



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:**

A5.1 PROVE DI LABORATORIO

CODICE ELABORATO:

06_PASQ.PE.01.ER.A5.1_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

COMMITTENTE: SVILUPPO ITALIA - AREE PRODUTTIVE

OGGETTO: 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

LOCALITA': Pasquasia - Enna

TIPO DI INDAGINE: Sondaggi geognostici - Realizzazione piezometri - Prove di Laboratorio geotecnico - Prove idrogeologiche - Videoispezione - Indagini geofisiche

ELABORATO: Note esplicative

Reg. Comm.:	027-11
Nome File:	Note_Pasquasia.doc

Impresa Esecutrice
delle indagini

TECNO IN S.p.A.

Servizi di Ingegneria

Data	Rev.	Revisione
28/04/11	001	



Tecno In S.p.A.

*Laboratorio Geotecnico su Terre e Prove in Situ
Conc. N° 53363 del 06.05.05 Ministero Infrastrutture e Trasporti*

*Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione
Conc. N° 40228 del 27.04.95 Ministero Infrastrutture e Trasporti*



AZIENDA CON SISTEMA
QUALITA'
CERTIFICATO DAL RINA
ISO 9001

80142 Napoli - 2° trav. Str.la S.Anna alle Paludi ,11 - Tel. 081/5634520- fax 081/5633970
e-mail: tecnoin@tecnoinonline.it - www.tecnoin.it - www.tecnoinonline.it
P.Iva 05016170630 - CCIAA Na 411847 - Reg. Imprese 3275/86 -

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>

	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 3 di 40
---	---	---

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

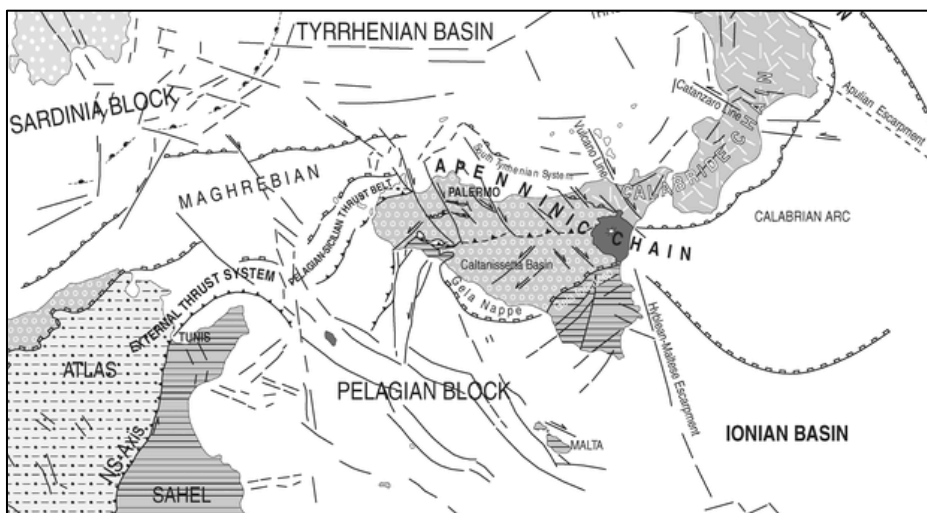


Fig. 2 - Domini strutturali del Mediterraneo Centrale (da LENTINI et al 1996)

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'avampaesale 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 avampaesale, denominata "Avanfossa Gela – Catania", colmata dai materiali clastici provenienti sia dalle aree esterne dell'avampaesale, 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.

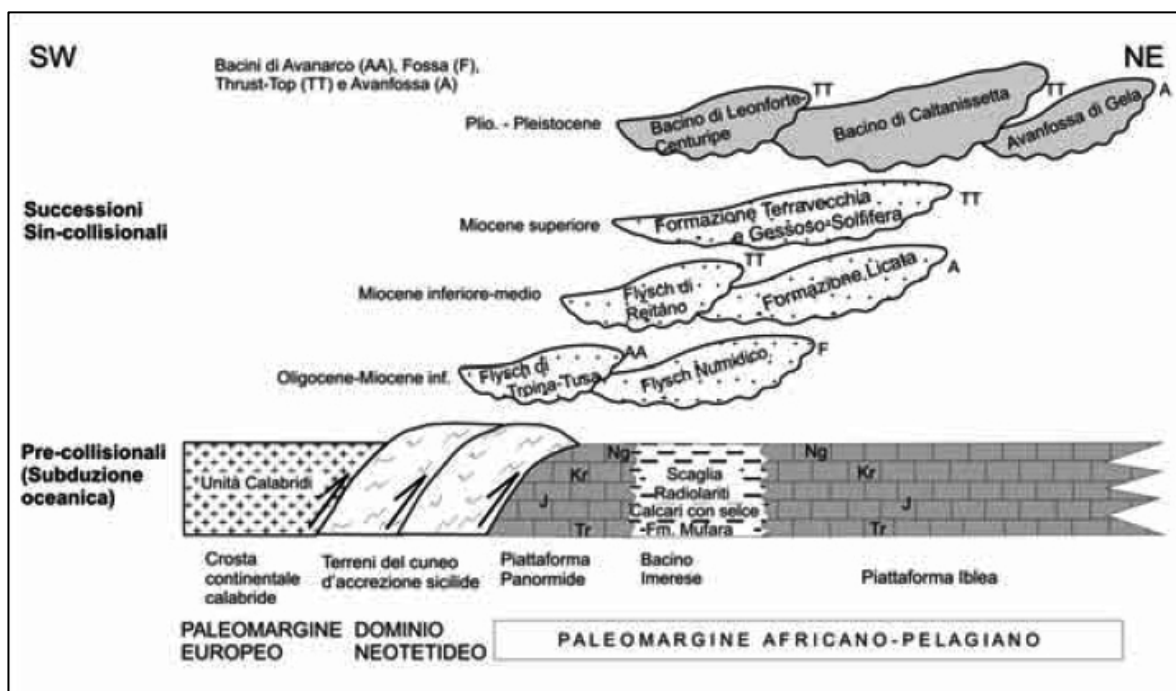


Fig. 3 - Schema tettonostratigrafico della catena siculo – maghrebide

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 Capodarso 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 Capodarso 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 ²Allegato ²6 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.

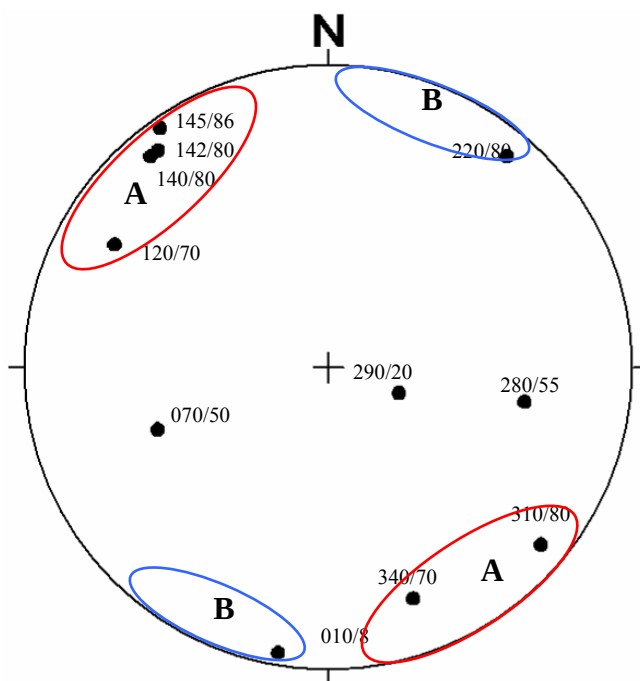
Di contro, nella quasi totalità dei casi, tale determinazione non ha potuto essere effettuata dal momento che le perforazioni hanno interessato materiali riportati o sciolti.

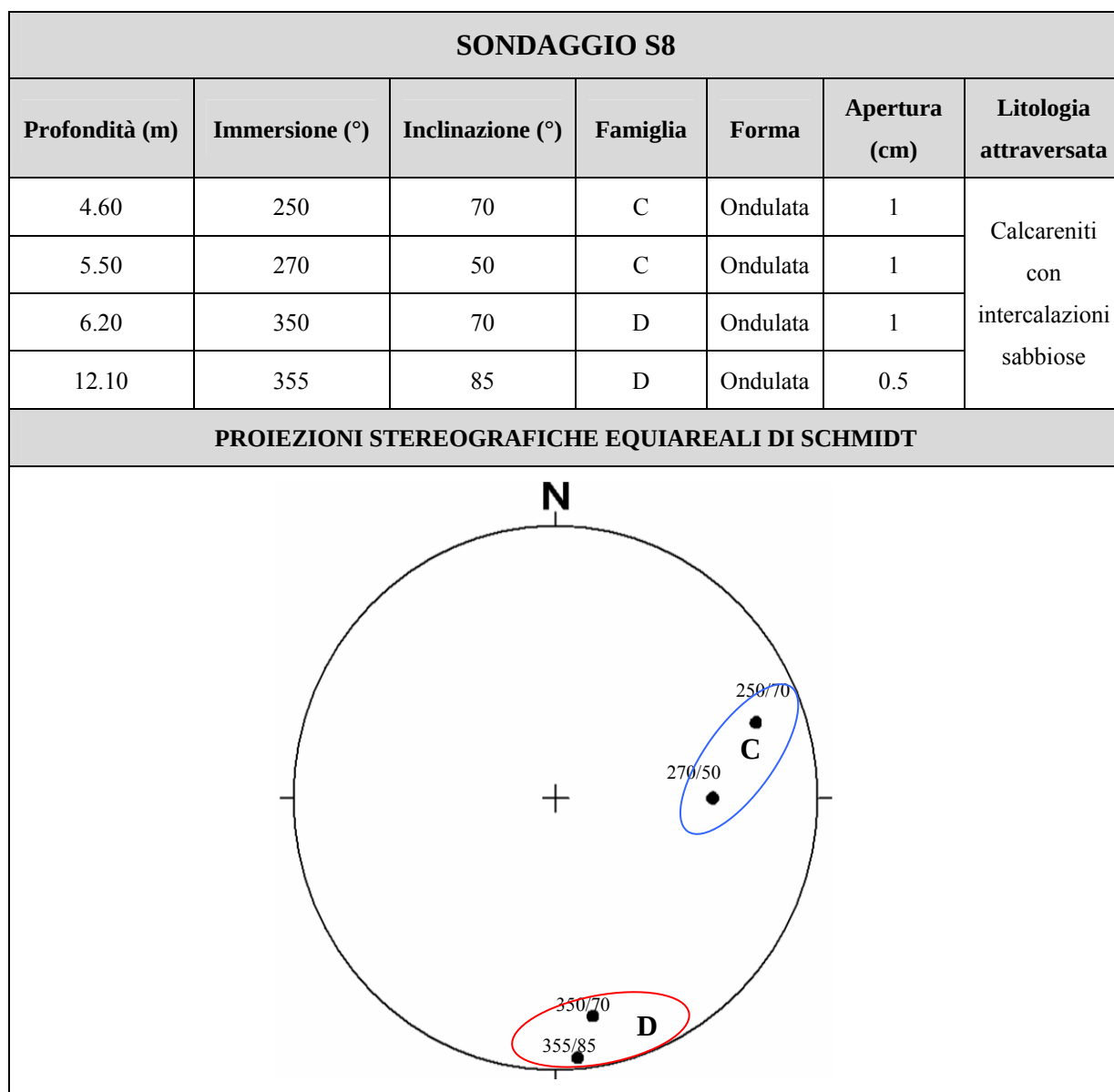
Si riportano di seguito le schematizzazioni dei principali lineamenti strutturali individuati nei due casi suddetti e le proiezioni stereografiche equiareali di Schmidt relative ai poli degli stessi.

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

	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 16 di 40
---	---	--

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*3.14*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:

	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 21 di 40
---	---	--

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 CI1	R. 021_11	5.20-5.75	24.09																	30.43
S1 CI2	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 CI1	R. 022_11	5.30-5.80	24.50																	29.12
S2 CI2	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 CI1	T. 193_11	9.30-9.75	20.82															31	65	12.82
S3 CI2	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 CI1	T. 196_11	6.50-7.00	19.82															31	53	9.55
S4 CI2	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

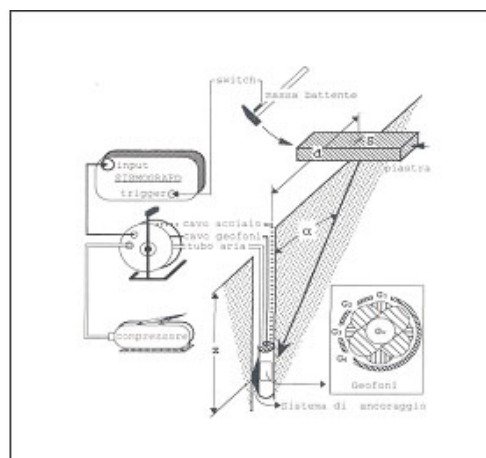


Fig. 4 - Schema di acquisizione di una prova "down-hole"

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.

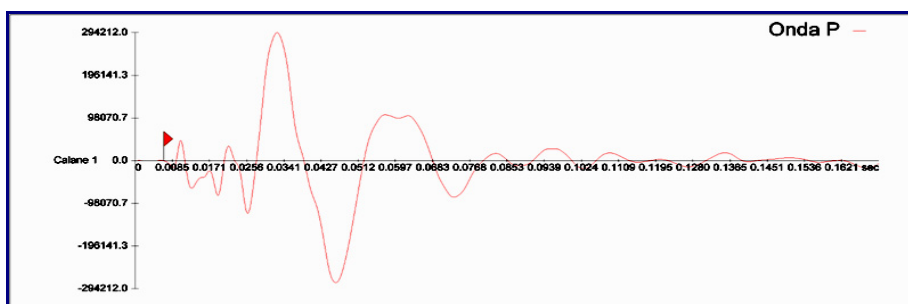


Fig. 6. - esempio di visualizzazione dell'onda P

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.

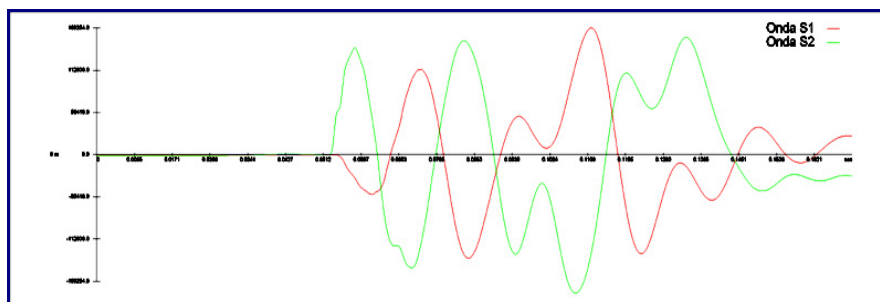


Fig. 7 - esempio di visualizzazione delle onde S acquisite con battute opposte (inversione di fase)

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*.

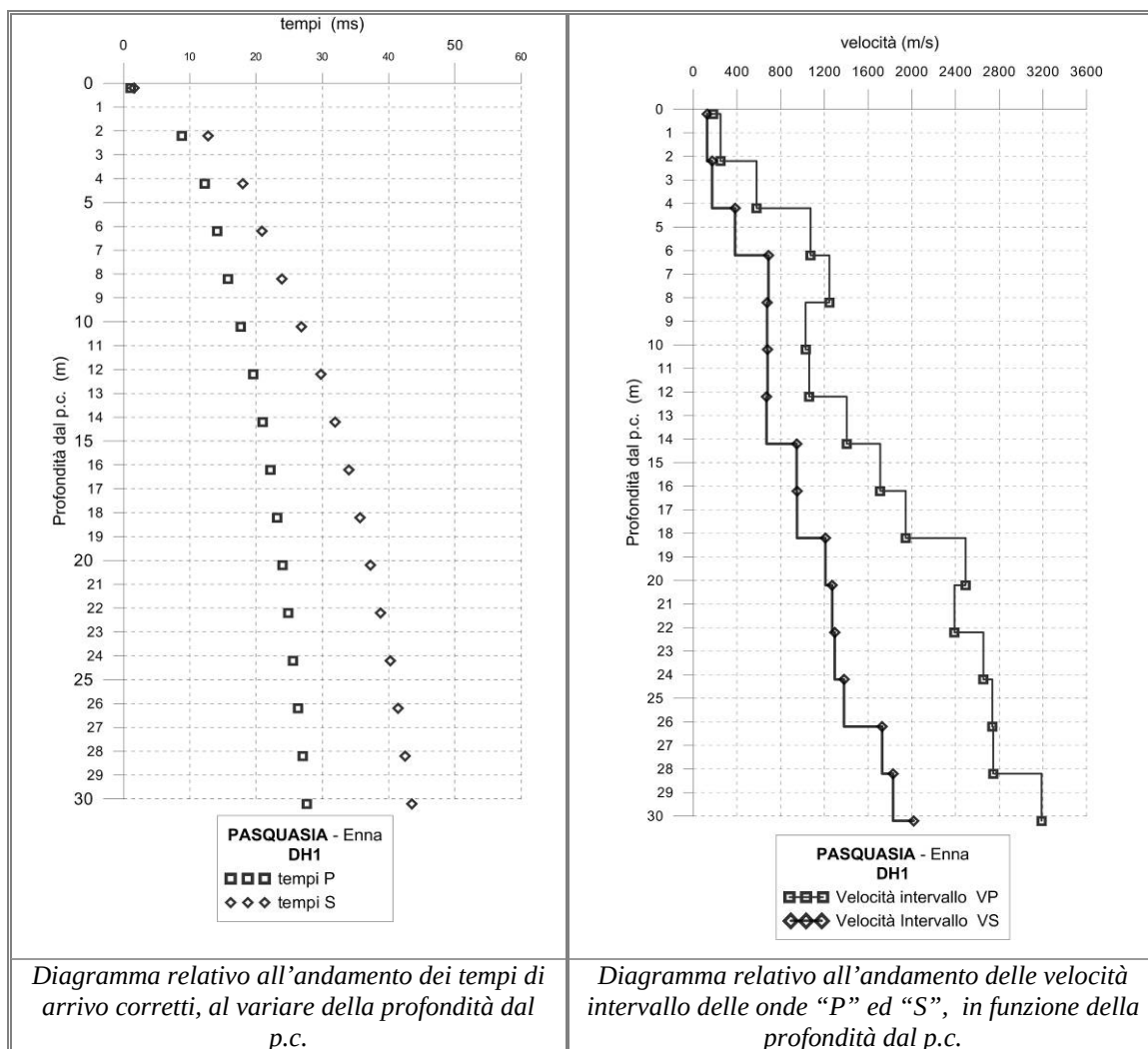
Una volta letti i tempi di arrivo delle *onde P* ed *S*, si è proceduto ad ulteriori determinazioni:

- ◇ 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

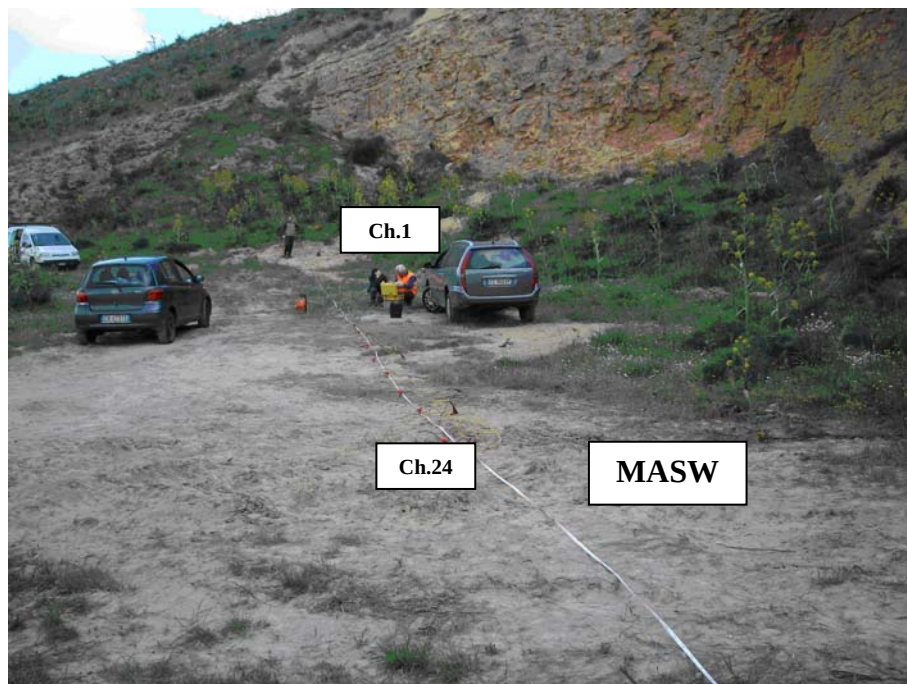


Foto 1 – vista del sito d'indagine MASW

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.).

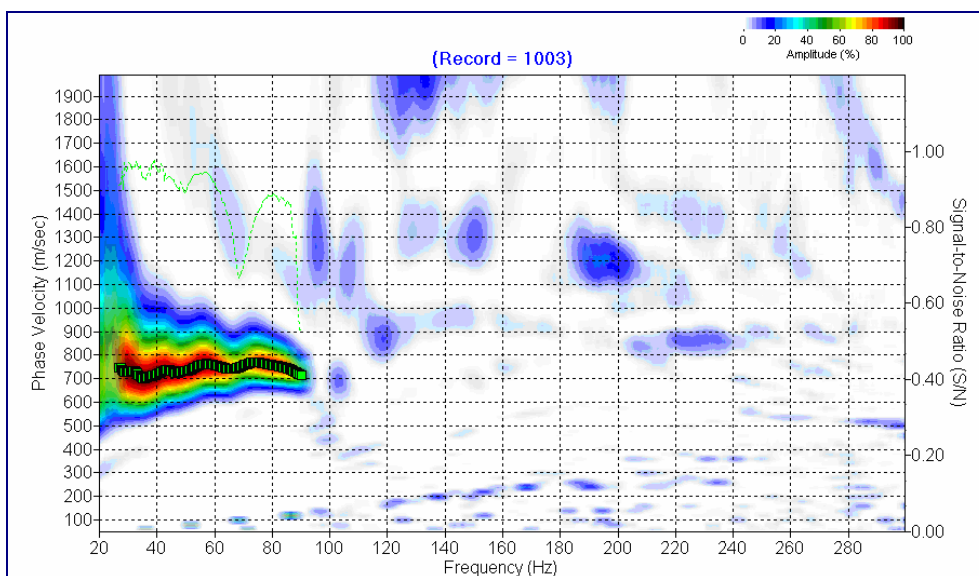


Fig. 9 – curva di dispersione (MASW 01) in funzione della frequenza

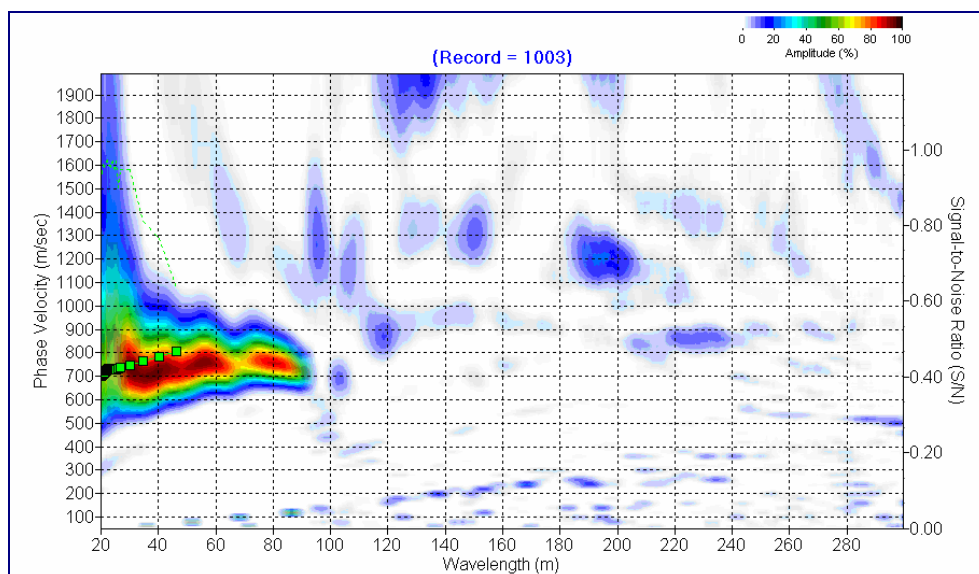


Fig. 10 – curva di dispersione (MASW 01) in funzione della lunghezza d'onda.

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.

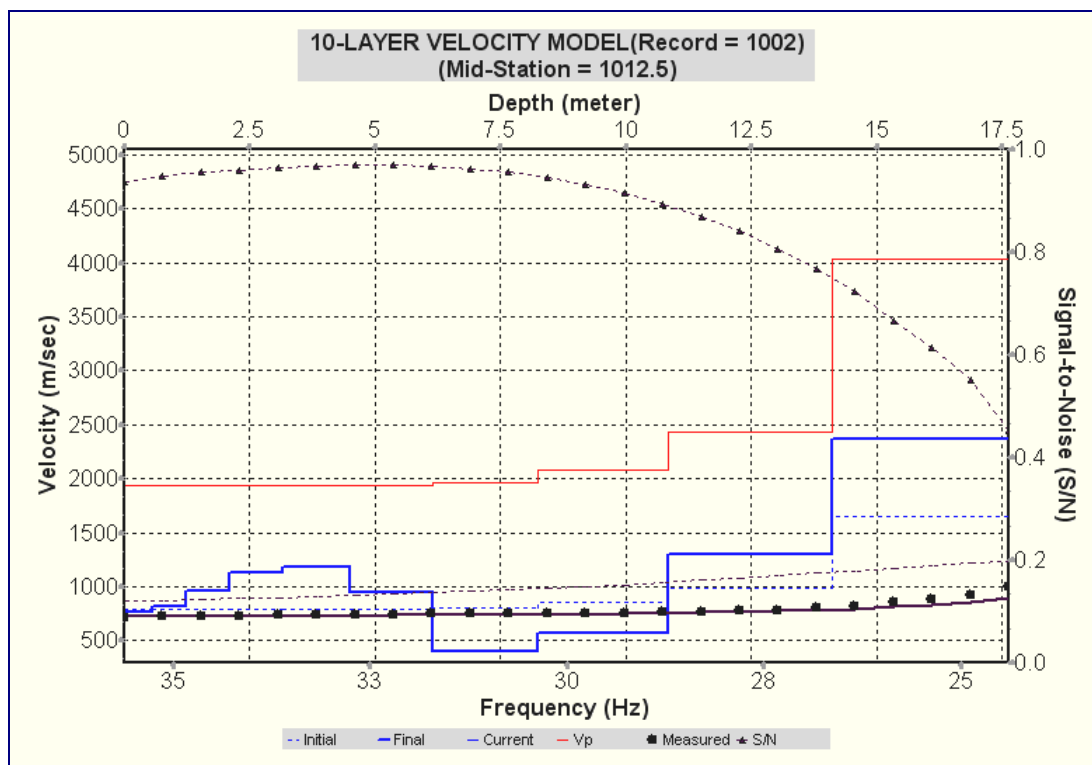


Fig.11 – valore della velocità di propagazione delle onde S e delle onde P per un modello teorico a dieci strati

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

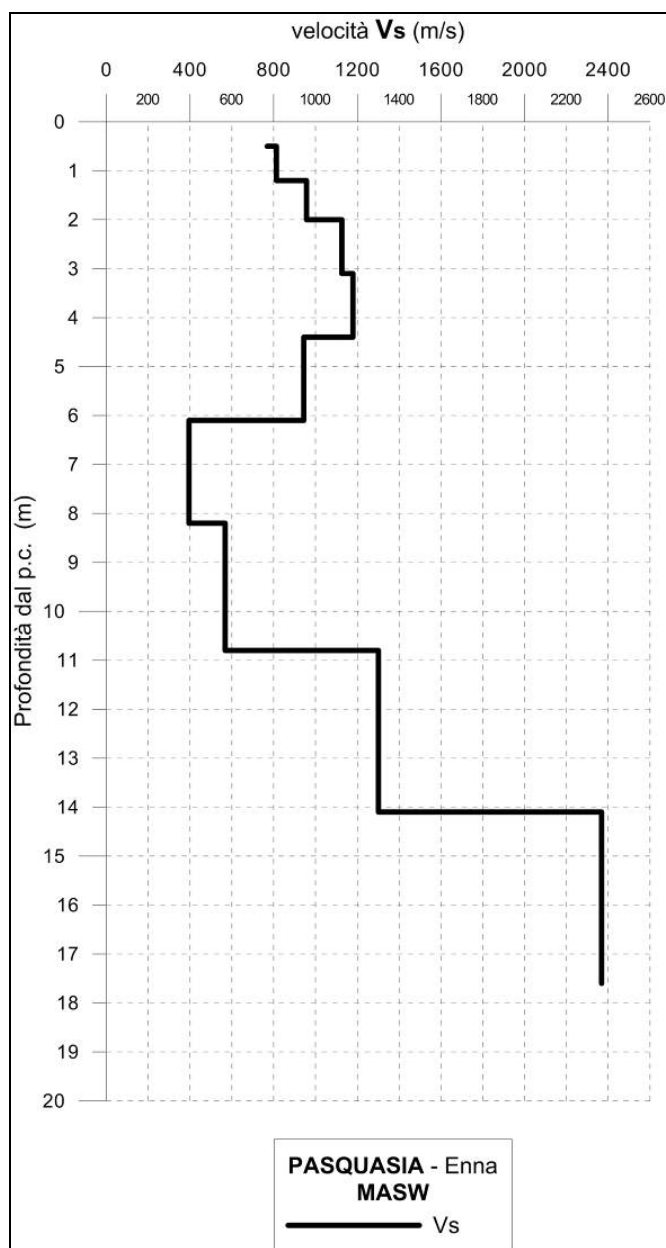


Fig. 12 – andamento della velocità delle onde S desunta tramite indagine MASW

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:

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

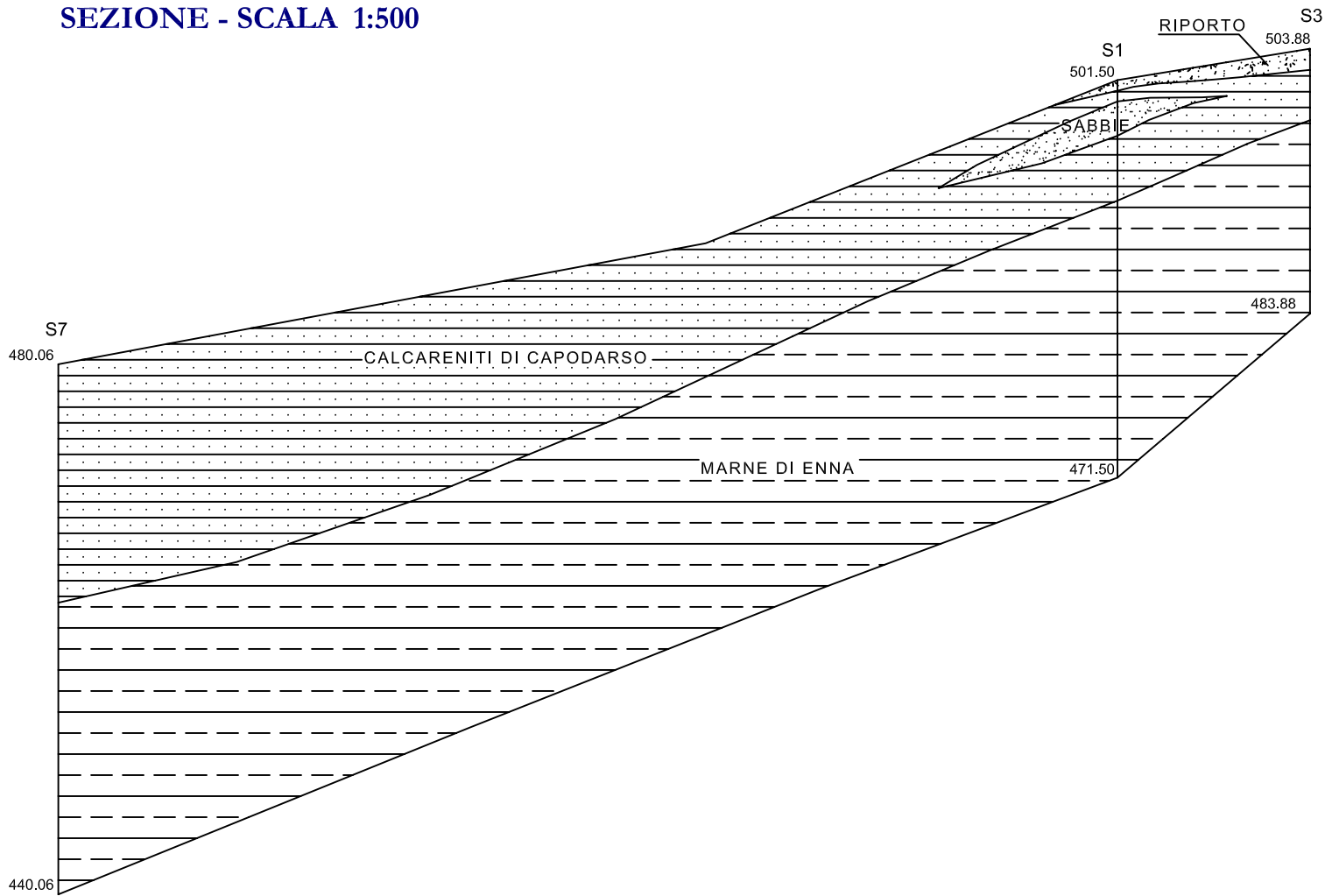
Dove il grado di correlazione è elevato ($r^2 = 0.9864$) ed i limiti di errore sono circa $\pm 10\%$ della stima di un intervallo di confidenza al 95%.

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

- Piezometro
- Sondaggio
- Stendimento MASW
- Traccia di sezione

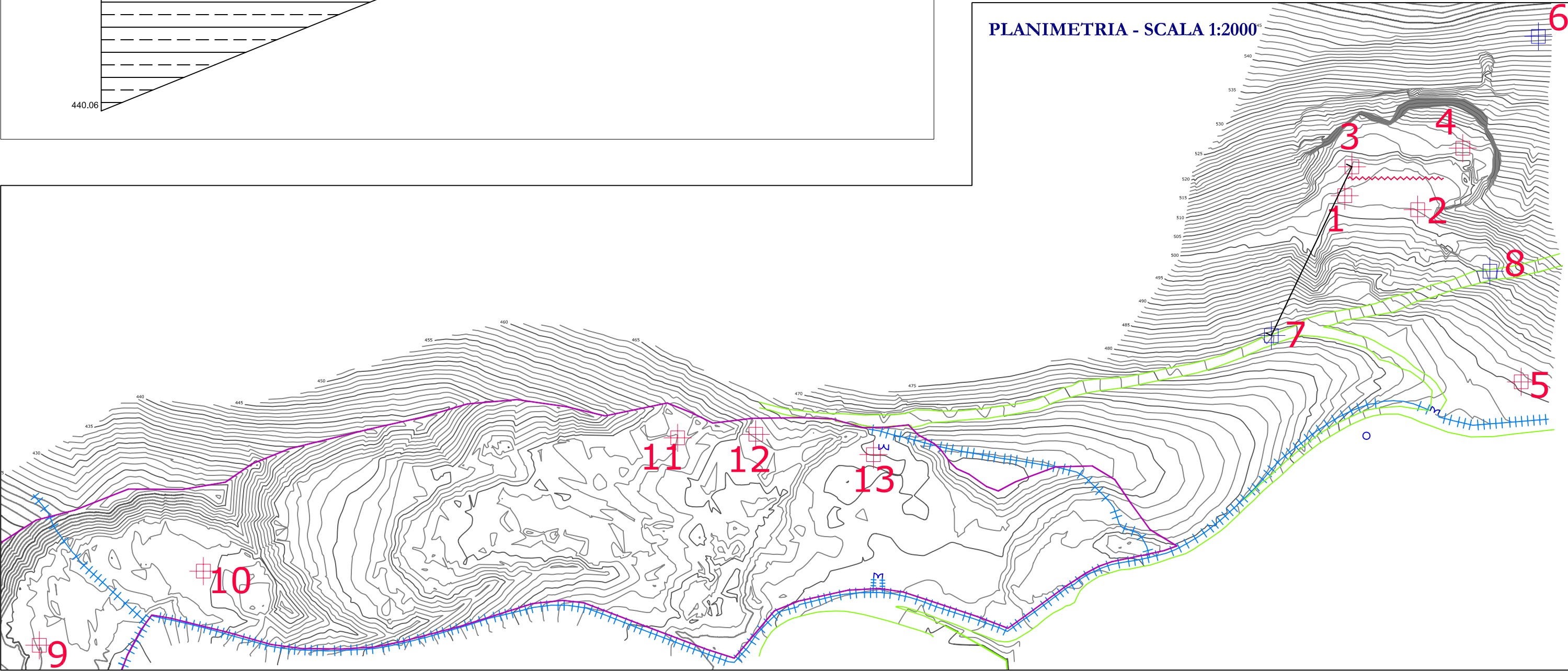
TECNO IN S.p.A.

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)

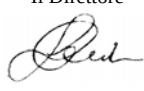
Certificato N° 461/11
Data Protocollo 26/04/11
Accettazione N° 022/11
Sigla Prova PF 468/11
Pag. 1 di 2
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Descrizione Litologica

Profondità dal p.c.	Spessore strato	Descrizione Litologica	Formazione geologica	Tipo di carotaggio	% carotaggio	Carotiere	Rivestimento	SPT	Campioni
m	m								Cl - Rimanegeiet
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	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	C12 23,00
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 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.	MARNE DI ENNA <i>Pliocene medio (Piacenziano)</i>	continuo	> 90%	doppio T2, corona widia	Ø 140 mm	21,00 21,10	C12 23,00
20,90	11,80								
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

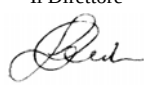


Marne di Enna
a) marne silteose con percentuale
variabile di sabbia
b) arenarie
Pliocene medio (Piacenziano)

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. m	Spessore strato m	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 C1083=C1083 C1084=C1084 C1085=C1085 C1086=C1086 C1087=C1087 C1088=C1088 C1089=C1089 C1090=C1090 C1091=C1091 C1092=C1092 C1093=C1093 C1094=C1094 C1095=C1095 C1096=C1096 C1097=C1097 C1098=C1098
-----------------------------	-------------------------	------------------------	-------------------------	-----------------------	--------------	-----------	--------------	-----	--

 PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05			
<u>CERTIFICATO STRATIGRAFICO</u>			
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		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	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



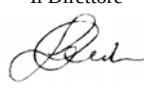
Marne di Enna
a) marne siltose con percentuale variabile di sabbia
b) arenarie
Pliocene medio (Piacenziano)

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 giusti 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 CERTIFICATO STRATIGRAFICO		
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		
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	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



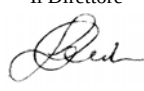
Marne di Enna
a) marne siltose con percentuale variabile di sabbia
b) arenarie
Pliocene medio (Piacenziano)

Descrizione Litologica

Profondità dal p.c.	Spessore strato	Descrizione Litologica	Formazione geologica	Tipo di carotaggio	% carotaggio	Carotiere	Rivestimento	SPT	Campioni
m	m								Cl - Rimaneggiati
									m da p.c.
1,40	1,40	Materiale di riporto	CALCARENITI DI CAPODARSO <i>Pliocene medio - superiore</i>	continuo	> 90%	doppio T2, corona widia	Ø 140 mm	1,00 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							
4,20	4,20		MARNE DI ENNA <i>Pliocene medio (Piacenziano)</i>	continuo	> 90%	doppio T2, corona widia	Ø 140 mm		6,50 CI1 7,00
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.							12,30 CRI 12,80
20,00	20,00							15,00 CR2 15,50 16,00 16,10 16,40 CI2 17,00	

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

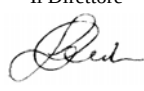
 Tubazione cieca

Descrizione Litologica

Profondità dal p.c. m	Spessore strato m	Descrizione Litologica	Formazione geologica	Tipo di carotaggio	% carotaggio	Carotiere	Rivestimento	Profondità da p.c. (m)	Tubazione PVC
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 ocreaceo, 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	12,20	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 ocreacee. 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	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									

Note: _____

Reg. Commessa: 027/11

		PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05 CERTIFICATO STRATIGRAFICO		
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		
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	101	0.00	12.00
	doppio T2	101	12.00	30.00
Campioni	tipo	numero	data	campionatore
	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



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° 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

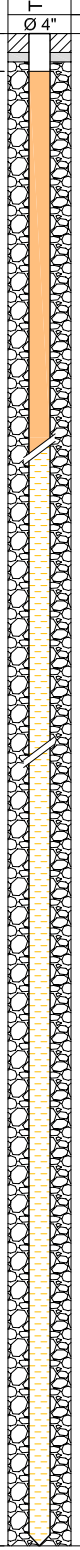
Marne di Enna

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



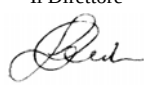
Piezometro
Cemento
Compactionite
Dreno
Tubazione cieca
Tubazione fenestrata

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)	Tubazione PVC
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	
25,60			MARNE DI ENNA <i>Pliocene medio (Piacenziano)</i>	continuo	carotiere semplice, corona widia	Ø 178 mm	59,00	
30,60		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.					40,60	
40,60		Si rilevano intercalazioni di pochi livelli decimetrici di arenarie grigio - biancastre a consistenza litoide					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		
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"	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

LEGENDA

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



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



Piezometro
Cemento
Compactonite
Dreno
Tubazione cieca
Tubazione fenestrata

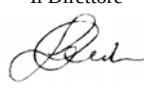
Certificato N° 467/11
Data Protocollo 26/04/11
Accettazione N° 022/11
Sigla Prova PF 474/11
Pag. 1 di 2
Prove in Sito: Conc. Min. LL.PP. N° 53338 del 06.05.05

Descrizione Litologica

Profondità dal p.c. m	Spessore strato m	Descrizione Litologica	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	CALCARENITI DI CAPODARSO <i>Pliocene medio - superiore</i>	distruzione di nucleo	rock bit		9,00	
18,60								
22,00		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 rileva un intercalazione di biocalcareniti tra -29,50 e -30,50 m e pochi livelli decimetrici di arenarie grigio - biancastre	MARNE DI ENNA <i>Pliocene medio (Piacenziano)</i>	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)



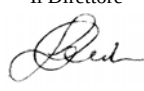
Piezometro
Cemento
Compactonite
Dreno
Tubazione cieca
Tubazione fenestrata

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				

Oggetto del lavoro

Committente Sviluppo Italia S.p.A.
Località: Sito minerario "Pasquasia" (EN)
Sigla Sondaggio: S9
Strumentaz. installata: /
Coord. Est Gauss-Boaga (m): 2447600,64
Coord. Nord Gauss-Boaga (m): 4151970,46
Quota assoluta (m slm): 430,92
Profondità perforaz. (m): 30,00
Data: 29 - 30 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:

LEGENDA

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

 **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)

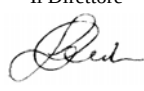
Certificato N° 469/11
Data Protocollo 26/04/11
Accettazione N° 022/11
Sigla Prova PF 476/11
Pag. 1 di 2
Prove in Sito: Conc. Min. LL.PP. N° 53338 del 06.05.05

Descrizione Litologica

Profondità dal p.c.	Spessore strato	Descrizione Litologica	Formazione geologica	Tipo di carotaggio	% carotaggio	Carotiere	Rivestimento	SPT	Campioni
m	m								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								5,55	
								6,00	
								8,45	
								7-9-12	
								8,90	
		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.							
20,30									
								19,30	
								CR1	
								19,80	
								23,50	
								CR2	
25,30								24,00	
	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	CALCARENITI DI CAPODARSO <i>Pliocene medio - superiore</i>						
30,60									

Note: _____

Reg. Commessa: 027/11

 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 campionario
	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

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)

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

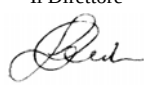
16,15

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

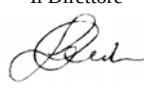
% carotaggio

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 - C2

		PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05		
CERTIFICATO STRATIGRAFICO				
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	campionatore
	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

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

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

 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)

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-C999-1000

da p.c.

4,00

Sterili provenienti dall'impianto di flottazione.
 Si rilevano sali e subordinatamente argille

4,00

11,00

Sabbie medio - fini organogene con percentuale variabile di limo,
 di colore dal giallastro all'avana, moderatamente addensate.

Il contenuto in fine tende a diminuire verso il basso.

Si intercalano livelli decimetrici di biocalcareni (10,50 + 11,00 m)

15,00

DISCARICA MINERARIA

CALCARENITI DI CAPODARSO
Pliocene medio - superiore

continuo

> 90%

semplice, corona widia

Ø 140 mm

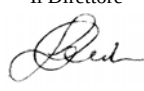
1,50
 1,60

5,10
 CR1
 5,50

12,10
 CR2
 12,55

Note:

Reg. Commessa: 027/11

		PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05 CERTIFICATO STRATIGRAFICO		
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		
Tipo di perforazione:		distruzione		
		carotaggio		
		da m	a m	
		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	campionatore
	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

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

LEGENDA

 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)

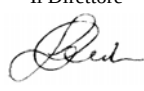
Certificato N° 473/11
Data Protocollo 26/04/11
Accettazione N° 022/11
Sigla Prova PF 480/11
Pag. 1 di 2
Prove in Sito Conc. Min. LL.PP. N° 53336 del 06.05.05

Descrizione Litologica

Profondità dal p.c.	Spessore strato	Descrizione Litologica	Formazione geologica	Tipo di carotaggio	% carotaggio	Carotiere	Rivestimento	SPT	Campioni
m	m								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.	DISCARICA MINERARIA	continuo > 90%		semplice, corona widia	Ø 140 mm		3,00 CR1 3,40
5,00									
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	DETRITO DI FALDA						
7,60	0,40	Limi sabbiosi con brecce piccole sparse, di colore bruno tabacco	PALEOSUOLO						
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)	CALCARENITI DI CAPODARSO <i>Pliocene medio - superiore</i>					8,90 9,00	9,30 CR2 9,85
10,00									

Note: _____

Reg. Commessa: 027/11

		PROVE IN SITO CONC. MIN. N°53363 DEL 06.05.05 CERTIFICATO STRATIGRAFICO		
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		
Tipo di perforazione:		distruzione		
		carotaggio		
		da m	a m	
		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	campionatore
	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

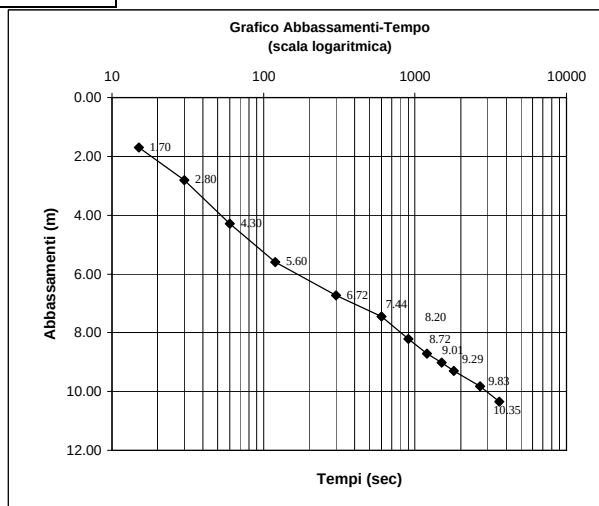
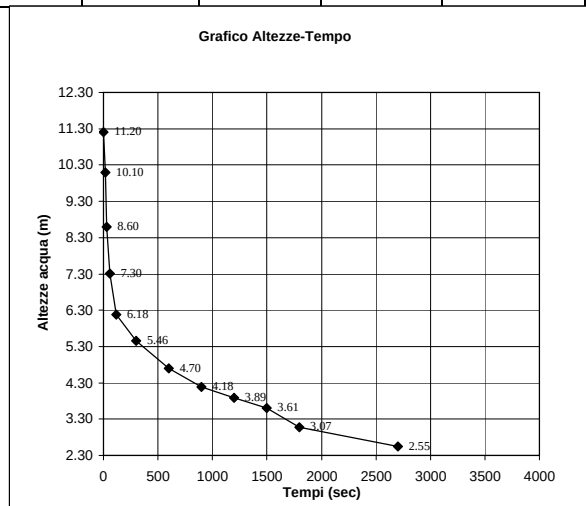
Profondità foro dal piano campagna (metri)	12.50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	11.70
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.40
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	140
Altezza colonna d'acqua (metri)	12.90
Diametro tratto del foro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

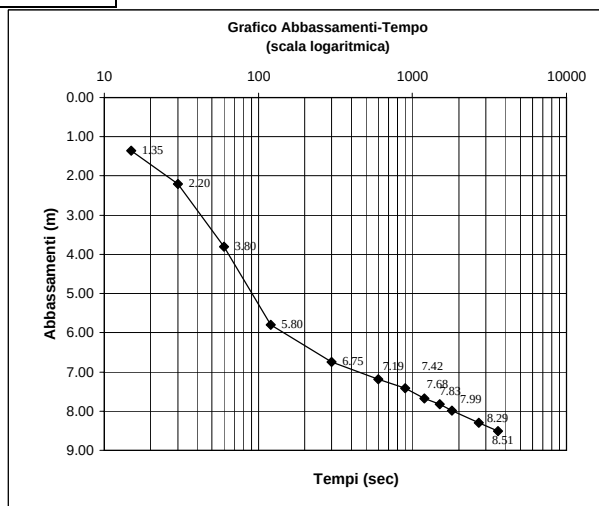
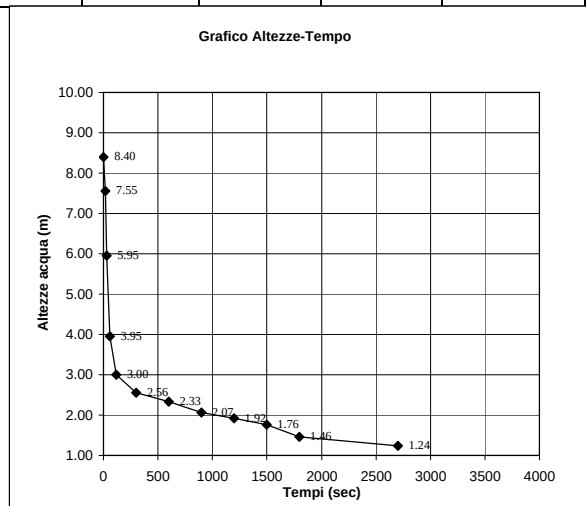
Profondità foro dal piano campagna (metri)	9.50
Livello statico falda dal p.c. (metri)	
Profondità rivestimento dal p.c. (metri)	8.85
Sporgenza testa tubo di rivestimento dal p.c. (metri)	0.25
Diametro tubo di rivestimento interno (mm)	140
Altezza colonna d'acqua (metri)	9.75
Diametro tratto del foro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

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

scarico

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

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

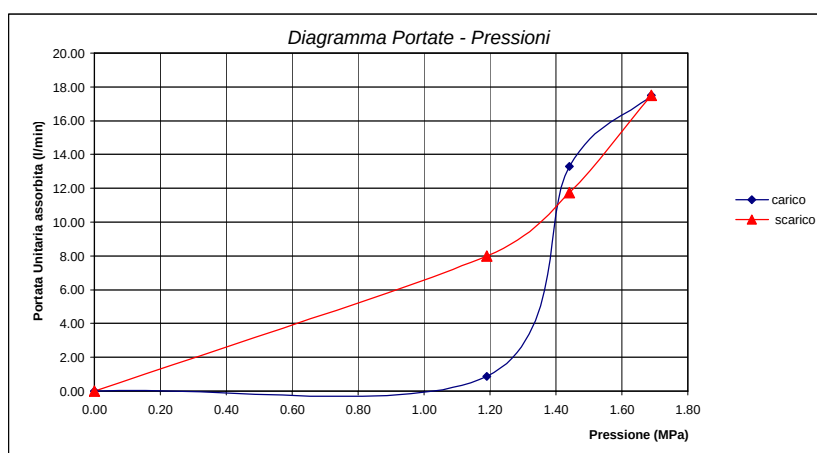
Prova n°

1

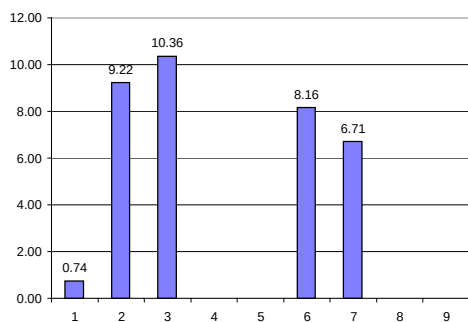
Litologia **Calcareniti**

Tabella riepilogativa				
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	1.19	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

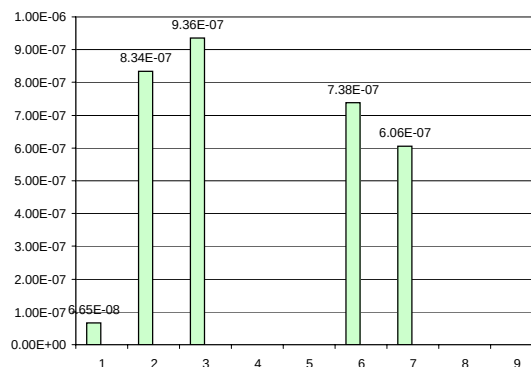
dilatazione temporanea



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

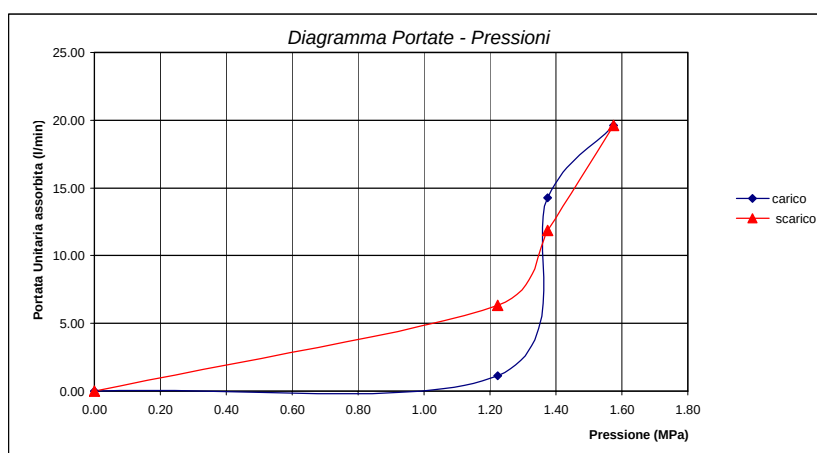
Prova n°

1

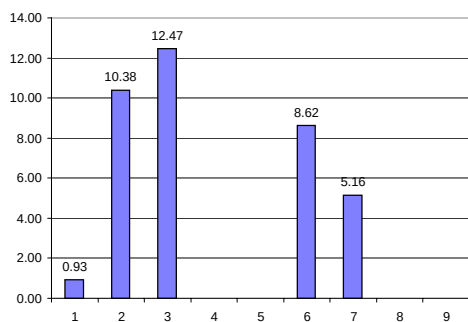
Litologia **Calcareniti**

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

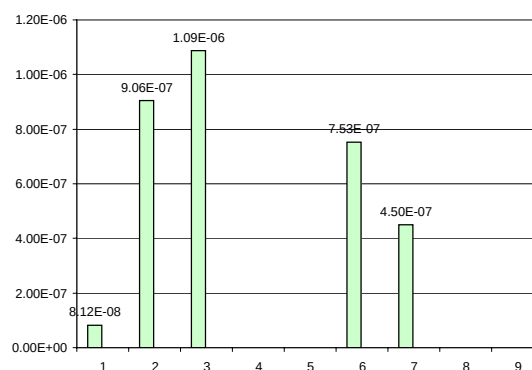
dilatazione temporanea



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

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

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 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.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/m ³)	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

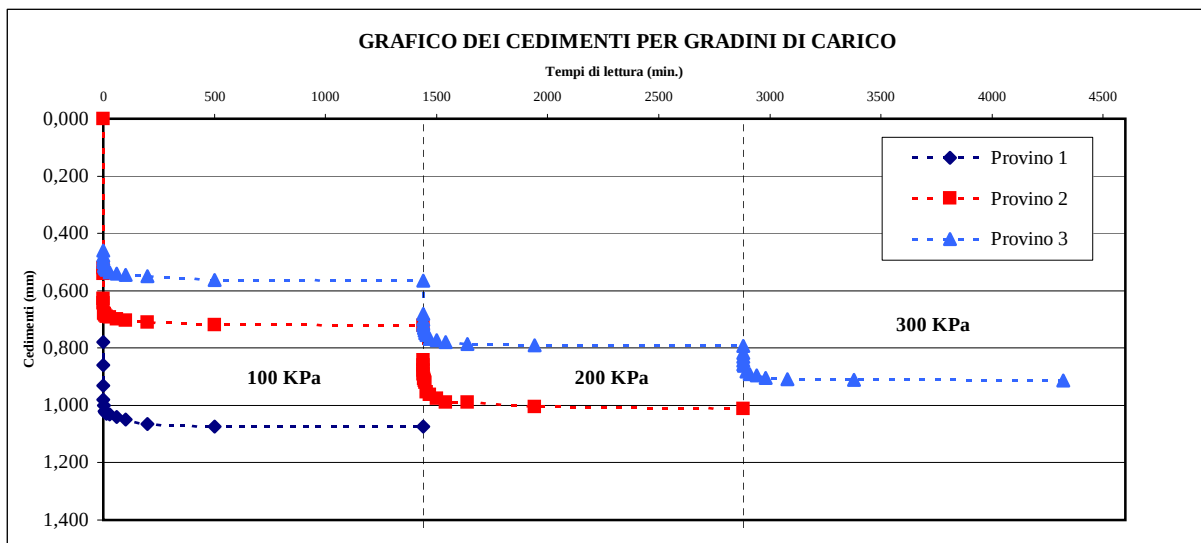
 Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

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

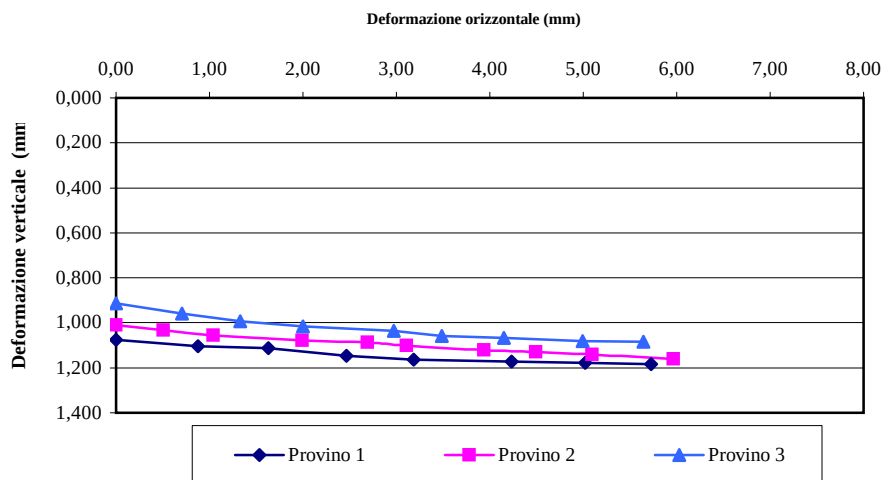
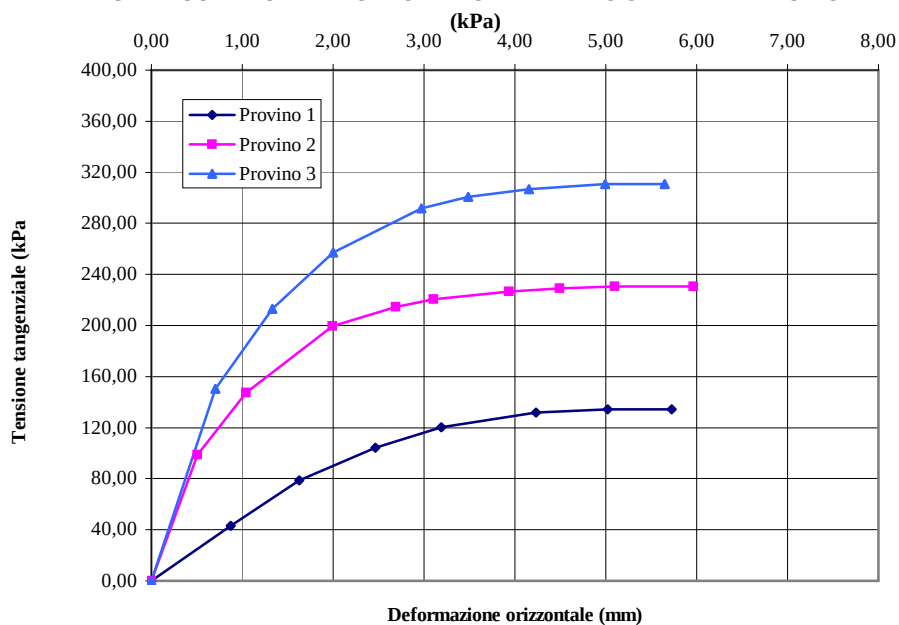


GRAFICO DEFORMAZIONI ORIZZONTALI - RESISTENZA AL TAGLIO



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>Certificato n°</u> : 1439/11
<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 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

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>	1440/11
<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>	S1Cr1			<u>Profondità (m) :</u>	10,40-10,85
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.201/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/11	<u>Data di emissione:</u>	20/04/2011

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	320,0		
Diametro provino (mm)	82,0		
Volume (mm³)	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/m³) :	21,18		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	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

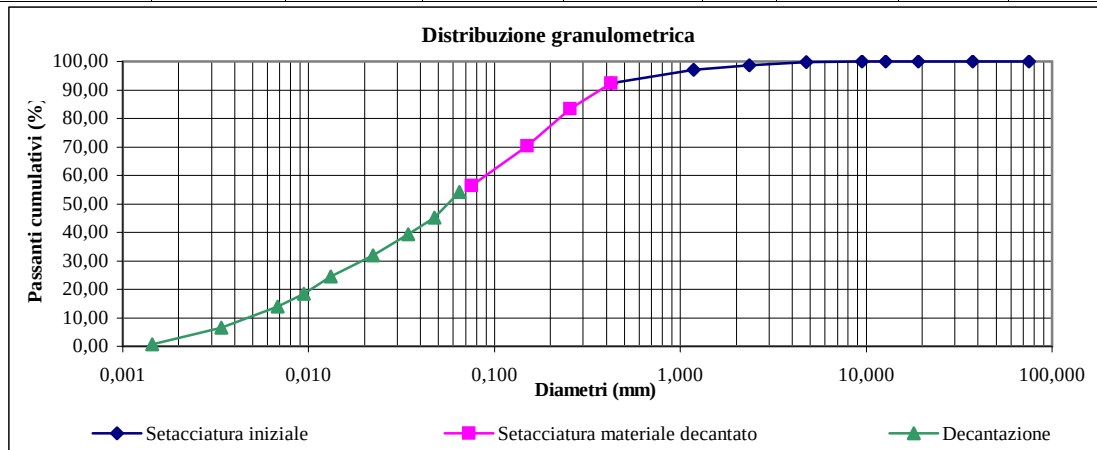
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n° :	1441/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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



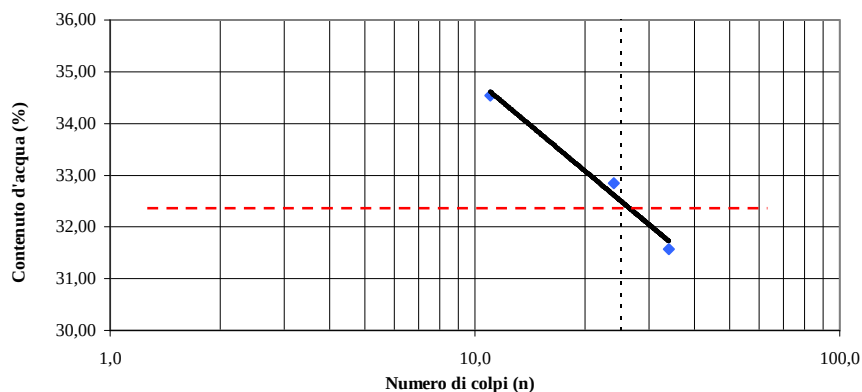
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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
---	---	---

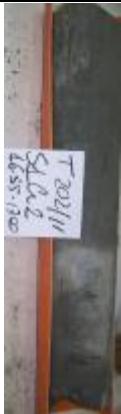
Acc. n°	019/11	del:	16/03/2011	Certificato n°:	1443/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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	☐ 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)
16,55		Caratteristiche fisiche generali	
17,00		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>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>	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

<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 (mm ³)		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/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		

Note:

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

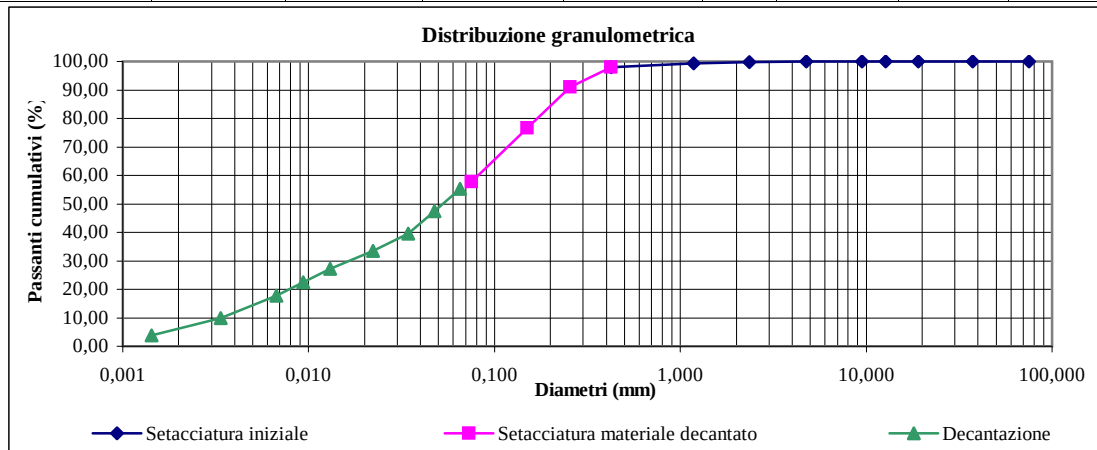
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n° :	1446/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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

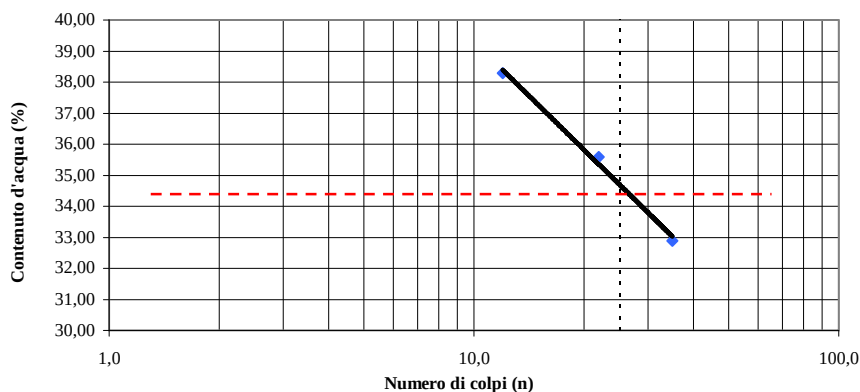

 Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

<u>Acc. n°</u>	019/11	<u>del:</u>	16/03/2011	<u>Protocollo n°:</u>	1447/11
<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 laboratorio:</u>	T.202/11	<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	0,20	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/m³)	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

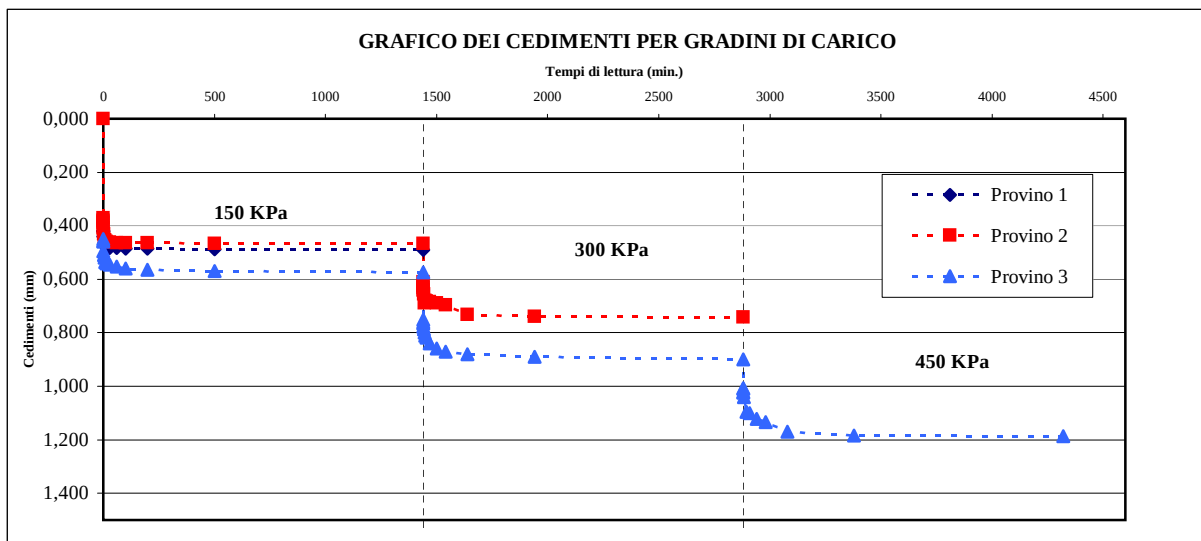
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

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

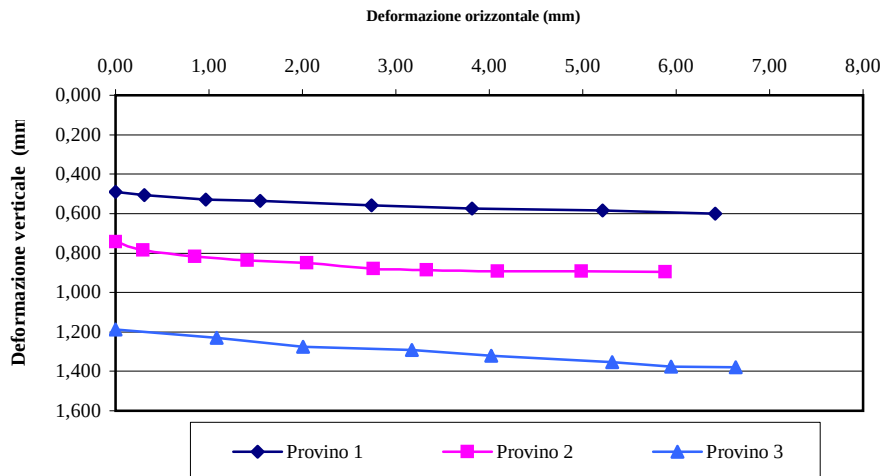
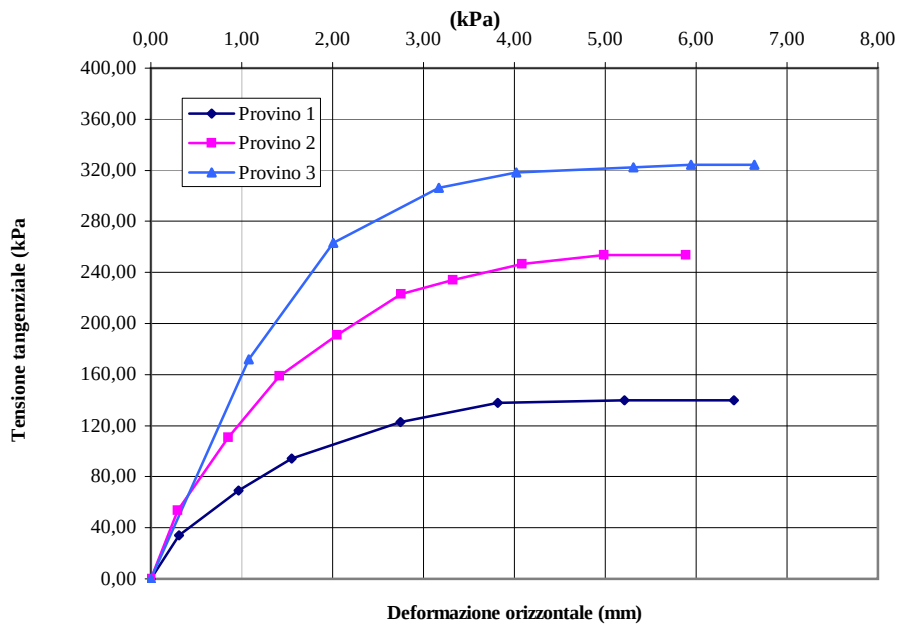


GRAFICO DEFORMAZIONI ORIZZONTALI - RESISTENZA AL TAGLIO



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>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	10,56
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)	°	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 ☐ 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)
11,70		Caratteristiche fisiche generali Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	
12,30			

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 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>	22/03/2011	<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

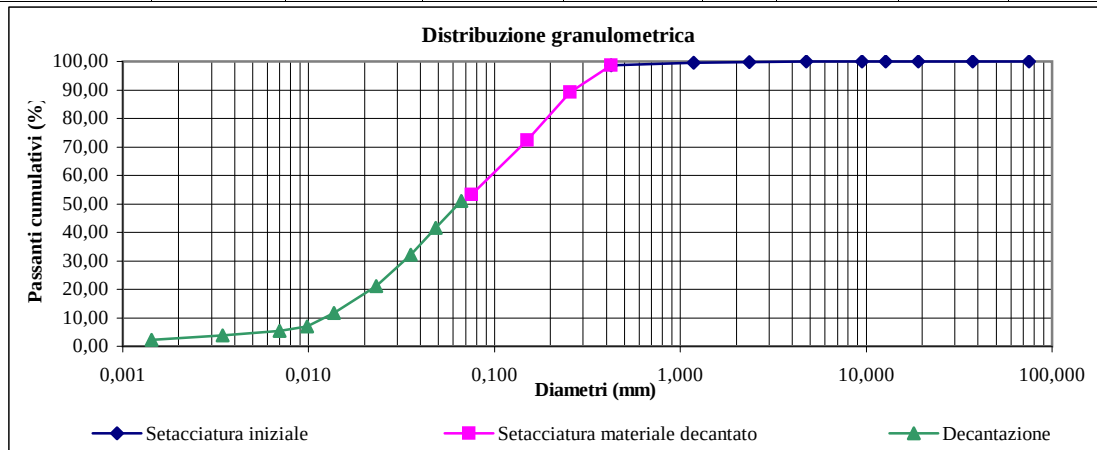
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n°:	1451/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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



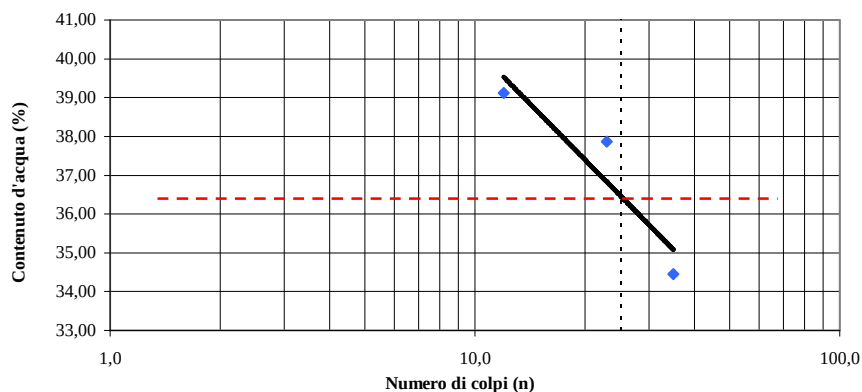
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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>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°:	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 ☐ 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)
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 discaricarica 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

Accettazione n:	019/11	del	16/03/11	Certificato n°:	1455/11
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:	22/03/11	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)	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/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		

Note:

 Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

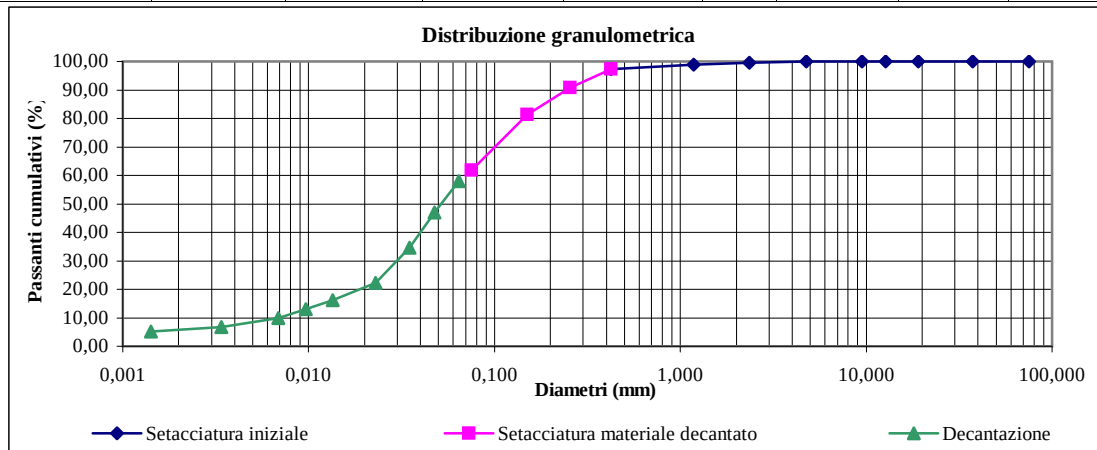
 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

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	mm		
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

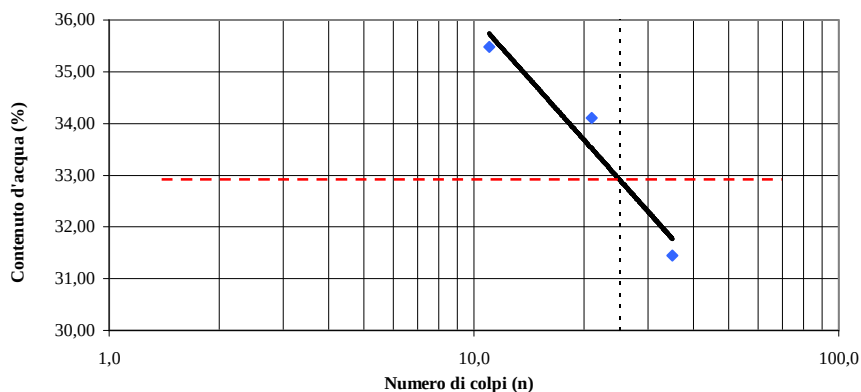

 Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 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 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.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 Patricelli

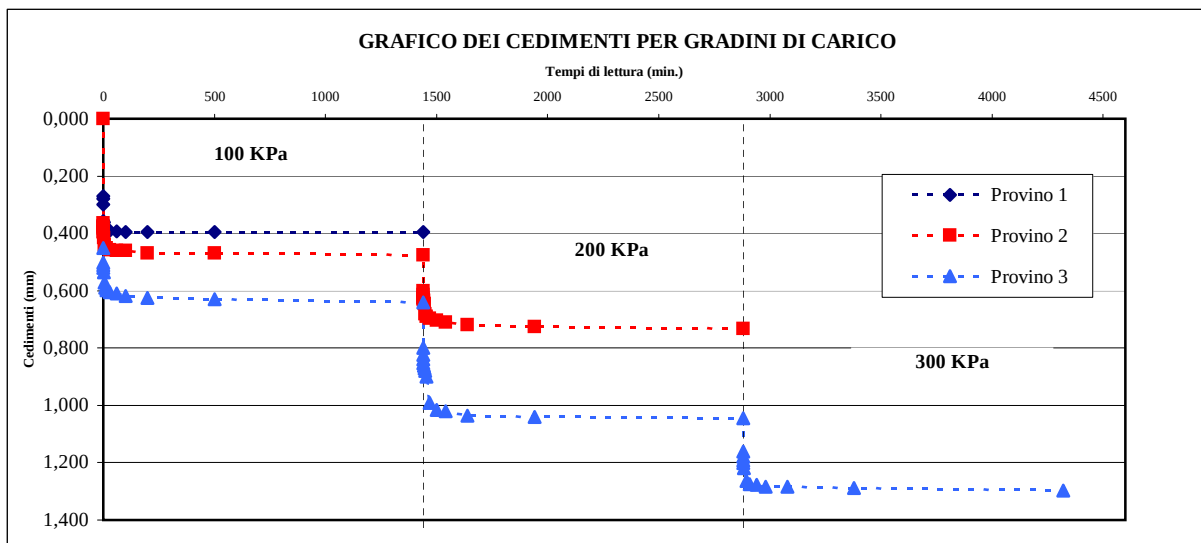
 Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

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

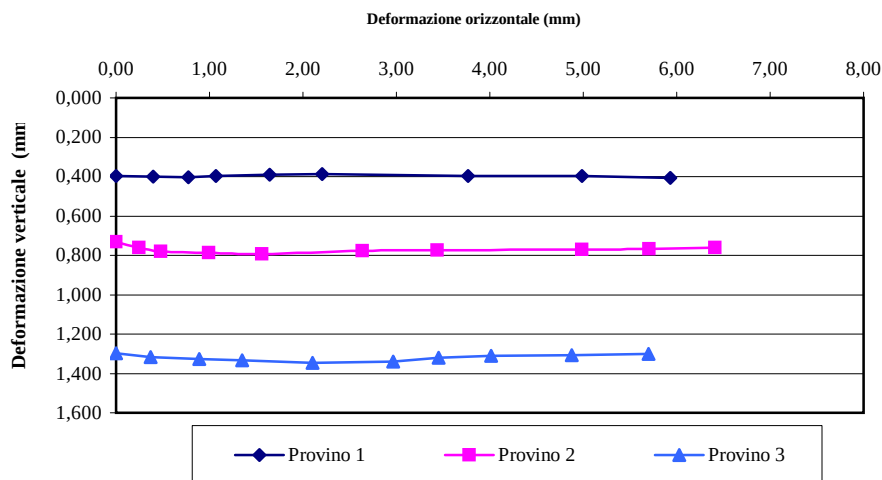
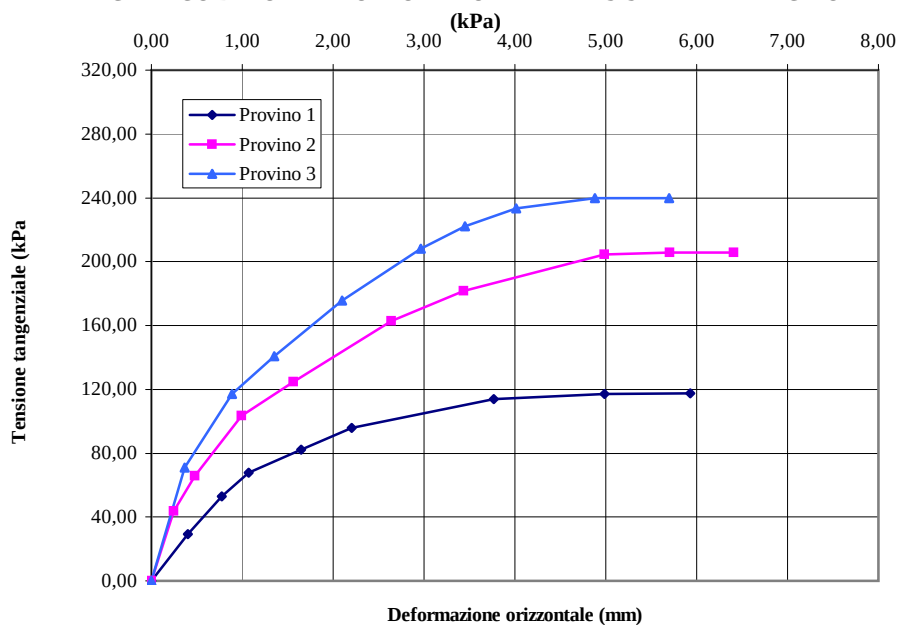


GRAFICO DEFORMAZIONI ORIZZONTALI - RESISTENZA AL TAGLIO



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 <i>g n</i>	(kN/m ³)	20,82
Peso di volume secco <i>g d</i>	(kN/m ³)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G	(-)	
Porosità <i>n</i>	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
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	12,82
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)	°	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 <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°:	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/m ³)	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

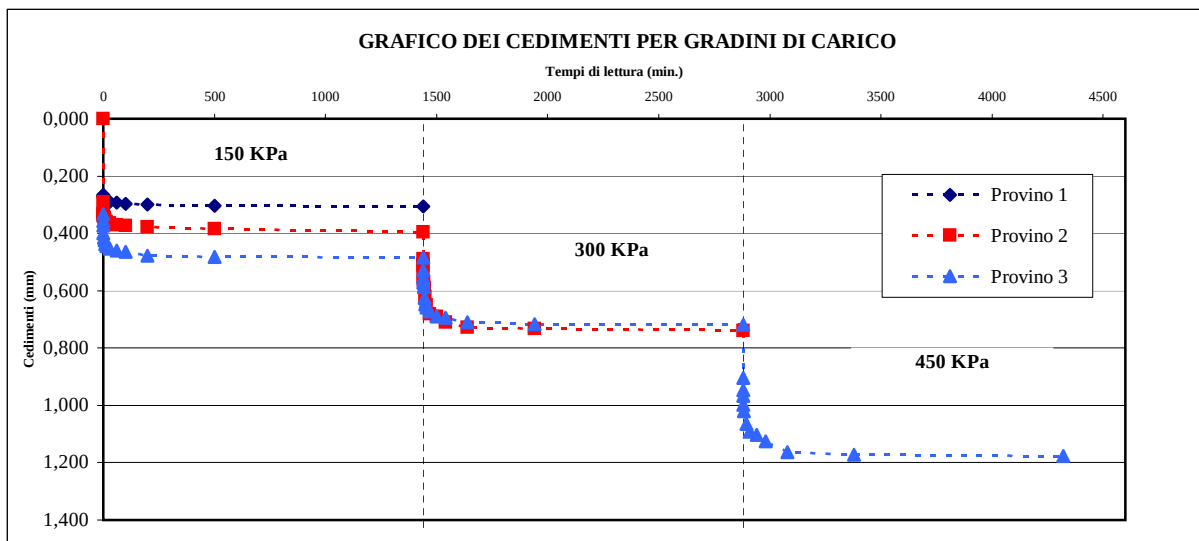
 Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

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

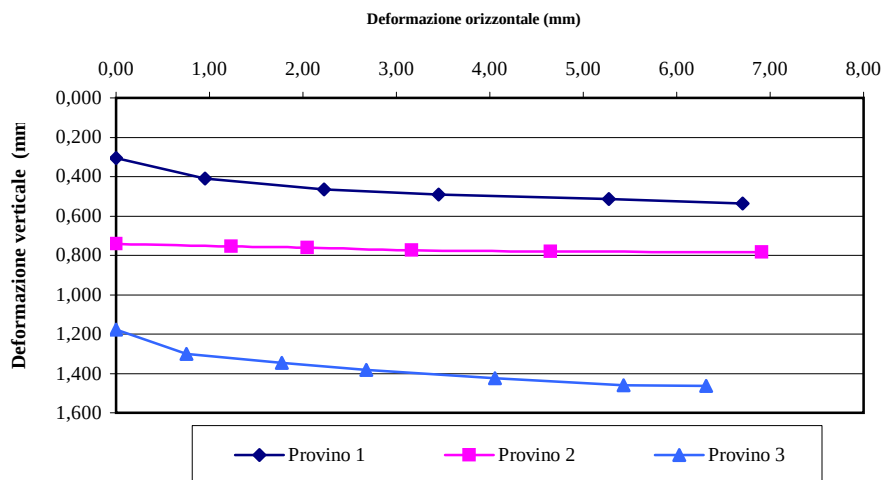
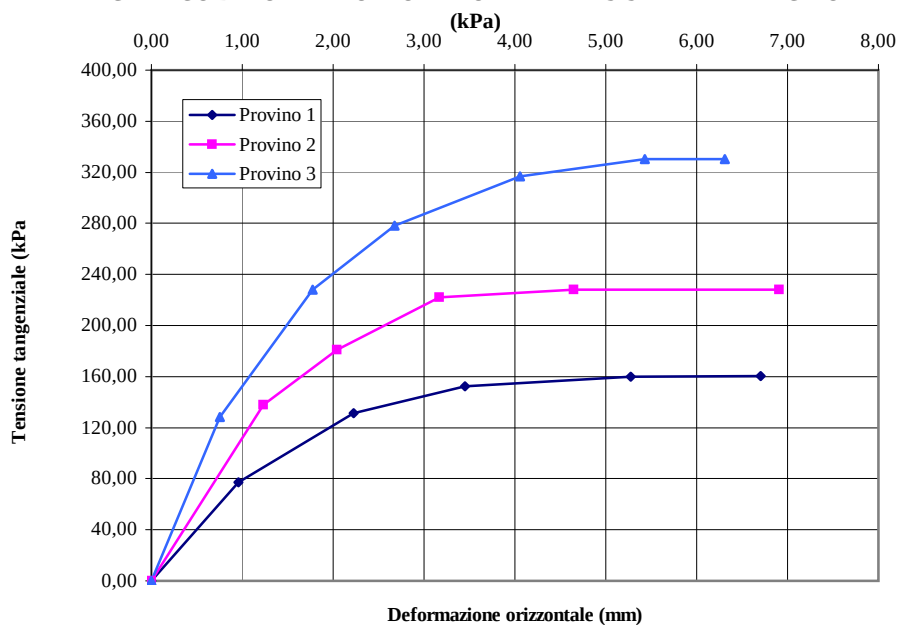
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Lucio Amato

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
---	---	---

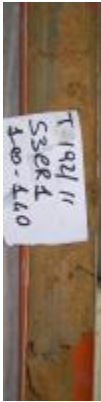
Acc. n°	018/11	del:	07/03/2011	Certificato n°:	1418/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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 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>	22/03/2011	<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

FOGLIO 1 DI 1

<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 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>	22/03/11	<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

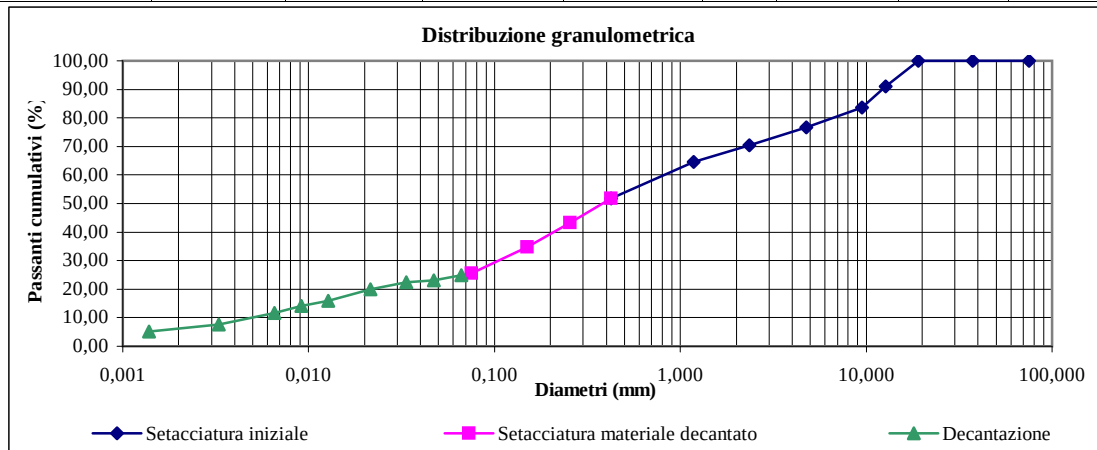
Acc. n°	018/11	del	07/03/11	Certificato n° :	1421/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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



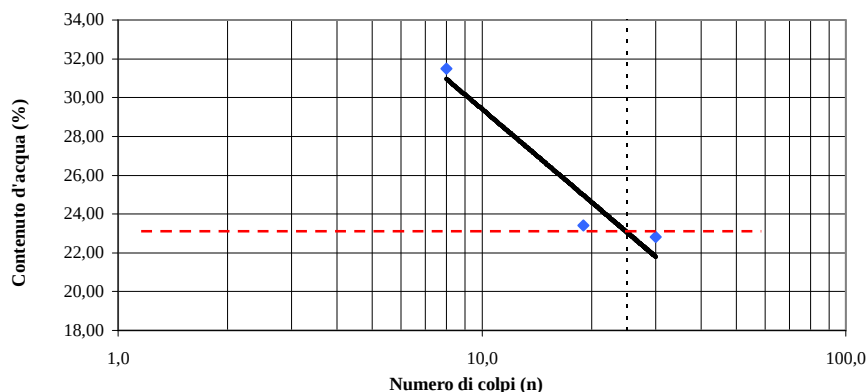
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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
---	---	---

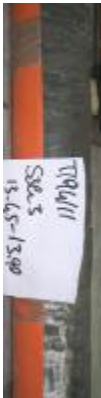
Acc. n°	018/11	del:	07/03/2011	Certificato n°:	1423/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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

<u>Accettazione n:</u>	018/11	<u>del</u>	07/03/11	<u>Certificato n°:</u>	1425/11
<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>	22/03/11	<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)	1,06		
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/m³) :	20,85		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	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

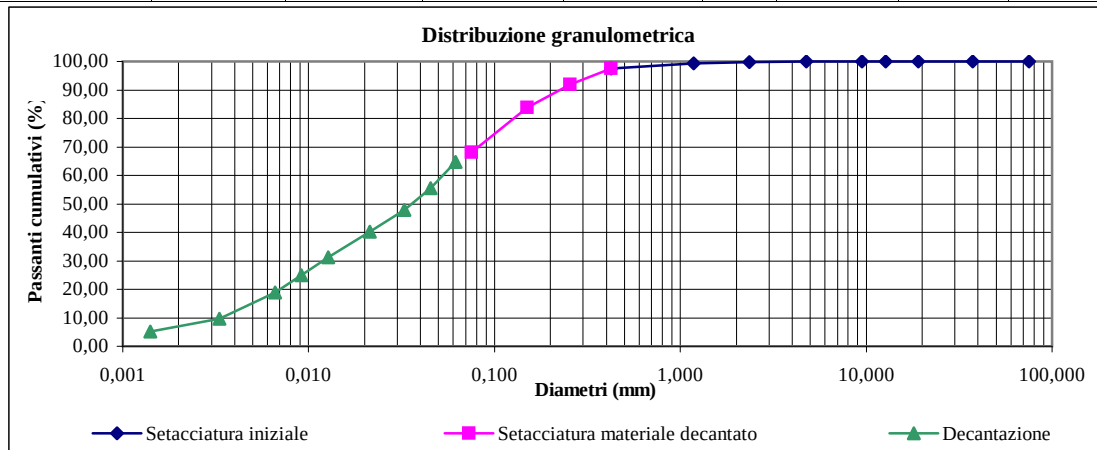
Acc. n°	018/11	del	07/03/11	Certificato n° :	1426/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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



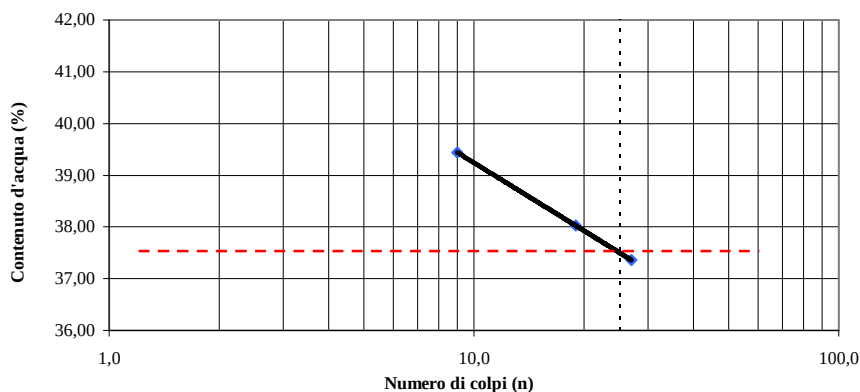
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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 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.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

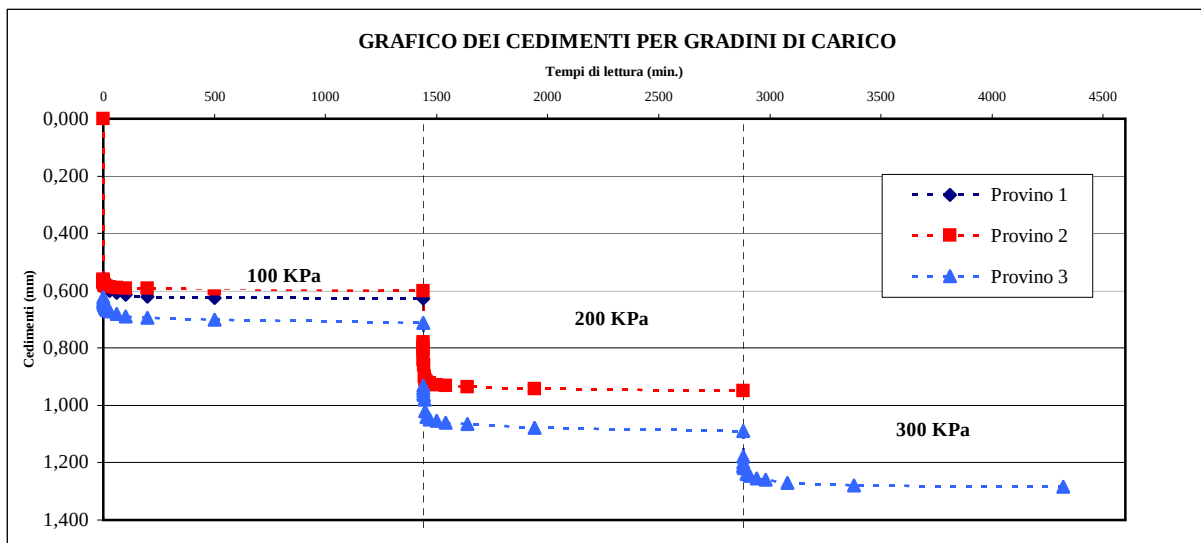
 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

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

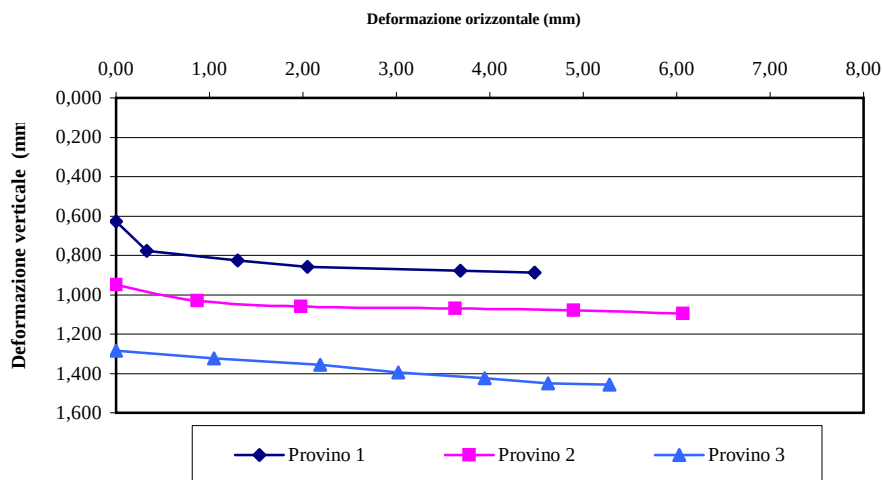
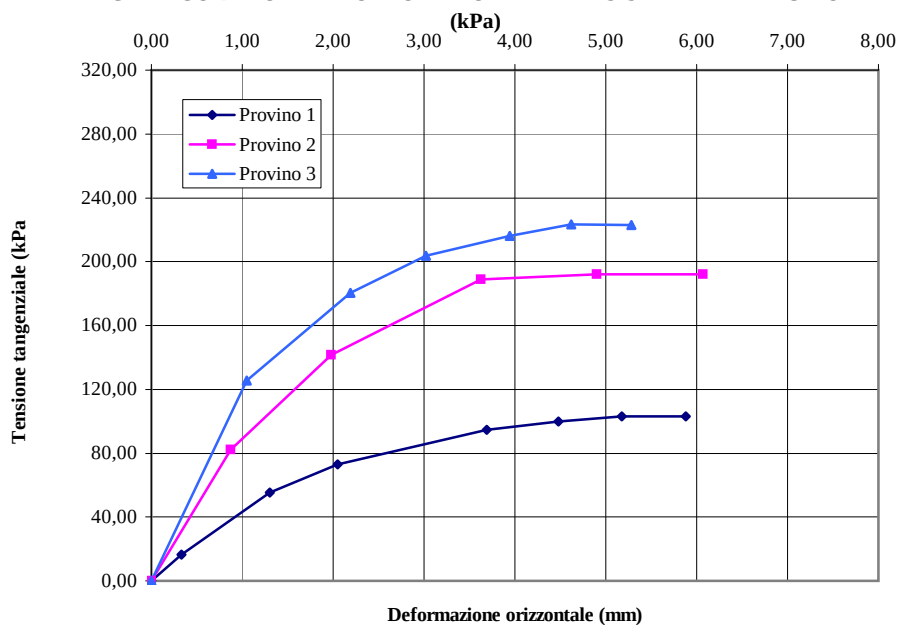


GRAFICO DEFORMAZIONI ORIZZONTALI - RESISTENZA AL TAGLIO



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 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.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

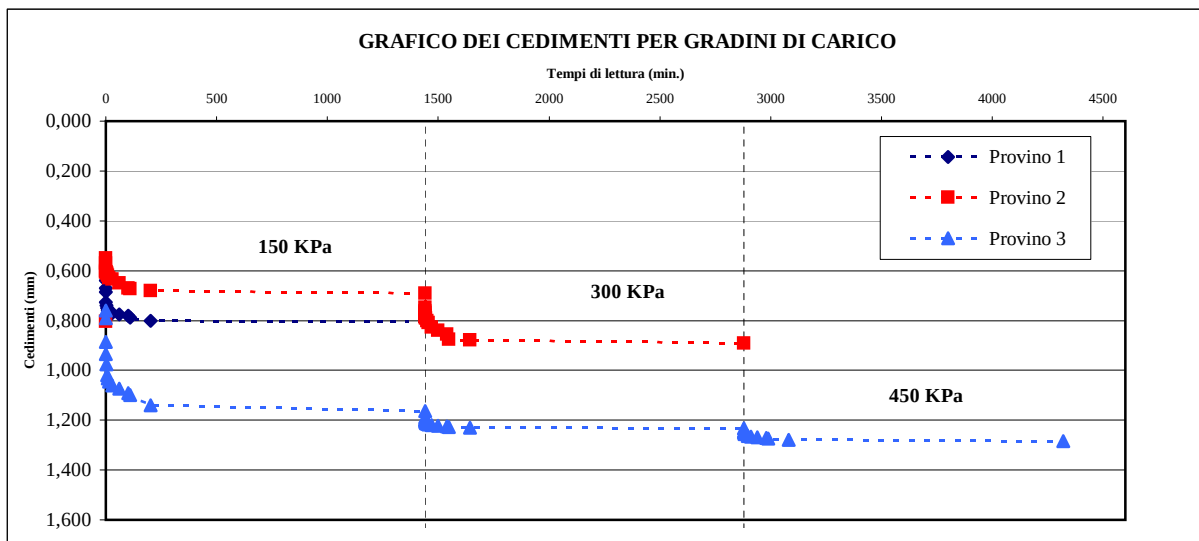
Dott. Geol. Lucio Amato

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

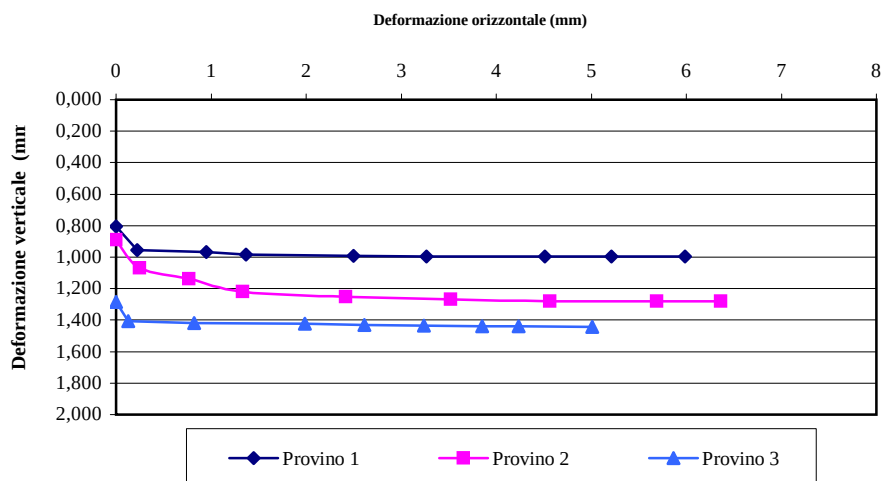
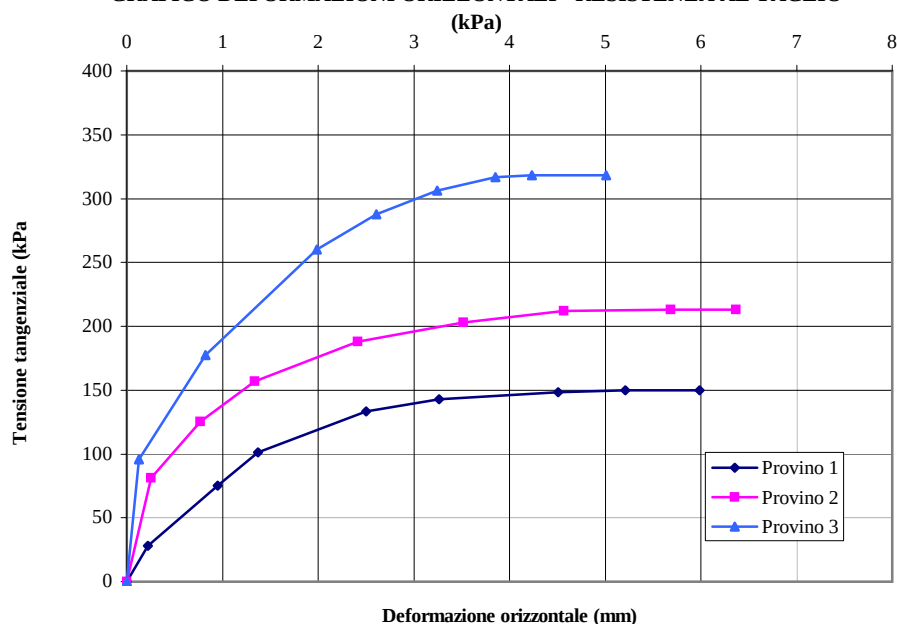


GRAFICO DEFORMAZIONI ORIZZONTALI - RESISTENZA AL TAGLIO



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
---	---	---

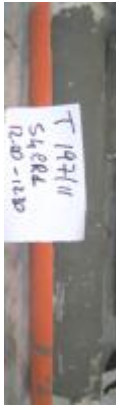
Acc. n°	018/11	del:	07/03/2011	Certificato n°:	1428/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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

<u>Accettazione n:</u>	018/11	<u>del</u>	07/03/11	<u>Certificato n°:</u>	1430/11
<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>	S4Cr1			<u>Profondità (m) :</u>	12,30-12,80
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.197/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/11	<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)	1,05		
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/m³) :	19,89		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	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

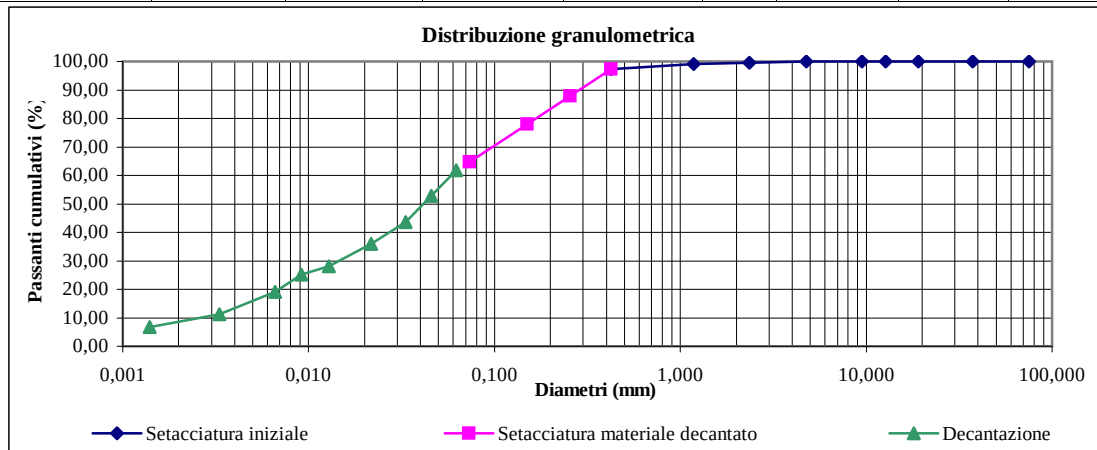
Acc. n°	018/11	del	07/03/11	Certificato n° :	1431/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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	0,075	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



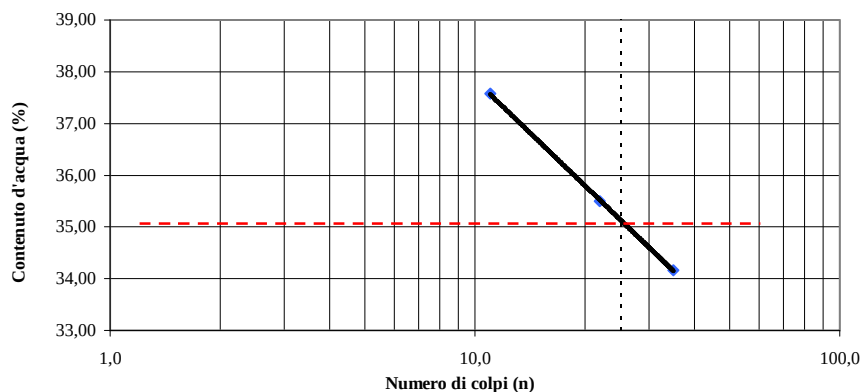
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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 g_n	(kN/m ³)	19,89
Peso di volume secco g_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

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 WL	(%)	35,10
Limite di plasticità WP	(%)	21,26
Indice di plasticità IP	(%)	13,84
Indice di consistenza IC	(-)	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)		
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	

	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
---	---	---

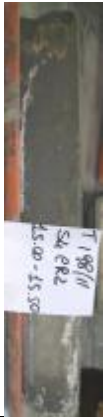
Acc. n°	018/11	del:	07/03/2011	Certificato n°:	1433/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°:	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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 ☐ 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)
15,00		Caratteristiche fisiche generali Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	
15,50			

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

Accettazione n:	018/11	del	07/03/11	Certificato n°:	1435/11
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:	22/03/11	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)	1,05		
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/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		

Note:

 Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

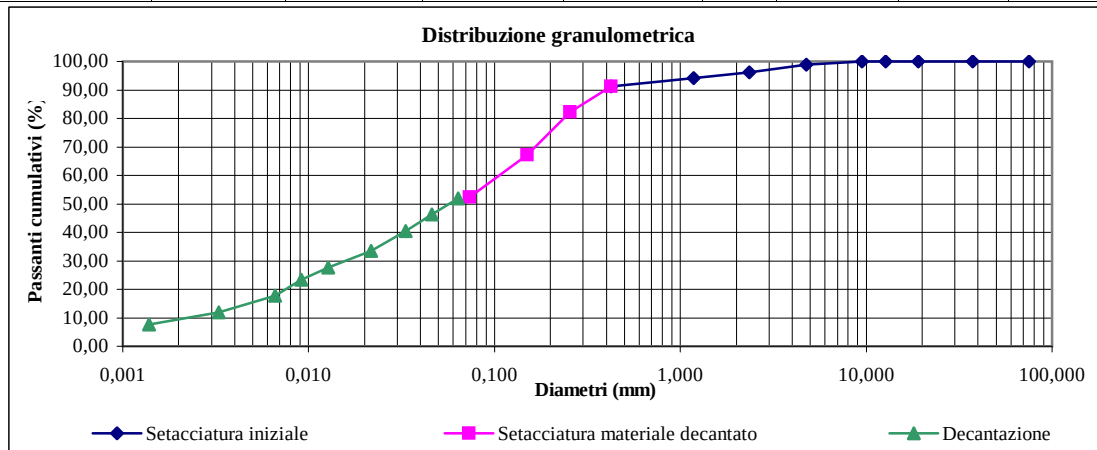
Acc. n°	018/11	del	07/03/11	Certificato n° :	1436/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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	0,075	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



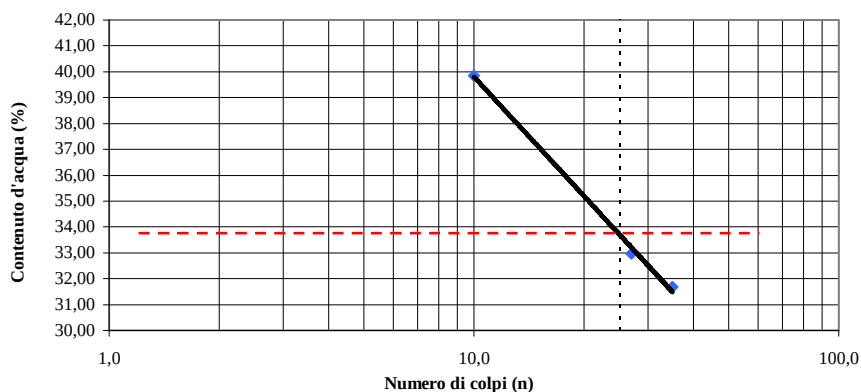
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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/m³)	19,88
Peso di volume secco <i>g d</i>	(kN/m³)	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

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	

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)	

	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	<u>del</u>	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		<u>Profondità (m)</u> :	19,30-19,80
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.238/11	<u>Data di inizio prova:</u>	05/04/2011	<u>Data di emissione:</u> 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

FOGLIO 1 DI 1

<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

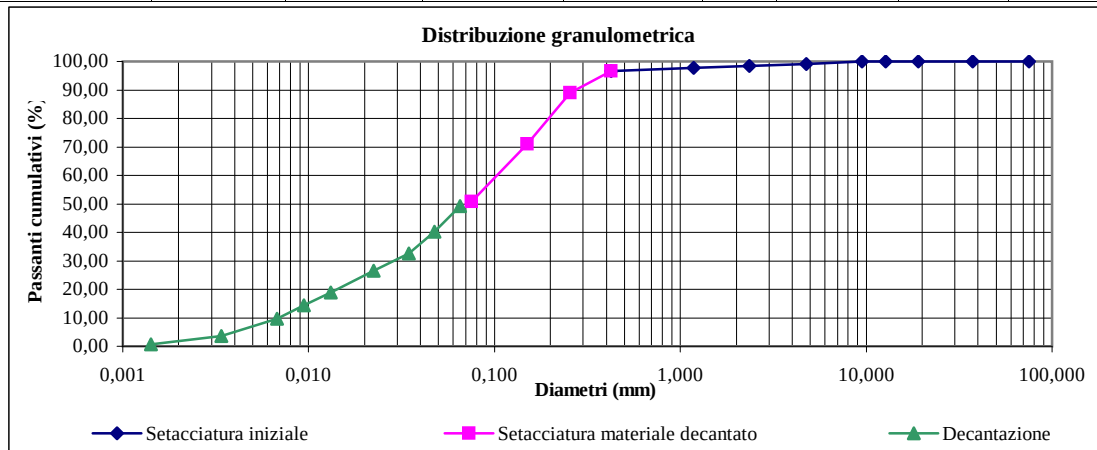
Acc. n°	022/11	del	01/04/11	Certificato n°:	1491/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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

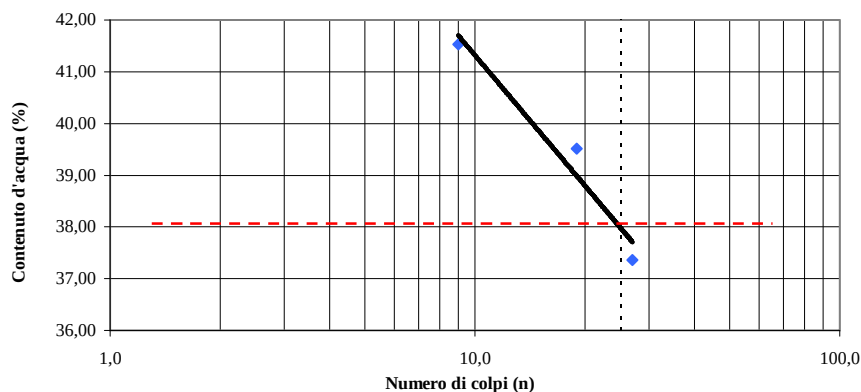

 Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 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 g_n	(kN/m ³)	20,13
Peso di volume secco g_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

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 WL	(%)	38,10
Limite di plasticità WP	(%)	21,85
Indice di plasticità IP	(%)	16,25
Indice di consistenza IC	(-)	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)		
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	

	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°:	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	☐ 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)
23,50		Caratteristiche fisiche generali	
24,00		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>	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 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>	05/04/2011	<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

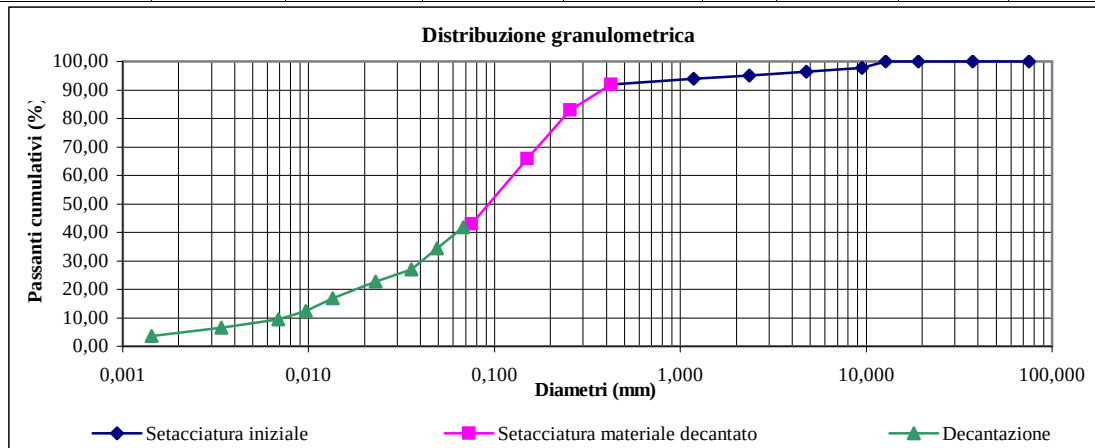
Acc. n°	022/11	del	01/04/11	Certificato n° :	1496/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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



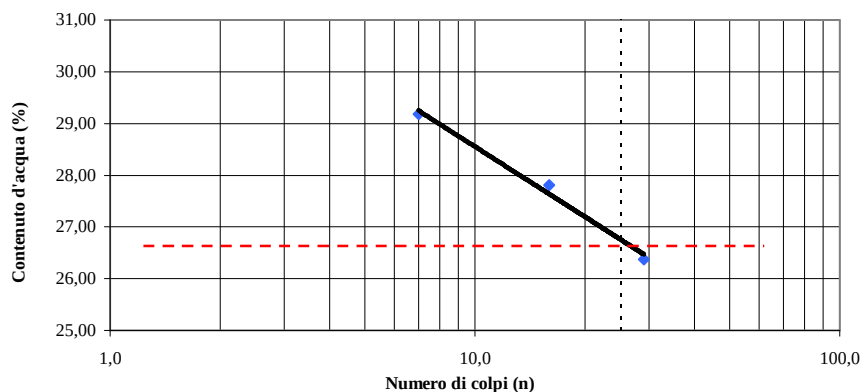
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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/m ³)	20,58
Peso di volume secco <i>g_d</i>	(kN/m ³)	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>S_r</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/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°:	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 Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica Limiti di Atterberg	
13,50			

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> : 1499/11
<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 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

<u>Accettazione n.:</u>	022/11	<u>del</u>	01/04/11	<u>Certificato n°:</u>	1500/11
<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>	S10Cr1			<u>Profondità (m) :</u>	13.00-13.50
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.240/11	<u>Data di inizio prova:</u>	05/04/11	<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)	2,33		
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/m³) :	19,47		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	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

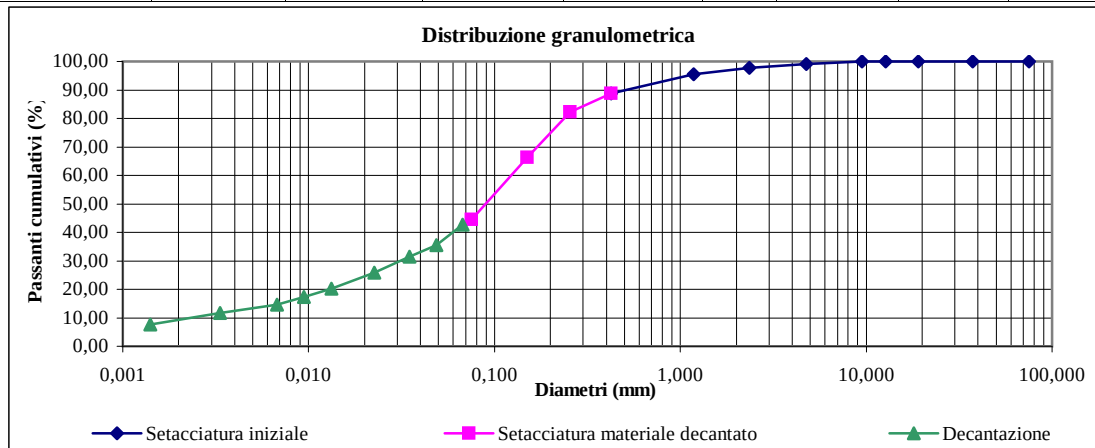
Acc. n°	022/11	del	01/04/11	Certificato n° :	1501/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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



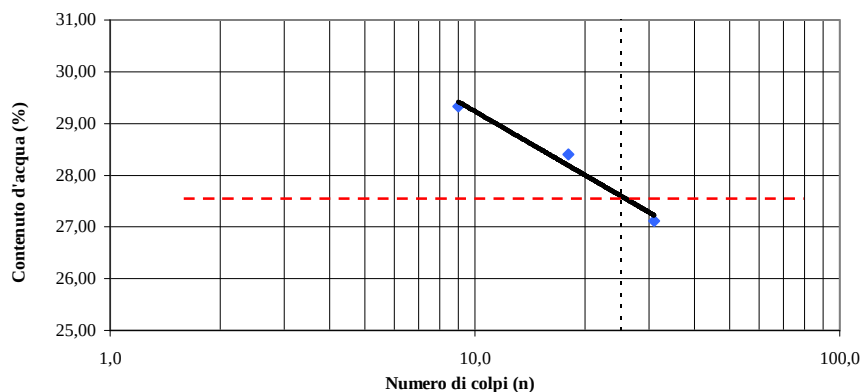
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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 discaricarica 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 discaricarica 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

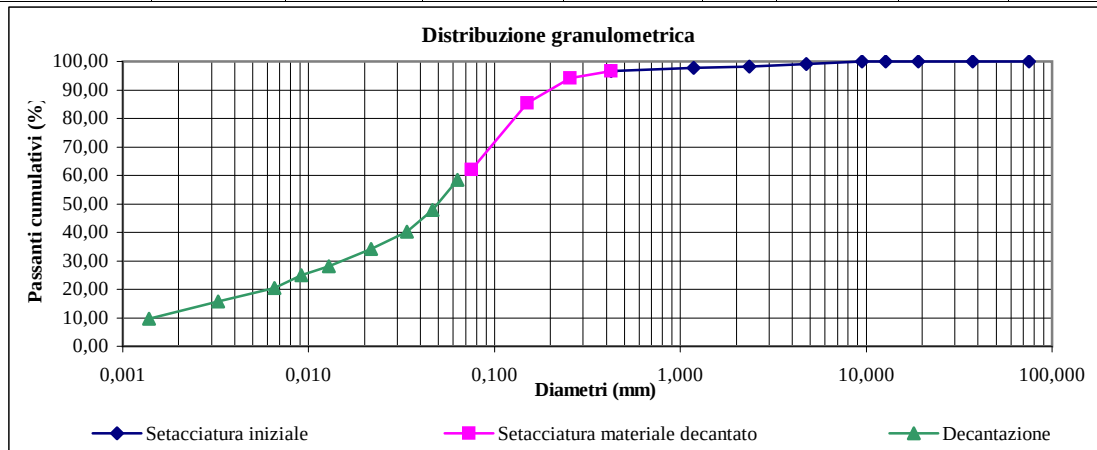
Acc. n°	022/11	del	01/04/11	Certificato n° :	1506/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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

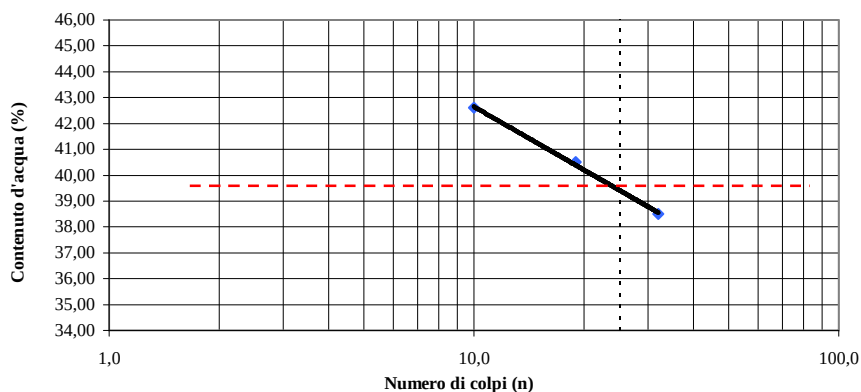

 Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

Acc. n°	022/11	del:	01/04/2011	Protocollo n°:	1507/11
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 laboratorio:	T.241/11	Data di inizio prova:	05/04/2011	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	0,18	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 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 del laboratorio:	T.241/11	Data di emissione:	20/04/2011		

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale <i>g_n</i>	(kN/m ³)	20,06
Peso di volume secco <i>g_d</i>	(kN/m ³)	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>S_r</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/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°:	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 ☐ 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)
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 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>	22/03/2011	<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

<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 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>	22/03/11	<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

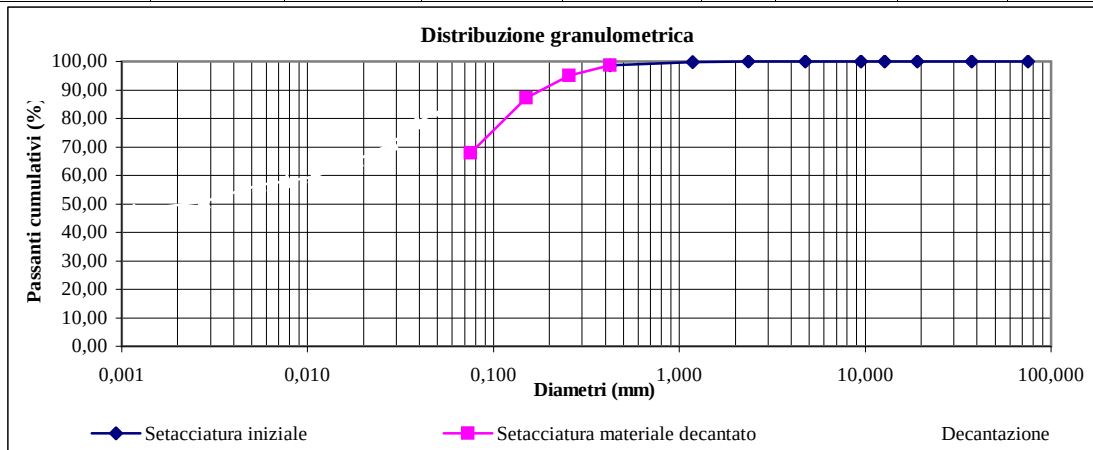
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n°:	1461/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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



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°:	1462/11
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):	17,15-17,65
Sigla laboratorio:	T.206/11	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							
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>Sr</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>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°:	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	☐ 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)
11,50		Caratteristiche fisiche generali	
12,00		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>	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

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>	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

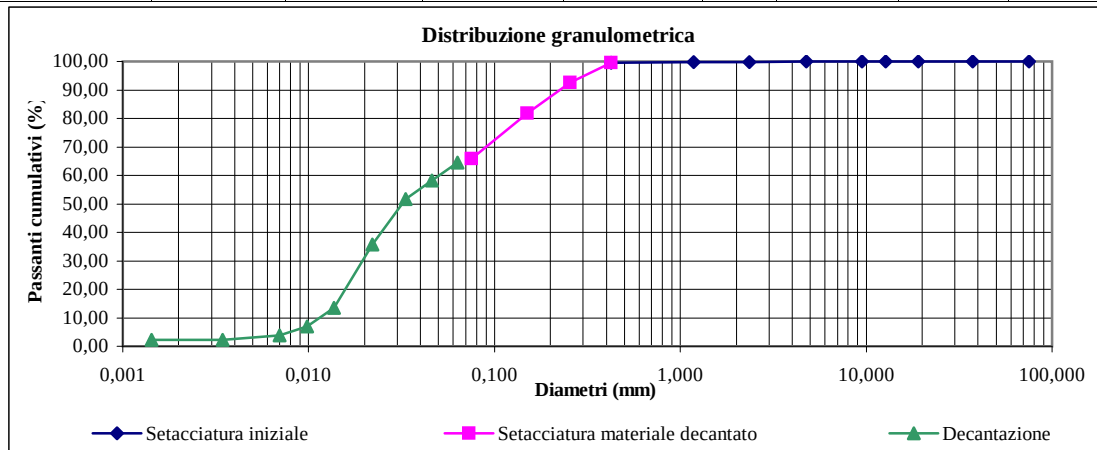
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n° :	1466/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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



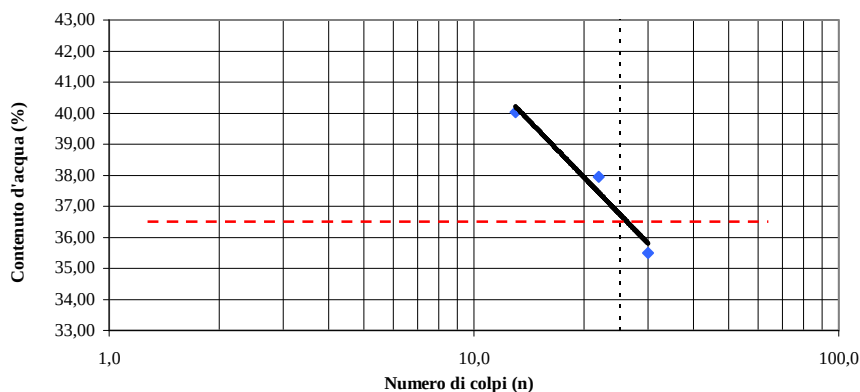
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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	
5,55		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> : 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

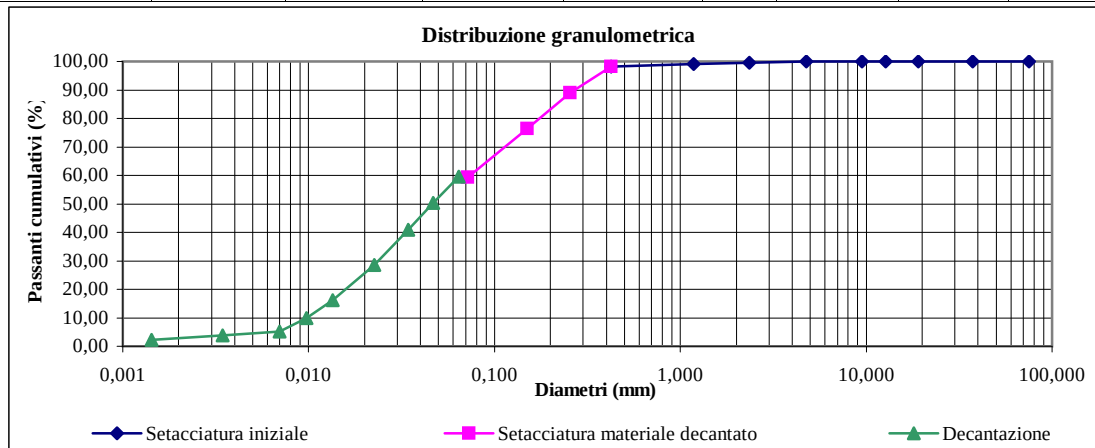
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n°:	1471/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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



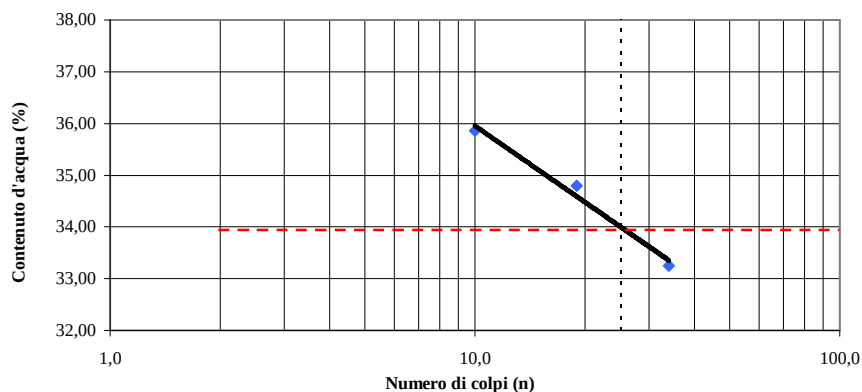
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

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/m³)	17,94
Peso di volume secco <i>g d</i>	(kN/m³)	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>Sr</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/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°:	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 discaricarica 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

FOGLIO 1 DI 1

<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

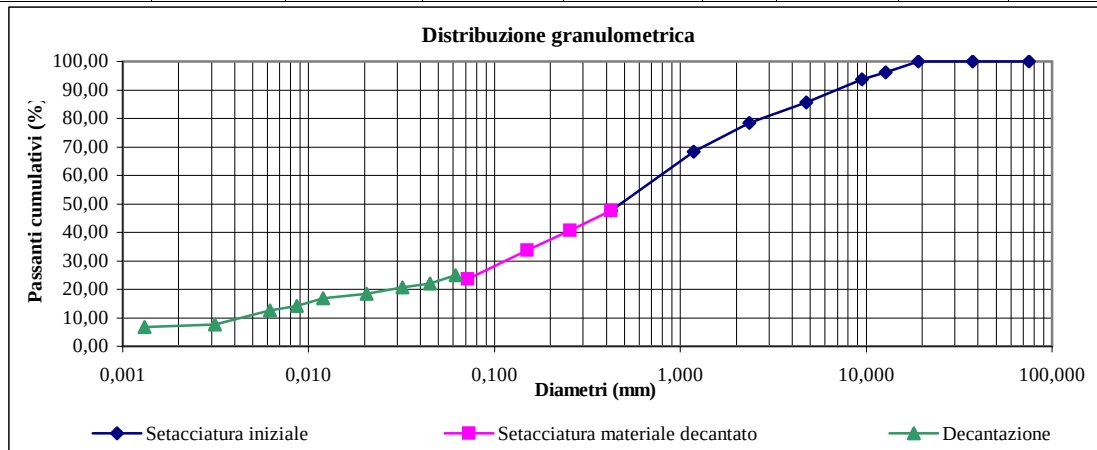
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n° :	1476/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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
1 1/2"	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 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°:	1478/11
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 di prelievo	da m: 3,00	a m: 3,40	
Sigla di laboratorio:	T.210/11	Data di prova:	18/03/2011	Data di emissione:	20/04/2011

Descrizione: il campione è costituito da **limo sabbioso, argilloso, debolmente ghiaioso.**

Forma: carota Lunghezza (cm): 30,00 Colore: grigio	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)
3,00		Caratteristiche fisiche generali	
		Peso specifico dei granuli	
		Analisi granulometrica	
3,40		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>	1479/11	
<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> 22/03/2011
		<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

PESO SPECIFICO MEDIO "gs":	2,98 (-)
----------------------------	------------

Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Lucio Amato

<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

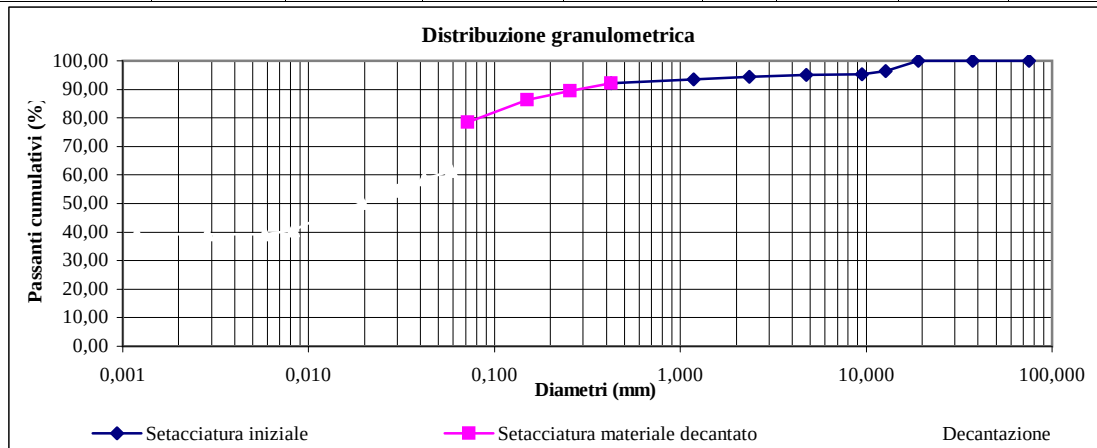
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n° :	1481/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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								

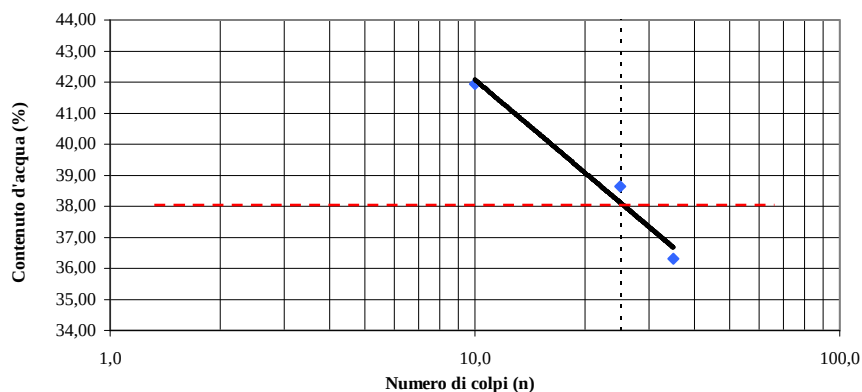

 Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

 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>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>	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	

PESO SPECIFICO MEDIO "gs":	2,73 (-)
----------------------------	------------

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>	1485/11
<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>	S13Cr2			<u>Profondità (m) :</u>	9,30-9,85
<u>Sigla di laboratorio:</u>	T.211/11	<u>Data di inizio prova:</u>	22/03/11	<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)	1,16		
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/m³) :	19,12		
Peso di volume secco γ_d (kN/m³) :	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

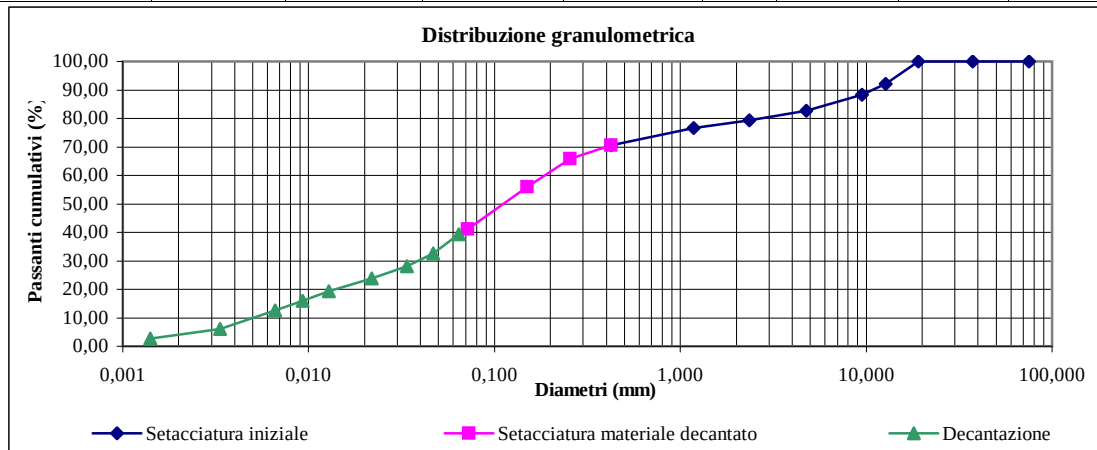
Acc. n°	019/11	del	16/03/11	Certificato n° :	1486/11
Committente:	Sviluppo Italia			Commessa n°	027/11
Cantiere:	Piano di indagini di messa in sicurezza della discarica mineraria e realizzazione della discarica a servizio della mise del sito minerario dismesso "Pasquasia"				
Località:	Enna				
Campione:	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 discarica 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)

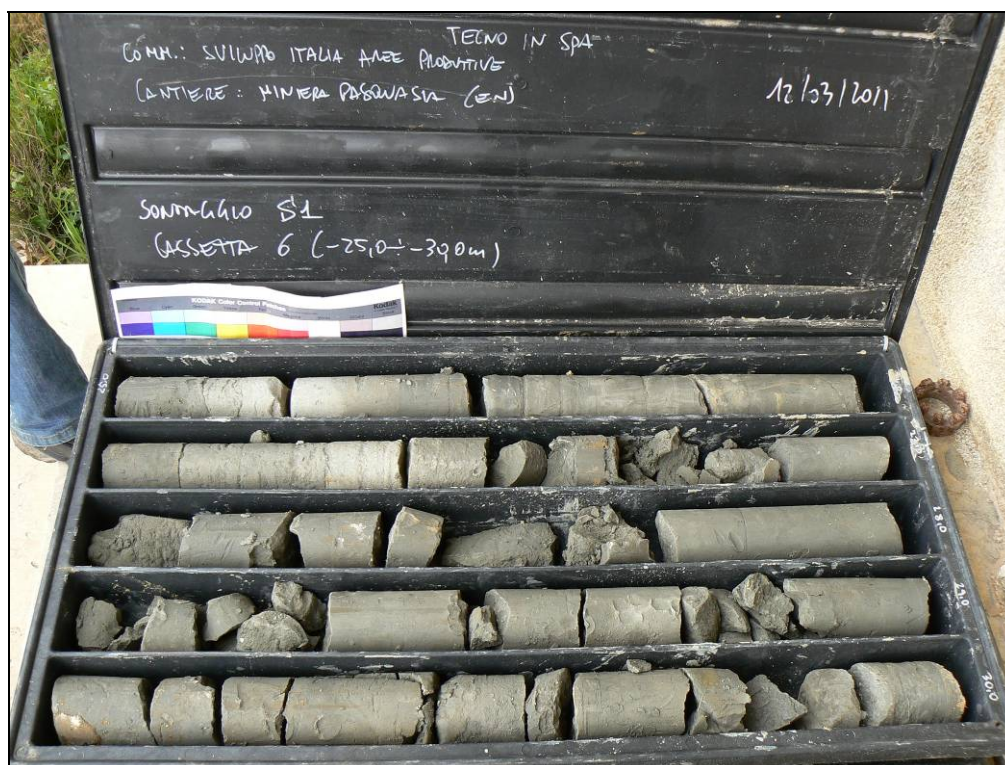


Elaborato : Note esplicative

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