



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale Valutazioni Ambientali

E.prot DVA-2013-0001501 del 21/01/2013

Trasmissione a mezzo corriere

Spett.le  
Ministero dell'Ambiente e della  
Tutela del Territorio e del Mare  
DG Valutazioni Ambientali  
Via C. Colombo, 44  
00147 ROMA

Spett.le  
ISPRA  
Via Vitaliano Brancati, 48  
00144 ROMA

Ns. rif. DIR 14  
Taranto, 17.01.2013

**Oggetto: AIA DISCARICHE ILVA TARANTO -Nota ISPRA del 31/10/2012 n. 1002/AMB/RIF – nota del 6/12/2012 n. 1071/AMB/RIF –Trasmissione integrazioni e chiarimenti sugli aspetti geotecnici e sismici della discarica per Rifiuti Speciali Non Pericolosi –**

Facendo seguito a quanto concordato nel corso della riunione con il Gruppo Istruttore AIA-IPPC del 17/12/2012, al fine di poter chiarire gli aspetti geotecnici e sismici della discarica in oggetto, con la presente si trasmettono su supporto digitale i seguenti documenti :

- relazione esplicativa redatta dall'Ing. Gaetano Nuzzo con file sorgente delle provc sismiche;
- allegati 3.07.1A e 3.01.B del progetto definitivo.



Distinti saluti.

ILVA S.p.A  
Stabilimento di Taranto

Il Gestore

Ing. Adolfo Buffo



## Borgo Alessandra

---

**Da:** direzioneilva.taranto [direzioneilva.taranto@rivapec.com]  
**Inviato:** giovedì 17 gennaio 2013 10.14  
**A:** aia@pec.minambiente.it; protocollo.ispra@ispra.legalmail.it  
**Oggetto:** Nota ILVA Dir. 14  
**Allegati:** Nota ILVA SpA Dir 14 2013.pdf

**Priorità:** Alta

Si anticipa in allegato la nota in oggetto che è stata anche inviata per corriere espresso in quanto la stessa è corredata di supporto digitale contenente i documenti in essa richiamati.

Distinti saluti  
Il Direttore  
Ing. Adolfo Buffo

## Borgo Alessandra

---

**Da:** Per conto di: direzioneilva.taranto@rivapec.com [posta-certificata@pec.aruba.it]  
**Inviato:** giovedì 17 gennaio 2013 10.14  
**A:** aia@pec.minambiente.it; protocollo.ispra@ispra.legalmail.it  
**Oggetto:** POSTA CERTIFICATA: Nota ILVA Dir. 14  
**Allegati:** daticert.xml; postacert.eml (135 KB)  
**Firmato da:** posta-certificata@pec.aruba.it

**Priorità:** Alta

--Questo è un Messaggio di Posta Certificata--

Il giorno 17/01/2013 alle ore 10:13:47 (+0100) il messaggio con Oggetto "Nota ILVA Dir. 14" è stato inviato dal mittente "[direzioneilva.taranto@rivapec.com](mailto:direzioneilva.taranto@rivapec.com)" e indirizzato a:

[protocollo.ispra@ispra.legalmail.it](mailto:protocollo.ispra@ispra.legalmail.it)  
[aia@pec.minambiente.it](mailto:aia@pec.minambiente.it)

Il messaggio originale è incluso in allegato, per aprirlo cliccare sul file "postacert.eml" (nella webmail o in alcuni client di posta l'allegato potrebbe avere come nome l'oggetto del messaggio originale).

L'allegato daticert.xml contiene informazioni di servizio sulla trasmissione

L'identificativo univoco di questo messaggio è:

[opec271.20130117101347.16436.08.1.16@pec.aruba.it](mailto:opec271.20130117101347.16436.08.1.16@pec.aruba.it)

**ILVA SpA  
MILANO**

**DISCARICA PER RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI  
PRODOTTI DALLO STABILIMENTO ILVA DI TARANTO,  
IN AREA DI CAVA "MATER GRATIAE" IN AGRO DI STATTE  
(Stabilimento ILVA SpA di TARANTO)**

(ai sensi del D.Lgs.n.36/03, DM 13/3/03, DM 5/2/98, D.Lgs.n.22/97, L.R.n.30/86)

**PROGETTO DEFINITIVO ADEGUATO ALLO STATO DEI  
LUOGHI ATTUALE, ALLE RECENTI NORMATIVE ED  
ALLE PRESCRIZIONI DELLA REGIONE PUGLIA E  
DELLA PROVINCIA DI TARANTO**

**CERTIFICATI DELLE ANALISI GEOTECNICHE DI  
LABORATORIO E DELLE PROVE IN SITU EFFETTUATE  
SULLE SCORIE DI ACCIAIERIA DEFERRIZZATE**

ALL.

**3.07.1A**

LUGLIO 2003  
Agg. SETTEMBRE 2010

Progetto  
Dott.Ing.Gaetano NUZZO

Geologia  
Dott.Geol.Domenico IASIELLO



## **INDICE**

### **Analisi Geotecniche di Laboratorio da Progetto 2003**

- **Granulometria**
- **Densità e Contenuto d'acqua in situ**
- **AASHO Modificata**
- **Prova di Carico su Piastra**
- **Taglio Diretto - CD**
- **Prova Edometrica**

**Tabelle Riassuntive delle Prove di Laboratorio ed in situ eseguite sulle scorie poste in opera per la costruzione dei rilevati arginali fra il 2003 ed il 2008, estratte dai Rapporti di Qualità redatti dal Responsabile Prof.Geol. Andrea SALVEMINI (cfr. documentazione in All.3.01.B)**

**Analisi Geotecniche  
di Laboratorio da Progetto 2003**

**Granulometria**



# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.L.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 e-mail: geobrunosrl@tin.it

Data: 10 giugno 2003

Prova N° 001\_ST01

Rif. Verbale di Prova: N°001 del 26/05/2003

<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "Il Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

## PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

# PROVA GRANULOMETRICA

Secondo le Raccomandazioni AGI - 1994

<b>Data della Prova:</b>	26 maggio 2003
<b>Cantiere:</b>	Area di Cava "Mater Gratiae"
<b>Materiale:</b>	Scorie di Acciaieria
<b>Posizione:</b>	Stazione 01 - Rilevato Sperimentale Divisorio
<b>Lotto Costruttivo:</b>	II°

analisi granulometrica per setacciatura				
Setaccio	Diametro	Trattenuto Totale	Trattenuto Totale	Passante
N°	mm.	g.	%	%
3"	76.200	0,00	0,00	100,00
2"	58.800	156,62	2,78	97,22
1"	25.400	1233,42	21,88	75,34
3/4	19.000	271,05	4,81	70,53
1/2	12.500	518,83	9,21	51,32
3/8	9.500	231,16	4,10	57,22
1/4	6.300	352,24	6,25	50,97
4	4.750	144,98	2,57	48,40
6	3.350	295,64	5,25	43,15
10	2.000	315,75	5,60	37,55
20	0.850	552,95	9,81	27,74
40	0.425	407,14	7,22	20,52
60	0.250	316,87	5,62	14,89
100	0.150	290,53	5,15	9,74
140	0.106	177,17	3,14	6,59
200	0.075	121,95	2,16	4,43
P	0.000	249,72	4,43	0,00
		<b>Peso Campione Secco Totale g.</b>	<b>5636,02</b>	

Frazione Ciottolosa (%)	0,00
Frazione Ghiaiosa (%)	62,45
Frazione Sabbiosa (%)	37,55
Frazione Limosa (%)	0,00
Frazione Argillosa (%)	0,00
Passante al Setaccio N. 10 (%)	37,55
Passante al Setaccio N. 40 (%)	20,52
Passante al Setaccio N. 200 (%)	4,43

analisi granulometrica per sedimentazione						
Temperatura	Tempo	Letture al Densimetro	Diametro	Passante	Passante	Passante Totale
°C	min.	g/cm3	mm.	g.	%	%
20	1					
20	2					
20	5					
20	15					
20	60					
20	120					
20	240					
20	1440					
20	2880					
		<b>Peso Campione Secco g.</b>	<b>249,72</b>			

Il Tecnico Sperimentatore  
dott. Maurizio GIACOMINO

Il Direttore di Laboratorio  
dott. Antonio BRUNO



# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.L.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 e-mail: geobrunosrl@tin.it

Data: 10 giugno 2003

Prova N° 001\_ST01

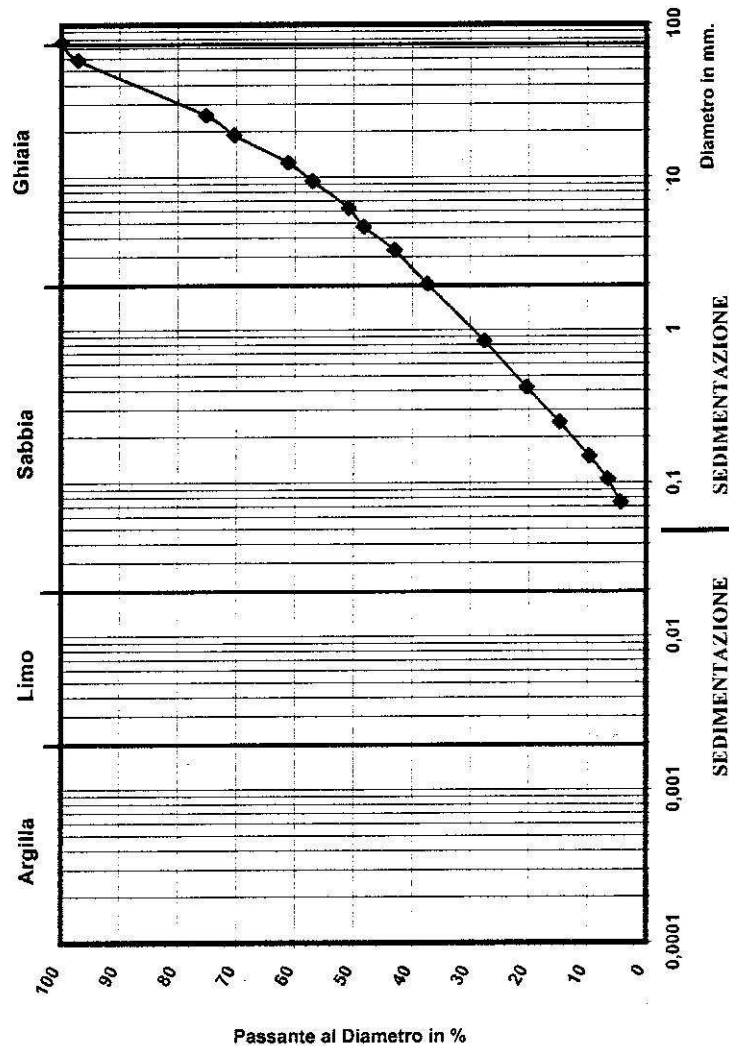
Rif.Verbale di Prova: N°001 del 26/05/2003

<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "II Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

## PROVA GRANULOMETRICA

Secondo le Raccomandazioni AGI - 1994



Il Tecnico Sperimentatore  
dott. Maurizio GIACOMINO

Il Direttore di Laboratorio  
dott. Antonio BRUNO



# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.l.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 e-mail: geobrunosrl@tin.it

Data: 10 giugno 2003

Prova N° 002\_ST01

Rif. Verbale di Prova: N°001 del 26/05/2003

<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "II Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

## PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

# PROVA GRANULOMETRICA

Secondo le Raccomandazioni AGI - 1994

<b>Data della Prova:</b>	26 maggio 2003
<b>Cantiere:</b>	Area di Cava "Mater Gratiae"
<b>Materiale:</b>	Scorie di Acciaieria
<b>Posizione:</b>	Stazione 01 - Rilevato Sperimentale Divisorio
<b>Lotto Costruttivo:</b>	II°

analisi granulometrica per setacciatura				
Setaccio	Diametro	Trattenuto Totale	Trattenuto Totale	Passante
N°	mm.	g.	%	%
3"	76.200	0,00	0,00	100,00
2"	58.800	159,62	2,63	97,37
1"	25.400	495,23	8,15	89,23
3/4"	19.000	784,05	12,90	76,33
1/2"	12.500	481,49	7,92	68,40
3/8"	9.500	391,77	6,45	61,96
1/4"	6.300	508,83	8,37	53,59
4"	4.750	200,06	3,29	50,29
6"	3.350	363,01	5,97	44,32
10"	2.000	410,25	6,75	37,57
20"	0.850	667,18	10,98	26,59
40"	0.425	449,98	7,40	19,19
60"	0.250	392,23	6,45	12,74
100"	0.150	260,18	4,28	8,46
140"	0.106	149,40	2,46	6,00
200"	0.075	113,47	1,87	4,13
P	0.000	251,15	4,13	0,00

Peso Campione Secco Totale g. 6077,90

Frazione Ciottolosa (%)	0,00
Frazione Ghiaiosa (%)	62,43
Frazione Sabbiosa (%)	37,57
Frazione Limosa (%)	0,00
Frazione Argillosa (%)	0,00
Passante al Setaccio N. 10 (%)	37,57
Passante al Setaccio N. 40 (%)	19,19
Passante al Setaccio N. 200 (%)	4,13

analisi granulometrica per sedimentazione						
Temperatura	Tempo	Letture al Densimetro	Diametro	Passante	Passante	Passante Totale
°C	min.	g/cm <sup>3</sup>	mm.	g.	%	%
20	1					
20	2					
20	5					
20	15					
20	60					
20	120					
20	240					
20	1440					
20	2880					

Peso Campione Secco g. 251,15

Il Tecnico Sperimentatore  
dott. Maurizio GIACOMINO

Il Direttore di Laboratorio  
dott. Antonio BRUNO



# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.l.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 e-mail: geobrunosrl@tin.it

Data: 10 giugno 2003

Prova N° 002\_ST01

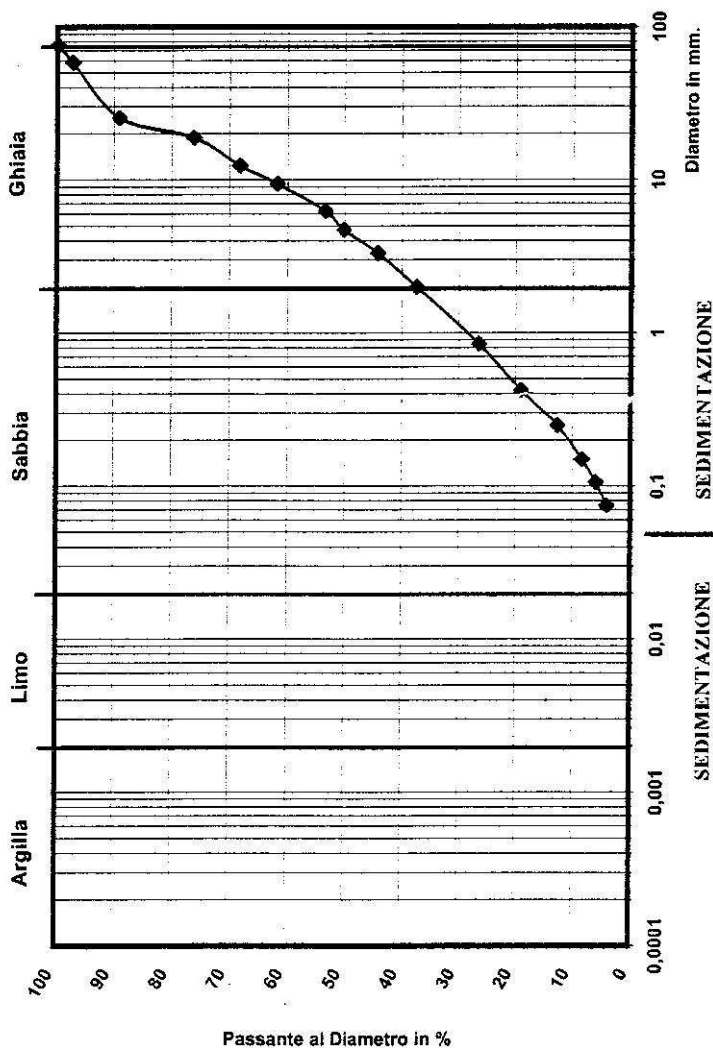
Rif. Verbale di Prova: N°001 del 26/05/2003

<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "Il Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

## PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

# PROVA GRANULOMETRICA

Secondo le Raccomandazioni AGI - 1994



Il Tecnico Sperimentatore  
dott. Maurizio GIACOMINO

Il Direttore di Laboratorio  
dott. Antonio BRUNO

**Analisi Geotecniche  
di Laboratorio da Progetto 2003**

**Densità e Contenuto d'acqua  
in situ**



# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.l.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 e-mail: geobrunosrl@tin.it

**Data:** 3 giugno 2003

**Prova N°** 001\_ST01

**Rif. Verbale di Prova:** N°001 del 26/05/2003

<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "Il Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

## PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

# DENSITA' E CONTENUTO D'ACQUA IN SITO

Secondo la Norma CNR n°22 [Boll.Uff. (norme tecniche) n°22 del 03-02-1972]

<b>Data della Prova:</b>	26 maggio 2003
<b>Cantiere:</b>	Area di Cava "Mater Gratiae"
<b>Materiale:</b>	Scorie di Acciaieria
<b>Posizione:</b>	Stazione 01 - Rilevato Sperimentale Divisorio
<b>Lotto Costruttivo:</b>	II°

Taratura Densimetro e Determinazione Peso Specifico Apparente della Sabbia				
<b>Determinazione <math>P_1</math> (Peso Sabbia contenuta nell'apparato Imbuto)</b>				
Peso Recipiente Pieno di Sabbia	$P_{1a}$	8,070		Kg
Peso Recipiente Pieno di Sabbia - Peso Sabbia contenuta nell'apparato Imbuto	$P_{1b}$	6,490		Kg
Peso Sabbia contenuta nell'apparato Imbuto	$P_1$	1,580		Kg
<b>Determinazione <math>\gamma_1</math> (Peso Specifico Apparente della Sabbia)</b>				
Peso Recipiente Pieno di Sabbia	$P_{1a}$	8,070		Kg
Peso Recipiente Pieno di Sabbia - Peso Sabbia contenuta nello Stampo a volume noto	$P_{2a}$	0,995		Kg
Peso Sabbia contenuta nello Stampo a volume noto (= $P_{1a} - P_{2a} - P_1$ )	$P_A$	5,495		Kg
Volume dello Stampo	$V_A$	4045,08		cm <sup>3</sup>
Peso Specifico Apparente della Sabbia	$\gamma_1$	1,358		g/cm <sup>3</sup>

Determinazione Contenuto d'Acqua Naturale				
Recipiente	A	12		N°
Peso Recipiente	$P_A$	2,20		g
Peso Recipiente + Campione Umido	$P_{A1}$	246,99		g
Peso Recipiente + Campione Secco	$P_{A2}$	228,25		g
Contenuto d'Acqua Naturale	$W$	8,29		%

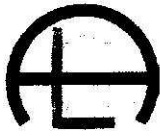
Determinazione del Peso di Volume Naturale e Secco del Materiale in Situ								
Peso Recipiente Pieno	Peso Recipiente - Sabbia nel	Peso della Sabbia nel Foro	Peso della Terra estratta dal Foro	Contenuto d'Acqua Naturale	Volume in Situ della Terra estratta	Peso Secco della Terra estratta	Peso di Volume Naturale in Situ	Peso di Volume Secco in Situ
A	B	$P_2 (A-B)$	$P_3$	W	$V_{nat}$	$P_4$	$\gamma_{nat}$	$\gamma_{secco}$
(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(%)	(cm <sup>3</sup> )	(Kg)	(g/cm <sup>3</sup> )	(g/cm <sup>3</sup> )
6,960	3,440	3,520	3,565	8,29	1428,11	3,292	2,496	2,305

**Il Tecnico Sperimentatore**  
dott. Maurizio GIACOMINO

**Il Direttore di Laboratorio**  
dott. Antonio BRUNO

Determinazione della Densità  
e del Contenuto d'Acqua in Situ





# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.l.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 e-mail: geobrunosrl@tin.it

Data: 3 giugno 2003  
Rif. Verbale di Prova: N°001 del 26/05/2003

Prova N° 002\_ST02

<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "II Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

## PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

# DENSITA' E CONTENUTO D'ACQUA IN SITO

Secondo la Norma CNR n°22 [Boil.Uff. (norme tecniche) n°22 del 03-02-1972]

<b>Data della Prova:</b>	26 maggio 2003
<b>Cantiere:</b>	Area di Cava "Mater Gratiae"
<b>Materiale:</b>	Scorie di Acciaieria
<b>Posizione:</b>	Stazione 02 - Spigolo N-E Argine Perimetrale
<b>Lotto Costruttivo:</b>	II°

Taratura Densimetro e Determinazione Peso Specifico Apparente della Sabbia			
<b>Determinazione <math>P_1</math> (Peso Sabbia contenuta nell'apparato Imbuto)</b>			
Peso Recipiente Pieno di Sabbia	$P_{1a}$	8,070	Kg
Peso Recipiente Pieno di Sabbia - Peso Sabbia contenuta nell'apparato Imbuto	$P_{1b}$	6,490	Kg
Peso Sabbia contenuta nell'apparato Imbuto	$P_1$	1,580	Kg
<b>Determinazione <math>\gamma_1</math> (Peso Specifico Apparente della Sabbia)</b>			
Peso Recipiente Pieno di Sabbia	$P_{1a}$	8,070	Kg
Peso Recipiente Pieno di Sabbia - Peso Sabbia contenuta nello Stampo a volume noto	$P_{2a}$	0,995	Kg
Peso Sabbia contenuta nello Stampo a volume noto ( $= P_{1a} - P_{2a} - P_1$ )	$P_A$	5,495	Kg
Volume dello Stampo	$V_A$	4045,08	cm <sup>3</sup>
Peso Specifico Apparente della Sabbia	$\gamma_1$	1,358	g/cm <sup>3</sup>

Determinazione Contenuto d'Acqua Naturale			
Recipiente	A	30	N°
Peso Recipiente	$P_A$	2,27	g
Peso Recipiente + Campione Umido	$P_{A1}$	192,33	g
Peso Recipiente + Campione Secco	$P_{A2}$	180,73	g
Contenuto d'Acqua Naturale	<b>W</b>	6,50	%

Determinazione del Peso di Volume Naturale e Secco del Materiale in Situ								
Peso Recipiente Pieno	Peso Recipiente - Sabbia nel	Peso della Sabbia nel Foro	Peso della Terra estratta dal Foro	Contenuto d'Acqua Naturale	Volume in Situ della Terra estratta	Peso Secco della Terra estratta	Peso di Volume Naturale in Situ	Peso di Volume Secco in Situ
A	B	$P_2 (A-B)$	$P_3$	W	$V_{nat}$	$P_4$	$\gamma_{nat}$	$\gamma_{secco}$
(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(%)	(cm <sup>3</sup> )	(Kg)	(g/cm <sup>3</sup> )	(g/cm <sup>3</sup> )
7,650	4,390	3,260	3,000	6,50	1236,71	2,817	2,426	2,278

Il Tecnico Sperimentatore  
dott. Maurizio GIACOMINO

Il Direttore di Laboratorio  
dott. Antonio BRUNO

**Analisi Geotecniche  
di Laboratorio da Progetto 2003**

**AASHO Modificata**



# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.l.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 e-mail: geobrunosrl@tin.it

Data: 7 giugno 2003

Prova N° 002

Rif. Verbale di Prova: N°001 del 26/05/2003

<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "II Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

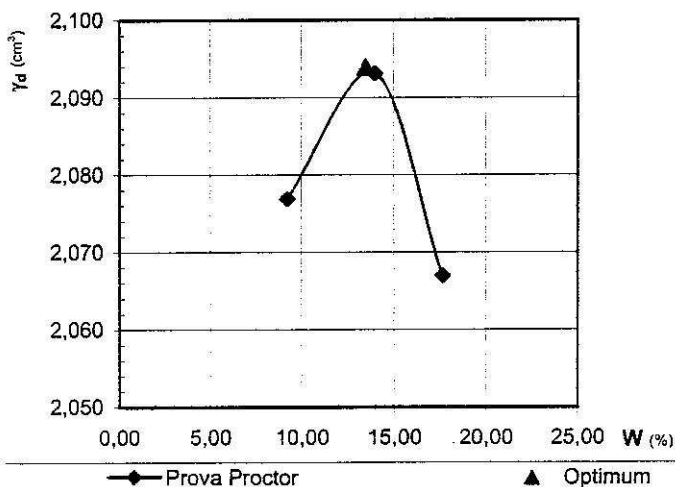
## PROVA DI COSTIPAMENTO AASHTO MODIFICATA

Secondo la Norma CNR n°69 [Boll.Uff. (norme tecniche) n°69 del 30-11-1978]

<b>Data della Prova:</b>	4 giugno 2003
<b>Cantiere:</b>	Area di Cava "Mater Gratiae"
<b>Materiale:</b>	Scorie di Acciaieria
<b>Posizione:</b>	0
<b>Lotto Costruttivo:</b>	II°

Provino	Peso Campione Secco Passante al setaccio N°4	Peso H <sub>2</sub> O Aggiunta	Contenuto d'Acqua	Volume Campione alla Fine della Prova	Coppella		Peso Campione Secco + Coppella	Peso Campione Secco	Peso di Volume Secco
					D	E			
N°	g	g	%	cm <sup>3</sup>	N°	g	g	g	g/cm <sup>3</sup>
1	2.725,38	250,00	9,17	944,83	7	20,86	1.983,21	1.962,35	2,077
2	3.010,51	420,00	13,95	944,83	5	21,07	1.998,76	1.977,69	2,093
3	2.956,27	520,00	17,59	944,83	12	21,59	1.974,55	1.952,96	2,067

AASHTO Modificata



<b>W<sub>opt</sub></b>	<b>13,45</b>	<b>%</b>
------------------------	--------------	----------

Il Tecnico Sperimentatore  
dott. Maurizio GIACOMINO

Il Direttore di Laboratorio  
dott. Antonio BRUNO



# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.l.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 e-mail: geobrunosrl@tin.it

Data: 16 giugno 2003  
Rif. Verbale di Prova: N°004 del 16/06/2003

Prova N° 004

<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "Il Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

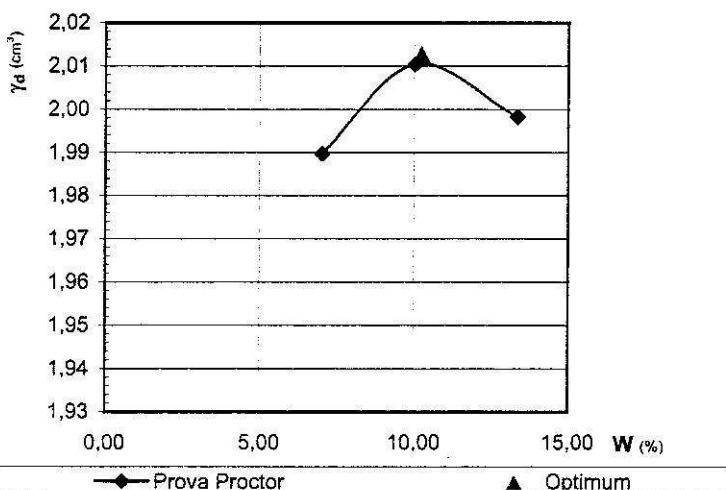
## PROVA DI COSTIPAMENTO AASHTO MODIFICATA

Secondo la Norma CNR n°69 [Boll.Uff. (norme tecniche) n°69 del 30-11-1978]

<b>Data della Prova:</b>	16 giugno 2003
<b>Cantiere:</b>	Area di Cava "Mater Gratiae"
<b>Materiale:</b>	Scorie di Acciaieria
<b>Posizione:</b>	0
<b>Lotto Costruttivo:</b>	II°

Provino	Peso Campione Secco Passante al setaccio N°4	Peso H <sub>2</sub> O Aggiunta	Contenuto d'Acqua	Volume Campione alla Fine della Prova	Coppella		Peso Campione Secco + Coppella	Peso Campione Secco	Peso di Volume Secco
					D	E			
N°	g	g	B/A*100 %	C cm <sup>3</sup>	N°	g	g	g	(E-D)/C g/cm <sup>3</sup>
1	3.000,00	210,00	7,00	944,83	13	23,60	1.903,62	1.880,02	1,99
2	3.000,00	300,00	10,00	944,83	10	23,49	1.923,04	1.899,55	2,01
3	3.000,00	400,00	13,33	944,83	12	23,87	1.911,92	1.888,05	2,00

AASHTO Modificata



<b>W<sub>opt</sub></b>	<b>10,20</b>	<b>%</b>
------------------------	--------------	----------

Il Tecnico Sperimentatore  
dott. Maurizio GIACOMINO

Il Direttore di Laboratorio  
dott. Antonio BRUNO

**Analisi Geotecniche  
di Laboratorio da Progetto 2003**

**Prova di Carico su Piastra**



# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.l.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 e-mail: geobrunosrl@tin.it

Data: 3 giugno 2003  
Rif. Verbale di Prova: N°002 del 30/05/2003

Prova N° 001\_ST01

<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "II Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

## PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

### PROVA DI CARICO SU PIASTRA

Secondo la Norma CNR n°146 [Boll.Uff. (norme tecniche) n°146 del 14-12-1992]

<b>Data della Prova:</b>	30 maggio 2003
<b>Cantiere:</b>	Area di Cava "Mater Gratiae"
<b>Materiale:</b>	Scorie di Acciaieria
<b>Posizione:</b>	Stazione 01 - Rilevato Sperimentale Divisorio
<b>Lotto Costruttivo:</b>	II°

Temperatura Esterna durante la Prova: 30 °C

Ciclo di Carico di riferimento			Primo	
Diametro della Piastra	D	mm	300,00	
Intervallo Tensionale di riferimento	$\Delta p$	N/mm <sup>2</sup>	0,15	0,25
Cedimento	$\Delta s$	mm	0,270	
Ciclo di Carico di riferimento			Secondo	
Diametro della Piastra	D	mm	300,00	
Intervallo Tensionale di riferimento	$\Delta'p$	N/mm <sup>2</sup>	0,15	0,25
Cedimento	$\Delta's$	mm	0,070	
Contenuto d'acqua	W	%	8,29	

## DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE

$$M_d = (\Delta p / \Delta s) * D = 111,111 \quad \text{N/mm}^2$$

$$M'd = (\Delta'p / \Delta's) * D = 428,571 \quad \text{N/mm}^2$$

$$M_d / M'd = 0,2593$$

Il Tecnico Sperimentatore  
dott. Maurizio GIACOMINO

Il Direttore di laboratorio  
dott. Antonio BRUNO



# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.L.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel. +39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 e-mail: geobrunosrl@tin.it

Data: 3 giugno 2003

Prova N° 001\_ST01

Rif. Verbale di Prova: N°002 del 30/05/2003

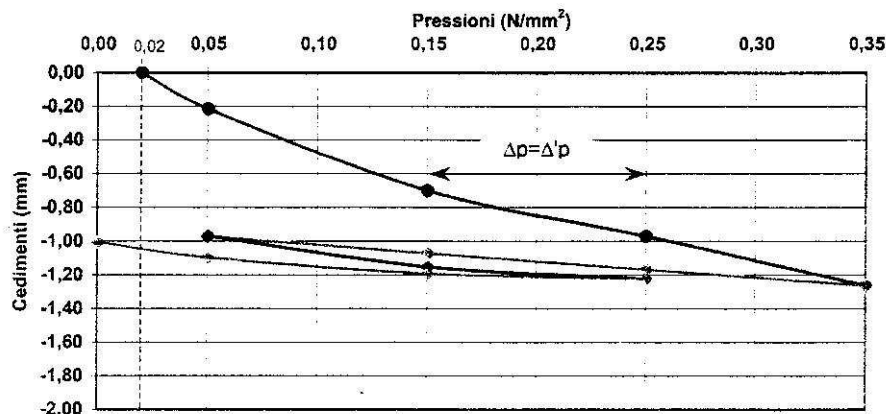
<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "II Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

## PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

# PROVA DI CARICO SU PIASTRA

Secondo la Norma CNR n°146 [Boll.Uff. (norme tecniche) n°146 del 14-12-1992]

Pressione		Cedimento													Cedimento Massimo	
		Rilevato a Tempo (min)														
		0'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'	11'	12'		13'
N/mm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.		
0,02	0,204	0,150	0,145	0,140	0,135	0,130										0,000
0,05	0,510	0,070	0,130	0,165	0,180	0,200	0,205	0,210	0,215							-0,215
0,15	1,530	0,590	0,645	0,690	0,695	0,700	0,700	0,700								-0,700
0,25	2,549	0,805	0,865	0,910	0,920	0,945	0,960	0,970								-0,970
0,35	3,569	1,110	1,175	1,200	1,225	1,250	1,260									-1,260
0,25	2,549	1,245	1,230	1,215	1,200	1,190	1,180	1,170	1,165							-1,165
0,15	1,530	1,155	1,125	1,105	1,085	1,075	1,070	1,070								-1,070
0,05	0,510	1,045	1,015	0,990	0,980	0,975	0,970									-0,970
0,15	1,530	1,055	1,080	1,095	1,105	1,115	1,125	1,135	1,145	1,150						-1,150
0,25	2,549	1,180	1,190	1,195	1,200	1,205	1,210	1,215	1,220							-1,220
0,15	1,530	1,205	1,200	1,195	1,190	1,190										-1,190
0,05	0,510	1,175	1,160	1,145	1,125	1,115	1,105	1,095								-1,095
0,00	0,000	1,045	1,035	1,025	1,020	1,015	1,010	1,005								-1,005



●— I° Ciclo di Carico
○- - I° Ciclo di Scarico
■— II° Ciclo di Carico
□- - II° Ciclo di Scarico

**Il Tecnico Sperimentatore**  
dott. Maurizio GIACOMINO

**Il Direttore di Laboratorio**  
dott. Antonio BRUNO



# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.L.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 e-mail: geobrunosrl@tin.it

Data: 3 giugno 2003  
Rif. Verbale di Prova: N°002 del 30/05/2003

Prova N° 002\_ST02

<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "Il Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

## PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

### PROVA DI CARICO SU PIASTRA

Secondo la Norma CNR n°146 [Boll.Uff. (norme tecniche) n°146 del 14-12-1992]

<b>Data della Prova:</b>	30 maggio 2003
<b>Cantiere:</b>	Area di Cava "Mater Gratiae"
<b>Materiale:</b>	Scorie di Acciaieria
<b>Posizione:</b>	Stazione 02 - Spigolo N-E Argine Perimentale
<b>Lotto Costruttivo:</b>	II°

<b>Temperatura Esterna durante la Prova:</b>	33 °C
--	-------

Ciclo di Carico di riferimento			Primo	
Diametro della Piastra	D	mm	300,00	
Intervallo Tensionale di riferimento	$\Delta p$	N/mm <sup>2</sup>	0,15	0,25
Cedimento	$\Delta s$	mm	0,470	
Ciclo di Carico di riferimento			Secondo	
Diametro della Piastra	D	mm	300,00	
Intervallo Tensionale di riferimento	$\Delta'p$	N/mm <sup>2</sup>	0,15	0,25
Cedimento	$\Delta's$	mm	0,175	
Contenuto d'acqua	W	%	6,50	

## DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE

$$M_d = (\Delta p / \Delta s) * D = 63,830 \quad \text{N/mm}^2$$

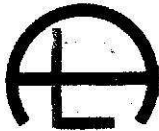
$$M'd = (\Delta'p / \Delta's) * D = 171,429 \quad \text{N/mm}^2$$

$$M_d / M'd = 0,3723$$

Il Tecnico Sperimentatore  
dott. Maurizio GIACOMINO

Il Direttore di Laboratorio  
dott. Antonio BRUNO





# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.l.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 e-mail: geobrunosrl@tin.it

Data: 3 giugno 2003

Prova N° 002\_ST02

Rif. Verbale di Prova: N°002 del 30/05/2003

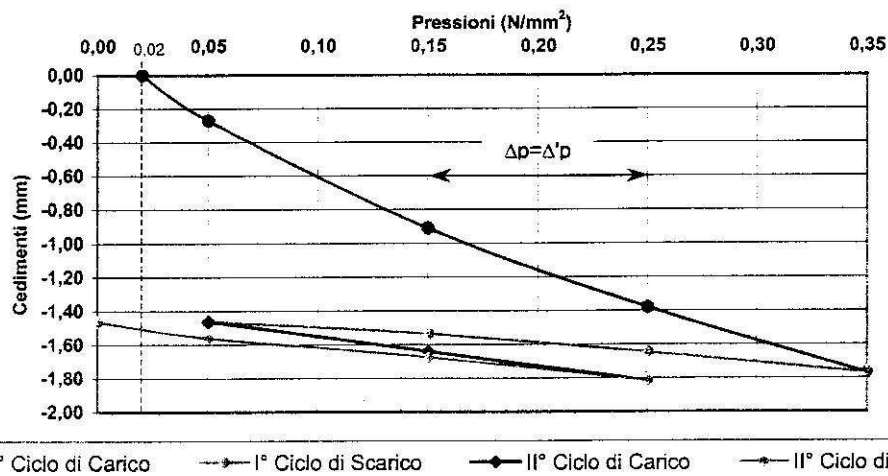
<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "Il Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

## PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

# PROVA DI CARICO SU PIASTRA

Secondo la Norma CNR n°146 [Boll.Uff. (norme tecniche) n°146 del 14-12-1992]

Pressione		Cedimento													Cedimento Massimo
		Rilevato a Tempo (min)													
		0'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'	11'	12'	
N/mm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	
0,02	0,204	0,105	0,080	0,070	0,060	0,060									0,000
0,05	0,510	0,225	0,265	0,270	0,270										-0,270
0,15	1,530	0,810	0,865	0,890	0,910	0,910									-0,910
0,25	2,549	1,260	1,330	1,365	1,375	1,380	1,380								-1,380
0,35	3,569	1,570	1,600	1,615	1,645	1,650	1,725	1,770	1,765	1,770					-1,770
0,25	2,549	1,720	1,705	1,690	1,675	1,660	1,650	1,645							-1,645
0,15	1,530	1,605	1,590	1,575	1,560	1,550	1,540	1,535							-1,535
0,05	0,510	1,490	1,470	1,460	1,460	1,460									-1,460
0,15	1,530	1,580	1,605	1,625	1,630	1,635	1,640								-1,640
0,25	2,549	1,695	1,730	1,760	1,780	1,795	1,805	1,810	1,815						-1,815
0,15	1,530	1,690	1,685	1,680	1,675										-1,675
0,05	0,510	1,640	1,615	1,590	1,575	1,560	1,560								-1,560
0,00	0,000	1,515	1,500	1,490	1,480	1,470	1,465								-1,465

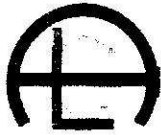


**Il Tecnico Sperimentatore**  
dott. Maurizio GIACOMINO

**Il Direttore di Laboratorio**  
dott. Antonio BRUNO

**Analisi Geotecniche  
di Laboratorio da Progetto 2003**

**Taglio Diretto - CD**



# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.L.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 e-mail: geobrunosrl@tin.it

Data: 10 giugno 2003  
Rif. Verbale di N°001 del 26/05/2003

Prova N° 001\_ST01

<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "II Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

## PROVA TAGLIO DIRETTO

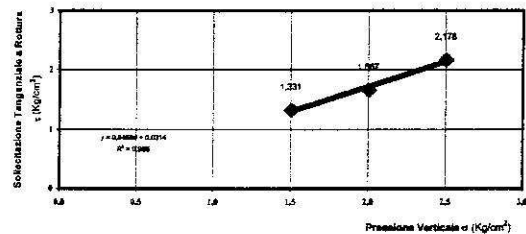
Secondo le Raccomandazioni AGI - 1994

<b>Data della Prova:</b>	26 maggio 2003
<b>Cantiere:</b>	Area di Cava "Mater Gratiae"
<b>Materiale:</b>	Scorie di Acciaieria
<b>Posizione:</b>	Stazione 01 - Rilevato Sperimentale Divisorio
<b>Lotto Costruttivo:</b>	II°

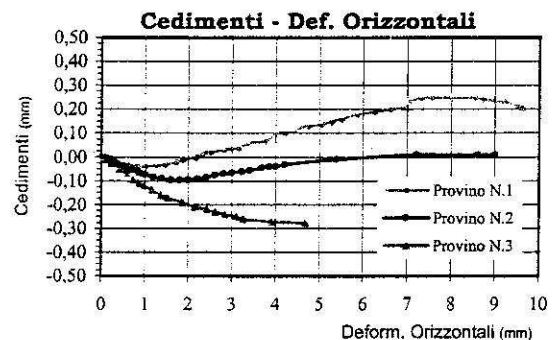
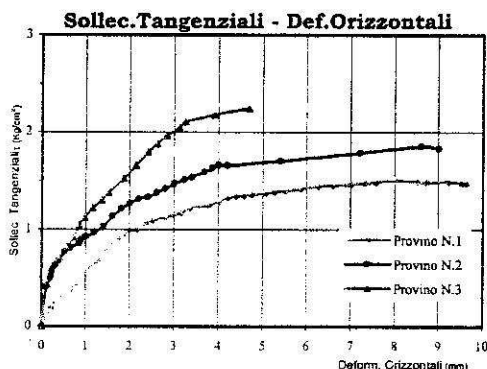
**Tipo di Campione:** Indisturbato  
**Tipo di Prova:** Consolidata - Drenata  
**Dimensioni Provino:** Lungh. 6 cm. - Largh. 6 cm. - H 2 cm.  
**Sezione di Taglio:** 36,00 cm<sup>2</sup>  
**Velocità di Taglio:** 0,040 mm/min

Tempo a Rottura	Pressione Verticale	Spostamento Orizzontale	Cedimenti	Sollecitaz. Tangenziale a rottura
T min	$\sigma$ Kg/cm <sup>2</sup>	mm	mm	$\tau$ Kg/cm <sup>2</sup>
111,00	1,500	4,200	0,100	1,331
104,00	2,000	4,000	-0,040	1,667
91,00	2,500	3,900	-0,270	2,178

**Sollecitazione Tangenziale a Rottura - Pressione Verticale**



Angolo d'Attrito Interno 40,26 gradi	Coesione 0,00 Km/cm <sup>2</sup>
--------------------------------------	----------------------------------



**Il Tecnico Sperimentatore**  
dott. Maurizio GIACOMINO

**Il Direttore del Laboratorio**  
dott. Antonio BRUNO



# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.l.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 e-mail: geobrunosrl@tin.it

**Data:** 10 giugno 2003  
**Rif. Verbale di N°001 del 26/05/2003**

**Prova N° 002\_ST01**

<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "II Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

## PROVA TAGLIO DIRETTO

Secondo le Raccomandazioni AGI - 1994

<b>Data della Prova:</b>	26 maggio 2003
<b>Cantiere:</b>	Area di Cava "Mater Gratiae"
<b>Materiale:</b>	Scorie di Acciaieria
<b>Posizione:</b>	Stazione 01 - Rilevato Sperimentale Divisorio
<b>Lotto Costruttivo:</b>	II°

**Tipo di Campione:** Indisturbato

**Tipo di Prova:** Consolidata - Drenata

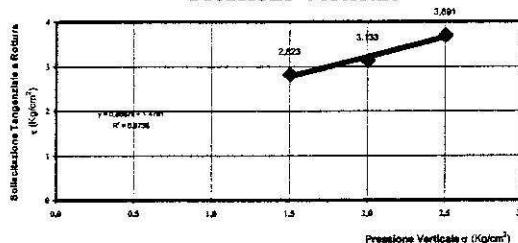
**Dimensioni Provino:** Lungh. 6 cm. - Largh. 6 cm. - H 2 cm.

**Sezione di Taglio:** 36,00 cm<sup>2</sup>

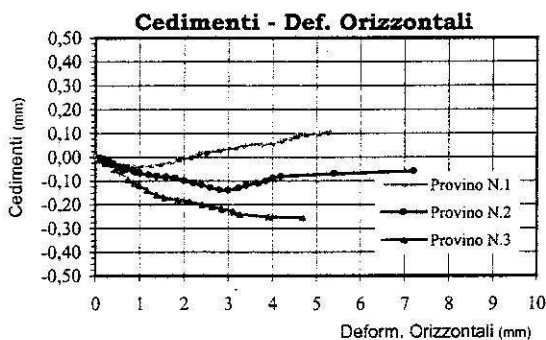
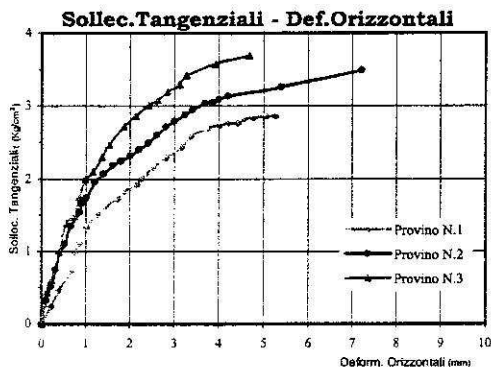
**Velocità di Taglio:** 0,040 mm/min

Tempo a Rottura	Pressione Verticale	Spostamento Orizzontale	Cedimenti	Sollecitaz. Tangenziale a rottura
T min	$\sigma$ Kg/cm <sup>2</sup>	mm	mm	$\tau$ Kg/cm <sup>2</sup>
121,00	1,500	4,550	0,090	2,823
109,00	2,000	4,200	-0,080	3,133
96,00	2,500	4,670	-0,255	3,691

**Sollecitazione Tangenziale a Rottura - Pressione Verticale**



Angolo d'Attrito Interno	40,98 gradi	Coesione	0,00 Km/cm <sup>2</sup>
--------------------------	-------------	----------	-------------------------



**Il Tecnico Sperimentatore**  
dott. Maurizio GIACOMINO

**Il Direttore di Laboratorio**  
dott. Antonio BRUNO

**Analisi Geotecniche  
di Laboratorio da Progetto 2003**

**Prova Edometrica**



# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.l.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882

Part. I.V.A. n°00571680776

e-mail: geobrunosrl@tin.it

Data: 10 giugno 2003

Prova N° 001\_ST01

Rif. Verbale di Prova: N°001 del 26/05/2003

<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "II Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

## PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

### PROVA EDOMETRICA

Secondo le Raccomandazioni AGI - 1994

<b>Data della Prova:</b>	26 maggio 2003
<b>Cantiere:</b>	Area di Cava "Mater Gratiae"
<b>Materiale:</b>	Scorie di Acciaieria
<b>Posizione:</b>	Stazione 01 - Rilevato Sperimentale Divisorio
<b>Lotto Costruttivo:</b>	II°

Altezza Iniziale:	20,00 mm.
Contenuto d'acqua:	8,29 %
Peso di Volume:	2,50 g/cm <sup>3</sup>
Peso Specifico reale:	2,75 g/cm <sup>3</sup>
Peso Contenitore:	53,80 g
Peso Contenitore + Campione Umido:	133,36 g
Peso Vetrino:	31,97 g
Peso Vetrino + Campione Secco:	105,47 g
Indice dei Vuoti Iniziale:	0,497
Grado di Saturazione:	45,66 %

Pressione Kg/cm <sup>2</sup>	Tempi h	Cedimenti mm	Indice dei Vuoti e	Compressibilità Volumetrica m <sub>v</sub> cm <sup>3</sup> /Kg	Modulo Edometrico M Kg/cm <sup>2</sup>	Indice Com- pressibilità Cc	Indice Rigonfiamento Cs			
0,125	24	-0,010	0,497							
0,250	24	0,035	0,494	0,01799	55,58	0,0112				
0,500	24	0,105	0,489	0,01402	71,30	0,0174				
1,000	24	0,270	0,476	0,01659	60,29	0,0410				
2,000	24	0,470	0,461	0,01014	98,65	0,0497				
4,000	24	0,795	0,437	0,00832	120,18	0,0808				
8,000	24	1,340	0,396	0,00709	140,95	0,1355				
16,000	24	2,020	0,345	0,00456	219,53	0,1690				
32,000	24	2,820	0,286	0,00278	359,60	0,1989				
16,000	24	2,780	0,289				0,0099			
8,000	24	2,730	0,292				0,0124	2,00-4,00	8,34E-05	1,74E-09
4,000	24	2,650	0,298				0,0199	4,00-8,00	2,14E-05	3,80E-10
2,000	24	2,550	0,306				0,0249	8,00-16,00	2,12E-05	2,41E-10
1,000	24	2,450	0,313				0,0249	16,00-32,00	4,25E-05	2,96E-10

Cc calcolato tra 2.000 e 32.000 Kg/cm<sup>2</sup> **0,1460**

Il Tecnico Sperimentatore  
dott. Maurizio GIACOMINO

Il Direttore di Laboratorio  
dott. Antonio BRUNO



# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.l.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882

Part. I.V.A. n°00571680776

e-mail: geobrunosrl@tin.it

Data: 10 giugno 2003

Prova N° 001\_ST01

Rif. Verbale di Prova: N°001 del 26/05/2003

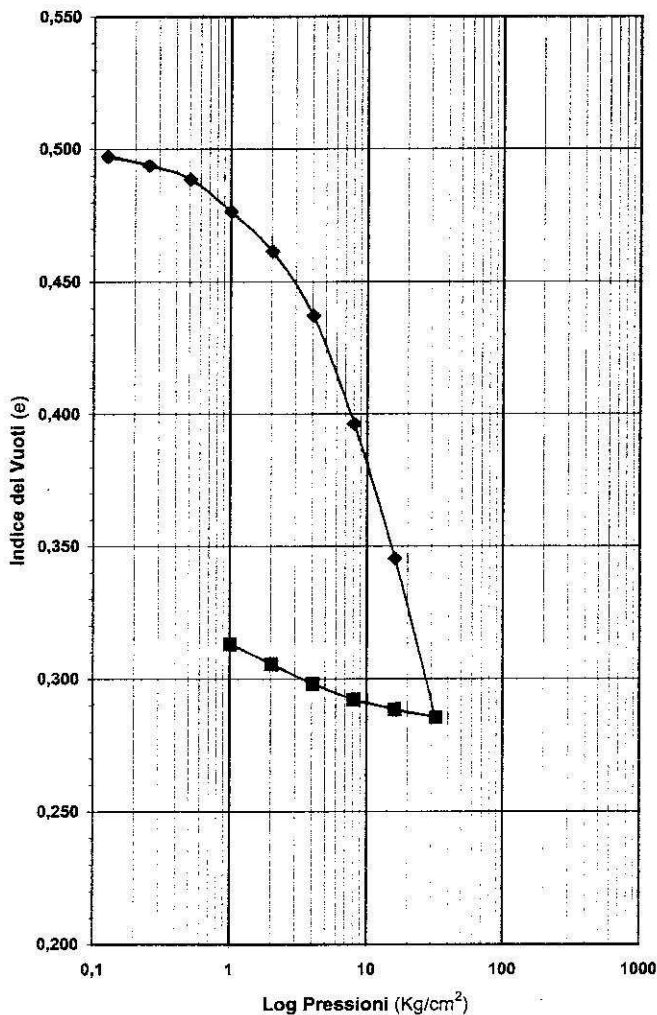
<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "II Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

## PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

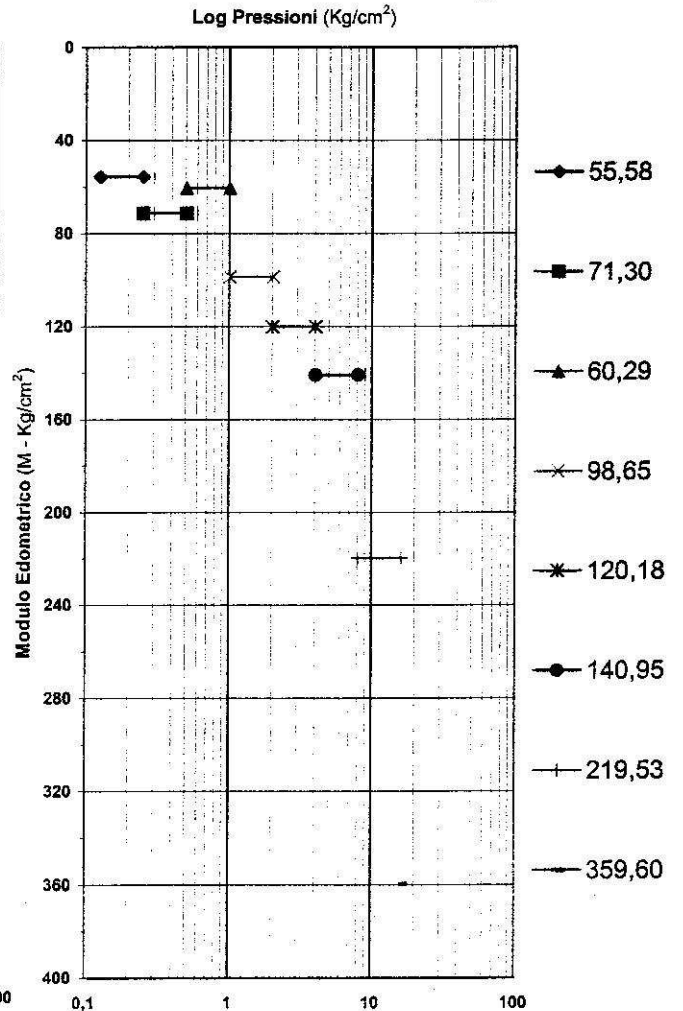
### PROVA EDOMETRICA

Secondo le Raccomandazioni AGL - 1994

#### Indice dei Vuoti - Log Pressioni



#### Modulo Edometrico - Log Pressioni



Il Tecnico Sperimentatore  
dott. Maurizio GIACOMINO

Il Direttore di Laboratorio  
dott. Antonio BRUNO



# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.l.

Via Casaluovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel. +39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 c-mail: geobrunosrl@tin.it

Data: 10 giugno 2003  
Rif. Verbale di Prova: N°001 del 26/05/2003

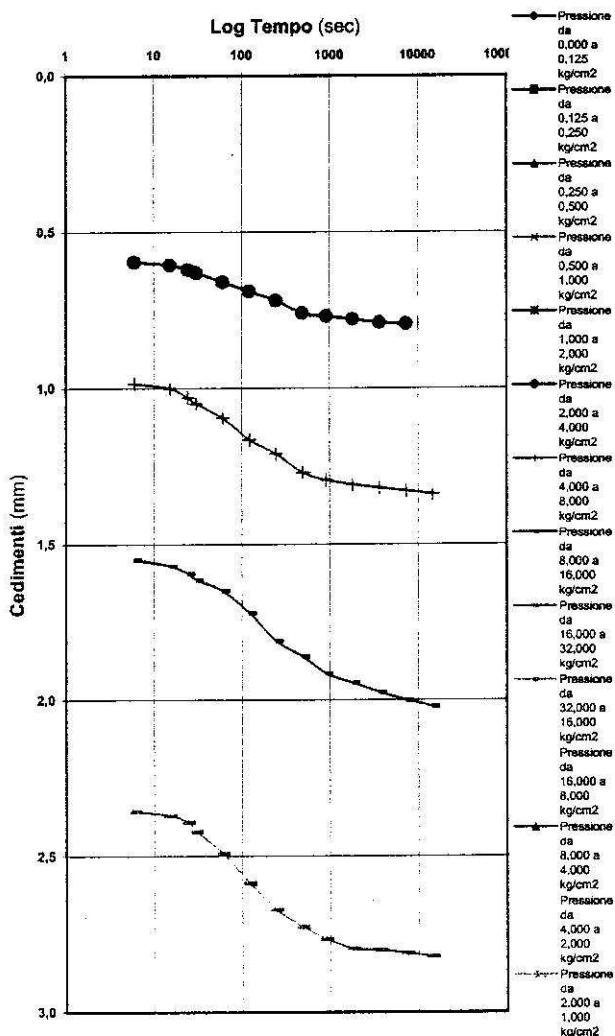
Prova N° 001\_ST01

<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "II Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

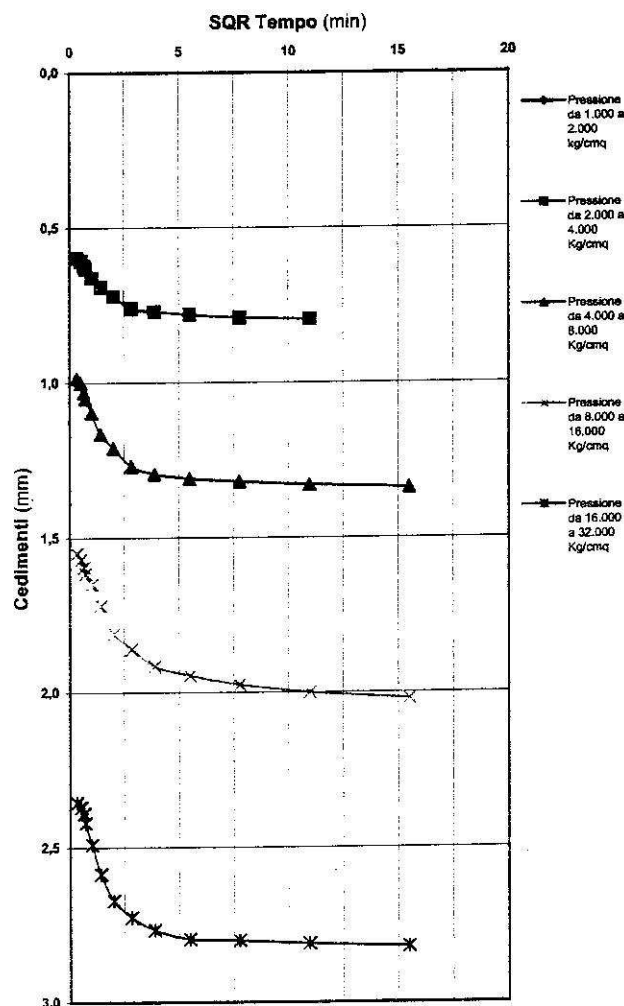
## PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

### PROVA EDOMETRICA Secondo le Raccomandazioni AGI - 1994

Cedimento - Log Tempo



Cedimento - SQR Tempo



Il Tecnico Sperimentatore  
dott. Maurizio GIACOMINO

Il Direttore di Laboratorio  
dott. Antonio BRUNO







# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.l.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 e-mail: geobrunosri@tin.it

Data: 10 giugno 2003

Prova N° 002\_ST01

Rif. Verbale di Prova: N°001 del 26/05/2003

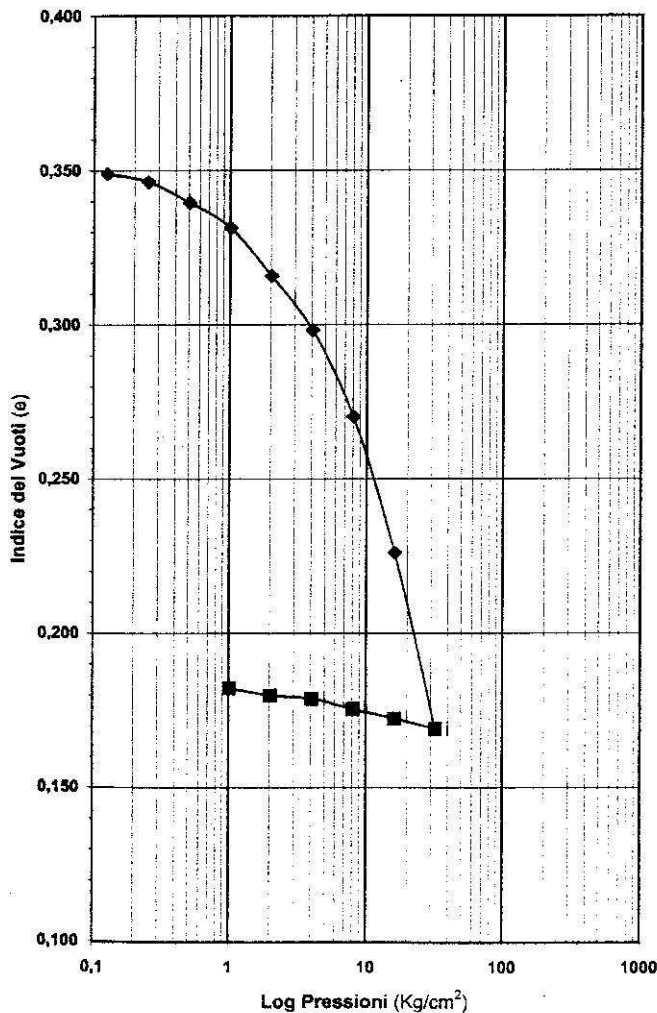
<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "II Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

## PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

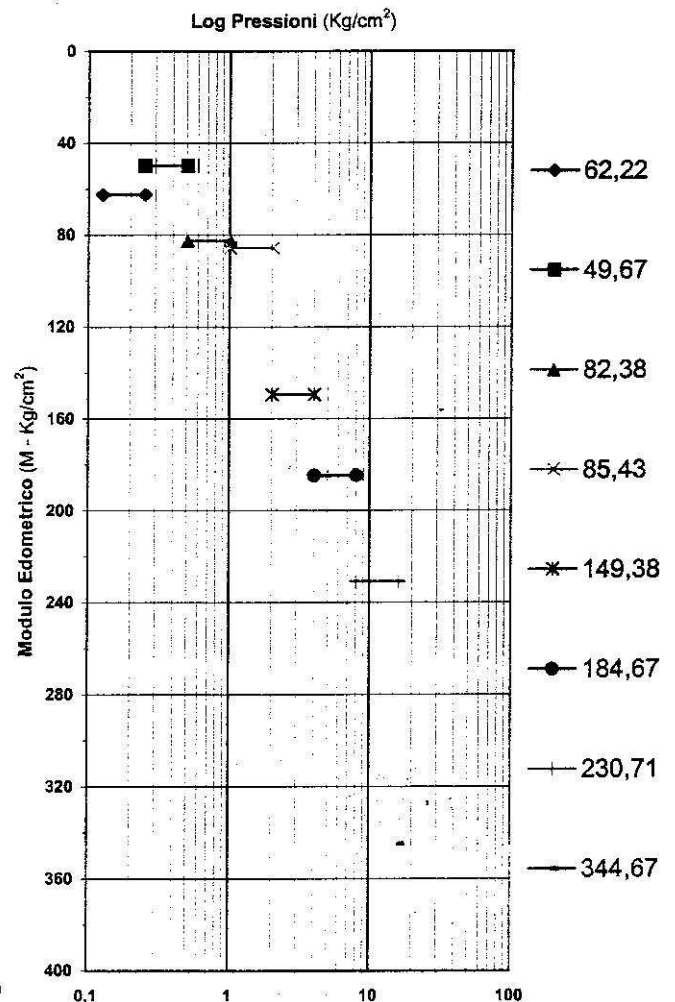
### PROVA EDOMETRICA

Secondo le Raccomandazioni AGI - 1994

**Indice dei Vuoti - Log Pressioni**



**Modulo Edometrico - Log Pressioni**



Il Tecnico Sperimentatore  
dott. Maurizio GIACOMINO

Il Direttore del Laboratorio  
dott. Antonio BRUNO



# LABORATORIO DI ANALISI GEOTECNICHE BRUNO S.r.L.

Via Casalnuovo, n.50 - 75100 MATERA (ITALY) - Tel.+39(0)835.310092 - Fax +39(0)835.314882  
Part. I.V.A. n°00571680776 e-mail: geobrunosrl@tin.it

Data: 10 giugno 2003

Prova N° 002\_ST01

Rif. Verbale di Prova: N°001 del 26/05/2003

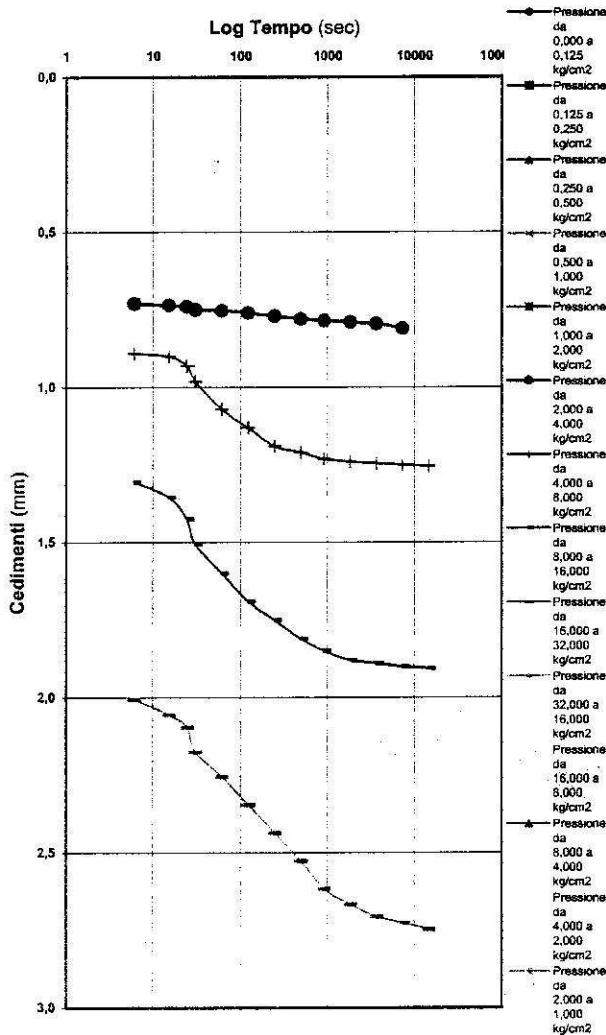
<b>Committente:</b>	ILVA S.p.A. (Ordinazione n°16985 - AB MAP - 17/04/2003)
<b>Lavoro:</b>	Nuova Discarica "Il Categ. - Tipo C" per Stoccaggio Definitivo di Rifiuti Speciali Pericolosi e Non Pericolosi
<b>Località:</b>	Taranto

## PROVE GEOTECNICHE IN LABORATORIO E IN STABILIMENTO ILVA (TA)

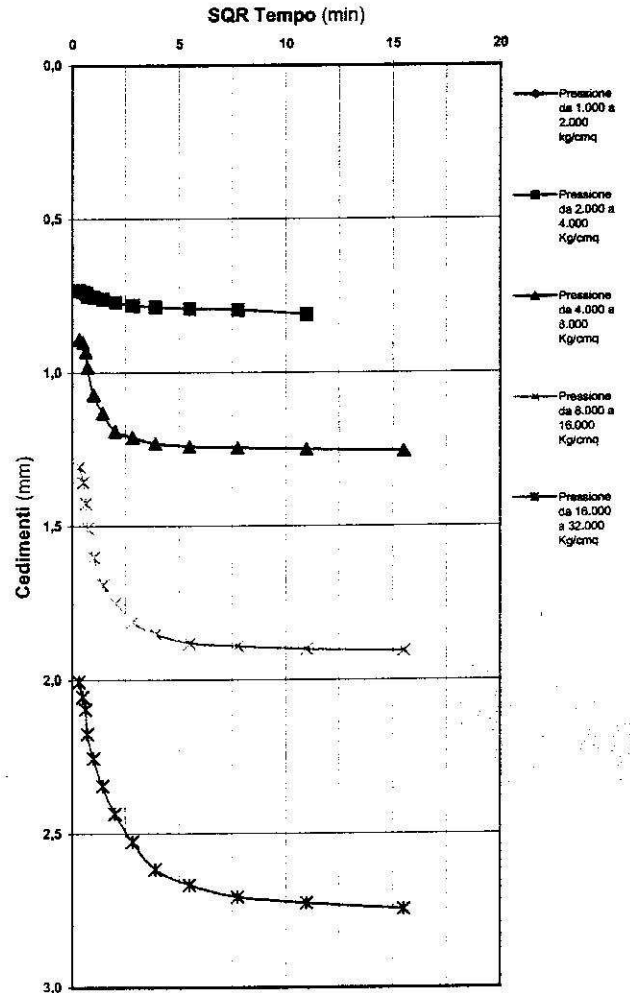
### PROVA EDOMETRICA

Secondo le Raccomandazioni AGI - 1994

Cedimento - Log Tempo



Cedimento - SQR Tempo



Il Tecnico Sperimentatore  
dott. Maurizio GIACOMINO

Il Direttore di Laboratorio  
dott. Antonio BRUNO

**Tabelle Riassuntive delle Prove di  
Laboratorio ed in situ eseguite sulle scorie  
poste in opera per la costruzione dei  
rilevati arginali fra il 2003 ed il 2008,  
estratte dai Rapporti di Qualità redatti  
dal Responsabile  
Prof.Geol. Andrea SALVEMINI  
(cfr. documentazione in All.3.01.B)**

Tab. 4

Data	PROVE IN SITU					PROVE IN LABORATORIO								
	Posiz.	CARICO SU PIASTRA		DENSITA' ED UMIDITA'		Camp. N°	ANALISI GRANULOMETRICHE					PROCTOR MOD.		92% $\gamma_{dmax}$
		Ap kg/cm <sup>2</sup>	Md kg/cm <sup>2</sup>	W (%)	$\gamma_d$ (t/mc)		Frazioni		Passante ai setacci			Wopt. (%)	$\gamma_{dmax}$ (t/mc)	
							Ghiaia (%)	Sabbia (%)	N°10 (%)	N°40 (%)	N°200 (%)			
28/11/03	PS1		661,80	8,66	2,17	1	65,96	34,04	34,04	11,76	2,61	8,00	2,30	2,12
	PS2		1232,90	9,87	2,20									
	PS3		1698,10	8,57	2,13									
	PS4		1500,00	9,40	2,19									
	PS5		841,10	8,41	2,15									
12/12/03	PS6		1607,10	8,28	2,25	2	70,47	29,53	29,53	11,86	2,40	8,00	2,29	2,11
	PS7		1285,70	8,99	2,27	3	57,22	42,78	42,78	22,25	2,80	8,00	2,30	2,12
	PS8		1607,10	6,61	2,21	4	70,36	29,64	29,64	12,47	3,28	8,00	2,28	2,10
	PS9		1800,00	8,72	2,25	5	71,87	28,13	28,13	11,34	2,75	8,00	2,31	2,13
	PS10		2432,40	8,11	2,26	6	60,43	39,57	39,57	19,70	3,32	8,00	2,31	2,13
	PS11	4,0 - 5,0		1406,30	6,60	2,29								
16/12/03	PS12		1363,60	5,79	2,22									
	PS13		1764,70	8,73	2,28									
	PS14		1525,40	11,76	2,27									
	PS15		1875,00	8,59	2,30									
	PS16		1451,60	9,26	2,24									
	PS17		1200,00											
23/12/03	PS18		1800,00											
	PS19		1200,00											
	PS20		1607,10											
	PS21		1525,40											
	PS22		1084,30											
	PS23		1636,40											
13/01/04	PS24		1168,80											
	PS25		1034,50	9,72	2,30									
	PS26		1232,90	11,65	2,26									
	PS27		1111,10	9,20	2,24									
	PS28		967,70	9,57	2,29									
	PS29		1698,10	9,67	2,31									
	PS30		1168,80	10,61	2,23									
	PS31		1168,80	9,86	2,29									
	PS32		1139,20	7,75	2,32									
	PS33		1184,20	9,87	2,22									
	PS34		1323,50	7,13	2,28									
20/01/04	PS35		1730,80	9,27	2,29	7	62,91	37,09	37,09	15,84	5,01	7,50	2,36	2,17
	PS36		1500,00	11,05	2,25									
	PS37		1046,50	9,99	2,23									
	PS38		1730,80	10,83	2,22									
	PS39	3,0 - 4,0		1551,70	9,42	2,28								
	PS40		1764,70	9,85	2,27									
27/01/04	PS41		1153,80	9,33	2,24									
	PS42		1168,80	8,73	2,23									
	PS43		1184,20	8,13	2,28									
	PS44		1551,70	7,90	2,29									
03/02/04	PS45		1285,70	9,01	2,28									
	PS46		1000,00	9,59	2,27									
	PS47		1384,60	9,14	2,27									
	PS48		1200,00	8,64	2,18									
	PS49		1232,90	8,46	2,24									
	PS50		1607,10	10,83	2,26									
10/02/04	PS51		1363,60	9,57	2,30									
	PS52		1011,20	8,31	2,29									
	PS53		1384,60	8,76	2,30									
	PS54		2045,50	6,88	2,29									
	PS55		1636,40	7,67	2,30									

Tab. 4

Data	PROVE IN SITU					PROVE IN LABORATORIO							92% $\gamma_{dmax}$												
	Posiz.	CARICO SU PIASTRA		DENSITA' ED UMIDITA'		Camp. N°	ANALISI GRANULOMETRICHE					PROCTOR MOD.													
		$\Delta p$ kg/cm <sup>2</sup>	Md kg/cm <sup>2</sup>	W (%)	$\gamma_d$ (t/mc)		Frazioni		Passante ai setacci			Wopt. (%)		$\gamma_{dmax}$ (t/mc)											
							Ghiaia (%)	Sabbia (%)	N°10 (%)	N°40 (%)	N°200 (%)														
24/02/04	PS56	3,0 - 4,0	1011,20	9,46	2,38	8	70,11	29,89	29,89	19,63	4,30	7,70	2,41	2,22											
	PS57		1525,40	7,77	2,37																				
	PS58		1285,70	9,64	2,30																				
	PS59		1666,70	9,59	2,34																				
02/03/04	PS60		1551,70	8,92	2,34																				
	PS61		1200,00	9,24	2,32																				
	PS62		1285,70	8,54	2,30																				
	PS63		1084,30	8,90	2,32																				
	PS64		1363,60	9,02	2,31																				
09/03/04	PS65		4,0 - 5,0	1800,00	7,54										2,35	9	75,26	24,74	24,74	10,77	1,81	7,70	2,36	2,17	
	PS66	1084,30		8,45	2,28																				
	PS67	1636,40		8,54	2,31																				
	PS68	803,60		8,60	2,21																				
	PS69	1551,70		9,02	2,29																				
23/03/04	PS70	1304,30																							
	PS71	1451,60																							
	PS72	1764,70																							
30/03/04	PS73			1525,40	8,93	2,29																			
	PS74			1730,80	8,93	2,31																			
	PS75		1343,30																						
	PS76		1139,20																						
06/04/04	PS77	4,0 - 5,0	873,80	10,33	2,38	10	73,74	26,26	26,26	10,56	2,43	9,30	2,40	2,21											
	PS78		1730,80	9,82	2,37																				
	PS79		1363,60	8,71	2,28																				
	PS80		918,40	10,39	2,34																				
20/04/04	PS81		3,0 - 4,0	1125,00	10,04										2,39										
	PS82			1232,90	8,05										2,34										
	PS83			1764,70	8,94										2,38										
	PS84			1666,70	7,99										2,40										
	PS85			1578,90	8,24										2,37										
27/04/04	PS86			3,0 - 4,0	1232,90										7,15	2,34									
	PS87	1836,70			9,77	2,39																			
	PS88	1666,70			10,49	2,36																			
	PS89	1343,30			8,92	2,39																			
	PS90	1525,40			9,39	2,34																			
04/05/04	PS91	3,0 - 4,0	1139,20		7,02	2,56	11	73,46	26,54	26,54	11,35	1,43	7,80	2,41	2,22										
	PS92		1698,10		7,63	2,44																			
	PS93		1216,20		6,54	2,38																			
	PS94		873,80		8,80	2,39																			
18/05/04	PS95		3,0 - 4,0		1153,80	8,55										2,32									
	PS96			900,00	6,26	2,30																			
	PS97			1578,90	7,20	2,38																			
25/05/04	PS98			2,0 - 3,0	1451,60	9,04										2,32	12	65,96	34,04	34,04	11,76	2,61	7,70	2,41	2,22
	PS99				1250,00	8,78										2,31									
	PS100				1285,70	9,54										2,37									
	PS101	1139,20			8,34	2,40																			
	PS102	1267,60			8,57	2,32																			
	PS103	1343,30			8,47	2,34																			



Tab. 4

Data	PROVE IN SITU					PROVE IN LABORATORIO																	
	Posiz.	CARICO SU PIASTRA		DENSITA' ED UMIDITA'		Camp. N°	ANALISI GRANULOMETRICHE					PROCTOR MOD.		92% $\gamma_{dmax}$									
		$\Delta p$ kg/cm <sup>2</sup>	Md kg/cm <sup>2</sup>	W (%)	$\gamma_d$ (t/mc)		Frazioni		Passante ai setacci			Wopt. (%)	$\gamma_{dmax}$ (t/mc)										
							Ghiaia (%)	Sabbia (%)	N°10 (%)	N°40 (%)	N°200 (%)												
08/06/04	PS104	4,0 - 5,0	1000,00	8,47	2,45	13	71,76	28,24	28,24	12,21	1,52	7,50	2,40	2,21									
	PS105		2307,70	7,49	2,44																		
	PS106		2000,00	7,16	2,40																		
	PS107		1578,90	6,93	2,41																		
	PS108		1836,70	7,58	2,32																		
22/06/04	PS109	4,0 - 5,0	989,00	10,82	2,37																		
	PS110		1551,70	8,87	2,43																		
	PS111		1800,00	9,40	2,41																		
	PS112		1022,70	8,32	2,45																		
	PS113		1323,50	8,79	2,37																		
29/06/04	PS114	4,0 - 5,0	1285,70	8,58	2,37																		
	PS115		1363,60	9,04	2,44																		
08/07/04	PS116	3,0 - 4,0	1363,60	8,21	2,42																		
	PS117		937,50	7,88	2,35																		
	PS118		1153,80	8,40	2,37																		
13/07/04	PS119	3,0 - 4,0	900,00	8,24	2,38																		
	PS120		909,10	8,05	2,38																		
	PS121		900,00	7,58	2,46																		
20/07/04	PS122	2,0 - 3,0	937,50	7,79	2,45																		
	PS123		1011,20	8,10	2,37																		
	PS124		1111,10	7,89	2,43																		
	PS125		1022,70	8,21	2,40																		
29/07/04	PS126	2,0 - 3,0	1500,00	8,20	2,39	14	72,62	27,38	27,38	12,50	1,82	7,12	2,41	2,22									
	PS127		937,50	8,01	2,43																		
	PS128		2250,00	8,20	2,47																		
03/08/04	PS129	2,0 - 3,0	882,40	7,74	2,45																		
	PS130		909,10	8,00	2,44																		
	PS131		927,80	7,49	2,47																		
14/09/04	PS132	2,0 - 3,0	937,50	8,23	2,53										15	73,83	26,17	26,17	10,28	2,76	7,28	2,42	2,23
	PS133		909,10	7,80	2,45										16	73,67	26,33	26,33	11,83	1,21	8,02	2,41	2,22
	PS134		849,10	7,50	2,44										17	76,40	23,60	23,60	10,85	2,67	7,88	2,42	2,23
	PS135		833,30	7,08	2,47										18	60,28	39,72	39,72	19,90	3,55	7,48	2,41	2,22
	PS136		909,10	7,10	2,47																		
	PS137		818,20	6,50	2,43																		
	PS138		1084,30	6,78	2,48																		
	PS139		1285,70	6,65	2,44																		
	PS140		1034,50	6,22	2,41																		
	PS141		818,20	5,81	2,46																		
	PS142		1267,60	6,34	2,42																		
	PS143		1451,60	6,05	2,43																		
	PS144		918,40	5,59	2,44																		
	PS145		947,40	5,88	2,45																		
05/10/04	PS146	3,0 - 4,0	1125,00	6,85	2,47																		
	PS147		1184,20	7,40	2,43																		
	PS148	4,0 - 5,0	1451,60	7,50	2,45																		
	PS149		1216,20	6,17	2,46																		
PS150	1267,60	8,22	2,40																				
12/10/04	PS151	3,0 - 4,0	900,00			19	64,41	35,59	35,59	21,21	6,59	6,70	2,39	2,20									
	PS152		937,50																				
	PS153	4,0 - 5,0	1500,00																				
	PS154		1525,40																				

Tab. 4

Data	PROVE IN SITU					PROVE IN LABORATORIO															
	Posiz.	CARICO SU PIASTRA		DENSITA' ED UMIDITA'		Camp. N°	ANALISI GRANULOMETRICHE					PROCTOR MOD.		92% $\gamma_{dmax}$							
		$\Delta p$ kg/cm <sup>2</sup>	Md kg/cm <sup>2</sup>	W (%)	$\gamma_d$ (t/mc)		Frazioni		Passante ai setacci			Wopt. (%)	$\gamma_{dmax}$ (t/mc)								
							Ghiaia (%)	Sabbia (%)	N°10 (%)	N°40 (%)	N°200 (%)										
26/10/04	PS155	3,0 - 4,0	1304,30	10,68	2,56																
	PS156		957,40	9,30	2,49																
	PS157		1071,40	9,54	2,49																
	PS158		1956,50	9,32	2,46																
09/11/04	PS159	3,0 - 4,0	1551,70	10,61	2,39																
	PS160		1184,20	9,60	2,41																
17/11/04	PS161	3,0 - 4,0	1125,00	7,70	2,42																
	PS162		1011,20	7,53	2,49																
			Mdmed	Wmed	$\gamma_{dmed}$									FGmed	FSmed	PS10med	PS40med	PS200med	Wmed	$\gamma_{dmed}$	92% $\gamma_{dmed}$
			1315,75	8,48	2,35									68,99	31,01	31,01	14,11	2,89	7,77	2,37	2,18
			Mdmin	$\gamma_{dmin}$																	
			661,80	2,13																	



Tab. 4

Data	PROVE IN SITU					PROVE IN LABORATORIO								
	Posiz.	CARICO SU PIASTRA		DENSITA' ED UMIDITA'		Camp. N°	ANALISI GRANULOMETRICHE					PROCTOR MOD.		92% $\gamma_{dmax}$
		$\Delta p$ kg/cm <sup>2</sup>	Md kg/cm <sup>2</sup>	W (%)	$\gamma_d$ (t/m <sup>3</sup> )		Frazioni		Passante ai setacci			Wopt. (%)	$\gamma_{dmax}$ (t/mc)	
							Ghiaia (%)	Sabbia (%)	N°10 (%)	N°40 (%)	N°200 (%)			
14/12/04	PS163	2,0 - 3,0	2812,5	10,78	2,35	20								
	PS164		891,1	9,31	2,26									
	PS165		1084,3	10,10	2,28									
	PS166		2142,9	10,23	2,41									
24/05/05	PS167		1139,2	6,03	2,30									
	PS168		1836,7	5,15	2,42									
	PS169		2000,0	5,40	2,48									
	PS170		1475,4	4,55	2,46									
	PS171	1111,1	5,05	2,49										
	PS172	2647,1	4,69	2,37										
28/06/05	PS173	1,5 - 2,5	1800,0	5,33	2,32		64,49	35,51	35,51	20,59	6,20	6,30	2,43	2,236
	PS174		1636,4	5,41	2,41									
	PS175		1267,6	5,36	2,37									
12/07/05	PS176		2571,4	6,10	2,36									
	PS177		3000,0	6,68	2,28									
	PS178		3214,3	8,71	2,25									
	PS179		1551,7	11,64	2,34									
	PS180		1730,8	8,48	2,29									
05/10/06	PS181	4,0 - 5,0	2812,5	5,60	2,18	21	84,89	15,11	15,11	8,16	2,30	6,58	2,28	2,098
	PS182		1836,7	4,34	2,24									
	PS183		978,3	5,26	2,23									
	PS184		1363,6	4,42	2,50									
17/10/06	PS185		1323,5	4,95	2,42									
	PS186		1125,0	4,67	2,41									
07/11/06	PS187		2250,0	6,94	2,12									
	PS188		2093,0	6,51	2,18									
	PS189	2045,5	6,32	2,16										
28/11/06	PS190	1914,9	8,25	2,22	22	81,47	18,53	18,53	9,12	3,25	8,18	2,28	2,098	
	PS191	2307,7	8,54	2,16	23	85,88	14,12	14,12	7,20	2,61	9,11	2,26	2,079	
	PS192	2368,4	8,67	2,23										
	PS193	3000,0	7,86	2,22										
	PS194	2903,2	8,37	2,17										
	PS195	2727,3	8,12	2,28										
19/12/06	PS196	1607,1	8,46	2,28										
	PS197	2647,1	8,55	2,32										
	PS198	2571,4	8,26	2,29										
			Mdmed	Wmed	$\gamma_{dmed}$	FGmed FSmed PS10med PS40med PS200med					Wmed	$\gamma_{dmed}$	92% $\gamma_{dmed}$	
			1994,10	7,03	2,31	79,18 20,82 20,82 11,27 3,59					7,54	2,31	2,128	
			Mdmin	$\gamma_{dmin}$										
			891,10	2,12										

Tab. 4

Data	PROVE IN SITU					PROVE IN LABORATORIO								
	Posiz.	CARICO SU PIASTRA		DENSITA' ED UMIDITA'		Camp. N°	ANALISI GRANULOMETRICHE					PROCTOR MOD.		92% γ <sub>dmax</sub>
		Ap kg/cm <sup>2</sup>	Md kg/cm <sup>2</sup>	W (%)	γ <sub>d</sub> (t/m <sup>3</sup> )		Frazioni		Passante ai setacci			Wopt (%)	γ <sub>dmax</sub> (t/mc)	
							Clizia (%)	Sabbia (%)	N°10 (%)	N°40 (%)	N°200 (%)			
14/03/07	PS199	1,5-2,5	612,24	3,44	1,978	24	47,81	33,97	52,19	41,29	24,03	5,28	2,043	1,880
	PS200	1,5-2,5	588,24	5,36	2,029	25	41,16	46,72	58,84	44,73	24,25	4,00	2,124	1,954
	PS201	1,5-2,5	882,35	4,09	2,055									
	PS202	1,5-2,5	1666,67	4,69	1,999									
	PS203	1,5-2,5	545,45	4,58	2,023									
	PS204	1,5-2,5	612,24	4,23	2,054									
29/03/07	PS205	1,5-2,5	588,24	4,89	1,992									
	PS206	1,5-2,5	612,24	8,84	1,985									
	PS207	1,5-2,5	588,24	4,94	1,942									
24/04/07	PS208	1,5-2,5	1153,85	6,07	2,081									
	PS209	1,5-2,5	750,00	5,02	1,982									
	PS210	1,5-2,5	681,82	5,02	1,924									
03/05/07	PS211	1,5-2,5	588,24	4,01	1,976									
	PS212	1,5-2,5	612,24	3,71	1,979									
	PS213	1,5-2,5	612,24	9,16	1,967	26	53,28	38,72	46,72	31,57	15,99	9,40	2,004	1,844
22/05/07	PS214	1,5-2,5	1000,00	9,52	1,843									
	PS215	non eseguita da Laboratorio												
11/07/07	PS216	non eseguita da Laboratorio												
	PS217	1,5-2,5	588,24	5,88	1,943									
	PS218	1,5-2,5	625,00	5,25	1,983									
29/08/07	PS219	1,5-2,5	810,81	4,94	1,992									
	PS220	1,5-2,5	937,50	4,10	1,926	27	53,81	39,39	46,19	32,89	13,60	5,93	2,097	1,929
	PS221	1,5-2,5	810,81	3,82	1,955	28	60,85	34,69	39,15	29,24	8,93	6,32	2,105	1,937
	PS222	1,5-2,5	612,24	2,47	1,982									
	PS223	1,5-2,5	769,23	2,60	1,949									
	PS224	1,5-2,5	566,04	4,17	1,927									
19/10/07	PS225	1,5-2,5	937,50	5,63	1,987									
	PS226	1,5-2,5	588,24	6,09	1,982	29	67,89	28,06	32,11	21,39	8,10	7,41	2,006	1,846
	PS227	1,5-2,5	652,17	5,56	1,981									
26/10/07	PS228	1,5-2,5	652,17	4,76	1,980									
	PS229	1,5-2,5	612,24	3,89	1,995									
	PS230	1,5-2,5	1071,43	8,56	1,994									
02/11/07	PS231	1,5-2,5	731,71	6,53	1,977									
	PS232	1,5-2,5	588,24	8,37	1,988									
	PS233	1,5-2,5	612,24	8,73	2,074									
12/11/07	PS234	1,5-2,5	612,24	6,88	2,057									
	PS235	1,5-2,5	566,04	8,43	2,014									
	PS236	1,5-2,5	612,24	7,28	1,966									
21/11/07	PS237	1,5-2,5	576,92	7,59	1,934									
	PS238	1,5-2,5	612,24	8,57	1,994									
	PS239	1,5-2,5	681,82	10,19	1,829									
30/11/07	PS240	1,5-2,5	625,00	6,87	1,975									
	PS241	1,5-2,5	612,24	5,02	1,999									
	PS242	1,5-2,5	555,56	10,47	1,982									
14/01/08	PS243	1,5-2,5	612,24	8,36	1,995	30	61,11	35,47	38,89	25,89	6,84	8,60	2,007	1,846
	PS244	1,5-2,5	625,00	8,12	1,970	31	56,49	41,53	43,51	24,66	3,95	8,35	2,008	1,847
	PS245	1,5-2,5	612,24	8,00	1,998									
08/02/08	PS246	1,5-2,5	625,00	8,95	1,968									
	PS247	1,5-2,5	612,24	8,30	1,968									
	PS248	1,5-2,5	625,00	15,64	1,888									
29/02/08	PS249	1,5-2,5	638,30	9,80	1,971									
	PS250	1,5-2,5	612,24	10,13	2,013									
	PS251	1,5-2,5	625,00	9,30	1,864									
10/03/08	PS252	1,5-2,5	612,24	4,94	1,960									
	PS253	1,5-2,5	612,24	11,76	1,799									
	PS254	1,5-2,5	625,00	4,71	1,997									
30/04/08	PS255	1,5-2,5	625,00	9,56	1,946									
	PS256	1,5-2,5	588,24	9,34	2,010									
	PS257	1,5-2,5	612,24	11,58	1,956									
25/06/08	PS258	1,5-2,5	625,00	16,42	1,890									
	PS259	1,5-2,5	810,81	10,35	1,927									
	PS260	1,5-2,5	833,33	8,63	1,981									
	PS261	1,5-2,5	1500,00	7,81	1,903									
	PS262	1,5-2,5	882,35	9,41	1,852									
	PS263	1,5-2,5	810,81	5,72	1,950									
	PS264	1,5-2,5	833,33	2,46	1,973									
		Mdmed	Wmed	γ <sub>dmed</sub>			FGmed	FSmed	PS10med	PS40med	PS200med	Wmed	γ <sub>dmed</sub>	92% γ <sub>dmed</sub>
		<b>707,38</b>	<b>7,02</b>	<b>1,968</b>			<b>55,30</b>	<b>37,32</b>	<b>44,70</b>	<b>31,46</b>	<b>13,21</b>	<b>6,91</b>	<b>2,049</b>	<b>1,885</b>
		Mdmin	γ <sub>dmin</sub>											
		<b>545,45</b>	<b>1,799</b>											