



REGIONE SICILIA
ASSESSORATO REGIONALE ALL'ENERGIA E DEI SERVIZI DI PUBBLICA UTILITA'
Dipartimento Regionale dell'Acqua e dei Rifiuti

MESSA IN SICUREZZA DEL SITO MINERARIO DISMESSO DI PASQUASIA IN TERRITORIO DEL COMUNE DI ENNA

CUP: G71J16000000003

PROGETTO ESECUTIVO

REDATTORE
Soc. TECNO IN S.p.A.
SERVIZI DI INGEGNERIA

Visto: il Responsabile del procedimento
ing. Vito Cangemi



**N.
ELAB.**

**TITOLO
ELABORATO:**

A5

RELAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

CODICE ELABORATO:

05_PASQ.PE.01.ER.A5_00

Tav. lavoro fase lotto tipo doc. n.ro elab. Rev.

C	TERZA EMISSIONE				
B	SECONDA EMISSIONE				
A	PRIMA EMISSIONE				
00	PRIMA STESURA				
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA	4
2	INQUADRAMENTO GEOLGICO DELL'AREA IN ESAME	5
3	INDAGINI DIRETTE	9
	3.1 <i>SONDAGGI E PIEZOMETRI</i>	<i>9</i>
	3.2 <i>RILIEVO TELEVISIVO.....</i>	<i>13</i>
	3.3 <i>PROVE DI PERMEABILITÀ</i>	<i>16</i>
	3.3.1 <i>Prove Lefranc</i>	<i>16</i>
	3.3.2 <i>Prove Lugeon.....</i>	<i>18</i>
	3.4 <i>PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO</i>	<i>20</i>
4	INDAGINI GEOFISICHE	23
	4.1 <i>PROSPEZIONE DOWN HOLE</i>	<i>23</i>
	3.4.1 <i>Descrizione del metodo d'indagine</i>	<i>23</i>
	3.4.2 <i>Descrizione dell'acquisizione dati.....</i>	<i>25</i>
	3.4.3 <i>Descrizione dell'elaborazione dati.....</i>	<i>27</i>
	3.4.4 <i>Risultanze della prospezione</i>	<i>28</i>
	4.2 <i>PROSPEZIONE MASW</i>	<i>30</i>
	4.2.1 <i>Descrizione del metodo d'indagine</i>	<i>30</i>
	4.2.2 <i>Descrizione dell'acquisizione dati</i>	<i>31</i>
	4.2.3 <i>Descrizione dell'elaborazione dati</i>	<i>33</i>
	4.2.4 <i>Risultanze della prospezione</i>	<i>34</i>
	4.3 <i>IDENTIFICAZIONE DELLE CATEGORIE DI SUOLO AI SENSI DEL DECRETO DEL MINISTERO PER LE INFRASTRUTTURE 14 GENNAIO 2008 "APPROVAZIONE DELLE NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI"</i>	<i>37</i>

ALLEGATI

Allegato 1: PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI

Allegato 2: COLONNE STRATIGRAFICHE E CERTIFICATI

Allegato 3: ELABORAZIONE PROVE LEFRANC E CERTIFICATI

Allegato 4: ELABORAZIONE PROVE LUGEON E CERTIFICATI

Allegato 5: CERTIFICATI DELLE PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

Allegato 6: DCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Allegato 7: DVD - RILIEVO TELEVISIVO

1 PREMESSA

Obiettivo delle indagini di seguito descritte è quello di caratterizzare dal punto di vista geologico e geotecnico i terreni di pertinenza dell'area dell'Ex Discarica Mineraria di Pasquasia con la finalità di acquisire le conoscenze necessarie alla progettazione degli interventi di messa in sicurezza di emergenza del sito dismesso.



Fig. 1 - Vista dell'area della discarica mineraria

In particolare il piano di indagine ha previsto l'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

- indagini geognostiche di tipo diretto (carotaggi)
- indagini geognostiche di tipo indiretto (geofisiche)
- prove di resistenza meccanica (S.P.T.)
- allestimento di piezometri per il controllo delle acque di falda
- analisi geotecniche condotte su campioni indisturbati e rimaneggiati prelevati nel corso dei sondaggi meccanici
- prove di permeabilità dei terreni (prove Lugeon e Lefranc)
- rilievo televisivo dell'interno dei fori di sondaggio con caratterizzazione geostrutturale degli ammassi attraversati

Nei paragrafi seguenti si riporta un inquadramento geologico dell'area investigata e il dettaglio delle attività eseguite.

2 INQUADRAMENTO GEOLGICO DELL'AREA IN ESAME

L'area oggetto del presente studio di caratterizzazione ambientale è ubicata geograficamente nel settore centrale della Sicilia, all'interno del territorio provinciale di Enna. E' rappresentata cartograficamente nella tavoletta 268 IV SE in scala 1:25.000 edita dall'I.G.M., e nella sezione 631070 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000.

Da un punto di vista geologico regionale, i luoghi di indagine vanno inquadrati nel complesso delle fasi di raccorciamento crostale che hanno portato all'assetto strutturale odierno della Sicilia. La convergenza continentale, iniziata nel Cretaceo sup. con la

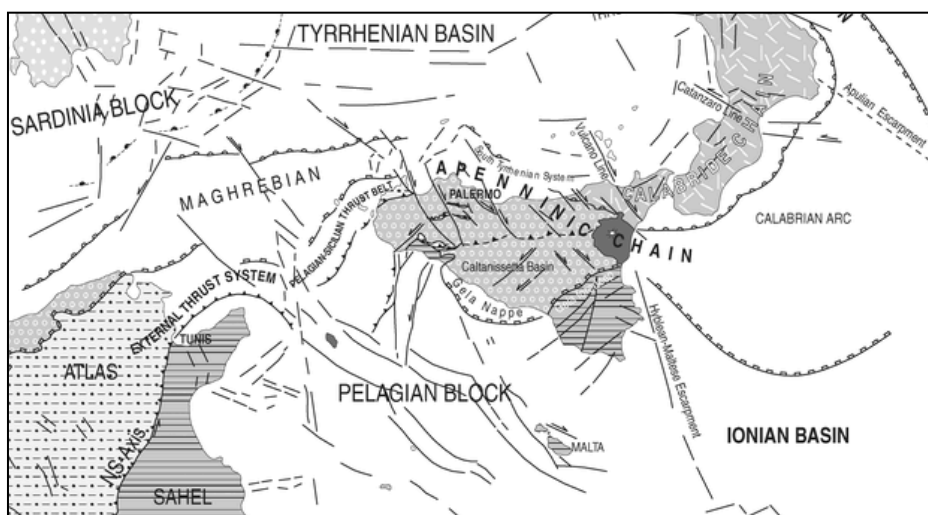


Fig. 2 - Domini strutturali del Mediterraneo Centrale (da LENTINI et al 1996)

subduzione della Tetide, ha provocato lo scontro crostale tra i margini della placca Europea e della placca Africana che ha dato inizio alla formazione del sistema Catena –

Avampaese: in questo edificio strutturale si ritrovano diversi domini paleogeografici già delineati nel mesozoico che sono stati deformati nel *fold – thrust belt* siculo. Il dominio di avampaese è rappresentato in Sicilia dal Blocco Pelagiano, un settore di crosta continentale relativamente indeformato non raggiunto dal fronte dell'orogene, verso cui verge l'edificio a thrust Siculo – Maghrebide, mentre il dominio di catena individua una vasta area deformata e ispessita lungo la fascia settentrionale dell'isola in cui sono stati deformati diversi elementi che appartenevano sia a successioni stratigrafiche precedentemente ubicate tra il paleomargine africano e quello europeo, sia a zolle di basamento cristallino ad affinità europea rototraslate da una posizione molto più interna del sistema orogenico.

I settori settentrionali e nord-occidentali dell'avampese ibleo, al fronte del margine esterno della catena, sono caratterizzati da un sistema di faglie normali che accomodano la flessurazione del plateau carbonatico al di sotto delle falde alloctone: il risultato è la formazione di una depressione strutturale che segue il contatto tra i domini di catena e di avampese, denominata “Avanfossa Gela – Catania”, colmata dai materiali clastici provenienti sia dalle aree esterne dell'avampese, sia dai settori dell'orogene in avanzamento.

In riferimento a questa complessa architettura geologica della Sicilia, l'area oggetto di studio è collocata in prossimità del bacino di avanfossa. Più precisamente è ubicata in un settore posto in una posizione più interna, caratterizzato durante le fasi tardive del Miocene dalla formazione di alcuni bacini satellite, limitati da lineamenti strutturali del tipo *thrust top*, che si andavano individuando al retro del bacino di avanfossa. Il più importante di questi bacini sin-tettonici è il “Bacino di Caltanissetta”, una vasta depressione strutturale supramiocenica – infrapleistocenica (collegata all'esterno con l'Avanfossa Gela Catania e al retro con un altro bacino satellite, il Bacino di Leonforte – Centuripe), all'interno della quale ricade geologicamente il sito in esame.

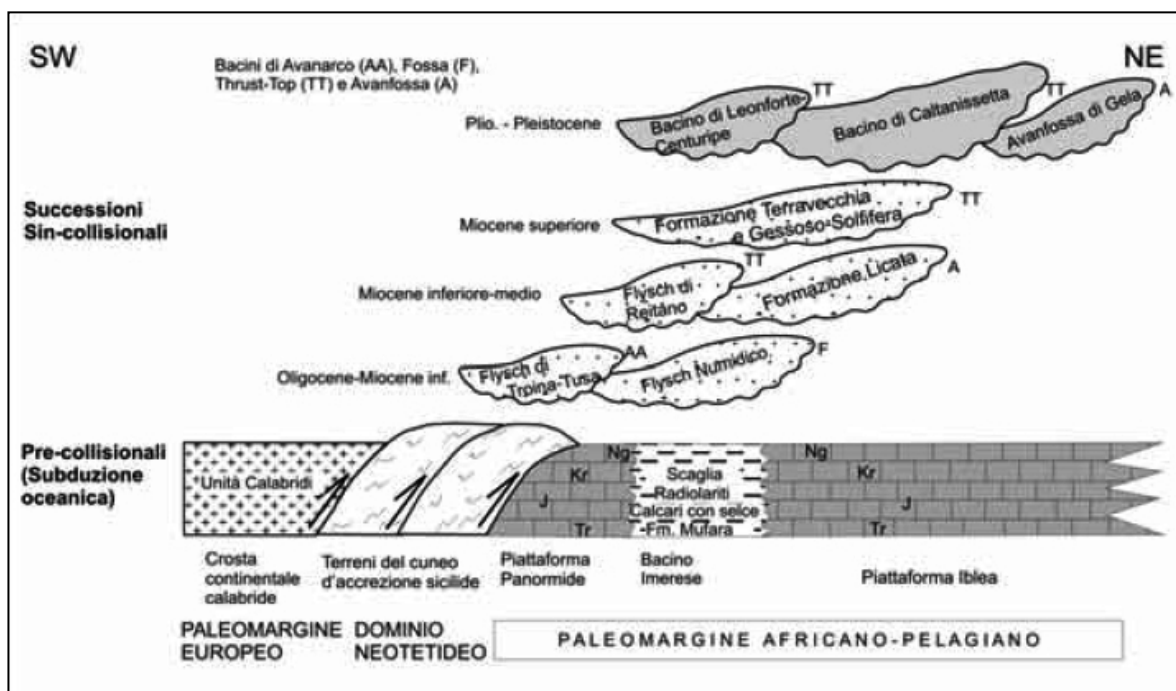


Fig. 3 - Schema tettonostratigrafico della catena siculo – maghrebide

Dall'osservazione dei luoghi nell'intorno del sito minerario dismesso "Pasquasia" emerge il generale contrasto tra forme dolci e arrotondate, a bassa acclività, e versanti acclivi e costoni rocciosi messi in rilievo dall'erosione selettiva. L'occorrenza di questi morfotipi principali è legata alla resistenza con la quale i diversi litotipi affioranti contrastano l'aggressione fisico – chimica degli agenti esogeni: le morfologie tipicamente collinari sono impostate laddove sono presenti litologie in prevalenza argillose – marnose, più tenere e facilmente asportabili dalle acque dilavanti, mentre i rilievi contraddistinti da valori maggiori della pendenza sono modellati in corrispondenza di litotipi più competenti quali arenarie e calcareniti. A scala locale, a causa della presenza di intercalazioni sabbiose più o meno potenti tra le bancate calcarenitiche, sono osservabili cinture rocciose talvolta sub-verticali raccordate da fasce meno acclivi corrispondenti all'affioramento dei depositi sabbiosi.

Il sito minerario ricade nella parte medio – terminale del versante meridionale di M.te Pasquasia, un rilievo alto 609.0 m s.l.m. caratterizzato da una evidente asimmetria dei fianchi principali. Tale aspetto morfologico è piuttosto diffuso in questa regione ed è messo in relazione al tipico assetto strutturale monoclinale delle formazioni affioranti, immergenti verso i quadranti meridionali: il versante sud di M.te Pasquasia si presenta infatti a franapoggio, con pendenza minore dell'inclinazione degli strati calcarenitici, mentre in quello nord, a reggipoggio, affiorano le testate delle bancate calcarenitiche e delle marne grigio – azzurre. Sul versante meridionale di M.te Pasquasia, immediatamente a nord dell'agglomerato industriale, si sviluppa una linea di incisione con direttrice orientativamente E – W che diventa via via più approfondita verso ovest fino alla confluenza in sinistra idrografica del Torrente Morello. L'alveo è tappezzato da materassi alluvionali, più continui nella parte terminale, e risulta ricoperto lungo un settore dai materiali di scarto derivati dai cicli produttivi industriali.

Il rilievo geomorfologico ha altresì messo in evidenza l'affioramento di coltri di detrito di falda, ubicate al piede dei versanti nella zona di raccordo con le prospicienti aree sub-pianeggianti di fondovalle.

La stratigrafia del sito è descritta dalla successione evaporitica messiniana e dalle sequenze marnose – arenacee – calcarenitiche plio-pleistoceniche. Di seguito viene riportata

una descrizione schematica delle formazioni affioranti e conosciute in sottosuolo, dal basso verso l'alto stratigrafico:

- | | | |
|---|---|--|
| <p>GRUPPO
GESSOSO –
SOLFIFERO</p> | { | <ul style="list-style-type: none"> - <u>Kainite</u>, <u>Bischofite</u>, <u>Carnallite</u>, <u>Silvinite</u> (giacimenti di sali potassici, sodici, magnesiaci) - <u>Salgemma</u> - <u>Gesso</u> a grossi cristalli e saccaroidi compatti, talora con straterelli ed intercalazioni di argille gessose marnose - <u>Argille brecciate</u>, costituite da lembi di serie sarmatico – tortoniane |
| <p>DEPOSITI MARINI
NEOGENICI</p> | { | <ul style="list-style-type: none"> - <u>TRUBI</u>, rappresentati da marne a globigerine talora calcaree grigio chiare (Zancleano) - <u>MARNE DI ENNA</u>, rappresentate da argille e argille marnose variabilmente sabbiose grigio – azzurrognole, con resti di macrofossili, e subordinatamente da arenarie variabilmente argillose fossilifere (Piacenziano) - <u>CALCARENITI DI CAPODARSO</u>, caratterizzati da calcari arenacei conchigliari giallastri con intercalazioni di sabbie (Pliocene medio – superiore) - <u>ARGILLE MARNOSE DI GERACELLO</u>, descritte da argille sabbiose e sabbie argillose passanti ad argille marnose e siltose grigio – azzurre (Pliocene superiore) |

Le litologie che sono state indagate nel corso delle indagini geognostiche e geofisiche eseguite appartengono alle Calcareniti di Capodarsò e alle Marne di Enna. Le prime sono affioranti estesamente in tutta l'area in esame, a parte pochi lembi di alluvioni di fondovalle e di detrito pedemontano, mentre le Marne di Enna sono esplorabili direttamente soltanto lungo le verticali di sondaggio.

3 INDAGINI DIRETTE

3.1 SONDAGGI E PIEZOMETRI

Sono state realizzate n. 13 perforazioni le cui caratteristiche sono riassunte nella tabella seguente:

Sigla Sondaggio	Coordinate		Quota (m slm)	Profondità dal p.c. (m)	tratto a distruzione (m)	tratto a carotaggio (m)
	E	N				
S1	2448261.24	4152197.80	501.50	30,0	/	0,0 – 30,0
S2	2448298.16	4152190.72	502.26	30,0	/	0,0 – 30,0
S3	2448264.87	4152212.41	503.88	20,0	/	0,0 – 20,0
S4	2448320.98	4152221.83	505.97	20,0	/	0,0 – 20,0
S5	2448350.52	4152103.69	485.15	30,0	/	0,0 – 30,0
S6	2448359.23	4152278.35	543.13	60,0	0,0 – 30,0	30,0 – 60,0
S7	2448224.11	4152127.08	480.06	40,0	0,0 – 30,0	30,0 – 40,0
S8	2448334.71	4152159.59	496.71	40,0	0,0 – 30,0	30,0 – 40,0
S9	2447600.64	4151970.46	430.92	30,0	/	0,0 – 30,0
S10	2447683.65	4152007.94	434.23	20,0	/	0,0 – 20,0
S11	2447923.66	4152075.36	456.40	15,0	/	0,0 – 15,0
S12	2447963.20	4152077.15	460.59	15,0	/	0,0 – 15,0
S13	2448022.78	4152066.85	464.41	10,0	/	0,0 – 10,0

Attraverso l'esame visivo delle carote estratte nel corso dei sondaggi geognostici, sono state desunte le principali caratteristiche litologiche per le formazioni affioranti nel sito in esame. Di seguito viene mostrato lo schema stratigrafico e la descrizione di ogni litotipo; tali informazioni sono riassunte dai logs stratigrafici di sondaggio, ai quali si rimanda per una lettura puntuale.

- PRODOTTI DELLA DISCARICA MINERARIA depositi antropici derivati dalle lavorazioni industriali. Si riconoscono due tipologie principali: gli sterili provenienti dall'impianto di flottazione, derivati dalla raffinazione dei prodotti estratti, che sono stati riconosciuti nei sondaggi S11, S12 e S13 con spessori compresi tra 4,00 e 5,70 m, e i prodotti di escavazione dei pozzi e delle gallerie, rilevati nei sondaggi S9 e S10 con spessori compresi tra 14,80 e 28,10 m. I primi

comprendono soprattutto sali di scarto e subordinatamente prodotti argillosi, mentre i secondi includono marne sabbiose, brecce e blocchi calcarenitici, sabbie grossolane, gessi e gessareniti in minore quantità.

- **DETRITO DI FALDA** caratterizzati da blocchi e brecce calcarenitiche di varia pezzatura in matrice limo – sabbiosa. Questi materiali sono derivati dal disfacimento dei versanti, mobilitati a causa di processi gravitativi e trasportati con spostamenti abbastanza limitati fino al piede del pendio. Nel sondaggio S5 affiorano direttamente in superficie mentre nel sondaggio S13 risultano sepolti sotto i depositi della discarica mineraria. Gli spessori investigati sono compresi tra 2,60 e 3,0 m.
- **ALLUVIONI RECENTI** affioranti soltanto lungo la verticale del sondaggio S10, rappresentano materiali legati all'attività di erosione, trasporto e deposito dei corsi d'acqua, che vengono depositi in funzione della loro energia e della pendenza dell'alveo. Sono descritti da sabbie e limi con rari ciottoli arenitici e calcarenitici, con spessori massimi affioranti pari a 5,0 m. E' probabile la presenza entro le alluvioni di interdigitazioni di detrito di falda, legato all'opera di scalzamento del piede del versante da parte delle acque incanalate.
- **CALCARENITI DI CAPODARSO** la facies principale è caratterizzata da biocalcareni a cemento carbonatico, a consistenza litoide, giallastre sulle superfici esposte e grigiastre al taglio fresco. Sono arricchite in frazione organogena data prevalentemente da frammenti di molluschi di dimensioni fino a qualche millimetro, talvolta rappresentata da malacofauna sparsa a pettinidi di dimensioni fino ai 10 cm. Intercalati alle calcareniti sono presenti orizzonti di sabbie organogene giallastre e ocracee moderatamente addensate con spessori variabili dal decimetro fino al metro. La parte alta della formazione, indagata con il sondaggio S6, è caratterizzata da un orizzonte di sabbie fini gialline e biancastre, ben selezionate, con spessori massimi rilevati pari a 7,50 m; la parte bassa della formazione invece è spesso marcata da una facies di transizione attraverso la quale le Calcareniti di Capodarsò sfumano gradatamente con i termini della sottostante formazione delle Marne di Enna: questo livello, potente

al massimo 1,5 m, è descritto dall'alternanza centimetrico – decimetrica di livelli calcarenitici e arenitici e di bande marnose grigio – nerastre, ben evidenziato nei sondaggi S4 e S5. Le calcareniti presentano una giacitura inclinata, con direzione in generale E – W, immersione a S e valori di inclinazione medi tra i 25° e i 35°. Gli spessori massimi affioranti della formazione restituiti dai carotaggi sono pari a 25,0 m (sondaggio S6).

- **MARNE DI ENNA** sono rappresentate da marne siltose grigiastre, da consistenti a fortemente consistenti, da sabbiose a con sabbia, maleodoranti per la presenza di frazione organica. Talvolta la sabbia è più rappresentata e per cui si rilevano livelli di sabbie marnose. E' presente una frazione bioclastica sparsa, ben conservata, data da gusci di bivalvi di dimensioni fino ai 4 – 5 cm. La monotona successione marnosa è interrotta a varie altezze da intercalazioni di livelli arenacei fossiliferi, a consistenza litoide, potenti tra i 10 e i 50 cm. Gli spessori massimi rilevati attraverso i carotaggi si aggirano sui 35,0 m (sondaggio S6).

La sonda di perforazione è stata equipaggiata con l'attrezzatura per l'esecuzione di prove SPT, previste nel piano di indagini. La prova penetrometrica dinamica SPT (Standard Penetration Test) consente di valutare diversi parametri rappresentativi dei terreni indagati attraverso l'applicazione di un'ampia casistica di correlazioni e diagrammi. Eseguita a fondo foro durante l'esecuzione di un sondaggio geognostico, la prova SPT consiste nell'infissione di un campionatore Raymond (punta aperta) nel terreno per un tratto complessivo di 45 cm grazie all'impatto, su una piastra di battuta, di un maglio del peso di 63,5 Kg che cade liberamente da un'altezza di 760 mm: viene registrato il numero dei colpi necessario per infiggere la punta per parti successive di 15 cm. I valori ottenuti vengono indicati come N1 , N2 e N3 : di questi viene escluso il numero dei colpi relativo ai primi 15 cm di profondità, in quanto la parte superficiale di terreno a fondo foro entro la quale si realizza la prova SPT può risultare più o meno disturbata dall'utensile di scavo utilizzato. Di conseguenza, il dato che si ricava è legato al numero di colpi necessari per l'infissione della punta nella parte terminale di 30 cm, indicato come NSPT [NSPT = N2 + N3]. L'acquisizione di questo dato numerico costituisce il punto di partenza per determinare diversi parametri geotecnici, ricavabili attraverso le numerose relazioni che legano tali parametri al valore di NSPT.

L'esecuzione delle prove SPT previste dalla campagna di indagini è stata condizionata dalle litologie incontrate durante l'avanzamento della perforazione. La profondità di esecuzione è stata valutata direttamente in campo, attraverso l'osservazione delle carote, in funzione dell'occorrenza di litologie idonee ai fini del corretto svolgimento delle prove. Escludendo i litotipi a consistenza litoide, sono stati privilegiati gli intervalli sabbiosi intercalati alle calcareniti, determinati livelli nei materiali della discarica mineraria e alcuni orizzonti marnosi appartenenti alla Marne di Enna. Ciononostante, la maggior parte delle prove SPT sono andate a rifiuto (la prova è stata sospesa nel caso in cui $N_1 > 50$) a causa della presenza di ghiaia grossa e/o ciottoli sparsi, intercettati lungo la verticale di indagine, che hanno inficiato la misurazione.

Di seguito sono elencati i risultati delle prove di resistenza meccanica:

Sigla Sondaggio	Profondità esecuzione (m dal p.c.)		N ₁	N ₂	N ₃	N _{SPT}
	da	a				
S1	2,00	2,45	R	/	/	R
	21,00	21,45	R	/	/	R
S2	1,60	2,05	R	/	/	R
	19,00	19,45	R	/	/	R
S3	1,40	1,85	R	/	/	R
	8,00	8,45	R	/	/	R
S4	1,00	1,45	R	/	/	R
	16,00	16,45	R	/	/	R
S9	5,55	6,00	6	6	6	12
	8,45	8,90	7	9	12	21
S10	1,30	1,75	2	3	5	8
S11	3,00	3,45	R	/	/	R
S12	1,50	1,60	R	/	/	R
S13	8,90	9,35	R	/	/	R

Si riporta in fine che l'allestimento a piezometro del perforo S6, spinto a 60 m da p.c., non ha mostrato la presenza di falda entro tale profondità.

In Allegato 2 si riportano le colonne stratigrafiche rilevate dall'esame delle cassette catalogatrici contenenti le carote estratte, in Allegato 6 si riporta, invece, la documentazione fotografica delle cassette.

Elaborato : Note esplicative

3.2 RILIEVO TELEVISIVO

In n. 6 fori è stato eseguito il rilievo televisivo mediante sistema di acquisizione digitale calato lungo le verticali di sondaggio.

L'ispezione del pozzo è stata compiuta avvalendosi di una telecamera stagna, modello ANDRITECH Winflow, installata su apposite aste, connessa mediante un cavo coassiale a 75 Ohm ad un sistema di acquisizione e visualizzazione, dotato di apparecchiatura di registrazione su videocassetta in formato VHS.



Accanto alla videocamera, dotata di proprie lampadine a led, è stata installata una torcia PELICAN StealthLite onde fornire una fonte di luce supplementare per illuminare adeguatamente il pozzo.

La ripresa video è stata successivamente trasferita su cd-rom con opportuna titolazione delle immagini che, attraverso riferimenti al contenuto della relazione esplicativa, ne agevola la consultazione.

La finalità di tali rilievi è consistita nella determinazione dello stato qualitativo degli ammassi attraversati.

In ogni videoispezione di riporta la quota delle anomalie riscontrate, costituite principalmente da spazi vuoti.

Nei fori S1 e S8 è stata eseguita una descrizione puntuale del quadro fessurativo in relazione alle caratteristiche giaciture e di apertura delle discontinuità.

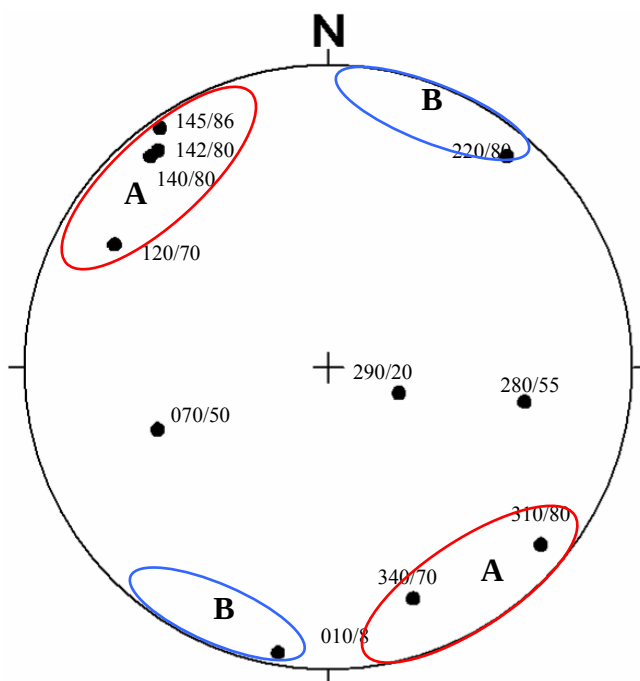
Di contro, nella quasi totalità dei casi, tale determinazione non ha potuto essere effettuata dal momento che le perforazioni hanno interessato materiali riportati o sciolti.

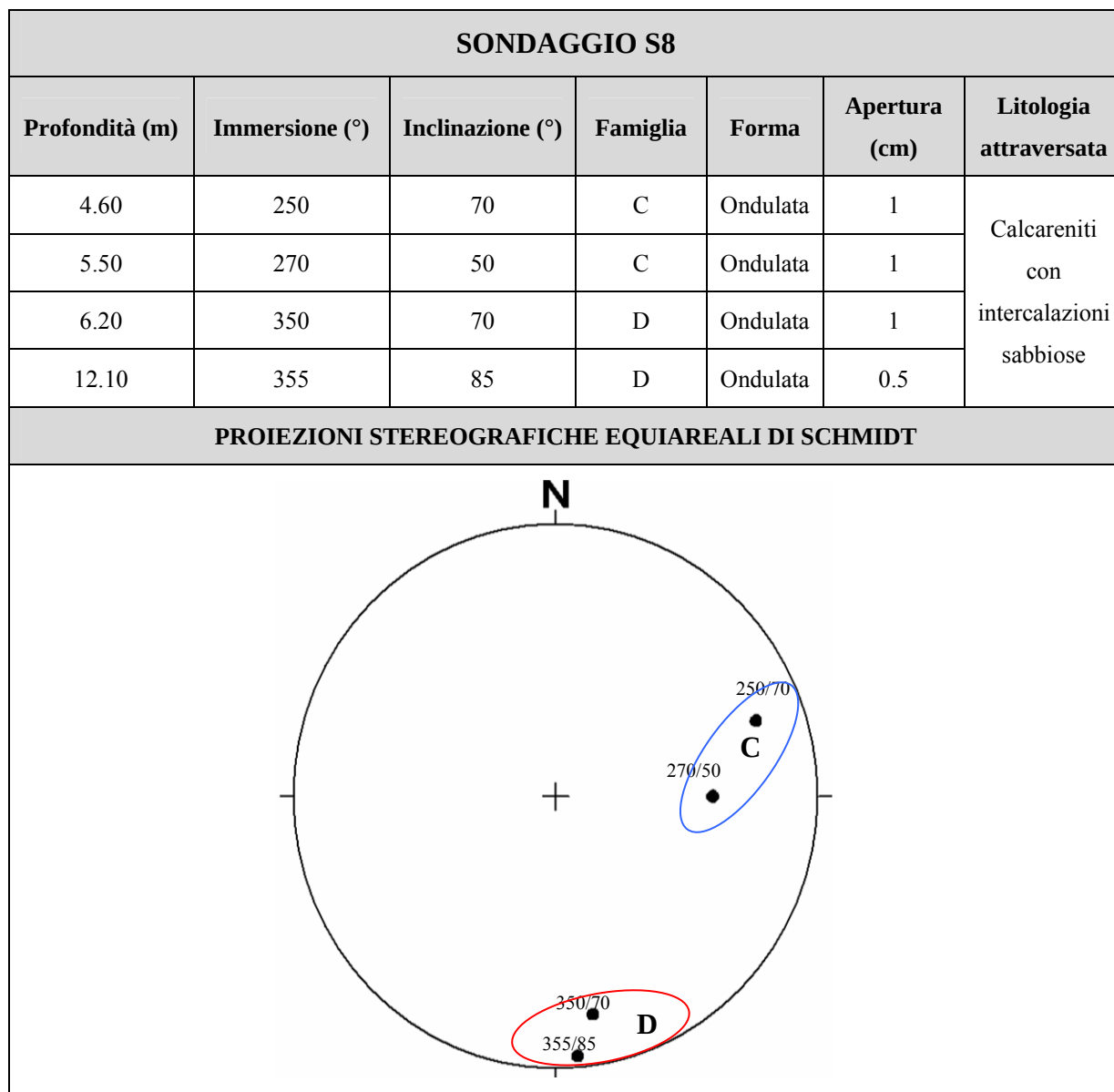
Si riportano di seguito le schematizzazioni dei principali lineamenti strutturali individuati nei due casi suddetti e le proiezioni stereografiche equiareali di Schmidt relative ai poli degli stessi.

SONDAGGIO S1

Profondità (m)	Immersione (°)	Inclinazione (°)	Famiglia	Forma	Apertura (cm)	Litologia attraversata
0.90	280	55	R	Ondulata	2	Calcareniti organogene
1.10	310	80	A	Ondulata	1	
1.80	220	80	B	Ondulata	0.5	Sabbie addensate
2.20	070	50	R	Ondulata	0.5	
3.90	010	85	B	Ondulata	1	
5.50	140	80	A	Piana	chiusa/0.5	Calcareniti organogene
5.90	120	70	A	Piana	chiusa	
6.10	340	70	A	Piana	chiusa	
6.50	142	80	A	Piana	chiusa	
6.60	145	86	A	Piana	0.5	
7.60	290	20	A	Ondulata	1	

PROIEZIONI STEREOGRAFICHE EQUIAREALI DI SCHMIDT





Esaminando nel dettaglio i due casi suddetti, si osserva che nel foro S1 sono state individuate n. 11 discontinuità principali suddivisibili in n. 2 famiglie e n. 3 discontinuità random R (senza similitudine giaciturale con altre discontinuità). La Famiglia A risulta essere caratteristica della formazione calcarenitica e la famiglia B visibile in n. 2 soli casi nella formazione sabbiosa litoide; la formazione marnosa non risulta essere invece attraversata da importanti discontinuità.

Nel caso del foro S8 si riscontra un minore numero di discontinuità.

Anche in tal caso le n. 4 fratture riscontrate sono accorpabili in n. 2 famiglie che in ogni caso interessano la formazione calcarenitica.

Elaborato : Note esplicative

3.3 PROVE DI PERMEABILITÀ

Nei fori di sondaggio S1 e S2 sono state eseguite prove di permeabilità al fine di determinare la conducibilità idraulica dell'acquifero.

In particolare sono state eseguite prove Lefranc a carico variabile e prove Lugeon.

Di seguito si descrivono le modalità esecutive delle prove e i risultati ottenuti.

3.3.1 Prove Lefranc

La prova Lefranc consente di misurare la permeabilità (o conducibilità idraulica) del terreno in un foro di sondaggio, essa può essere condotta a carico idraulico costante o variabile, a seconda della conducibilità idraulica del terreno.

Le prove sono state eseguite per immissione di acqua nel foro con le seguenti modalità:

- misurare il livello della falda prima di eseguire la prova;
- infiggere il rivestimento senza rotazione e senza utilizzo di fluidi sino alla profondità di testa della tasca di prova, lasciando una sporgenza tale da agevolare la lettura dei livelli idrici;
- dal momento in cui si sospende l'immissione dell'acqua si inizia a misurarne il livello nel rivestimento ad intervalli di tempo frequenti, annotando ora, minuto e secondo di ciascuna lettura; gli intervalli di tempo, cioè la frequenza delle letture, sono scelti basandosi sulla velocità di discesa dell'acqua nel rivestimento; a titolo di orientamento si dovrebbero eseguire le letture a decrementi circa costanti di livello dell'acqua; se l'altezza iniziale dell'acqua nel foro è 2 m o più al di sopra del livello freatico, si prendono le letture ogni 100 mm circa di discesa; se il dislivello iniziale è minore (ad esempio 0.5 ÷ 1 m) le letture sono fatte ogni 25 ÷ 50 mm; le letture vanno proseguite fino a che il dislivello dell'acqua è inferiore ad 1/5 di quello all'inizio della prova.

Per il calcolo del coefficiente di permeabilità si è utilizzata la seguente formula:

$$k = \frac{A}{Cl(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

dove:

K = coefficiente di permeabilità (m/sec)

A = area di base del foro (mq)

h1-h2 = altezza dell'acqua ai tempi t1 e t2 rispetto alla falda (se presente) o al fondo foro

t1-t2 = tempi corrispondenti ad h1 e h2

Cl = coefficiente di forma

valori suggeriti:

per $L > d = L$

per $L < d = 1,314 \cdot d + L$

dove:

L = lunghezza tratto di prova

d = diametro tratto di prova

In entrambi i casi le prove hanno fornito valori di permeabilità dell'ordine di $K=2E-06$ m/s. In Allegato 3 si riportano le elaborazioni delle prove Lefranc.

3.3.2 Prove Lugeon

La prova LUGEON consente di misurare la permeabilità di un ammasso roccioso iniettando acqua in pressione entro un tratto isolato di foro di sondaggio e misurando i volumi assorbiti a diverse pressioni.

La prova, nel caso in esame, è stata eseguita in avanzamento, cioè con il procedere della perforazione sottoponendo a prova il tratto terminale del foro e isolando la parte alta con un otturatore (packer) espandibile contro la parete del foro.

Le normative e le specifiche di riferimento sono desunte dalle Norme AGI (1977) Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche.

L'esecuzione della prova ha richiesto l'impiego della seguente attrezzatura:

- otturatore semplice, per prove in avanzamento;
- pompa in grado di raggiungere pressioni di iniezione sino a 2.5 MPa con portate elevate;
- contalitri, inserito nel circuito di mandata della pompa, per la misura delle portate immesse, con precisione di 0.1 l;
- manometro per la misura della pressione di iniezione, con precisione di 0.05 MPa e fondo scala pari a 2.5 MPa;
- tubazioni idrauliche di adduzione dell'acqua nel tratto di prova;

Il contalitri è stato tarato in sito, prima di iniziare le prove, riempiendo un contenitore di volume noto e superiore a 100 l.

Le perdite di carico nei tubi di adduzione sono state valutate con il metodo di un tubo campione posto orizzontalmente in superficie e collegato alla pompa con l'interposizione del manometro.¹

Per l'interpretazione delle prove, è stato utilizzato il metodo messo a punto da Houlby², per il quale:

¹Si è calcolata la perdita di carico corrispondente alla portata **Q** come $p_c = p/l$, dove p_c = perdita di carico per metro (MPa/m), p = pressione al manometro (MPa) e l = lunghezza del tubo (m).

² Houlby A.C. (1976) Routine interpretation of the Lugeon water test. Q.Jl. Engng.Geol., vol.9, pp.151-4

Unità Lugeon = assorbimento (Q l/m*min) x 1 MPa / pressione di prova (MPa)

Dopo avere calcolato i valori di Unità Lugeon in funzione di ogni gradino di portata, si costruisce un istogramma sul quale si può agevolmente scegliere il valore di Unità Lugeon "rappresentativo della prova", sulla base delle indicazioni fornite dall'autore.

Houlsby, infatti, avendo individuato 5 diversi possibili andamenti della prova, ha messo a punto 5 istogrammi, riportati di seguito; in base allo studio del tipo di flusso e del meccanismo idraulico riconosciuto, egli fornisce anche indicazione del criterio da adottare, per ciascun caso, per la scelta del "valore rappresentativo" di U.L.p.

E' possibile trasformare il valore di permeabilità espresso in Unità Lugeon, in valori (k) espressi in m/s, mediante la seguente formula:

$$k = \frac{Q}{F \cdot h}$$

dove:

k = coefficiente di permeabilità (m/s)

Q = portata corrispondente al valore di permeabilità in U.L. calcolato con uno dei metodi precedentemente descritti

F = fattore di forma

H = altezza del carico d'acqua

Il fattore di forma corrispondente ad un filtro cilindrico in terreno uniforme (caso generalmente applicato), è dato dalla seguente formula:

$$F = \frac{3 \cdot \pi \cdot L}{\ln \left[1.5 \cdot \frac{L}{D} + \sqrt{1 + \left(\frac{1.5 \cdot L}{D} \right)^2} \right]}$$

dove:

L = lunghezza tratto di prova

D = diametro del foro

Le permeabilità desunte da tali prove sono dell'ordine di 7-9 E-07 m/s.

In Allegato 4 si forniscono la tabella ed i grafici delle prove eseguite.

	Indagini per gli interventi di messa in sicurezza di emergenza della discarica mineraria e la realizzazione della discarica a servizio della MISE del sito minerario dismesso "Pasquasia" in territorio comunale di Enna	Reg. Comm. 027/11 LA/gg/11 - Ediz. 28/04/11 Rev. 01 Pagina 20 di 40
---	---	--

3.4 PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

Il piano di indagini dell'area di cava e della discarica mineraria del sito minerario "Pasquasia" comprende l'esecuzione di prove e analisi di laboratorio su campioni estratti dalle carote dei sondaggi geognostici. Il numero dei campioni da prelevare, secondo le indicazioni della Committente, risulta pari a n. 26; questi sono suddivisi in n. 18 campioni indisturbati e n. 8 campioni rimaneggiati, da sottoporre a prove di laboratorio per il riconoscimento rispettivamente delle caratteristiche meccaniche e delle caratteristiche fisiche dei terreni affioranti. In realtà, in funzione delle caratteristiche litologiche dei materiali estratti con il carotaggio, ci si è resi conto in corso d'opera dell'impossibilità di prelevare il quantitativo previsto di campioni indisturbati, a causa della limitata disponibilità di carote a consistenza litoide. Pertanto, nel rispetto delle prescrizioni contenute nella specifica tecnica di riferimento, è stata variata l'aliquota dei campioni rimaneggiati rispetto a quella degli indisturbati, tenendo fisso il numero totale dei campioni.

La scelta della tipologia dei campioni e delle quote di prelievo sono state concordate attraverso l'osservazione delle carote sistemate nelle cassette catalogatrici, selezionando i tratti più convenienti. I campioni sono stati quindi riposti nelle fustelle, paraffinati ed etichettati riportando i dati principali (sigla, tipologia campione, data prelievo, quota prelievo) per il laboratorio.

Di seguito vengono riportate le risultanze delle analisi di laboratorio:

Sigla campione	Sigla di laboratorio	Profondità prelievo (m)	Peso volume naturale γ_n (KN/m ³)	Peso volume del secco γ_d (KN/m ³)	Contenuto d'acqua W (%)	Peso specifico dei grani	Porosità n (%)	Indice dei vuoti e	Grado di saturazione G_s (%)	Distribuzione granulometrica (%)				Limiti di Atterberg (%)				Angolo di attrito interno Φ (°)	Coesione (kPa)	Resistenza a compressione (MPa)
										Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia	WL	WP	IP	IC			
S1 C11	R. 021_11	5.20-5.75	24.09																	30.43
S1 C12	T. 200_11	22.45-23.00	20.33															30	49	5.55
S1 CR1	T. 201_11	10.40-10.85	21.18	19.22	10.18	2.63	26.98	0.37	72.54	2	50	47	1	32.50	20.10	12	1.80			
S1 CR2	T. 202_11	16.55-17.00	22.20	20.55	8.04	2.65	22.52	0.29	73.37	5	50	44	0	38	22	15	1.93			
S2 C11	R. 022_11	5.30-5.80	24.50																	29.12
S2 C12	T. 203_11	17.15-17.65	20.02															32	55	10.56
S2 CR1	T. 204_11	11.70-12.30	20.30	17.46	16.30	2.65	34.12	0.52	83.41	3	47	50	0	36.50	21.19	15.30	1.32			
S2 CR2	T. 205_11	18.50-19.00	19.35	16.86	14.77	2.66	36.75	0.58	67.77	6	53	41	0	33	22	11	1.69			
S3 C11	T. 193_11	9.30-9.75	20.82															31	65	12.82
S3 C12	T. 195_11	17.50-18.00	21.09															30	70	14.04
S3 CR1	T. 192_11	1.00-1.40	20.61	18.36	12.23	2.69	31.75	0.47	70.74	6	17	46	31	24	15.30	8.70	1.35			
S3 CR2	T. 194_11	13.45-3.90	20.85	18.09	15.28	2.69	32.69	0.49	84.53	7	58	35	0	37.60	24.35	13.25	1.68			
S4 C11	T. 196_11	6.50-7.00	19.82															31	53	9.55
S4 C12	T. 199_11	16.40-17.00	19.92															29	59	10.88
S4 CR1	T. 197_11	12.30-12.80	19.89	17.09	16.40	2.70	36.66	0.58	76.46	9	52	39	0	35.10	21.26	13.84	1.35			
S4 CR2	T. 198_11	15.00-15.50	19.88	17.72	12.14	2.69	34.07	0.52	63.17	9	42	45	4	34	21.16	12.84	1.70			
S9 CR1	T. 238_11	19.30-19.80	20.13	17.10	17.69	2.72	37.11	0.59	81.51	1	47	51	1	38.10	21.85	16	1.27			
S9 CR2	T. 239_11	23.50-24.00	20.58	17.72	16.12	2.67	33.62	0.51	84.99	4	34	58	4	27	18	9	1.22			
S10 CR1	T. 240_11	13.00-13.50	19.47	17.16	13.48	2.66	35.52	0.55	65.10	9	32	56	3	27.70	16.3	11.4	1.25			
S10 CR2	T. 241_11	16.15-16.60	20.06	17.71	13.28	2.72	34.94	0.54	67.29	12	46	40	2	40	19.5	20.5	1.30			
S11 CR1	T. 206_11	1.20-1.55	20.10	17.88	12.46	2.96	39.69	0.66	56.12	n.d.	n.d.	40	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.			
S11 CR2	T. 207_11	11.50-12.00	17.88	15.31	16.76	2.63	41.81	0.72	61.39	2	62	36	0	37	16	21	0.97			
S12 CR1	T. 208_11	5.10-5.50	17.94	16.03	11.93	2.67	39.94	0.66	47.88	2	57	41	0	34	12.9	21.10	1.05			
S12 CR2	T. 209_11	12.10-12.55	18.53	16.70	10.93	2.86	41.63	0.71	43.84	8	13	57	22	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.			
S13 CR1	T. 210_11	3.00-3.40	18.99	15.22	24.81	2.98	48.94	0.96	77.13	n.d.	n.d.	19	6	38	30.10	7.90	1.67			
S13 CR2	T. 211_11	9.30-9.85	19.12	17.21	11.13	2.73	36.96	0.59	51.82	3	36	40	21	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.			

	Indagini per gli interventi di messa in sicurezza di emergenza della discarica mineraria e la realizzazione della discarica a servizio della MISE del sito minerario dismesso "Pasquasia" in territorio comunale di Enna	Reg. Comm. 027/11 LA/gg/11 - Ediz. 28/04/11 Rev. 01 Pagina 22 di 40
---	---	--

Si osserva, in n. 2 casi (S11-CR1 e S13-CR1), la non determinabilità della distribuzione granulometrica. In particolare la presenza di cristalli di sali nei campioni ha influito sul processo di decantazione in quanto i cristalli, disciogliendosi nella soluzione preparata, hanno causato una sovrasaturazione della stessa inficiando l'interpretazione della prova riguardo la presenza di frazione fine (<0.075 mm).

4 INDAGINI GEOFISICHE

L'esecuzione di indagini indirette (geofisiche) ha avuto l'obiettivo di determinare il parametro Vs30 richiesto dalla nuova normativa sismica.

In particolare il piano di indagini ha previsto l'esecuzione di:

- n.1 prospezione in foro, denominata *down-hole*, effettuata nel sondaggio denominato S5 spinto sino a 30 metri di profondità dal piano campagna;
- n.1 prospezione di superficie, denominata MASW (MA01), compiuta utilizzando 24 geofoni (4,5 Hz), posti ad una distanza intergeofonica pari a 1.50 m. e con una configurazione di tipo lineare eseguendo n. 7 energizzazioni incrementali..

Nei paragrafi di seguito riportati, oltre alle risultanze delle indagini è descritta dettagliatamente la metodica applicata e le apparecchiature utilizzate in campo.

4.1 PROSPEZIONE DOWN HOLE

3.4.1 Descrizione del metodo d'indagine

Il metodo sismico in foro "down-hole" consente di determinare il tempo di propagazione delle onde elastiche di compressione e di taglio, P ed S, generate in superficie mediante l'uso di una massa battente, all'interno delle varie unità litologiche che si incontrano lungo una perforazione.

In fase esecutiva, per il rilievo delle onde elastiche, si utilizza un sistema di ricezione costituito da geofoni opportunamente assemblati (geofono da pozzo), che viene fissato a profondità

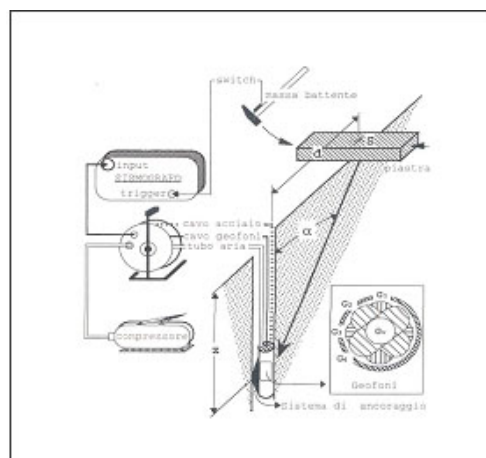


Fig. 4 - Schema di acquisizione di una prova "down-hole"

man mano crescenti contro le pareti di un perforo, opportunamente condizionato, mediante un sistema pneumatico.

La rilevazione delle *onde P* e delle *onde S*, nota la profondità dell'apparato di misurazione, permette di determinare le relative velocità di propagazione e di calcolare i moduli elastici dinamici dei litotipi, assunti i valori dei pesi di volume che li caratterizzano.

A differenza della sismica a rifrazione, che misura i tempi di arrivo delle onde sismiche dopo che queste hanno subito fenomeni di rifrazione e/o di riflessione, il metodo "down-hole", misurando il tempo di arrivo delle onde elastiche man mano che queste penetrano negli strati più profondi, ha il vantaggio di non avere come condizione necessaria l'aumento della velocità con la profondità; pertanto è sempre possibile valutare eventuali inversioni di velocità nel pacco di litotipi attraversati dall'indagine.

Se la sorgente energizzante è molto prossima all'asse del perforo e le superfici di discontinuità sono perpendicolari a tale asse, il raggio sismico che dalla sorgente si muove verso i geofoni, non subirà alcuna deviazione nell'attraversare le suddette discontinuità.

Se, invece, sia per motivi logistici sia per evitare che l'onda elastica si trasmetta lungo il materiale di condizionamento, la sorgente energizzante viene a trovarsi ad una certa distanza dall'asse del perforo, i tempi di arrivo delle onde devono essere corretti in modo da riportarli ai valori che si sarebbero riscontrati qualora il raggio avesse viaggiato secondo un tragitto verticale.

In fase di elaborazione, per una prima valutazione del grado di disomogeneità delle litologie lungo il profilo verticale, si usa determinare la "*velocità intervallo*", ovvero la velocità con cui viaggerebbe il fronte d'onda lungo l'asse verticale tra due posizioni consecutive del ricevitore, intervallate da un determinato spessore, rappresentate mediante un diagramma del tipo *step plot*.

Successivamente, si determina il profilo di velocità reale lungo la verticale per il pozzo, sia per le *onde P* che per le *onde S*, nell'ipotesi che il sottosuolo sia localmente stratificato.

In tal modo, sono costruiti diagrammi "*tempi di arrivo corretti - profondità*" per procedere all'individuazione di *dromocrone*, laddove ciascuno dei segmenti individua un intervallo di profondità entro cui la velocità dell'onda sismica è costante.

Infine, dalla conoscenza dei valori di velocità di propagazione delle *onde P* ed *S*, in ogni strato, e noti i valori del peso di volume naturale, è possibile determinare i valori dei moduli elastici dinamici tra cui i principali sono il **modulo di Poisson** (ν), **modulo di Taglio** G ed il **modulo di Elasticità** o **modulo di Young** (E)³.

modulo di Poisson	$\nu = \frac{0.5 * (V_p / V_s)^2 - 1}{(V_p / V_s)^2 - 1} \quad (1)$
modulo di Taglio	$G = \gamma \cdot V_s^2 \quad (2)$
modulo di Elasticità	$E = V_s^2 \cdot \gamma \cdot \frac{(3V_p^2 - 4V_s^2)}{(V_p^2 - V_s^2)} \quad (3)$

3.4.2 Descrizione dell'acquisizione dati

La prospezione è stata compiuta acquisendo i segnali relativi ad onde elastiche, mediante un sistema di rilevamento composto da 5 geofoni, di cui 1 verticale (per la rilevazione delle onde *P*) e 4 orizzontali (per la rilevazione delle onde *S*).

Questi ultimi risultano disposti, all'interno del dispositivo, secondo un array tipicamente a "raggiera" ovvero in maniera da formare un angolo di 45° l'uno con l'altro. Tale disposizione, consente l'acquisizione e, successivamente, la corretta determinazione delle onde *S*, a prescindere dall'orientamento nel foro del sistema di rilevamento rispetto al punto di battuta.

I segnali, generati mediante l'impatto della testa di un martello contro una spessa lamina posta sia orizzontalmente (per la generazione delle onde *P*) sia verticalmente (per la generazione delle onde *S*), sono stati acquisiti mediante un sismografo **MAE A 6000S** a 24 bits, a passi di 2 metri.

Si precisa che i siti di energizzazione per le onde *P* ed *S* sono stati posizionati ad una distanza pari a 2,00 m dall'asse foro.

³ Al fine di riferire le grandezze di cui alle relazioni (2) e (3) nel Sistema Internazionale, la massa viene espressa con la formula densità/g dove g è la forza di gravità pari 9,80665.



Fig. 5– ubicazione prospezione geofisica down-hole



Foto 1.– vista del sito d'indagine down-hole

3.4.3 Descrizione dell'elaborazione dati

L'interpretazione della prospezione *down-hole* è avvenuta seguendo l'iter descritto:

- ◇ analisi dei segnali nel dominio delle frequenze e filtraggio del segnale stesso (se necessario);
- ◇ lettura dei tempi di arrivo delle *onde P* ed *S* per le singole registrazioni.

Per quanto concerne le registrazioni ottenute da energizzazione applicata in verticale, si è determinato il primo arrivo in *onde P* come mostrato, ad esempio, nella figura seguente laddove si osserva distintamente il primo arrivo dell'onda di compressione.

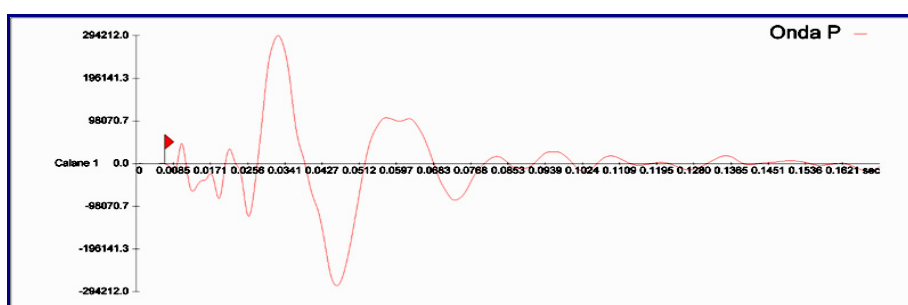


Fig. 6. – esempio di visualizzazione dell'onda P

Nelle registrazioni energizzate con percussione orizzontale, per ciascuna profondità d'indagine, sono state sovrapposte le registrazioni “*battuta destra (SH-A)-battuta sinistra (SH-B)*”.

Tale metodica ha consentito, tramite l'inversione di fase dell'onda *SH*, di identificare con maggiore facilità l'onda di taglio e di determinare, con maggior esattezza, il tempo di arrivo.

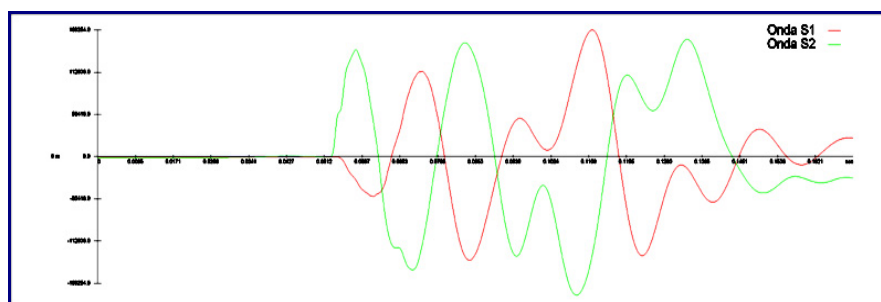


Fig. 7 - esempio di visualizzazione delle onde S acquisite con battute opposte (inversione di fase)

Inoltre le suddette battute sono state tra loro sottratte in modo da esaltare l'onda di taglio. Con tale metodica le onde di compressione, provocate durante l'energizzazione, con la differenza "*battuta destra-battuta sinistra*", si riducono in ampiezza laddove le onde *SH* (che invertono in polarità a seconda della direzione di battuta) tenderanno, invece, a sommarsi aumentando così d'ampiezza.

In definitiva, le metodologie descritte, hanno consentito di individuare più agevolmente il tempo di arrivo delle *onde S*.

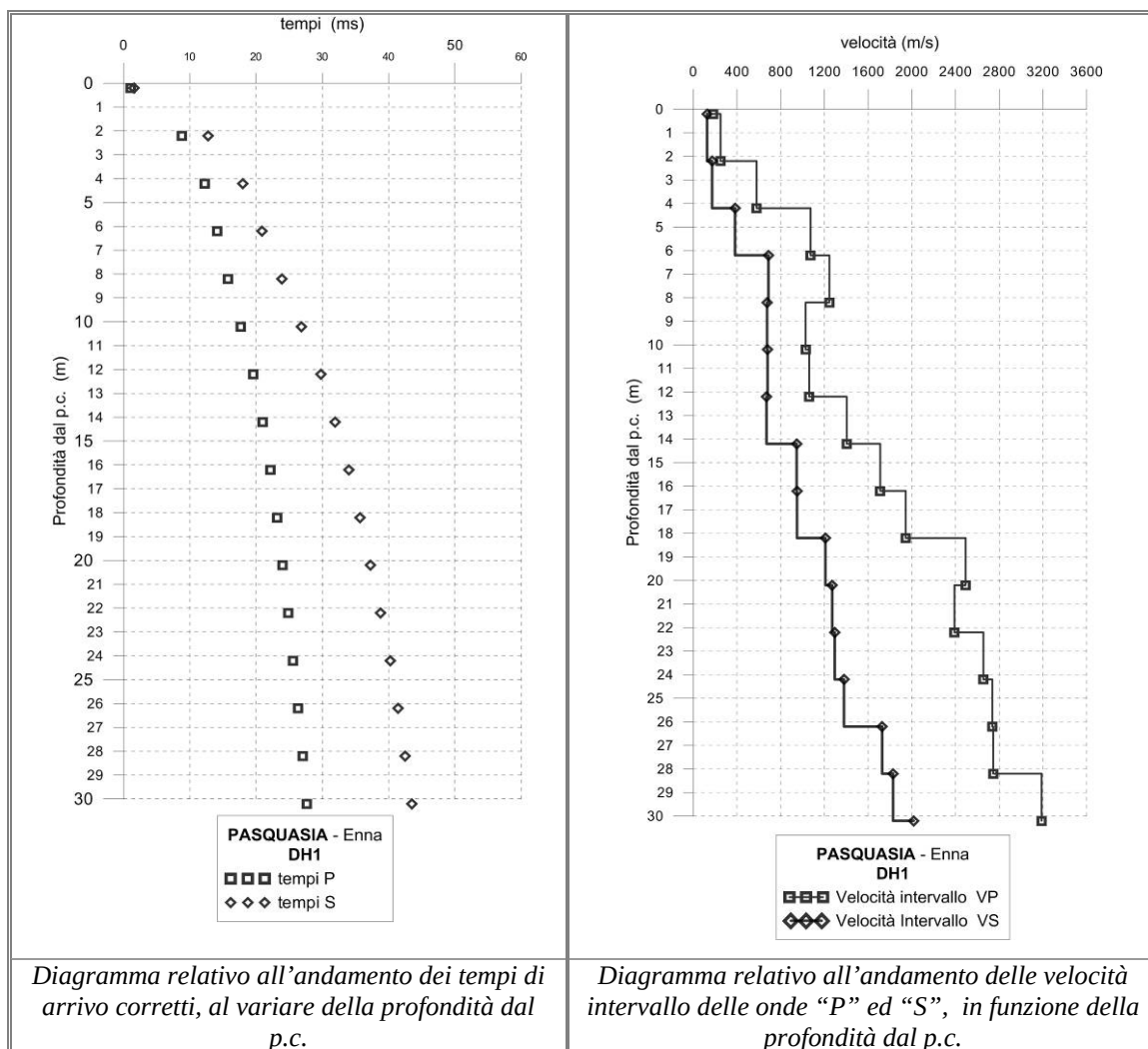
Una volta letti i tempi di arrivo delle *onde P* ed *S*, si è proceduto ad ulteriori determinazioni:

- ◇ calcolo dei valori di velocità intervallo sia per le *onde P* che per le *onde S*;
- ◇ costruzione dei diagrammi "*tempi di arrivo corretti-profondità*" ed individuazione delle *dromocrone*;
- ◇ calcolo della velocità media delle onde, relativa a strati omogenei di terreno, in base al calcolo della pendenza dei segmenti di retta che meglio seguono il fitting dei punti sperimentali.

Infine, sulla base del calcolo dei valori di velocità delle *onde P* ed *S*, si è provveduto al calcolo dei moduli elastici dinamici, tenendo conto dei pesi di volume γ_n (***peso di volume naturale***) desunti da prove di laboratorio e dalla bibliografia.

3.4.4 Risultanze della prospezione

Come riportato in precedenza, la prospezione *down-hole* è stata eseguita nel foro di sondaggio denominato S5, spinto sino a 30 metri di profondità dal piano campagna, mediante misurazioni effettuate con un passo pari a 2 metri. Nelle immagini seguenti si riporta, a sinistra, il diagramma relativo all'andamento dei tempi di arrivo corretti, al variare della profondità dal boccaforo, mentre a destra è tracciato il grafico inerente l'andamento delle velocità intervallo delle *onde P* ed *S*, sempre in funzione della profondità dal boccaforo.



Nella tabella seguente sono riportati, per le varie profondità d'indagine, i valori dei tempi di arrivo delle onde *P* ed *S* corretti (espressi in ms), i valori calcolati delle velocità intervallo (espressi in m/s), il rapporto tra le velocità delle onde *P* ed *S*, i valori dei moduli dinamici.

Profondità (m dal p.c)	tp corr (ms)	ts corr (ms)	velocità intervallo Vp (m/s)	velocità intervallo Vs (m/s)	Vp/Vs	Poisson (n)	γ_n gamma NATURALE	G Mpa	E Mpa
0.2	1.10	1.58	182	126	1.4	0.04	1.70	27	56
2.2	8.82	12.77	249	172	1.4	0.04	1.80	53	112
4.2	12.27	18.00	580	382	1.5	0.12	2.00	292	652
6.2	14.13	20.91	1074	688	1.6	0.15	2.40	1137	2617
8.2	15.74	23.87	1246	675	1.8	0.29	2.40	1095	2828
10.2	17.68	26.81	1028	680	1.5	0.11	2.40	1111	2469
12.2	19.57	29.79	1061	671	1.6	0.17	2.40	1079	2519
14.2	20.99	31.91	1404	947	1.5	0.08	2.40	2151	4662
16.2	22.16	34.01	1711	949	1.8	0.28	2.40	2163	5527
18.2	23.19	35.67	1944	1210	1.6	0.18	2.40	3511	8317
20.2	23.99	37.24	2493	1272	2.0	0.32	2.00	3235	8566
22.2	24.83	38.78	2390	1294	1.8	0.29	2.00	3351	8663
24.2	25.58	40.23	2655	1379	1.9	0.32	2.00	3806	10009
26.2	26.31	41.39	2737	1729	1.6	0.17	2.00	5979	13967
28.2	27.04	42.48	2745	1829	1.5	0.10	2.00	6688	14727
30.2	27.67	43.47	3188	2017	1.6	0.17	2.00	8138	18982

Tabella 1

Down-hole DH1: Tabella di riepilogo dei valori dei tempi di arrivo delle onde P ed S
 delle velocità intervallo e dei valori moduli dinamici.

4.2 PROSPEZIONE MASW

4.2.1 Descrizione del metodo d'indagine

Il metodo MASW (*Multichannel Analysis of Surface Waves*) è una tecnica di indagine non invasiva che consente di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio verticali Vs, basandosi sulla misura delle *onde superficiali* fatta in corrispondenza di uno stendimento di sensori multipli (di norma *geofoni*) posti sulla superficie del suolo.

Quando si energizza in un punto della sua superficie libera, si generano diversi tipi di onde. Se la sorgente è perpendicolare alla superficie libera hanno origine onde appartenenti al piano verticale: *onde P*, *onde SV*, *onde Rayleigh*, *onde rifratte*. Se la sorgente è parallela alla superficie libera si generano onde appartenenti al piano orizzontale: *onde SH*, *onde di Love*.

Nel metodo MASW si usano le sole onde di *Rayleigh* e si trascurano gli effetti dovuti alle *onde P* e *SV*. Sebbene una sorgente puntiforme verticale generi anche le *onde P* e le

Elaborato : Note esplicative

onde S oltre alle *onde Rayleigh*, intervengono due aspetti che rendono il contributo delle *onde di Rayleigh* prevalente sul contributo delle *onde P* e *SV*. Il primo aspetto è che le *onde Rayleigh* trasportano circa i due terzi dell'energia generata dalla sorgente. Il secondo aspetto è che allontanandosi dalla sorgente le *onde di Rayleigh* subiscono un'attenuazione geometrica inferiore rispetto alle *onde P* e *SV*, perchè le *onde Rayleigh* si propagano secondo fronti d'onda cilindrici, invece le *onde P* e *SV* si propagano secondo fronti d'onda sferici.

In sintesi, il contributo predominante alle *onde superficiali* è dato dalle *onde di Rayleigh*, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato, le *onde di Rayleigh* sono *dispersive*, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse *velocità di fase* e *velocità di gruppo* ovvero la *velocità di fase* (o di *gruppo*) apparente delle *onde di Rayleigh* dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle *onde superficiali* è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza, con lunghezza d'onda corta, si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo.

Il metodo di indagine MASW descritto nella presente nota è del tipo *attivo* ovvero le onde superficiali, generate per impatto in un punto sulla superficie del suolo, sono misurate da uno stendimento lineare di sensori. Esso consente di ottenere una *velocità di fase* (o *curva di dispersione* come nel caso in oggetto) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5Hz e 70Hz, il metodo consente, quindi, di ottenere informazioni sulla parte più superficiale del suolo, ovvero sino a circa 30÷50 metri dal piano campagna, in funzione della rigidezza del suolo.

4.2.2 Descrizione dell'acquisizione dati

L'attività di cantiere è stata eseguita operando mediante un acquisitore multicanale, avente risoluzione pari a 24 bit, in grado di rilevare i segnali in tempo reale su tutti i canali. Allo scopo si è proceduto nel seguente modo:

- sono stati disposti 24 geofoni, con frequenza propria pari a 4,5 Hz, lungo un profilo lineare ed equispaziati ogni 1,50 metri;

- si è proceduto ad energizzazioni ripetute (n.7) presso entrambi gli estremi del profilo, mediante mazza battente con piastra metallica da disporre sul terreno;
- per ciascun evento, sono stati acquisiti 2 secondi di segnale sismico.



Fig. 8 – ubicazione prospezione geofisica MASW

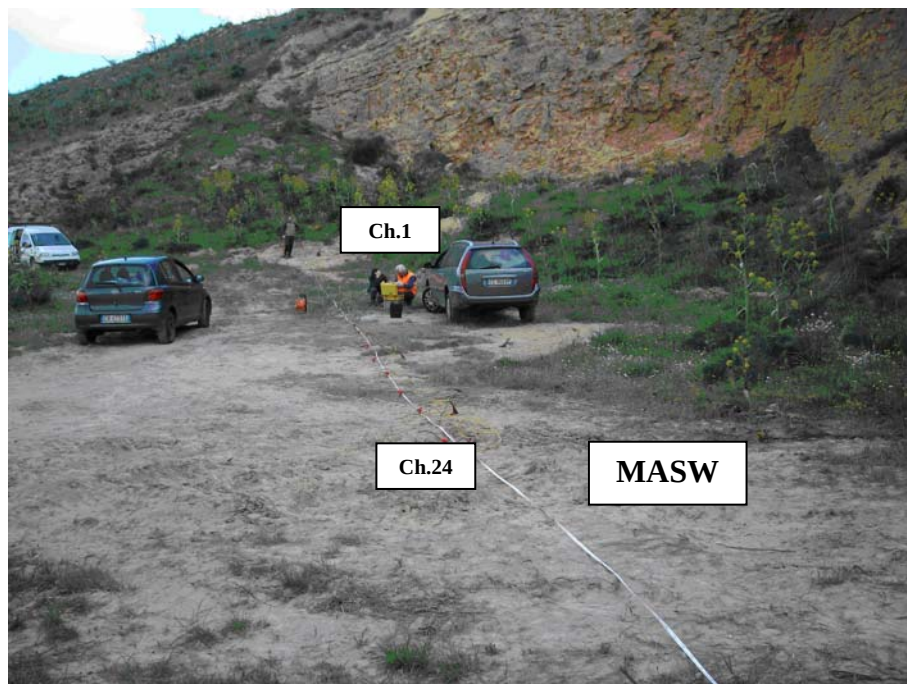


Foto 1 – vista del sito d'indagine MASW

4.2.3 Descrizione dell'elaborazione dati

La fase di elaborazione è stata effettuata avvalendosi di software scientifici di post-processing che hanno consentito l'esecuzione del seguente processo:

1. dopo aver visionato i files d'interesse ed impostate le caratteristiche geometriche del profilo, in primo luogo è stata calcolata la *velocità di fase (o curva di dispersione) apparente sperimentale*, mediante un processo di elaborazione che consente di estrarre la suddetta curva dallo spettro nel dominio frequenza–numero d'onda applicando una doppia trasformata di Fourier al campo di moto misurato originariamente nel dominio spazio-tempo;
2. successivamente, è stata calcolata la *velocità di fase (o curva di dispersione) apparente numerica* mediante la modellizzazione del sottosuolo in termini di velocità delle *onde P* ed *S*, intervallo dei valori del coefficiente di Poisson, la densità dei terreni;
3. la terza fase è consistita nell'individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali *V_s*, modificando opportunamente lo spessore degli orizzonti litologici e la densità fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la *velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale* e la *velocità di fase (o curva di dispersione) numerica* corrispondente al modello di suolo assegnato.

Il modello di suolo e quindi il profilo di velocità delle onde di taglio verticali sono stati individuati con procedura semi-automatica assegnando il numero di strati del modello, il coefficiente di Poisson, la densità dei terreni e lo spessore *h* sino ad ottenere una corrispondenza soddisfacente tra la *curva di dispersione numerica* e la *curva di dispersione sperimentale*.

In genere quando l'errore relativo tra curva sperimentale e curva numerica è compresa tra il 5% e il 10% si ha un soddisfacente accordo tra le due curve e il profilo di velocità delle onde di taglio *V_s* e quindi il tipo di suolo sismico conseguente, rappresentano una soluzione valida da un punto di vista geologico.

4.2.4 Risultanze della prospezione

A seguito del post-processing descritto in precedenza, è stato elaborato il diagramma inerente la *velocità di fase* riportata sia in termini di *frequenza* (Fig.) sia in termini di *lunghezza d'onda* (Fig.).

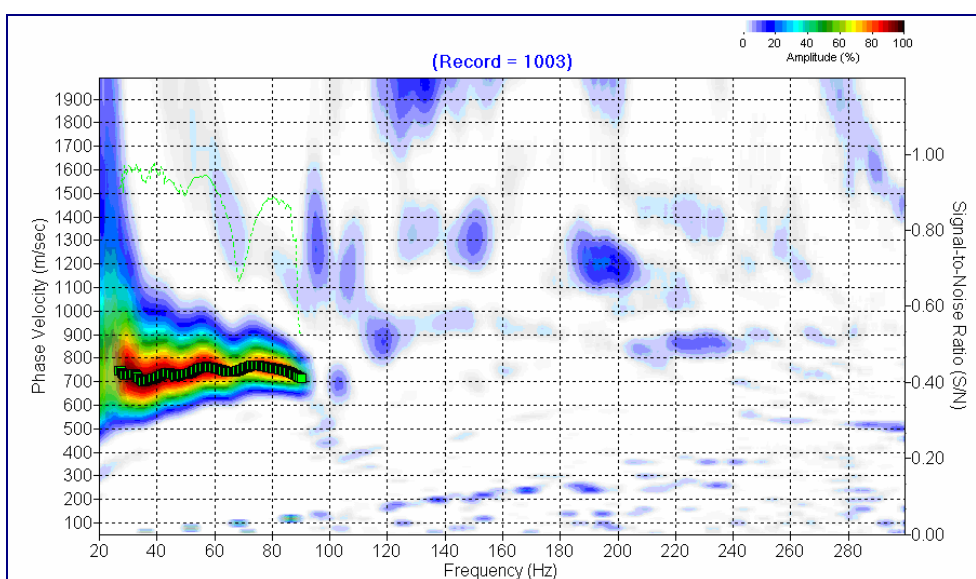


Fig. 9 – curva di dispersione (MASW 01) in funzione della frequenza

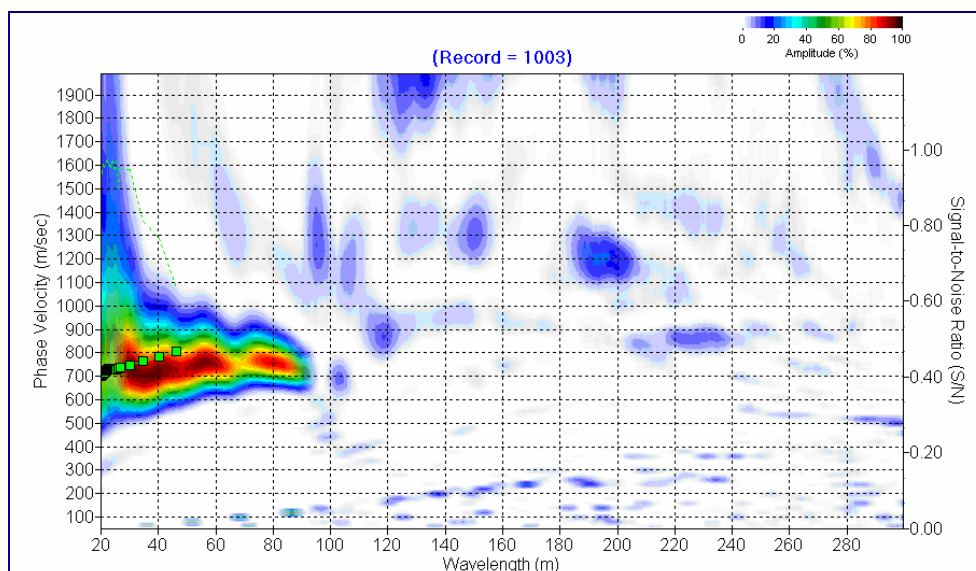


Fig. 10 – curva di dispersione (MASW 01) in funzione della lunghezza d'onda.

A seguito del processo di *inversione*, è stato calcolato il valore della velocità di propagazione delle onde *S* e delle onde *P* per un modello teorico a dieci strati.

Elaborato : Note esplicative

Di seguito, si riporta il diagramma rappresentativo.

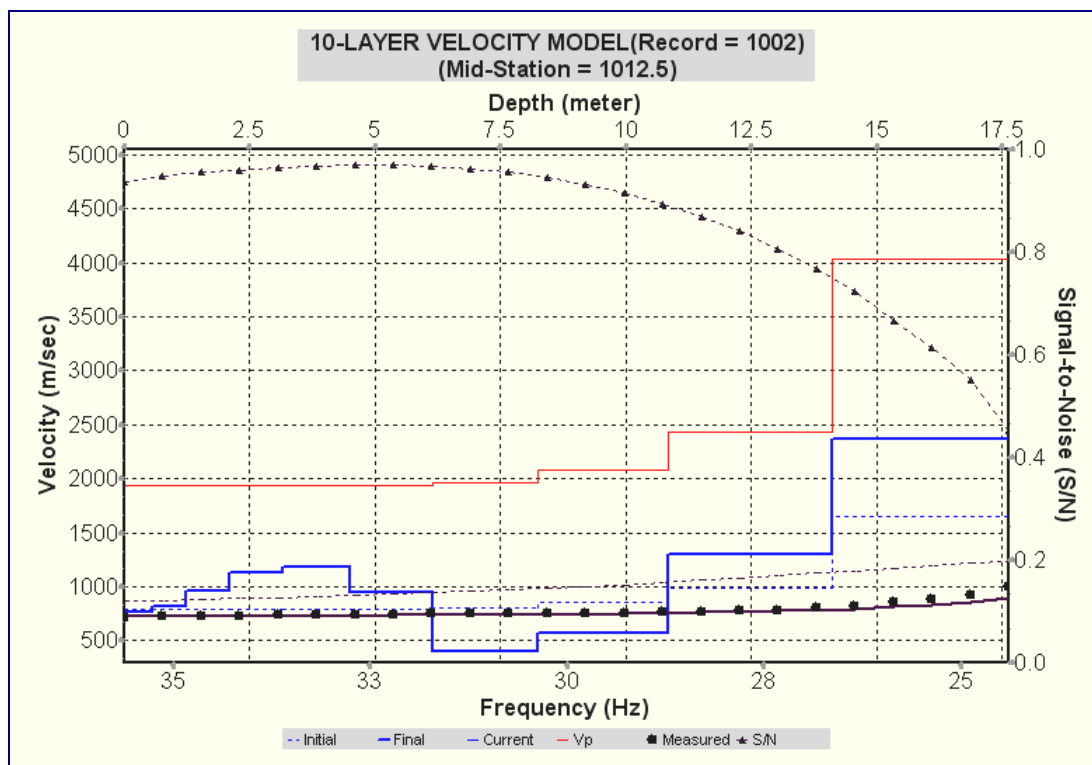


Fig.11 – valore della velocità di propagazione delle onde S e delle onde P per un modello teorico a dieci strati

Ultimato il processo di inversione, è stato ricavato il profilo verticale dell'andamento della velocità delle onde S di seguito diagrammato.

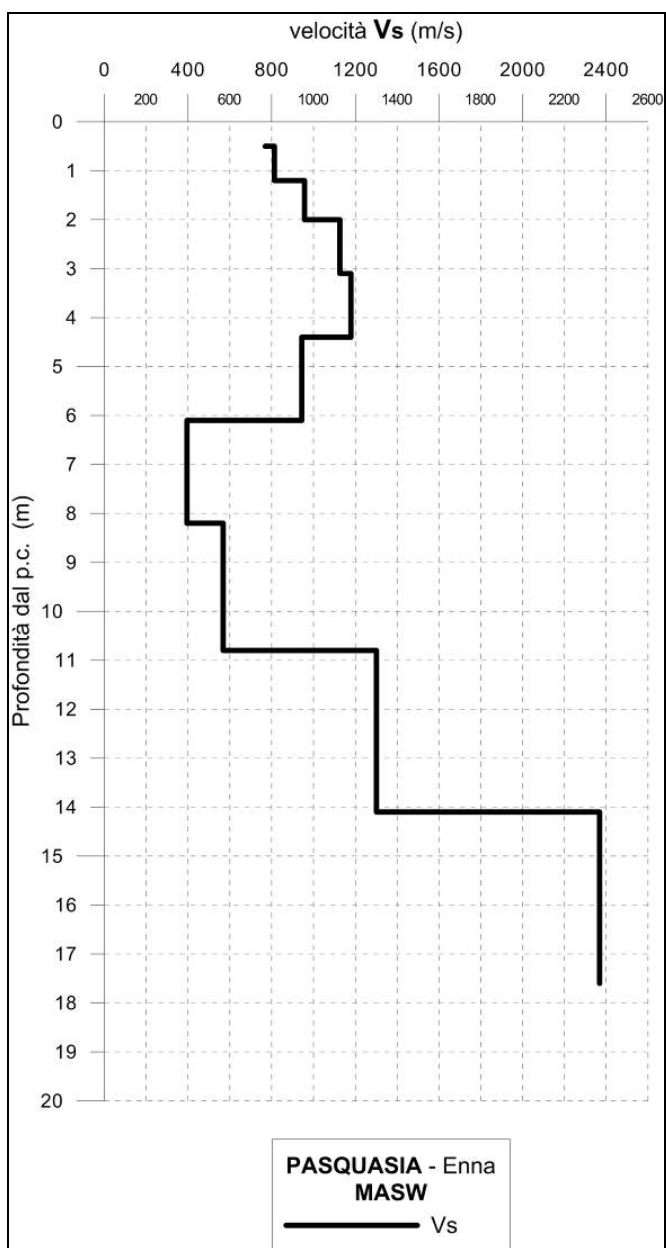


Fig. 12 – andamento della velocità delle onde S desunta tramite indagine MASW

4.3 IDENTIFICAZIONE DELLE CATEGORIE DI SUOLO AI SENSI DEL DECRETO DEL MINISTERO PER LE INFRASTRUTTURE 14 GENNAIO 2008 "APPROVAZIONE DELLE NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI"

La problematica inerente la classificazione del terreno da un punto di vista sismico è stata recentemente oggetto di numerose ordinanze e normative (OPCM 3274; DM 14/09/2005); in ultimo, il Decreto del Ministero per le Infrastrutture 14 gennaio 2008, costituisce *l'approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*.

Nel suddetto Decreto al par. 3.2.2. "*Categorie di Sottosuolo e Condizioni Topografiche*", facente parte del più ampio capitolo riguardante l'Azione Sismica, si riporta che "*... per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento*".

Tali categorie sono riepilogate nella tabella (Tabella 2) di seguito riportata.

Categoria di sottosuolo	
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina)
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina)
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento</i> (con $V_s > 800$ m/s)

Tabella 2 - Tabella di suddivisione delle categorie di suolo

Fatta salva la necessità della caratterizzazione geotecnica dei terreni nel “volume significativo” (per *volume significativo* di terreno si intende la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto stesso), ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente $V_{s,30}$ di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità. Per le fondazioni superficiali, tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell’opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Sono, inoltre, definite ulteriori due categorie che prevedono specifiche analisi per la definizione delle azioni sismiche, particolarmente nei casi in cui la presenza di terreni suscettibili di liquefazione e/o di argille d’elevata sensitività possa comportare fenomeni di collasso del terreno.

S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Tabella 3

La velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,30}$ è definita dall’espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s_i}}} \quad (4)$$

dove:

h_i è lo spessore (in metri) dell’i-esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità;

V_{s_i} velocità (in m/s) delle onde di taglio nell’i-esimo strato.

Per quanto concerne le indagini eseguite, se si considerano i valori della velocità di propagazione delle onde "S" attraverso i materiali rinvenuti nell'ambito dei primi 30 metri, desunta mediante la prospezione *down-hole* la determinazione del valore della velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,30}$ è risultata pari a **695 m/s**.

Ne consegue che, sulla scorta di quanto riportato nel citato Decreto del Ministero per le Infrastrutture 14 gennaio 2008 "*Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*", i terreni investigati dalla prospezione *down-hole* ricadono nella categoria litostratigrafica tipo "**B**" ($360 \text{ m/s} < V_{s,30} < 800 \text{ m/s}$).

Se si analizzano le risultanze della prospezione MASW, si osserva che sono stati ottenuti valori di velocità delle Vs sino a circa 17 metri.

Al fine di calcolare il valore della velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,30}$ è stata, quindi, adoperata una metodologia basata sulla determinazione della velocità di fase relativa alla lunghezza d'onda di 40 m (V_{R40}).

Tale approccio è riportato da A. J. Martin et J. G. Diehl in *PRACTICAL EXPERIENCE USING A SIMPLIFIED PROCEDURE TO MEASURE AVERAGE SHEAR-WAVE VELOCITY TO A DEPTH OF 30 METERS (V_{S30})* pubblicato nell'ambito del 13th World Conference on Earthquake Engineering Vancouver, B.C., Canada -August 1-6, 2004 - Paper No. 952.

Ivi gli autori hanno proposto, per la stima del V_{S30} , un impiego diretto delle curve di dispersione. Infatti, è noto che la profondità del volume di sottosuolo, interessato dalla propagazione di un'onda superficiale, dipende dalla lunghezza d'onda di quest'ultima. È anche noto che la velocità di propagazione delle onde superficiali è molto vicina quella media delle onde S nel sottosuolo interessato dall'onda superficiale. Quindi, dato che la lunghezza d'onda λ dipende dal rapporto fra la velocità di fase $V_R(v)$ ad una data frequenza e la frequenza stessa ($\lambda = V_R(v)/v$), ad ogni lunghezza d'onda è possibile associare una velocità $V_R(\lambda)$ che sarà quindi rappresentativa della velocità media fino ad una profondità che è proporzionale alla relativa lunghezza d'onda λ .

	Indagini per gli interventi di messa in sicurezza di emergenza della discarica mineraria e la realizzazione della discarica a servizio della MISE del sito minerario dismesso "Pasquasia" in territorio comunale di Enna	Reg. Comm. 027/11 LA/gg/11 - Ediz. 28/04/11 Rev. 01 Pagina 40 di 40
---	--	--

A sostegno di questo modello, Martin et Diehl (2004) sono riusciti a dimostrare teoricamente ed empiricamente che se si considera il solo modo fondamentale esiste una semplice relazione tra il valore di V_{S30} e il valore $V_R(\lambda)$ per $\lambda=40\text{m}$. In particolare, si ha che $V_{S30} = 1.045 V_{R(40)}$.

Quindi, se analizziamo la curva di dispersione delle onde superficiali dedotta mediante la procedura *MASW* essa può essere utilizzata direttamente per la stima di V_{S30} , utilizzando la relazione seguente:

$$V_{S30} = 1.045 * V_{R40} \quad (\text{Martin et Diehl, 2004})$$

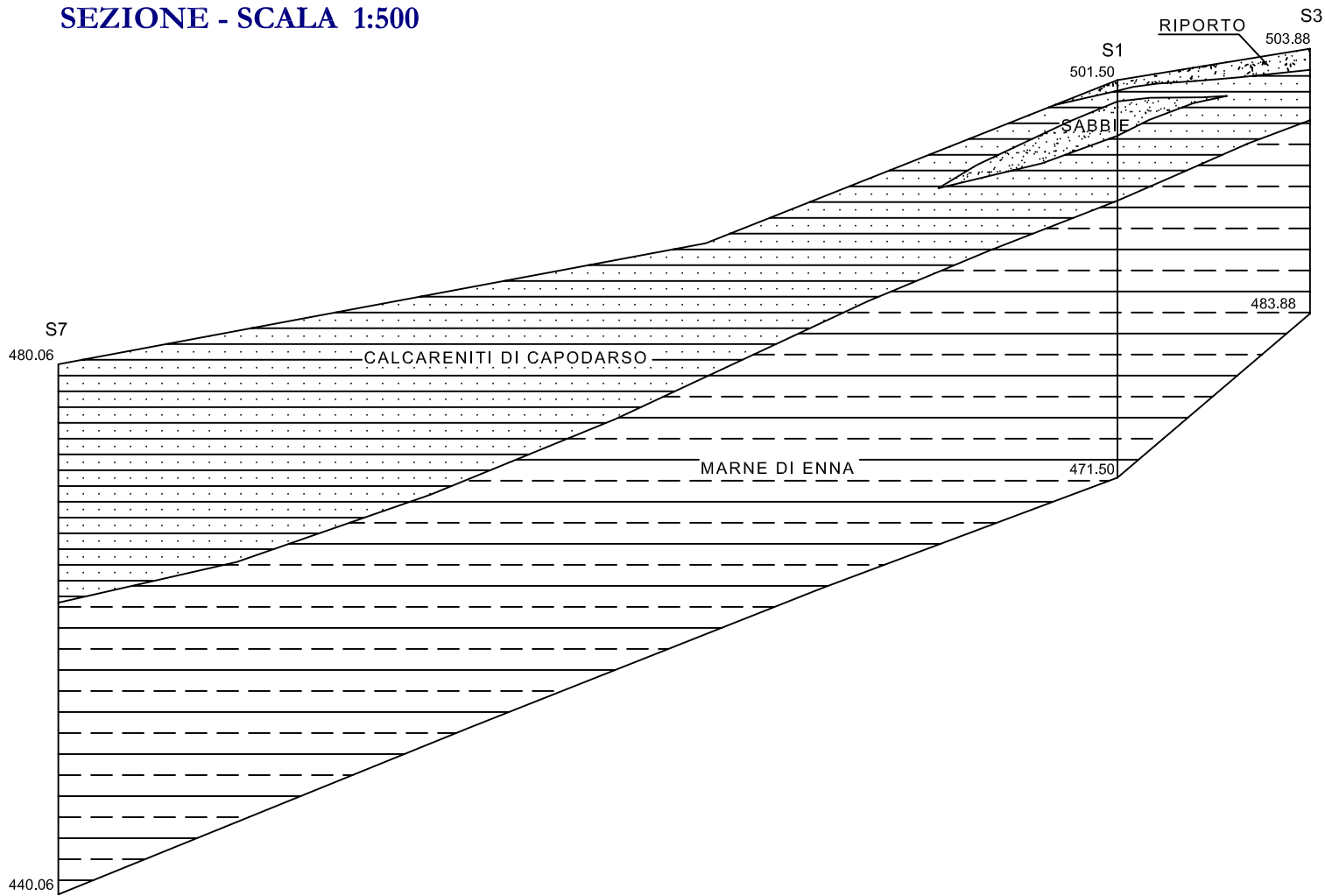
Dove il grado di correlazione è elevato ($r^2 = 0.9864$) ed i limiti di errore sono circa $\pm 10\%$ della stima di un intervallo di confidenza al 95%.

Con la prova *MASW*, è stato accertato sperimentalmente che il valore di V_{R40} è stato determinato pari a 790 m/s per cui utilizzando la formula precedentemente riportata si otterrà $V_{S30} = 1.045 * 790,50 \text{ m/s} = \mathbf{826 \text{ m/s}}$. Di conseguenza, in base a quanto riportato, il sottosuolo investigato dalla prospezione *MASW* rientra nella categoria litostratigrafica tipo "A" ($V_{S30} < 800 \text{ m/s}$).

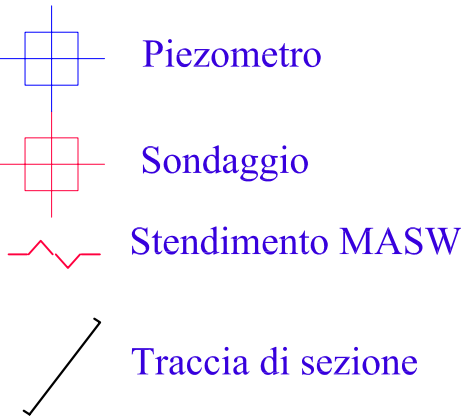
Allegato 1

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI

SEZIONE - SCALA 1:500



LEGENDA



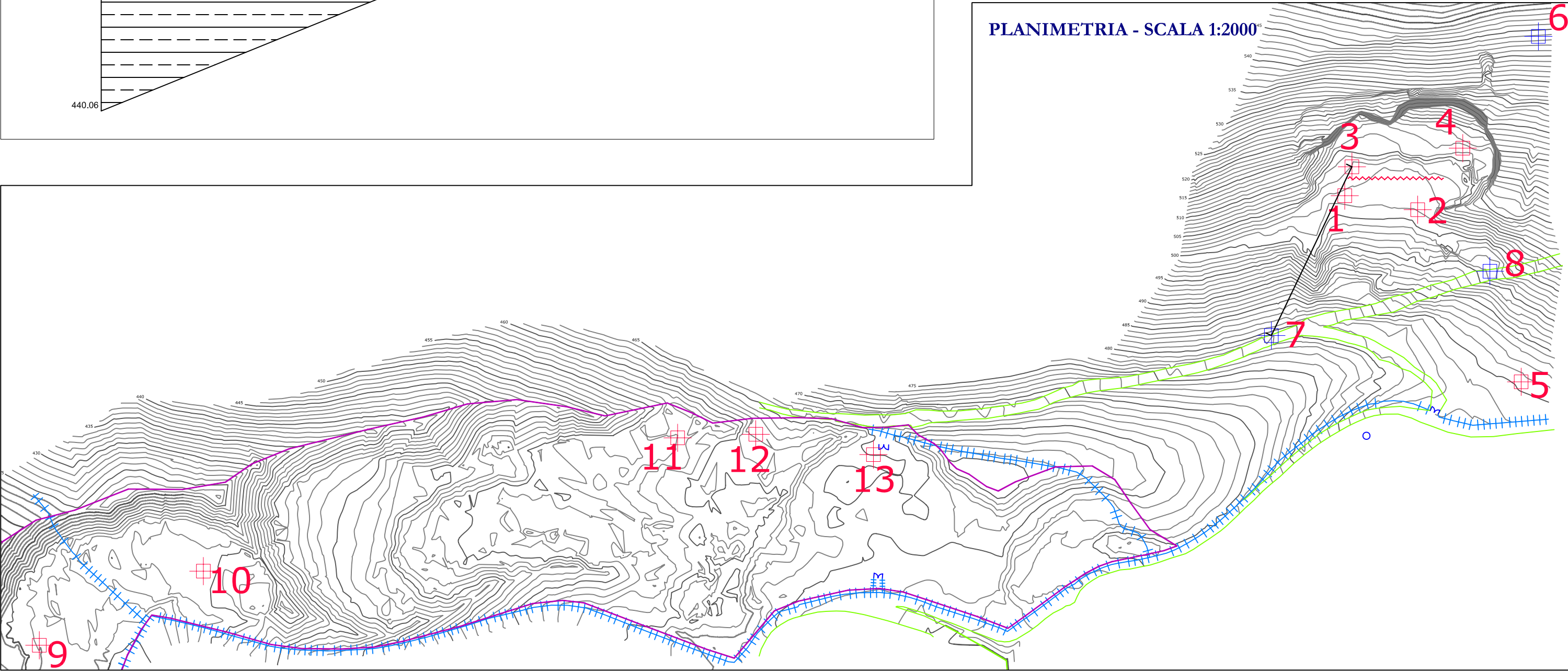
TECNO IN S.p.A.

Piano di indagini per gli interventi di messa in sicurezza di emergenza della discarica mineraria e la realizzazione della discarica a servizio della MISE del sito minerario dismesso "Pasquasia" in territorio comunale di Enna

Comune di Enna

Allegato 1 - Planimetria del sito con ubicazione delle indagini

PLANIMETRIA - SCALA 1:2000



Allegato 2

COLONNE STRATIGRAFICHE E CERTIFICATI

Oggetto del lavoro

Committente Sviluppo Italia S.p.A.
Località: Sito minerario "Pasquasia" (EN)
Sigla Sondaggio: S1
Strumentaz. installata: /
Coord. Est Gauss-Boaga (m): 2448261,24
Coord. Nord Gauss-Boaga (m): 4152197,80
Quota assoluta (m slm): 501,50
Profondità perforaz. (m): 30,00
Data: 15 - 17 marzo 2011
Scala: 1:200
Sonda BERETTA T44



Il Trav. Str.Ia S.Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
tel. 081-5634520 fax. 5633970
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Il Tecnico Sperimentatore:

Il Direttore:



LEGENDA



Depositi alluvionali recenti
a) facies prevalentemente sabbiosa
b) facies prevalentemente limosa
Olocene



Trovanti lapidei



Calcareniti di Capodarso
a) calcareniti
b) sabbie
Pliocene medio - superiore



Marne di Enna
a) marne siltose con percentuale variabile di sabbia
b) arenarie
Pliocene medio (Piacenziano)

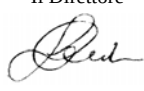
Certificato N° 461/11
Data Protocollo 26/04/11
Accettazione N° 022/11
Sigla Prova PF 468/11
Pag. 1 di 2
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Descrizione Litologica

Profondità dal p.c.	Spessore strato	Descrizione Litologica	Formazione geologica	Tipo di carotaggio	% carotaggio	Carotiere	Rivestimento	SPT	Campioni
m	m								mda p.c.
0,80	0,80	Materiale di riporto	CALCARENITI DI CAPODARSO <i>Pliocene medio - superiore</i>	continuo	> 90%	doppio T2, corona widia	Ø 140 mm	2,00 2,10	5,20 C11 5,75
0,80	0,80	Calcareniti organogene ben diagenizzate							
1,60	0,80	Sabbie organogene ocracee con breccie calcarenitiche sparse, moderatamente addensate							
2,60	1,00		MARNE DI ENNA <i>Pliocene medio (Piacenziano)</i>	continuo	> 90%	doppio T2, corona widia	Ø 140 mm	21,00 21,10	16,55 CR2 17,00
4,20	1,60	Calcareniti organogene ben diagenizzate, di colore grigiastro al taglio fresco e giallastro sulle superfici esposte.							
4,90	0,70								
9,10	4,20		MARNE DI ENNA <i>Pliocene medio (Piacenziano)</i>	continuo	> 90%	doppio T2, corona widia	Ø 140 mm	21,00 21,10	22,45 C12 23,00
20,90	11,80	Marne siltose da sabbiose a con sabbia, da consistenti a fortemente consistenti, grigiastre, maleodoranti per la presenza di frazione organica. I bioclasti sono di dimensioni millimetriche, sporadicamente si rilevano gusci di bivalvi fino ai 4 - 5 cm. A varie altezze si intercalano livelli decimetrici (potenti fino ai 40 cm) di arenarie fossilifere, grigio - biancastre, a consistenza litoide.							
30,60	9,70								

Note:

Reg. Commessa: 027/11

 PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05			
<u>CERTIFICATO STRATIGRAFICO</u>			
N° certificato	461 /11	Pagina	2 di 2
Data certificato	26/04/11	Reg.Com.	027/11
N° accettazione	22 /11	Sigla PINS	pf 468 /11
Cantiere: Ex Miniera Pasquasia - Enna			
Tipo di sonda: Beretta T44		Sondatore: Rossano	
Sigla sondaggio: S01		da m	a m
Tipo di perforazione:			
distruzione			
carotaggio		0.00	30.00
Rivestimento	tipo	diam. (mm)	da m a m
		140	0.00 30.00
Carotiere	tipo	diam. (mm)	da m a m
	semplice		
	doppio T2	101	0.00 30.00
Campioni	tipo	numero	data campionatore
	indisturbato	2	15-17/03/2011 shelby
	rimaneggiato	2	15-17/03/2011
	rimaneggiato da SPT		
Piezometro Tubo aperto	diametro	T. cieco (m)	T. filtro (m)
	Miscela cementizia (m)	Compactonite (m)	Dreno (m)
Piezometro	Casagrande	prof. cella 1	prof. cella 2 prof. cella 3
Lo Sperimentatore		Il Direttore	
Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970 003.PINS.RP.STRAT		 Rev. 002	

Oggetto del lavoro

Committente Sviluppo Italia S.p.A.
Località: Sito minerario "Pasquasia" (EN)
Sigla Sondaggio: S2
Strumentaz. installata: /
Coord. Est Gauss-Boaga (m): 2448298,16
Coord. Nord Gauss-Boaga (m): 4152190,72
Quota assoluta (m slm): 502,26
Profondità perforaz. (m): 30,00
Data: 08 - 10 marzo 2011
Scala: 1:200
Sonda BERETTA T44

TECNO IN
SERVIZI DI INGEGNERIA

Il Trav. Str.Ia S.Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
tel. 081-5634520 fax. 5633970
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Il Tecnico Sperimentatore:

Il Direttore:

 Suolo agrario / Paleosuolo

 Detrito di falda

LEGENDA



Depositi alluvionali recenti
a) facies prevalentemente sabbiosa
b) facies prevalentemente limosa
Olocene



Trovanti lapidei



Calcareniti di Capodarso
a) calcareniti
b) sabbie
Pliocene medio - superiore



Marne di Enna
a) marne silteose con percentuale variabile di sabbia
b) arenarie
Pliocene medio (Piacenziano)

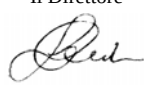
Certificato N° 462/11
Data Protocollo 26/04/11
Accettazione N° 022/11
Sigla Prova PF 469/11
Pag. 1 di 2
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Descrizione Litologica

Profondità dal p.c.	Spessore strato	Descrizione Litologica	Formazione geologica	Tipo di carotaggio	% carotaggio	Carotiere	Rivestimento	SPT	Campioni
m	m								Cl - Indisurbit Cl - Rimanegeleit m da p.c.
1,10	1,10	Materiale di riporto							
7,70		Calcareniti organogene ben diagenizzate, fratturate, di colore grigiastro al taglio fresco e giallastro sulle superfici esposte. Nella parte alta si intercalano livelli decimetrici di sabbie organogene, talvolta con brecce calcarenitiche. Il passaggio alla formazione sottostante è graduale e avviene attraverso un'alternanza decimetrica di calcareniti e di marne sabbiose grigiastre (tra -8,40 e -8,80 m)	CALCARENITI DI CAPODARSO <i>Pliocene medio - superiore</i>					1,60 R 1,70	5,30 CI1 5,80
8,80									
21,20		Marne silteose da sabbiose a con sabbia, da consistenti a fortemente consistenti, grigiastre, maleodoranti per la presenza di frazione organica. I bioclasti sono di dimensioni millimetriche, sporadicamente si rilevano gusci di bivalvi fino ai 4 - 5 cm. A varie altezze si intercalano livelli decimetrici (potenti fino ai 50 cm) di arenarie fossilifere, grigio - biancastre, a consistenza litoide.	MARNE DI ENNA <i>Pliocene medio (Piacenziano)</i>	continuo	> 90%	doppio T2, corona widia	Ø 140 mm	11,70 CR1 12,30	17,15 CI2 17,65 18,50 CR2 19,00
30,60								19,00 R 19,10	

Note:

Reg. Commessa: 027/11

		PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05 CERTIFICATO STRATIGRAFICO		
N° certificato	462 /11	Pagina	2 di 2	
Data certificato	26\04\11	Reg.Com.	027/11	
N° accettazione	22 /11	Sigla PINS	pf 469 /11	
Cantiere: Ex Miniera Pasquasia - Enna				
Tipo di sonda:		Beretta T44		
Sondatore:		Rossano		
Sigla sondaggio:		S02		
Tipo di perforazione:		distruzione		
		carotaggio		
Rivestimento	tipo	diam. (mm)	da m	a m
		140	0.00	30.00
Carotiere	tipo	diam. (mm)	da m	a m
	semplice			
	doppio T2	101	0.00	30.00
Campioni	tipo	numero	data	campionatore
	indisturbato	2	8-10/03/2011	shelby
	rimaneggiato	2	8-10/03/2011	
	rimaneggiato da SPT			
Piezometro Tubo aperto	diametro	T. cieco (m)	T. filtro (m)	
	Miscela cementizia (m)	Compactonite (m)	Dreno (m)	
Piezometro	Casagrande	prof. cella 1	prof. cella 2	prof. cella 3
Lo Sperimentatore		Il Direttore		
Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970 003.PINS.RP.STRAT				
		Rev. 002		

Oggetto del lavoro

Committente Sviluppo Italia S.p.A.
Località: Sito minerario "Pasquasia" (EN)
Sigla Sondaggio: S3
Strumentaz. installata: /
Coord. Est Gauss-Boaga (m): 2448264,87
Coord. Nord Gauss-Boaga (m): 4152212,41
Quota assoluta (m slm): 503,88
Profondità perforaz. (m): 20,00
Data: 01 - 02 marzo 2011
Scala: 1:100
Sonda BERETTA T44



Il Trav. Str.Ia S.Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
tel. 081-5634520 fax. 5633970
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Il Tecnico Sperimentatore:

Il Direttore:



LEGENDA



Depositi alluvionali recenti
a) facies prevalentemente sabbiosa
b) facies prevalentemente limosa
Olocene



Trovanti lapidei



Calcareniti di Capodarso
a) calcareniti
b) sabbie
Pliocene medio - superiore

Certificato N° 463/11
Data Protocollo 26/04/11
Accettazione N° 022/11
Sigla Prova PF 470/11
Pag. 1 di 2
Prove in Sito: Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05



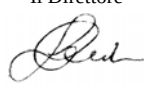
Marne di Enna
a) marne siltose con percentuale variabile di sabbia
b) arenarie
Pliocene medio (Piacenziano)

Descrizione Litologica

Profondità dal p.c.	Spessore strato	Descrizione Litologica	Formazione geologica	Tipo di carotaggio	% carotaggio	Carotiere	Rivestimento	SPT	Campioni
m	m								Cl - Induriti Ch - Rimane gietti m da p.c.
1,60	1,60	Materiale di riporto	CALCARENITI DI CAPODARSO <i>Pliocene medio - superiore</i>	continuo	> 90%	doppio T2, corona widia	Ø 140 mm	1,40 1,50	1,00 CR1 1,40
3,80	3,80	Calcareniti ben diagenizzate, di colore grigiastro al taglio fresco e giallastro sulle superfici esposte. Si intercalano livelli subordinati di sabbie organogene giallastre di spessore massimo 20 cm						8,00 8,10	9,30 CI1 9,75
5,40	5,40	Marne siltose da sabbiose a con sabbia, da consistenti a fortemente consistenti, grigiastre, maleodoranti per la presenza di frazione organica. I bioclasti sono di dimensioni millimetriche, sporadicamente si rilevano gusci di bivalvi fino ai 4 - 5 cm.	MARNE DI ENNA <i>Pliocene medio (Piacenziano)</i>	continuo	> 90%	doppio T2, corona diamantata	Ø 140 mm	13,45 CR2 13,90	17,50 CI2 18,00
14,60	14,60	Intercalati al litotipo principale nella parte alta della formazione si rilevano livelli decimetrici (potenti fino ai 30 cm) di arenarie fossilifere, grigio - biancastre, a consistenza litoide.							
20,00	20,00								

Note:

Reg. Commessa: 027/11

 PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05			
<u>CERTIFICATO STRATIGRAFICO</u>			
N° certificato	463 /11	Pagina	2 di 2
Data certificato	26\04\11	Reg.Com.	027/11
N° accettazione	22 /11	Sigla PINS	pf 470 /11
Cantiere: Ex Miniera Pasquasia - Enna			
Tipo di sonda: Beretta T44		Sondatore: Rossano	
Sigla sondaggio: S03		da m	a m
Tipo di perforazione:			
distruzione			
carotaggio		0.00	20.00
Rivestimento	tipo	diam. (mm)	da m a m
		140	0.00 20.00
Carotiere	tipo	diam. (mm)	da m a m
	semplice		
	doppio T2	101	0.00 20.00
Campioni	tipo	numero	data campionatore
	indisturbato	2	1-2/03/2011 shelby
	rimaneggiato	2	1-2/03/2011
	rimaneggiato da SPT		
Piezometro Tubo aperto	diametro	T. cieco (m)	T. filtro (m)
	Miscela cementizia (m)	Compactonite (m)	Dreno (m)
Piezometro	Casagrande	prof. cella 1	prof. cella 2 prof. cella 3
Lo Sperimentatore		Il Direttore	
Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970 003.PINS.RP.STRAT		 Rev. 002	

Oggetto del lavoro

Committente Sviluppo Italia S.p.A.
Località: Sito minerario "Pasquasia" (EN)
Sigla Sondaggio: S4
Strumentaz. installata: /
Coord. Est Gauss-Boaga (m): 2448320,98
Coord. Nord Gauss-Boaga (m): 4152221,83
Quota assoluta (m slm): 505,97
Profondità perforaz. (m): 20,00
Data: 02 - 03 marzo 2011
Scala: 1:100
Sonda BERETTA T44

TECNO IN
SERVIZI DI INGEGNERIA

Il Trav. Str.Ia S.Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
tel. 081-5634520 fax. 5633970
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Il Tecnico Sperimentatore:

Il Direttore:

 Suolo agrario /
Paleosuolo

 Detrito di falda

LEGENDA



Depositi alluvionali recenti
a) facies prevalentemente sabbiosa
b) facies prevalentemente limosa
Olocene



Trovanti lapidei



Calcareniti di Capodarso
a) calcareniti
b) sabbie
Pliocene medio - superiore

Certificato N° 464/11
Data Protocollo 26/04/11
Accettazione N° 022/11
Sigla Prova PF 471/11
Pag. 1 di 2
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05



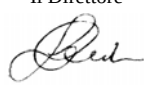
Marne di Enna
a) marne siltose con percentuale
variabile di sabbia
b) arenarie
Pliocene medio (Piacenziano)

Descrizione Litologica

Profondità dal p.c. m	Spessore strato m	Descrizione Litologica	Formazione geologica	Tipo di carotaggio	% carotaggio	Carotiere	Rivestimento	SPT	Campioni C1-C12 C13-Rimaneggiati
									m da p.c.
1,40	1,40	Materiale di riporto						1,00 R 1,12	
2,80	2,80	Calcareniti ben diagenizzate, di colore grigiastro al taglio fresco e giallastro sulle superfici esposte. Si intercalano livelli subordinati di sabbie organogene giallastre di spessore inferiore al decimetro. Il passaggio graduale alla formazione sottostante avviene attraverso un orizzonte basale di arenarie e marne grigiastre in alternanza	CALCARENITI DI CAPODARSO <i>Pliocene medio - superiore</i>						
4,20	4,20								
15,80	15,80	Marne siltose da sabbiose a con sabbia, da consistenti a fortemente consistenti, grigiastre, maleodoranti per la presenza di frazione organica. I bioclasti sono di dimensioni millimetriche, sporadicamente si rilevano gusci di bivalvi fino ai 4 - 5 cm. Intercalati al litotipo principale nella parte alta della formazione si rilevano livelli decimetrici (potenti fino ai 30 cm) di arenarie fossilifere, grigio - biancastre, a consistenza litoide.	MARNE DI ENNA <i>Pliocene medio (Piacenziano)</i>	continuo	> 90%	doppio T2, corona widia	Ø 140 mm		6,50 C11 7,00
12,30	12,30								12,30 CRI
15,00	15,00								15,00 CR2
15,50	15,50							16,00 R 16,10	15,50
16,40	16,40								16,40 C12
17,00	17,00								17,00
20,00	20,00								

Note:

Reg. Commessa: 027/11

		PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05 CERTIFICATO STRATIGRAFICO		
N° certificato	464 /11	Pagina	2 di 2	
Data certificato	26\04\11	Reg.Com.	027/11	
N° accettazione	22 /11	Sigla PINS	pf 471 /11	
Cantiere: Ex Miniera Pasquasia - Enna				
Tipo di sonda:		Beretta T44		
Sondatore:		Rossano		
Sigla sondaggio:		S04		
Tipo di perforazione:		distruzione		
		carotaggio		
Rivestimento	tipo	diam. (mm)	da m	a m
		140	0.00	20.00
Carotiere	tipo	diam. (mm)	da m	a m
	semplice			
	doppio T2	101	0.00	20.00
Campioni	tipo	numero	data	campionatore
	indisturbato	2	2-3/03/2011	shelby
	rimaneggiato	2	2-3/03/2011	
	rimaneggiato da SPT			
Piezometro Tubo aperto		diametro	T. cieco (m)	T. filtro (m)
		Miscela cementizia (m)	Compactonite (m)	Dreno (m)
Piezometro	Casagrande	prof. cella 1	prof. cella 2	prof. cella 3
Lo Sperimentatore		Il Direttore		
Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970 003.PINS.RP.STRAT				
		Rev. 002		

Oggetto del lavoro

Committente: Sviluppo Italia S.p.A.
Località: Sito minerario "Pasquasia" (EN)
Sigla Sondaggio: S5
Strumentaz. installata: Down Hole
Coord. Est Gauss-Boaga (m): 2448350,52
Coord. Nord Gauss-Boaga (m): 4152103,69
Quota assoluta (m slm): 485,15
Profondità perforaz. (m): 30,00
Data: 24 - 28 febbraio 2011
Scala: 1:200
Sonda BERETTA T44

TECNO IN
SERVIZI DI INGEGNERIA

Il Trav. Str.Ia S.Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
tel. 081-5634520 fax. 5633970
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Il Tecnico Sperimentatore:

Il Direttore:

 Suolo agrario / Paleosuolo

 Detrito di falda



Depositi alluvionali recenti
a) facies prevalentemente sabbiosa
b) facies prevalentemente limosa
Olocene



Trovanti lapidei



Calcareniti di Capodarso
a) calcareniti
b) sabbie
Pliocene medio - superiore

LEGENDA

Certificato N° 465/11
Data Protocollo 26/04/11
Accettazione N° 022/11
Sigla Prova PF 472/11
Pag. 1 di 2
Prove in Sito: Conc. Min. LL.PP. N° 53336 del 06.05.05

Marne di Enna

a) marne silteose con percentuale variabile di sabbia
b) arenarie
Pliocene medio (Piacenziano)

Down Hole

 Cemento

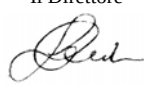
 Tubazione cieca

Descrizione Litologica

Profondità dal p.c.	Spessore strato	Descrizione Litologica	Formazione geologica	Tipo di carotaggio	% carotaggio	Carotiere	Rivestimento	Down Hole
m	m							Profondità da p.c. (m)
1,00	1,00	Limi sabbiosi con brecce piccole sparse, di colore bruno tabacco	SUOLO AGRARIO					
3,00	2,00	Sabbie limose e limi sabbiosi, di colore marroncino e avana, con brecce calcarenitiche di dimensioni fino ai 3 cm, poco addensate e poco consistenti. Alla base trovante calcarenitico di dimensioni decimetriche	DETRITO DI FALDA			semplice, corona widia		
4,00	2,90	Sabbie medio - fini e sabbie limose, di colore dall'avana al giallo ocreo, moderatamente addensate, in facies alterata. Si rilevano brecce sparse di natura calcarenitica, con generale aumento del diametro e della frequenza verso il basso						
6,90	2,90							
12,20	5,30	Calcarei arenacei con bioclasti di dimensioni millimetriche, a grana medio - fine, di colore grigiastro al taglio fresco e giallastro sulle superficie esposte, ben diagenizzati. Si presentano fratturati e spesso alternati a livelli subordinati di sabbie giallo ocree. Spesso si rilevano patine di calcite depositate sulle superfici delle fratture, a testimonianza di flussi idrici sotterranei. Nella parte basale (16,50 m ÷ 19,10 m) calcareniti e arenarie giallastre e grigio - nerastre, in alternanza a bande marnose grigiastre, in tipica facies di transizione con la formazione sottostante.	CALCARENITI DI CAPODARSO <i>Pliocene medio - superiore</i>	continuo	> 90%	doppio T2, corona widia	Ø 140 mm	30,00
19,10	6,90							
10,90	10,90	Marne silteose da sabbiose a con sabbia, da consistenti a fortemente consistenti, grigiastre, maleodoranti per la presenza di frazione organica. I bioclasti sono di dimensioni millimetriche, sporadicamente si rilevano gusci di bivalvi fino ai 4 - 5 cm. Intercalati al litotipo principale si rilevano livelli decimetrici (potenti fino ai 30 cm) di arenarie fossilifere, grigio - biancastre, a consistenza litoide.	MARNE DI ENNA <i>Pliocene medio (Piacenziano)</i>					
30,60	19,70							

Note:

Reg. Commessa: 027/11

 PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05			
<u>CERTIFICATO STRATIGRAFICO</u>			
N° certificato	465 /11	Pagina	2 di 2
Data certificato	26\04\11	Reg.Com.	027/11
N° accettazione	22 /11	Sigla PINS	pf 472 /11
Cantiere: Ex Miniera Pasquasia - Enna			
Tipo di sonda: Beretta T44		Sondatore: Rossano	
Sigla sondaggio: S05		da m	a m
Tipo di perforazione:			
distruzione			
carotaggio		0.00	30.00
Rivestimento	tipo	diam. (mm)	da m a m
		140	0.00 20.00
Carotiere	tipo	diam. (mm)	da m a m
	semplice	101	0.00 12.00
	doppio T2	101	12.00 30.00
Campioni	tipo	numero	data campionario
	indisturbato		
	rimaneggiato		
	rimaneggiato da SPT		
Piezometro Tubo aperto	diametro	T. cieco (m)	T. filtro (m)
	Miscela cementizia (m)	Compactonite (m)	Dreno (m)
Piezometro	Casagrande	prof. cella 1	prof. cella 2 prof. cella 3
Lo Sperimentatore		Il Direttore	
Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970 003.PINS.RP.STRAT		 Rev. 002	

Oggetto del lavoro

Committente: Sviluppo Italia S.p.A.
Località: Sito minerario "Pasquasia" (EN)
Sigla Sondaggio: S6
Strumentaz. installata: Piezometro
Coord. Est Gauss-Boaga (m): 2448359.23
Coord. Nord Gauss-Boaga (m): 4152278.35
Quota assoluta (m slm): 543.13
Profondità perforaz. (m): 60,00
Data: 06 - 11 aprile 2011
Scala: 1:200
Sonda BERETTA T44

TECNO IN
SERVIZI DI INGEGNERIA
Il Trav. Str.Ia S.Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
tel. 081-5634520 fax. 5633970
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Il Tecnico Sperimentatore:

Il Direttore:

Suolo agrario /
Paleosuolo

Detrito di falda

LEGENDA

Depositi alluvionali recenti
a) facies prevalentemente sabbiosa
b) facies prevalentemente limosa
Olocene

Trovanti lapidei

Calcareniti di Capodarso
a) calcareniti
b) sabbie
Pliocene medio - superiore

Certificato N° 466/11
Data Protocollo 26/04/11
Accettazione N° 022/11
Sigla Prova PF 473/11
Pag. 1 di 2
Prove in Sito: Conc. Min. LL.PP. N° 53336 del 06.05.05

Marne di Enna

a) marne siltose con percentuale
variabile di sabbia
b) arenarie
Pliocene medio (Piacenziano)

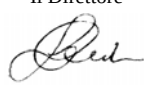
Piezometro
Cemento
Compactonite
Dreno
Tubazione cieca
Tubazione fenestrata

Descrizione Litologica

Profondità dal p.c. m	Spessore strato m	Descrizione Litologica	Formazione geologica	Tipo di carotaggio % carotaggio	Carotiere	Rivestimento	Profondità da p.c. (m)	Piezometro Tubazione PVC Ø 4"
7,50		Sabbie fini di colore dal biancastro al giallino	CALCARENITI DI CAPODARSO <i>Pliocene medio - superiore</i>	distruzione di nucleo	rock bit		1,00	
7,50		Calcareniti organogene a consistenza litoide, fratturate, di colore giallastro; si intercalano pochi livelli decimetrici di sabbie giallastre						
17,50			MARNE DI ENNA <i>Pliocene medio (Piacenziano)</i>	continuo	carotiere semplice, corona widia	Ø 178 mm	59,00	
25,60		Marne siltose con percentuale variabile di sabbia, maleodoranti per la presenza di frazione organica, grigiastre. I bioclasti sono di dimensioni millimetriche, sporadicamente si rilevano gusci di bivalvi fino ai 4 - 5 cm. Si rilevano intercalazioni di pochi livelli decimetrici di arenarie grigio - biancastre a consistenza litoide						
30,60								
40,60								
35,00								
60,00								

Note:

Reg. Commessa: 027/11

		PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05		
CERTIFICATO STRATIGRAFICO				
N° certificato	466 /11	Pagina	2 di 2	
Data certificato	26\04\11	Reg.Com.	027/11	
N° accettazione	22 /11	Sigla PINS	pf 473 /11	
Cantiere: Ex Miniera Pasquasia - Enna				
Tipo di sonda:		Beretta T44	Sondatore: Rossano	
Sigla sondaggio:		S07	da m	a m
Tipo di perforazione:		distruzione	0.00	30.00
		carotaggio	30.00	40.00
Rivestimento	tipo	diam. (mm)	da m	a m
		140	0.00	40.00
Carotiere	tipo	diam. (mm)	da m	a m
	semplice			
	doppio T2	101	30.00	40.00
Campioni	tipo	numero	data	campionatore
	indisturbato			
	rimaneggiato			
	rimaneggiato da SPT			
Piezometro Tubo aperto	diametro	T. cieco (m)	T. filtro (m)	
	4"	17.50	42.50	
	Miscela cementizia (m)	Compactonite (m)	Dreno (m)	
	0.50	0.30	59.20	
Piezometro	Casagrande	prof. cella 1	prof. cella 2	prof. cella 3
Lo Sperimentatore		Il Direttore		
Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970 003.PINS.RP.STRAT				
		Rev. 002		

Oggetto del lavoro

Committente: Sviluppo Italia S.p.A.
Località: Sito minerario "Pasquasia" (EN)
Sigla Sondaggio: S7
Strumentaz. installata: Piezometro
Coord. Est Gauss-Boaga (m): 2448224,11
Coord. Nord Gauss-Boaga (m): 4152127,08
Quota assoluta (m slm): 480,06
Profondità perforaz. (m): 40,00
Data: 30 marzo - 02 aprile 2011
Scala: 1:200
Sonda BERETTA T44

TECNO IN
SERVIZI DI INGEGNERIA
Il Trav. Str.Ia S.Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
tel. 081-5634520 fax. 5633970
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Il Tecnico Sperimentatore:

Il Direttore:

Suolo agrario /
Paleosuolo

Detrito di falda

LEGENDA



Depositi alluvionali recenti
a) facies prevalentemente sabbiosa
b) facies prevalentemente limosa
Olocene



Trovanti lapidei



Calcareniti di Capodarso
a) calcareniti
b) sabbie
Pliocene medio - superiore



Marne di Enna
a) marne silteose con percentuale variabile di sabbia
b) arenarie
Pliocene medio (Piacenziano)



Piezometro
Cemento
Compactonite
Dreno
Tubazione cieca
Tubazione fenestrata

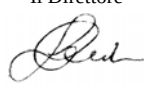
Certificato N° 467/11
Data Protocollo 26/04/11
Accettazione N° 022/11
Sigla Prova PF 474/11
Pag. 1 di 2
Prove in Sito: Conc. Min. LL.PP. N° 53338 del 06.05.05

Descrizione Litologica

Profondità dal p.c. m	Spessore strato m	Formazione geologica	Tipo di carotaggio % carotaggio	Carotiere	Rivestimento	Profondità da p.c. (m)	Piezometro Tubazione PVC Ø 4"
18,00		Calcareniti giallastre con intercalazioni decimetriche di sabbie giallastre	distruzione di nucleo	rock bit		9,00	
18,60							
22,00		Marne silteose con percentuale variabile di sabbia, maleodoranti per la presenza di frazione organica, grigiastre. I bioclasti sono di dimensioni millimetriche, sporadicamente si rilevano gusci di bivalvi fino ai 4 - 5 cm. Si rileva un intercalazione di biocalcareniti tra -29,50 e -30,50 m e pochi livelli decimetrici di arenarie grigio - biancastre	continuo > 90% doppio T2, corona widia		Ø 140 mm	31,00	
40,00							

Note:

Reg. Commessa: 027/11

		PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05 CERTIFICATO STRATIGRAFICO		
N° certificato	467 /11	Pagina	2 di 2	
Data certificato	26\04\11	Reg.Com.	027/11	
N° accettazione	22 /11	Sigla PINS	pf 474 /11	
Cantiere: Ex Miniera Pasquasia - Enna				
Tipo di sonda:		Beretta T44		
Sondatore:		Rossano		
Sigla sondaggio:		S07		
Tipo di perforazione:		distruzione		
		carotaggio		
Rivestimento	tipo	diam. (mm)	da m	a m
		140	0.00	40.00
Carotiere	tipo	diam. (mm)	da m	a m
	semplice			
	doppio T2	101	30.00	40.00
Campioni	tipo	numero	data	campionatore
	indisturbato			
	rimaneggiato			
	rimaneggiato da SPT			
Piezometro Tubo aperto	diametro	T. cieco (m)	T. filtro (m)	
	4"	9.00	31.00	
	Miscela cementizia (m)	Compactonite (m)	Dreno (m)	
	8.00	0.50	31.50	
Piezometro	Casagrande	prof. cella 1	prof. cella 2	prof. cella 3
Lo Sperimentatore		Il Direttore		
Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970 003.PINS.RP.STRAT				
		Rev. 002		

Oggetto del lavoro

Committente: Sviluppo Italia S.p.A.
Località: Sito minerario "Pasquasia" (EN)
Sigla Sondaggio: S8
Strumentaz. installata: Piezometro
Coord. Est Gauss-Boaga (m): 2448334,71
Coord. Nord Gauss-Boaga (m): 4152159,59
Quota assoluta (m slm): 496,71
Profondità perforaz. (m): 40,00
Data: 02 - 05 aprile 2011
Scala: 1:200
Sonda BERETTA T44

TECNO IN
SERVIZI DI INGEGNERIA

Il Trav. Str.Ia S.Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
tel. 081-5634520 fax. 5633970
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Il Tecnico Sperimentatore:

Il Direttore:

 Suolo agrario / Paleosuolo

 Detrito di falda



Depositi alluvionali recenti
a) facies prevalentemente sabbiosa
b) facies prevalentemente limosa
Olocene



Trovanti lapidei



Calcareniti di Capodarso
a) calcareniti
b) sabbie
Pliocene medio - superiore

LEGENDA

Certificato N° 468/11
Data Protocollo 26/04/11
Accettazione N° 022/11
Sigla Prova PF 475/11
Pag. 1 di 2
Prove in Sito: Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Marne di Enna

a) marne siltose con percentuale variabile di sabbia
b) arenarie
Pliocene medio (Piacenziano)



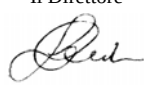
Piezometro
Cemento
Compactonite
Dreno
Tubazione cieca
Tubazione fenestrata

Descrizione Litologica

Profondità dal p.c.	Spessore strato	Descrizione Litologica	Formazione geologica	Tipo di carotaggio	% carotaggio	Carotiere	Rivestimento	Profondità da p.c. (m)	Piezometro	Falda misurata in fase di perforazione
m	m									
12,50		Calcareniti giallastre con intercalazioni decimetriche di sabbie giallastre	CALCARENITI DI CAPODARSO <i>Pliocene medio - superiore</i>					6,00		
12,50		Si rileva alla base della formazione un livello molto spesso di sabbie (tra -10,00 e -11,00 m)								
27,50		Marne siltose con percentuale variabile di sabbia, maleodoranti per la presenza di frazione organica, grigiastre. I bioclasti sono di dimensioni millimetriche, sporadicamente si rilevano gusci di bivalvi fino ai 4 - 5 cm.	MARNE DI ENNA <i>Pliocene medio (Piacenziano)</i>	distruzione di nucleo		rock bit	Ø 140 mm	34,00		
40,00				continuo	> 90%	doppio T2, corona widia				

Note:

Reg. Commessa: 027/11

		PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05 CERTIFICATO STRATIGRAFICO		
N° certificato	468 /11	Pagina	2 di 2	
Data certificato	26\04\11	Reg.Com.	027/11	
N° accettazione	22 /11	Sigla PINS	pf 475 /11	
Cantiere: Ex Miniera Pasquasia - Enna				
Tipo di sonda:		Beretta T44		
Sondatore:		Rossano		
Sigla sondaggio:		S08		
Tipo di perforazione:		distruzione		
		carotaggio		
Rivestimento	tipo	diam. (mm)	da m	a m
		140	0.00	40.00
Carotiere	tipo	diam. (mm)	da m	a m
	semplice			
	doppio T2	101	30.00	40.00
Campioni	tipo	numero	data	campionatore
	indisturbato			shelby
	rimaneggiato			
	rimaneggiato da SPT			
Piezometro Tubo aperto	diametro	T. cieco (m)	T. filtro (m)	
	4"	6.00	34.00	
	Miscela cementizia (m)	Compactonite (m)	Dreno (m)	
	5.00	0.50	34.50	
Piezometro	Casagrande	prof. cella 1	prof. cella 2	prof. cella 3
Lo Sperimentatore		Il Direttore		
Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970 003.PINS.RP.STRAT				
		Rev. 002		

Committente	<u>Sviluppo Italia S.p.A.</u>
Località:	<u>Sito minerario "Pasquasia" (EN)</u>
Sigla Sondaggio:	<u>S9</u>
Strumentaz. installata:	<u>/</u>
Coord. Est Gauss-Boaga (m):	<u>2447600.64</u>
Coord. Nord Gauss-Boaga (m):	<u>4151970.46</u>
Quota assoluta (m slm):	<u>430.92</u>
Profondità perforaz. (m):	<u>30,00</u>
Data:	<u>29 - 30 marzo 2011</u>
Scala:	<u>1:200</u>
Sonda	<u>BERETTA T44</u>

LEGENDA

Certificato N°	469/11
Data Protocollo	26/04/11
Accettazione N°	022/11
Sigla Prova	PF 476/11
Pag.	1 di 2

Prove in Sito: Conc. Min. LL.PP. N° 53336 del 06.05.05

Il Direttore:

 Rifiuti di attività mineraria

 Suolo agrario /
Paleosuolo

Depositi alluvionali recenti
a) facies prevalentemente sabbiosa
b) facies prevalentemente limosa
Olocene

 Detrito di falda

 Trovanti lapidei

a



Calcareniti di Capodarso
a) calcareniti
b) sabbie
Pliocene medio - superiore

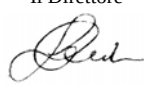
Marne di Enna

a) marne silteose con percentuale variabile di sabbia

b) arenarie

Pliocene medio (Piacenziano)

	Profondità dal p.c.	Spessore strato	Descrizione Litologica	Formazione geologica	Tipo di carotaggio	% carotaggio	Carotiere	Rivestimento	SPT	Campioni C1 Indisurbiti C2 Nonmaggiori	
	m	m								m da p.c.	
		2,00	Brecce di gessi, gessareniti e calcareniti in matrice limo - sabbiosa di colore dal bruno al grigio chiaro	DISCARICA MINERARIA	continuo	> 90%	semplice, corona widia	Ø 140 mm			
	2,00	1,10	Scarti di calcestruzzi								
	3,10	1,90	Sabbie giallastre e rossastre, da debolmente limose a limose								
	5,00										
	20,30		Depositi da limi sabbiosi a sabbie limose, di colore variabile dal grigio-azzurro dove prevale la componente fine, al giallastro dove è prevalente la frazione sabbiosa. Si rilevano trovanti calcarenitici sparsi.						5,55 6-6-6 6,00		
									8,45 7-9-12 8,90		
										19,30 CR1 19,80	
										23,50 CR2 24,00	
	25,30										
		2,80	Blocchi calcarenitici di pezzatura variabile (fino ai 20 cm) in matrice limo - sabbiosa di colore dal grigio - azzurro al brunastro								
	28,10	1,20	Limi sabbiosi con brecce piccole sparse, di colore bruno tabacco	PALEOSUOLO							
	29,30	0,70	Sabbie ocracee con blocchi calcarenitici, in facies alterata								
	30,00			CALCARENITI DI CAPODARSO <i>Pliocene medio - superiore</i>							

 PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05			
<u>CERTIFICATO STRATIGRAFICO</u>			
N° certificato	469 /11	Pagina	2 di 2
Data certificato	26\04\11	Reg.Com.	027/11
N° accettazione	22 /11	Sigla PINS	pf 476 /11
Cantiere: Ex Miniera Pasquasia - Enna			
Tipo di sonda: Beretta T44		Sondatore: Rossano	
Sigla sondaggio: S09		da m	a m
Tipo di perforazione: distruzione			
carotaggio		0.00	30.00
Rivestimento	tipo	diam. (mm)	da m a m
		140	0.00 40.00
Carotiere	tipo	diam. (mm)	da m a m
	semplice	101	0.00 30.00
	doppio T2		
Campioni	tipo	numero	data campionatore
	indisturbato		
	rimaneggiato	2	30/03/2011
	rimaneggiato da SPT		
Piezometro Tubo aperto	diametro	T. cieco (m)	T. filtro (m)
	Miscela cementizia (m)	Compactonite (m)	Dreno (m)
Piezometro	Casagrande	prof. cella 1	prof. cella 2 prof. cella 3
Lo Sperimentatore		Il Direttore	
Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970 003.PINS.RP.STRAT		 Rev. 002	

Oggetto del lavoro

Committente: Sviluppo Italia S.p.A.
Località: Sito minerario "Pasquasia" (EN)
Sigla Sondaggio: S10
Strumentaz. installata: /
Coord. Est Gauss-Boaga (m): 2447683.65
Coord. Nord Gauss-Boaga (m): 4152007.94
Quota assoluta (m slm): 434.23
Profondità perforaz. (m): 20,00
Data: 28 - 29 marzo 2011
Scala: 1:100
Sonda BERETTA T44

TECNO IN
SERVIZI DI INGEGNERIA
Il Trav. Str.Ia S.Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
tel. 081-5634520 fax. 5633970
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05
Il Tecnico Sperimentatore:

Il Direttore:

Suolo agrario /
Paleosuolo

Detrito di falda

LEGENDA

Rifiuti di attività mineraria

Depositi alluvionali recenti
a) facies prevalentemente sabbiosa
b) facies prevalentemente limosa
Olocene

Trovanti lapidei

Certificato N° 470/11
Data Protocollo 26/04/11
Accettazione N° 022/11
Sigla Prova PF 477/11
Pag. 1 di 2
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53336 del 06.05.05

Calcarenitici di Capodarso
a) calcarenitici
b) sabbie
Pliocene medio - superiore

Marne di Enna
a) marne silteose con percentuale
variabile di sabbia
b) arenarie
Pliocene medio (Piacenziano)

Descrizione Litologica

Formazione
geologica

Tipo di
carotaggio

% carotaggio

Carotiere

Rivestimento

SPT

Campioni
C1-C10
C11-C20
C21-C30
C31-C40
C41-C50
C51-C60
C61-C70
C71-C80
C81-C90
C91-C100

Falda misurata
in fase di
perforazione

4,50

Prevalenza di sabbie limose e limi sabbiosi di colore dal bruno al grigio, con intercalazioni di pochi orizzonti decimetrici a matrice argillosa

4,50

Sabbie di colore ocraceo con breccie medio-piccole calcarenitiche; nella parte bassa si rilevano blocchi calcarenitici e arenitici di dimensioni fino ai 10 cm

8,00

Limi da debolmente sabbiosi a sabbiosi di colore bruno con breccie arenitiche di dimensioni fino ai 10 cm; si rilevano scarti di nastro b/r in polietilene a -9,30 m

10,60

Sabbie di colore ocraceo con breccie e blocchi calcarenitici di dimensioni fino ai 20 cm

12,30

Prevalenza di limi sabbiosi di colore dal grigiastro al brunastro, con frequenti breccie di calcareniti e arenarie di dimensioni varie (fino ai 20 cm)

14,80

Sabbie da limose a con limo, di colore dall'avana al bruno chiaro; si rilevano rari ciottoli arenitici di dimensione massima 40 mm

5,20

20,00

DISCARICA MINERARIA

ALLUVIONI RECENTI
Olocene

continuo

> 90%

semplice, corona widia

Ø 140 mm

1,30

2-3-5

1,75

13,00

CR1

13,50

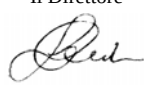
16,15

CR2

13,60

Note:

Reg. Commessa: 027/11

 PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05			
<u>CERTIFICATO STRATIGRAFICO</u>			
N° certificato	470 /11	Pagina	2 di 2
Data certificato	26\04\11	Reg.Com.	027/11
N° accettazione	22 /11	Sigla PINS	pf 477 /11
Cantiere: Ex Miniera Pasquasia - Enna			
Tipo di sonda: Beretta T44		Sondatore: Rossano	
Sigla sondaggio: S10		da m	a m
Tipo di perforazione: distruzione			
carotaggio		0.00	20.00
Rivestimento	tipo	diam. (mm)	da m a m
		140	0.00 20.00
Carotiere	tipo	diam. (mm)	da m a m
	semplice	101	0.00 20.00
	doppio T2		
Campioni	tipo	numero	data campionario
	indisturbato		
	rimaneggiato	2	29/03/2011
	rimaneggiato da SPT		
Piezometro Tubo aperto	diametro	T. cieco (m)	T. filtro (m)
	Miscela cementizia (m)	Compactonite (m)	Dreno (m)
Piezometro	Casagrande	prof. cella 1	prof. cella 2 prof. cella 3
Lo Sperimentatore		Il Direttore	
Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970 003.PINS.RP.STRAT		 Rev. 002	

Oggetto del lavoro

Committente: Sviluppo Italia S.p.A.
Località: Sito minerario "Pasquasia" (EN)
Sigla Sondaggio: S11
Strumentaz. installata: /
Coord. Est Gauss-Boaga (m): 2447923,66
Coord. Nord Gauss-Boaga (m): 4152075,36
Quota assoluta (m slm): 456,40
Profondità perforaz. (m): 15,00
Data: 12 marzo 2011
Scala: 1:100
Sonda BERETTA T44

TECNO IN
SERVIZI DI INGEGNERIA
Il Trav. Str.Ia S.Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
tel. 081-5634520 fax. 5633970
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05
Il Tecnico Sperimentatore:

LEGENDA

Il Direttore:

 Rifiuti di attività mineraria

 Suolo agrario / Paleosuolo

 Detrito di falda

 Depositi alluvionali recenti
a) facies prevalentemente sabbiosa
b) facies prevalentemente limosa
Olocene

 Trovanti lapidei

 Calcareniti di Capodarso
a) calcareniti
b) sabbie
Pliocene medio - superiore

 Marne di Enna
a) marne siltose con percentuale variabile di sabbia
b) arenarie
Pliocene medio (Piacenziano)

Certificato N° 471/11
Data Protocollo 26/04/11
Accettazione N° 022/11
Sigla Prova PF 478/11
Pag. 1 di 2
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53338 del 06.05.05

Descrizione Litologica

Formazione geologica

Tipo di carotaggio

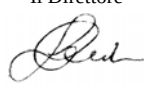
% carotaggio

Carotiere

Rivestimento

SPT

Campioni
C1 - C2 - C3 - C4 - C5 - C6 - C7 - C8 - C9 - C10 - C11 - C12 - C13 - C14 - C15 - C16 - C17 - C18 - C19 - C20 - C21 - C22 - C23 - C24 - C25 - C26 - C27 - C28 - C29 - C30 - C31 - C32 - C33 - C34 - C35 - C36 - C37 - C38 - C39 - C40 - C41 - C42 - C43 - C44 - C45 - C46 - C47 - C48 - C49 - C50 - C51 - C52 - C53 - C54 - C55 - C56 - C57 - C58 - C59 - C60 - C61 - C62 - C63 - C64 - C65 - C66 - C67 - C68 - C69 - C70 - C71 - C72 - C73 - C74 - C75 - C76 - C77 - C78 - C79 - C80 - C81 - C82 - C83 - C84 - C85 - C86 - C87 - C88 - C89 - C90 - C91 - C92 - C93 - C94 - C95 - C96 - C97 - C98 - C99 - C100 - C101 - C102 - C103 - C104 - C105 - C106 - C107 - C108 - C109 - C110 - C111 - C112 - C113 - C114 - C115 - C116 - C117 - C118 - C119 - C120 - C121 - C122 - C123 - C124 - C125 - C126 - C127 - C128 - C129 - C130 - C131 - C132 - C133 - C134 - C135 - C136 - C137 - C138 - C139 - C140 - C141 - C142 - C143 - C144 - C145 - C146 - C147 - C148 - C149 - C150 - C151 - C152 - C153 - C154 - C155 - C156 - C157 - C158 - C159 - C160 - C161 - C162 - C163 - C164 - C165 - C166 - C167 - C168 - C169 - C170 - C171 - C172 - C173 - C174 - C175 - C176 - C177 - C178 - C179 - C180 - C181 - C182 - C183 - C184 - C185 - C186 - C187 - C188 - C189 - C190 - C191 - C192 - C193 - C194 - C195 - C196 - C197 - C198 - C199 - C200 - C201 - C202 - C203 - C204 - C205 - C206 - C207 - C208 - C209 - C210 - C211 - C212 - C213 - C214 - C215 - C216 - C217 - C218 - C219 - C220 - C221 - C222 - C223 - C224 - C225 - C226 - C227 - C228 - C229 - C230 - C231 - C232 - C233 - C234 - C235 - C236 - C237 - C238 - C239 - C240 - C241 - C242 - C243 - C244 - C245 - C246 - C247 - C248 - C249 - C250 - C251 - C252 - C253 - C254 - C255 - C256 - C257 - C258 - C259 - C260 - C261 - C262 - C263 - C264 - C265 - C266 - C267 - C268 - C269 - C270 - C271 - C272 - C273 - C274 - C275 - C276 - C277 - C278 - C279 - C280 - C281 - C282 - C283 - C284 - C285 - C286 - C287 - C288 - C289 - C290 - C291 - C292 - C293 - C294 - C295 - C296 - C297 - C298 - C299 - C300 - C301 - C302 - C303 - C304 - C305 - C306 - C307 - C308 - C309 - C310 - C311 - C312 - C313 - C314 - C315 - C316 - C317 - C318 - C319 - C320 - C321 - C322 - C323 - C324 - C325 - C326 - C327 - C328 - C329 - C330 - C331 - C332 - C333 - C334 - C335 - C336 - C337 - C338 - C339 - C340 - C341 - C342 - C343 - C344 - C345 - C346 - C347 - C348 - C349 - C350 - C351 - C352 - C353 - C354 - C355 - C356 - C357 - C358 - C359 - C360 - C361 - C362 - C363 - C364 - C365 - C366 - C367 - C368 - C369 - C370 - C371 - C372 - C373 - C374 - C375 - C376 - C377 - C378 - C379 - C380 - C381 - C382 - C383 - C384 - C385 - C386 - C387 - C388 - C389 - C390 - C391 - C392 - C393 - C394 - C395 - C396 - C397 - C398 - C399 - C400 - C401 - C402 - C403 - C404 - C405 - C406 - C407 - C408 - C409 - C410 - C411 - C412 - C413 - C414 - C415 - C416 - C417 - C418 - C419 - C420 - C421 - C422 - C423 - C424 - C425 - C426 - C427 - C428 - C429 - C430 - C431 - C432 - C433 - C434 - C435 - C436 - C437 - C438 - C439 - C440 - C441 - C442 - C443 - C444 - C445 - C446 - C447 - C448 - C449 - C450 - C451 - C452 - C453 - C454 - C455 - C456 - C457 - C458 - C459 - C460 - C461 - C462 - C463 - C464 - C465 - C466 - C467 - C468 - C469 - C470 - C471 - C472 - C473 - C474 - C475 - C476 - C477 - C478 - C479 - C480 - C481 - C482 - C483 - C484 - C485 - C486 - C487 - C488 - C489 - C490 - C491 - C492 - C493 - C494 - C495 - C496 - C497 - C498 - C499 - C500 - C501 - C502 - C503 - C504 - C505 - C506 - C507 - C508 - C509 - C510 - C511 - C512 - C513 - C514 - C515 - C516 - C517 - C518 - C519 - C520 - C521 - C522 - C523 - C524 - C525 - C526 - C527 - C528 - C529 - C530 - C531 - C532 - C533 - C534 - C535 - C536 - C537 - C538 - C539 - C540 - C541 - C542 - C543 - C544 - C545 - C546 - C547 - C548 - C549 - C550 - C551 - C552 - C553 - C554 - C555 - C556 - C557 - C558 - C559 - C560 - C561 - C562 - C563 - C564 - C565 - C566 - C567 - C568 - C569 - C570 - C571 - C572 - C573 - C574 - C575 - C576 - C577 - C578 - C579 - C580 - C581 - C582 - C583 - C584 - C585 - C586 - C587 - C588 - C589 - C590 - C591 - C592 - C593 - C594 - C595 - C596 - C597 - C598 - C599 - C600 - C601 - C602 - C603 - C604 - C605 - C606 - C607 - C608 - C609 - C610 - C611 - C612 - C613 - C614 - C615 - C616 - C617 - C618 - C619 - C620 - C621 - C622 - C623 - C624 - C625 - C626 - C627 - C628 - C629 - C630 - C631 - C632 - C633 - C634 - C635 - C636 - C637 - C638 - C639 - C640 - C641 - C642 - C643 - C644 - C645 - C646 - C647 - C648 - C649 - C650 - C651 - C652 - C653 - C654 - C655 - C656 - C657 - C658 - C659 - C660 - C661 - C662 - C663 - C664 - C665 - C666 - C667 - C668 - C669 - C670 - C671 - C672 - C673 - C674 - C675 - C676 - C677 - C678 - C679 - C680 - C681 - C682 - C683 - C684 - C685 - C686 - C687 - C688 - C689 - C690 - C691 - C692 - C693 - C694 - C695 - C696 - C697 - C698 - C699 - C700 - C701 - C702 - C703 - C704 - C705 - C706 - C707 - C708 - C709 - C710 - C711 - C712 - C713 - C714 - C715 - C716 - C717 - C718 - C719 - C720 - C721 - C722 - C723 - C724 - C725 - C726 - C727 - C728 - C729 - C730 - C731 - C732 - C733 - C734 - C735 - C736 - C737 - C738 - C739 - C740 - C741 - C742 - C743 - C744 - C745 - C746 - C747 - C748 - C749 - C750 - C751 - C752 - C753 - C754 - C755 - C756 - C757 - C758 - C759 - C760 - C761 - C762 - C763 - C764 - C765 - C766 - C767 - C768 - C769 - C770 - C771 - C772 - C773 - C774 - C775 - C776 - C777 - C778 - C779 - C780 - C781 - C782 - C783 - C784 - C785 - C786 - C787 - C788 - C789 - C790 - C791 - C792 - C793 - C794 - C795 - C796 - C797 - C798 - C799 - C800 - C801 - C802 - C803 - C804 - C805 - C806 - C807 - C808 - C809 - C810 - C811 - C812 - C813 - C814 - C815 - C816 - C817 - C818 - C819 - C820 - C821 - C822 - C823 - C824 - C825 - C826 - C827 - C828 - C829 - C830 - C831 - C832 - C833 - C834 - C835 - C836 - C837 - C838 - C839 - C840 - C841 - C842 - C843 - C844 - C845 - C846 - C847 - C848 - C849 - C850 - C851 - C852 - C853 - C854 - C855 - C856 - C857 - C858 - C859 - C860 - C861 - C862 - C863 - C864 - C865 - C866 - C867 - C868 - C869 - C870 - C871 - C872 - C873 - C874 - C875 - C876 - C877 - C878 - C879 - C880 - C881 - C882 - C883 - C884 - C885 - C886 - C887 - C888 - C889 - C890 - C891 - C892 - C893 - C894 - C895 - C896 - C897 - C898 - C899 - C900 - C901 - C902 - C903 - C904 - C905 - C906 - C907 - C908 - C909 - C910 - C911 - C912 - C913 - C914 - C915 - C916 - C917 - C918 - C919 - C920 - C921 - C922 - C923 - C924 - C925 - C926 - C927 - C928 - C929 - C930 - C931 - C932 - C933 - C934 - C935 - C936 - C937 - C938 - C939 - C940 - C941 - C942 - C943 - C944 - C945 - C946 - C947 - C948 - C949 - C950 - C951 - C952 - C953 - C954 - C955 - C956 - C957 - C958 - C959 - C960 - C961 - C962 - C963 - C964 - C965 - C966 - C967 - C968 - C969 - C970 - C971 - C972 - C973 - C974 - C975 - C976 - C977 - C978 - C979 - C980 - C981 - C982 - C983 - C984 - C985 - C986 - C987 - C988 - C989 - C990 - C991 - C992 - C993 - C994 - C995 - C996 - C997 - C998 - C999 - C1000 - C1001 - C1002 - C1003 - C1004 - C1005 - C1006 - C1007 - C1008 - C1009 - C1010 - C1011 - C1012 - C1013 - C1014 - C1015 - C1016 - C1017 - C1018 - C1019 - C1020 - C1021 - C1022 - C1023 - C1024 - C1025 - C1026 - C1027 - C1028 - C1029 - C1030 - C1031 - C1032 - C1033 - C1034 - C1035 - C1036 - C1037 - C1038 - C1039 - C1040 - C1041 - C1042 - C1043 - C1044 - C1045 - C1046 - C1047 - C1048 - C1049 - C1050 - C1051 - C1052 - C1053 - C1054 - C1055 - C1056 - C1057 - C1058 - C1059 - C1060 - C1061 - C1062 - C1063 - C1064 - C1065 - C1066 - C1067 - C1068 - C1069 - C1070 - C1071 - C1072 - C1073 - C1074 - C1075 - C1076 - C1077 - C1078 - C1079 - C1080 - C1081 - C1082 - C1083 - C1084 - C1085 - C1086 - C1087 - C1088 - C1089 - C1090 - C1091 - C1092 - C1093 - C1094 - C1095 - C1096 - C1097 - C1098 - C1099 - C1100 - C1101 - C1102 - C1103 - C1104 - C1105 - C1106 - C1107 - C1108 - C1109 - C1110 - C1111 - C1112 - C1113 - C1114 - C1115 - C1116 - C1117 - C1118 - C1119 - C1120 - C1121 - C1122 - C1123 - C1124 - C1125 - C1126 - C1127 - C1128 - C1129 - C1130 - C1131 - C1132 - C1133 - C1134 - C1135 - C1136 - C1137 - C1138 - C1139 - C1140 - C1141 - C1142 - C1143 - C1144 - C1145 - C1146 - C1147 - C1148 - C1149 - C1150 - C1151 - C1152 - C1153 - C1154 - C1155 - C1156 - C1157 - C1158 - C1159 - C1160 - C1161 - C1162 - C1163 - C1164 - C1165 - C1166 - C1167 - C1168 - C1169 - C1170 - C1171 - C1172 - C1173 - C1174 - C1175 - C1176 - C1177 - C1178 - C1179 - C1180 - C1181 - C1182 - C1183 - C1184 - C1185 - C1186 - C1187 - C1188 - C1189 - C1190 - C1191 - C1192 - C1193 - C1194 - C1195 - C1196 - C1197 - C1198 - C1199 - C1200 - C1201 - C1202 - C1203 - C1204 - C1205 - C1206 - C1207 - C1208 - C1209 - C1210 - C1211 - C1212 - C1213 - C1214 - C1215 - C1216 - C1217 - C1218 - C1219 - C1220 - C1221 - C1222 - C1223 - C1224 - C1225 - C1226 - C1227 - C1228 - C1229 - C1230 - C1231 - C1232 - C1233 - C1234 - C1235 - C1236 - C1237 - C1238 - C1239 - C1240 - C1241 - C1242 - C1243 - C1244 - C1245 - C1246 - C1247 - C1248 - C1249 - C1250 - C1251 - C1252 - C1253 - C1254 - C1255 - C1256 - C1257 - C1258 - C1259 - C1260 - C1261 - C1262 - C1263 - C1264 - C1265 - C1266 - C1267 - C1268 - C1269 - C1270 - C1271 - C1272 - C1273 - C1274 - C1275 - C1276 - C1277 - C1278 - C1279 - C1280 - C1281 - C1282 - C1283 - C1284 - C1285 - C1286 - C1287 - C1288 - C1289 - C1290 - C1291 - C1292 - C1293 - C1294 - C1295 - C1296 - C1297 - C1298 - C1299 - C1300 - C1301 - C1302 - C1303 - C1304 - C1305 - C1306 - C1307 - C1308 - C1309 - C1310 - C1311 - C1312 - C1313 - C1314 - C1315 - C1316 - C1317 - C1318 - C1319 - C1320 - C1321 - C1322 - C1323 - C1324 - C1325 - C1326 - C1327 - C1328 - C1329 - C1330 - C1331 - C1332 - C1333 - C1334 - C1335 - C1336 - C1337 - C1338 - C1339 - C1340 - C1341 - C1342 - C1343 - C1344 - C1345 - C1346 - C1347 - C1348 - C1349 - C1350 - C1351 - C1352 - C1353 - C1354 - C1355 - C1356 - C1357 - C1358 - C1359 - C1360 - C1361 - C1362 - C1363 - C1364 - C1365 - C1366 - C1367 - C1368 - C1369 - C1370 - C1371 - C1372 - C1373 - C1374 - C1375 - C1376 - C1377 - C1378 - C1379 - C1380 - C1381 - C1382 - C1383 - C1384 - C1385 - C1386 - C1387 - C1388 - C1389 - C1390 - C1391 - C1392 - C1393 - C1394 - C1395 - C1396 - C1397 - C1398 - C1399 - C1400 - C1401 - C1402 - C1403 - C1404 - C1405 - C1406 - C1407 - C1408 - C1409 - C1410 - C1411 - C1412 - C1413 - C1414 - C1415 - C1416 - C1417 - C1418 - C1419 - C1420 - C1421 - C1422 - C1423 - C1424 - C1425 - C1426 - C1427 - C1428 - C1429 - C1430 - C1431 - C1432 - C1433 - C1434 - C1435 - C1436 - C1437 - C1438 - C1439 - C1440 - C1441 - C1442 - C1443 - C1444 - C1445 - C1446 - C1447 - C1448 - C1449 - C1450 - C1451 - C1452 - C1453 - C1454 - C1455 - C1456 - C1457 - C1458 - C1459 - C1460 - C1461 - C1462 - C1463 - C1464 - C1465 - C1466 - C1467 - C1468 - C1469 - C1470 - C1471 - C1472 - C1473 - C1474 - C1475 - C1476 - C1477 - C1478 - C1479 - C1480 - C1481 - C1482 - C1483 - C1484 - C1485 - C1486 - C1487 - C1488 - C1489 - C1490 - C1491 - C1492 - C1493 - C1494 - C1495 - C1496 - C1497 - C1498 - C1499 - C1500 - C1501 - C1502 - C1503 - C1504 - C1505 - C1506 - C1507 - C1508 - C1509 - C1510 - C1511 - C1512 - C1513 - C1514 - C1515 - C1516 - C1517 - C1518 - C1519 - C1520 - C1521 - C1522 - C1523 - C1524 - C1525 - C1526 - C1527 - C1528 - C1529 - C1530 - C1531 - C1532 - C1533 - C1534 - C1535 - C1536 - C1537 - C1538 - C1539 - C1540 - C1541 - C1542 - C1543 - C1544 - C1545 - C1546 - C1547 - C1548 - C1549 - C1550 - C1551 - C1552 - C1553 - C1554 - C1555 - C1556 - C1557 - C1558 - C1559 - C1560 - C1561 - C1562 - C1563 - C1564 - C1565 - C1566 - C1567 - C1568 - C1569 - C1570 - C1571 - C1572 - C1573 - C1574 - C1575 - C1576 - C1577 - C1578 - C1579 - C1580 - C1581 - C1582 - C1583 - C1584 - C1585 - C1586 - C1587 - C1588 - C1589 - C1590 - C1591 - C1592 - C1593 - C1594 - C1595 - C1596 - C1597 - C1598 - C1599 - C1600 - C1601 - C1602 - C1603 - C1604 - C1605 - C1606 - C1607 - C1608 - C1609 - C1610 - C1611 - C1612 - C1613 - C1614 - C1615 - C1616 - C1617 - C1618 - C1619 - C1620 - C1621 - C1622 - C1623 - C1624 - C1625 - C1626 - C1627 - C1628 - C1629 - C1630 - C1631 - C1632 - C1633 - C1634 - C1635 - C1636 - C1637 - C1638 - C1639 - C1640 - C1641 - C1642 - C1643 - C1644 - C1645 - C1646 - C1647 - C1648 - C1649 - C1650 - C1651 - C1652 - C1653 - C1654 - C1655 - C1656 - C1657 - C1658 - C1659 - C1660 - C1661 - C1662 - C1663 - C1664 - C1665 - C1666 - C1667 - C1668 - C1669 - C1670 - C1671 - C1672 - C1673 - C1674 - C1675 - C1676 - C1677 - C1678 - C1679 - C1680 - C1681 - C1682 - C1683 - C1684 - C1685 - C1686 - C1687 - C1688 - C1689 - C1690 - C1691 - C1692 - C1693 - C1694 - C1695 - C1696 - C1697 - C1698 - C1699 - C1700 - C1701 - C1702 - C1703 - C1704 - C1705 - C1706 - C1707 - C1708 - C1709 - C1710 - C1711 - C1712 - C1713 - C1714 - C1715 - C1716 - C1717 - C1718 - C1719 - C1720 - C1721 - C1722 - C1723 - C1724 - C1725 - C1726 - C1727 - C1728 - C1729 - C1730 - C1731 - C1732 - C1733 - C1734 - C1735 - C1736 - C1737 - C1738 - C1739 - C1740 - C1741 - C1742 - C1743 - C1744 - C1745 - C1746 - C1747 - C1748 - C1749 - C1750 - C1751 - C1752 - C1753 - C1754 - C1755 - C1756 - C1757 - C1758 - C1759 - C1760 - C1761 - C1762 - C1763 - C1764 - C1765 - C1766 - C1767 - C1768 - C1769 - C1770 - C1771 - C1772 - C1773 - C1774 - C1775 - C1776 - C1777 - C1778 - C1779 - C1780 - C1781 - C1782 - C1783 - C1784 - C1785 - C1786 - C1787 - C1788 - C1789 - C1790 - C1791 - C1792 - C1793 - C1794 - C1795 - C1796 - C1797 - C1798 - C1799 - C1800 - C1801 - C1802 - C1803 - C1804 - C1805 - C1806 - C1807 - C1808 - C1809 - C1810 - C1811 - C1812 - C1813 - C1814 - C1815 - C1816 - C1817 - C1818 - C1819 - C1820 - C1821 - C1822 - C1823 - C1824 - C1825 - C1826 - C1827 - C1828 - C1829 - C1830 - C1831 - C1832 - C1833 - C1834 - C1835 - C1836 - C1837 - C1838 - C1839 - C1840 - C1841 - C1842 - C1843 - C1844 - C1845 - C1846 - C1847 - C1848 - C1849 - C1850 - C1851 - C1852 - C1853 - C1854 - C1855 - C1856 - C1857 - C1858 - C1859 - C1860 - C1861 - C1862 - C1863 - C1864 - C1865 - C1866 - C1867 - C1868 - C1869 - C1870 - C1871 - C1872 - C1873 - C1874 - C1875 - C1876 - C1877 - C1878 - C1879 - C1880 - C1881 - C1882 - C1883 - C1884 - C1885 - C1886 - C1887 - C1888 - C1889 - C1890 - C1891 - C1892 - C1893 - C1894 - C1895 - C1896 - C1897 - C1898 - C1899 - C1900 - C1901 - C1902 - C1903 - C1904 - C1905 - C1906 - C1907 - C1908 - C1909 - C1910 - C1911 - C1912 - C1913 - C1914 - C1915 - C1916 - C1917 - C1918 - C1919 - C1920 - C1921 - C1922 - C1923 - C1924 - C1925 - C1926 - C1927 - C1928 - C1929 - C1930 - C1931 - C1932 - C1933 - C1934 - C1935 - C1936 - C1937 - C1938 - C1939 - C1940 - C1941 - C1942 - C1943 - C1944 - C1945 - C1946 - C1947 - C1948 - C1949 - C1950 - C1951 - C1952 - C1953 - C1954 - C1955 - C1956 - C1957 - C1958 - C1959 - C1960 - C1961 - C1962 - C1963 - C1964 - C1965 - C1966 - C1967 - C1968 - C1969 - C1970 - C1971 - C1972 - C1973 - C1974 - C1975 - C1976 - C1977 - C1978 - C1979 - C1980 - C1981 - C1982 - C1983 - C1984 - C1985 - C1986 - C1987 - C1988 - C1989 - C1990 - C1991 - C1992 - C1993 - C1994 - C1995 - C1996 - C1997 - C1998 - C1999 - C2000 - C2001 - C2002 - C2003 - C2004 - C2005 - C2006 - C2007 - C2008 - C2009 - C2010 - C2011 - C2012 - C2013 - C2014 - C2015 - C2016 - C2017 - C2018 - C2019 - C2020 - C2021 - C2022 - C2023 - C2024 - C2025 - C

 PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05			
<u>CERTIFICATO STRATIGRAFICO</u>			
N° certificato	471 /11	Pagina	2 di 2
Data certificato	26\04\11	Reg.Com.	027/11
N° accettazione	22 /11	Sigla PINS	pf 478 /11
Cantiere: Ex Miniera Pasquasia - Enna			
Tipo di sonda: Beretta T44		Sondatore: Rossano	
Sigla sondaggio: S11		da m	a m
Tipo di perforazione: distruzione			
carotaggio		0.00	15.00
Rivestimento	tipo	diam. (mm)	da m a m
		140	0.00 15.00
Carotiere	tipo	diam. (mm)	da m a m
	semplice		
	doppio T2	101	0.00 15.00
Campioni	tipo	numero	data campionario
	indisturbato		
	rimaneggiato	2	12/03/2011
	rimaneggiato da SPT		
Piezometro Tubo aperto	diametro	T. cieco (m)	T. filtro (m)
	Miscela cementizia (m)	Compactonite (m)	Dreno (m)
Piezometro	Casagrande	prof. cella 1	prof. cella 2 prof. cella 3
Lo Sperimentatore		Il Direttore	
Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970 003.PINS.RP.STRAT		 Rev. 002	

Oggetto del lavoro

Committente Sviluppo Italia S.p.A.
Località: Sito minerario "Pasquasia" (EN)
Sigla Sondaggio: S12
Strumentaz. installata: /
Coord. Est Gauss-Boaga (m): 2447963,20
Coord. Nord Gauss-Boaga (m): 4152077,15
Quota assoluta (m slm): 460,59
Profondità perforaz. (m): 15,00
Data: 13 - 14 marzo 2011
Scala: 1:100
Sonda BERETTA T44

TECNO IN
SERVIZI DI INGEGNERIA
Il Trav. Str.Ia S.Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
tel. 081-5634520 fax. 5633970
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Il Tecnico Sperimentatore:

Il Direttore:

 Suolo agrario /
Paleosuolo

 Detrito di falda

LEGENDA

 Rifiuti di attività mineraria

 Depositi alluvionali recenti
a) facies prevalentemente sabbiosa
b) facies prevalentemente limosa
Olocene

 Trovanti lapidei

 Calcareniti di Capodarso
a) calcareniti
b) sabbie
Pliocene medio - superiore

 Marne di Enna
a) marne silteose con percentuale
variabile di sabbia
b) arenarie
Pliocene medio (Piacenziano)

Certificato N° 472/11
Data Protocollo 26/04/11
Accettazione N° 022/11
Sigla Prova PF 479/11
Pag. 1 di 2
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Descrizione Litologica

Formazione
geologica

Tipo di
carotaggio

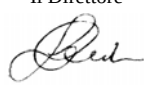
% carotaggio

Carotiere

Rivestimento

SPT

Campioni
C1=C1
C2=C2
C3=C3
C4=C4
C5=C5
C6=C6
C7=C7
C8=C8
C9=C9
C10=C10
C11=C11
C12=C12
C13=C13
C14=C14
C15=C15
C16=C16
C17=C17
C18=C18
C19=C19
C20=C20
C21=C21
C22=C22
C23=C23
C24=C24
C25=C25
C26=C26
C27=C27
C28=C28
C29=C29
C30=C30
C31=C31
C32=C32
C33=C33
C34=C34
C35=C35
C36=C36
C37=C37
C38=C38
C39=C39
C40=C40
C41=C41
C42=C42
C43=C43
C44=C44
C45=C45
C46=C46
C47=C47
C48=C48
C49=C49
C50=C50
C51=C51
C52=C52
C53=C53
C54=C54
C55=C55
C56=C56
C57=C57
C58=C58
C59=C59
C60=C60
C61=C61
C62=C62
C63=C63
C64=C64
C65=C65
C66=C66
C67=C67
C68=C68
C69=C69
C70=C70
C71=C71
C72=C72
C73=C73
C74=C74
C75=C75
C76=C76
C77=C77
C78=C78
C79=C79
C80=C80
C81=C81
C82=C82
C83=C83
C84=C84
C85=C85
C86=C86
C87=C87
C88=C88
C89=C89
C90=C90
C91=C91
C92=C92
C93=C93
C94=C94
C95=C95
C96=C96
C97=C97
C98=C98
C99=C99
C100=C100
C101=C101
C102=C102
C103=C103
C104=C104
C105=C105
C106=C106
C107=C107
C108=C108
C109=C109
C110=C110
C111=C111
C112=C112
C113=C113
C114=C114
C115=C115
C116=C116
C117=C117
C118=C118
C119=C119
C120=C120
C121=C121
C122=C122
C123=C123
C124=C124
C125=C125
C126=C126
C127=C127
C128=C128
C129=C129
C130=C130
C131=C131
C132=C132
C133=C133
C134=C134
C135=C135
C136=C136
C137=C137
C138=C138
C139=C139
C140=C140
C141=C141
C142=C142
C143=C143
C144=C144
C145=C145
C146=C146
C147=C147
C148=C148
C149=C149
C150=C150
C151=C151
C152=C152
C153=C153
C154=C154
C155=C155
C156=C156
C157=C157
C158=C158
C159=C159
C160=C160
C161=C161
C162=C162
C163=C163
C164=C164
C165=C165
C166=C166
C167=C167
C168=C168
C169=C169
C170=C170
C171=C171
C172=C172
C173=C173
C174=C174
C175=C175
C176=C176
C177=C177
C178=C178
C179=C179
C180=C180
C181=C181
C182=C182
C183=C183
C184=C184
C185=C185
C186=C186
C187=C187
C188=C188
C189=C189
C190=C190
C191=C191
C192=C192
C193=C193
C194=C194
C195=C195
C196=C196
C197=C197
C198=C198
C199=C199
C200=C200
C201=C201
C202=C202
C203=C203
C204=C204
C205=C205
C206=C206
C207=C207
C208=C208
C209=C209
C210=C210
C211=C211
C212=C212
C213=C213
C214=C214
C215=C215
C216=C216
C217=C217
C218=C218
C219=C219
C220=C220
C221=C221
C222=C222
C223=C223
C224=C224
C225=C225
C226=C226
C227=C227
C228=C228
C229=C229
C230=C230
C231=C231
C232=C232
C233=C233
C234=C234
C235=C235
C236=C236
C237=C237
C238=C238
C239=C239
C240=C240
C241=C241
C242=C242
C243=C243
C244=C244
C245=C245
C246=C246
C247=C247
C248=C248
C249=C249
C250=C250
C251=C251
C252=C252
C253=C253
C254=C254
C255=C255
C256=C256
C257=C257
C258=C258
C259=C259
C260=C260
C261=C261
C262=C262
C263=C263
C264=C264
C265=C265
C266=C266
C267=C267
C268=C268
C269=C269
C270=C270
C271=C271
C272=C272
C273=C273
C274=C274
C275=C275
C276=C276
C277=C277
C278=C278
C279=C279
C280=C280
C281=C281
C282=C282
C283=C283
C284=C284
C285=C285
C286=C286
C287=C287
C288=C288
C289=C289
C290=C290
C291=C291
C292=C292
C293=C293
C294=C294
C295=C295
C296=C296
C297=C297
C298=C298
C299=C299
C300=C300
C301=C301
C302=C302
C303=C303
C304=C304
C305=C305
C306=C306
C307=C307
C308=C308
C309=C309
C310=C310
C311=C311
C312=C312
C313=C313
C314=C314
C315=C315
C316=C316
C317=C317
C318=C318
C319=C319
C320=C320
C321=C321
C322=C322
C323=C323
C324=C324
C325=C325
C326=C326
C327=C327
C328=C328
C329=C329
C330=C330
C331=C331
C332=C332
C333=C333
C334=C334
C335=C335
C336=C336
C337=C337
C338=C338
C339=C339
C340=C340
C341=C341
C342=C342
C343=C343
C344=C344
C345=C345
C346=C346
C347=C347
C348=C348
C349=C349
C350=C350
C351=C351
C352=C352
C353=C353
C354=C354
C355=C355
C356=C356
C357=C357
C358=C358
C359=C359
C360=C360
C361=C361
C362=C362
C363=C363
C364=C364
C365=C365
C366=C366
C367=C367
C368=C368
C369=C369
C370=C370
C371=C371
C372=C372
C373=C373
C374=C374
C375=C375
C376=C376
C377=C377
C378=C378
C379=C379
C380=C380
C381=C381
C382=C382
C383=C383
C384=C384
C385=C385
C386=C386
C387=C387
C388=C388
C389=C389
C390=C390
C391=C391
C392=C392
C393=C393
C394=C394
C395=C395
C396=C396
C397=C397
C398=C398
C399=C399
C400=C400
C401=C401
C402=C402
C403=C403
C404=C404
C405=C405
C406=C406
C407=C407
C408=C408
C409=C409
C410=C410
C411=C411
C412=C412
C413=C413
C414=C414
C415=C415
C416=C416
C417=C417
C418=C418
C419=C419
C420=C420
C421=C421
C422=C422
C423=C423
C424=C424
C425=C425
C426=C426
C427=C427
C428=C428
C429=C429
C430=C430
C431=C431
C432=C432
C433=C433
C434=C434
C435=C435
C436=C436
C437=C437
C438=C438
C439=C439
C440=C440
C441=C441
C442=C442
C443=C443
C444=C444
C445=C445
C446=C446
C447=C447
C448=C448
C449=C449
C450=C450
C451=C451
C452=C452
C453=C453
C454=C454
C455=C455
C456=C456
C457=C457
C458=C458
C459=C459
C460=C460
C461=C461
C462=C462
C463=C463
C464=C464
C465=C465
C466=C466
C467=C467
C468=C468
C469=C469
C470=C470
C471=C471
C472=C472
C473=C473
C474=C474
C475=C475
C476=C476
C477=C477
C478=C478
C479=C479
C480=C480
C481=C481
C482=C482
C483=C483
C484=C484
C485=C485
C486=C486
C487=C487
C488=C488
C489=C489
C490=C490
C491=C491
C492=C492
C493=C493
C494=C494
C495=C495
C496=C496
C497=C497
C498=C498
C499=C499
C500=C500
C501=C501
C502=C502
C503=C503
C504=C504
C505=C505
C506=C506
C507=C507
C508=C508
C509=C509
C510=C510
C511=C511
C512=C512
C513=C513
C514=C514
C515=C515
C516=C516
C517=C517
C518=C518
C519=C519
C520=C520
C521=C521
C522=C522
C523=C523
C524=C524
C525=C525
C526=C526
C527=C527
C528=C528
C529=C529
C530=C530
C531=C531
C532=C532
C533=C533
C534=C534
C535=C535
C536=C536
C537=C537
C538=C538
C539=C539
C540=C540
C541=C541
C542=C542
C543=C543
C544=C544
C545=C545
C546=C546
C547=C547
C548=C548
C549=C549
C550=C550
C551=C551
C552=C552
C553=C553
C554=C554
C555=C555
C556=C556
C557=C557
C558=C558
C559=C559
C560=C560
C561=C561
C562=C562
C563=C563
C564=C564
C565=C565
C566=C566
C567=C567
C568=C568
C569=C569
C570=C570
C571=C571
C572=C572
C573=C573
C574=C574
C575=C575
C576=C576
C577=C577
C578=C578
C579=C579
C580=C580
C581=C581
C582=C582
C583=C583
C584=C584
C585=C585
C586=C586
C587=C587
C588=C588
C589=C589
C590=C590
C591=C591
C592=C592
C593=C593
C594=C594
C595=C595
C596=C596
C597=C597
C598=C598
C599=C599
C600=C600
C601=C601
C602=C602
C603=C603
C604=C604
C605=C605
C606=C606
C607=C607
C608=C608
C609=C609
C610=C610
C611=C611
C612=C612
C613=C613
C614=C614
C615=C615
C616=C616
C617=C617
C618=C618
C619=C619
C620=C620
C621=C621
C622=C622
C623=C623
C624=C624
C625=C625
C626=C626
C627=C627
C628=C628
C629=C629
C630=C630
C631=C631
C632=C632
C633=C633
C634=C634
C635=C635
C636=C636
C637=C637
C638=C638
C639=C639
C640=C640
C641=C641
C642=C642
C643=C643
C644=C644
C645=C645
C646=C646
C647=C647
C648=C648
C649=C649
C650=C650
C651=C651
C652=C652
C653=C653
C654=C654
C655=C655
C656=C656
C657=C657
C658=C658
C659=C659
C660=C660
C661=C661
C662=C662
C663=C663
C664=C664
C665=C665
C666=C666
C667=C667
C668=C668
C669=C669
C670=C670
C671=C671
C672=C672
C673=C673
C674=C674
C675=C675
C676=C676
C677=C677
C678=C678
C679=C679
C680=C680
C681=C681
C682=C682
C683=C683
C684=C684
C685=C685
C686=C686
C687=C687
C688=C688
C689=C689
C690=C690
C691=C691
C692=C692
C693=C693
C694=C694
C695=C695
C696=C696
C697=C697
C698=C698
C699=C699
C700=C700
C701=C701
C702=C702
C703=C703
C704=C704
C705=C705
C706=C706
C707=C707
C708=C708
C709=C709
C710=C710
C711=C711
C712=C712
C713=C713
C714=C714
C715=C715
C716=C716
C717=C717
C718=C718
C719=C719
C720=C720
C721=C721
C722=C722
C723=C723
C724=C724
C725=C725
C726=C726
C727=C727
C728=C728
C729=C729
C730=C730
C731=C731
C732=C732
C733=C733
C734=C734
C735=C735
C736=C736
C737=C737
C738=C738
C739=C739
C740=C740
C741=C741
C742=C742
C743=C743
C744=C744
C745=C745
C746=C746
C747=C747
C748=C748
C749=C749
C750=C750
C751=C751
C752=C752
C753=C753
C754=C754
C755=C755
C756=C756
C757=C757
C758=C758
C759=C759
C760=C760
C761=C761
C762=C762
C763=C763
C764=C764
C765=C765
C766=C766
C767=C767
C768=C768
C769=C769
C770=C770
C771=C771
C772=C772
C773=C773
C774=C774
C775=C775
C776=C776
C777=C777
C778=C778
C779=C779
C780=C780
C781=C781
C782=C782
C783=C783
C784=C784
C785=C785
C786=C786
C787=C787
C788=C788
C789=C789
C790=C790
C791=C791
C792=C792
C793=C793
C794=C794
C795=C795
C796=C796
C797=C797
C798=C798
C799=C799
C800=C800
C801=C801
C802=C802
C803=C803
C804=C804
C805=C805
C806=C806
C807=C807
C808=C808
C809=C809
C810=C810
C811=C811
C812=C812
C813=C813
C814=C814
C815=C815
C816=C816
C817=C817
C818=C818
C819=C819
C820=C820
C821=C821
C822=C822
C823=C823
C824=C824
C825=C825
C826=C826
C827=C827
C828=C828
C829=C829
C830=C830
C831=C831
C832=C832
C833=C833
C834=C834
C835=C835
C836=C836
C837=C837
C838=C838
C839=C839
C840=C840
C841=C841
C842=C842
C843=C843
C844=C844
C845=C845
C846=C846
C847=C847
C848=C848
C849=C849
C850=C850
C851=C851
C852=C852
C853=C853
C854=C854
C855=C855
C856=C856
C857=C857
C858=C858
C859=C859
C860=C860
C861=C861
C862=C862
C863=C863
C864=C864
C865=C865
C866=C866
C867=C867
C868=C868
C869=C869
C870=C870
C871=C871
C872=C872
C873=C873
C874=C874
C875=C875
C876=C876
C877=C877
C878=C878
C879=C879
C880=C880
C881=C881
C882=C882
C883=C883
C884=C884
C885=C885
C886=C886
C887=C887
C888=C888
C889=C889
C890=C890
C891=C891
C892=C892
C893=C893
C894=C894
C895=C895
C896=C896
C897=C897
C898=C898
C899=C899
C900=C900
C901=C901
C902=C902
C903=C903
C904=C904
C905=C905
C906=C906
C907=C907
C908=C908
C909=C909
C910=C910
C911=C911
C912=C912
C913=C913
C914=C914
C915=C915
C916=C916
C917=C917
C918=C918
C919=C919
C920=C920
C921=C921
C922=C922
C923=C923
C924=C924
C925=C925
C926=C926
C927=C927
C928=C928
C929=C929
C930=C930
C931=C931
C932=C932
C933=C933
C934=C934
C935=C935
C936=C936
C937=C937
C938=C938
C939=C939
C940=C940
C941=C941
C942=C942
C943=C943
C944=C944
C945=C945
C946=C946
C947=C947
C948=C948
C949=C949
C950=C950
C951=C951
C952=C952
C953=C953
C954=C954
C955=C955
C956=C956
C957=C957
C958=C958
C959=C959
C960=C960
C961=C961
C962=C962
C963=C963
C964=C964
C965=C965
C966=C966
C967=C967
C968=C968
C969=C969
C970=C970
C971=C971
C972=C972
C973=C973
C974=C974
C975=C975
C976=C976
C977=C977
C978=C978
C979=C979
C980=C980
C981=C981
C982=C982
C983=C983
C984=C984
C985=C985
C986=C986
C987=C987
C988=C988
C989=C989
C990=C990
C991=C991
C992=C992
C993=C993
C994=C994
C995=C995
C996=C996
C997=C997
C998=C998
C999=C999
C1000=C1000
C1001=C1001
C1002=C1002
C1003=C1003
C1004=C1004
C1005=C1005
C1006=C1006
C1007=C1007
C1008=C1008
C1009=C1009
C1010=C1010
C1011=C1011
C1012=C1012
C1013=C1013
C1014=C1014
C1015=C1015
C1016=C1016
C1017=C1017
C1018=C1018
C1019=C1019
C1020=C1020
C1021=C1021
C1022=C1022
C1023=C1023
C1024=C1024
C1025=C1025
C1026=C1026
C1027=C1027
C1028=C1028
C1029=C1029
C1030=C1030
C1031=C1031
C1032=C1032
C1033=C1033
C1034=C1034
C1035=C1035
C1036=C1036
C1037=C1037
C1038=C1038
C1039=C1039
C1040=C1040
C1041=C1041
C1042=C1042
C1043=C1043
C1044=C1044
C1045=C1045
C1046=C1046
C1047=C1047
C1048=C1048
C1049=C1049
C1050=C1050
C1051=C1051
C1052=C1052
C1053=C1053
C1054=C1054
C1055=C1055
C1056=C1056
C1057=C1057
C1058=C1058
C1059=C1059
C1060=C1060
C1061=C1061
C1062=C1062
C1063=C1063
C1064=C1064
C1065=C1065
C1066=C1066
C1067=C1067
C1068=C1068
C1069=C1069
C1070=C1070
C1071=C1071
C1072=C1072
C1073=C1073
C1074=C1074
C1075=C1075
C1076=C1076
C1077=C1077
C1078=C1078
C1079=C1079
C1080=C1080
C1081=C1081
C1082=C1082
C10

 PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05			
<u>CERTIFICATO STRATIGRAFICO</u>			
N° certificato	472 /11	Pagina	2 di 2
Data certificato	26\04\11	Reg.Com.	027/11
N° accettazione	22 /11	Sigla PINS	pf 479 /11
Cantiere: Ex Miniera Pasquasia - Enna			
Tipo di sonda: Beretta T44		Sondatore: Rossano	
Sigla sondaggio: S12		da m	a m
Tipo di perforazione: distruzione			
carotaggio		0.00	15.00
Rivestimento	tipo	diam. (mm)	da m a m
		140	0.00 15.00
Carotiere	tipo	diam. (mm)	da m a m
	semplice	101	0.00 15.00
	doppio T2		
Campioni	tipo	numero	data campionario
	indisturbato		
	rimaneggiato	2	13-14/03/2011
	rimaneggiato da SPT		
Piezometro Tubo aperto	diametro	T. cieco (m)	T. filtro (m)
	Miscela cementizia (m)	Compactonite (m)	Dreno (m)
Piezometro	Casagrande	prof. cella 1	prof. cella 2 prof. cella 3
Lo Sperimentatore		Il Direttore	
Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970 003.PINS.RP.STRAT		 Rev. 002	

Oggetto del lavoro

Committente Sviluppo Italia S.p.A.
 Località: Sito minerario "Pasquasia" (EN)
 Sigla Sondaggio: S13
 Strumentaz. installata: /
 Coord. Est Gauss-Boaga (m): 2448022.78
 Coord. Nord Gauss-Boaga (m): 4152066.85
 Quota assoluta (m slm): 464.41
 Profondità perforaz. (m): 10,00
 Data: 24 febbraio 2011
 Scala: 1:100
 Sonda **BERETTA T44**

TECNO IN
 SERVIZI DI INGEGNERIA
 Il Trav. Str.Ia S.Anna alle Paludi 11-80142 Napoli
 tel. 081-5634520 fax. 5633970
 Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

LEGENDA

Il Tecnico Sperimentatore:

Il Direttore:

 Suolo agrario / Paleosuolo

 Detrito di falda



Rifiuti di attività mineraria



Depositi alluvionali recenti
 a) facies prevalentemente sabbiosa
 b) facies prevalentemente limosa
Olocene



Trovanti lapidei



Calcareniti di Capodarso
 a) calcareniti
 b) sabbie
Pliocene medio - superiore



Marne di Enna
 a) marne siliose con percentuale variabile di sabbia
 b) arenarie
Pliocene medio (Piacenziano)

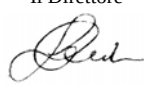
Certificato N° 473/11
 Data Protocollo 26/04/11
 Accettazione N° 022/11
 Sigla Prova PF 480/11
 Pag. 1 di 2
 Prove in Sito: Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Descrizione Litologica

Profondità dal p.c.	Spessore strato	Formazione geologica	Tipo di carotaggio	% carotaggio	Carotiere	Rivestimento	SPT	Campioni
m	m							da p.c.
5,00		Sterili provenienti dall'impianto di flottazione. Oltre ad argille e sali, si evidenziano copertoni e chiodi tra -3,50 e -3,70 m, materiali tessili tra -1,60 e -1,90 m e legname sparso.	continuo	> 90%	semplice, corona widia	Ø 140 mm		3,00
5,00								CR1
2,60		Limi sabbiosi policromi, moderatamente consistenti, di colore dal giallastro al brunastro al grigiastro, con immersi numerosi frammenti litici calcarenitici, frammenti conchigliari di dimensioni millimetriche e un trovante calcarenitico tra -6,40 e -6,50 m	continuo	> 90%	semplice, corona widia	Ø 140 mm		3,40
7,60								
0,40		Limi sabbiosi con brecce piccole sparse, di colore bruno tabacco	continuo	> 90%	semplice, corona widia	Ø 140 mm		
8,00								
2,00		Sabbie medio - fini limose, di colore dall'avana al giallastro, da moderatamente addensate ad addensate, in facies alterata. Si rilevano brecce sparse di natura calcarenitica, di dimensioni inferiori al centimetro; nella parte basale (9,30 - 10,00) le brecce sono più abbondanti e di dimensioni maggiori (fino ai 40 mm)	continuo	> 90%	semplice, corona widia	Ø 140 mm		8,90
10,00								9,30
								CR2
								9,85

Note:

Reg. Commessa: 027/11

 PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05			
<u>CERTIFICATO STRATIGRAFICO</u>			
N° certificato	473 /11	Pagina	2 di 2
Data certificato	26\04\11	Reg.Com.	027/11
N° accettazione	22 /11	Sigla PINS	pf 480 /11
Cantiere: Ex Miniera Pasquasia - Enna			
Tipo di sonda: Beretta T44		Sondatore: Rossano	
Sigla sondaggio: S13		da m	a m
Tipo di perforazione: distruzione			
carotaggio		0.00	10.00
Rivestimento	tipo	diam. (mm)	da m a m
		140	0.00 10.00
Carotiere	tipo	diam. (mm)	da m a m
	semplice	101	0.00 10.00
	doppio T2		
Campioni	tipo	numero	data campionario
	indisturbato		
	rimaneggiato	2	24/02/2011
	rimaneggiato da SPT		
Piezometro Tubo aperto	diametro	T. cieco (m)	T. filtro (m)
	Miscela cementizia (m)	Compactonite (m)	Dreno (m)
Piezometro	Casagrande	prof. cella 1	prof. cella 2 prof. cella 3
Lo Sperimentatore		Il Direttore	
Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970 003.PINS.RP.STRAT		 Rev. 002	

CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST

(A.G.I. 1977)

N° certificato	474/11	Pagina	1 di 1
Data certificato	26/04/2011	Reg. Com.	027/10
N° accettazione	022/11	Sigla PINS	spt481/11
Committente:	Sviluppo Italia		
Cantiere:	Ex Miniera "Pasquasia" -Enna		
Sigla sondaggio:	S01	SPT n°:	1
Inizio prova (m):	2.00		
Fine Prova (m):	2.10		
Data Prova:	15/03/11		
Lunghezza Campione:	10	cm	
Punta	aperta		
Tipo di attrezzatura di perforazione:	Beretta T44		
PROFONDITA'			
da m	a m	N° colpi	
2.00	2.10	R	
		NSPT	Rifiuto

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore

Il Direttore



Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli.
Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

014.PINS.RP.SPT

Rev. 002

CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST

(A.G.I. 1977)

N° certificato	475/11	Pagina	1 di 1
Data certificato	23/03/2011	Reg. Com.	266/10
N° accettazione	022/11	Sigla PINS	spt482/11
Committente:	Sviluppo Italia		
Cantiere:	Ex Miniera "Pasquasia" -Enna		
Sigla sondaggio:	S01	SPT n°:	2
Inizio prova (m):	21.00		
Fine Prova (m):	21.10		
Data Prova:	17/03/2011		
Lunghezza Campione:	10	cm	
Punta	aperta		
Tipo di attrezzatura di perforazione:	Beretta T44		
PROFONDITA'			
da m	a m	N° colpi	
21.00	21.10	R	
		NSPT	Rifiuto

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore

Il Direttore



Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli.
Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

014.PINS.RP.SPT

Rev. 002

CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST

(A.G.I. 1977)

N° certificato	476/11	Pagina	1 di 1
Data certificato	26/04/2011	Reg. Com.	027/10
N° accettazione	022/11	Sigla PINS	spt483/11
Committente:	Sviluppo Italia		
Cantiere:	Ex Miniera "Pasquasia" -Enna		
Sigla sondaggio:	S02	SPT n°:	1
Inizio prova (m):	1.60		
Fine Prova (m):	1.70		
Data Prova:	08/03/11		
Lunghezza Campione:	10	cm	
Punta	aperta		
Tipo di attrezzatura di perforazione:	Beretta T44		
PROFONDITA'			
da m	a m	N° colpi	
1.60	1.70	R	
		NSPT	Rifiuto

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore

Il Direttore



Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli.
Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

014.PINS.RP.SPT

Rev. 002

CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST

(A.G.I. 1977)

N° certificato	477/11	Pagina	1 di 1
Data certificato	26/04/2011	Reg. Com.	027/10
N° accettazione	022/11	Sigla PINS	spt484/11
Committente:	Sviluppo Italia		
Cantiere:	Ex Miniera "Pasquasia" -Enna		
Sigla sondaggio:	S02	SPT n°:	2
Inizio prova (m):	19.00		
Fine Prova (m):	19.10		
Data Prova:	10/03/2011		
Lunghezza Campione:	10	cm	
Punta	aperta		
Tipo di attrezzatura di perforazione:	Beretta T44		
PROFONDITA'			
da m	a m	N° colpi	
19.00	19.10	R	
		NSPT	Rifiuto

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore

Il Direttore



Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli.
Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

014.PINS.RP.SPT

Rev. 002

CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST

(A.G.I. 1977)

N° certificato	478/11	Pagina	1 di 1
Data certificato	26/04/2011	Reg. Com.	027/10
N° accettazione	022/11	Sigla PINS	spt485/11
Committente:	Sviluppo Italia		
Cantiere:	Ex Miniera "Pasquasia" -Enna		
Sigla sondaggio:	S03	SPT n°:	1
Inizio prova (m):	1.40		
Fine Prova (m):	1.50		
Data Prova:	01/03/11		
Lunghezza Campione:	10	cm	
Punta	aperta		
Tipo di attrezzatura di perforazione:	Beretta T44		
PROFONDITA'			
da m	a m	N° colpi	
1.40	1.50	R	
		NSPT	Rifiuto

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore

Il Direttore



Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli.
Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

014.PINS.RP.SPT

Rev. 002

CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST

(A.G.I. 1977)

N° certificato	479/11	Pagina	1 di 1
Data certificato	26/04/2011	Reg. Com.	027/10
N° accettazione	022/11	Sigla PINS	spt486/11
Committente:	Sviluppo Italia		
Cantiere:	Ex Miniera "Pasquasia" -Enna		
Sigla sondaggio:	S03	SPT n°:	2
Inizio prova (m):	19.00		
Fine Prova (m):	19.10		
Data Prova:	01/03/2011		
Lunghezza Campione:	10	cm	
Punta	aperta		
Tipo di attrezzatura di perforazione:	Beretta T44		
PROFONDITA'			
da m	a m	N° colpi	
8.00	8.10	R	
		NSPT	Rifiuto

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore

Il Direttore



Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli.
Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

014.PINS.RP.SPT

Rev. 002

CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST

(A.G.I. 1977)

N° certificato	480/11	Pagina	1 di 1
Data certificato	26/04/2011	Reg. Com.	027/10
N° accettazione	022/11	Sigla PINS	spt487/11
Committente:	Sviluppo Italia		
Cantiere:	Ex Miniera "Pasquasia" -Enna		
Sigla sondaggio:	S04	SPT n°:	1
Inizio prova (m):	1.00		
Fine Prova (m):	1.12		
Data Prova:	02/03/11		
Lunghezza Campione:	12	cm	
Punta	aperta		
Tipo di attrezzatura di perforazione:	Beretta T44		
PROFONDITA'			
da m	a m	N° colpi	
1.00	1.12	R	
		NSPT	Rifiuto

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore

Il Direttore



Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli.
Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

014.PINS.RP.SPT

Rev. 002

CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST

(A.G.I. 1977)

N° certificato	481/11	Pagina	1 di 1
Data certificato	26/04/2011	Reg. Com.	027/10
N° accettazione	022/11	Sigla PINS	spt488/11
Committente:	Sviluppo Italia		
Cantiere:	Ex Miniera "Pasquasia" -Enna		
Sigla sondaggio:	S04	SPT n°:	2
Inizio prova (m):	16.00		
Fine Prova (m):	16.10		
Data Prova:	03/03/2011		
Lunghezza Campione:	10	cm	
Punta	aperta		
Tipo di attrezzatura di perforazione:	Beretta T44		
PROFONDITA'			
da m	a m	N° colpi	
16.00	16.10	R	
		NSPT	Rifiuto

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore

Il Direttore



Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli.
Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

014.PINS.RP.SPT

Rev. 002

CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST

(A.G.I. 1977)

N° certificato	482/11	Pagina	1 di 1
Data certificato	26/04/2011	Reg. Com.	027/10
N° accettazione	022/11	Sigla PINS	spt489/11
Committente:	Sviluppo Italia		
Cantiere:	Ex Miniera "Pasquasia" -Enna		
Sigla sondaggio:	S09	SPT n°:	1
Inizio prova (m):	5.55		
Fine Prova (m):	6.00		
Data Prova:	29/03/11		
Lunghezza Campione:	45	cm	
Punta	aperta		
Tipo di attrezzatura di perforazione:	Beretta T44		
PROFONDITA'			
da m	a m	N° colpi	
5.55	5.70	6	
5.70	5.85	6	
5.85	6.00	6	
		NSPT	12

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore

Il Direttore



Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli.
Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

014.PINS.RP.SPT

Rev. 002

CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST

(A.G.I. 1977)

N° certificato	483/11	Pagina	1 di 1
Data certificato	26/04/2011	Reg. Com.	027/10
N° accettazione	022/11	Sigla PINS	spt490/11
Committente:	Sviluppo Italia		
Cantiere:	Ex Miniera "Pasquasia" -Enna		
Sigla sondaggio:	S09	SPT n°:	2
Inizio prova (m):	8.45		
Fine Prova (m):	8.90		
Data Prova:	29/03/2011		
Lunghezza Campione:	45	cm	
Punta	aperta		
Tipo di attrezzatura di perforazione:	Beretta T44		
PROFONDITA'			
da m	a m	N° colpi	
8.45	8.60	7	
8.60	8.75	9	
8.75	8.90	12	
		NSPT	21

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore

Il Direttore



Il trav. str.la S. Anna alle Paludi 11, 80142 Napoli.
Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

014.PINS.RP.SPT

Rev. 002

CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST

(A.G.I. 1977)

N° certificato	484/11	Pagina	1 di 1
Data certificato	26/04/2011	Reg.Com.	027/10
N° accettazione	022/11	Sigla PINS	spt491/11
Committente:		Sviluppo Italia	
Cantiere:		Ex Miniera "Pasquasia" -Enna	
Sigla sondaggio:		S10	SPT n°: 1
Inizio prova (m):		1.30	
Fine Prova (m):		1.75	
Data Prova:		28/03/11	
Lunghezza Campione:		45	cm
Punta		aperta	
Tipo di attrezzatura di perforazione:		Beretta T44	

PROFONDITA'		
da m	a m	N° colpi
1.30	1.45	2
1.45	1.60	3
1.60	1.75	5
		NSPT
		8

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore

Il Direttore



CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST

(A.G.I. 1977)

N° certificato	485/11	Pagina	1 di 1
Data certificato	26/04/2011	Reg.Com.	027/10
N° accettazione	022/11	Sigla PINS	spt492/11
Committente:		Sviluppo Italia	
Cantiere:		Ex Miniera "Pasquasia" -Enna	
Sigla sondaggio:		S11	SPT n°: 1
Inizio prova (m):	3.00		
Fine Prova (m):	3.10		
Data Prova:	12/03/11		
Lunghezza Campione:	10	cm	
Punta	aperta		
Tipo di attrezzatura di perforazione:		Beretta T44	

PROFONDITA'			
da m	a m	N° colpi	
3.00	3.10	R	

NSPT **Rifiuto**

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore

Il Direttore



CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST

(A.G.I. 1977)

N° certificato	486/11	Pagina	1 di 1
Data certificato	26/04/2011	Reg.Com.	027/10
N° accettazione	022/11	Sigla PINS	spt493/11
Committente:		Sviluppo Italia	
Cantiere:		Ex Miniera "Pasquasia" -Enna	
Sigla sondaggio:		S12	SPT n°: 1
Inizio prova (m):	1.50		
Fine Prova (m):	1.60		
Data Prova:	13/03/11		
Lunghezza Campione:	10	cm	
Punta	aperta		
Tipo di attrezzatura di perforazione:		Beretta T44	

PROFONDITA'		
da m	a m	N° colpi
1.50	1.60	R

NSPT **Rifiuto**

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore

Il Direttore



CERTIFICATO STANDARD PENETRATION TEST

(A.G.I. 1977)

N° certificato	487/11	Pagina	1 di 1
Data certificato	26/04/2011	Reg.Com.	027/10
N° accettazione	022/11	Sigla PINS	spt494/11
Committente:	Sviluppo Italia		
Cantiere:	Ex Miniera "Pasquasia" -Enna		
Sigla sondaggio:	S13	SPT n°:	1
Inizio prova (m):	8.90		
Fine Prova (m):	9.00		
Data Prova:	24/02/11		
Lunghezza Campione:	10	cm	
Punta	aperta		
Tipo di attrezzatura di perforazione:	Beretta T44		

PROFONDITA'		
da m	a m	N° colpi
8.90	9.00	R

NSPT **Rifiuto**

Note: l'ubicazione dettagliata dei punti d'indagine è riportata in allegato (All.1)

Lo Sperimentatore

Il Direttore



	Indagini per gli interventi di messa in sicurezza di emergenza della discarica mineraria e la realizzazione della discarica a servizio della MISE del sito minerario dismesso “Pasquasia” in territorio comunale di Enna	Reg. Comm. 027/11 LA/gg/11 - Ediz. 28/04/11 Rev. 01
---	---	--

Allegato 3

ELABORAZIONE DELLE PROVE LEFRANC E CERTIFICATI

ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE Sviluppo Italia - Pasquasia
Sigla Perforo **S1**
Data esecuzione 15-mar-11

LOCALITA' Sito minerario "Pasquasia" (EN)
Prova N° **Lef-S1**
Ora inizio 13.10

Tratto in prova 11.70 12.50 m dal p.c.

materiale costituente il tratto in prova:
Marne siltose

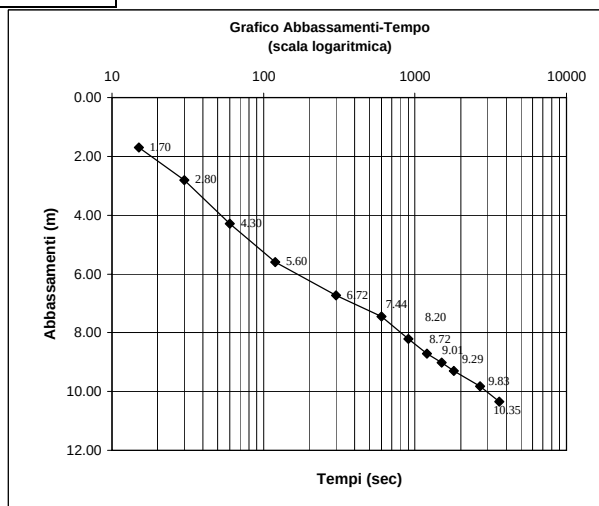
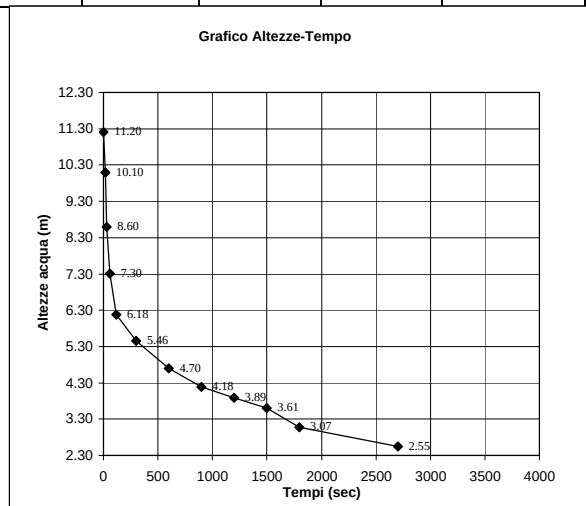
Profondità foro dal piano campagna (metri)	12.50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	11.70
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.40
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	140
Altezza colonna d'acqua (metri)	12.90
Diametro tratto del foro in prova (mm)	101
Lunghezza tratto in prova (m)	0.80

					intervallo considerato	
Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto al fondo foro (m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	t ₁	t ₂
0	0	12.90	0.00	9.4E-05	0	15
15	0.25	11.20	1.70	6.9E-05	15	30
30	0.5	10.10	2.80	5.4E-05	30	60
60	1	8.60	4.30	2.7E-05	60	120
120	2	7.30	5.60	9.3E-06	120	300
300	5	6.18	6.72	4.1E-06	300	600
600	10	5.46	7.44	5.0E-06	600	900
900	15	4.70	8.20	3.9E-06	900	1200
1200	20	4.18	8.72	2.4E-06	1200	1500
1500	25	3.89	9.01	2.5E-06	1500	1800
1800	30	3.61	9.29	1.8E-06	1800	2700
2700	45	3.07	9.83	2.1E-06	2700	3600
3600	60	2.55	10.35			

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
A=area di base del foro (mq)
h₁-h₂=altezza dell'acqua ai tempi t₁ e t₂ rispetto alla falda o al fondo foro
t₁-t₂=tempi corrispondenti ad h₁ e h₂
CI=coefficiente di forma
valori suggeriti:
per L>d= L
per L<d=1*3.14*d+L
L= lunghezza tratto di prova
d=diametro tratto di prova



CERTIFICATO
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE	Sviluppo Italia - Pasquasia	LOCALITA'	Sito minerario "Pasquasia" (EN)
Sigla Perforo	S1	Prova N°	Lef-S1
Data esecuzione	15-mar-11	Ora inizio	13.10

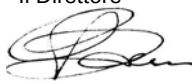
Tratto in prova	11.70	12.50 m dal p.c.
------------------------	--------------	-------------------------

Profondità foro dal piano campagna (metri)	12.50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	11.70
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.40
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	140.00
Altezza colonna d'acqua (metri)	12.90
Diametro tratto del foro in prova (mm)	101.00
Lunghezza tratto in prova (m)	0.80

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze (m)	Abbas.(m)
0	0	12.90	0.00
15	0.25	11.20	1.70
30	0.5	10.10	2.80
60	1	8.60	4.30
120	2	7.30	5.60
300	5	6.18	6.72
600	10	5.46	7.44
900	15	4.70	8.20
1200	20	4.18	8.72
1500	25	3.89	9.01
1800	30	3.61	9.29
2700	45	3.07	9.83
3600	60	2.55	10.35

Lo Sperimentatore

Il Direttore



ELABORAZIONE
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE Sviluppo Italia - Pasquasia
Sigla Perforo **S2**
Data esecuzione 09-mar-11

LOCALITA' Sito minerario "Pasquasia" (EN)
Prova N° **Lef-S2**
Ora inizio 16.45

Tratto in prova 8.85 9.50 m dal p.c.

materiale costituente il tratto in prova:
Marne siltose

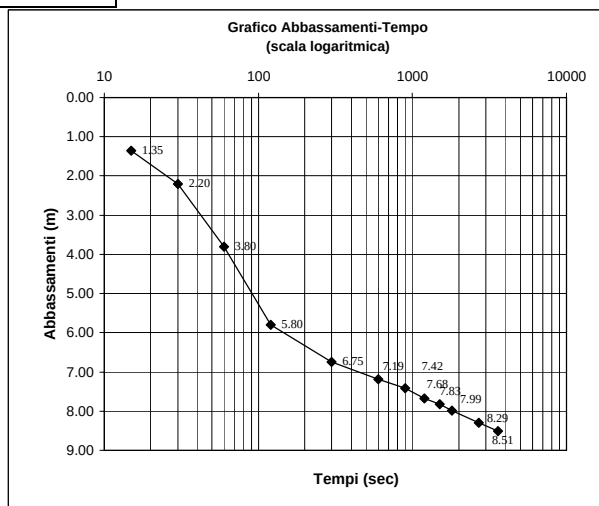
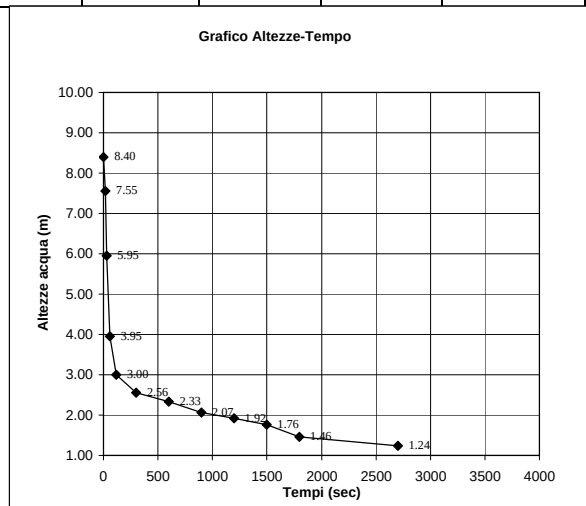
Profondità foro dal piano campagna (metri)	9.50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	8.85
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.25
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	140
Altezza colonna d'acqua (metri)	9.75
Diametro tratto del foro in prova (mm)	101
Lunghezza tratto in prova (m)	0.65

					intervallo considerato	
Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze H ₂ O rispetto al fondo foro (m)	Abbas.(m)	K (m/sec)	t ₁	t ₂
0	0	9.75	0.00	1.2E-04	0	15
15	0.25	8.40	1.35	8.8E-05	15	30
30	0.5	7.55	2.20	9.8E-05	30	60
60	1	5.95	3.80	8.4E-05	60	120
120	2	3.95	5.80	1.9E-05	120	300
300	5	3.00	6.75	6.5E-06	300	600
600	10	2.56	7.19	3.9E-06	600	900
900	15	2.33	7.42	4.9E-06	900	1200
1200	20	2.07	7.68	3.1E-06	1200	1500
1500	25	1.92	7.83	3.6E-06	1500	1800
1800	30	1.76	7.99	2.6E-06	1800	2700
2700	45	1.46	8.29	2.2E-06	2700	3600
3600	60	1.24	8.51			

Formula per il calcolo della permeabilità

$$k = \frac{A}{CI(t_2 - t_1)} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K=coefficiente di permeabilità (m/sec)
A=area di base del foro (mq)
h₁-h₂=altezza dell'acqua ai tempi t₁ e t₂ rispetto alla falda o al fondo foro
t₁-t₂=tempi corrispondenti ad h₁ e h₂
CI=coefficiente di forma
valori suggeriti:
per L>d= L
per L<d=1*3.14*d+L
L= lunghezza tratto di prova
d=diametro tratto di prova



CERTIFICATO
PROVA DI PERMEABILITA' - METODO LEFRANC - A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE	Sviluppo Italia - Pasquasia	LOCALITA'	Sito minerario "Pasquasia" (EN)
Sigla Perforo	S2	Prova N°	Lef-S2
Data esecuzione	09-mar-11	Ora inizio	16.45

Tratto in prova	8.85	9.50 m dal p.c.
------------------------	-------------	------------------------

Profondità foro dal piano campagna (metri)	9.50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	8.85
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.25
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	140.00
Altezza colonna d'acqua (metri)	9.75
Diametro tratto del foro in prova (mm)	101.00
Lunghezza tratto in prova (m)	0.65

Tempi (sec)	Tempo (min)	Altezze (m)	Abbas.(m)
0	0	9.75	0.00
15	0.25	8.40	1.35
30	0.5	7.55	2.20
60	1	5.95	3.80
120	2	3.95	5.80
300	5	3.00	6.75
600	10	2.56	7.19
900	15	2.33	7.42
1200	20	2.07	7.68
1500	25	1.92	7.83
1800	30	1.76	7.99
2700	45	1.46	8.29
3600	60	1.24	8.51

Lo Sperimentatore

Il Direttore



Allegato 4

ELABORAZIONE DELLE PROVE LUGEON E CERTIFICATI

Committente	Sviluppo Italia
Località	"Pasquasia" - Enna
Sigla sondaggio	S1

Prova n°	1
Litologia	Calcareniti

Profondità foro dal piano campagna (metri)	6.00
Distanza tra livello statico della falda e la tasca di prova	94.00
Diametro tratto del foro in prova (mm)	101
Lunghezza tratto in prova (metri)	0.60

Testa del tratto in prova dal p.c.	5.40
Piede del tratto in prova dal p.c.	6.00

Altezza del manometro rispetto al p.c. (metri)	1.00
Densità dell'acqua (gr/cmc) gw	1.00
Perdita di carico nel circuito (MPa) Pc	0.00
Coefficiente di forma F	1.96
Livello statico della falda dal p.c. (metri)	non intercettata

La pressione letta al manometro deve essere riportata alla pressione reale che risulta pari a:

$$Pr = Pm + gw \cdot h - Pc$$

Pr = Pressione reale
Pm = Pressione letta al manometro
h = Distanza tra la livello statico della falda e la tasca di prova
Pc = Perdita di carico nel circuito
gw = Densità dell'acqua

Volume totale assorbito in carico e scarico (mc/minuto)	0.0066
--	---------------

Gradini regolari di pressione

carico

Volume totale assorbito in carico (mc)			0.38
1° gradino - in carico -			
Pressione letta al manometro (MPa)			0.25
Pressione reale (MPa)			1.19
Tempo (minuti)	Assorbimento (litri/minuti)	Volume assorbito (mc)	
2	0.60	1.20E-03	
4	0.50	1.00E-03	
6	0.55	1.10E-03	
8	0.55	1.10E-03	
10	0.45	9.00E-04	
12	0.50	1.00E-03	
Media (l/m)	0.53	Vol. tot. mc	0.01

3° gradino - in carico -			
Pressione letta al manometro (MPa)			0.75
Pressione reale (MPa)			1.69
Tempo (minuti)	Assorbimento (litri/minuti)	Volume assorbito (mc)	
2	10.00	2.00E-02	
4	9.70	1.94E-02	
6	10.95	2.19E-02	
8	10.65	2.13E-02	
10	11.10	2.22E-02	
12	10.60	2.12E-02	
14	10.75	2.15E-02	
16	11.10	2.22E-02	
18	10.70	2.14E-02	
20	10.85	2.17E-02	
Media (l/m)	10.50	Vol. tot. mc	0.21

Durata netta prova (minuti)			92
2° gradino - in carico -			
Pressione letta al manometro (MPa)			0.50
Pressione reale (MPa)			1.44
Tempo (minuti)	Assorbimento (litri/minuti)	Volume assorbito (mc)	
2	7.50	1.50E-02	
4	7.50	1.50E-02	
6	8.35	1.67E-02	
8	8.30	1.66E-02	
10	8.00	1.60E-02	
12	8.15	1.63E-02	
14	8.05	1.61E-02	
16	8.25	1.65E-02	
18	8.05	1.61E-02	
20	8.15	1.63E-02	
Media (l/m)	7.97	Vol. tot. mc	0.16

scarico

1° gradino - in scarico -			
Pressione letta al manometro (MPa)			0.50
Pressione reale (MPa)			1.44
Tempo (minuti)	Assorbimento (litri/minuti)	Volume assorbito (mc)	
2	6.50	1.30E-02	
4	6.90	1.38E-02	
6	7.05	1.41E-02	
8	7.60	1.52E-02	
10	7.20	1.44E-02	
12	7.55	1.51E-02	
14	7.30	1.46E-02	
16	7.10	1.42E-02	
18	7.40	1.48E-02	
20	7.25	1.45E-02	
Media (l/m)	7.05	Vol. tot. mc	0.14

Volume totale assorbito in scarico (mc)			0.23
---	--	--	------

2° gradino - in scarico -			
Pressione letta al manometro (MPa)			0.25
Pressione reale (MPa)			1.19
Tempo (minuti)	Assorbimento (litri/minuti)	Volume assorbito (mc)	
2	4.80	9.60E-03	
4	4.80	9.60E-03	
6	4.45	8.90E-03	
8	5.10	1.02E-02	
10	4.35	8.70E-03	
12	4.60	9.20E-03	
14	4.55	9.10E-03	
16	4.45	8.90E-03	
18	4.35	8.70E-03	
20	4.40	8.80E-03	
Media (l/m)	4.79	Vol. tot. mc	0.08

Committente
Località
Sigla sondaggio

Sviluppo Italia
"Pasquasia" - Enna
S1

Prova n°

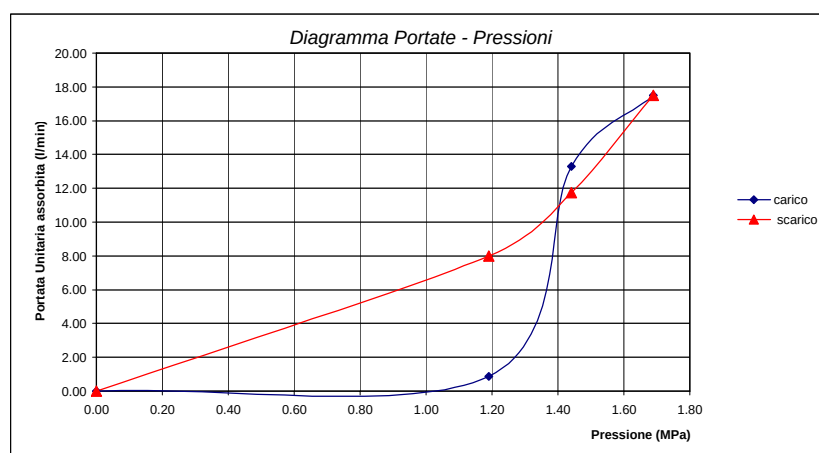
1

Litologia **Calcareniti**

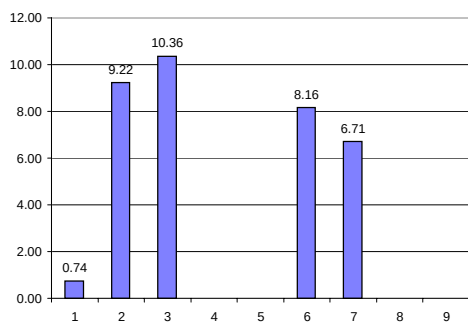
Tabella riepilogativa

<i>Gradini di carico e scarico</i>	<i>"P" Pressione reale (MPa)</i>	<i>"Q" Portata unitaria (l/min/L prova)</i>	<i>U.L. l/min*m Q*1/P</i>	<i>K - Permeabilità m/sec</i>
1° Gradino in carico	1.19	0.88	0.74	6.65E-08
2° Gradino in carico	1.44	13.28	9.22	8.34E-07
3° Gradino in carico	1.69	17.50	10.36	9.36E-07
1° Gradino in scarico	1.44	11.75	8.16	7.38E-07
2° Gradino in scarico	1.19	7.98	6.71	6.06E-07

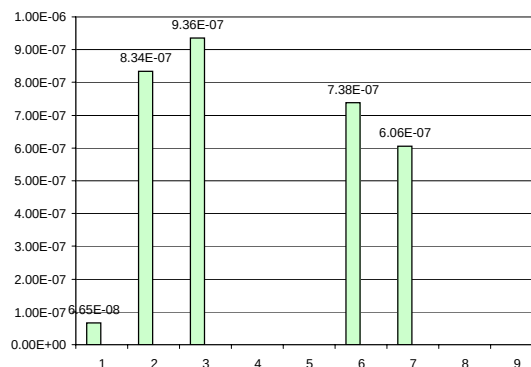
dilatazione temporanea



Istogramma Unità Lugeon



Istogramma Coeff. di Permeabilità K (m/s)



Committente	Sviluppo Italia	N° accettazione	022/11	Reg.Com.	027/10
Località	"Pasquasia" - Enna	N° protocollo	490/11	Sigla Prova	lug497/11
Sigla sondaggio	S1	Data protocollo	26/04/2011	Data Prova	15/03/2011

Intervallo di prova m: 5.40 - 6.00 Packer (S. singolo o D. doppio) S

Diametro nominale di perforazione: 101 Lettura contatore T=0 28181.6 T finale 0

Profondità Falda dal p.c. 100.00 Distanza verticale tra il manometro e p.c. (m) 1.00

Pressione al manometro (MPa)	Tempo (minuti)	Portata al contatore (l/minuto)	Portata verifica manuale (l/minuto)
0.25	0		
	2	0.60	
	4	0.50	
	6	0.55	
	8	0.55	
	10	0.45	

0.50	0		
	2	7.50	
	4	7.50	
	6	8.35	
	8	8.30	
	10	8.00	

0.75	0		
	2	10.00	
	4	9.70	
	6	10.95	
	8	10.65	
	10	11.10	

NOTE : Fase di andata

Il direttore _____

Lo sperimentatore _____

Committente	Sviluppo Italia	N° accettazione	022/11	Reg.Com.	027/10
Località	"Pasquasia" - Enna	N° protocollo	490/11	Sigla Prova	lug497/11
Sigla sondaggio	S1	Data protocollo	26/04/2011	Data Prova	15/03/2011

Intervallo di prova m: 5.40 - 6.00 Packer (S. singolo o D. doppio) S

Diametro nominale di perforazione: 101 Lettura contatore T=0 28181.6 T finale 0

Profondità Falda dal p.c. 100.00 Distanza verticale tra il manometro e p.c. (m) 1.00

Pressione al manometro (MPa)	Tempo (minuti)	Portata al contatore (l/minuto)	Portata verifica manuale (l/minuto)
0.50	0		
	1	6.50	
	3	6.90	
	5	7.05	

0.25	0		
	1	4.80	
	3	4.80	
	5	4.45	

NOTE : Fase di ritorno

Il direttore _____

Lo sperimentatore _____

Committente	Sviluppo Italia
Località	"Pasquasia" - Enna
Sigla sondaggio	S2

Prova n°	1
Litologia	Calcareniti

Profondità foro dal piano campagna (metri)	2.60
Distanza tra livello statico della falda e la tasca di prova	97.40
Diametro tratto del foro in prova (mm)	101
Lunghezza tratto in prova (metri)	0.60

Testa del tratto in prova dal p.c.	2.00
Piede del tratto in prova dal p.c.	2.60

Altezza del manometro rispetto al p.c. (metri)	1.00
Densità dell'acqua (gr/cmc) gw	1.00
Perdita di carico nel circuito (MPa) Pc	0.00
Coefficiente di forma F	1.96
Livello statico della falda dal p.c. (metri)	non intercettata

La pressione letta al manometro deve essere riportata alla pressione reale che risulta pari a:

$$Pr = Pm + gw \cdot h - Pc$$

Pr = Pressione reale
Pm = Pressione letta al manometro
h = Distanza tra la livello statico della falda e la tasca di prova
Pc = Perdita di carico nel circuito
gw = Densità dell'acqua

Volume totale assorbito in carico e scarico (mc/minuto)	0.0071
--	---------------

Gradini regolari di pressione

carico

Volume totale assorbito in carico (mc)			0.43
1° gradino - in carico -			
Pressione letta al manometro (MPa)			0.25
Pressione reale (MPa)			1.22
Tempo (minuti)	Assorbimento (litri/minuti)	Volume assorbito (mc)	
2	0.45	9.00E-04	
4	0.65	1.30E-03	
6	0.75	1.50E-03	
8	0.75	1.50E-03	
10	0.60	1.20E-03	
12	0.90	1.80E-03	
14	0.95	1.90E-03	
16	1.00	2.00E-03	
18	0.90	1.80E-03	
20	0.90	1.80E-03	
Media (l/m)	0.68	Vol. tot. mc	0.02

Durata netta prova (minuti)			92
2° gradino - in carico -			
Pressione letta al manometro (MPa)			0.40
Pressione reale (MPa)			1.37
Tempo (minuti)	Assorbimento (litri/minuti)	Volume assorbito (mc)	
2	7.50	1.50E-02	
4	4.75	9.50E-03	
6	9.15	1.83E-02	
8	9.80	1.96E-02	
10	10.70	2.14E-02	
12	9.45	1.89E-02	
14	9.30	1.86E-02	
16	9.20	1.84E-02	
18	9.35	1.87E-02	
20	9.20	1.84E-02	
Media (l/m)	8.56	Vol. tot. mc	0.18

3° gradino - in carico -			
Pressione letta al manometro (MPa)			0.60
Pressione reale (MPa)			1.57
Tempo (minuti)	Assorbimento (litri/minuti)	Volume assorbito (mc)	
2	10.00	2.00E-02	
4	12.25	2.45E-02	
6	12.80	2.56E-02	
8	11.35	2.27E-02	
10	12.10	2.42E-02	
12	12.15	2.43E-02	
14	11.95	2.39E-02	
16	12.25	2.45E-02	
18	12.05	2.41E-02	
20	12.20	2.44E-02	
Media (l/m)	11.77	Vol. tot. mc	0.24

scarico

1° gradino - in scarico -			
Pressione letta al manometro (MPa)			0.40
Pressione reale (MPa)			1.37
Tempo (minuti)	Assorbimento (litri/minuti)	Volume assorbito (mc)	
2	6.50	1.30E-02	
4	8.20	1.64E-02	
6	7.00	1.40E-02	
8	6.90	1.38E-02	
10	6.95	1.39E-02	
12	7.30	1.46E-02	
14	7.25	1.45E-02	
16	7.15	1.43E-02	
18	7.15	1.43E-02	
20	7.20	1.44E-02	
Media (l/m)	7.11	Vol. tot. mc	0.14

Volume totale assorbito in scarico (mc)			0.22
2° gradino - in scarico -			
Pressione letta al manometro(MPa)			0.25
Pressione reale (MPa)			1.22
Tempo (minuti)	Assorbimento (litri/minuti)	Volume assorbito (mc)	
2	3.40	6.80E-03	
4	3.40	6.80E-03	
6	3.40	6.80E-03	
8	4.95	9.90E-03	
10	4.55	9.10E-03	
12	4.80	9.60E-03	
14	4.70	9.40E-03	
16	4.60	9.20E-03	
18	4.60	9.20E-03	
20	4.65	9.30E-03	
Media (l/m)	3.79	Vol. tot. mc	0.08

Committente
Località
Sigla sondaggio

Sviluppo Italia
"Pasquasia" - Enna
S2

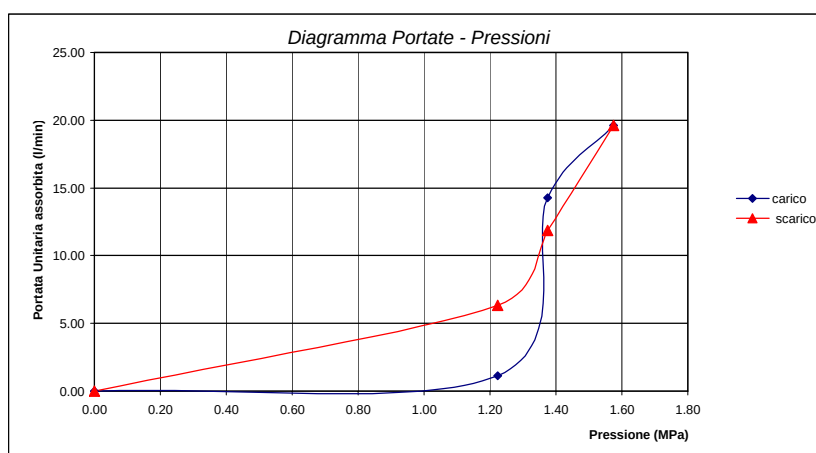
Prova n°

1

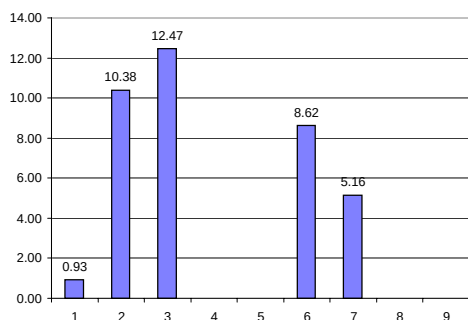
Litologia **Calcareniti**

Tabella riepilogativa				
Gradini di carico e scarico	"P" Pressione reale (MPa)	"Q" Portata unitaria (l/min/L prova)	U.L. l/min*m Q*1/P	K - Permeabilità m/sec
1° Gradino in carico	1.22	1.14	0.93	8.12E-08
2° Gradino in carico	1.37	14.26	10.38	9.06E-07
3° Gradino in carico	1.57	19.62	12.47	1.09E-06
1° Gradino in scarico	1.37	11.85	8.62	7.53E-07
2° Gradino in scarico	1.22	6.31	5.16	4.50E-07

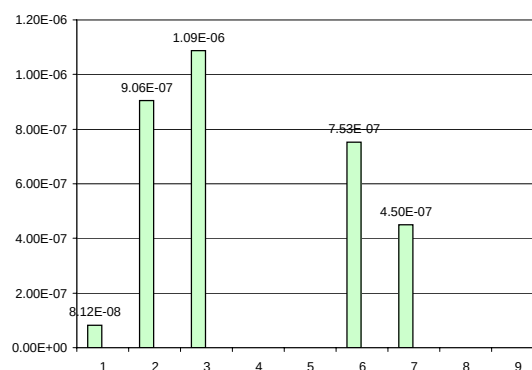
dilatazione temporanea



Istogramma Unità Lugeon



Istogramma Coeff. di Permeabilità K (m/s)



Committente	Sviluppo Italia	N° accettazione	022/11	Reg.Com.	027/10
Località	"Pasquasia" - Enna	N° protocollo	491/11	Sigla Prova	lug498/11
Sigla sondaggio	S1	Data protocollo	26/04/2011	Data Prova	08/03/2011

Intervallo di prova m: 2.00 - 2.60 Packer (S. singolo o D. doppio) S

Diametro nominale di perforazione: 101 Lettura contatore T=0 27814 T finale 0

Profondità Falda dal p.c. 100.00 Distanza verticale tra il manometro e p.c. (m) 1.00

Pressione al manometro (MPa)	Tempo (minuti)	Portata al contatore (l/minuto)	Portata verifica manuale (l/minuto)
0.25	0		
	2	0.45	
	4	0.65	
	6	0.75	
	8	0.75	
	10	0.60	

0.40	0		
	2	7.50	
	4	4.75	
	6	9.15	
	8	9.80	
	10	10.70	

0.60	0		
	2	10.00	
	4	12.25	
	6	12.80	
	8	11.35	
	10	12.10	

NOTE : Fase di andata

Il direttore _____

Lo sperimentatore _____

Committente	Sviluppo Italia	N° accettazione	022/11	Reg.Com.	027/10
Località	"Pasquasia" - Enna	N° protocollo	491/11	Sigla Prova	lug498/11
Sigla sondaggio	S2	Data protocollo	26/04/2011	Data Prova	08/03/2011

Intervallo di prova m: 2.00 - 2.60 Packer (S. singolo o D. doppio) S

Diametro nominale di perforazione: 101 Lettura contatore T=0 27814 T finale 0

Profondità Falda dal p.c. 100.00 Distanza verticale tra il manometro e p.c. (m) 1.00

Pressione al manometro (MPa)	Tempo (minuti)	Portata al contatore (l/minuto)	Portata verifica manuale (l/minuto)
0.40	0		
	1	6.50	
	3	8.20	
	5	7.00	

0.25	0		
	1	3.40	
	3	3.40	
	5	3.40	

0.00	0		
	1	0.00	
	3	0.00	
	5	0.00	

NOTE : Fase di ritorno

Il direttore _____

Lo sperimentatore _____

Allegato 5

CERTIFICATI DELLE PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE
SEMPLICE NON CONFINATA SU
PROVINI DI ROCCIA
(ASTM D2938-00)**

 AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO
 DAL RINA ISO 9001

Foglio 1 di 1

Accettazione n:	006/11	del:	16/03/2011	Protocollo n°:	007/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa :	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Data di inizio prova :	11/04/2011			Data di emissione:	26/04/2011

Sigla di laboratorio	R.021/11	
Sigla del campione	S1-CI2	
Profondità (m)	5,20-5,75	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	81,0
	altezza "h" (mm)	160,0
	h/F	1,98
PESO (N)	19,85	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m³)	24,09	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm²)	5150,39	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (mm/mm)	..	
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE (MPa)	30,43	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

R.021/11	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.) Calcarenite
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

 Lo Sperimentatore
 Dott.Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
CERTIFICATO DAL RINA [ISO 9001](#)

<u>Sigla campione:</u>	R.021/11							
Velocità di deformazione (mm/min)	0,5							
Codice anello dinamometrico								
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (Mpa)				
	0,0	0,000	0,00	0,00				
	0,1	156,710	0,06	30,38				

Accettazione n:	019/11	del:	16/03/2011	Protocollo n°:	1414/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa :	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Data di inizio prova :	18/03/2011			Data di emissione:	20/04/2011

Sigla di laboratorio	T.200/11	
Sigla del campione	S1-CI2	
Profondità (m)	22,45-23,00	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	82,0
	altezza "h" (mm)	165,0
	h/F	2,01
PESO (N)	17,70	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m³)	20,33	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm²)	5278,34	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (mm/mm)	..	
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE (MPa)	5,55	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

T.200/11	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.) Limo sabbioso argilloso di aspetto litoide
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

 Lo Sperimentatore
 Dott.Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione:		T.200/11						
Velocità di deformazione (mm/min)		0,5						
Codice anello dinamometrico								
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (Mpa)				
	0,0	0,000	0,00	0,00				
	0,1	29,280	0,06	5,55				
	Lo Sperimentatore Dott.Geol. Giovanni Patricelli					Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato		

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/2011	<u>Protocollo n°</u>	1415/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S1C12			<u>Profondità (m):</u>	22.45-23.00
<u>Sigla laboratorio</u>	T.200/11	<u>Data inizio prova:</u>	18/03/2011	<u>Data di emissione</u>	20/04/2011

Altezza fustella (cm): 2,30

Area sezione resistiva (cm²) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Anello dinamometrico da: 3.0 KN

Volume fustella (cm³): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	1,08	0,79	0,80
Peso provino + fustella (N)	2,39	2,15	2,15
Peso provino (N)	1,31	1,36	1,35
Peso di volume "g n "(kN/m³)	20,21	20,99	20,75
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,006	0,006	0,006

DATI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	150	300	450
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	1,075	1,011	0,913

Nota.:

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

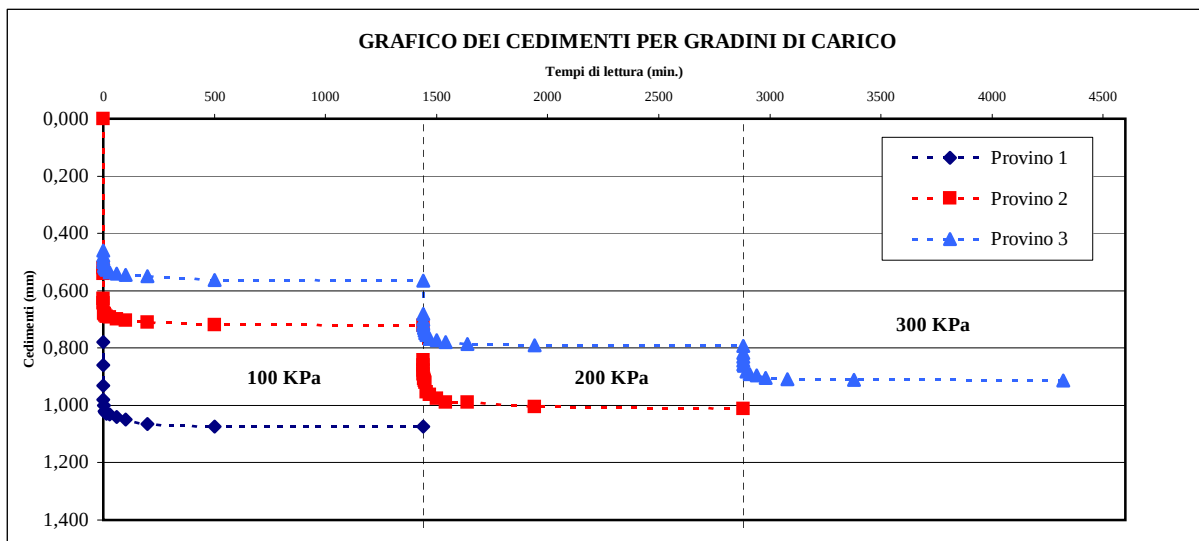
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.200/11**
CONSOLIDAZIONE

	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
Data	18/03/2011	18/03/2011	19/03/2011	18/03/2011	19/03/2011	21/03/2011
Carico (KPa)	150	150	300	150	300	450
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)		Cedimenti (mm)		
0	0,000	0,000	0,722	0,000	0,565	0,792
0,1	0,780	0,520	0,841	0,460	0,680	0,818
0,25	0,860	0,541	0,860	0,478	0,700	0,830
0,5	0,930	0,628	0,877	0,490	0,715	0,844
1	0,980	0,643	0,890	0,500	0,722	0,857
2	1,000	0,679	0,906	0,513	0,731	0,861
5	1,021	0,682	0,913	0,518	0,740	0,869
10	1,025	0,686	0,920	0,522	0,748	0,875
15	1,030	0,690	0,954	0,528	0,754	0,883
30	1,032	0,693	0,962	0,536	0,767	0,890
60	1,040	0,698	0,975	0,540	0,773	0,896
100	1,050	0,704	0,989	0,545	0,780	0,904
200	1,066	0,711	0,990	0,549	0,786	0,908
500	1,073	0,719	1,005	0,563	0,790	0,910
1440	1,075	0,722	1,011	0,565	0,792	0,913


 Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

Sigla campione: **T.200/11**

DEFORMAZIONE A ROTTURA

[illegible]

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: T.200/11

GRAFICO DEFORMAZIONI VERTICALI - ORIZZONTALI

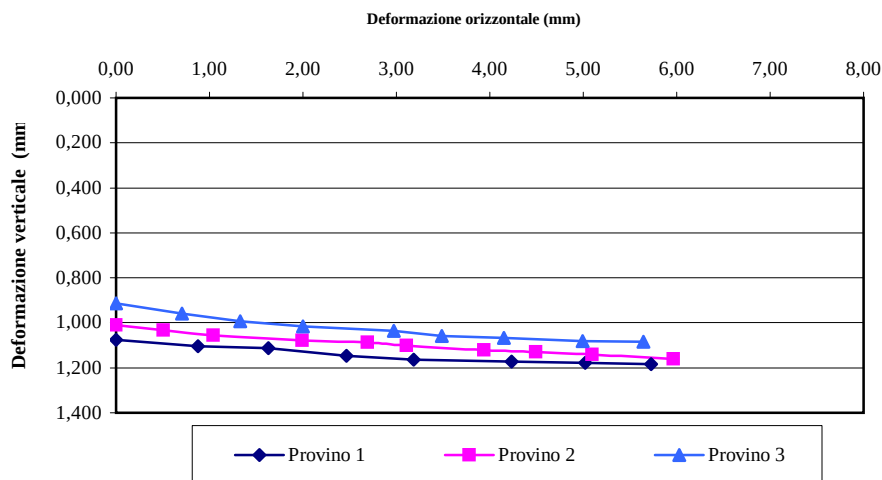
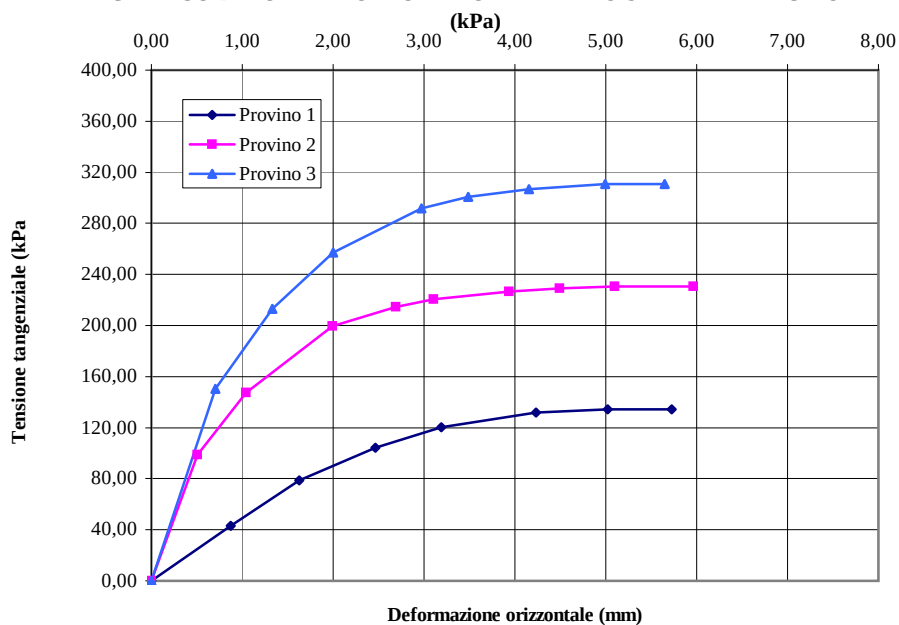


GRAFICO DEFORMAZIONI ORIZZONTALI - RESISTENZA AL TAGLIO



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	018/11	del	07/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S1C12	Profondità (m):	22,45-23,00		
Sigla del laboratorio:	T.200/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g n</i>	(kN/m ³)	20,33
Peso di volume secco <i>g d</i>	(kN/m ³)	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	
Limo < 0,06 mm	(%)	
Sabbia < 2,00 mm	(%)	
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	5,55
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	30
Coesione (di picco)	kPa	49
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm ² /sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE (ASTM D 2488-00)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	---

Acc. n°	019/11	del:	16/03/2011	Certificato n°:	1438/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S1Cr1	Profondità di prelievo	da m: 10,40	a m: 10,85	
Sigla di laboratorio:	T.201/11	Data di prova:	18/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **limo con sabbia**.

Forma: carota Lunghezza (cm): 48,00 Colore: grigio scuro	Stato del campione: rimaneggiato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
---	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza ☐ Poco consistente ☐ Moderatamente consistente ☐ Consistente ☐ Molto consistente	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Moderatamente addensato ☐ Addensato ☒ Molto addensato	☐ Asciutto ☐ Debolmente umido ☒ Umido ☐ Molto umido ☐ Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
☒ Non plastico ☐ Poco plastico ☐ Mediamente plastico ☐ Molto plastico	☐ Nulla ☒ Debole ☐ Alta	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
10,40		Caratteristiche fisiche generali Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	
10,85			

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S.Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
		FOGLIO 1 DI 1
<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del</u> 16/03/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia	
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"	
<u>Località:</u>	Enna	
<u>Campione:</u>	S1Cr1	<u>Profondità (m) :</u> 10,40-10,85
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.201/11	<u>Data di inizio prova:</u> 22/03/2011
		<u>Data di emissione:</u> 20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	1	21
Peso picnometro (N)	1,57	1,46
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,67	4,60
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,97	1,85
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,92	4,84
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	2,64	2,62

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,63 (-)
--	-------------------

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n:	019/11	del	16/03/11	Certificato n°:	1440/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S1Cr1			Profondità (m) :	10,40-10,85
Sigla di laboratorio:	T.201/11	Data di inizio prova:	22/03/11	Data di emissione:	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	320,0		
Diametro provino (mm)	82,0		
Volume (mm ³)	1689069		
Peso tara (N)	0,00		
Peso tara + prov. umido (N)	35,78		
Peso tara + prov. secco (N)	32,47		
Peso prov. umido (N)	35,78		
Peso prov. secco (N)	32,47		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	21,18		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	19,22		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	10,18		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,63		
Porosità n (%) :	26,98		
Indice dei vuoti e (-):	0,37		
Grado di saturazione S_r (%) :	72,54		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	21,18		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	19,22		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	10,18		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,63		
Porosità n (%) :	26,98		
Indice dei vuoti e (-):	0,37		
Grado di saturazione S_r (%) :	72,54		

Note:

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

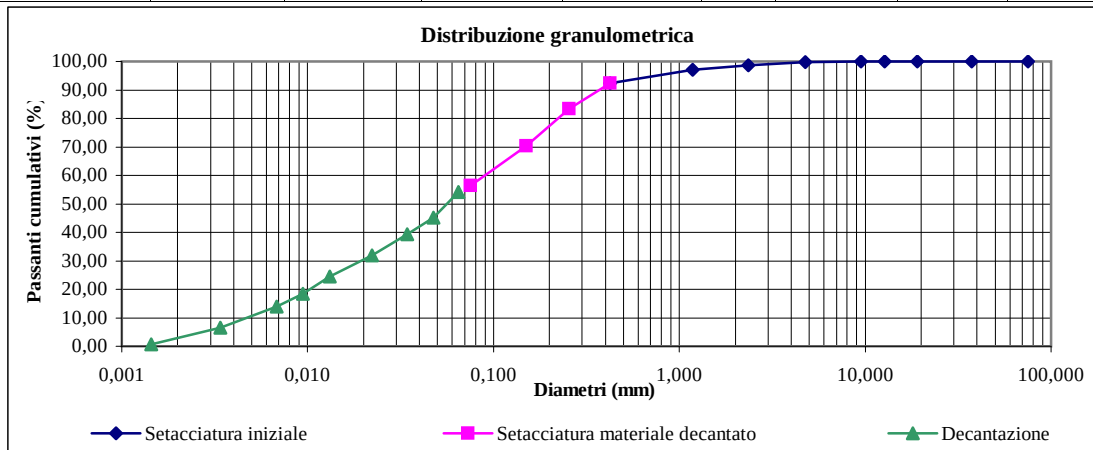
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n° :	1441/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S1Cr1			Profondità (m):	10,40-10,85
Sigla di laboratorio	T.201/11	Data di inizio prova	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	300,11	Massa secca dopo lavaggio (g):	126,21
		Massa tara (g):	13,01
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	13,01	100,00
1 1/2"	37,500	13,01	100,00
3/4"	19,050	13,01	100,00
1/2"	12,700	13,01	100,00
3/8"	9,525	13,01	100,00
N. 4	4,750	13,38	99,87
N. 8	2,360	16,56	98,76
N. 16	1,180	21,29	97,12
N. 40	0,425	35,20	92,27

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,02		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,78	92,27
N.50	0,255	17,59	83,40
N.100	0,150	24,64	70,40
N. 200	0,075	32,28	56,30
		Massa tara (g)	12,78
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,02			Peso specifico dei granuli: 2,63					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0210	20,0	-0,0018	1,0192	54,17	11,30	0,01365	0,065
1	1,0180	20,0	-0,0018	1,0162	45,24	12,10	0,01365	0,047
2	1,0160	20,0	-0,0018	1,0142	39,29	12,60	0,01365	0,034
5	1,0135	20,0	-0,0018	1,0117	31,85	13,25	0,01365	0,022
15	1,0110	20,0	-0,0018	1,0092	24,41	13,90	0,01365	0,013
30	1,0090	20,0	-0,0018	1,0072	18,45	14,40	0,01365	0,009
60	1,0075	20,0	-0,0018	1,0057	13,99	14,85	0,01365	0,007
250	1,0050	20,0	-0,0018	1,0032	6,55	15,50	0,01365	0,003
1440	1,0030	20,0	-0,0018	1,0012	0,60	16,00	0,01365	0,001



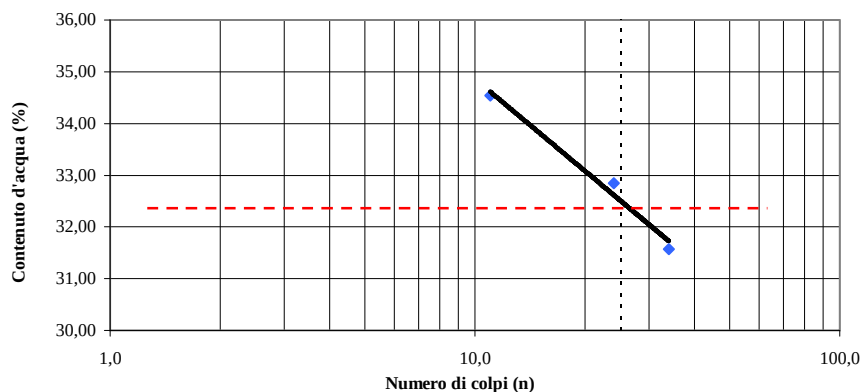
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del:</u>	16/03/2011	<u>Protocollo n°:</u>	1442/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione</u>	S1Cr1			<u>Profondità (m):</u>	10,40-10,85
<u>Sigla laboratorio:</u>	T.201/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,28	0,55	0,48	0,06	0,20	31,57	34
2	0,21	0,40	0,35	0,05	0,14	32,85	24
3	0,17	0,41	0,35	0,06	0,18	34,54	11



LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,30	0,41	0,39	0,02	0,09	20,40
2	0,20	0,35	0,33	0,02	0,13	19,85
						20,1

Limite di liquidità Wl (%) = 32,5
Limite di plasticità Wp (%) = 20,1

Indice di plasticità Ip (%) = 12
Indice di consistenza Ic (%) = 1,80

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	019/11	del	16/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S1Cr1	Profondità (m):	10,40-10,85		
Sigla del laboratorio:	T.201/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g_n</i>	(kN/m ³)	21,18
Peso di volume secco <i>g_d</i>	(kN/m ³)	19,22
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	10,18
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,63
Porosità <i>n</i>	(%)	26,98
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,37
Grado di saturazione <i>S_r</i>	(%)	72,54

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	2,00
Limo < 0,06 mm	(%)	50,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	47,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	1,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	32,50
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	20,12
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	12,38
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	1,80

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT _s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>C_u</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>m_v</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>c_v</i>	cm ² /sec	

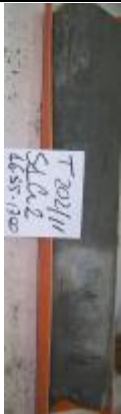
	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE (ASTM D 2488-00)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	---

Acc. n°	019/11	del:	16/03/2011	Certificato n°:	1443/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S1Cr2	Profondità di prelievo	da m: 16,55	a m: 17,00	
Sigla di laboratorio:	T.202/11	Data di prova:	18/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **limo con sabbia debolmente argilloso**.

Forma: carota Lunghezza (cm): 48,00 Colore: grigio scuro	Stato del campione: rimaneggiato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
---	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza ☐ Poco consistente ☐ Moderatamente consistente ☐ Consistente ☐ Molto consistente	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Moderatamente addensato ☐ Addensato ☒ Molto addensato	☐ Asciutto ☐ Debolmente umido ☐ Umido ☒ Molto umido ☐ Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
☒ Non plastico ☐ Poco plastico ☐ Mediamente plastico ☐ Molto plastico	☐ Nulla ☒ Debole ☐ Alta	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
16,55		Caratteristiche fisiche generali Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	
17,00			

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	--

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°</u>	1444/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S1Cr2			<u>Profondità (m)</u>	16,55-17,00
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.202/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	16	13
Peso picnometro (N)	1,38	1,65
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,60	4,71
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,78	2,05
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,85	4,96
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	2,66	2,64

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,65 (-)
--	-------------------

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n°11, 80142 Napoli. Tel. : 081.5634520, fax: 081.5433970

<u>Accettazione n:</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°:</u>	1445/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S1Cr2			<u>Profondità (m) :</u>	16,55-17,00
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.202/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/11	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	360,0		
Diametro provino (mm)	82,0		
Volume (mm³)	1900202		
Peso tara (N)	0,00		
Peso tara + prov. umido (N)	42,18		
Peso tara + prov. secco (N)	39,04		
Peso prov. umido (N)	42,18		
Peso prov. secco (N)	39,04		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	22,20		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	20,55		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	8,04		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,65		
Porosità n (%) :	22,52		
Indice dei vuoti e (-):	0,29		
Grado di saturazione S_r (%) :	73,37		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m³) :	22,20		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	20,55		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	8,04		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,65		
Porosità n (%) :	22,52		
Indice dei vuoti e (-):	0,29		
Grado di saturazione S_r (%) :	73,37		

Note:

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

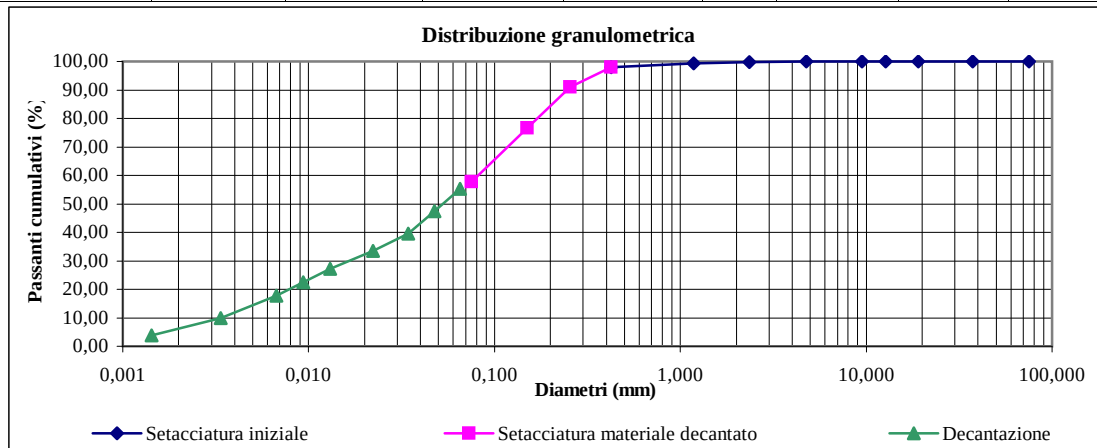
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n°:	1446/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S1Cr2			Profondità (m):	16,55-17,00
Sigla di laboratorio	T.202/11	Data di inizio prova	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	267,93	Massa secca dopo lavaggio (g):	84,50
		Massa tara (g):	13,00
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	13,00	100,00
1 1/2"	37,500	13,00	100,00
3/4"	19,050	13,00	100,00
1/2"	12,700	13,00	100,00
3/8"	9,525	13,00	100,00
N. 4	4,750	13,00	100,00
N. 8	2,360	13,35	99,86
N. 16	1,180	14,91	99,25
N. 40	0,425	18,18	97,97

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,43		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,67	97,97
N.50	0,255	16,30	90,92
N.100	0,150	23,65	76,64
N. 200	0,075	33,42	57,66
		Massa tara (g)	12,67
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,43			Peso specifico dei granuli: 2,65					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0205	20,0	-0,0018	1,0187	55,24	11,40	0,01365	0,065
1	1,0180	20,0	-0,0018	1,0162	47,43	12,10	0,01365	0,047
2	1,0155	20,0	-0,0018	1,0137	39,63	12,75	0,01365	0,034
5	1,0135	20,0	-0,0018	1,0117	33,39	13,25	0,01365	0,022
15	1,0115	20,0	-0,0018	1,0097	27,15	13,80	0,01365	0,013
30	1,0100	20,0	-0,0018	1,0082	22,47	14,20	0,01365	0,009
60	1,0085	20,0	-0,0018	1,0067	17,79	14,55	0,01365	0,007
250	1,0060	20,0	-0,0018	1,0042	9,99	15,20	0,01365	0,003
1440	1,0040	20,0	-0,0018	1,0022	3,74	15,80	0,01365	0,001



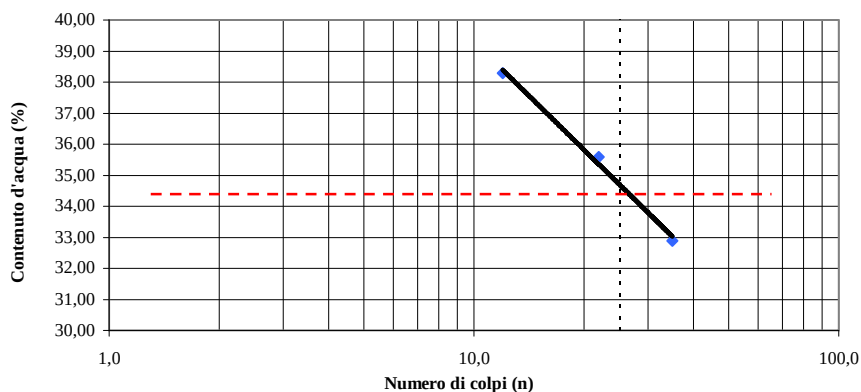
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

Acc. n°	019/11	del:	16/03/2011	Protocollo n°:	1447/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione	S1Cr2			Profondità (m):	16,55-17,00
Sigla laboratorio:	T.202/11	Data di inizio prova:	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,20	0,38	0,33	0,04	0,13	32,89	35
2	0,17	0,38	0,33	0,05	0,15	35,59	22
3	0,20	0,42	0,36	0,06	0,16	38,28	12



LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,21	0,37	0,34	0,03	0,13	22,00
2	0,21	0,37	0,34	0,03	0,13	22,60
						22

Limite di liquidità **Wl (%) = 38**
 Limite di plasticità **Wp (%) = 22**

Indice di plasticità **Ip (%) = 15**
 Indice di consistenza **Ic (%) = 1,93**

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	019/11	del	16/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S1Cr2	Profondità (m):	16,55-17,00		
Sigla del laboratorio:	T.202/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g n</i>	(kN/m ³)	22,20
Peso di volume secco <i>g d</i>	(kN/m ³)	20,55
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	8,04
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,65
Porosità <i>n</i>	(%)	22,52
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,29
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	73,37

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	6,00
Limo < 0,06 mm	(%)	50,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	44,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	37,60
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	22,30
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	15,30
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	1,93

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm ² /sec	

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE
SEMPLICE NON CONFINATA SU
PROVINI DI ROCCIA
(ASTM D2938-00)**

 AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO
 DAL RINA ISO 9001

Foglio 1 di 1

Accettazione n:	006/11	del:	16/03/2011	Protocollo n°:	008/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa :	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Data di inizio prova :	11/04/2011			Data di emissione:	26/04/2011

Sigla di laboratorio	R.022/11	
Sigla del campione	S2-CI1	
Profondità (m)	5,30-5,80	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	81,0
	altezza "h" (mm)	150,0
	h/F	1,85
PESO (N)	18,93	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m³)	24,50	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm²)	5150,39	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (mm/mm)	..	
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE (MPa)	29,12	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

R.022/11	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.) Calcarenite
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

 Lo Sperimentatore
 Dott.Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

**PROVA DI COMPRESSIONE
ASSIALE SEMPLICE NON
CONFINATA SU PROVINI DI
ROCCIA
(ASTM D2938-00)**

 AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
 CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001

Foglio 2 di 3

Sigla campione:	R.022/11								
Velocità di deformazione (mm/min)	0,5								
Codice anello dinamometrico									
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (Mpa)					
	0,0	0,000	0,00	0,00					
	0,1	152,070	0,07	29,25					
	Lo Sperimentatore Dott.Geol. Giovanni Patricelli					Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato			

Accettazione n:	019/11	del:	16/03/2011	Protocollo n°:	1416/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa :	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Data di inizio prova :	18/03/2011			Data di emissione:	20/04/2011

Sigla di laboratorio	T.203/11	
Sigla del campione	S2-CI2	
Profondità (m)	17,15-17,65	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	82,0
	altezza "h" (mm)	166,0
	h/F	2,02
PESO (N)	17,54	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m³)	20,02	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm²)	5278,34	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (mm/mm)	..	
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE (MPa)	10,56	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

T.203/11	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.) Limo sabbioso argilloso di aspetto litoide
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

 Lo Sperimentatore
 Dott.Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione:	T.203/11							
Velocità di deformazione (mm/min)	0,5							
Codice anello dinamometrico								
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (Mpa)				
	0,0	0,000	0,00	0,00				
	0,1	55,660	0,06	10,56				
	Lo Sperimentatore Dott.Geol. Giovanni Patricelli				Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato			

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/2011	<u>Protocollo n°</u>	1417/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S2CI2			<u>Profondità (m):</u>	17,15-17,65
<u>Sigla laboratorio</u>	T.203/11	<u>Data inizio prova:</u>	18/03/2011	<u>Data di emissione</u>	20/04/2011

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm²) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Anello dinamometrico da: 3.0 KN

 Volume fustella (cm³): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	1,07	0,69	0,77
Peso provino + fustella (N)	2,38	1,98	2,07
Peso provino (N)	1,31	1,29	1,30
Peso di volume "g n "(kN/m ³)	20,17	19,85	20,04
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,006	0,006	0,006

DATI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	150	300	450
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	0,490	0,742	1,187

Nota.:

 Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

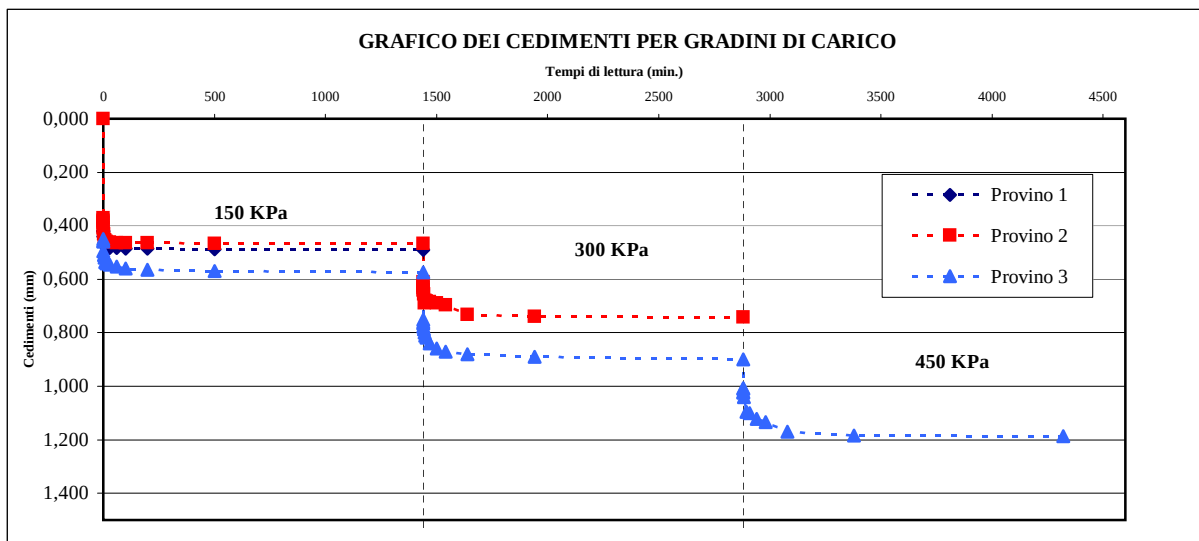
 Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.203/11**
CONSOLIDAZIONE

	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
Data	18/03/2011	18/03/2011	19/03/2011	18/03/2011	19/03/2011	21/03/2011
Carico (KPa)	150	150	300	150	300	450
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)		Cedimenti (mm)		
0	0,000	0,000	0,467	0,000	0,575	0,900
0,1	0,418	0,370	0,610	0,450	0,750	1,008
0,25	0,420	0,380	0,625	0,458	0,760	1,010
0,5	0,422	0,388	0,632	0,460	0,765	1,022
1	0,440	0,410	0,642	0,496	0,778	1,025
2	0,450	0,430	0,655	0,510	0,788	1,040
5	0,465	0,452	0,688	0,520	0,800	1,060
10	0,472	0,454	0,680	0,535	0,810	1,078
15	0,482	0,460	0,681	0,540	0,818	1,095
30	0,483	0,462	0,685	0,545	0,840	1,100
60	0,484	0,463	0,690	0,552	0,860	1,122
100	0,485	0,464	0,695	0,560	0,870	1,135
200	0,486	0,465	0,733	0,565	0,880	1,170
500	0,488	0,466	0,739	0,570	0,890	1,185
1440	0,490	0,467	0,742	0,575	0,900	1,187


 Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

Sigla campione: **T.203/11**

DEFORMAZIONE A ROTTURA

[illegible]

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.203/11**

GRAFICO DEFORMAZIONI VERTICALI - ORIZZONTALI

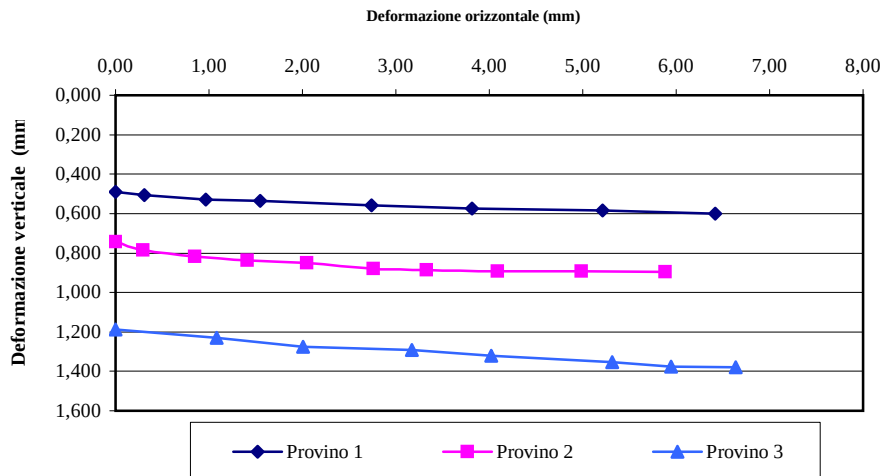
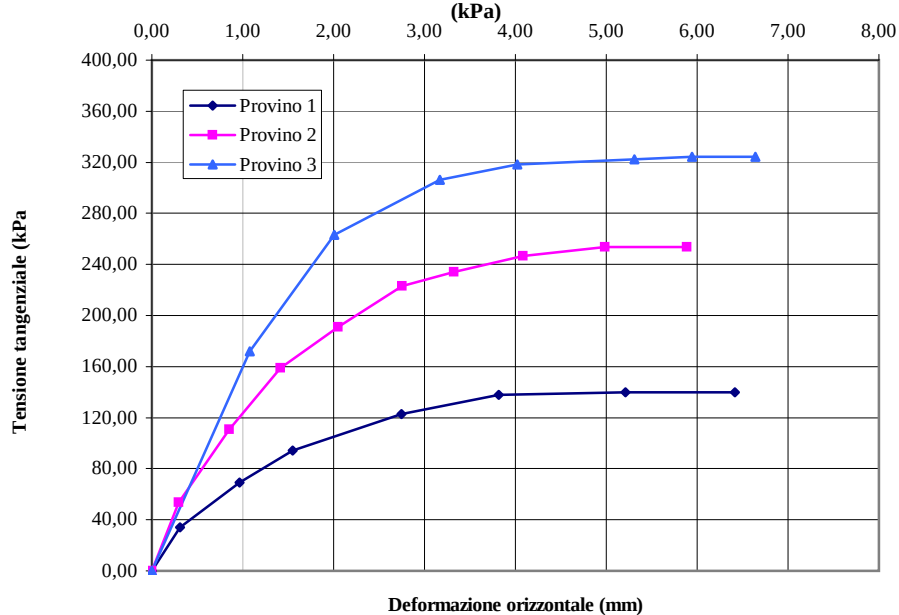


GRAFICO DEFORMAZIONI ORIZZONTALI - RESISTENZA AL TAGLIO



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	018/11	del	07/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S2CI2	Profondità (m):	17,15-17,65		
Sigla del laboratorio:	T.200/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g n</i>	(kN/m ³)	20,02
Peso di volume secco <i>g d</i>	(kN/m ³)	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	
Limo < 0,06 mm	(%)	
Sabbia < 2,00 mm	(%)	
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	10,56
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	32
Coesione (di picco)	kPa	55
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm ² /sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE (ASTM D 2488-00)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	---

Acc. n°	019/11	del:	16/03/2011	Certificato n°:	1448/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S2Cr1			Profondità di prelievo	da m: 11,70 a m: 12,30
Sigla di laboratorio:	T.204/11	Data di prova:	18/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia con limo**.

Forma: carota Lunghezza (cm): 50,00 Colore: grigio	Stato del campione: rimaneggiato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
---	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza	☐ Sciolto	☐ Asciutto
☐ Poco consistente	☐ Poco addensato	☐ Debolmente umido
☐ Moderatamente consistente	☐ Moderatamente addensato	☐ Umido
☐ Consistente	☐ Addensato	☒ Molto umido
☐ Molto consistente	☒ Molto addensato	☐ Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
☒ Non plastico	☐ Nulla
☐ Poco plastico	☐ Debole
☐ Mediamente plastico	☒ Alta
☐ Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
11,70		Caratteristiche fisiche generali	
12,30		Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S.Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	--

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°</u>	1449/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S2Cr1			<u>Profondità (m)</u>	11,70-12,30
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.204/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	13	19
Peso picnometro (N)	1,65	1,59
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,71	4,69
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,05	1,99
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,96	4,94
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	2,64	2,66

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,65 (-)
--	-------------------

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n°11, 80142 Napoli. Tel. : 081.5634520, fax: 081.5433970

FOGLIO 1 DI 1

<u>Accettazione n:</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°:</u>	1450/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S2Cr1			<u>Profondità (m) :</u>	11,70-12,30
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.204/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/11	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm³)	64998		
Peso tara (N)	1,07		
Peso tara + prov. umido (N)	2,39		
Peso tara + prov. secco (N)	2,20		
Peso prov. umido (N)	1,32		
Peso prov. secco (N)	1,13		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	20,30		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	17,46		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	16,30		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,65		
Porosità n (%) :	34,12		
Indice dei vuoti e (-):	0,52		
Grado di saturazione S_r (%) :	83,41		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m³) :	20,30		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	17,46		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	16,30		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,65		
Porosità n (%) :	34,12		
Indice dei vuoti e (-):	0,52		
Grado di saturazione S_r (%) :	83,41		

Note:
Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

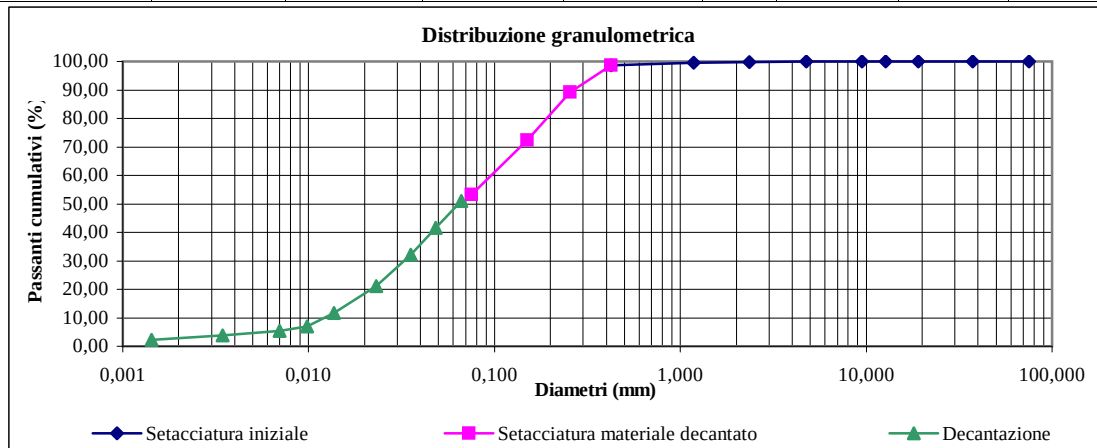
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n° :	1451/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S2Cr1			Profondità (m):	11,70-12,30
Sigla di laboratorio	T.204/11	Data di inizio prova	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	392,20	Massa secca dopo lavaggio (g):	96,38
		Massa tara (g):	8,38
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	8,38	100,00
1 1/2"	37,500	8,38	100,00
3/4"	19,050	8,38	100,00
1/2"	12,700	8,38	100,00
3/8"	9,525	8,38	100,00
N. 4	4,750	8,38	100,00
N. 8	2,360	8,94	99,85
N. 16	1,180	10,02	99,57
N. 40	0,425	13,95	98,55

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,35		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	14,21	98,55
N.50	0,255	19,03	89,11
N.100	0,150	27,57	72,40
N. 200	0,075	37,33	53,30
		Massa tara (g)	14,21
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,35			Peso specifico dei granuli: 2,65					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0190	20,0	-0,0018	1,0172	50,96	11,80	0,01365	0,066
1	1,0160	20,0	-0,0018	1,0142	41,52	12,60	0,01365	0,048
2	1,0130	20,0	-0,0018	1,0112	32,08	13,40	0,01365	0,035
5	1,0095	20,0	-0,0018	1,0077	21,07	14,30	0,01365	0,023
15	1,0065	20,0	-0,0018	1,0047	11,64	15,10	0,01365	0,014
30	1,0050	20,0	-0,0018	1,0032	6,92	15,50	0,01365	0,010
60	1,0045	20,0	-0,0018	1,0027	5,35	15,65	0,01365	0,007
250	1,0040	20,0	-0,0018	1,0022	3,77	15,80	0,01365	0,003
1440	1,0035	20,0	-0,0018	1,0017	2,20	15,90	0,01365	0,001



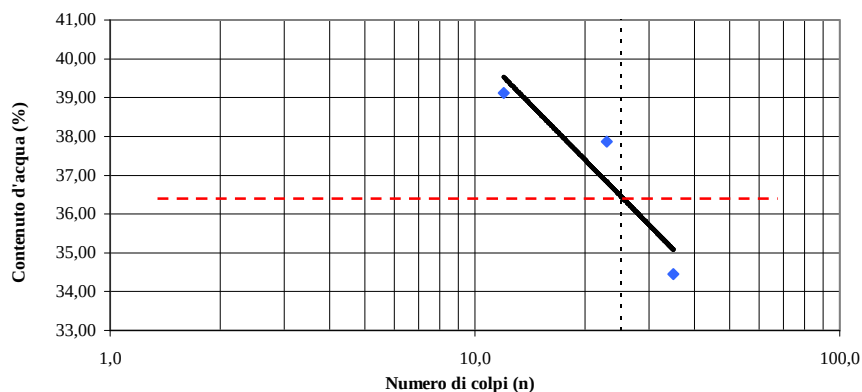
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del:</u>	16/03/2011	<u>Protocollo n°:</u>	1452/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione</u>	S2Cr1			<u>Profondità (m):</u>	11,70-12,30
<u>Sigla laboratorio:</u>	T.204/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,21	0,45	0,39	0,06	0,18	34,45	35
2	0,28	0,53	0,46	0,07	0,18	37,86	23
3	0,22	0,42	0,36	0,06	0,14	39,12	12



LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,20	0,25	0,24	0,01	0,04	20,98
2	0,17	0,21	0,21	0,01	0,03	21,41
						21

Limite di liquidità Wl (%) = 37
Limite di plasticità Wp (%) = 21

Indice di plasticità Ip (%) = 15
Indice di consistenza Ic (%) = 1,32

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°: 019/11		del 16/03/2011		Commessa n°: 027/11	
Committente: Sviluppo Italia					
Cantiere:		Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"			
Località: Enna					
Campione: S2Cr1		Profondità (m): 11,70-12,30			
Sigla del laboratorio: T.204/11		Data di emissione: 20/04/2011			

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g_n</i>	(kN/m ³)	20,30
Peso di volume secco <i>g_d</i>	(kN/m ³)	17,46
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	16,30
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,65
Porosità <i>n</i>	(%)	34,12
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,52
Grado di saturazione <i>S_r</i>	(%)	83,41

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	3,00
Limo < 0,06 mm	(%)	47,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	50,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	36,50
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	21,19
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	15,31
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	1,32

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>C_u</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>m_v</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>c_v</i>	cm ² /sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE (ASTM D 2488-00)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	---

Acc. n°	019/11	del:	16/03/2011	Certificato n°:	1453/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S2Cr2	Profondità di prelievo	da m: 18,50	a m: 19,00	
Sigla di laboratorio:	T.205/11	Data di prova:	18/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **limo con sabbia debolmente argilloso**.

Forma: carota Lunghezza (cm): 50,00 Colore: grigio	Stato del campione: rimaneggiato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
---	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza	☐ Sciolto	☐ Asciutto
☐ Poco consistente	☐ Poco addensato	☐ Debolmente umido
☐ Moderatamente consistente	☐ Moderatamente addensato	☒ Umido
☐ Consistente	☐ Addensato	☐ Molto umido
☐ Molto consistente	☒ Molto addensato	☐ Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
☒ Non plastico	☐ Nulla
☐ Poco plastico	☒ Debole
☐ Mediamente plastico	☐ Alta
☐ Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
18,50		Caratteristiche fisiche generali	
19,00		Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	--

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°</u>	1454/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S2Cr2			<u>Profondità (m)</u>	18,50-19,00
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.205/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	3	19
Peso picnometro (N)	1,60	1,59
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,69
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	1,98
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,94
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	2,65	2,68

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,66 (-)
--	-------------------

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n°11, 80142 Napoli. Tel. : 081.5634520, fax: 081.5433970

FOGLIO 1 DI 1

<u>Accettazione n°:</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°:</u>	1455/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S2Cr2			<u>Profondità (m) :</u>	18,50-19,00
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.205/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/11	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm³)	65000		
Peso tara (N)	0,78		
Peso tara + prov. umido (N)	2,04		
Peso tara + prov. secco (N)	1,87		
Peso prov. umido (N)	1,26		
Peso prov. secco (N)	1,10		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	19,35		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	16,86		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	14,77		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,66		
Porosità n (%) :	36,75		
Indice dei vuoti e (-):	0,58		
Grado di saturazione S_r (%) :	67,77		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m³) :	19,35		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	16,86		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	14,77		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,66		
Porosità n (%) :	36,75		
Indice dei vuoti e (-):	0,58		
Grado di saturazione S_r (%) :	67,77		

Note:
Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

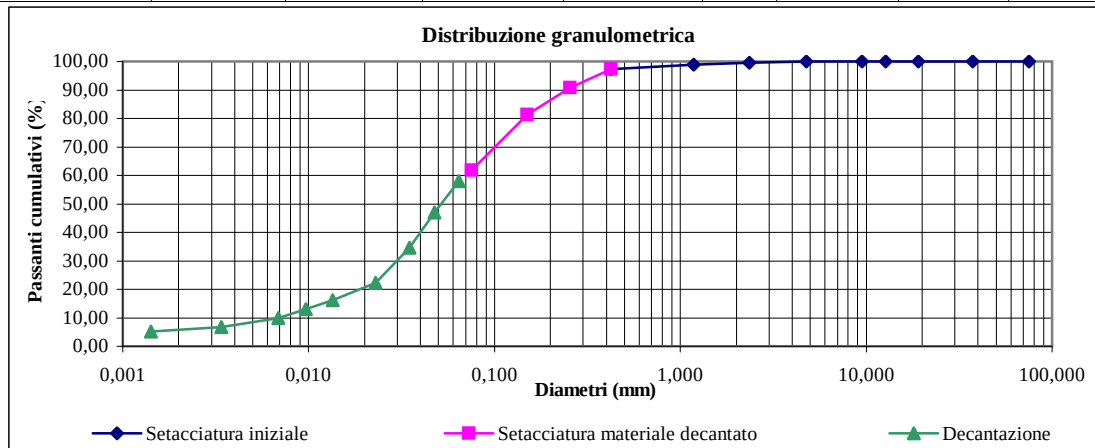
Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n°:	1456/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S2Cr2			Profondità (m):	18,50-19,00
Sigla di laboratorio	T.205/11	Data di inizio prova	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	273,15	Massa secca dopo lavaggio (g):	84,64
		Massa tara (g):	8,58
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	8,58	100,00
1 1/2"	37,500	8,58	100,00
3/4"	19,050	8,58	100,00
1/2"	12,700	8,58	100,00
3/8"	9,525	8,58	100,00
N. 4	4,750	8,83	99,91
N. 8	2,360	10,04	99,45
N. 16	1,180	11,50	98,90
N. 40	0,425	16,01	97,19

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,30		
		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
Setaccio	ASTM	mm	
N.40	0,425	12,47	97,19
N.50	0,255	15,79	90,78
N.100	0,150	20,65	81,39
N. 200	0,075	30,79	61,80
		Massa tara (g)	12,47
Peso specifico della soluzione : 1,001			
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):			0,425

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,30			Peso specifico dei granuli: 2,66					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0215	20,0	-0,0018	1,0197	57,87	11,15	0,01365	0,064
1	1,0180	20,0	-0,0018	1,0162	47,04	12,10	0,01365	0,047
2	1,0140	20,0	-0,0018	1,0122	34,66	13,10	0,01365	0,035
5	1,0100	20,0	-0,0018	1,0082	22,28	14,20	0,01365	0,023
15	1,0080	20,0	-0,0018	1,0062	16,09	14,70	0,01365	0,014
30	1,0070	20,0	-0,0018	1,0052	13,00	15,00	0,01365	0,010
60	1,0060	20,0	-0,0018	1,0042	9,90	15,20	0,01365	0,007
250	1,0050	20,0	-0,0018	1,0032	6,81	15,50	0,01365	0,003
1440	1,0045	20,0	-0,0018	1,0027	5,26	15,65	0,01365	0,001

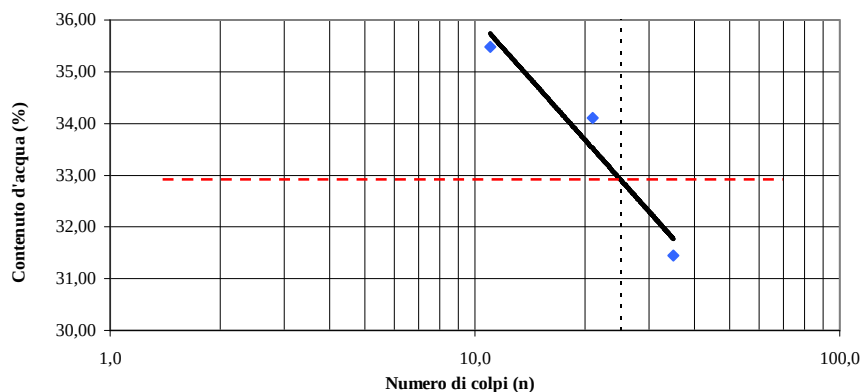

 Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del:</u>	16/03/2011	<u>Protocollo n°:</u>	1457/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione</u>	S2Cr2			<u>Profondità (m):</u>	18,50-19,00
<u>Sigla laboratorio:</u>	T.205/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,28	0,52	0,47	0,06	0,19	31,44	35
2	0,14	0,37	0,31	0,06	0,17	34,11	21
3	0,22	0,39	0,35	0,05	0,13	35,48	11



LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,22	0,37	0,34	0,03	0,13	21,79
2	0,44	0,58	0,56	0,03	0,11	22,70
						22

Limite di liquidità Wl (%) = 33
Limite di plasticità Wp (%) = 22

Indice di plasticità Ip (%) = 11
Indice di consistenza Ic (%) = 1,69

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	019/11	del	16/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S2Cr2	Profondità (m):	18,50-19,00		
Sigla del laboratorio:	T.205/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g n</i>	(kN/m ³)	19,35
Peso di volume secco <i>g d</i>	(kN/m ³)	16,86
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	14,77
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,66
Porosità <i>n</i>	(%)	36,75
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,58
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	67,77

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	6,00
Limo < 0,06 mm	(%)	53,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	41,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	33,00
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	22,25
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	10,75
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	1,69

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm ² /sec	

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE
SEMPLICE NON CONFINATA
CNC
(ASTM D2166-00)**

 AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO
 DAL RINA ISO 9001

Foglio 1 di 1

Accettazione n:	018/11	del:	07/03/2011	Protocollo n°:	1407/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa :	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Data di inizio prova :	18/03/2011			Data di emissione:	20/04/2011

Sigla di laboratorio	T.193/11	
Sigla del campione	S3-CI1	
Profondità (m)	9,30-9,75	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	82,0
	altezza "h" (mm)	158,0
	h/F	1,93
PESO (N)	17,36	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m³)	20,82	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm²)	5278,34	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (mm/mm)	..	
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE (MPa)	12,82	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

T.193/11	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.) Limo sabbioso argilloso di aspetto litoide
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

 Lo Sperimentatore
 Dott.Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione:		T.193/11						
Velocità di deformazione (mm/min)		0,5						
Codice anello dinamometrico								
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (Mpa)				
	0,0	0,000	0,00	0,00				
	0,1	68,000	0,06	12,82				
	Lo Sperimentatore Dott.Geol. Giovanni Patricelli					Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato		

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

<u>Acc. n°</u>	018/11	<u>del</u>	07/03/2011	<u>Protocollo n°</u>	1406/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S3C11			<u>Profondità (m):</u>	9.30.9.75
<u>Sigla laboratorio</u>	T.193/11	<u>Data inizio prova:</u>	18/03/2011	<u>Data di emissione</u>	20/04/2011

Altezza fustella (cm): 2,30

Area sezione resistiva (cm²) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Anello dinamometrico da: 3.0 KN

Volume fustella (cm³): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	0,69	0,67	0,76
Peso provino + fustella (N)	2,04	2,02	2,06
Peso provino (N)	1,35	1,35	1,30
Peso di volume "g n "(kN/m ³)	20,76	20,79	20,08
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,006	0,006	0,006

DATI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	100	200	300
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	0,396	0,732	1,297

Nota.:

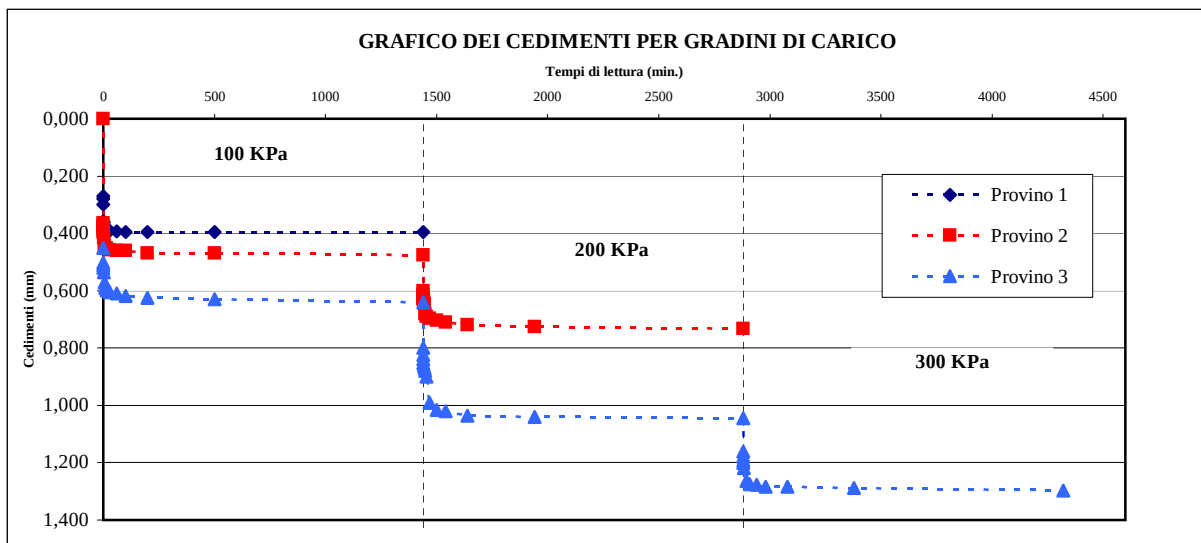
Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni PatricelliIl Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.193/11**
CONSOLIDAZIONE

	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
Data	18/03/2010	18/03/2010	19/03/2010	18/03/2010	19/03/2010	21/03/2010
Carico (KPa)	100	100	200	100	200	300
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)		Cedimenti (mm)		
0	0,000	0,000	0,475	0,000	0,640	1,045
0,1	0,270	0,365	0,600	0,450	0,800	1,160
0,25	0,280	0,375	0,615	0,502	0,825	1,180
0,5	0,300	0,382	0,625	0,512	0,840	1,192
1	0,358	0,395	0,630	0,520	0,852	1,202
2	0,361	0,415	0,635	0,535	0,861	1,220
5	0,379	0,440	0,645	0,571	0,870	1,232
10	0,381	0,450	0,680	0,589	0,880	1,255
15	0,387	0,452	0,690	0,598	0,900	1,263
30	0,390	0,458	0,697	0,604	0,992	1,274
60	0,393	0,459	0,703	0,610	1,015	1,278
100	0,395	0,461	0,710	0,619	1,020	1,283
200	0,395	0,468	0,720	0,625	1,035	1,285
500	0,396	0,470	0,725	0,630	1,040	1,289
1440	0,396	0,475	0,732	0,640	1,045	1,297


 Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

Sigla campione: **T.193/11**

DEFORMAZIONE A ROTTURA

[illegible]

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.193/11**

GRAFICO DEFORMAZIONI VERTICALI - ORIZZONTALI

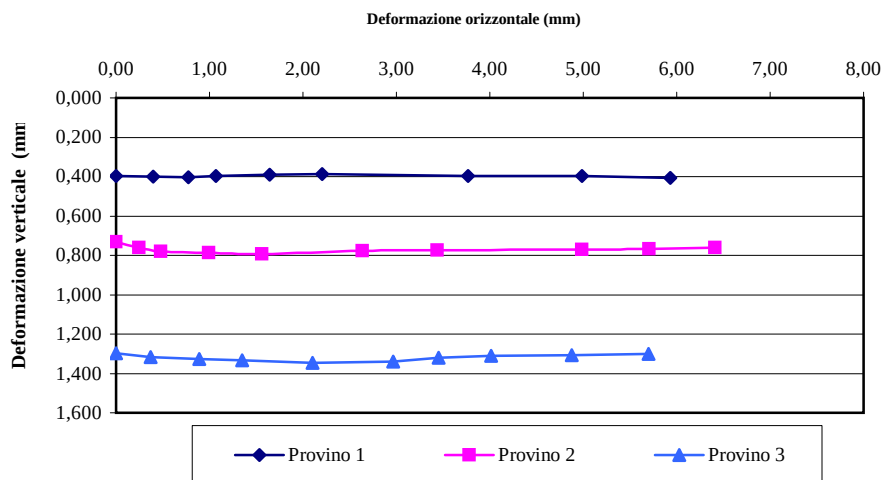
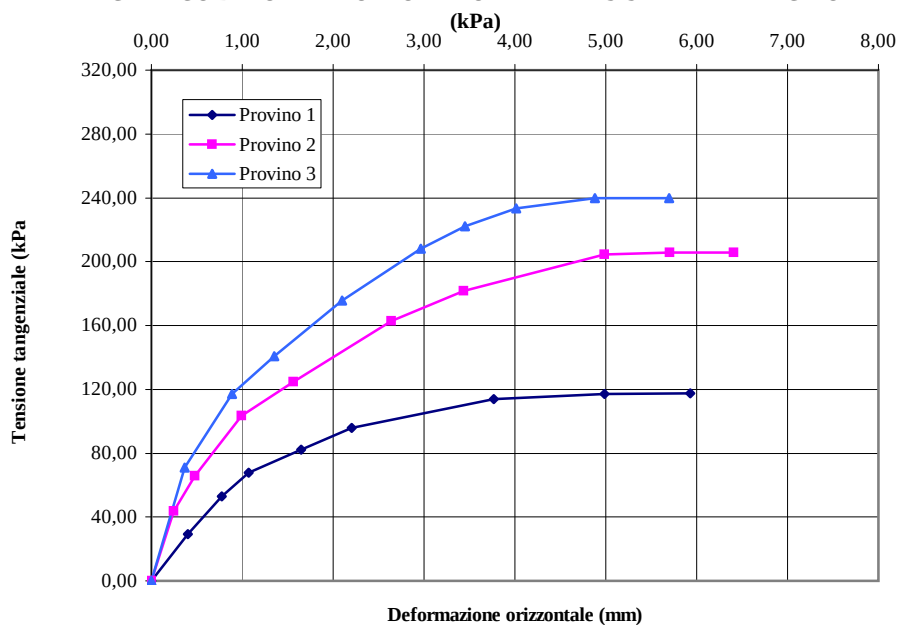


GRAFICO DEFORMAZIONI ORIZZONTALI - RESISTENZA AL TAGLIO



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	018/11	del	07/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S3CI1	Profondità (m):	9.30.9.75		
Sigla del laboratorio:	T.193/11	Data di emissione:	20/04/2011		
CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI					
Peso di volume naturale g_n	(kN/m ³)	20,82			
Peso di volume secco g_d	(kN/m ³)				
Contenuto d'acqua naturale w	(%)				
Peso specifico dei granuli G	(-)				
Porosità n	(%)				
Indice dei vuoti e	(-)				
Grado di saturazione S_r	(%)				
DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)					
Argilla < 0,002 mm	(%)				
Limo < 0,06 mm	(%)				
Sabbia < 2,00 mm	(%)				
Ghiaia < 60,0 mm	(%)				
Ciottoli > 60,0 mm	(%)				
LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)					
Limite di liquidità WL	(%)				
Limite di plasticità WP	(%)				
Indice di plasticità IP	(%)				
Indice di consistenza IC	(-)				
CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)					
CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)					
Gruppo					
Sotto gruppo					
Indice di gruppo					
PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)					
Densità secca massima	(kN/m ³)				
Umidità ottimale	(%)				
PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA					
Permeabilità	(m/s)				
PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)					
Tensione di rottura	MPa	12,82			
Deformazione a rottura	(%)				
PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)					
C_u media	kPa				
PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)					
Angolo di attrito interno efficace	°				
Coesione efficace	kPa				
PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)					
Angolo di attrito interno efficace	°				
Coesione efficace	kPa				
PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)					
Angolo di attrito interno (di picco)	°	31			
Coesione (di picco)	kPa	65			
Angolo di attrito interno (residuo)	°				
Coesione (residuo)	kPa				
PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)					
Intervallo di carico compreso tra e kPa					
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa ⁻¹				
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa				
Permeabilità k	cm/sec				
Coefficiente di consolidazione cv	cm ² /sec				

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE
SEMPLICE NON CONFINATA
CNC
(ASTM D2166-00)**

 AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO
 DAL RINA ISO 9001

Foglio 1 di 1

Accettazione n:	018/11	del:	07/03/2011	Protocollo n°:	1408/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa :	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Data di inizio prova :	18/03/2011			Data di emissione:	20/04/2011

Sigla di laboratorio	T.195/11	
Sigla del campione	S3-CI2	
Profondità (m)	17,50-18,00	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	82,0
	altezza "h" (mm)	161,0
	h/F	1,96
PESO (N)	17,92	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m³)	21,09	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm²)	5278,34	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (mm/mm)	..	
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE (MPa)	14,04	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

T.195/11	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.) Limo sabbioso argilloso di aspetto litoide
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

 Lo Sperimentatore
 Dott.Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione:		T.195/11						
Velocità di deformazione (mm/min)		0,5						
Codice anello dinamometrico								
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (Mpa)				
	0,0	0,000	0,00	0,00				
	0,1	74,250	0,06	14,04				
	Lo Sperimentatore Dott.Geol. Giovanni Patricelli					Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato		

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

<u>Acc. n°</u>	018/11	<u>del</u>	07/03/2011	<u>Protocollo n°</u>	1409/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S3CI2			<u>Profondità (m):</u>	17.50-18.00
<u>Sigla laboratorio</u>	T.195/11	<u>Data inizio prova:</u>	18/03/2011	<u>Data di emissione</u>	20/04/2011

Altezza fustella (cm): 2,30

Area sezione resistiva (cm²) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Anello dinamometrico da: 3.0 KN

Volume fustella (cm³): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	0,78	1,06	1,04
Peso provino + fustella (N)	2,11	2,41	2,36
Peso provino (N)	1,33	1,34	1,32
Peso di volume "g n "(kN/m³)	20,49	20,69	20,25
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,006	0,006	0,006

DATI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	150	300	450
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	0,305	0,740	1,176

Nota.:

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

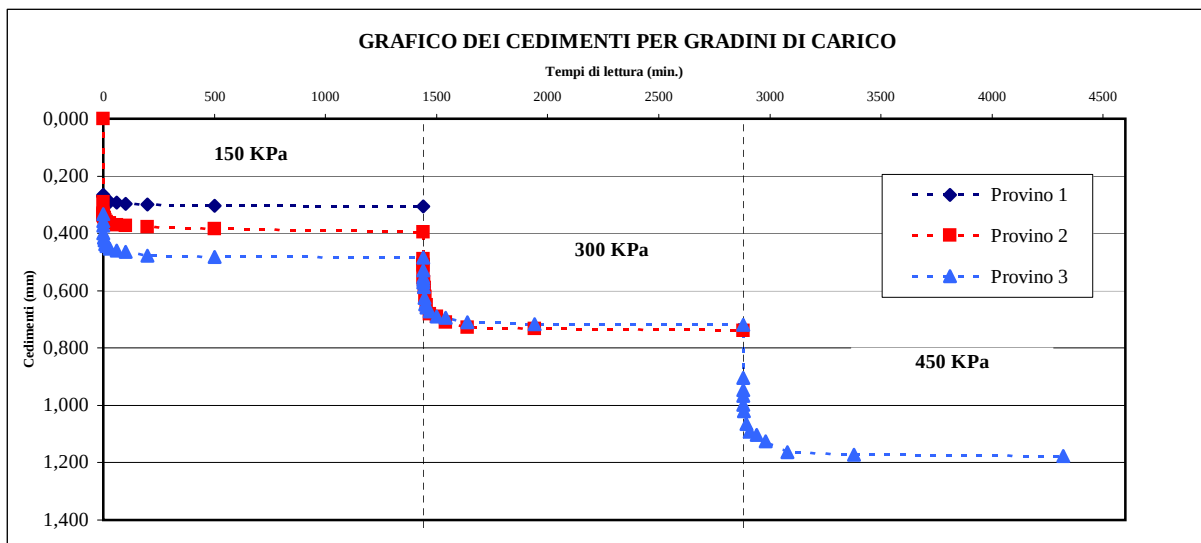
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.195/11**
CONSOLIDAZIONE

	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
Data	18/03/2011	18/03/2011	19/03/2011	18/03/2011	19/03/2011	21/03/2011
Carico (KPa)	150	150	300	150	300	450
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)		Cedimenti (mm)		
0	0,000	0,000	0,395	0,000	0,485	0,720
0,1	0,265	0,290	0,490	0,333	0,529	0,904
0,25	0,268	0,330	0,508	0,358	0,554	0,946
0,5	0,270	0,335	0,512	0,372	0,563	0,967
1	0,272	0,338	0,555	0,399	0,572	0,998
2	0,275	0,342	0,570	0,416	0,588	1,021
5	0,280	0,345	0,590	0,425	0,626	1,040
10	0,282	0,352	0,620	0,437	0,647	1,058
15	0,285	0,360	0,650	0,444	0,658	1,065
30	0,290	0,364	0,680	0,453	0,671	1,092
60	0,293	0,370	0,690	0,459	0,689	1,102
100	0,297	0,374	0,710	0,464	0,695	1,125
200	0,300	0,378	0,728	0,478	0,710	1,163
500	0,303	0,385	0,732	0,482	0,717	1,172
1440	0,305	0,395	0,740	0,485	0,720	1,176


 Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

Sigla campione: **T.195/11**

DEFORMAZIONE A ROTTURA

[illegible]

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.195/11**

GRAFICO DEFORMAZIONI VERTICALI - ORIZZONTALI

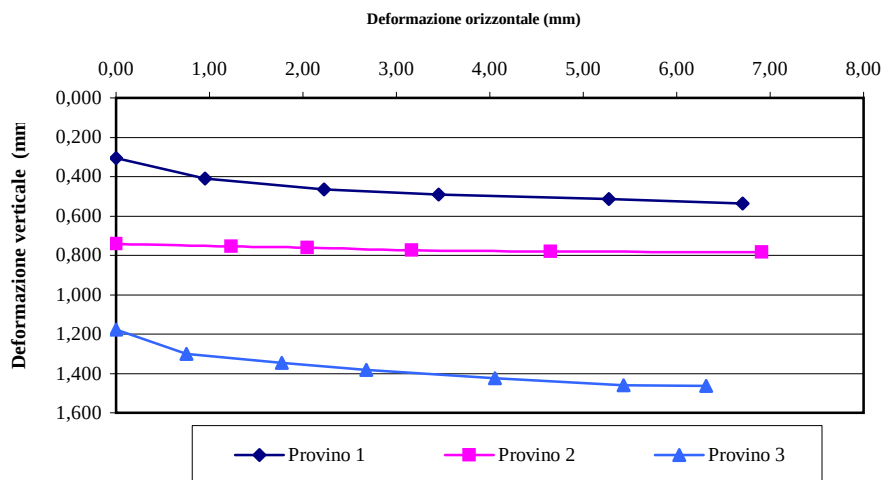
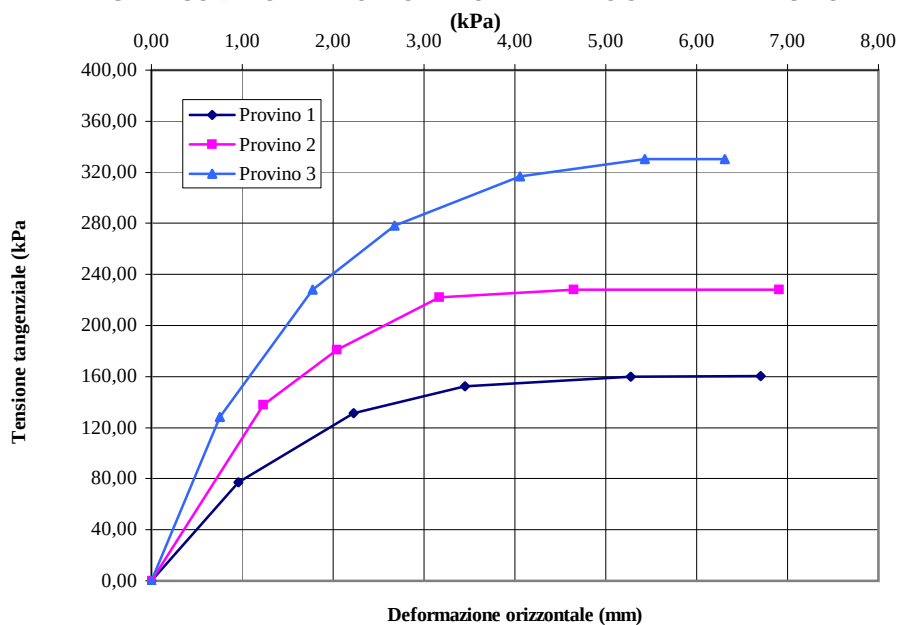


GRAFICO DEFORMAZIONI ORIZZONTALI - RESISTENZA AL TAGLIO



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	018/11	del	07/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S3CI2	Profondità (m):	17,50-18,00		
Sigla del laboratorio:	T.195/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g n</i>	(kN/m ³)	21,09
Peso di volume secco <i>g d</i>	(kN/m ³)	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	
Limo < 0,06 mm	(%)	
Sabbia < 2,00 mm	(%)	
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT _s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	14,04
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	30
Coesione (di picco)	kPa	70
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm ² /sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE (ASTM D 2488-00)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	---

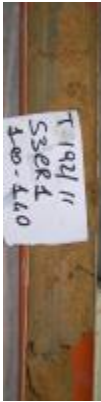
Acc. n°	018/11	del:	07/03/2011	Certificato n°:	1418/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S3Cr1	Profondità di prelievo	da m: 1,00	a m: 1,40	
Sigla di laboratorio:	T.192/11	Data di prova:	18/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia con ghiaia limosa debolmente argillosa.**

Forma: carota Lunghezza (cm): 31,00 Colore: marrone rossastro	Stato del campione: rimaneggiato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
--	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza	☐ Sciolto	☐ Asciutto
☐ Poco consistente	☐ Poco addensato	☐ Debolmente umido
☐ Moderatamente consistente	☒ Moderatamente addensato	☐ Umido
☐ Consistente	☐ Addensato	☒ Molto umido
☐ Molto consistente	☐ Molto addensato	☐ Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
☒ Non plastico	☐ Nulla
☐ Poco plastico	☐ Debole
☐ Mediamente plastico	☒ Alta
☐ Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
1,00		Caratteristiche fisiche generali	
1,40		Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	--

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	018/11	<u>del</u>	07/03/11	<u>Certificato n°</u>	1419/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S3Cr1			<u>Profondità (m)</u>	1.00-1.40
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.192/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	5	11
Peso picnometro (N)	1,59	1,36
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,59
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	1,75
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	4,84
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	2,70	2,68

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,69 (-)
--	-------------------

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n°11, 80142 Napoli. Tel. : 081.5634520, fax: 081.5433970

<u>Accettazione n:</u>	018/11	<u>del</u>	07/03/11	<u>Certificato n°:</u>	1420/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S3Cr1			<u>Profondità (m) :</u>	1.00-1.40
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.192/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/11	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm³)	64998		
Peso tara (N)	1,07		
Peso tara + prov. umido (N)	2,40		
Peso tara + prov. secco (N)	2,26		
Peso prov. umido (N)	1,34		
Peso prov. secco (N)	1,19		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	20,61		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	18,36		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	12,23		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,69		
Porosità n (%) :	31,75		
Indice dei vuoti e (-):	0,47		
Grado di saturazione S_r (%) :	70,74		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m³) :	20,61		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	18,36		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	12,23		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,69		
Porosità n (%) :	31,75		
Indice dei vuoti e (-):	0,47		
Grado di saturazione S_r (%) :	70,74		

Note:

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

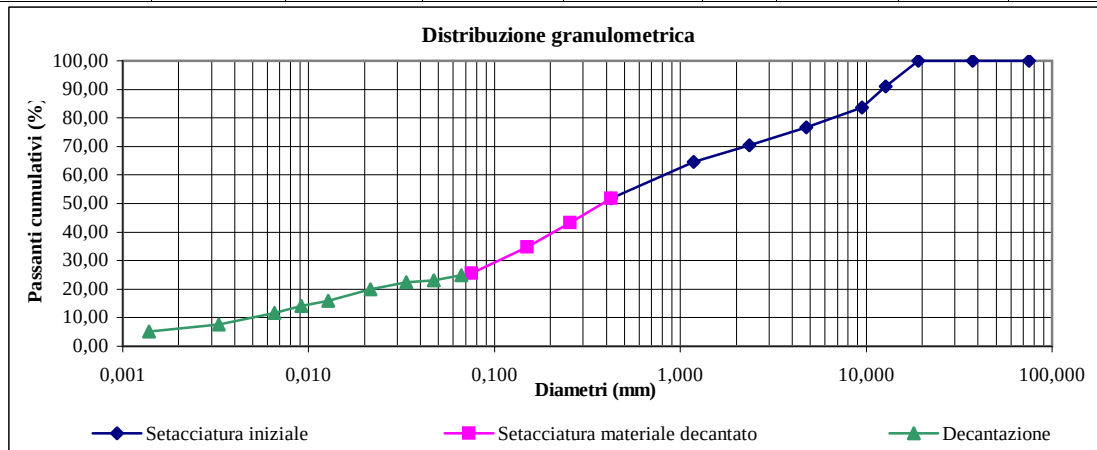
Acc. n°	018/11	del	07/03/11	Certificato n° :	1421/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S3Cr1			Profondità (m):	1.00-1.40
Sigla di laboratorio	T.192/11	Data di inizio prova	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	523,36	Massa secca dopo lavaggio (g):	347,54
		Massa tara (g):	13,23
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	13,23	100,00
1 1/2"	37,500	13,23	100,00
3/4"	19,050	13,23	100,00
1/2"	12,700	58,50	91,13
3/8"	9,525	97,23	83,53
N. 4	4,750	132,48	76,62
N. 8	2,360	164,62	70,32
N. 16	1,180	193,58	64,65
N. 40	0,425	259,46	51,73

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,52		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,20	51,73
N.50	0,255	20,53	43,20
N.100	0,150	28,83	34,70
N. 200	0,075	37,72	25,60
		Massa tara (g)	12,20
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,52			Peso specifico dei granuli: 2,69					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0180	20,0	-0,0018	1,0162	24,78	12,10	0,01344	0,066
1	1,0170	20,0	-0,0018	1,0152	23,15	12,30	0,01344	0,047
2	1,0165	20,0	-0,0018	1,0147	22,34	12,45	0,01344	0,034
5	1,0150	20,0	-0,0018	1,0132	19,89	12,90	0,01344	0,022
15	1,0125	20,0	-0,0018	1,0107	15,82	13,55	0,01344	0,013
30	1,0115	20,0	-0,0018	1,0097	14,19	13,80	0,01344	0,009
60	1,0100	20,0	-0,0018	1,0082	11,74	14,20	0,01344	0,007
250	1,0075	20,0	-0,0018	1,0057	7,66	14,85	0,01344	0,003
1440	1,0060	20,0	-0,0018	1,0042	5,22	15,20	0,01344	0,001



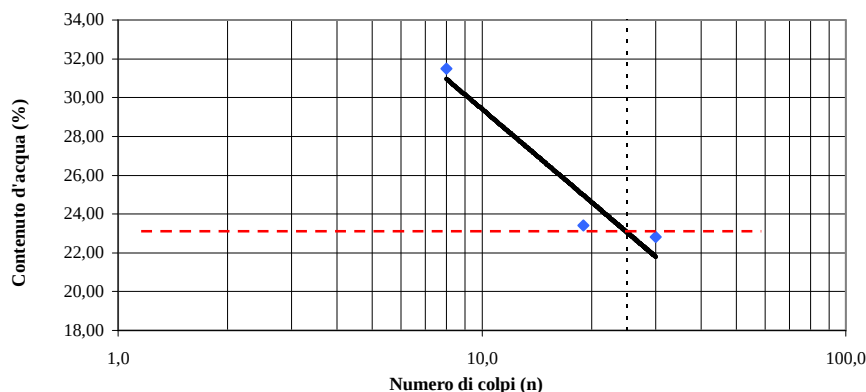
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	018/11	<u>del:</u>	07/03/2011	<u>Protocollo n°:</u>	1422/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione</u>	S3Cr1			<u>Profondità (m):</u>	1,00-1,40
<u>Sigla laboratorio:</u>	T.192/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,30	0,43	0,40	0,02	0,10	22,83	30
2	0,21	0,31	0,29	0,02	0,08	23,41	19
3	0,17	0,29	0,26	0,03	0,09	31,50	8



LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,20	0,22	0,22	0,00	0,02	15,50
2	0,20	0,23	0,23	0,00	0,03	15,11
						15

Limite di liquidità Wl (%) = 24
Limite di plasticità Wp (%) = 15

Indice di plasticità Ip (%) = 9
Indice di consistenza Ic (%) = 1,35

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°: 018/11		del 07/03/2011		Commessa n°: 027/11	
Committente: Sviluppo Italia					
Cantiere:		Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"			
Località: Enna					
Campione: S3Cr1		Profondità (m): 1.00-1.40			
Sigla del laboratorio: T.192/11		Data di emissione: 20/04/2011			

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g_n</i>	(kN/m ³)	20,61
Peso di volume secco <i>g_d</i>	(kN/m ³)	18,36
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	12,23
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,69
Porosità <i>n</i>	(%)	31,75
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,47
Grado di saturazione <i>S_r</i>	(%)	70,74

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	6,00
Limo < 0,06 mm	(%)	17,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	46,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	31,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	24,00
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	15,30
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	8,70
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	1,35

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>C_u</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>m_v</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>c_v</i>	cm ² /sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE (ASTM D 2488-00)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	---

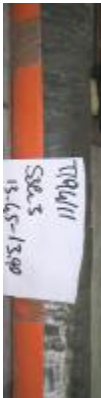
Acc. n°	018/11	del:	07/03/2011	Certificato n°:	1423/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S3Cr3	Profondità di prelievo	da m: 13,45	a m: 13,90	
Sigla di laboratorio:	T.194/11	Data di prova:	18/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **limo con sabbia debolmente argilloso**.

Forma: carota Lunghezza (cm): 50,00 Colore: grigio	Stato del campione: rimaneggiato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
---	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza	☐ Sciolto	☐ Asciutto
☐ Poco consistente	☐ Poco addensato	☐ Debolmente umido
☐ Moderatamente consistente	☐ Moderatamente addensato	☐ Umido
☐ Consistente	☐ Addensato	☒ Molto umido
☐ Molto consistente	☒ Molto addensato	☐ Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
☐ Non plastico	☐ Nulla
☐ Poco plastico	☐ Debole
☒ Mediamente plastico	☒ Alta
☐ Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
13,45		Caratteristiche fisiche generali	
13,90		Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S.Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	--

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	018/11	<u>del</u>	07/03/11	<u>Certificato n°</u>	1424/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S3Cr3			<u>Profondità (m)</u>	13,45-13,90
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.194/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	9	17
Peso picnometro (N)	1,60	1,32
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,70	4,60
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	1,72
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,95	4,84
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	2,69	2,68

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,69 (-)
--	-------------------

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n°11, 80142 Napoli. Tel. : 081.5634520, fax: 081.5433970

FOGLIO 1 DI 1

Accettazione n:	018/11	del	07/03/11	Certificato n°:	1425/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S3Cr3			Profondità (m) :	13,45-13,90
Sigla di laboratorio:	T.194/11	Data di inizio prova:	22/03/11	Data di emissione:	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm ³)	64998		
Peso tara (N)	1,06		
Peso tara + prov. umido (N)	2,41		
Peso tara + prov. secco (N)	2,23		
Peso prov. umido (N)	1,36		
Peso prov. secco (N)	1,18		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	20,85		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	18,09		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	15,28		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,69		
Porosità n (%) :	32,69		
Indice dei vuoti e (-):	0,49		
Grado di saturazione S_r (%) :	84,53		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	20,85		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	18,09		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	15,28		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,69		
Porosità n (%) :	32,69		
Indice dei vuoti e (-):	0,49		
Grado di saturazione S_r (%) :	84,53		

Note:

 Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

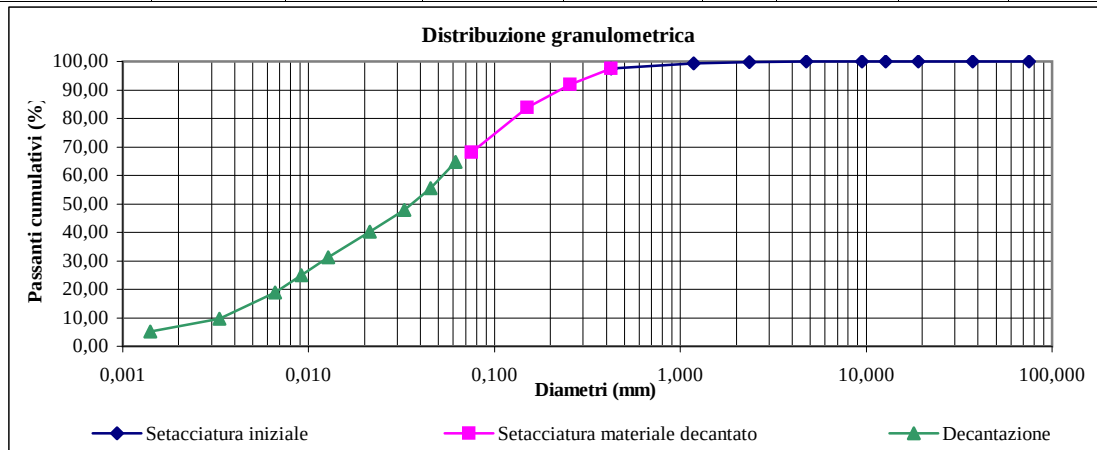
Acc. n°	018/11	del	07/03/11	Certificato n° :	1426/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S3Cr3			Profondità (m):	13,45-13,90
Sigla di laboratorio	T.194/11	Data di inizio prova	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	394,39	Massa secca dopo lavaggio (g):	166,86
		Massa tara (g):	8,43
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	8,43	100,00
1 1/2"	37,500	8,43	100,00
3/4"	19,050	8,43	100,00
1/2"	12,700	8,43	100,00
3/8"	9,525	8,43	100,00
N. 4	4,750	8,43	100,00
N. 8	2,360	9,59	99,70
N. 16	1,180	11,17	99,29
N. 40	0,425	18,11	97,49

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,89		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	14,10	97,49
N.50	0,255	16,97	92,00
N.100	0,150	21,19	83,90
N. 200	0,075	29,50	67,99
		Massa tara (g)	14,10
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,89			Peso specifico dei granuli: 2,69					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0240	20,0	-0,0018	1,0222	64,72	10,50	0,01344	0,062
1	1,0210	20,0	-0,0018	1,0192	55,56	11,30	0,01344	0,045
2	1,0185	20,0	-0,0018	1,0167	47,93	11,95	0,01344	0,033
5	1,0160	20,0	-0,0018	1,0142	40,30	12,60	0,01344	0,021
15	1,0130	20,0	-0,0018	1,0112	31,14	13,40	0,01344	0,013
30	1,0110	20,0	-0,0018	1,0092	25,03	13,90	0,01344	0,009
60	1,0090	20,0	-0,0018	1,0072	18,93	14,40	0,01344	0,007
250	1,0060	20,0	-0,0018	1,0042	9,77	15,20	0,01344	0,003
1440	1,0045	20,0	-0,0018	1,0027	5,19	15,65	0,01344	0,001



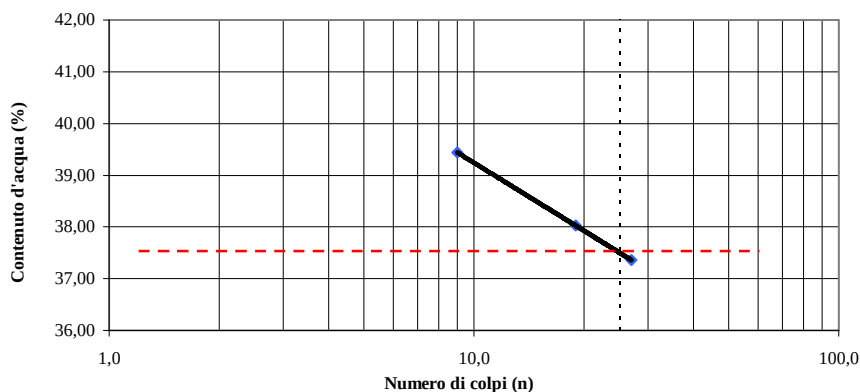
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

Acc. n°	018/11	del:	07/03/2011	Protocollo n°:	1427/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione	S3Cr3			Profondità (m):	13,45-13,90
Sigla laboratorio:	T.194/11	Data di inizio prova:	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,21	0,37	0,33	0,04	0,11	37,36	27
2	0,17	0,30	0,26	0,04	0,09	38,03	19
3	0,21	0,29	0,27	0,03	0,06	39,44	9



LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,28	0,30	0,30	0,00	0,01	24,29
2	0,20	0,22	0,21	0,00	0,01	24,41
						24

Limite di liquidità **Wl (%) = 38**
 Limite di plasticità **Wp (%) = 24**

Indice di plasticità **Ip (%) = 13**
 Indice di consistenza **Ic (%) = 1,68**

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	018/11	del	07/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S3Cr3	Profondità (m):	13,45-13,90		
Sigla del laboratorio:	T.194/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale g_n	(kN/m ³)	20,85
Peso di volume secco g_d	(kN/m ³)	18,09
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	15,28
Peso specifico dei granuli G	(-)	2,69
Porosità n	(%)	32,69
Indice dei vuoti e	(-)	0,49
Grado di saturazione S_r	(%)	84,53

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	7,00
Limo < 0,06 mm	(%)	58,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	35,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità WL	(%)	37,60
Limite di plasticità WP	(%)	24,35
Indice di plasticità IP	(%)	13,25
Indice di consistenza IC	(-)	1,68

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
C_u media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità m_v	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione c_v	cm ² /sec	

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE
SEMPLICE NON CONFINATA
CNC
(ASTM D2166-00)**

 AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO
 DAL RINA ISO 9001

Foglio 1 di 1

Accettazione n:	018/11	del:	07/03/2011	Protocollo n°:	1410/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa :	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Data di inizio prova :	18/03/2011			Data di emissione:	20/04/2011

Sigla di laboratorio	T.196/11	
Sigla del campione	S4-CI1	
Profondità (m)	6,50-7,00	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	81,0
	altezza "h" (mm)	160,0
	h/F	1,98
PESO (N)	16,33	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m³)	19,82	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm²)	5150,39	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (mm/mm)	..	
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE (MPa)	9,55	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

T.196/11	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.) Limo sabbioso argilloso di aspetto litoide
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

 Lo Sperimentatore
 Dott.Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione:		T.196/11						
Velocità di deformazione (mm/min)		0,5						
Codice anello dinamometrico								
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (Mpa)				
	0,0	0,000	0,00	0,00				
	0,1	49,250	0,06	9,55				
	Lo Sperimentatore Dott.Geol. Giovanni Patricelli					Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato		

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

<u>Acc. n°</u>	018/11	<u>del</u>	07/03/2011	<u>Protocollo n°</u>	1411/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S4C11			<u>Profondità (m):</u>	6.50-7.00
<u>Sigla laboratorio</u>	T.196/11	<u>Data inizio prova:</u>	07/03/2011	<u>Data di emissione</u>	20/04/2011

Altezza fustella (cm): 2,30

 Area sezione resistiva (cm²) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Anello dinamometrico da: 3.0 KN

 Volume fustella (cm³): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	1,06	1,03	1,03
Peso provino + fustella (N)	2,36	2,34	2,33
Peso provino (N)	1,30	1,30	1,30
Peso di volume "g n "(kN/m ³)	20,01	20,07	20,05
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,006	0,006	0,006

DATI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	100	200	300
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	0,627	0,950	1,285

Nota.:

 Lo sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

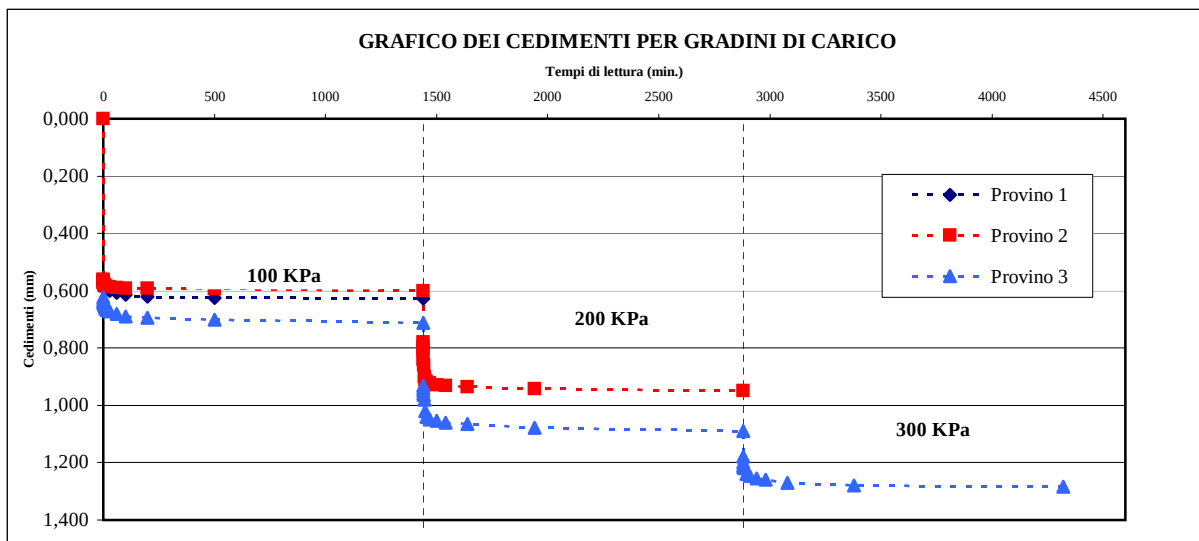
 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.196/11**
CONSOLIDAZIONE

	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
Data	07/03/2011	07/03/2011	08/03/2011	07/03/2011	08/03/2011	09/03/2011
Carico (KPa)	100	100	200	100	200	300
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)		Cedimenti (mm)		
0	0,000	0,000	0,600	0,000	0,712	1,089
0,1	0,559	0,560	0,780	0,622	0,930	1,180
0,25	0,560	0,565	0,795	0,631	0,940	1,200
0,5	0,562	0,568	0,805	0,638	0,950	1,210
1	0,568	0,571	0,840	0,642	0,960	1,215
2	0,571	0,575	0,860	0,649	0,965	1,219
5	0,579	0,580	0,900	0,655	0,980	1,225
10	0,589	0,582	0,910	0,661	1,020	1,235
15	0,590	0,585	0,918	0,668	1,040	1,240
30	0,601	0,588	0,922	0,673	1,050	1,245
60	0,607	0,590	0,928	0,680	1,055	1,255
100	0,615	0,591	0,930	0,690	1,060	1,260
200	0,620	0,592	0,935	0,694	1,065	1,270
500	0,625	0,595	0,942	0,700	1,079	1,280
1440	0,627	0,600	0,950	0,712	1,089	1,285


 Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

Sigla campione: **T.196/11**

DEFORMAZIONE A ROTTURA

[illegible]

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.196/11**

GRAFICO DEFORMAZIONI VERTICALI - ORIZZONTALI

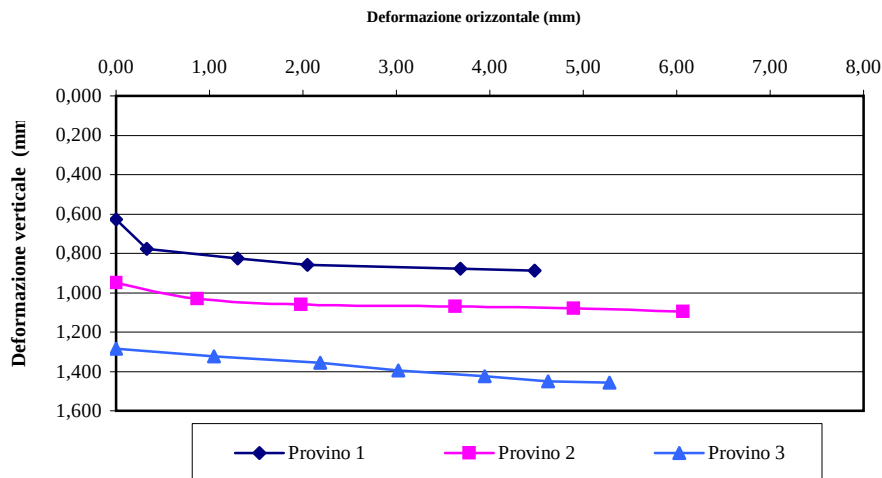
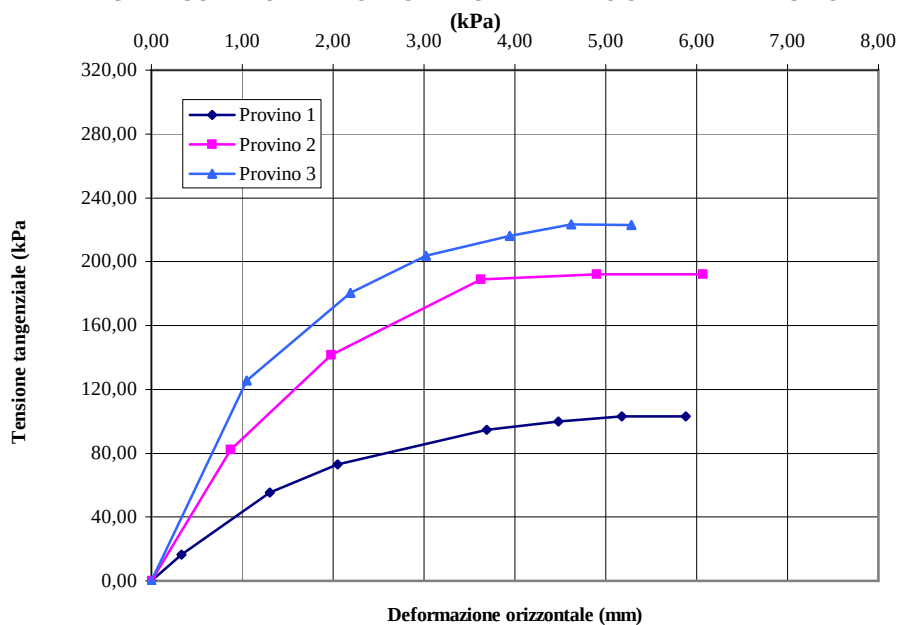


GRAFICO DEFORMAZIONI ORIZZONTALI - RESISTENZA AL TAGLIO



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	018/11	del	07/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S4CI1	Profondità (m):	6,50-7,00		
Sigla del laboratorio:	T.196/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g_n</i>	(kN/m ³)	19,82
Peso di volume secco <i>g_d</i>	(kN/m ³)	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>S_r</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	
Limo < 0,06 mm	(%)	
Sabbia < 2,00 mm	(%)	
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	9,55
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>C_u</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	31
Coesione (di picco)	kPa	53
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm ² /sec	

Accettazione n:	018/11	del:	07/03/2011	Protocollo n°:	1413/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa :	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Data di inizio prova :	18/03/2011			Data di emissione:	20/04/2011

Sigla di laboratorio	T.199/11	
Sigla del campione	S4-CI2	
Profondità (m)	16,40-17,00	
DIMENSIONI (cm)	diametro F (mm)	82,0
	altezza "h" (mm)	157,0
	h/F	1,91
PESO (N)	16,51	
PESO DI VOLUME "gn" (kN/m³)	19,92	
AREA DELLA SEZIONE RESISTIVA (mm²)	5278,34	
DEFORMAZIONE ASSIALE A ROTTURA (mm/mm)	..	
RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE (MPa)	10,88	
ASPETTO DEL PROVINO DOPO LA ROTTURA		

T.199/11	DESCRIZIONE (litologia, scistosità, piani di frattura etc.) Limo sabbioso argilloso di aspetto litoide
	CONDIZIONI DI PROVA (umidità ed eventuali metodi di essiccazione etc.)

 Lo Sperimentatore
 Dott.Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

Sigla campione:		T.199/11						
Velocità di deformazione (mm/min)		0,5						
Codice anello dinamometrico								
Valori della deformazione e del carico assiale	Deformazione assiale (mm)	Carico assiale (kN)	Deformazione assiale (%)	Carico unitario corretto (Mpa)				
	0,0	0,000	0,00	0,00				
	0,1	57,750	0,06	10,88				
	Lo Sperimentatore Dott.Geol. Giovanni Patricelli					Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato		

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 1 DI 4

<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/2011	<u>Protocollo n°</u>	1412/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S4 C2			<u>Profondità (m):</u>	16.40-17.00
<u>Sigla laboratorio</u>	T.199/11	<u>Data inizio prova:</u>	16/03/2011	<u>Data di emissione</u>	20/04/2011

Altezza fustella (cm): 2,30

Area sezione resistiva (cm²) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Anello dinamometrico da: 3.0 KN

Volume fustella (cm³): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	0,62	0,79	0,69
Peso provino + fustella (N)	1,92	2,09	1,98
Peso provino (N)	1,30	1,30	1,29
Peso di volume "g n" (kN/m ³)	19,96	19,99	19,87
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,002	0,002	0,002

DATI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	150	300	450
Tempo di consolidazione (ore)	24	48	72
Cedimento verticale finale (mm)	0,805	0,890	1,283

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio

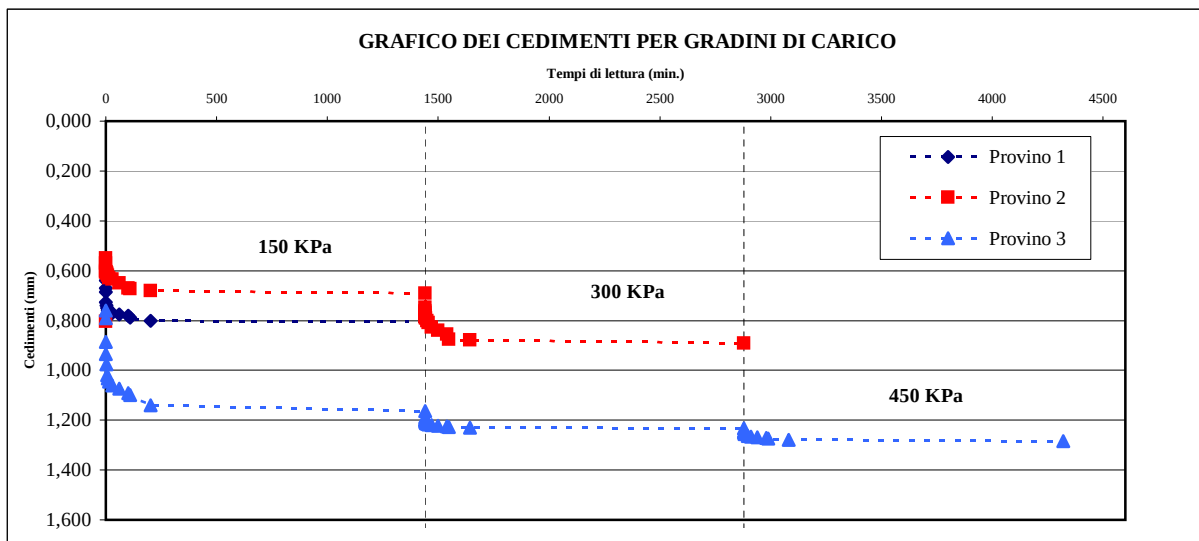
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 2 DI 4

 Sigla campione: **T.199/11**
CONSOLIDAZIONE

	PROVINO 1	PROVINO 2		PROVINO 3		
Data	16/03/2011	16/03/2011	17/03/2011	16/03/2011	17/03/2011	18/03/2011
Carico (KPa)	150	150	300	150	300	450
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)		Cedimenti (mm)		
0	0,000	0,805	0,690	0,000	1,164	1,234
0,1	0,640	0,550	0,748	0,760	1,189	1,245
0,25	0,670	0,570	0,762	0,790	1,196	1,248
0,5	0,685	0,600	0,770	0,885	1,199	1,251
1	0,727	0,605	0,780	0,935	1,203	1,253
2	0,740	0,606	0,786	0,975	1,208	1,255
5	0,750	0,610	0,790	1,020	1,212	1,258
10	0,760	0,620	0,800	1,032	1,215	1,261
15	0,765	0,630	0,809	1,045	1,218	1,263
30	0,770	0,635	0,828	1,061	1,221	1,265
60	0,775	0,650	0,840	1,073	1,223	1,268
100	0,780	0,670	0,855	1,092	1,225	1,271
200	0,789	0,672	0,875	1,100	1,228	1,275
500	0,800	0,680	0,879	1,141	1,231	1,278
1440	0,805	0,690	0,890	1,164	1,234	1,283


Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-98)

Sigla campione: **T.199/11**

DEFORMAZIONE A ROTTURA

[illegible]

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(ASTM D 3080-98)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.199/11**

GRAFICO DEFORMAZIONI VERTICALI - ORIZZONTALI

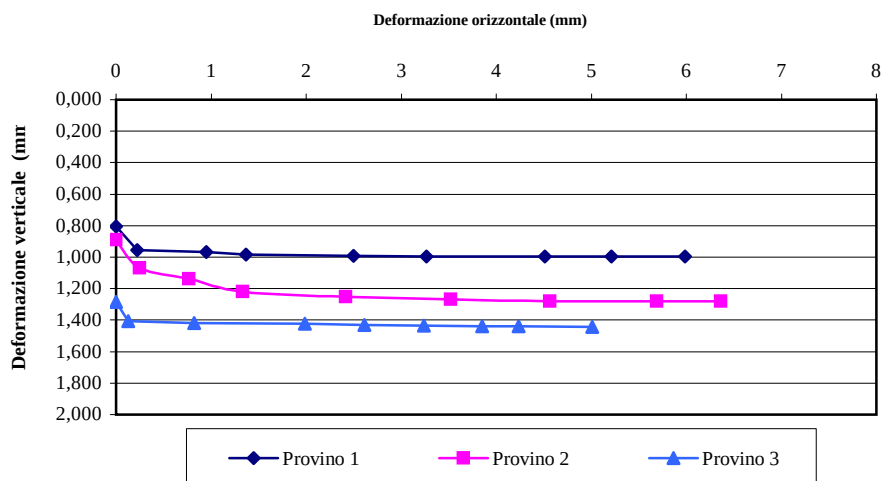
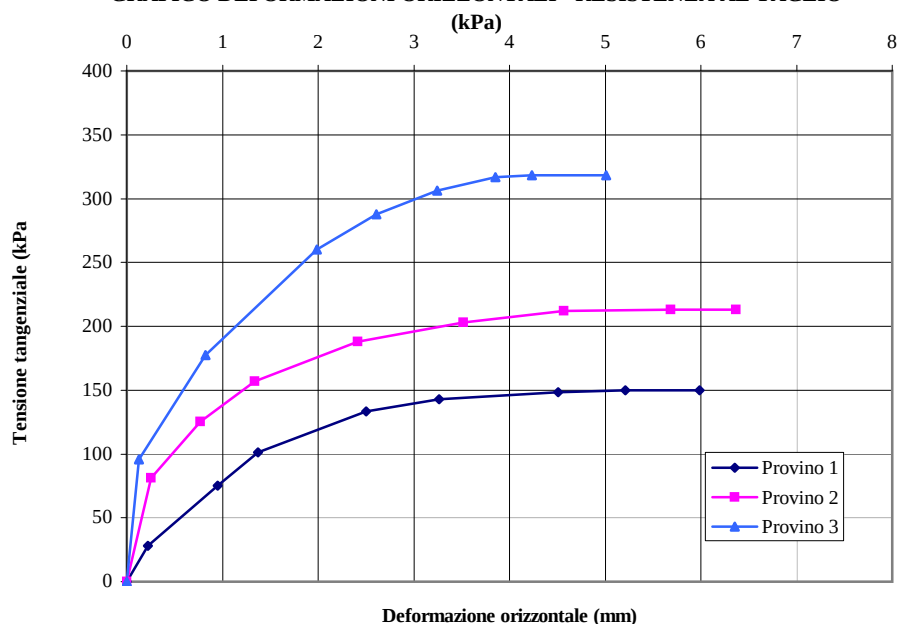


GRAFICO DEFORMAZIONI ORIZZONTALI - RESISTENZA AL TAGLIO



Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	018/11	del	07/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S4CI2	Profondità (m):	16,40-17,00		
Sigla del laboratorio:	T.199/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g n</i>	(kN/m ³)	19,92
Peso di volume secco <i>g d</i>	(kN/m ³)	
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	
Limo < 0,06 mm	(%)	
Sabbia < 2,00 mm	(%)	
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	MPa	10,88
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	29
Coesione (di picco)	kPa	59
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm ² /sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE (ASTM D 2488-00)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	---

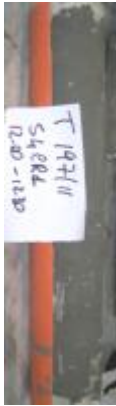
Acc. n°	018/11	del:	07/03/2011	Certificato n°:	1428/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S4Cr1	Profondità di prelievo	da m: 12,30	a m: 12,80	
Sigla di laboratorio:	T.197/11	Data di prova:	18/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **limo con sabbia debolmente argilloso**.

Forma: carota Lunghezza (cm): 48,00 Colore: grigio	Stato del campione: rimaneggiato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
---	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza ☐ Poco consistente ☐ Moderatamente consistente ☐ Consistente ☐ Molto consistente	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Moderatamente addensato ☐ Addensato ☒ Molto addensato	☐ Asciutto ☒ Debolmente umido ☐ Umido ☐ Molto umido ☐ Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
☒ Non plastico ☐ Poco plastico ☐ Mediamente plastico ☐ Molto plastico	☐ Nulla ☐ Debole ☒ Alta

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
12,30		Caratteristiche fisiche generali Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	
12,80			

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S.Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	--

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	018/11	<u>del</u>	07/03/11	<u>Certificato n°</u>	1429/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S4Cr1			<u>Profondità (m)</u>	12,30-12,80
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.197/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	17	3
Peso picnometro (N)	1,32	1,60
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,60	4,72
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,72	2,00
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,85	4,97
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	2,70	2,70

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,70 (-)
--	-------------------

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n°11, 80142 Napoli. Tel. : 081.5634520, fax: 081.5433970

Accettazione n:	018/11	del	07/03/11	Certificato n°:	1430/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S4Cr1			Profondità (m) :	12,30-12,80
Sigla di laboratorio:	T.197/11	Data di inizio prova:	22/03/11	Data di emissione:	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm ³)	65000		
Peso tara (N)	1,05		
Peso tara + prov. umido (N)	2,35		
Peso tara + prov. secco (N)	2,16		
Peso prov. umido (N)	1,29		
Peso prov. secco (N)	1,11		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	19,89		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	17,09		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	16,40		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,70		
Porosità n (%) :	36,66		
Indice dei vuoti e (-):	0,58		
Grado di saturazione S_r (%) :	76,46		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	19,89		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	17,09		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	16,40		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,70		
Porosità n (%) :	36,66		
Indice dei vuoti e (-):	0,58		
Grado di saturazione S_r (%) :	76,46		

Note:

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

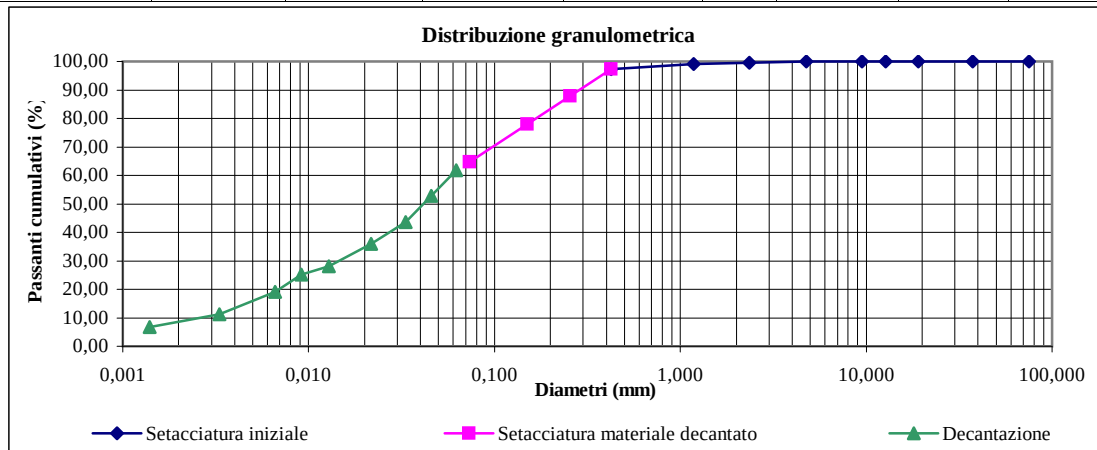
Acc. n°	018/11	del	07/03/11	Certificato n° :	1431/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S4Cr1			Profondità (m):	12,30-12,80
Sigla di laboratorio	T.197/11	Data di inizio prova	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	324,84	Massa secca dopo lavaggio (g):	129,88
		Massa tara (g):	8,66
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	8,66	100,00
1 1/2"	37,500	8,66	100,00
3/4"	19,050	8,66	100,00
1/2"	12,700	8,66	100,00
3/8"	9,525	8,66	100,00
N. 4	4,750	8,95	99,91
N. 8	2,360	9,82	99,63
N. 16	1,180	11,36	99,15
N. 40	0,425	17,11	97,33

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,50		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	14,19	97,33
N.50	0,255	19,11	87,85
N.100	0,150	24,27	77,90
N. 200	0,073	31,07	64,80
		Massa tara (g)	14,19
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,50			Peso specifico dei granuli: 2,70					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0230	20,0	-0,0018	1,0212	61,90	10,70	0,01344	0,062
1	1,0200	20,0	-0,0018	1,0182	52,71	11,50	0,01344	0,046
2	1,0170	20,0	-0,0018	1,0152	43,51	12,30	0,01344	0,033
5	1,0145	20,0	-0,0018	1,0127	35,85	13,00	0,01344	0,022
15	1,0120	20,0	-0,0018	1,0102	28,19	13,70	0,01344	0,013
30	1,0110	20,0	-0,0018	1,0092	25,13	13,90	0,01344	0,009
60	1,0090	20,0	-0,0018	1,0072	19,00	14,40	0,01344	0,007
250	1,0065	20,0	-0,0018	1,0047	11,34	15,10	0,01344	0,003
1440	1,0050	20,0	-0,0018	1,0032	6,74	15,50	0,01344	0,001



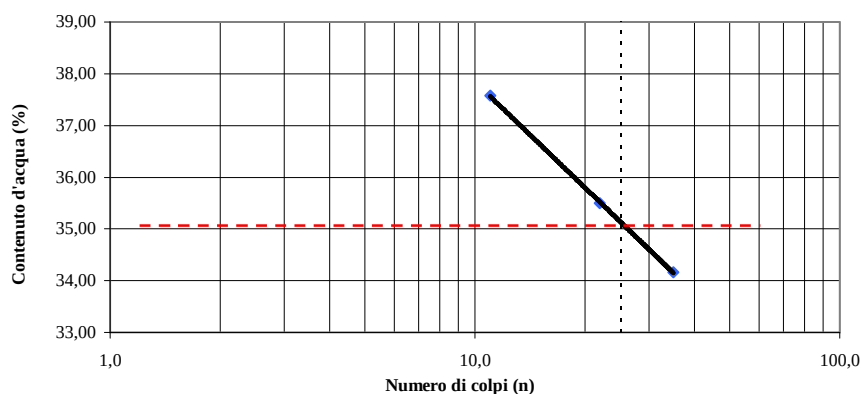
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	018/11	<u>del:</u>	07/03/2011	<u>Protocollo n°:</u>	1432/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione</u>	S4Cr1			<u>Profondità (m):</u>	12,30-12,80
<u>Sigla laboratorio:</u>	T.197/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,28	0,52	0,46	0,06	0,18	34,16	35
2	0,17	0,38	0,32	0,05	0,15	35,50	22
3	0,17	0,38	0,33	0,06	0,16	37,57	11



LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,21	0,26	0,25	0,01	0,05	21,15
2	0,20	0,26	0,25	0,01	0,05	21,37
						21

Limite di liquidità Wl (%) = 35
Limite di plasticità Wp (%) = 21

Indice di plasticità Ip (%) = 14
Indice di consistenza Ic (%) = 1,35

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	018/11	del	07/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S4Cr1	Profondità (m):	12,30-12,80		
Sigla del laboratorio:	T.197/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g n</i>	(kN/m ³)	19,89
Peso di volume secco <i>g d</i>	(kN/m ³)	17,09
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	16,40
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,70
Porosità <i>n</i>	(%)	36,66
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,58
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	76,46

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	9,00
Limo < 0,06 mm	(%)	52,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	39,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	35,10
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	21,26
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	13,84
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	1,35

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm ² /sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE (ASTM D 2488-00)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	---

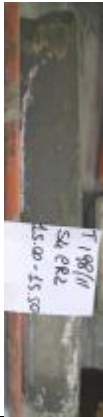
Acc. n°	018/11	del:	07/03/2011	Certificato n°:	1433/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S4Cr2	Profondità di prelievo	da m: 15,00	a m: 15,50	
Sigla di laboratorio:	T.198/11	Data di prova:	18/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia con limo debolmente argilloso.**

Forma: carota Lunghezza (cm): 50,00 Colore: grigio	Stato del campione: rimaneggiato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
---	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza	☐ Sciolto	☐ Asciutto
☐ Poco consistente	☐ Poco addensato	☐ Debolmente umido
☐ Moderatamente consistente	☐ Moderatamente addensato	☒ Umido
☐ Consistente	☐ Addensato	☐ Molto umido
☐ Molto consistente	☒ Molto addensato	☐ Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
☒ Non plastico	☐ Nulla
☐ Poco plastico	☐ Debole
☐ Mediamente plastico	☒ Alta
☐ Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
15,00		Caratteristiche fisiche generali	
15,50		Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S.Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	--

FOGLIO 1 DI 1				
<u>Acc. n°</u>	018/11	<u>del</u>	07/03/11	<u>Certificato n°</u> : 1434/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°</u> : 027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"			
<u>Località:</u>	Enna			
<u>Campione:</u>	S4Cr2		<u>Profondità (m)</u> :	15,00-15,50
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.198/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u> 20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	11	8
Peso picnometro (N)	1,36	1,61
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,59	4,71
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,76	2,00
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,84	4,96
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	2,70	2,68

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,69 (-)
--	-------------------

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Accettazione n:</u>	018/11	<u>del</u>	07/03/11	<u>Certificato n°:</u>	1435/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S4Cr2			<u>Profondità (m) :</u>	15,00-15,50
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.198/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/11	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm³)	64998		
Peso tara (N)	1,05		
Peso tara + prov. umido (N)	2,35		
Peso tara + prov. secco (N)	2,21		
Peso prov. umido (N)	1,29		
Peso prov. secco (N)	1,15		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	19,88		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	17,72		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	12,14		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,69		
Porosità n (%) :	34,07		
Indice dei vuoti e (-):	0,52		
Grado di saturazione S_r (%) :	63,17		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m³) :	19,88		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	17,72		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	12,14		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,69		
Porosità n (%) :	34,07		
Indice dei vuoti e (-):	0,52		
Grado di saturazione S_r (%) :	63,17		

Note:

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

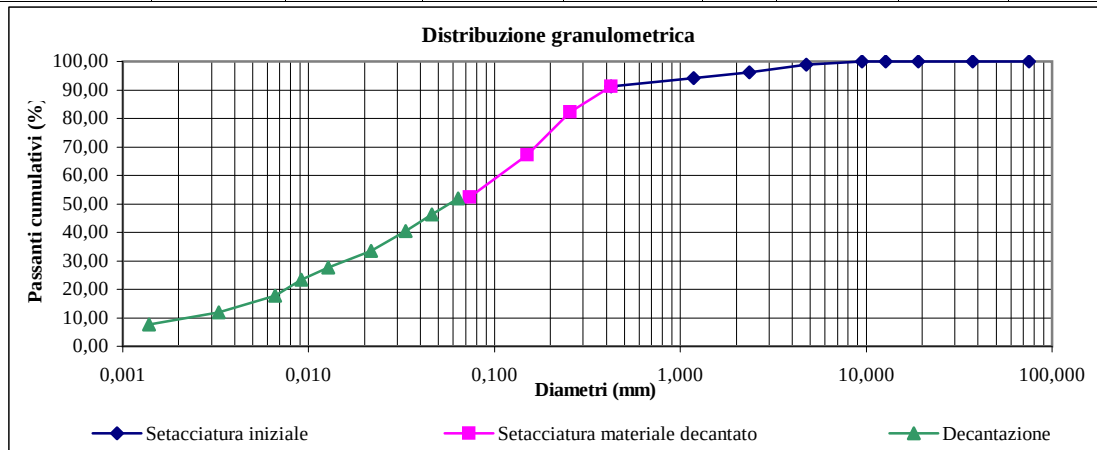
Acc. n°	018/11	del	07/03/11	Certificato n° :	1436/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S4Cr2			Profondità (m):	15,00-15,50
Sigla di laboratorio	T.198/11	Data di inizio prova	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	500,73	Massa secca dopo lavaggio (g):	199,46
		Massa tara (g):	8,46
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	8,46	100,00
1 1/2"	37,500	8,46	100,00
3/4"	19,050	8,46	100,00
1/2"	12,700	8,46	100,00
3/8"	9,525	8,46	100,00
N. 4	4,750	14,00	98,87
N. 8	2,360	26,96	96,24
N. 16	1,180	36,82	94,24
N. 40	0,425	51,66	91,22

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,89		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	14,04	91,22
N.50	0,255	19,11	82,14
N.100	0,150	27,39	67,30
N. 200	0,073	35,75	52,30
		Massa tara (g)	14,04
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,89			Peso specifico dei granuli: 2,69					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0210	20,0	-0,0018	1,0192	51,98	11,30	0,01344	0,064
1	1,0190	20,0	-0,0018	1,0172	46,27	11,80	0,01344	0,046
2	1,0170	20,0	-0,0018	1,0152	40,56	12,30	0,01344	0,033
5	1,0145	20,0	-0,0018	1,0127	33,42	13,00	0,01344	0,022
15	1,0125	20,0	-0,0018	1,0107	27,70	13,55	0,01344	0,013
30	1,0110	20,0	-0,0018	1,0092	23,42	13,90	0,01344	0,009
60	1,0090	20,0	-0,0018	1,0072	17,71	14,40	0,01344	0,007
250	1,0070	20,0	-0,0018	1,0052	12,00	15,00	0,01344	0,003
1440	1,0055	20,0	-0,0018	1,0037	7,71	15,35	0,01344	0,001



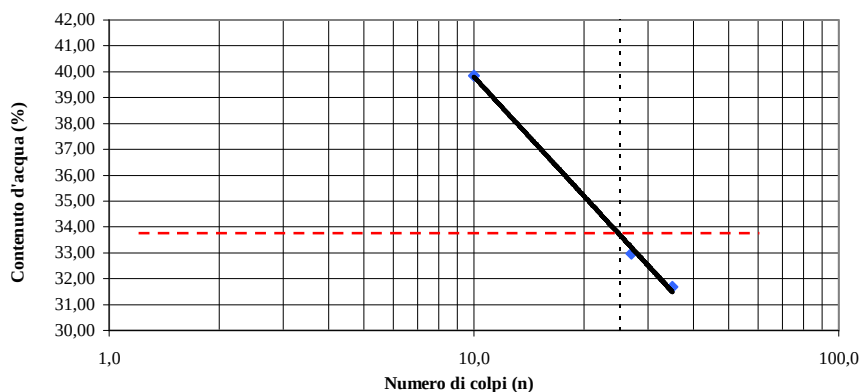
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

Acc. n°	018/11	del:	07/03/2011	Protocollo n°:	1437/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione	S4Cr2			Profondità (m):	15,00-15,50
Sigla laboratorio:	T.198/11	Data di inizio prova:	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,30	0,52	0,47	0,05	0,17	31,69	35
2	0,21	0,40	0,35	0,05	0,14	32,96	27
3	0,21	0,48	0,40	0,08	0,19	39,86	10



LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,20	0,27	0,26	0,01	0,06	21,38
2	0,20	0,27	0,25	0,01	0,05	20,94
						21

Limite di liquidità Wl (%) = 34
 Limite di plasticità Wp (%) = 21

Indice di plasticità Ip (%) = 13
 Indice di consistenza Ic (%) = 1,70

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	018/11	del	07/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S4Cr2	Profondità (m):	15,00-15,50		
Sigla del laboratorio:	T.198/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g n</i>	(kN/m ³)	19,88
Peso di volume secco <i>g d</i>	(kN/m ³)	17,72
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	12,14
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,69
Porosità <i>n</i>	(%)	34,07
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,52
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	63,17

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	9,00
Limo < 0,06 mm	(%)	42,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	45,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	4,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	34,00
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	21,16
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	12,84
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	1,70

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm ² /sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE (ASTM D 2488-00)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	---

Acc. n°	022/11	del:	01/04/2011	Certificato n°:	1488/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S9Cr1	Profondità di prelievo	da m: 19,30	a m: 19,80	
Sigla di laboratorio:	T.238/11	Data di prova:	04/04/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia con limo**.

Forma: carota Lunghezza (cm): 48,00 Colore: bruno	Stato del campione: rimaneggiato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
--	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza ☐ Poco consistente ☐ Moderatamente consistente ☐ Consistente ☐ Molto consistente	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Moderatamente addensato ☒ Addensato ☐ Molto addensato	☐ Asciutto ☐ Debolmente umido ☒ Umido ☐ Molto umido ☐ Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
☐ Non plastico ☐ Poco plastico ☒ Mediamente plastico ☐ Molto plastico	☐ Nulla ☐ Debole ☒ Alta	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
19,30		Caratteristiche fisiche generali Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	
19,80			

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S.Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
		FOGLIO 1 DI 1
<u>Acc. n°</u>	022/11	del 01/04/11
<u>Certificato n°</u>	1489/11	
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia	
<u>Commessa n°</u>	027/11	
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"	
<u>Località:</u>	Enna	
<u>Campione:</u>	S9Cr1	Profondità (m) : 19,30-19,80
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.238/11	Data di inizio prova: 05/04/2011
		Data di emissione: 20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	17	4
Peso picnometro (N)	1,33	1,60
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,60	4,71
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,72	1,99
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,85	4,96
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	2,73	2,71

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,72 (-)
--	------------

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Accettazione n:</u>	022/11	<u>del</u>	01/04/11	<u>Certificato n°:</u>	1490/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S9Cr1			<u>Profondità (m) :</u>	19,30-19,80
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.238/11	<u>Data di inizio prova:</u>	05/04/11	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm³)	65000		
Peso tara (N)	1,06		
Peso tara + prov. umido (N)	2,37		
Peso tara + prov. secco (N)	2,17		
Peso prov. umido (N)	1,31		
Peso prov. secco (N)	1,11		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	20,13		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	17,10		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	17,69		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,72		
Porosità n (%) :	37,11		
Indice dei vuoti e (-):	0,59		
Grado di saturazione S_r (%) :	81,51		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m³) :	20,13		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	17,10		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	17,69		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,72		
Porosità n (%) :	37,11		
Indice dei vuoti e (-):	0,59		
Grado di saturazione S_r (%) :	81,51		

Note:

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

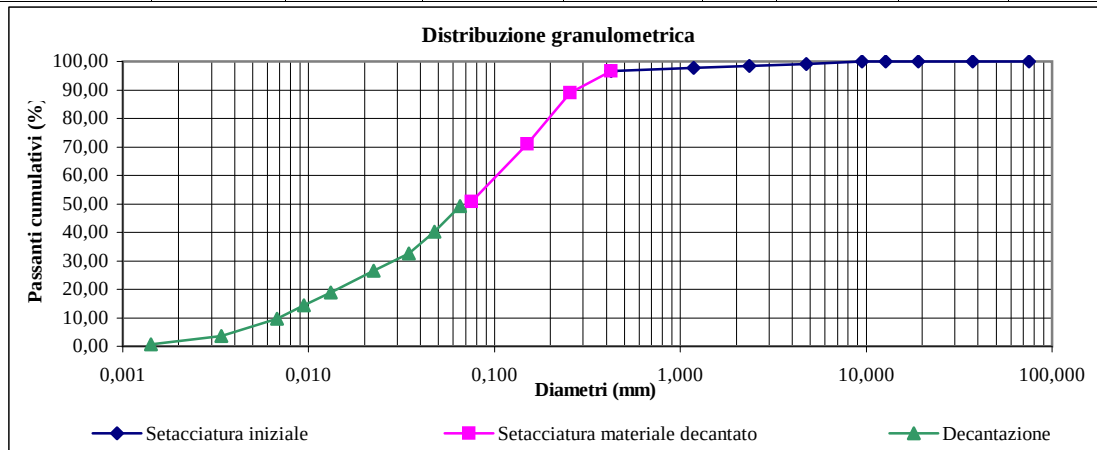
Acc. n°	022/11	del	01/04/11	Certificato n° :	1491/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S9Cr1			Profondità (m):	19,30-19,80
Sigla di laboratorio	T.238/11	Data di inizio prova	05/04/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	288,22	Massa secca dopo lavaggio (g):	76,92
		Massa tara (g):	8,74
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	8,74	100,00
1 1/2"	37,500	8,74	100,00
3/4"	19,050	8,74	100,00
1/2"	12,700	8,74	100,00
3/8"	9,525	8,74	100,00
N. 4	4,750	11,12	99,15
N. 8	2,360	13,39	98,34
N. 16	1,180	15,32	97,65
N. 40	0,425	18,45	96,53

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,21		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,68	96,53
N.50	0,255	16,65	88,90
N.100	0,150	26,01	70,90
N. 200	0,075	36,47	50,80
		Massa tara (g)	12,68
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,21			Peso specifico dei granuli: 2,72					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0190	20,0	-0,0018	1,0172	49,29	11,80	0,01344	0,065
1	1,0160	20,0	-0,0018	1,0142	40,16	12,60	0,01344	0,048
2	1,0135	20,0	-0,0018	1,0117	32,55	13,25	0,01344	0,035
5	1,0115	20,0	-0,0018	1,0097	26,47	13,80	0,01344	0,022
15	1,0090	20,0	-0,0018	1,0072	18,86	14,40	0,01344	0,013
30	1,0075	20,0	-0,0018	1,0057	14,30	14,85	0,01344	0,009
60	1,0060	20,0	-0,0018	1,0042	9,74	15,20	0,01344	0,007
250	1,0040	20,0	-0,0018	1,0022	3,65	15,80	0,01344	0,003
1440	1,0030	20,0	-0,0018	1,0012	0,61	16,00	0,01344	0,001



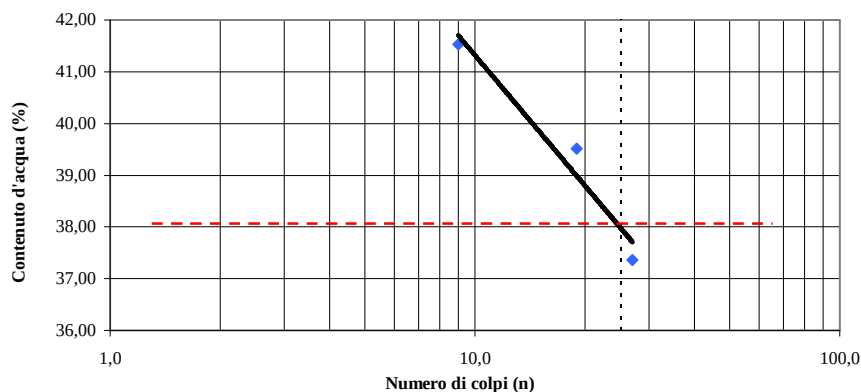
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	022/11	<u>del:</u>	01/04/2011	<u>Protocollo n°:</u>	1492/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione</u>	S9Cr1			<u>Profondità (m):</u>	19,30-19,80
<u>Sigla laboratorio:</u>	T.238/11	<u>Data di inizio prova:</u>	05/04/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,21	0,37	0,33	0,04	0,11	37,36	27
2	0,17	0,30	0,26	0,04	0,09	39,51	19
3	0,21	0,29	0,27	0,03	0,06	41,54	9



LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,28	0,30	0,30	0,00	0,01	22,10
2	0,20	0,22	0,21	0,00	0,01	21,60
						22

Limite di liquidità Wl (%) = 38,10
Limite di plasticità Wp (%) = 21,85

Indice di plasticità Ip (%) = 16
Indice di consistenza Ic (%) = 1,26

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	022/11	del	01/04/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S9Cr1	Profondità (m):	19,30-19,80		
Sigla del laboratorio:	T.238/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g_n</i>	(kN/m ³)	20,13
Peso di volume secco <i>g_d</i>	(kN/m ³)	17,10
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	17,69
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,72
Porosità <i>n</i>	(%)	37,11
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,59
Grado di saturazione <i>S_r</i>	(%)	81,51

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	1,00
Limo < 0,06 mm	(%)	47,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	51,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	1,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	38,10
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	21,85
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	16,25
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	1,26

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>C_u</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>m_v</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>c_v</i>	cm ² /sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE <i>(ASTM D 2488-00)</i>	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	--	---

Acc. n°	022/11	del:	01/04/2011	Certificato n°:	1493/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S9Cr2	Profondità di prelievo	da m: 23,50	a m: 24,00	
Sigla di laboratorio:	T.239/11	Data di prova:	04/04/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia con limo**.

Forma: carota Lunghezza (cm): 48,00 Colore: grigio verdastro	Stato del campione: rimaneggiato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
---	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza ☐ Poco consistente ☐ Moderatamente consistente ☐ Consistente ☐ Molto consistente	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Moderatamente addensato ☒ Addensato ☐ Molto addensato	☐ Asciutto ☐ Debolmente umido ☒ Umido ☐ Molto umido ☐ Saturo
PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl	
☐ Non plastico ☒ Poco plastico ☐ Mediamente plastico ☐ Molto plastico	☐ Nulla ☐ Debole ☒ Alta	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
23,50		Caratteristiche fisiche generali Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	
24,00			

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	--

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	022/11	<u>del</u>	01/04/11	<u>Certificato n°</u>	1494/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S9Cr2			<u>Profondità (m)</u>	23,50-24,00
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.239/11	<u>Data di inizio prova:</u>	05/04/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	11	12
Peso picnometro (N)	1,36	1,63
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,59	4,72
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,75	2,02
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,84	4,97
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	2,68	2,66

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,67 (-)
--	-------------------

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n°11, 80142 Napoli. Tel. : 081.5634520, fax: 081.5433970

FOGLIO 1 DI 1

<u>Accettazione n:</u>	022/11	<u>del</u>	01/04/11	<u>Certificato n°:</u>	1495/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S9Cr2			<u>Profondità (m) :</u>	23,50-24,00
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.239/11	<u>Data di inizio prova:</u>	05/04/11	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm³)	65000		
Peso tara (N)	1,06		
Peso tara + prov. umido (N)	2,40		
Peso tara + prov. secco (N)	2,21		
Peso prov. umido (N)	1,34		
Peso prov. secco (N)	1,15		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	20,58		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	17,72		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	16,12		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,67		
Porosità n (%) :	33,62		
Indice dei vuoti e (-):	0,51		
Grado di saturazione S_r (%) :	84,99		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m³) :	20,58		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	17,72		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	16,12		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,67		
Porosità n (%) :	33,62		
Indice dei vuoti e (-):	0,51		
Grado di saturazione S_r (%) :	84,99		

Note:
Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

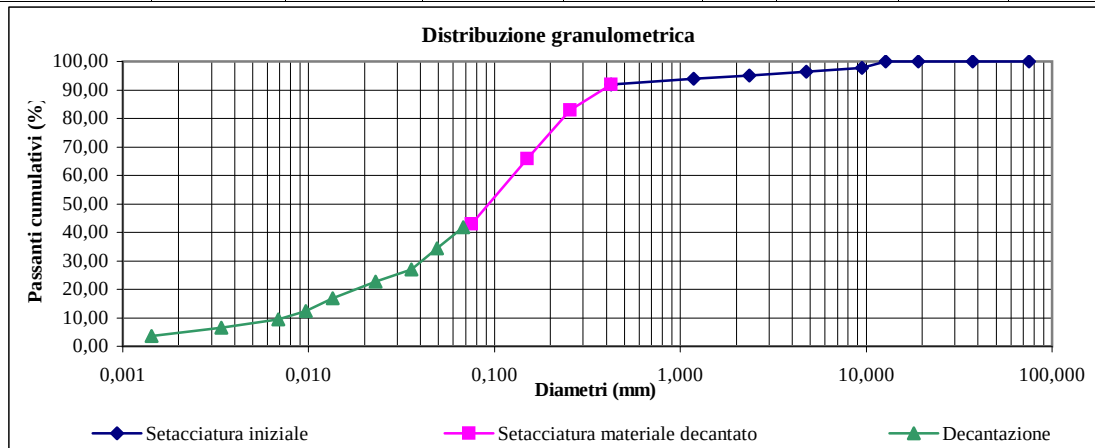
Acc. n°	022/11	del	01/04/11	Certificato n° :	1496/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S9Cr2			Profondità (m):	23,50-24,00
Sigla di laboratorio	T.239/11	Data di inizio prova	05/04/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	404,82	Massa secca dopo lavaggio (g):	143,52
		Massa tara (g):	13,28
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	13,28	100,00
1 1/2"	37,500	13,28	100,00
3/4"	19,050	13,28	100,00
1/2"	12,700	13,28	100,00
3/8"	9,525	22,39	97,67
N. 4	4,750	27,66	96,33
N. 8	2,360	32,86	95,00
N. 16	1,180	37,09	93,92
N. 40	0,425	45,00	91,90

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,00		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,64	91,90
N.50	0,255	17,52	82,93
N.100	0,150	26,87	65,74
N. 200	0,075	39,23	43,03
		Massa tara (g)	12,64
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,00			Peso specifico dei granuli: 2,67					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0170	20,0	-0,0018	1,0152	41,75	12,30	0,01365	0,068
1	1,0145	20,0	-0,0018	1,0127	34,40	13,00	0,01365	0,049
2	1,0120	20,0	-0,0018	1,0102	27,05	13,70	0,01365	0,036
5	1,0105	20,0	-0,0018	1,0087	22,64	14,05	0,01365	0,023
15	1,0085	20,0	-0,0018	1,0067	16,76	14,55	0,01365	0,013
30	1,0070	20,0	-0,0018	1,0052	12,35	15,00	0,01365	0,010
60	1,0060	20,0	-0,0018	1,0042	9,41	15,20	0,01365	0,007
250	1,0050	20,0	-0,0018	1,0032	6,47	15,50	0,01365	0,003
1440	1,0040	20,0	-0,0018	1,0022	3,53	15,80	0,01365	0,001



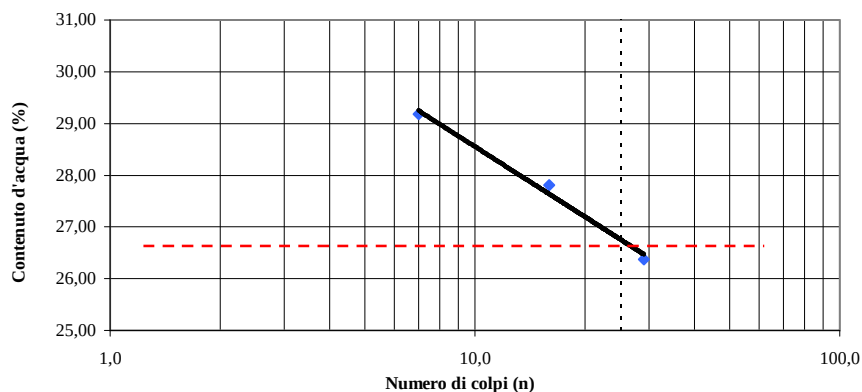
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	022/11	<u>del:</u>	01/04/2011	<u>Protocollo n°:</u>	1497/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione</u>	S9Cr2			<u>Profondità (m):</u>	23,50-24,00
<u>Sigla laboratorio:</u>	T.239/11	<u>Data di inizio prova:</u>	05/04/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,20	0,45	0,40	0,05	0,20	26,37	29
2	0,28	0,49	0,44	0,04	0,16	27,81	16
3	0,22	0,51	0,45	0,07	0,23	29,18	7



LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,17	0,22	0,21	0,01	0,04	17,85
2	0,30	0,36	0,35	0,01	0,05	18,20
						18

Limite di liquidità **Wl (%) = 27**
 Limite di plasticità **Wp (%) = 18**

Indice di plasticità **Ip (%) = 9**
 Indice di consistenza **Ic (%) = 1,22**

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	022/11	del	01/04/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S9Cr2	Profondità (m):	23,50-24,00		
Sigla del laboratorio:	T.239/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g n</i>	(kN/m³)	20,58
Peso di volume secco <i>g d</i>	(kN/m³)	17,72
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	16,12
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,67
Porosità <i>n</i>	(%)	33,62
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,51
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	84,99

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	4,00
Limo < 0,06 mm	(%)	34,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	58,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	4,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	26,80
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	18,02
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	8,78
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	1,22

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm²/sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE (ASTM D 2488-00)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	---

Acc. n°	022/11	del:	01/04/2011	Certificato n°:	1498/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S10Cr1		Profondità di prelievo	da m: 13,00	a m: 13,50
Sigla di laboratorio:	T.240/11	Data di prova:	04/04/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia con limo debolmente argillosa**.

Forma: carota Lunghezza (cm): 46,00 Colore: marrone	Stato del campione: rimaneggiato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
--	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza ☐ Poco consistente ☐ Moderatamente consistente ☐ Consistente ☐ Molto consistente	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Moderatamente addensato ☒ Addensato ☐ Molto addensato	☐ Asciutto ☐ Debolmente umido ☒ Umido ☐ Molto umido ☐ Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
☐ Non plastico ☒ Poco plastico ☐ Mediamente plastico ☐ Molto plastico	☐ Nulla ☐ Debole ☒ Alta

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
13,00		Caratteristiche fisiche generali	
13,50		Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
		FOGLIO 1 DI 1
<u>Acc. n°</u>	022/11	del
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia	<u>Certificato n°</u> : 1499/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"	
<u>Località:</u>	Enna	
<u>Campione:</u>	S10Cr1	<u>Profondità (m)</u> : 13.00-13.50
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.240/11	<u>Data di inizio prova:</u> 05/04/2011
		<u>Data di emissione:</u> 20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	8	4
Peso picnometro (N)	1,61	1,60
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,71	4,71
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	1,99
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,96	4,95
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	2,65	2,67

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,66 (-)
--	-------------------

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

Accettazione n:	022/11	del	01/04/11	Certificato n°:	1500/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S10Cr1			Profondità (m) :	13.00-13.50
Sigla di laboratorio:	T.240/11	Data di inizio prova:	05/04/11	Data di emissione:	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm ³)	65000		
Peso tara (N)	1,06		
Peso tara + prov. umido (N)	2,33		
Peso tara + prov. secco (N)	2,18		
Peso prov. umido (N)	1,27		
Peso prov. secco (N)	1,12		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	19,47		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	17,16		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	13,48		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,66		
Porosità n (%) :	35,52		
Indice dei vuoti e (-):	0,55		
Grado di saturazione S_r (%) :	65,10		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	19,47		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	17,16		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	13,48		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,66		
Porosità n (%) :	35,52		
Indice dei vuoti e (-):	0,55		
Grado di saturazione S_r (%) :	65,10		

Note:

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

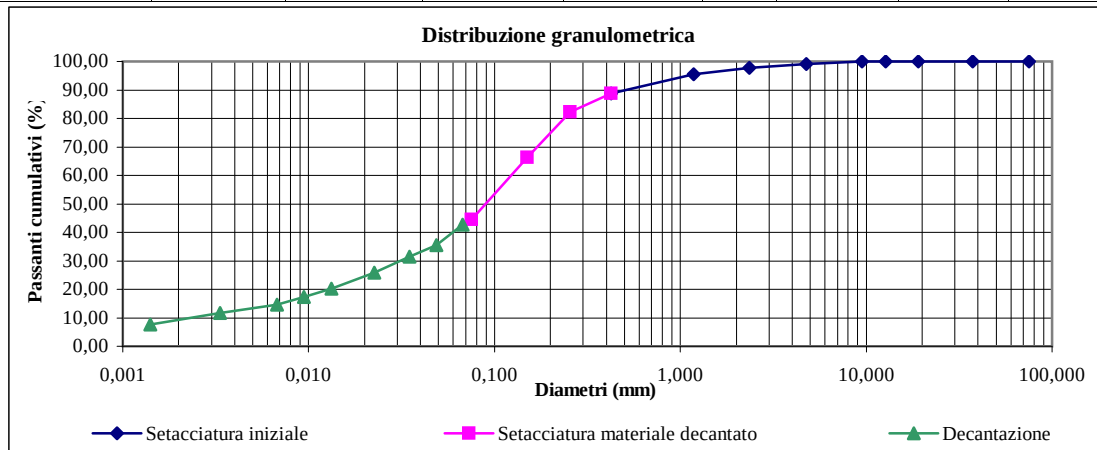
Acc. n°	022/11	del	01/04/11	Certificato n° :	1501/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S10Cr1			Profondità (m):	13.00-13.50
Sigla di laboratorio	T.240/11	Data di inizio prova	05/04/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	318,30	Massa secca dopo lavaggio (g):	126,58
		Massa tara (g):	8,65
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	8,65	100,00
1 1/2"	37,500	8,65	100,00
3/4"	19,050	8,65	100,00
1/2"	12,700	8,65	100,00
3/8"	9,525	8,65	100,00
N. 4	4,750	11,34	99,13
N. 8	2,360	15,78	97,70
N. 16	1,180	22,48	95,53
N. 40	0,425	43,53	88,74

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,73		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,60	88,74
N.50	0,255	16,32	82,23
N.100	0,150	25,43	66,29
N. 200	0,075	37,88	44,52
		Massa tara (g)	12,60
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,73			Peso specifico dei granuli: 2,66					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0180	20,0	-0,0018	1,0162	42,62	12,10	0,01365	0,067
1	1,0155	20,0	-0,0018	1,0137	35,61	12,75	0,01365	0,049
2	1,0140	20,0	-0,0018	1,0122	31,40	13,10	0,01365	0,035
5	1,0120	20,0	-0,0018	1,0102	25,80	13,70	0,01365	0,023
15	1,0100	20,0	-0,0018	1,0082	20,19	14,20	0,01365	0,013
30	1,0090	20,0	-0,0018	1,0072	17,38	14,40	0,01365	0,009
60	1,0080	20,0	-0,0018	1,0062	14,58	14,70	0,01365	0,007
250	1,0070	20,0	-0,0018	1,0052	11,78	15,00	0,01365	0,003
1440	1,0055	20,0	-0,0018	1,0037	7,57	15,35	0,01365	0,001



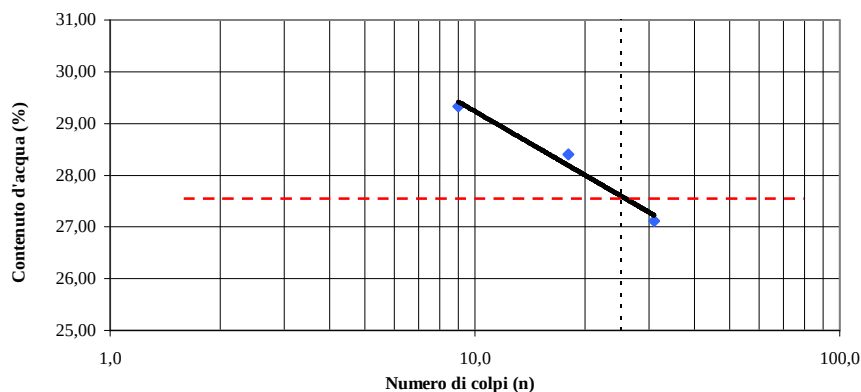
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	022/11	<u>del:</u>	01/04/2011	<u>Protocollo n°:</u>	1502/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione</u>	S10Cr1			<u>Profondità (m):</u>	13.00-13.50
<u>Sigla laboratorio:</u>	T.240/11	<u>Data di inizio prova:</u>	05/04/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,22	0,45	0,40	0,05	0,18	27,11	31
2	0,28	0,47	0,42	0,04	0,15	28,40	18
3	0,20	0,50	0,43	0,07	0,23	29,33	9



LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,16	0,24	0,23	0,01	0,07	16,40
2	0,28	0,37	0,36	0,01	0,08	16,20
						16

Limite di liquidità Wl (%) = 27,7
Limite di plasticità Wp (%) = 16,3

Indice di plasticità Ip (%) = 11,4
Indice di consistenza Ic (%) = 1,25

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	022/11	del	01/04/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S10Cr1	Profondità (m):	13.00-13.50		
Sigla del laboratorio:	T.240/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g n</i>	(kN/m ³)	19,47
Peso di volume secco <i>g d</i>	(kN/m ³)	17,16
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	13,48
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,66
Porosità <i>n</i>	(%)	35,52
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,55
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	65,10

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	9,00
Limo < 0,06 mm	(%)	32,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	56,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	3,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	27,70
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	16,30
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	11,40
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	1,25

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm ² /sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE (ASTM D 2488-00)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	---

Acc. n°	022/11	del:	01/04/2011	Certificato n°:	1503/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S10Cr2	Profondità di prelievo	da m: 16,15	a m: 16,60	
Sigla di laboratorio:	T.241/11	Data di prova:	04/04/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **limo con sabbia argilloso**.

Forma: carota Lunghezza (cm): 46,00 Colore: marrone	Stato del campione: rimaneggiato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
--	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza	☐ Sciolto	☐ Asciutto
☐ Poco consistente	☐ Poco addensato	☐ Debolmente umido
☐ Moderatamente consistente	☐ Moderatamente addensato	☒ Umido
☐ Consistente	☒ Addensato	☐ Molto umido
☐ Molto consistente	☐ Molto addensato	☐ Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
☐ Non plastico	☐ Nulla
☐ Poco plastico	☒ Debole
☒ Mediamente plastico	☐ Alta
☐ Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
16,15		Caratteristiche fisiche generali	
16,60		Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S.Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	--

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	022/11	<u>del</u>	01/04/11	<u>Certificato n°</u>	1504/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S10Cr2			<u>Profondità (m)</u>	16.15-16.60
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.241/11	<u>Data di inizio prova:</u>	05/04/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	9	16
Peso picnometro (N)	1,61	1,38
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,70	4,60
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	1,78
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,94	4,85
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	2,72	2,72

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,72 (-)
--	-------------------

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n°11, 80142 Napoli. Tel. : 081.5634520, fax: 081.5433970

FOGLIO 1 DI 1

<u>Accettazione n:</u>	022/11	<u>del</u>	01/04/11	<u>Certificato n°:</u>	1505/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S10Cr2			<u>Profondità (m) :</u>	16.15-16.60
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.241/11	<u>Data di inizio prova:</u>	05/04/11	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm³)	65000		
Peso tara (N)	0,78		
Peso tara + prov. umido (N)	2,08		
Peso tara + prov. secco (N)	1,93		
Peso prov. umido (N)	1,30		
Peso prov. secco (N)	1,15		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	20,06		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	17,71		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	13,28		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,72		
Porosità n (%) :	34,94		
Indice dei vuoti e (-):	0,54		
Grado di saturazione S_r (%) :	67,29		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m³) :	20,06		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	17,71		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	13,28		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,72		
Porosità n (%) :	34,94		
Indice dei vuoti e (-):	0,54		
Grado di saturazione S_r (%) :	67,29		

Note:
Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

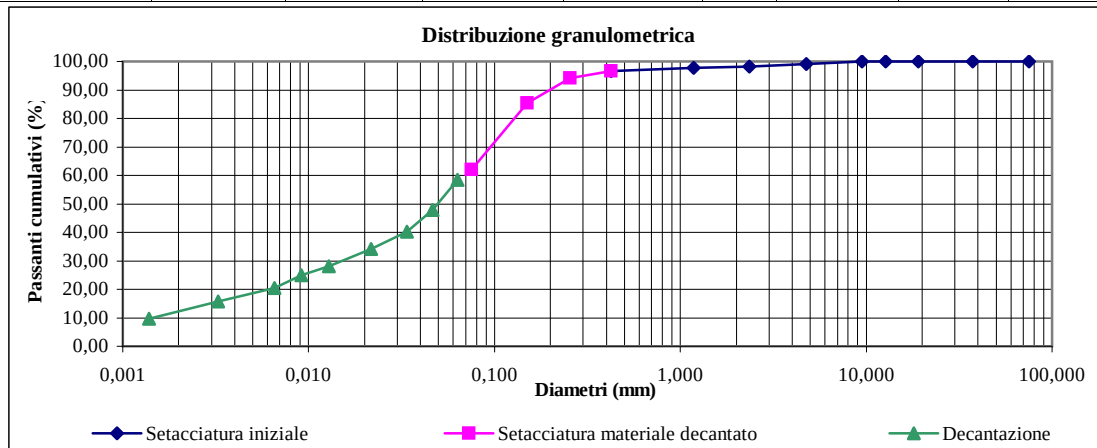
Acc. n°	022/11	del	01/04/11	Certificato n° :	1506/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S10Cr2			Profondità (m):	16.15-16.60
Sigla di laboratorio	T.241/11	Data di inizio prova	05/04/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	360,66	Massa secca dopo lavaggio (g):	100,97
		Massa tara (g):	8,58
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	8,58	100,00
1 1/2"	37,500	8,58	100,00
3/4"	19,050	8,58	100,00
1/2"	12,700	8,58	100,00
3/8"	9,525	8,58	100,00
N. 4	4,750	11,46	99,18
N. 8	2,360	14,63	98,28
N. 16	1,180	16,73	97,69
N. 40	0,425	20,39	96,65

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,25		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	12,87	96,65
N.50	0,255	14,22	94,05
N.100	0,150	18,72	85,40
N. 200	0,075	30,92	61,93
		Massa tara (g)	12,87
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,25			Peso specifico dei granuli: 2,72					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0220	20,0	-0,0018	1,0202	58,41	11,00	0,01344	0,063
1	1,0185	20,0	-0,0018	1,0167	47,76	11,95	0,01344	0,046
2	1,0160	20,0	-0,0018	1,0142	40,15	12,60	0,01344	0,034
5	1,0140	20,0	-0,0018	1,0122	34,07	13,10	0,01344	0,022
15	1,0120	20,0	-0,0018	1,0102	27,99	13,70	0,01344	0,013
30	1,0110	20,0	-0,0018	1,0092	24,94	13,90	0,01344	0,009
60	1,0095	20,0	-0,0018	1,0077	20,38	14,30	0,01344	0,007
250	1,0080	20,0	-0,0018	1,0062	15,82	14,70	0,01344	0,003
1440	1,0060	20,0	-0,0018	1,0042	9,73	15,20	0,01344	0,001

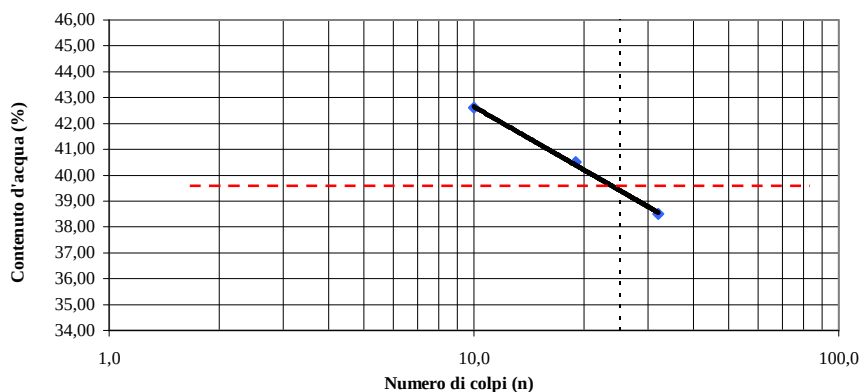

 Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	022/11	<u>del:</u>	01/04/2011	<u>Protocollo n°:</u>	1507/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione</u>	S10Cr2			<u>Profondità (m):</u>	16.15-16.60
<u>Sigla laboratorio:</u>	T.241/11	<u>Data di inizio prova:</u>	05/04/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,18	0,24	0,22	0,02	0,04	38,50	32
2	0,20	0,29	0,27	0,03	0,07	40,50	19
3	0,19	0,27	0,25	0,02	0,06	42,60	10



LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,15	0,25	0,23	0,02	0,08	19,70
2	0,27	0,36	0,35	0,01	0,07	19,20
						19

Limite di liquidità Wl (%) = 40,0
Limite di plasticità Wp (%) = 19,5

Indice di plasticità Ip (%) = 20,5
Indice di consistenza Ic (%) = 1,30

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°: 022/11		del 01/04/2011		Commessa n°: 027/11	
Committente: Sviluppo Italia					
Cantiere: Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"					
Località: Enna					
Campione: S10Cr2		Profondità (m): 16.15-16.60			
Sigla del laboratorio: T.241/11		Data di emissione: 20/04/2011			

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g n</i>	(kN/m³)	20,06
Peso di volume secco <i>g d</i>	(kN/m³)	17,71
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	13,28
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,72
Porosità <i>n</i>	(%)	34,94
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,54
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	67,29

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	12,00
Limo < 0,06 mm	(%)	46,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	40,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	2,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	40,00
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	19,45
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	20,55
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	1,30

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm²/sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE (ASTM D 2488-00)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	---

Acc. n°	019/11	del:	16/03/2011	Certificato n°:	1458/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S11Cr1	Profondità di prelievo	da m: 1,20	a m: 1,55	
Sigla di laboratorio:	T.206/11	Data di prova:	18/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia con limo** con presenza a tratti di grumi limo-argillosi e numerosi granelli di sali.

Forma: carota Lunghezza (cm): 20,00 Colore: grigio	Stato del campione: rimaneggiato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
---	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza	☐ Sciolto	☐ Asciutto
☐ Poco consistente	☐ Poco addensato	☐ Debolmente umido
☐ Moderatamente consistente	☐ Moderatamente addensato	☐ Umido
☐ Consistente	☐ Addensato	☒ Molto umido
☐ Molto consistente	☒ Molto addensato	☐ Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
☒ Non plastico	☒ Nulla
☐ Poco plastico	☐ Debole
☐ Mediamente plastico	☐ Alta
☐ Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
1,20		Caratteristiche fisiche generali	
1,55		Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S.Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001			
FOGLIO 1 DI 1					
<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°</u> :	1459/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°</u> :	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S11Cr1			<u>Profondità (m)</u> :	1,20-1,55
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.206/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	2	1
Peso picnometro (N)	1,38	1,58
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,60	4,67
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,78	1,97
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,86	4,93
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	2,97	2,95

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,96 (-)
Note:	
Lo Sperimentatore <i>Dott. Geol. Giovanni Patricelli</i> 	Il Direttore del Laboratorio <i>Dott. Geol. Lucio Amato</i>

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n°11, 80142 Napoli. Tel. : 081.5634520, fax: 081.5433970

FOGLIO 1 DI 1

<u>Accettazione n:</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°:</u>	1460/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S11Cr1			<u>Profondità (m) :</u>	1,20-1,55
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.206/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/11	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	49,0		
Diametro provino (mm)	82,0		
Volume (mm³)	258639		
Peso tara (N)	0,00		
Peso tara + prov. umido (N)	5,20		
Peso tara + prov. secco (N)	4,62		
Peso prov. umido (N)	5,20		
Peso prov. secco (N)	4,62		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	20,10		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	17,88		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	12,46		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,96		
Porosità n (%) :	39,69		
Indice dei vuoti e (-):	0,66		
Grado di saturazione S_r (%) :	56,12		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m³) :	20,10		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	17,88		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	12,46		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,96		
Porosità n (%) :	39,69		
Indice dei vuoti e (-):	0,66		
Grado di saturazione S_r (%) :	56,12		

Note:
Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

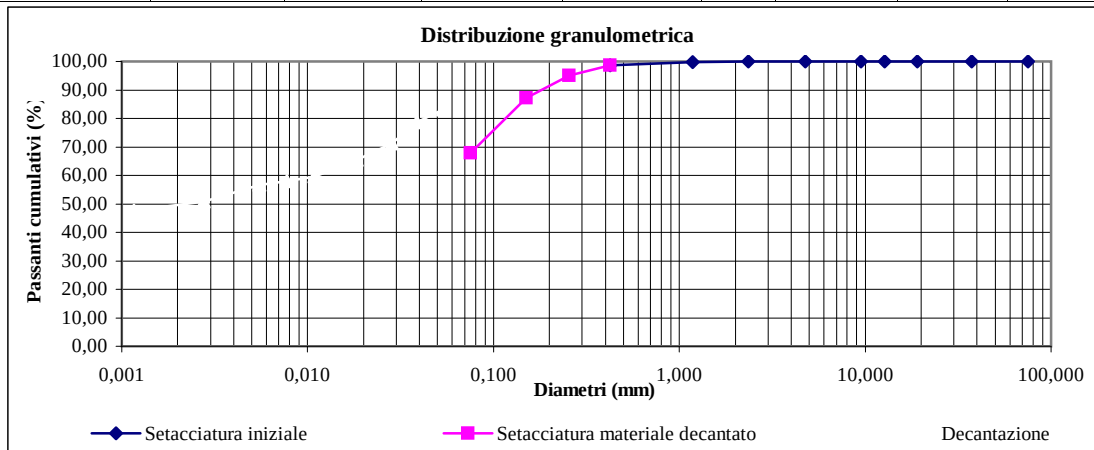
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n°:	1461/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S11Cr1			Profondità (m):	1,20-1,55
Sigla di laboratorio	T.206/11	Data di inizio prova	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	376,11	Massa secca dopo lavaggio (g):	22,57
		Massa tara (g):	9,10
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	9,10	100,00
1 1/2"	37,500	9,10	100,00
3/4"	19,050	9,10	100,00
1/2"	12,700	9,10	100,00
3/8"	9,525	9,10	100,00
N. 4	4,750	9,10	100,00
N. 8	2,360	9,14	99,99
N. 16	1,180	9,82	99,80
N. 40	0,425	13,85	98,71

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,57		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	14,30	98,71
N.50	0,255	16,20	95,00
N.100	0,150	20,20	87,19
N. 200	0,075	30,10	67,87
		Massa tara (g)	14,30
Peso specifico della soluzione :		1,001	

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,57			Peso specifico dei granuli: 2,96					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	Non è stato possibile graficare la curva granulometrica al di sotto del diametro di 0.075 mm e quindi definire le percentuali di limo ed argilla del campione di terreno esaminato. Infatti la presenza di cristalli di sale, all'interno del campione, ha influito sull'andamento regolare del processo di decantazione, in quanto i cristalli disciogliendosi nella soluzione preparata hanno causato una sovrassaturazione della stessa. Visivamente, dopo circa 15 minuti dall'avvio della prova, la soluzione appariva già trasparente, (con tutto il materiale solido sul fondo, tipico di materiali con bassa percentuale di fine), sebbene le letture successive eseguite col densimetro risultavano essere alte. (tipico di un materiale con alta percentuale di fine)							
1								
2								
5								
15								
30								
60								
250								
1440								


 Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del:</u>	16/03/2011	<u>Protocollo n°:</u>	1462/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione</u>	S11Cr1			<u>Profondità (m):</u>	17,15-17,65
<u>Sigla laboratorio:</u>	T.206/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1							
2							
3							

LIMITI NON DETERMINABILI

LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)

LIMITI NON DETERMINABILI

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°: 019/11		del 16/03/2011		Commessa n°: 027/11	
Committente: Sviluppo Italia					
Cantiere:		Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"			
Località: Enna					
Campione: S11Cr1		Profondità (m): 1,20-1,55			
Sigla del laboratorio: T.206/11		Data di emissione: 20/04/2011			

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g_n</i>	(kN/m ³)	20,10
Peso di volume secco <i>g_d</i>	(kN/m ³)	17,88
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	12,46
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,96
Porosità <i>n</i>	(%)	39,69
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,66
Grado di saturazione <i>S_r</i>	(%)	56,12

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	-
Limo < 0,06 mm	(%)	-
Sabbia < 2,00 mm	(%)	40,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	n.d.
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	n.d.
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	n.d.
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	n.d.

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>C_u</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>m_v</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>c_v</i>	cm ² /sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE (ASTM D 2488-00)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	---

Acc. n°	019/11	del:	16/03/2011	Certificato n°:	1463/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S11Cr2	Profondità di prelievo	da m: 11,50	a m: 12,00	
Sigla di laboratorio:	T.207/11	Data di prova:	18/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **limo con sabbia**.

Forma: carota Lunghezza (cm): 40,00 Colore: bruno giallastro	Stato del campione: indisturbato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
---	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza ☐ Poco consistente ☐ Moderatamente consistente ☐ Consistente ☒ Molto consistente	☐ Sciolto ☐ Poco addensato ☐ Moderatamente addensato ☒ Addensato ☐ Molto addensato	☐ Asciutto ☐ Debolmente umido ☒ Umido ☐ Molto umido ☐ Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
☐ Non plastico ☐ Poco plastico ☒ Mediamente plastico ☐ Molto plastico	☐ Nulla ☐ Debole ☒ Alta

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
11,50		Caratteristiche fisiche generali Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	
12,00			

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S.Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	--

FOGLIO 1 DI 1				
<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°</u> : 1464/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia		<u>Commessa n°</u> :	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"			
<u>Località:</u>	Enna			
<u>Campione:</u>	S11Cr2		<u>Profondità (m)</u> :	11,50-12,00
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.207/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u> 20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	9	21
Peso picnometro (N)	1,60	1,46
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,70	4,60
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	1,85
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,94	4,84
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	2,63	2,63

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,63 (-)
--	-------------------

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

FOGLIO 1 DI 1

<u>Accettazione n.:</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°:</u>	1465/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S11Cr2			<u>Profondità (m) :</u>	11,50-12,00
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.207/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/11	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm³)	40039		
Peso tara (N)	1,14		
Peso tara + prov. umido (N)	1,86		
Peso tara + prov. secco (N)	1,76		
Peso prov. umido (N)	0,72		
Peso prov. secco (N)	0,61		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	17,88		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	15,31		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	16,76		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,63		
Porosità n (%) :	41,81		
Indice dei vuoti e (-):	0,72		
Grado di saturazione S_r (%) :	61,39		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m³) :	17,88		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	15,31		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	16,76		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,63		
Porosità n (%) :	41,81		
Indice dei vuoti e (-):	0,72		
Grado di saturazione S_r (%) :	61,39		

Note:
Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

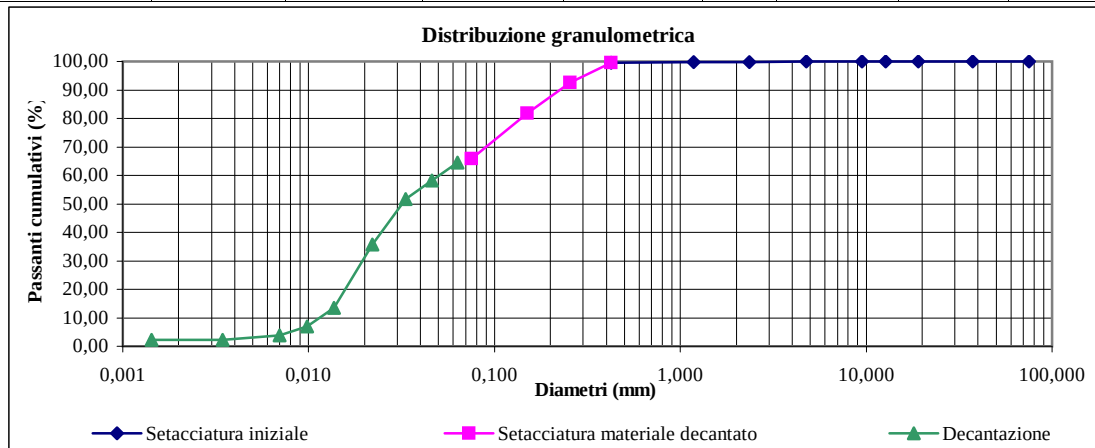
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n° :	1466/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S11Cr2			Profondità (m):	11,50-12,00
Sigla di laboratorio	T.207/11	Data di inizio prova	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	425,75	Massa secca dopo lavaggio (g):	57,84
		Massa tara (g):	12,98
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	12,98	100,00
1 1/2"	37,500	12,98	100,00
3/4"	19,050	12,98	100,00
1/2"	12,700	12,98	100,00
3/8"	9,525	12,98	100,00
N. 4	4,750	12,98	100,00
N. 8	2,360	13,55	99,86
N. 16	1,180	14,03	99,75
N. 40	0,425	14,92	99,53

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,29		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	14,24	99,53
N.50	0,255	17,79	92,50
N.100	0,150	23,15	81,90
N. 200	0,075	31,28	65,80
		Massa tara (g)	14,24
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,29			Peso specifico dei granuli: 2,63					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0230	20,0	-0,0018	1,0212	64,53	10,70	0,01365	0,063
1	1,0210	20,0	-0,0018	1,0192	58,14	11,30	0,01365	0,046
2	1,0190	20,0	-0,0018	1,0172	51,75	11,80	0,01365	0,033
5	1,0140	20,0	-0,0018	1,0122	35,78	13,10	0,01365	0,022
15	1,0070	20,0	-0,0018	1,0052	13,42	15,00	0,01365	0,014
30	1,0050	20,0	-0,0018	1,0032	7,03	15,50	0,01365	0,010
60	1,0040	20,0	-0,0018	1,0022	3,83	15,80	0,01365	0,007
250	1,0035	20,0	-0,0018	1,0017	2,24	15,90	0,01365	0,003
1440	1,0035	20,0	-0,0018	1,0017	2,24	15,90	0,01365	0,001



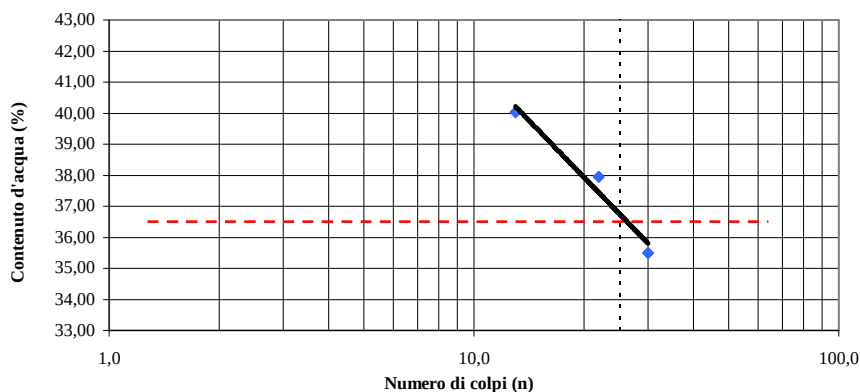
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

Acc. n°	019/11	del:	16/03/2011	Protocollo n°:	1467/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione	S11Cr2			Profondità (m):	11,50-12,00
Sigla laboratorio:	T.207/11	Data di inizio prova:	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,03	0,22	0,17	0,05	0,14	35,49	30
2	0,03	0,15	0,12	0,03	0,08	37,94	22
3	0,03	0,15	0,12	0,03	0,08	40,02	13



LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,03	0,10	0,09	0,01	0,06	15,81
2	0,03	0,08	0,08	0,01	0,04	16,44
						16

Limite di liquidità **Wl (%) = 37**
 Limite di plasticità **Wp (%) = 16**

Indice di plasticità **Ip (%) = 21**
 Indice di consistenza **Ic (%) = 0,97**

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	019/11	del	16/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S11Cr2	Profondità (m):	11,50-12,00		
Sigla del laboratorio:	T.207/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g_n</i>	(kN/m ³)	17,88
Peso di volume secco <i>g_d</i>	(kN/m ³)	15,31
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	16,76
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,63
Porosità <i>n</i>	(%)	41,81
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,72
Grado di saturazione <i>S_r</i>	(%)	61,39

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	2,00
Limo < 0,06 mm	(%)	62,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	36,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	36,80
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	16,12
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	20,68
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	0,97

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm ² /sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE (ASTM D 2488-00)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	---

Acc. n°	019/11	del:	16/03/2011	Certificato n°:	1468/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S12Cr1		Profondità di prelievo	da m: 5,10	a m: 5,55
Sigla di laboratorio:	T.208/11	Data di prova:	18/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **limo con sabbia**.

Forma: carota Lunghezza (cm): 40,00 Colore: grigio giallastro	Stato del campione: indisturbato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
--	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza	☐ Sciolto	☐ Asciutto
☐ Poco consistente	☐ Poco addensato	☐ Debolmente umido
☐ Moderatamente consistente	☒ Moderatamente addensato	☒ Umido
☐ Consistente	☐ Addensato	☐ Molto umido
☐ Molto consistente	☐ Molto addensato	☐ Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
☐ Non plastico	☐ Nulla
☐ Poco plastico	☐ Debole
☒ Mediamente plastico	☒ Alta
☐ Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
5,10		Caratteristiche fisiche generali	
		Peso specifico dei granuli	
		Analisi granulometrica	
		Limiti di Atterberg	
5,55			

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	--

FOGLIO 1 DI 1				
<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°</u> : 1469/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia		<u>Commessa n°</u> :	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"			
<u>Località:</u>	Enna			
<u>Campione:</u>	S12Cr1		<u>Profondità (m)</u> :	5,10-5,55
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.208/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u> 20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	5	8
Peso picnometro (N)	1,59	1,61
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,71
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	2,00
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,96
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	2,68	2,66

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,67 (-)
--	-------------------

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

FOGLIO 1 DI 1

<u>Accettazione n:</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°:</u>	1470/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S12Cr1			<u>Profondità (m) :</u>	5,10-5,55
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.208/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/11	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	23,0		
Diametro provino (mm)	60,0		
Volume (mm³)	64998		
Peso tara (N)	0,77		
Peso tara + prov. umido (N)	1,94		
Peso tara + prov. secco (N)	1,81		
Peso prov. umido (N)	1,17		
Peso prov. secco (N)	1,04		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	17,94		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	16,03		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	11,93		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,67		
Porosità n (%) :	39,94		
Indice dei vuoti e (-):	0,66		
Grado di saturazione S_r (%) :	47,88		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m³) :	17,94		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	16,03		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	11,93		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,67		
Porosità n (%) :	39,94		
Indice dei vuoti e (-):	0,66		
Grado di saturazione S_r (%) :	47,88		

Note:
Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

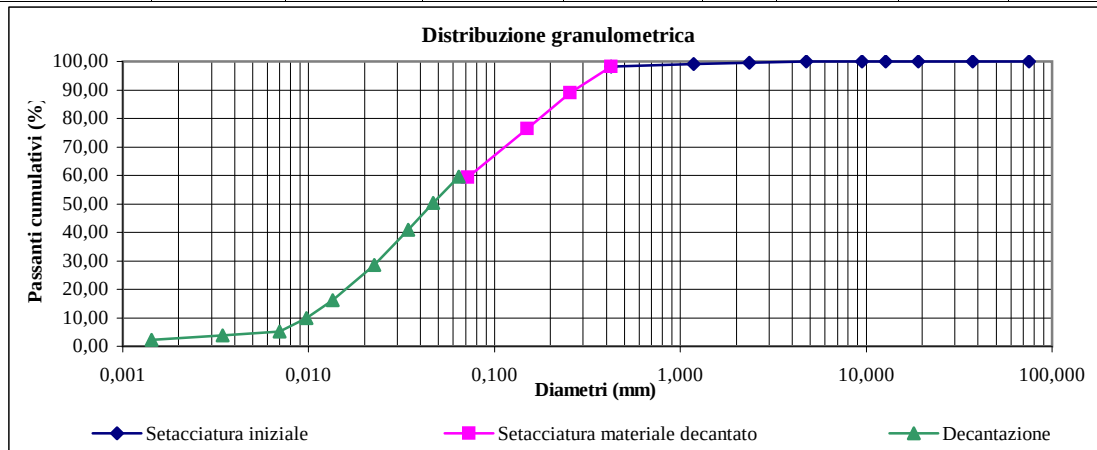
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n° :	1471/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S12Cr1			Profondità (m):	5,10-5,55
Sigla di laboratorio	T.208/11	Data di inizio prova	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	360,38	Massa secca dopo lavaggio (g):	43,26
		Massa tara (g):	8,52
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	8,52	100,00
1 1/2"	37,500	8,52	100,00
3/4"	19,050	8,52	100,00
1/2"	12,700	8,52	100,00
3/8"	9,525	8,52	100,00
N. 4	4,750	8,85	99,91
N. 8	2,360	10,18	99,53
N. 16	1,180	11,80	99,07
N. 40	0,425	14,50	98,30

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,73		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	14,39	98,30
N.50	0,255	19,24	88,90
N.100	0,150	25,69	76,40
N. 200	0,072	34,52	59,30
		Massa tara (g)	14,39
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,73			Peso specifico dei granuli: 2,67					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0220	20,0	-0,0018	1,0202	59,54	11,00	0,01365	0,064
1	1,0190	20,0	-0,0018	1,0172	50,23	11,80	0,01365	0,047
2	1,0160	20,0	-0,0018	1,0142	40,93	12,60	0,01365	0,034
5	1,0120	20,0	-0,0018	1,0102	28,53	13,70	0,01365	0,023
15	1,0080	20,0	-0,0018	1,0062	16,12	14,70	0,01365	0,014
30	1,0060	20,0	-0,0018	1,0042	9,92	15,20	0,01365	0,010
60	1,0045	20,0	-0,0018	1,0027	5,27	15,65	0,01365	0,007
250	1,0040	20,0	-0,0018	1,0022	3,72	15,80	0,01365	0,003
1440	1,0035	20,0	-0,0018	1,0017	2,17	15,90	0,01365	0,001



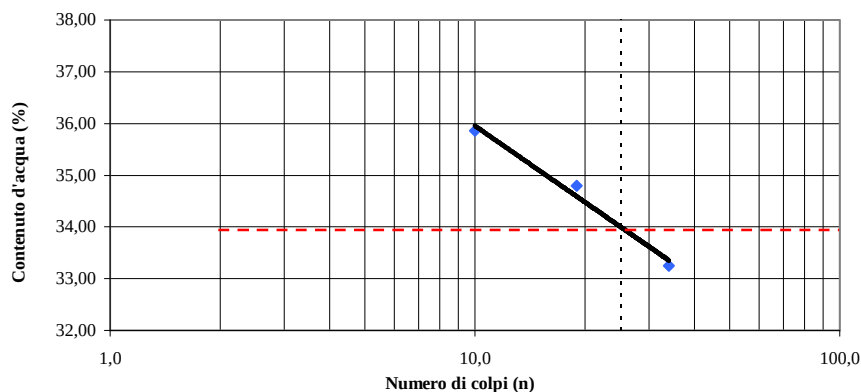
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

Acc. n°	019/11	del:	16/03/2011	Protocollo n°:	1472/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione	S12Cr1			Profondità (m):	3,50-3,60
Sigla laboratorio:	T.208/11	Data di inizio prova:	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,32	0,41	0,38	0,02	0,07	33,25	34
2	0,21	0,30	0,28	0,02	0,07	34,79	19
3	0,22	0,36	0,32	0,04	0,10	35,86	10



LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,22	0,27	0,27	0,01	0,05	12,82
2	0,22	0,28	0,27	0,01	0,05	13,06
						12,9

Limite di liquidità **Wl (%) = 34**
 Limite di plasticità **Wp (%) = 12,9**

Indice di plasticità **Ip (%) = 21,1**
 Indice di consistenza **Ic (%) = 1,05**

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	019/11	del	16/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S12Cr1	Profondità (m):	5,10-5,55		
Sigla del laboratorio:	T.208/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g_n</i>	(kN/m ³)	17,94
Peso di volume secco <i>g_d</i>	(kN/m ³)	16,03
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	11,93
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,67
Porosità <i>n</i>	(%)	39,94
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,66
Grado di saturazione <i>S_r</i>	(%)	47,88

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	2,00
Limo < 0,06 mm	(%)	57,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	41,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	0,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	34,00
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	12,94
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	21,06
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	1,05

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>C_u</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>m_v</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>c_v</i>	cm ² /sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE (ASTM D 2488-00)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	---

Acc. n°	019/11	del:	16/03/2011	Certificato n°:	1473/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S12Cr2	Profondità di prelievo	da m: 12,10	a m: 12,55	
Sigla di laboratorio:	T.209/11	Data di prova:	18/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia ghiaiosa limosa debolmente argillosa.**

Forma: carota Lunghezza (cm): 40,00 Colore: bruno giallastro	Stato del campione: indisturbato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
---	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza	☐ Sciolto	☐ Asciutto
☐ Poco consistente	☐ Poco addensato	☐ Debolmente umido
☐ Moderatamente consistente	☐ Moderatamente addensato	☒ Umido
☐ Consistente	☒ Addensato	☐ Molto umido
☐ Molto consistente	☐ Molto addensato	☐ Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
☒ Non plastico	☐ Nulla
☐ Poco plastico	☐ Debole
☐ Mediamente plastico	☒ Alta
☐ Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
12,10		Caratteristiche fisiche generali	
12,55		Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S.Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	--

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°</u>	1474/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S12Cr2			<u>Profondità (m)</u>	12,10-12,55
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.209/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	12	8
Peso picnometro (N)	1,63	1,61
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,71
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,02	2,00
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	4,96
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	2,91	2,81

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,86 (-)
--	-------------------

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n°11, 80142 Napoli. Tel. : 081.5634520, fax: 081.5433970

<u>Accettazione n:</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°:</u>	1475/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S12Cr2			<u>Profondità (m) :</u>	12,10-12,55
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.209/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/11	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm³)	40039		
Peso tara (N)	1,15		
Peso tara + prov. umido (N)	1,89		
Peso tara + prov. secco (N)	1,82		
Peso prov. umido (N)	0,74		
Peso prov. secco (N)	0,67		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	18,53		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	16,70		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	10,93		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,86		
Porosità n (%) :	41,63		
Indice dei vuoti e (-):	0,71		
Grado di saturazione S_r (%) :	43,84		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m³) :	18,53		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	16,70		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	10,93		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,86		
Porosità n (%) :	41,63		
Indice dei vuoti e (-):	0,71		
Grado di saturazione S_r (%) :	43,84		

Note:

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

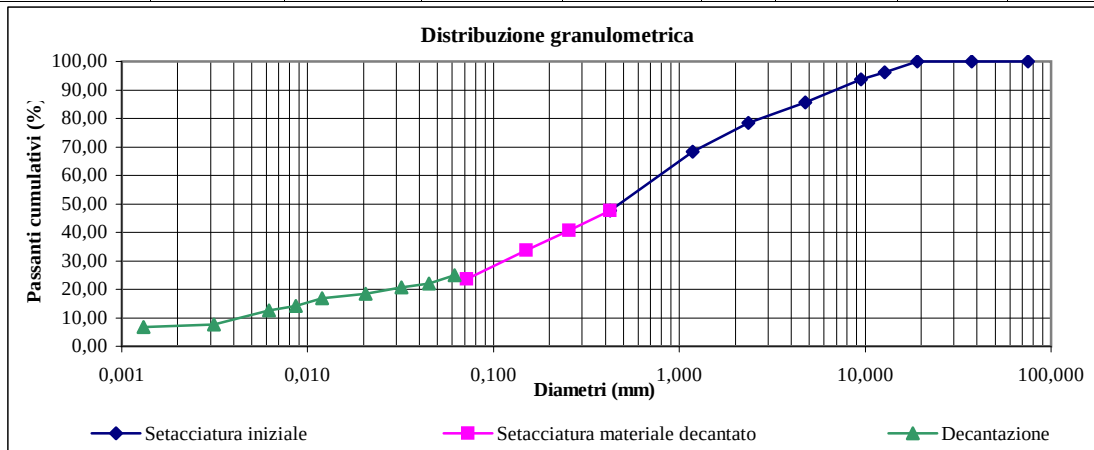
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n° :	1476/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S12Cr2			Profondità (m):	12,10-12,55
Sigla di laboratorio	T.209/11	Data di inizio prova	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	570,83	Massa secca dopo lavaggio (g):	395,03
		Massa tara (g):	8,26
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	8,26	100,00
11/2"	37,500	8,26	100,00
3/4"	19,050	8,26	100,00
1/2"	12,700	30,01	96,13
3/8"	9,525	44,08	93,63
N. 4	4,750	88,95	85,66
N. 8	2,360	129,19	78,50
N. 16	1,180	187,10	68,21
N. 40	0,425	303,28	47,56

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,39		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	14,10	47,56
N.50	0,255	21,37	40,70
N.100	0,150	28,78	33,70
N. 200	0,072	39,48	23,60
		Massa tara (g)	14,10
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,39			Peso specifico dei granuli: 2,86					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0200	20,0	-0,0018	1,0182	24,97	11,50	0,01289	0,062
1	1,0180	20,0	-0,0018	1,0162	22,06	12,10	0,01289	0,045
2	1,0170	20,0	-0,0018	1,0152	20,61	12,30	0,01289	0,032
5	1,0155	20,0	-0,0018	1,0137	18,43	12,75	0,01289	0,021
15	1,0144	20,0	-0,0018	1,0126	16,84	13,00	0,01289	0,012
30	1,0125	20,0	-0,0018	1,0107	14,08	13,55	0,01289	0,009
60	1,0115	20,0	-0,0018	1,0097	12,63	13,80	0,01289	0,006
250	1,0080	20,0	-0,0018	1,0062	7,55	14,70	0,01289	0,003
1440	1,0075	20,0	-0,0018	1,0057	6,82	14,85	0,01289	0,001



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato



LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA
(di ATTERBERG)
(UNI 10014)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	019/11	del:	16/03/2011	Protocollo n°:	1477/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione	S12Cr2			Profondità (m):	3,50-3,60
Sigla laboratorio:	T.209/11	Data di inizio prova:	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi

Limiti non determinabili

LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)

Limiti non determinabili

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	019/11	del	16/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S12Cr2	Profondità (m):	12,10-12,55		
Sigla del laboratorio:	T.209/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g n</i>	(kN/m ³)	18,53
Peso di volume secco <i>g d</i>	(kN/m ³)	16,70
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	10,93
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,86
Porosità <i>n</i>	(%)	41,63
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,71
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	43,84

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	8,00
Limo < 0,06 mm	(%)	13,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	57,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	22,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	n.d.
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	n.d.
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	n.d.
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	n.d.

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm ² /sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	--

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°</u>	1479/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S13Cr1			<u>Profondità (m)</u>	3,00-3,40
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.210/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	13	8
Peso picnometro (N)	1,65	1,61
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,71	4,71
Temperatura (°C)	20,5	20,5
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,05	2,00
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	4,97
Temperatura miscela (°C)	20,5	20,5
Peso specifico gs (-)	3,02	2,94

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,98 (-)
--	-------------------

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n°11, 80142 Napoli. Tel. : 081.5634520, fax: 081.5433970

FOGLIO 1 DI 1

<u>Accettazione n.:</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°:</u>	1480/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S13Cr1			<u>Profondità (m) :</u>	3,00-3,40
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.210/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/11	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm³)	40039		
Peso tara (N)	0,67		
Peso tara + prov. umido (N)	1,43		
Peso tara + prov. secco (N)	1,28		
Peso prov. umido (N)	0,76		
Peso prov. secco (N)	0,61		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	18,99		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	15,22		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	24,81		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,98		
Porosità n (%) :	48,94		
Indice dei vuoti e (-):	0,96		
Grado di saturazione S_r (%) :	77,13		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m³) :	18,99		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	15,22		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	24,81		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,98		
Porosità n (%) :	48,94		
Indice dei vuoti e (-):	0,96		
Grado di saturazione S_r (%) :	77,13		

Note:
Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

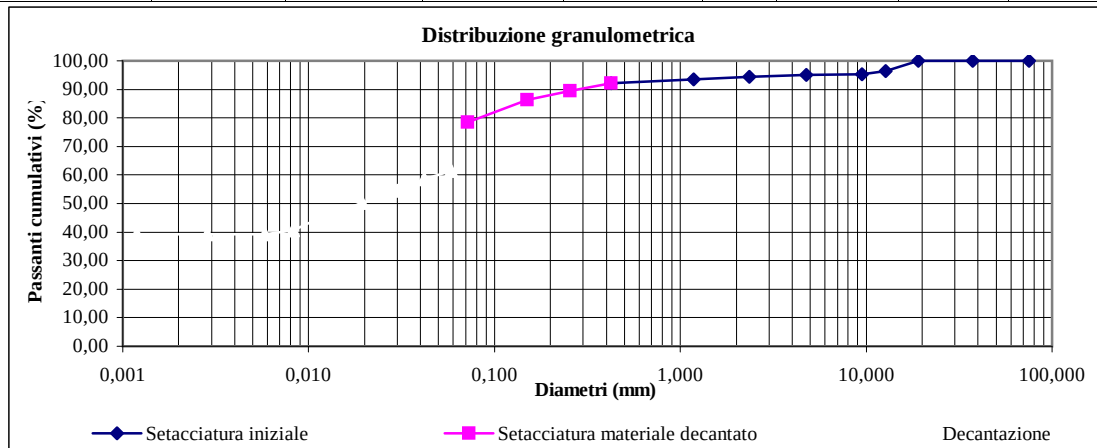
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n° :	1481/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S13Cr1			Profondità (m):	3,00-3,40
Sigla di laboratorio	T.210/11	Data di inizio prova	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	287,73	Massa secca dopo lavaggio (g):	35,62
		Massa tara (g):	8,58
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	8,58	100,00
11/2"	37,500	8,58	100,00
3/4"	19,050	8,58	100,00
1/2"	12,700	18,80	96,34
3/8"	9,525	21,50	95,37
N. 4	4,750	22,12	95,15
N. 8	2,360	24,40	94,33
N. 16	1,180	26,50	93,58
N. 40	0,425	30,35	92,20

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,23		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	8,30	92,20
N.50	0,255	9,80	89,45
N.100	0,150	11,50	86,33
N. 200	0,072	15,80	78,43
		Massa tara (g)	8,30
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,23			Peso specifico dei granuli: 2,98					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	Non è stato possibile graficare la curva granulometrica al di sotto del diametro di 0,075 mm e quindi definire le percentuali di limo ed argilla del campione di terreno esaminato. Durante la preparazione della soluzione terreno-acqua distillata ed esametafosfato di sodio si è notata la deposizione di cristalli di sale lungo le pareti del contenitore in vetro utilizzato. Visivamente dopo circa 15 minuti dall'avvio della prova, la soluzione, ormai sovrassatura per il discioglimento dei sali, appare già trasparente, (con tutto il materiale solido sul fondo, tipico di materiali con bassa percentuale di fine); le letture successive eseguite col densimetro risultavano essere alte. (tipico di un materiale con alta percentuale di fine).							
1								
2								
5								
15								
30								
60								
250								
1440								

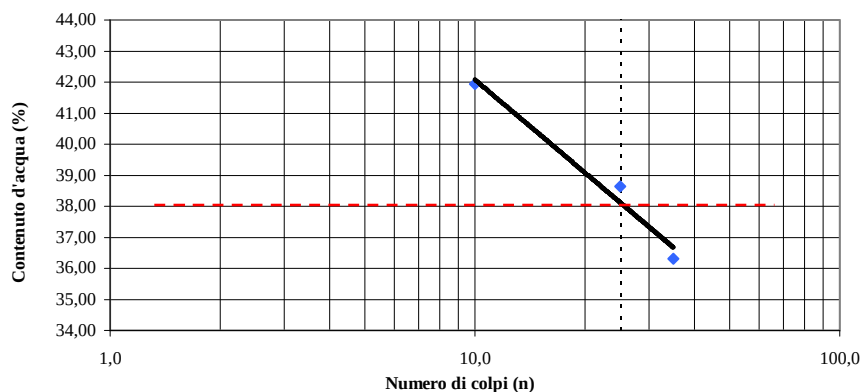

 Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del:</u>	16/03/2011	<u>Protocollo n°:</u>	1482/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°:</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione</u>	S13Cr1			<u>Profondità (m):</u>	3,00-3,40
<u>Sigla laboratorio:</u>	T.210/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1	0,28	0,48	0,42	0,05	0,15	36,30	35
2	0,29	0,49	0,43	0,06	0,15	38,63	25
3	0,17	0,36	0,31	0,06	0,13	41,94	10



LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1	0,20	0,26	0,25	0,01	0,05	30,00
2	0,20	0,26	0,25	0,01	0,05	30,20
						30

Limite di liquidità Wl (%) = 38
Limite di plasticità Wp (%) = 30

Indice di plasticità Ip (%) = 8
Indice di consistenza Ic (%) = 1,67

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	019/11	del	16/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S13Cr1	Profondità (m):	3,00-3,40		
Sigla del laboratorio:	T.210/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g n</i>	(kN/m ³)	18,99
Peso di volume secco <i>g d</i>	(kN/m ³)	15,22
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	24,81
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,98
Porosità <i>n</i>	(%)	48,94
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,96
Grado di saturazione <i>Sr</i>	(%)	77,13

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	-
Limo < 0,06 mm	(%)	-
Sabbia < 2,00 mm	(%)	19,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	6,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	38,00
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	30,10
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	7,90
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	1,67

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>Cu</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>mv</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>cv</i>	cm ² /sec	

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE (ASTM D 2488-00)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	---

Acc. n°	019/11	del:	16/03/2011	Certificato n°:	1483/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S13Cr2	Profondità di prelievo	da m: 9,30	a m: 9,85	
Sigla di laboratorio:	T.211/11	Data di prova:	18/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia con limo ghiaiosa**.

Forma: carota Lunghezza (cm): 50,00 Colore: marrone	Stato del campione: indisturbato Diametro "F" (cm): 8,20 Odore: pungente
--	---

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
☐ Privo di consistenza	☐ Sciolto	☐ Asciutto
☐ Poco consistente	☐ Poco addensato	☐ Debolmente umido
☐ Moderatamente consistente	☐ Moderatamente addensato	☒ Umido
☐ Consistente	☒ Addensato	☐ Molto umido
☐ Molto consistente	☐ Molto addensato	☐ Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
☒ Non plastico	☐ Nulla
☐ Poco plastico	☐ Debole
☐ Mediamente plastico	☒ Alta
☐ Molto plastico	

Profondità (m)	LITOLOGIA	PROVE ESEGUITE	POCKET PENETROMETER (KPa)
9,30		Caratteristiche fisiche generali	
9,85		Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Giovanni Patricelli	Il Direttore del Laboratorio Dott. Geol. Lucio Amato
---	--

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n° 11, 80142 Napoli. Tel.: 081.5634520, fax: 081.5633970

	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI (UNI 10013)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001
---	---	--

FOGLIO 1 DI 1

<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del</u>	16/03/11	<u>Certificato n°</u>	1484/11
<u>Committente:</u>	Sviluppo Italia			<u>Commessa n°</u>	027/11
<u>Cantiere:</u>	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
<u>Località:</u>	Enna				
<u>Campione:</u>	S13Cr2			<u>Profondità (m)</u>	9,30-9,85
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.211/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/2011	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	9	
Peso picnometro (N)	1,60	
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,70	
Temperatura (°C)	20,5	
Peso terreno secco (N)	0,39	
Peso pic. + terreno secco (N)	1,99	
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,94	
Temperatura miscela (°C)	20,5	
Peso specifico gs (-)	2,73	

<u>PESO SPECIFICO MEDIO "gs":</u>	2,73 (-)
--	-------------------

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

Tecno In S.p.A., Via 2° traversa Strettola S. Anna alle Paludi, n°11, 80142 Napoli. Tel. : 081.5634520, fax: 081.5433970

FOGLIO 1 DI 1

Accettazione n:	019/11	del	16/03/11	Certificato n°:	1485/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S13Cr2			Profondità (m) :	9,30-9,85
Sigla di laboratorio:	T.211/11	Data di inizio prova:	22/03/11	Data di emissione:	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm ³)	40039		
Peso tara (N)	1,16		
Peso tara + prov. umido (N)	1,93		
Peso tara + prov. secco (N)	1,85		
Peso prov. umido (N)	0,77		
Peso prov. secco (N)	0,69		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	19,12		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	17,21		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	11,13		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,73		
Porosità n (%) :	36,96		
Indice dei vuoti e (-):	0,59		
Grado di saturazione S_r (%) :	51,82		
Valori medi			
Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³) :	19,12		
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³) :	17,21		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	11,13		
Peso specifico dei granuli G (-):	2,73		
Porosità n (%) :	36,96		
Indice dei vuoti e (-):	0,59		
Grado di saturazione S_r (%) :	51,82		

Note:

 Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

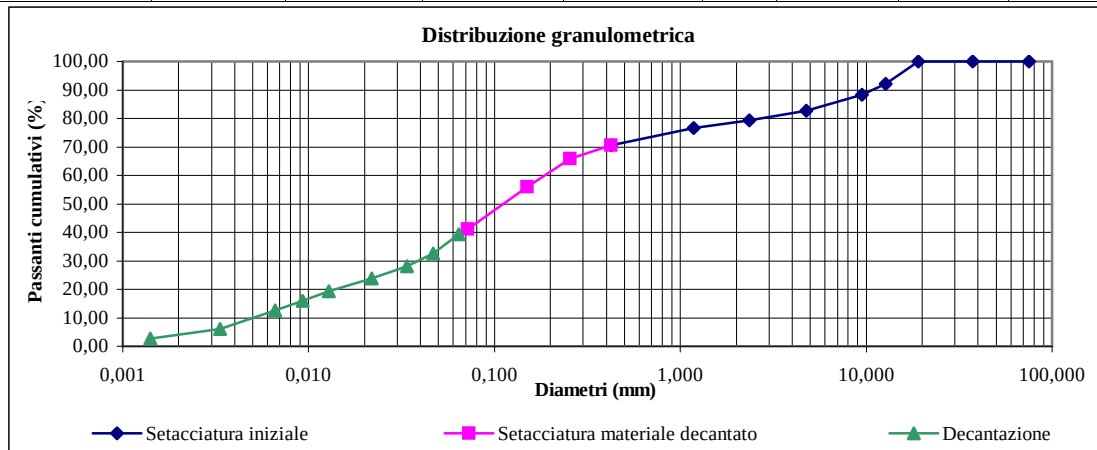
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n° :	1486/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S13Cr2			Profondità (m):	9,30-9,85
Sigla di laboratorio	T.211/11	Data di inizio prova	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)			
Massa secca iniziale (g):	409,87	Massa secca dopo lavaggio (g):	179,99
		Massa tara (g):	8,45
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	8,45	100,00
1 1/2"	37,500	8,45	100,00
3/4"	19,050	8,45	100,00
1/2"	12,700	40,35	92,05
3/8"	9,525	54,98	88,41
N. 4	4,750	78,12	82,64
N. 8	2,360	91,12	79,41
N. 16	1,180	102,40	76,60
N. 40	0,425	126,85	70,50

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)			
Massa secca iniziale (g):	50,23		
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	14,12	70,50
N.50	0,255	17,47	65,80
N.100	0,150	24,52	55,91
N. 200	0,072	35,07	41,10
		Massa tara (g)	14,12
Peso specifico della soluzione : 1,001			

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425
---	-------

Decantazione								
Massa iniziale secca (g): 50,23			Peso specifico dei granuli: 2,73					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per temperatura e menisco	Lettura corretta per temperatura e menisco	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0205	20,0	-0,0018	1,0187	39,23	11,40	0,01344	0,064
1	1,0175	20,0	-0,0018	1,0157	32,58	12,20	0,01344	0,047
2	1,0155	20,0	-0,0018	1,0137	28,15	12,75	0,01344	0,034
5	1,0135	20,0	-0,0018	1,0117	23,72	13,25	0,01344	0,022
15	1,0115	20,0	-0,0018	1,0097	19,28	13,80	0,01344	0,013
30	1,0100	20,0	-0,0018	1,0082	15,96	14,20	0,01344	0,009
60	1,0085	20,0	-0,0018	1,0067	12,63	14,55	0,01344	0,007
250	1,0055	20,0	-0,0018	1,0037	5,98	15,35	0,01344	0,003
1440	1,0040	20,0	-0,0018	1,0022	2,66	15,80	0,01344	0,001



Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato



LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA
(di ATTERBERG)
(UNI 10014)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'
CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001

FOGLIO 1 DI 1

Acc. n°	019/11	del:	16/03/2011	Protocollo n°:	1487/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discaricarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione	S13Cr2			Profondità (m):	3,50-3,60
Sigla laboratorio:	T.211/11	Data di inizio prova:	22/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi

Limiti non determinabili

LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)

Limiti non determinabili

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

		RIEPILOGO DEI RISULTATI		AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATO DAL RINA ISO 9001	
Accettazione n°:	019/11	del	16/03/2011	Commessa n°:	027/11
Committente:	Sviluppo Italia				
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	S13Cr2	Profondità (m):	9,30-9,85		
Sigla del laboratorio:	T.211/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g_n</i>	(kN/m ³)	19,12
Peso di volume secco <i>g_d</i>	(kN/m ³)	17,21
Contenuto d'acqua naturale <i>w</i>	(%)	11,13
Peso specifico dei granuli <i>G</i>	(-)	2,73
Porosità <i>n</i>	(%)	36,96
Indice dei vuoti <i>e</i>	(-)	0,59
Grado di saturazione <i>S_r</i>	(%)	51,82

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	3,00
Limo < 0,06 mm	(%)	36,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	40,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	21,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (UNI 10014)		
Limite di liquidità <i>WL</i>	(%)	n.d.
Limite di plasticità <i>WP</i>	(%)	n.d.
Indice di plasticità <i>IP</i>	(%)	n.d.
Indice di consistenza <i>IC</i>	(-)	n.d.

CLASSIFICAZIONE USCS (ASTM D 2487)		

CLASSIFICAZIONE (CNR UNI 10006)		
Gruppo		
Sotto gruppo		
Indice di gruppo		

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (CNR NT_s 69)		
Densità secca massima	(kN/m ³)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA DI PERMEABILITA' IN CELLA EDOMETRICA		
Permeabilità	(m/s)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-00)		
Tensione di rottura	kPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-99)		
<i>C_u</i> media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 4767-95)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-98)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-96)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità <i>m_v</i>	Mpa ⁻¹	
Modulo edometrico <i>E_{ed}</i>	Mpa	
Permeabilità <i>k</i>	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione <i>c_v</i>	cm ² /sec	

Allegato 6

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Sondaggio S1 - C1 (0.00 - 5.00 m)



Sondaggio S1 - C2 (5.00 - 10.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S1 - C3 (10.00 - 15.00 m)



Sondaggio S1 - C4 (15.00 - 20.00 m)

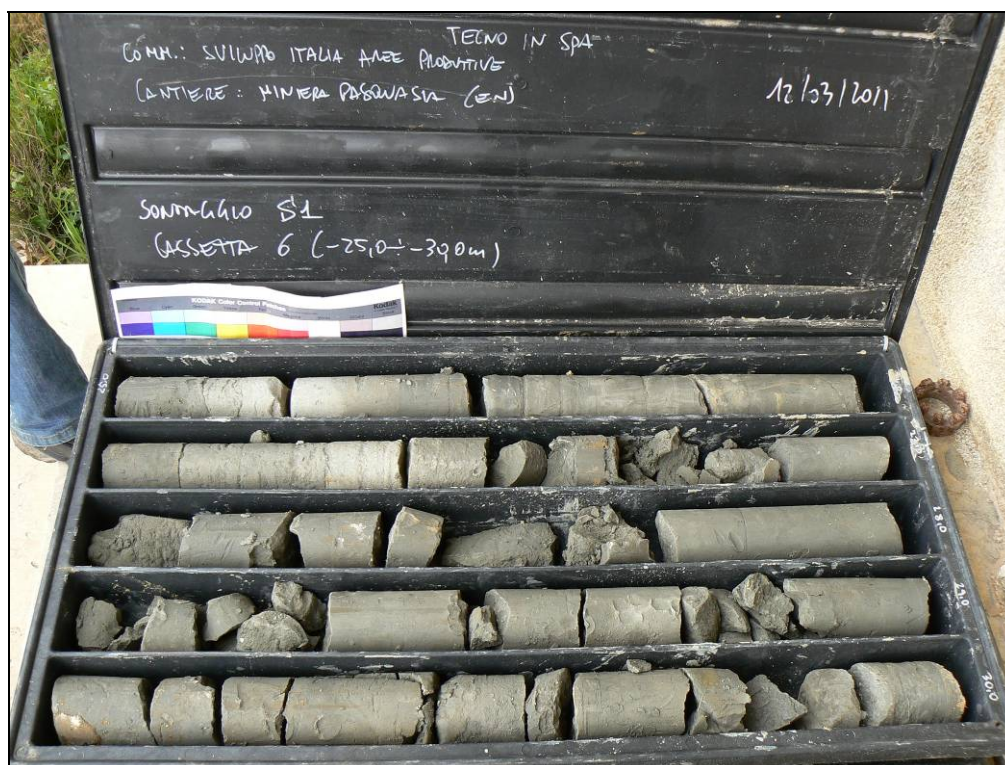


Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S1 - C5 (20.00 - 25.00 m)



Sondaggio S1 - C6 (25.00 - 30.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S2 - C1 (0.00 - 5.00 m)



Sondaggio S2 - C2 (5.00 - 10.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S2 - C3 (10.00 - 15.00 m)



Sondaggio S2 - C4 (15.00 - 20.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S2 - C5 (20.00 - 25.00 m)



Sondaggio S2 - C6 (25.00 - 30.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S3 - C1 (0.00 - 5.00 m)



Sondaggio S3 - C2 (5.00 - 10.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S3 - C3 (10.00 - 15.00 m)



Sondaggio S3 - C4 (15.00 - 20.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S4 - C1 (0.00 - 5.00 m)



Sondaggio S4 - C2 (5.00 - 10.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S4 - C3 (10.00 - 15.00 m)



Sondaggio S4 - C4 (15.00 - 20.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S5 - C1 (0.00 - 5.00 m)



Sondaggio S5 - C2 (5.00 - 10.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S5 - C3 (10.00 - 15.00 m)



Sondaggio S5 - C4 (15.00 - 20.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S5 - C5 (20.00 - 25.00 m)



Sondaggio S5 - C6 (25.00 - 30.00 m)



Sondaggio S6 - C1 (30.00 - 35.00 m)



Sondaggio S6 - C2 (35.00 - 40.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S6 - C3 (40.00 - 45.00 m)



Sondaggio S6 - C4 (45.00 - 50.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S6 - C5 (50.00 - 55.00 m)



Sondaggio S6 - C6 (55.00 - 60.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S7 - C1 (30.00 - 35.00 m)



Sondaggio S7 - C2 (35.00 - 40.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S8 - C1 (30.00 - 35.00 m)



Sondaggio S8 - C2 (35.00 - 40.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S9 - C1 (0.00 - 5.00 m)



Sondaggio S9 - C2 (5.00 - 10.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S9 - C3 (10.00 - 15.00 m)



Sondaggio S9 - C4 (15.00 - 20.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S9 - C5 (20.00 - 25.00 m)



Sondaggio S9 - C6 (25.00 - 30.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S10 - C1 (0.00 - 5.00 m)



Sondaggio S10 - C2 (5.00 - 10.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S10 - C3 (10.00 - 15.00 m)



Sondaggio S10 - C4 (15.00 - 20.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S11 - C1 (0.00 - 5.00 m)



Sondaggio S11 - C2 (5.00 - 10.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S11 - C3 (10.00 - 15.00 m)



Sondaggio S12 - C1 (0.00 - 5.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S12 - C2 (5.00 - 10.00 m)



Sondaggio S12 - C3 (10.00 - 15.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Sondaggio S13 - C1 (0.00 - 5.00 m)



Sondaggio S13 - C2 (5.00 - 10.00 m)



Elaborato : Note esplicative

Allegato 7
RILIEVO TELEVISIVO