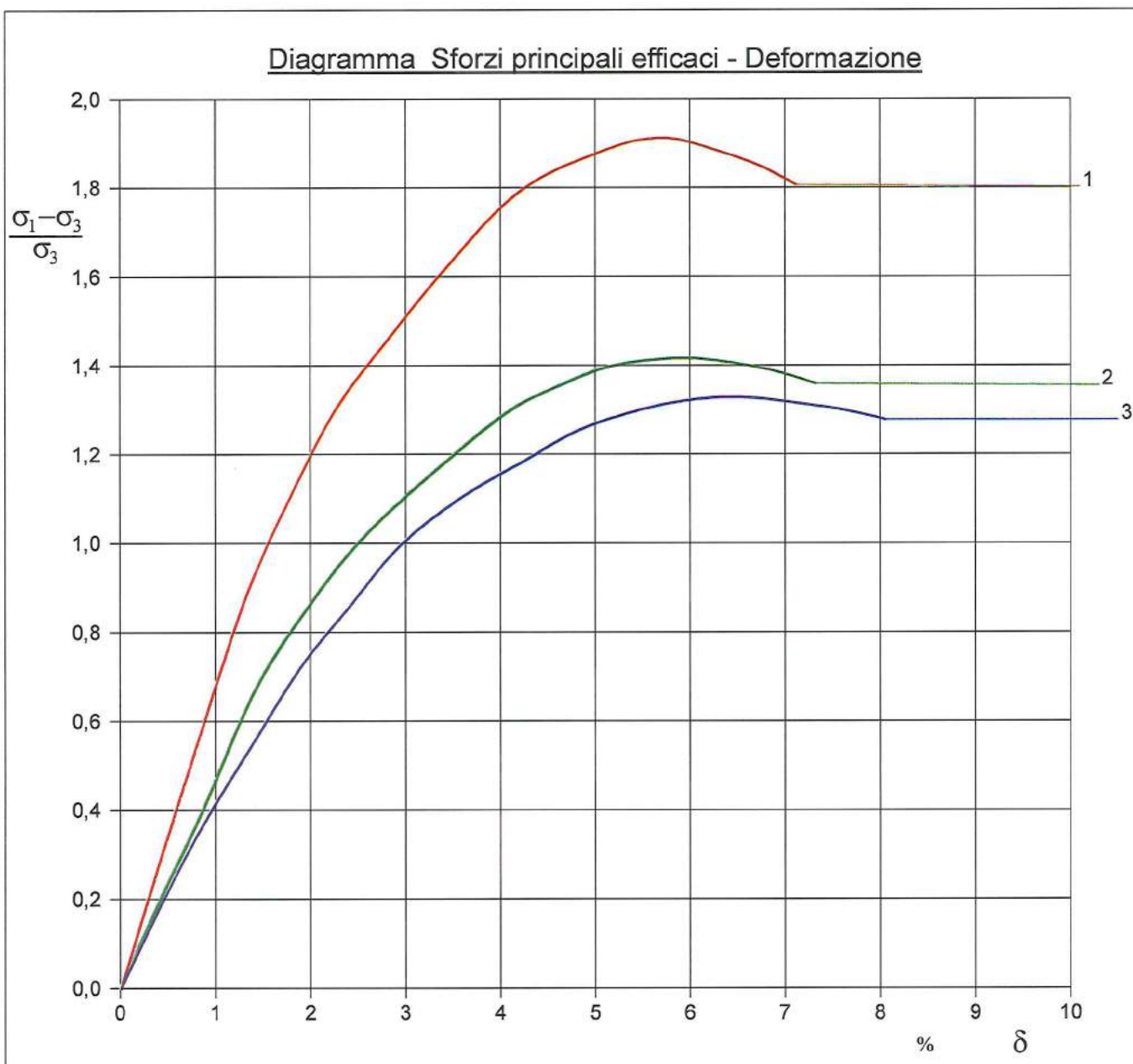


RAPPORTO DI PROVA N°: 00059	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 19/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 24/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: C11 PROFONDITA': m

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE C.I.D.

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1994 - Cap. 4



Limo argilloso di colore grigio - verdastro



COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.		
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4		
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CI2	PROFONDITA': m

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	22,8	%
Peso di volume	19,4	kN/m ³
Peso di volume secco	15,8	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,9	kN/m ³
Peso specifico	27,0	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,704	
Porosità	41,3	%
Grado di saturazione	88,9	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia		%
Limo		%
Argilla		%
D 10		mm
D 50		mm
D 60		mm
D 90		mm
Passante set. 10		%
Passante set. 42		%
Passante set. 200		%

COMPRESSIONE

σ	kPa
C_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$C_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C'	kPa
ϕ'	°
C'_{Res}	kPa
ϕ'_{Res}	°

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	161 kPa	ϕ_u	0,0 °

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C_v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Limo argilloso di colore grigio - verdastro

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR TX	cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				Limo argilloso di colore grigio - verdastro
	10				
	20				
	30				
	40				
	50			50	

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.		
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4		
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CI2	PROFONDITA': m

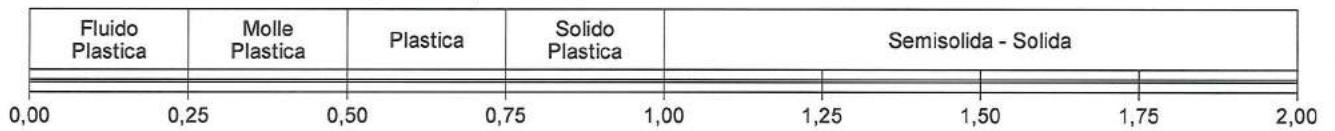
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

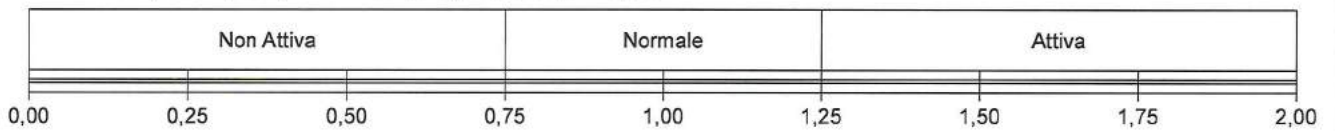
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande

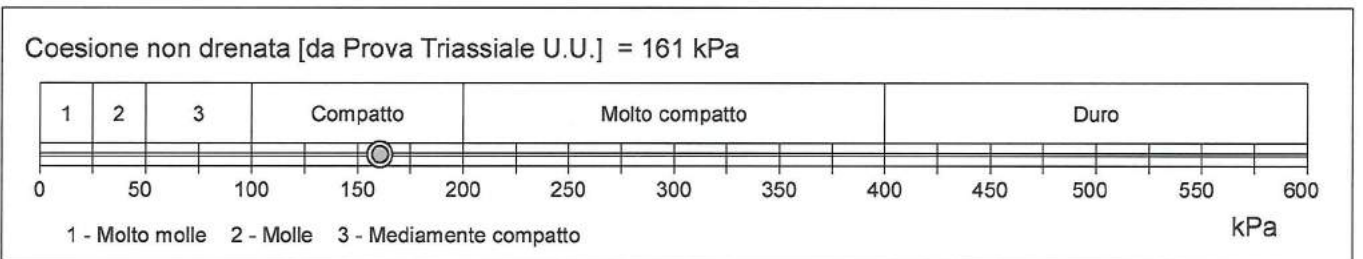
I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0,00$



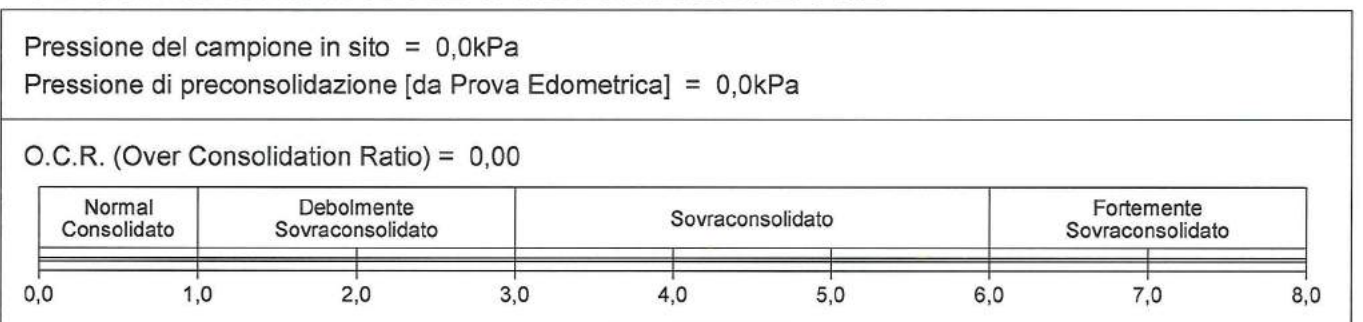
A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,00



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA



CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE



Limo argilloso di colore grigio - verdastro

RAPPORTO DI PROVA N°: 00060	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 10/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 11/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: C12 PROFONDITA': m

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 22,8 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo argilloso di colore grigio - verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00061	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 10/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 10/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CI2 PROFONDITA': m

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19,4 kN/m³

Limo argilloso di colore grigio - verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00062	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 20/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 21/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CI2 PROFONDITA': m

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27,0 kN/m³

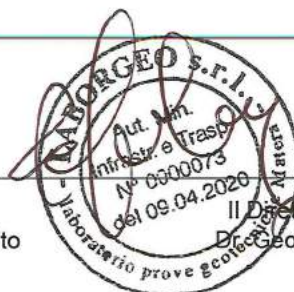
γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27,0 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Limo argilloso di colore grigio - verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00063	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 04/02/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 04/02/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CI2 PROFONDITA': m

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Massa (g)	169,73	170,11	169,44	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,60	7,60	7,60	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,80	3,80	3,80	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm ²):	11,34	11,34	11,34	Deformazione verticale (%)	6,6	5,9	6,6
Volume (cm ³)	86,19	86,19	86,19	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	300	334	330
Peso di volume (kN/m ³)	19,3	19,4	19,3	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	23,1	22,5	22,3	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	250	367	465
Peso specifico	27,0	27,0	27,0	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	150	167	165
Peso di volume secco (kN/m ³)	15,7	15,8	15,8				
Grado di saturazione (%)	88,4	87,4	86,2				

Moduli elastici

Modulo tangente (kPa):	10385	9715	8787
Modulo secante (kPa):	9503	8270	8026
Modulo a rottura (kPa):	4558	5646	5021

Limo argilloso di colore grigio - verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00063	Pagina 2/3	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 04/02/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 04/02/22

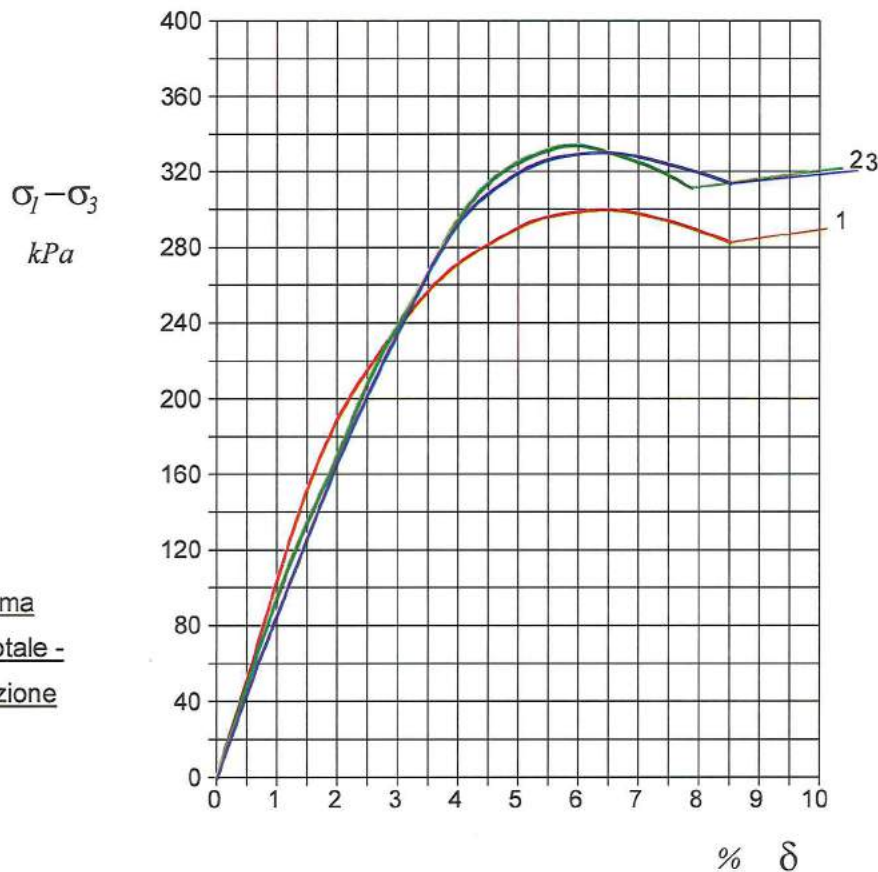
COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CI2 PROFONDITA': m

PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE U.U.

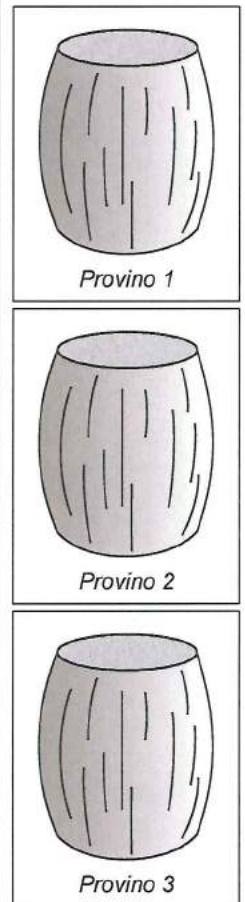
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	φ	γ	γ _s	w	S _o	σ ₃	u _o	σ' ₃	δ _f	σ ₁ -σ ₃	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	19,3	27,0	23,1	88,4	100	0	100	6,6	300	250	150
2	7,60	3,80	19,4	27,0	22,5	87,4	200	0	200	5,9	334	367	167
3	7,60	3,80	19,3	27,0	22,3	86,2	300	0	300	6,6	330	465	165

H _o φ - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	γ γ _s - Peso di volume e peso specifico S _o - Grado di saturazione iniziale	σ ₃ - Pressione di cella u _o - Back pressure	δ _f - Deformazione a rottura σ ₁ σ ₃ - Tensioni totali
--	--	---	--

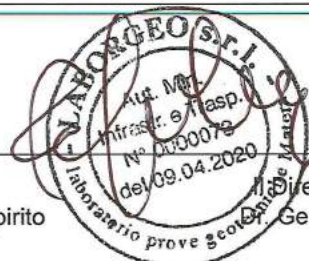


Tipo di rottura



Velocità di deformazione: 0,500 mm/min

Limo argilloso di colore grigio - verdastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00063	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 04/02/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 04/02/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: C12 PROFONDITA': m

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,50	0,66	68,3		0,50	0,66	63,9		0,50	0,66	57,8	
1,00	1,32	135,7		1,00	1,32	121,1		1,00	1,32	111,4	
1,50	1,97	187,6		1,50	1,97	168,1		1,50	1,97	164,2	
2,00	2,63	221,5		2,00	2,63	217,6		2,00	2,63	211,2	
2,50	3,29	249,0		2,50	3,29	254,1		2,50	3,29	253,3	
3,00	3,95	270,2		3,00	3,95	292,2		3,00	3,95	290,5	
3,50	4,61	283,5		3,50	4,61	317,1		3,50	4,61	311,2	
4,00	5,26	294,0		4,00	5,26	329,1		4,00	5,26	324,1	
4,50	5,92	298,6		4,50	5,92	334,3		4,50	5,92	329,3	
5,00	6,58	299,8		5,00	6,58	329,5		5,00	6,58	330,3	
5,50	7,24	296,1		5,50	7,24	322,3		5,50	7,24	326,4	
6,00	7,89	289,9		6,00	7,89	311,0		6,00	7,89	320,8	
6,50	8,55	282,2						6,50	8,55	313,7	



COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.		
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4		
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CI3	PROFONDITA': m

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	21,3	%
Peso di volume	19,5	kN/m ³
Peso di volume secco	16,1	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,0	kN/m ³
Peso specifico	26,9	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,671	
Porosità	40,1	%
Grado di saturazione	87,1	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		%
Passante al set. n° 40		%
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia		%
Sabbia		%
Limo		%
Argilla		%
D 10		mm
D 50		mm
D 60		mm
D 90		mm
Passante set. 10		%
Passante set. 42		%
Passante set. 200		%

COMPRESSIONE

σ	kPa
C_u	kPa
σ_{Rim}	kPa
$C_{u Rim}$	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C'	kPa
ϕ'	°
C'_{Res}	kPa
ϕ'_{Res}	°

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C_d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C'_{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C_{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C_u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C_v cm ² /sec	k cm/sec
100,0 ÷ 200,0	10417	0,001942	1,83E-08
200,0 ÷ 400,0	11834	0,000874	7,25E-09
400,0 ÷ 800,0	17582	0,000646	3,60E-09
800,0 ÷ 1600,0	23022	0,000563	2,40E-09
1600,0 ÷ 3200,0	33684	0,000281	8,17E-10

FOTOGRAFIA



OSSERVAZIONI

Limo argilloso di colore grigiastro
Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove CF GR ED	cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				Limo argilloso di colore grigiastro
	10				
	20				
	30				
	40				
	50			50	

COMMITTENTE:	ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.		
RIFERIMENTO:	Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4		
SONDAGGIO:	CAMPIONE:	CI3	PROFONDITA': m

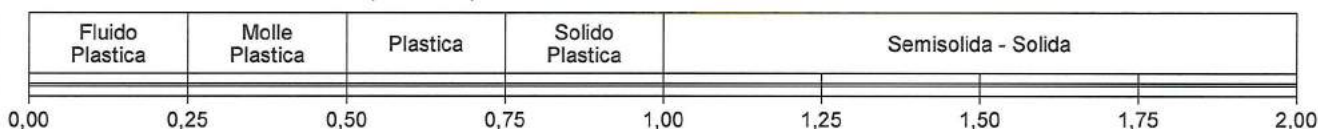
CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.	<input type="text"/>
-------------------	----------------------

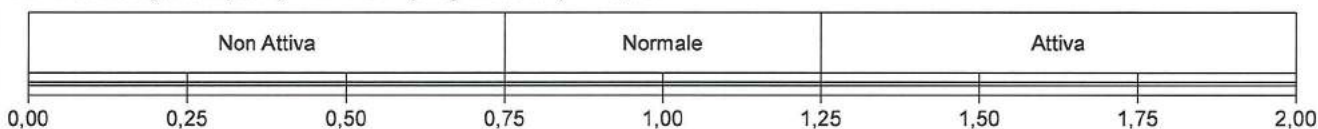
CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

Abaco di plasticità di Casagrande	<input type="text"/>
-----------------------------------	----------------------

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 0,00$



A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 0,00



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata = 0 kPa																				
<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>Compatto</td> <td>Molto compatto</td> <td>Duro</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>150</td> <td>200</td> <td>250</td> <td>300</td> <td>350</td> <td>400</td> <td>450</td> <td>500</td> <td>550</td> <td>600</td> </tr> </table>	1	2	3	Compatto	Molto compatto	Duro	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	kPa
1	2	3	Compatto	Molto compatto	Duro															
0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600								
1 - Molto molle 2 - Molle 3 - Mediamente compatto																				

CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito = 0,0kPa													
Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] = 580,5kPa													
O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00													
<table border="1"> <tr> <td>Normal Consolidato</td> <td>Debolmente Sovraconsolidato</td> <td>Sovraconsolidato</td> <td>Fortemente Sovraconsolidato</td> </tr> <tr> <td>0,0</td> <td>1,0</td> <td>2,0</td> <td>3,0</td> <td>4,0</td> <td>5,0</td> <td>6,0</td> <td>7,0</td> <td>8,0</td> </tr> </table>	Normal Consolidato	Debolmente Sovraconsolidato	Sovraconsolidato	Fortemente Sovraconsolidato	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
Normal Consolidato	Debolmente Sovraconsolidato	Sovraconsolidato	Fortemente Sovraconsolidato										
0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0					

Limo argilloso di colore grigiastro

RAPPORTO DI PROVA N°: 00064	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 10/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 11/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CI3 PROFONDITA': m

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

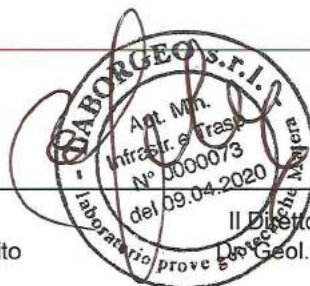
Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 21,3 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Limo argilloso di colore grigiastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00065	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 10/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 10/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.		
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4		
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CI3	PROFONDITA': m

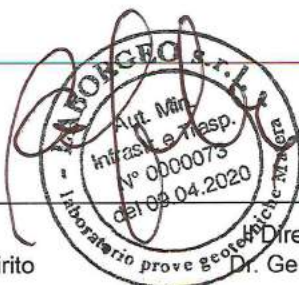
PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 19,5 kN/m³

Limo argilloso di colore grigiastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00066	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 20/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 21/01/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CI3 PROFONDITA': m

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,9 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,9 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 20,0 °C

Limo argilloso di colore grigiastro



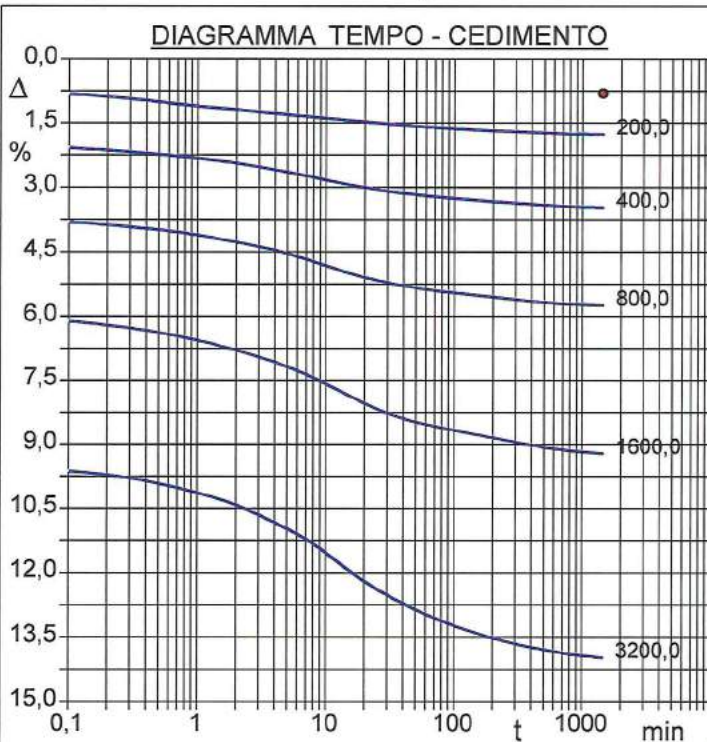
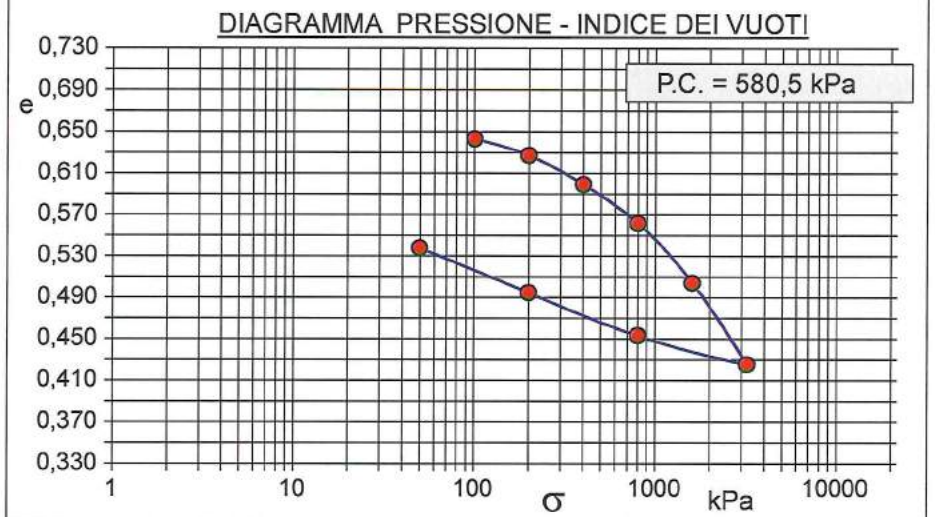
RAPPORTO DI PROVA N°: 00067	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 27/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 08/02/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4
SONDAGGIO: CAMPIONE: CI3 PROFONDITA': m

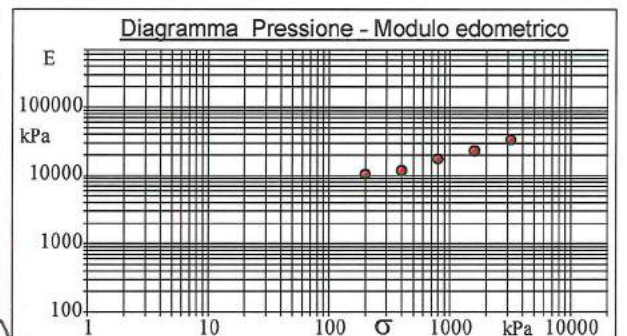
PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione	
Peso di volume (kN/m³)	19,65
Umidità iniziale (%)	21,0
Umidità finale (%)	22,0
Peso specifico (kN/m³)	26,90
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	5,00
Sezione provino (cm²)	25,00
Volume provino (cm³)	50,00
Volume dei vuoti (cm³)	19,82
Indice dei vuoti	0,66
Porosità (%)	39,64
Saturazione (%)	87,9



Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
100,0	16,1	0,643				
200,0	35,0	0,627	0,053	10417	0,001942	1,83E-08
400,0	69,1	0,599	0,093	11834	0,000874	7,25E-09
800,0	114,6	0,562	0,125	17582	0,000646	3,60E-09
1600,0	184,1	0,504	0,191	23022	0,000563	2,40E-09
3200,0	279,1	0,425	0,261	33684	0,000281	8,17E-10
800,0	245,5	0,453				
200,0	195,5	0,495				
50,0	143,4	0,538				



Limo argilloso di colore grigiastro



RAPPORTO DI PROVA N°: 00067	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 25/02/22	Inizio analisi: 27/01/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 01RP-22 del 04.01.22		Apertura campione: 04.01.22	Fine analisi: 08/02/22

COMMITTENTE: ACCIAIERIE DI ITALIA S.p.A.		
RIFERIMENTO: Realizzazione del capping e sistemazione finale del modulo 1 della discarica per rifiuti pericolosi V4		
SONDAGGIO:	CAMPIONE: CI3	PROFONDITA': m

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	16,1	0,00	35,3	0,00	69,1	0,00	114,6
0,10	16,1	0,10	41,4	0,10	75,8	0,10	122,0
0,25	18,0	0,25	43,0	0,25	77,8	0,25	124,7
0,50	20,0	0,50	44,5	0,50	79,6	0,50	127,5
1,00	22,0	1,00	46,3	1,00	82,1	1,00	131,1
2,00	23,6	2,00	48,7	2,00	85,4	2,00	135,8
4,00	25,4	4,00	51,8	4,00	89,1	4,00	141,5
8,00	27,1	8,00	55,2	8,00	94,5	8,00	148,8
15,00	28,7	15,00	58,6	15,00	99,8	15,00	157,1
30,00	30,2	30,00	61,6	30,00	104,1	30,00	165,3
60,00	31,6	60,00	63,7	60,00	107,2	60,00	170,6
120,00	32,7	120,00	65,3	120,00	109,3	120,00	174,2
240,00	33,6	240,00	66,7	240,00	111,2	240,00	177,7
480,00	34,3	480,00	67,9	480,00	113,1	480,00	181,0
720,00	34,7	720,00	68,5	720,00	113,8	720,00	182,4
1440,00	35,0	1440,00	69,1	1440,00	114,6	1440,00	184,1

Pressione 3200,0 kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa		Pressione -- kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	184,1						
0,10	192,4						
0,25	195,0						
0,50	198,3						
1,00	202,7						
2,00	208,4						
4,00	216,7						
8,00	226,5						
15,00	238,8						
30,00	250,2						
60,00	259,2						
120,00	266,0						
240,00	271,3						
480,00	275,3						
720,00	277,1						
1440,00	279,1						

