

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01
LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto Funzionale Brescia-Verona
PROGETTO DEFINITIVO**

AREA DI CAVA BS3B - MONTICHIARI IL PROGETTISTA

ALLEGATO 3 ALLA RELAZIONE TECNICA

Analisi di laboratorio

G.T. ENGINEERING s.r.l.
Ing. Maurizio Ghizzoni
Ordine degli Ingegneri della
Provincia di Parma n° 631

IL PROGETTISTA INTEGRATORE

saipem spa
Tommaso Taranta
Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'albo
degli Ingegneri della Provincia di Milano
al n. A23408 - Sez. A Settori:
a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione
Tel. 02.52020557 - Fax 02.52020309
C.F. e P.IVA 00825790157

ALTA SORVEGLIANZA	Verificato	Data	Approvato	Data	

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I N 0 5 0 0 D E 2 R O C A 0 0 0 0 1 6 0 0

PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR									Autorizzato/Data
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Consorzio Cepav due Project Director (Ing. F. Lombardi) Data: _____
0	31.03.14	Emissione per CdS	TRAMELLI	31.03.14	GHIZZONI	31.03.14	LAZZARI	31.03.14	

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121 Data: 31.03.14 Doc. N.: 21151_01.doc



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008



COMMITTENTE: SNAMPROGETTI S.P.A.
 LOCALITÀ: Linea A.C. MI - VR
 CANTIERE: Montichiari - Milano

SONDAGGIO: BS 3b P1
 CAMPIONE: A
 PROFONDITÀ' (m): 5.00

Data ricevimento
 campione: 04/10/2005

Data apertura campione: 04/10/2005

APERTURA CAMPIONE

FUSTELLA METALLICA TIPO SHELBY

ALTRO CONTENITORE

ALTRA FUSTELLA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA SEDIMENTAZIONE TAGLIO DIRETTO C.D. + RES.

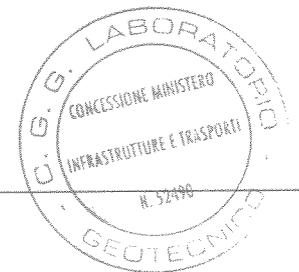
PESO DI VOLUME NATURALE PROVA DI COSTIP. MODIF. E.L.L.

PESO SPECIFICO DEI GRANI PROVA DI COSTIP. STANDARD TAGLIO ANULARE

LIMITE DI ATTERBERG C.B.R. - I.P.I. VEL. SONICA

GRANULOMETRIA TRIASSIALE U.U. PERMEABILITÀ

P.P. Kg/cm ²	T.V. Kg/cm ²	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Lung. cm	NOTE
			Ghiaia poligenica, eterometrica, con elementi lapidei, a spigoli vivi e subarrotondati ($\phi_{max}=6-7$ cm), con sabbia, umida, non plastica, di colore bruno grigiastro.	- 0	
				- 10	
				- 20	
				- 30	
				- 40	
				- 50	
				- 60	
				- 70	
				- 80	
				- 90	



NOTA:

Data di emissione:
11/10/2005

Verbale di accettazione:
259

Lo Sperimentatore:
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del Laboratorio:
Dott. F. ORI

COMMITTENTE: SNAMPROGETTI S.p.A.
LOCALITA': Linea A.C. MI-VR
CANTIERE: Montichiari - Milano
Data ricevimento campione: 04/10/2005

SONDAGGIO: BS 3b P1
CAMPIONE: A
PROFONDITA': m: 5.00
Data esecuzione prove: 05-07/10/2005

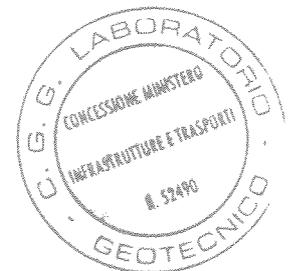
ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 2526.30

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
75.000	0.00	100.00
38.100	182.36	92.78
25.400	325.47	79.90
19.050	174.76	72.98
12.700	248.55	63.14
9.500	204.57	55.04
4.750	330.94	41.94
2.000	313.97	29.52
1.000	281.90	18.36
0.425	181.28	11.18
0.150	80.64	7.99
0.075	27.80	6.89



GHIAIA, %= 58.06
SABBIA, %= 35.05
LIMO + ARGILLA, %= 6.89

Tipo di campione: rimaneggiato
^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

NOTA: La prova è stata eseguita utilizzando tutto il campione disponibile, ma la quantità risulta inferiore al minimo previsto dalla norma

Data di emissione:
11/10/2005

Verbale di accettazione:
259

Lo sperimentatore
Dott. B. TRANQUILLO

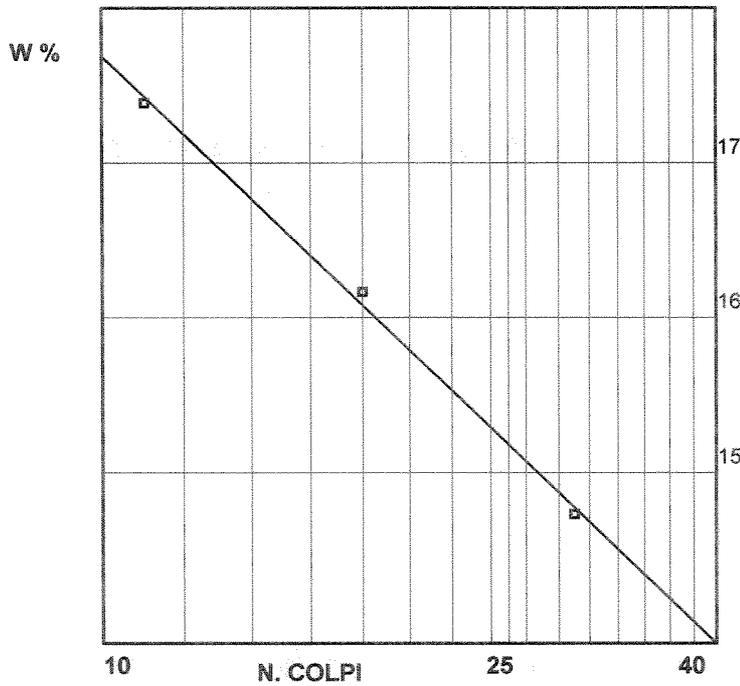
Il Direttore del laboratorio
Dott. F. ORI

COMMITTENTE: SNAMPROGETTI S.p.A.
LOCALITA': Linea A.C. MI-VR
CANTIERE: Montichiari - Milano
Data ricevimento campione: 04/10/2005

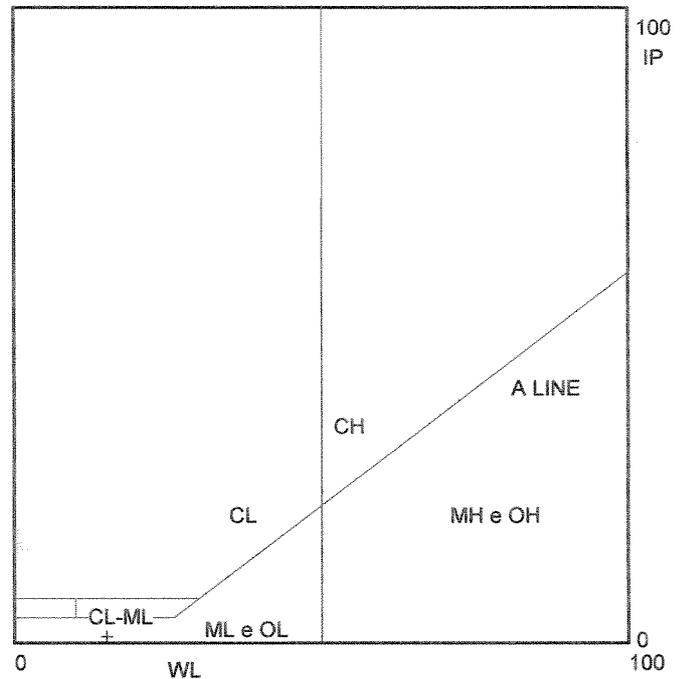
SONDAGGIO: BS 3b P1
CAMPIONE: A
PROFONDITA', m: 5.00
Data esecuzione prove: 06-10/10/2005

LIMITI DI CONSISTENZA (CNR-UNI 10014)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



LIMITE LIQUIDO

Peso tara	Cu+T	Cs+T	Colpi	W
g	g	g	n	%
2.56	29.43	25.98	29	14.73
2.56	23.76	20.62	11	17.39
2.54	28.12	24.56	18	16.17

LIMITE PLASTICO

Peso Tara	Cu+T	Cs+T	W
g	g	g	%
2.58	5.51	5.16	13.57
2.64	4.93	4.65	13.93

LIMITE LIQUIDO %= 15

LIMITE PLASTICO %= 14

INDICE PLASTICO = 1

TIPO DI CAMPIONE: rimaneggiato

NOTA:

Data di emissione:
11/10/2005

Verbale di accettazione:
259

Lo sperimentatore
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio
Dott. F. ORI



COMMITTENTE: SNAMPROGETTI S.p.A.

LOCALITA': Linea A.C. MI-VR

CANTIERE: Montichiari - Milano

Data ricevimento campione: 04/10/2005

SONDAGGIO: BS 3b P1

CAMPIONE: A

PROFONDITA', m: 5.00

Data esecuzione prove: 06-10/10/2005

CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	29.52	%
Passante a 0.42 mm	11.18	%
Passante a 0.075 mm	6.89	%
Limite Liquido	15	%
Indice Plastico	1	

CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-1-a

CLASSIFICAZIONE USCS: GM-GP

NOTA:

Data di emissione:
11/10/2005

Verbale di accettazione:
259

Lo sperimentatore
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio
Dott. F. ORI





COMMITTENTE: SNAMPROGETTI S.P.A.
LOCALITÀ: Linea A.C. MI - VR
CANTIERE: Montichiari - Milano

SONDAGGIO: BS 3b P4
CAMPIONE: A
PROFONDITÀ' (m): 5.00

Data ricevimento
campione: 04/10/2005

Data apertura campione: 04/10/2005

APERTURA CAMPIONE

FUSTELLA METALLICA TIPO SHELBY

ALTRO CONTENITORE

ALTRA FUSTELLA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

PROVE ESEGUITE

CONTENUTO NAT. D'ACQUA SEDIMENTAZIONE TAGLIO DIRETTO C.D. + RES.

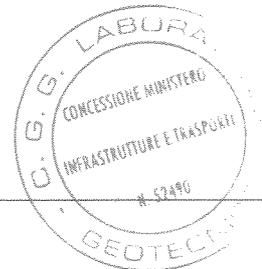
PESO DI VOLUME NATURALE PROVA DI COSTIP. MODIF. E.L.L.

PESO SPECIFICO DEI GRANI PROVA DI COSTIP. STANDARD TAGLIO ANULARE

LIMITE DI ATTERBERG C.B.R. - I.P.I. VEL. SONICA

GRANULOMETRIA TRIASSIALE U.U. PERMEABILITÀ

P.P. Kg/cm ²	T.V. Kg/cm ²	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Lung. cm	NOTE
			Ghiaia poligenica, eterometrica, con elementi lapidei, a spigoli vivi e subarrotondati ($\phi_{max}=6-7$ cm), sabbiosa, umida, non plastica, di colore grigiastro.	- 0	
				- 10	
				- 20	
				- 30	
				- 40	
				- 50	
				- 60	
				- 70	
				- 80	
				- 90	



NOTA:

Data di emissione:
11/10/2005

Verbale di accettazione:
259

Lo Sperimentatore:
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del Laboratorio:
Dott. F. ORI

COMMITTENTE: SNAMPROGETTI S.p.A.

LOCALITA': Linea A.C. MI-VR

CANTIERE: Montichiari - Milano

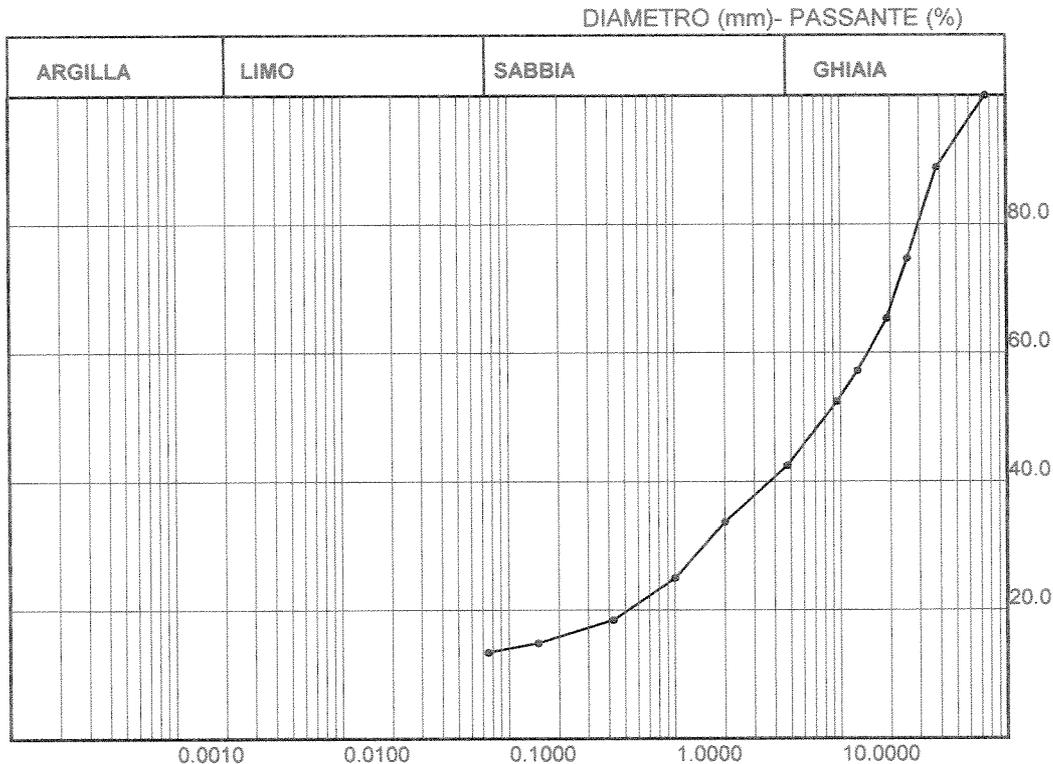
Data ricevimento campione: 04/10/2005

SONDAGGIO: BS 3b P4

CAMPIONE: A

PROFONDITA', m: 5.00

Data esecuzione prove: 05-07/10/2005

ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^

ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 2432.50

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
75.000	0.00	100.00
38.100	271.33	88.85
25.400	344.66	74.68
19.050	227.46	65.33
12.700	196.99	57.23
9.500	115.88	52.46
4.750	243.00	42.47
2.000	212.55	33.74
1.000	213.00	24.98
0.425	158.15	18.48
0.150	87.20	14.89
0.075	35.14	13.45


 GHIAIA, %= 57.53
 SABBIA, %= 29.03
 LIMO + ARGILLA, %= 13.45

Tipo di campione: rimaneggiato

^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

NOTA: La prova è stata eseguita utilizzando tutto il campione disponibile, ma la quantità risulta inferiore al minimo previsto dalla norma

 Data di emissione:
 11/10/2005

 Verbale di accettazione:
 259

 Lo sperimentatore
 Dott. B. TRANQUILLO

 Il Direttore del laboratorio
 Dott. F. ORI

COMMITTENTE: SNAMPROGETTI S.p.A.

LOCALITA': Linea A.C. MI-VR

CANTIERE: Montichiari - Milano

Data ricevimento campione: 04/10/2005

SONDAGGIO: BS 3b P4

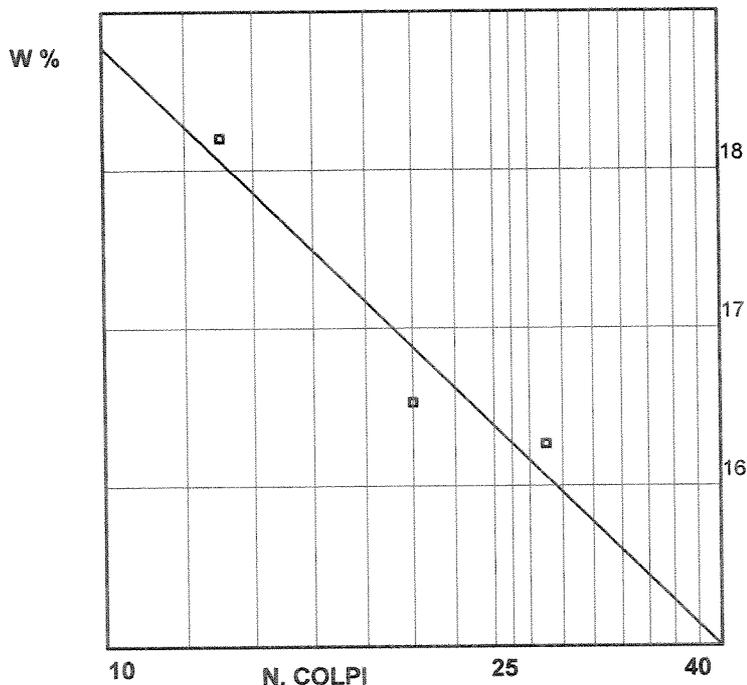
CAMPIONE: A

PROFONDITA', m: 5.00

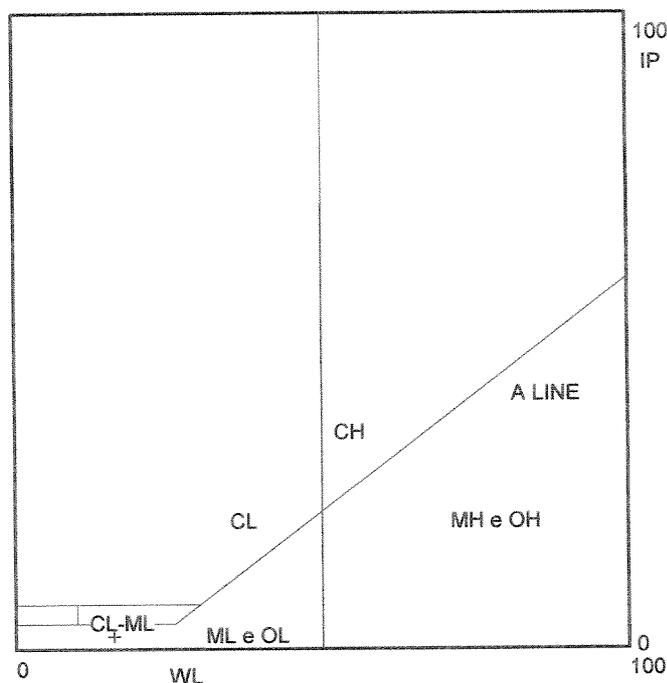
Data esecuzione prove: 05-10/10/2005

LIMITI DI CONSISTENZA (CNR-UNI 10014)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



LIMITE LIQUIDO

Peso tara	Cu+T	Cs+T	Colpi	W
g	g	g	n	%
44.25	68.86	65.07	13	18.20
45.06	69.86	66.39	27	16.27
32.86	57.18	53.73	20	16.53

LIMITE PLASTICO

Peso Tara	Cu+T	Cs+T	W
g	g	g	%
34.52	36.11	35.92	13.57
29.62	30.97	30.81	13.45

LIMITE LIQUIDO %= 16

LIMITE PLASTICO %= 14

INDICE PLASTICO = 2

TIPO DI CAMPIONE: rimaneggiato

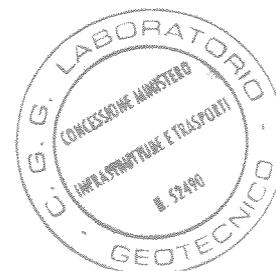
NOTA:

Data di emissione:
11/10/2005

Verbale di accettazione:
259

Lo sperimentatore
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio
Dott. F. ORI





COMMITTENTE: SNAMPROGETTI S.p.A.

LOCALITA': Linea A.C. MI-VR

CANTIERE: Montichiari - Milano

Data ricevimento campione: 04/10/2005

SONDAGGIO: BS 3b P4

CAMPIONE: A

PROFONDITA', m: 5.00

Data esecuzione prove: 05-10/10/2005

CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	33.74	%
Passante a 0.42 mm	18.48	%
Passante a 0.075 mm	13.45	%
Limite Liquido	16	%
Indice Plastico	2	

CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-1-a

CLASSIFICAZIONE USCS: GM

NOTA:

Data di emissione:
11/10/2005

Verbale di accettazione:
259

Lo sperimentatore
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio
Dott. F. ORI

COMMITTENTE: SNAMPROGETTI S.P.A.
LOCALITÀ: Linea A.C. Milano-Verona
CANTIERE: BS3a - BS3b - BS4
 Data ricevimento campione: 14/10/2005

SONDAGGIO: BS3B - P2
CAMPIONE: A
PROFONDITÀ (m): 5.00
 Data apertura campione: 18/10/2005

APERTURA CAMPIONE

 FUSTELLA METALLICA TIPO SHELBY

 ALTRO CONTENITORE

 ALTRA FUSTELLA

 CAMPIONE RIMANEGGIATO

PROVE ESEGUITE

 CONTENUTO NAT. D'ACQUA

 SEDIMENTAZIONE

 PERMEABILITÀ

 PESO DI VOLUME NATURALE

 TAGLIO DIRETTO C.D.

 SOSTANZE ORGANICHE

 PESO SPECIFICO DEI GRANI

 PROVA DI COSTIP. MODIF.

 CONTENUTO IN SOLFATI

 LIMITE DI ATTERBERG

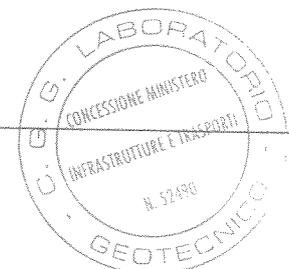
 PROVA DI COSTIP. STANDARD

 CONTENUTO IN CLORURI

 GRANULOMETRIA

 C.B.R. - I.P.I.

P.P. Kg/cm ²	T.V. Kg/cm ²	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Lung. cm	NOTE
			Ghiaia da subarrotondata a subangolare con sabbia limosa di colore biancastro; la frazione fine è moderatamente plastica.	- 0	
				- 10	
				- 20	
				- 30	
				- 40	
				- 50	
				- 60	
				- 70	
				- 80	
				- 90	


NOTA:

 Data di emissione:
26/10/2005

 Verbale di accettazione:
269

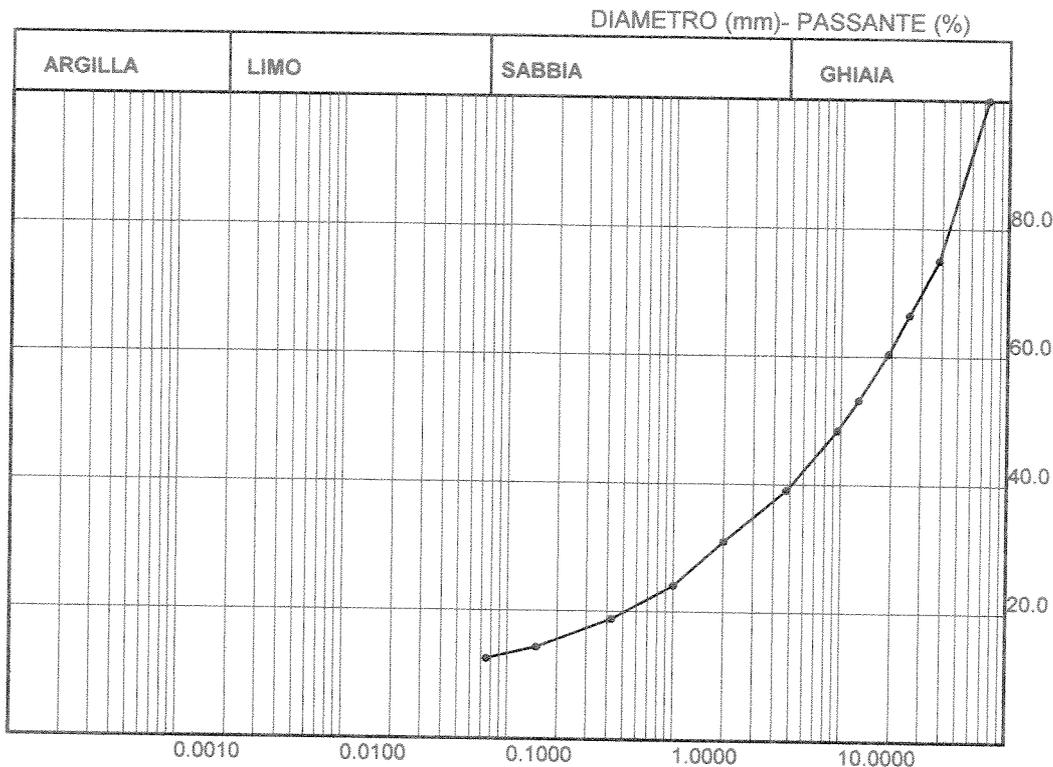
 Lo Sperimentatore:
dott. B. TRANQUILLO

 Il Direttore del Laboratorio:
dott. F. ORI

COMMITTENTE: SNAMPROGETTI S.p.A.
LOCALITA': Linea A.C. Milano-Verona
CANTIERE: BS 3a - BS 3b - BS4
Data ricevimento campione: 14/10/2005

SONDAGGIO: BS3b - P2
CAMPIONE: A
PROFONDITA', m: 5.00
Data esecuzione prove: 20-24/10/2005

ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^A



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 3522.50

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
75.000	0.00	100.00
38.100	881.40	74.98
25.400	299.82	66.47
19.050	213.67	60.40
12.700	254.08	53.19
9.500	166.14	48.47
4.750	330.14	39.10
2.000	284.62	31.02
1.000	243.64	24.10
0.425	186.71	18.80
0.150	156.51	14.36
0.075	65.49	12.50



GHIAIA, %= 60.90
SABBIA, %= 26.60
LIMO + ARGILLA, %= 12.50

Tipo di campione: Rimaneggiato
^AIl campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

NOTA:

Data di emissione:
26/10/2005

Verbale di accettazione:
269

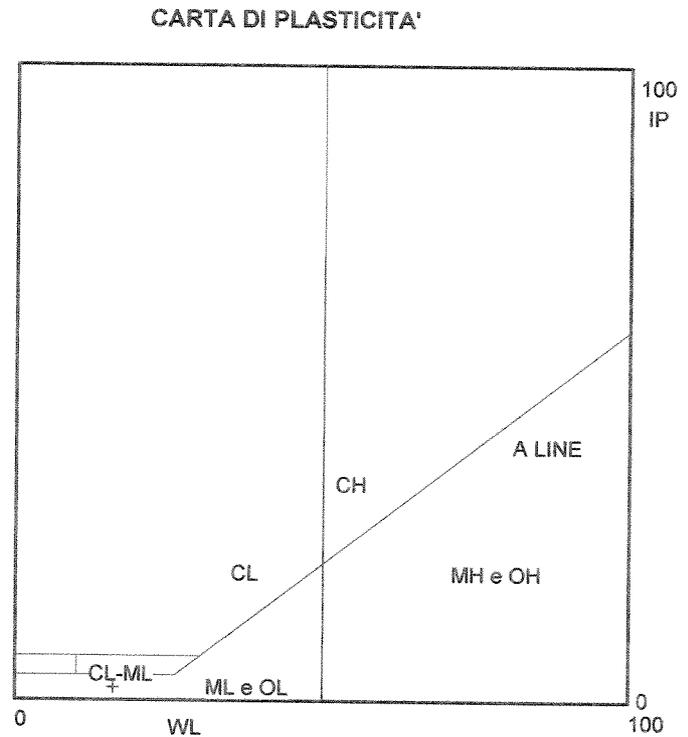
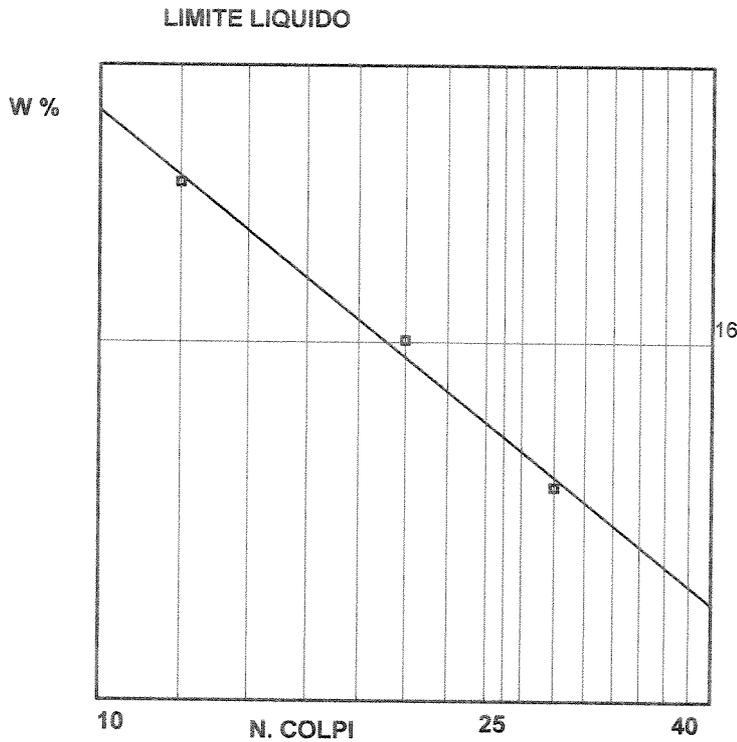
Lo sperimentatore
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio
Dott. F. ORI

COMMITTENTE: SNAMPROGETTI S.p.A.
LOCALITA': Linea A.C. Milano-Verona
CANTIERE: BS 3a - BS 3b - BS4
Data ricevimento campione: 14/10/2005

SONDAGGIO: BS3b - P2
CAMPIONE: A
PROFONDITA', m: 5.00
Data esecuzione prove: 18-21/10/2005

LIMITI DI CONSISTENZA (CNR-UNI 10014)



LIMITE LIQUIDO

Peso tara	Cu+T	Cs+T	Colpi	W
g	g	g	n	%
45.11	72.14	68.41	20	16.01
38.91	59.80	57.00	28	15.48
36.83	65.38	61.32	12	16.58

LIMITE PLASTICO

Peso Tara	Cu+T	Cs+T	W
g	g	g	%
34.91	36.52	36.32	14.18
35.77	38.04	37.75	14.65

LIMITE LIQUIDO %= 16

LIMITE PLASTICO %= 14

INDICE PLASTICO = 2

TIPO DI CAMPIONE: Rimaneggiato

NOTA:

Data di emissione:
26/10/2005

Verbale di accettazione:
269

Lo sperimentatore
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio
Dott. F. ORI





COMMITTENTE: SNAMPROGETTI S.p.A.

LOCALITA': Linea A.C. Milano-Verona

CANTIERE: BS 3a - BS 3b - BS4

Data ricevimento campione: 14/10/2005

SONDAGGIO: BS3b - P2

CAMPIONE: A

PROFONDITA', m: 5.00

Data esecuzione prove: 18-21/10/2005

CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	31.02	%
Passante a 0.42 mm	18.80	%
Passante a 0.075 mm	12.50	%
Limite Liquido	16	%
Indice Plastico	2	

CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-1-a

CLASSIFICAZIONE USCS: GM

NOTA:

Data di emissione:
26/10/2005

Verbale di accettazione:
269

Lo sperimentatore
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio
Dott. F. ORI

COMMITTENTE: SNAMPROGETTI S.P.A.
LOCALITÀ: Linea A.C. Milano-Verona
CANTIERE: BS3a – BS3b – BS4
 Data ricevimento campione: 14/10/2005

SONDAGGIO: BS3B – P3
CAMPIONE: A
PROFONDITÀ' (m): 5.00
 Data apertura campione: 18/10/2005

APERTURA CAMPIONE

 FUSTELLA METALLICA TIPO SHELBY

 ALTRO CONTENITORE

 ALTRA FUSTELLA

 CAMPIONE RIMANEGGIATO

PROVE ESEGUITE

 CONTENUTO NAT. D'ACQUA

 SEDIMENTAZIONE

 PERMEABILITÀ

 PESO DI VOLUME NATURALE

 TAGLIO DIRETTO C.D.

 SOSTANZE ORGANICHE

 PESO SPECIFICO DEI GRANI

 PROVA DI COSTIP. MODIF.

 CONTENUTO IN SOLFATI

 LIMITE DI ATTERBERG

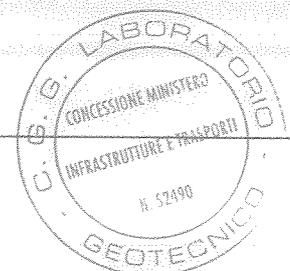
 PROVA DI COSTIP. STANDARD

 CONTENUTO IN CLORURI

 GRANULOMETRIA

 C.B.R. – I.P.I.

P.P. Kg/cm ²	T.V. Kg/cm ²	PRO- VINI	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	Lung. cm	NOTE
			Ghiaia da angolare a subangolare con sabbia e limo di colore grigio; la frazione fine è moderatamente plastica.	- 0	
				- 10	
				- 20	
				- 30	
				- 40	
				- 50	
				- 60	
				- 70	
				- 80	
				- 90	


NOTA:

 Data di emissione:
26/10/2005

 Verbale di accettazione:
269

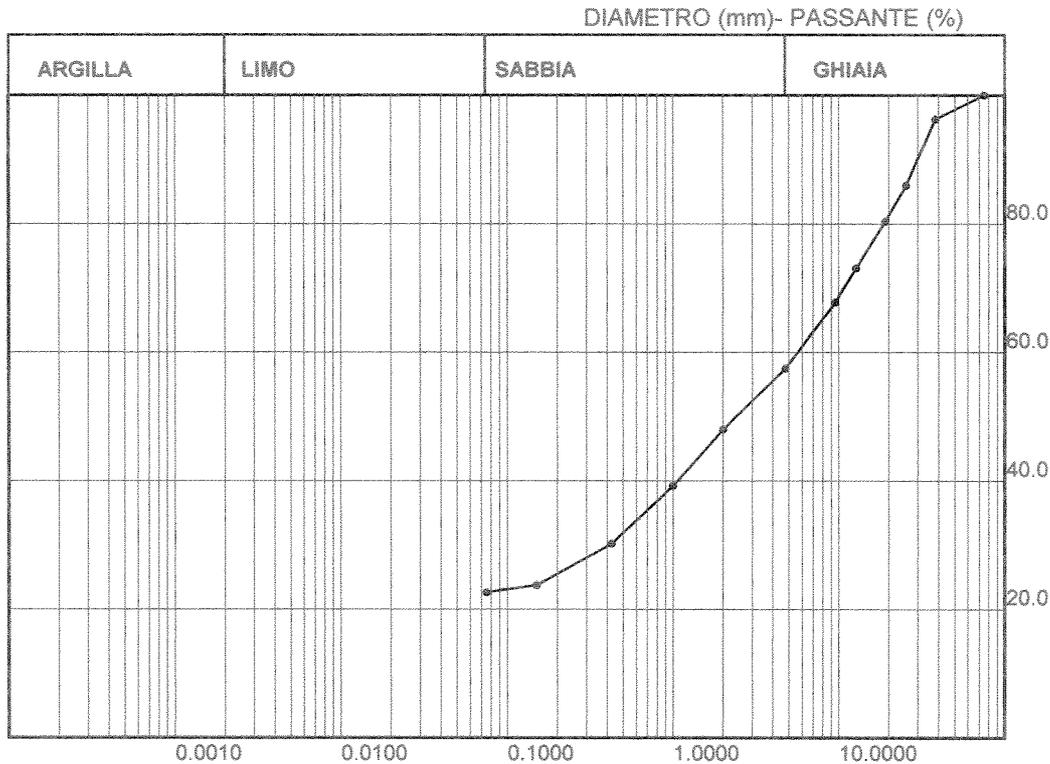
 Lo Spertimentatore:
dott. B. TRANQUILLO

 Il Direttore del Laboratorio:
dott. F. ORI

COMMITTENTE: SNAMPROGETTI S.p.A.
LOCALITA': Linea A.C. Milano-Verona
CANTIERE: BS 3a - BS 3b - BS4
Data ricevimento campione: 14/10/2005

SONDAGGIO: BS3b - P3
CAMPIONE: A
PROFONDITA', m: 5.00
Data esecuzione prove: 20-24/10/2005

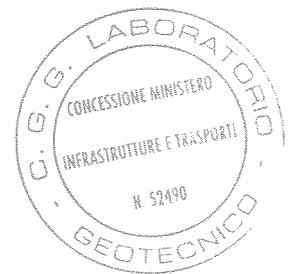
ANALISI GRANULOMETRICA [ASTM D 422-63(R02)]^A



ANALISI PER SETACCI

Peso campione, g= 2168.70

Aperture setaccio mm	Peso trattenuto g	Passante %
75.000	0.00	100.00
38.100	80.69	96.28
25.400	223.74	85.96
19.050	121.09	80.38
12.700	157.92	73.10
9.500	115.13	67.79
4.750	222.59	57.52
2.000	206.57	48.00
1.000	190.28	39.23
0.425	194.84	30.24
0.150	140.35	23.77
0.075	24.22	22.65



GHIAIA, %= 42.48
SABBIA, %= 34.87
LIMO + ARGILLA, %= 22.65

Tipo di campione: Rimaneggiato
^Il campione è stato preparato mediante essiccazione in forno

NOTA:

Data di emissione:
26/10/2005

Verbale di accettazione:
269

Lo sperimentatore
Dott. B. TRANQUILLO

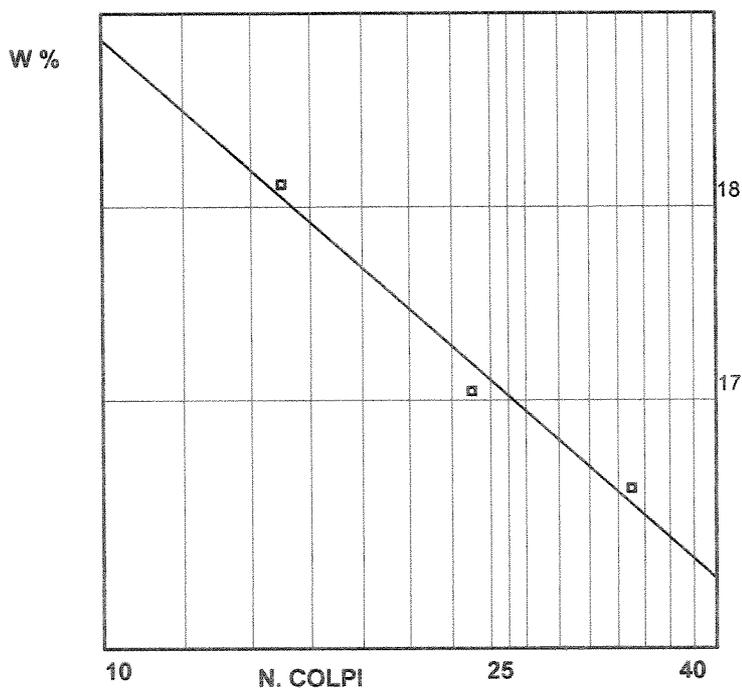
Il Direttore del laboratorio
Dott. F. ORI

COMMITTENTE: SNAMPROGETTI S.p.A.
LOCALITA': Linea A.C. Milano-Verona
CANTIERE: BS 3a - BS 3b - BS4
Data ricevimento campione: 14/10/2005

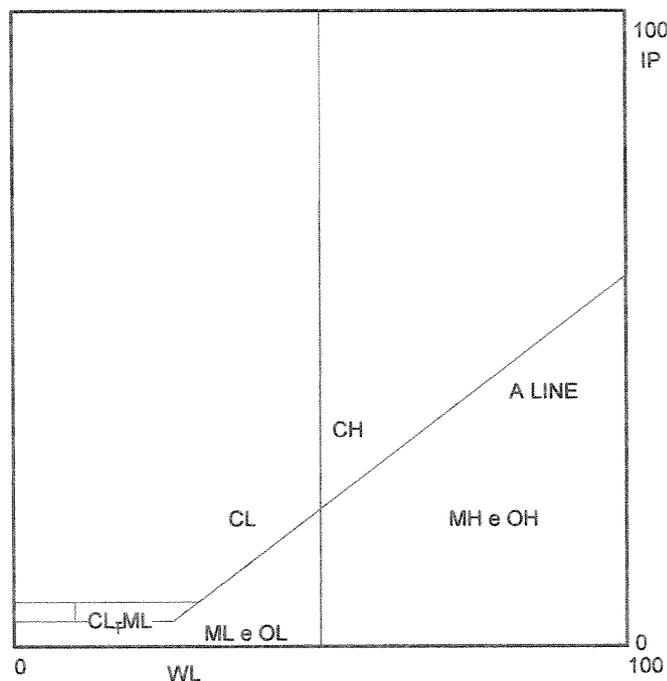
SONDAGGIO: BS3b - P3
CAMPIONE: A
PROFONDITA', m: 5.00
Data esecuzione prove: 19-24/10/2005

LIMITI DI CONSISTENZA (CNR-UNI 10014)

LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA'



LIMITE LIQUIDO

Peso tara	Cu+T	Cs+T	Colpi	W
g	g	g	n	%
37.97	66.33	61.98	15	18.12
43.65	61.09	58.55	23	17.05
44.31	64.67	61.78	33	16.54

LIMITE PLASTICO

Peso Tara	Cu+T	Cs+T	W
g	g	g	%
33.73	36.87	36.48	14.18
35.40	38.89	38.46	14.05

LIMITE LIQUIDO %= 17

LIMITE PLASTICO %= 14

INDICE PLASTICO = 3

TIPO DI CAMPIONE: Rimaneggiato

NOTA:

Data di emissione:
26/10/2005

Verbale di accettazione:
269

Lo sperimentatore
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio
Dott. F. ORI



COMMITTENTE: SNAMPROGETTI S.p.A.
LOCALITA': Linea A.C. Milano-Verona
CANTIERE: BS 3a - BS 3b - BS4
Data ricevimento campione: 14/10/2005

SONDAGGIO: BS3b - P3
CAMPIONE: A
PROFONDITA', m: 5.00
Data esecuzione prove: 19-24/10/2005

CLASSIFICAZIONE

Passante a 2 mm	48.00	%
Passante a 0.42 mm	30.24	%
Passante a 0.075 mm	22.65	%
Limite Liquido	17	%
Indice Plastico	3	

CLASSIFICAZIONE UNI 10006: A-1-b

CLASSIFICAZIONE USCS: SM

NOTA:

Data di emissione:
26/10/2005

Verbale di accettazione:
269

Lo sperimentatore
Dott. B. TRANQUILLO

Il Direttore del laboratorio
Dott. F. ORI

