

Collegamento tra l'A4 (Torino–Milano) in località Santhià, Biella, Gattinara e l'A26 (Genova Voltri–Gravellona) in località Ghemme. Lotto 1

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD.

**PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI**

**I PROGETTISTI:**

*ing. Vincenzo Marzi*  
Ordine Ing. di Bari n.3594  
*ing. Achille Devitofranceschi*  
Ordine Ing. di Roma n.19116

**IL GEOLOGO:**

*geol. Serena Majetta*  
Ordine Geol. del Lazio n.928

**RESPONSABILE DEL SIA**

*arch. Giovanni Magarò*  
Ordine Arch. di Roma n.16183

**IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE**

*geom. Fabio Quondam*

**VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :**

*ing. Nicolò Canepa*

PROTOCOLLO

DATA

DOCUMENTAZIONE PROVE DI LABORATORIO

Tomo 2 di 2

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00GE00GEORE07.PDF		
DPT007	D	1701	CODICE ELAB.	T00GE00GEORE07	A
C					
B					
A	emissione		Maggio 2018		
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

**INDICE**

<b>1. Premessa</b>	<b>2</b>
<b>2. Prove di laboratorio</b>	<b>3</b>
<b>3. Allegati</b>	<b>6</b>

- *Certificati prove di laboratorio*

## **1. Premessa**

Nell presente elaborato, realizzato nell'ambito del progetto definitivo del " Collegamento tra l'A4 (Torino-Milano) in località Santhià, Biella, Gattinara e l'A26 (Genova Voltri-Gravellona) in località Ghemme. Lotto 1", vengono riportate le risultanze delle **prove di laboratorio**, che hanno interessato il tratto stradale in progetto, realizzate nell'anno 2017.

Le prove di laboratorio hanno interessato campioni prelevati all'interno di sondaggi geognostici a carotaggio continuo. Le prove di laboratorio sono state eseguite dal laboratorio DIMMS control SRL (Centro Geotecnico Ingegneristico di Intervento e di Controllo sulle Strutture e sul Territorio) di Montefredane (AV).

Il programma delle indagini in corsa d'opera, al fine di ottimizzare gli obiettivi, è stato soggetto ad alcune modifiche in accordo con la Direzione Lavori. Le modifiche sostanziali hanno riguardato principalmente lo spostamento dei sondaggi geognostici S17-DH e S18-pz e di alcuni pozzetti geognostici, sempre nelle immediate vicinanze della originaria ubicazione, e l'esecuzione di un ulteriore sondaggio S15bis-pz eseguito a distruzione di nucleo. Come evidenziato nella "relazione sopralluogo del 9-13/05/17" (rev. 00 del 15.05.2017) il sondaggio geognostico S20, ubicato al centro dell'alveo del fiume Sesia, non è stato possibile eseguirlo per l'inaccessibilità del sito.

Le attività di cantiere si sono espletate dal 27/05/2017 con l'inizio esecuzione del sondaggio S1-DH al 13/11/2017 con l'esecuzione del sondaggio geognostico S17-DH.

L'esecuzione delle suddette indagini sono state effettuate rispettando tutte le disposizioni delle specifiche tecniche come da CSA fornito da ANAS.

Nei paragrafi successivi viene riportata una descrizione generale delle attività svolte.

L'ubicazione delle indagini è visualizzata nella tavola "Planimetria ubicazione indagini" alla scala 1.2.000.





Durante l'esecuzione dei pozzetti esplorativi sono stati prelevati campioni geotecnici disturbati. I campioni sono stati successivamente sottoposti ad analisi di laboratorio.

Di seguito si riportano le caratteristiche dei punti di campionamento e delle prove di laboratorio eseguite sui campioni di terreno prelevati. In allegato vengono riportati i certificati originali relativi alle prove svolte.

Sondaggio	Campione	Apertura campione	Caratteristiche fisiche	Denominazioni specifiche	Contenuto CaCO <sub>3</sub> e sost. org.	Analisi granulometrica	Sedimentazione	Limiti di Atterberg	Prova edometrica	Prova di permeabilità	Prova taglio diretto	Prova taglio residuo	Prova triassiale CID	Prova triassiale CIU	Prova ELL	Colonna risonante
PZ1_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ2_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ3_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ4_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ5_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ6_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ7_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ8_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ9_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ10_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ11_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ12_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ13_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ14_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ15_D	CR1	X	X		X		X									
PZ16_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ17_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ18_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ19_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ20_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ21_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ22_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ23_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ24_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ25_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ26_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ27_D	CR1	X	X		X		X									
PZ28_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ29_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ30_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ31_D	CR1	X	X		X	X	X									
PZ32_D	CR1	X	X		X	X	X									

Collegamento tra l'A4 (Torino-Milano) in località Santhià, Biella, Gattinara e  
l'A26 (Genova Voltri-Gravellona) in località Ghemme.

Lotto 1

Progetto Definitivo

	Sondaggio	Campione	Apertura campione	Caratteristiche fisiche	Denominazioni specifiche	Contenuto CaCO <sub>3</sub> e sost. org.	Analisi granulometrica	Sedimentazione	Limiti di Atterberg	Prova edometrica	Prova di permeabilità	Prova taglio diretto	Prova taglio residuo	Prova triassiale CID	Prova triassiale CIU	Prova ELL	Colonna risonante
PZ33_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ34_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ35_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ36_D	CR1	X	X			X		X									
PZ37_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ38_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ39_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ40_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ41_D	CR1	X	X			X		X									
PZ42_D	CR1	X	X			X		X									
PZ43_D	CR1	X	X			X		X									
PZ44_D	CR1	X	X			X		X									
PZ45_D	CR1	X	X			X		X									
PZ46_D	CR1	X	X			X		X									
PZ47_D	CR1	X	X			X		X									
PZ48_D	CR1	X	X			X		X									
PZ49_D	CR1	X	X			X		X									
PZ50_D	CR1	X	X			X		X									
PZ51_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ52_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ53_D	CR1	X	X			X		X									
PZ54_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ55_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ56_D	CR1	X	X			X		X									
PZ57_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ58_D	CR1	X	X			X	X	X									

### ***3. Allegati***



**DIMMS**  
CONTROL

# PROVE DI LABORATORIO

**DIMMS Control S.r.l.**  
Capitale Sociale  
€ 7.144.000 i.v.  
Reg. Imprese di Milano  
01872430648  
Iscr. R.E.A. N° 2093480

**Sede legale**  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
P.IVA 01872430648  
Tel/Fax: +39 02 27402621  
www.dimms.it

**Sede Amministrativa**  
**Laboratori Avellino**  
Area Ind.le di Avellino  
Via Campo di fiume, 13  
83030 Montefredane (AV)  
tel. +39 0825 24353  
fax +39 0825 248705

**Laboratori Milano**  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
Tel/Fax: +39 02 27402621

**Sede Romania**  
Bulevardul Regina Maria, 32  
Sectorul 4, 040125  
Bucuresti - ROMANIA  
CUI RO29649090

**Sede Mozambico**  
Rua da Alcantara 921,  
Bairro da Matola 700  
Matola  
MOZAMBIQUE

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO **9001:2015**  
UNI EN ISO **14001:2004**  
BS OHSAS **18001:2007**

Autorizzazione Ministero Infrastrutture



Laboratorio Terre, Rocce, Prove in Sito art. 59 - D.P.R. 380/01 - Laboratorio Materiali art. 20 - L.1086/71  
Indagini geognostiche - OS20b - art.61 c.3 D.P.R. 207/2010 Allegato A





La DIMMS CONTROL (Centro Geotecnico Ingegneristico di Intervento e di Controllo sulle Strutture e sul Territorio), per offrire un servizio puntuale e specialistico, e per garantire la qualità dei certificati di prova emessi, si serve per l'esecuzione delle prove di un sistema di acquisizione automatico direttamente connesso ai terminali che elaborano i dati acquisiti in tempo reale fornendo oltre alla rappresentazione grafica dei processi di carico, anche un'interpretazione geotecnica dei risultati avvalendosi nella sua struttura della competenza di Ingegneri Geotecnici e Geologi.

Il laboratorio è attrezzato con apparecchiature normalizzate ASTM e/o AASHTO testate e tarate ogni 6 mesi presso da Laboratori Universitari.

Di seguito sono elencate le principali procedure per la esecuzione delle prove eseguite dalla DIMMS CONTROL.

#### APERTURA CAMPIONE

Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusore a circuito idraulico, ad avanzamento controllato con regolazione della pressione di spinta del pistone, per evitare disturbi sul campione. Per ogni campione verrà indicato su un tabulato chiamato (Apertura campione) : Committente, cantiere, località, impresa sondaggi, quadro di insieme di tutte le prove condotte sul campione, denominazione sondaggio con relativa profondità e data di perforazione, denominazione campione con relativa profondità e data di prelievo, modalità di perforazione, modalità di campionamento e qualità del campione, diametro e lunghezza del campione, identificazione visiva con indicazione di colore campione, struttura, consistenza, denominazione. Fotografia delle sezioni più significative e stampa su carta kodak.

#### CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI ED INDICI

Determinazione del contenuto di acqua allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso di volume allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso secco (3 determinazioni), determinazione del peso specifico dei grani (2 determinazioni), determinazione del peso di volume saturo e del peso di volume immerso, determinazione dell'indice dei vuoti della porosità e del grado di saturazione.

#### ANALISI GRANULOMETRICA ED AEROMETRIA

L'analisi granulometrica verrà condotta per via umida. Effettuata la quartatura del campione, per garantirne la significatività, dopo la fase di essiccazione in forno per 16h a 110 °C e successivo bagno in soluzione 2g/l in esametafosfato di sodio, per sciogliere tutte le particelle, il campione verrà lavato con il setaccio ASTM 200 (0.075 mm di maglia) e verrà essiccato ancora in forno per 16h a 110 °C. L'analisi granulometrica verrà condotta sul materiale secco mediante vibrosetacciatura elettrica con almeno 13 setacci UNI. In questa fase è possibile ricostruire la curva granulometrica fino al passante 0.075 mm e quindi al confine tra sabbie e limi; la parte terminale della curva si determinerà con l'analisi aerometrica condotta in bagno termostatico per un tempo non inferiore a 16h elaborando i dati con l'ausilio della legge di Stokes. L'elaborato sarà completo di curva granulometrica, classificazione del campione secondo le norme AGI e restituzione di coefficienti granulometrici: coefficiente di granulometria e coefficiente di curvatura.

#### LIMITI DI ATTERBERG

Determinazione del limite di liquidità, di plasticità, e di ritiro. Il limite di liquidità sarà determinato con interpolazione lineare di tre determinazioni di coppie w-n°colpi, fornendo l'equazione della retta interpolatrice e del coefficiente di correlazione della interpolazione. Dalla determinazione del limite di plasticità si può determinare l'indice di plasticità che verrà rappresentato sulla carta di Casagrande fornendo la classificazione del campione in funzione dei limiti e quindi in termini di : bassa, media o alta compressibilità, materiale organico o inorganico, materiale di media, bassa, o alta plasticità, materiale limoso o argilloso. Usufruento dei dati della curva granulometrica e delle caratteristiche fisiche generali, congiuntamente ai limiti, è possibile determinare l'indice di plasticità, l'indice di consistenza, e l'indice di attività del materiale. Queste ultime tre determinazioni sono conformi alle dizioni AGI.

Determinato il limite di ritiro del materiale verrà diagrammato con un istogramma il contenuto di acqua naturale, il limite

DIMMS Control S.r.l.  
Capitale Sociale  
€ 7.144.000 i.v.  
Reg. Imprese di Milano  
01872430648  
Iscl. R.E.A. N° 2093480

Sede legale  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
P.IVA 01872430648  
Tel/Fax: +39 02 27402621  
www.dimms.it

Sede Amministrativa  
Laboratori Avellino  
Area Ind.le di Avellino  
Via Campo di fiume, 13  
83030 Montefredane (AV)  
tel. +39 0825 24353  
fax +39 0825 248705

Laboratori Milano  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
Tel/Fax: +39 02 27402621

Sede Romania  
Bulevardul Regina Maria, 32  
Sectorul 4, 040125  
Bucuresti - ROMANIA  
CUI RO29649090

Sede Mozambico  
Rua da Alcantara 921,  
Bairro da Matola 700  
Matola  
MOZAMBIQUE

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

liquido, plastico, di ritiro e l'umidità iniziale del campione, fornendo un quadro di insieme di tali caratteristiche e quindi valutando in maniera immediata come il contenuto di acqua naturale si interponga tra le altre grandezze.

#### PROVA DI TAGLIO CD

La prova di taglio diretto consolidata drenata, condotta su tre provini di sezione quadrata, sarà preceduta da una fase di consolidazione primaria a tre pressioni diverse: alla tensione efficace in sito, ad una tensione efficace doppia e ad una tensione efficace dimezzata rispetto a quella di campionamento. La fase di consolidazione seguirà questi step di carico = 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 kg/cmq ed ogni step di carico durerà fino a quando non finirà la fase di consolidazione primaria e cioè fino a quando tutto il carico applicato ad ogni step di carico si è trasferito dalla pressione neutra a quella efficace. Il processo di consolidazione durerà almeno 2 gg. Finita la fase di consolidazione si passerà alla prova di taglio vera e propria imponendo una velocità di avanzamento che verrà desunta dai parametri di consolidazione e comunque non inferiore a 0.04 mm/min. I risultati verranno diagrammati in funzione dell'abbassamento verticale, dell'avanzamento orizzontale e dello sforzo di taglio che si oppone all'avanzamento. Nel quadro di sintesi dei risultati verrà diagrammata la retta interpolatrice dei tre punti rappresentativi della rottura a taglio dei campioni e verrà fornito il valore della coesione efficace e dell'angolo di attrito interno del materiale.

#### PROVA EDOMETRICA IL

La prova edometrica IL sarà condotta con 13 step di cui 9 di carico e 4 di scarico e più precisamente: 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 -16.000 -32.000 -8.000-2.000-0.500 - 0.125 kg/cmq ed i tempi di lettura per ogni step di carico/scarico saranno : 6-15-30-60-120-240-480-900-1800-3600-7200-14400-28800-86400 secondi. Verrà fornito oltre al valore del modulo edometrico nelle fasi di carico, il valore della variazione dell'altezza del campione e dell'indice dei vuoti rispetto ai valori iniziali di prova. I diagrammi saranno restituiti pertanto in funzione dell'indice dei vuoti e della variazione di altezza fornendo ai progettisti gli stessi parametri ma in due forme analitiche diverse prestando anche attenzione al calcolo dei cedimenti che potrà essere effettuato una volta conosciuti gli scarichi di fondazione. Verrà inoltre anche fornito il valore della permeabilità e del coefficiente di consolidazione primaria per lo step di carico prossimo alla tensione verticale efficace alla profondità di campionamento. Per completezza di prova sarà fornito il valore della pendenza della retta di scarico e della retta vergine e dalla costruzione di Taylor o di Casagrande, in relazione al carico di preconsolidazione, sarà fornito il valore di OCR del litotipo.

#### PROVA UU

Un provino cilindrico, protetto da una sottile membrana di lattice e sistemato fra due basi rigide prive di dischi porosi, è sottoposto ad una pressione idraulica isotropa e successivamente ad un carico assiale che viene incrementato fino a rottura. La compressione viene realizzata a velocità di deformazione costante tra 0.3-1mm/min. e le dimensioni del provino possono variare da 35 a 100 mm di diametro, mentre il rapporto altezza-diametro deve risultare tra 2 e 3.

Generalmente, la prova viene effettuata su un numero di tre provini appartenenti allo stesso campione, ciascuno con un valore diverso della pressione di cella. Per ciascuna prova viene tracciato il cerchio di Mohr in termini di tensioni totali, in corrispondenza del carico massimo, e l'involuppo di rottura, tangente ai tre cerchi.

Da un punto di vista teorico, nell'ipotesi che il terreno sia saturo, la variazione delle tensioni totali per effetto della variazione della pressione in cella non influenza le tensioni efficaci, che rimangono costanti per i tre provini. Il carico massimo è pertanto indipendente dalla pressione di cella, l'involuppo di rottura tracciato in termini di tensioni totali risulta orizzontale, l'angolo di resistenza al taglio, indicato con  $\phi_u$ , si assume pari a zero, la resistenza al taglio in condizioni non drenate risulta costante e viene indicata con  $c_u$ .

Per ciascun provino diagrammare le curve sforzi-deformazioni e determinare la resistenza a rottura (in corrispondenza dello sforzo deviatorico massimo) o quella finale (in corrispondenza della deformazione del 20%).



#### STAFF TECNICO

Lo Staff Tecnico della DIMMS opera secondo gli standard internazionali previsti dall'attuale ISO 9001:2008 dal 2003.

Dal 2010 la DIMMS ha raggiunto altri due grandi obiettivi che coinvolgono il sistema di lavoro: la certificazione ambientale ISO 14001:2004, obiettivo che conferma la sensibilità che l'azienda, fin dalle sue origini, ha sviluppato per il territorio e l'ecosistema, obiettivo di grande prestigio, perseguito con estrema lungimiranza e determinazione, nella consapevolezza che un'azienda leader non può prescindere dal territorio e dall'ambiente in cui opera; e la certificazione OHSAS 18001:2007, in materia di Salute e Sicurezza sul luogo di lavoro, che attesta la conformità del sistema di gestione per la salute e la sicurezza adottato dall'azienda allo standard internazionale OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series). Si tratta di uno standard al quale le organizzazioni aderiscono su base volontaria, che definisce i requisiti di un sistema di gestione della sicurezza completo ed efficace e che permette di garantire un adeguato controllo riguardo la Sicurezza e la Salute dei Lavoratori secondo quanto previsto dalle normative vigenti e in base ai pericoli ed ai rischi potenzialmente presenti sul posto di lavoro, oltre al rispetto delle norme cogenti.

Lo Staff Tecnico della DIMMS per l'esecuzione delle prove sopra descritte e per la successiva elaborazione è così costituito:

Dott. Merola Lorenzo	:Direttore
Dott. Puzella Alessandro	:Sperimentatore
Dott. Bellocchio Francesco	:Sperimentatore
Dott.ssa Paola Venezia	:Sperimentatore
Dott. Spaziani Alessandro	:Sperimentatore
Nazzaro Ester	:Sperimentatore
Festa Rita	:Sperimentatore
De Luca Alessandro	:Sperimentatore

Montefredane, lì 06/12/2017

**DIMMS Control S.r.l.**  
Capitale Sociale  
€ 7.144.000 i.v.  
Reg. Imprese di Milano  
01872430648  
Iscr. R.E.A. N° 2093480

**Sede legale**  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
P.IVA 01872430648  
Tel/Fax: +39 02 27402621  
www.dimms.it

**Sede Amministrativa**  
**Laboratori Avellino**  
Area Ind.le di Avellino  
Via Campo di fiume, 13  
83030 Montefredane (AV)  
tel. +39 0825 24353  
fax +39 0825 248705

**Laboratori Milano**  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
Tel/Fax: +39 02 27402621

**Sede Romania**  
Bulevardul Regina Maria, 32  
Sectorul 4, 040125  
Bucuresti - ROMANIA  
CUI RO29649090

**Sede Mozambico**  
Rua da Alcantara 921,  
Bairro da Matola 700  
Matola  
MOZAMBIQUE

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO **9001:2015**  
UNI EN ISO **14001:2004**  
BS OHSAS **18001:2007**



# DISTINTA DELLE PROVE DI LABORATORIO



Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.
Laboratorio	DIMMS CONTROL

## Prove di laboratorio

Sondaggio	Campione	Apertura campione	Caratteristiche fisiche	Denominazioni specifiche	Contenuto CaCO <sub>3</sub> e sost. org.	Analisi granulometrica	Sedimentazione	Limiti di Atterberg	Prova edometrica	Prova di permeabilità	Prova taglio diretto	Prova taglio residuo	Prova triassiale CID	Prova triassiale CIU	Prova ELL	Colonna risonante
S12 DH	C1	X	X		X	X	X									
S12 DH	C2	X	X		X	X	X					X				
S12 DH	C3	X	X		X	X	X			X						
S12 DH	C4	X	X		X	X	X					X				
S12 DH	C5	X	X		X	X	X	X						X		
S21	CI1	X	X		X	X	X	X					X			
S21	CI2	X	X		X	X	X	X		X						
S21	CI3	X	X		X	X	X					X				
S22 DH	CR1	X	X		X	X	X			X						
S22 DH	CI1	X	X		X	X	X					X				
S22 DH	CI2	X	X		X	X	X			X						
S22 DH	CR2	X	X		X	X	X			X						
S23	CI1	X	X		X	X	X					X				
S23	CI2	X	X		X	X	X					X				
S23	CI3	X	X		X	X	X					X				
S24 PZ	CI1	X	X		X	X	X					X				
S25 DH	CI1	X	X		X	X	X					X				
S17 DH	CI1	X	X		X	X	X	X					X			
S17 DH	CI2	X	X		X	X	X	X						X		
S17 DH	CR1	X	X		X	X	X			X						
S17 DH	CR2	X	X		X	X	X			X						
S17 DH	CR3	X	X		X	X	X			X						
S18 PZ	CI1	X	X		X	X	X			X						
S18 PZ	CR1	X	X		X	X	X			X						
S18 PZ	CR2	X	X		X	X	X			X						
S19 DH	CI1	X	X		X	X	X					X				
S19 DH	CI2	X	X		X	X	X					X				
S19 DH	CI3	X	X		X	X	X					X				

Avellino, 06/12/2017

**DIMMS Control S.r.l.**  
Capitale Sociale  
€ 7.144.000 i.v.  
Reg. Imprese di Milano  
01872430648  
Isct. R.E.A. N° 2093480

**Sede legale**  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
P.IVA 01872430648  
Tel/Fax: +39 02 27402621  
www.dimms.it

**Sede Amministrativa**  
**Laboratori Avellino**  
Area Ind.le di Avellino  
Via Campo di fiume, 13  
83030 Montefredane (AV)  
tel. +39 0825 24353  
fax +39 0825 248705

**Laboratori Milano**  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
Tel/Fax: +39 02 27402621

**Sede Romania**  
Bulevardul Regina Maria, 32  
Sectorul 4, 040125  
Bucuresti - ROMANIA  
CUI RO29649090

**Sede Mozambico**  
Rua da Alcantara 921,  
Bairro da Matola 700  
Matola  
MOZAMBIQUE

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007





# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S12 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="C1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,50-3,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="380"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone scuro giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>				
Consistenza	<input type="text" value="Consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>						
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>	Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>	Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>								

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.



## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S12 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="C1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,50-3,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm)	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm)	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm)	<input type="text" value="."/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="checkbox"/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	elica continua	<input type="checkbox"/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,20
2	0,30
3	0,20
<b>MEDIA</b>	<b>0,23</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,30
2	1,00
3	1,80
<b>MEDIA</b>	<b>1,37</b>

Sabbia con limo, di colore marrone scuro giallastro, consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** C1 **Profondità (m):** 2,50-3,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5771 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo campionatore</i>			
Peso fustella (g)	54,35	54,95	55,34
Peso fustella + campione umido (g)	123,19	124,02	124,44
Peso campione umido (g)	68,8	69,1	69,1
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	40,00	40,00	40,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	16,877	16,934	16,941
	MEDIA		
	<b>16,92</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>0,24</b>	<b>0,10</b>	<b>0,14</b>

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

	1	2	
determinazione			
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	23,02	21,01
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,78	157,52
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,04	24,93
	MEDIA	
	<b>24,98</b>	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	<b>0,22</b>	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo volumometro</i>			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	9,71	10,64	10,20
Peso cont.+ peso campione umido (g)	65,13	65,21	65,82
Peso cont. + peso camp. secco (g)	51,61	51,91	52,33
Peso campione secco (g)	41,90	41,27	42,13
Contenuto di acqua w (%)	32,27	32,23	32,02
	MEDIA		
	<b>32,2</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>0,30</b>	<b>0,17</b>	<b>0,47</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>12,8</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,95</b>
Porosità n (%)	<b>48,8</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>86</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	7,78
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	17,58

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C1 **Profondità:** 2,50-3,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5772 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	3,61	0,62	0,62	99,38
4	4,750	3,97	0,68	1,30	98,70
8	2,360	1,73	0,30	1,60	98,40
10	2,000	0,93	0,16	1,76	98,24
16	1,180	3,85	0,66	2,42	97,58
20	0,850	6,07	1,04	3,47	96,53
30	0,600	13,10	2,25	5,72	94,28
40	0,425	24,72	4,25	9,97	90,03
60	0,250	56,82	9,77	19,74	80,26
80	0,180	55,16	9,48	29,22	70,78
100	0,150	17,05	2,93	32,15	67,85
200	0,075	65,81	11,31	43,46	56,54
FONDO	//	328,72	56,51	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>581,54</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	129,81
Peso umido campione (g)	765,0
Peso secco campione (g)	581,69
Peso secco campione lavato (g)	252,97
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	328,72
Riscontro pesi (g)	0,15

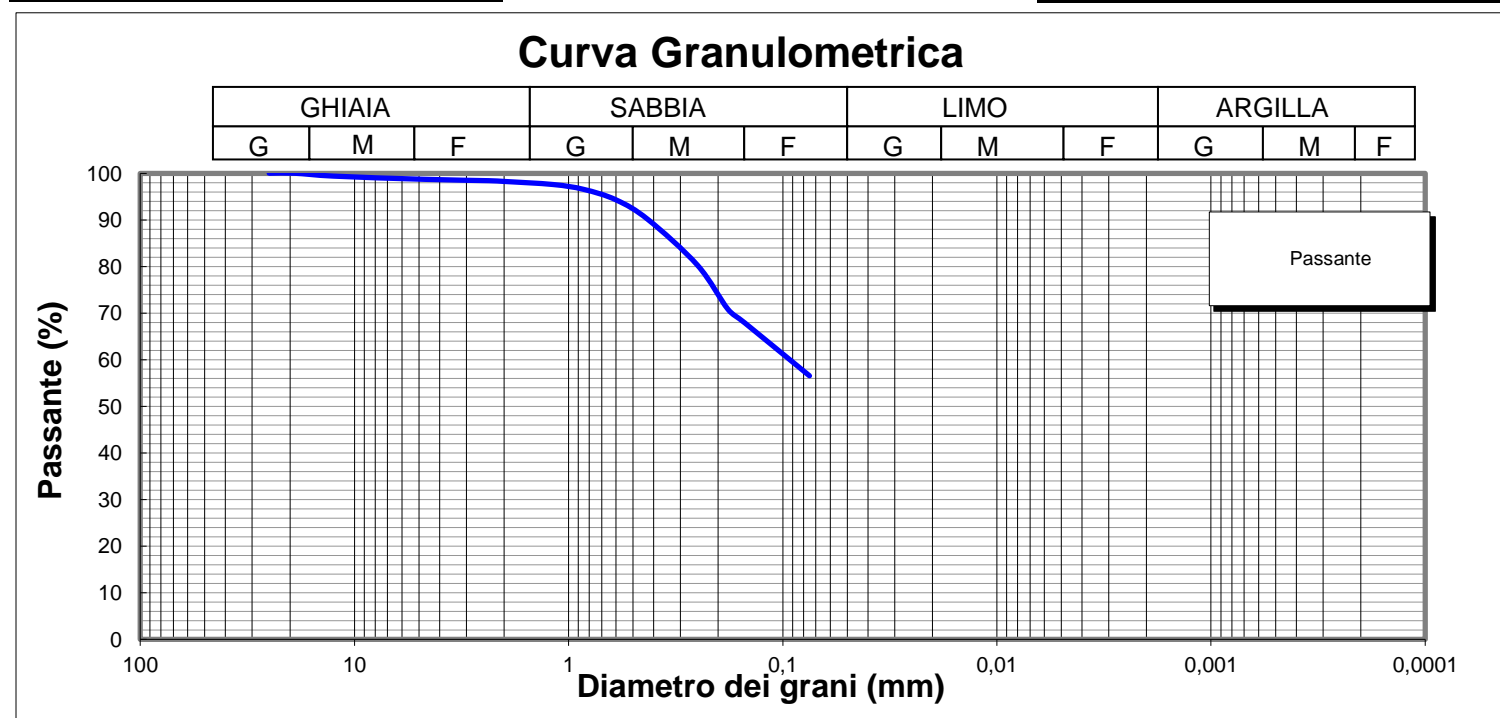
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	1
<b>SABBIE</b>	Grosse	4
	Medie	21
	Fini	19
<b>44</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>54</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C1 **Profondità:** 2,50-3,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5773 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	581,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	328,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	24,98

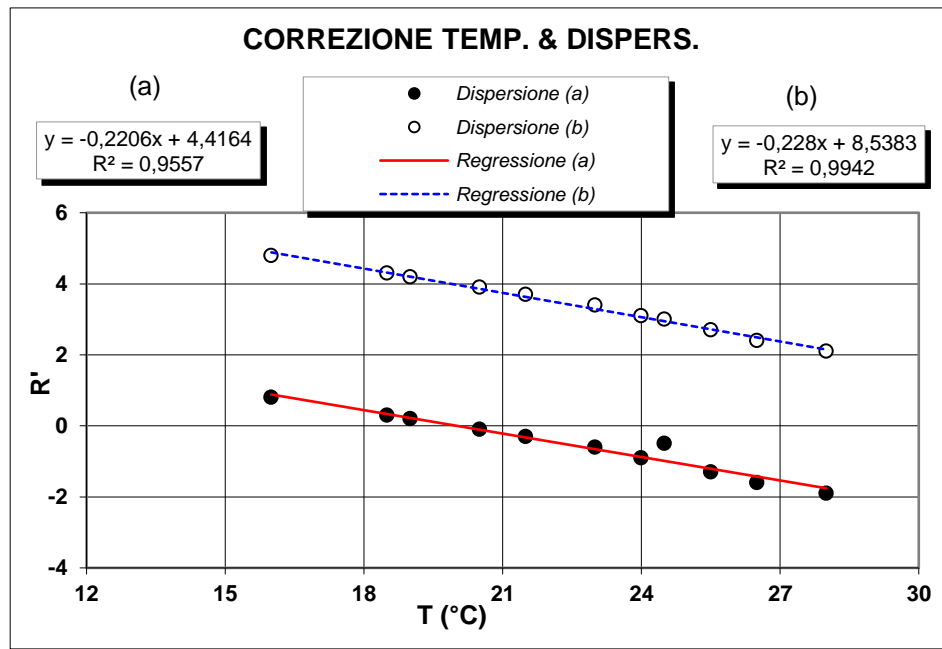
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

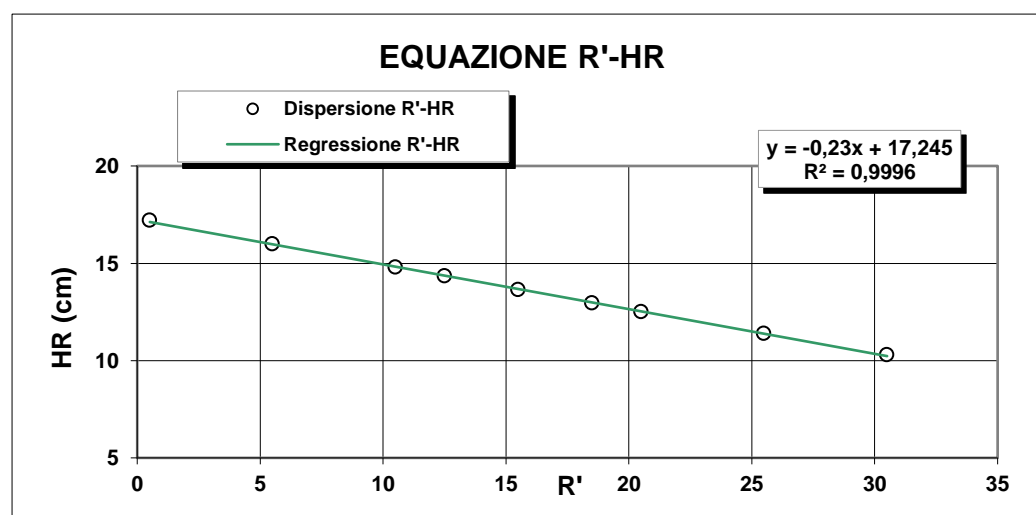
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0540</b>	28,40	<b>52,8</b>
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0394</b>	26,40	<b>49,1</b>
2	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0287</b>	24,40	<b>45,3</b>
4	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0208</b>	22,40	<b>41,6</b>
8	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0151</b>	20,40	<b>37,9</b>
15	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0112</b>	18,90	<b>35,1</b>
30	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0082</b>	16,40	<b>30,5</b>
60	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0059</b>	14,40	<b>26,8</b>
120	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0043</b>	12,40	<b>23,0</b>
300	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	10,40	<b>19,3</b>
600	20,0	12,0		8,2	12,5	12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	8,40	<b>15,6</b>
1440	20,0	10,0		8,2	10,5	12,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	6,40	<b>11,9</b>

N° Certificato:	5773 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	99,4
4	4,750	98,7
8	2,360	98,4
10	2,000	98,2
16	1,180	97,6
20	0,850	96,5
30	0,600	94,3
40	0,425	90,0
60	0,250	80,3
80	0,180	70,8
100	0,150	67,9
200	0,075	56,5
S	0,0540	<b>52,8</b>
S	0,0394	<b>49,1</b>
S	0,0287	<b>45,3</b>
S	0,0208	<b>41,6</b>
S	0,0151	<b>37,9</b>
S	0,0112	<b>35,1</b>
S	0,0082	<b>30,5</b>
S	0,0059	<b>26,8</b>
S	0,0043	<b>23,0</b>
S	0,0028	<b>19,3</b>
S	0,0020	<b>15,6</b>
S	0,0013	<b>11,9</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,1000
D30 (mm)	0,0081
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu) <input type="text"/>	
Coeff. Curvatura (Cc) <input type="text"/>	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	2
SABBIA (%)	44
LIMO (%)	38
ARGILLA (%)	16

**Descrizione campione (AGI) :**

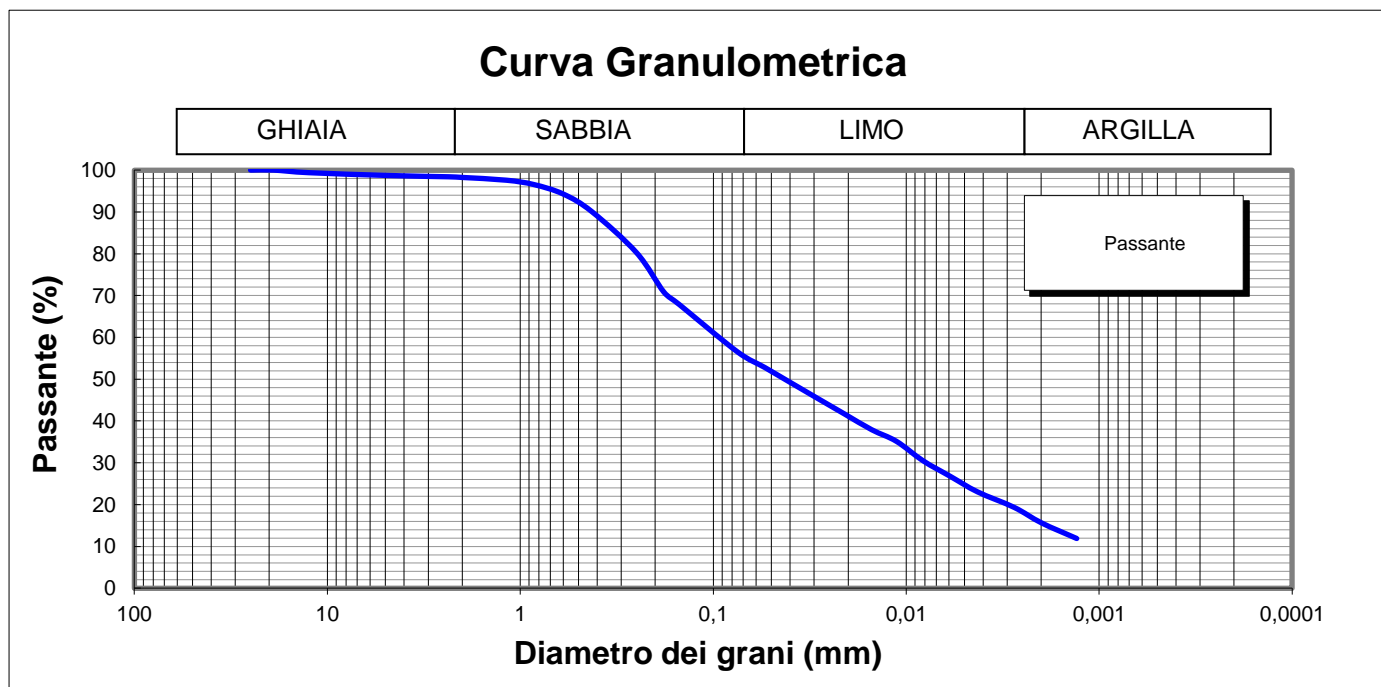
<b>Sabbia con limo, argilloso</b>
-----------------------------------

**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

-
---

**Note:**

--


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

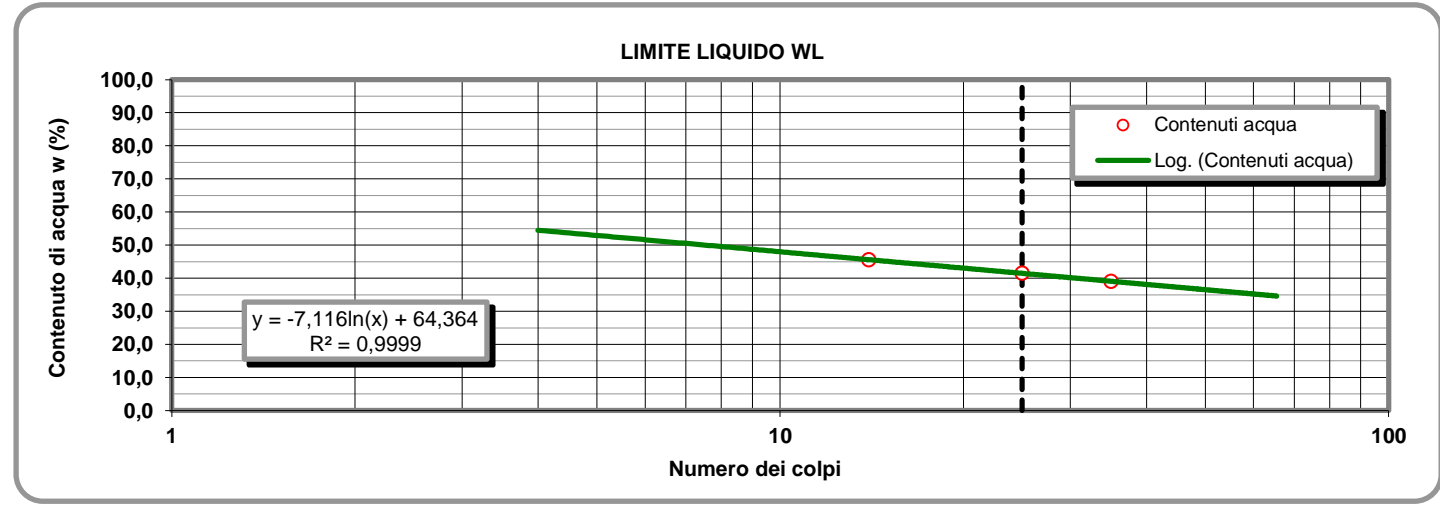
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C1 **Profondità:** 2,50-3,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

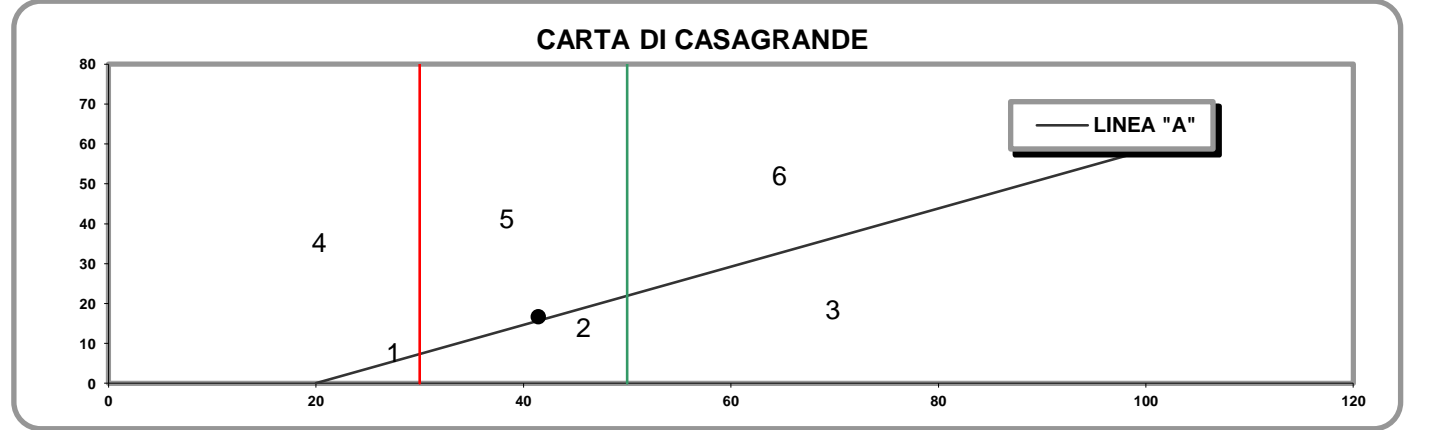
**N° Certificato:** 5774 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

<b>LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math> (%)</b> <b>41</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math></b>																																
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Provino</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenitore n°</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td>17,53</td> <td>22,40</td> <td>22,64</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td>28,87</td> <td>33,55</td> <td>34,82</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td>25,32</td> <td>30,28</td> <td>31,40</td> </tr> <tr> <td>N° colpi</td> <td>14</td> <td>25</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td>45,6</td> <td>41,5</td> <td>39,0</td> </tr> </tbody> </table>				Provino			1	2	3	Contenitore n°	A	B	C	Peso contenitore (g)	17,53	22,40	22,64	Peso contenitore + peso campione umido (g)	28,87	33,55	34,82	Peso contenitore + peso campione secco (g)	25,32	30,28	31,40	N° colpi	14	25	35	Contenuto di acqua w (%)	45,6	41,5
	Provino																																
	1	2	3																														
Contenitore n°	A	B	C																														
Peso contenitore (g)	17,53	22,40	22,64																														
Peso contenitore + peso campione umido (g)	28,87	33,55	34,82																														
Peso contenitore + peso campione secco (g)	25,32	30,28	31,40																														
N° colpi	14	25	35																														
Contenuto di acqua w (%)	45,6	41,5	39,0																														

**C.Q.  $R^2 > 0,95$**



<b>LIMITE PLASTICO <math>W_p</math> (%)</b> <b>25</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO <math>W_p</math></b>																				
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Provino</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenitore n°</td> <td>D</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td>9,51</td> <td>9,49</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td>20,16</td> <td>20,31</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td>18,03</td> <td>18,17</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td>25,00</td> <td>24,65</td> </tr> </tbody> </table>			Provino		1	2	Contenitore n°	D	E	Peso contenitore (g)	9,51	9,49	Peso contenitore + peso campione umido (g)	20,16	20,31	Peso contenitore + peso campione secco (g)	18,03	18,17	Contenuto di acqua w (%)	25,00
	Provino																				
	1	2																			
Contenitore n°	D	E																			
Peso contenitore (g)	9,51	9,49																			
Peso contenitore + peso campione umido (g)	20,16	20,31																			
Peso contenitore + peso campione secco (g)	18,03	18,17																			
Contenuto di acqua w (%)	25,00	24,65																			



- |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:20px; height:20px;"></td></tr> <tr><td style="width:20px; height:20px;"></td></tr> <tr><td style="width:20px; height:20px;"></td></tr> </table> |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:20px; height:20px;"></td></tr> <tr><td style="width:20px; height:20px;"></td></tr> <tr><td style="width:20px; height:20px;"></td></tr> </table> |  |  |  |
|  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |










**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

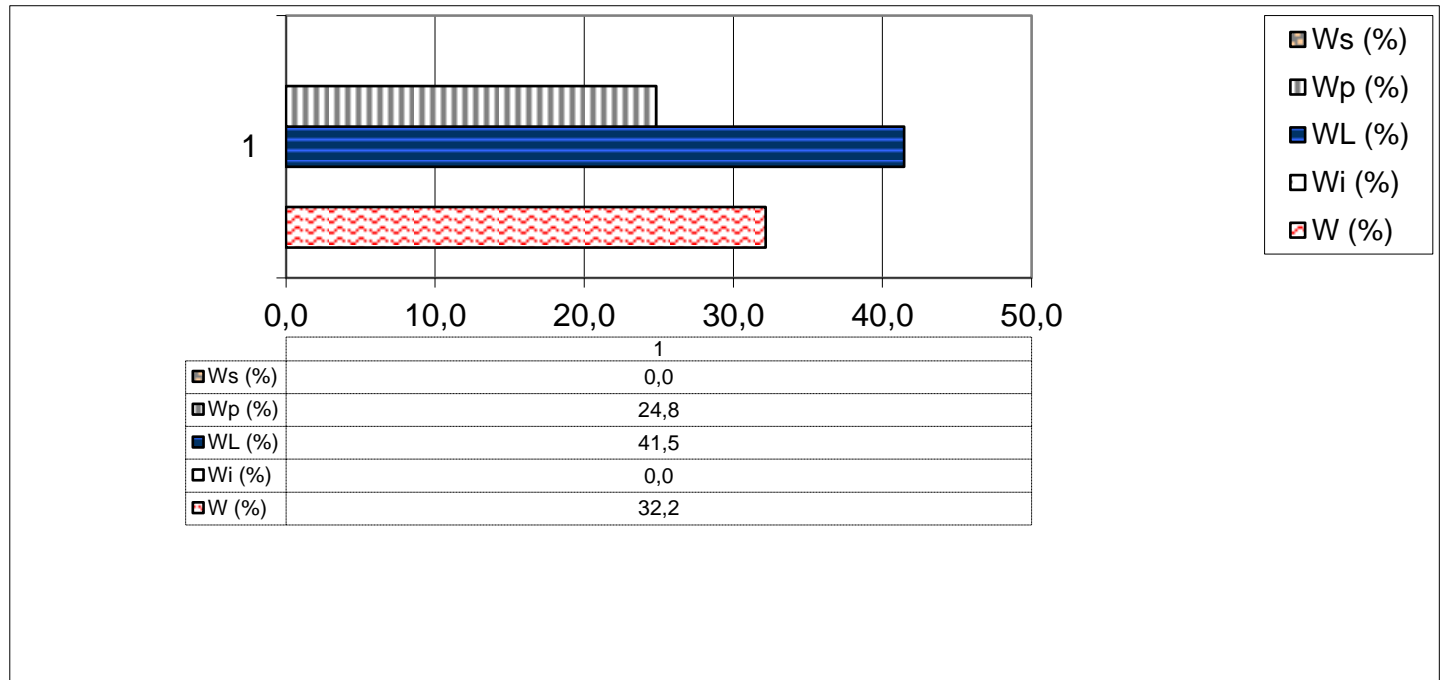
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	16
Contenuto acqua naturale (%)	32,2

N° Certificato:	5774 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>16,6</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,56</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,04</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola





# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.



## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S12 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="C2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="13,00-13,50"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="400"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone chiaro oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>				
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>						
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>	Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>	Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>								

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.



## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S12 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="C2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="13,00-13,50"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,40
2	0,40
3	0,50
<b>MEDIA</b>	<b>0,43</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2,20
2	2,50
3	2,00
<b>MEDIA</b>	<b>2,23</b>

Sabbia con limo, di colore marrone chiaro oliva, molto consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** C2 **Profondità (m):** 13,00-13,50  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5775 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo campionatore</i>			
Peso fustella (g)	137,78	137,03	137,74
Peso fustella + campione umido (g)	311,04	310,11	310,22
Peso campione umido (g)	173,3	173,1	172,5
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,559	19,539	19,471
	MEDIA		
	19,52		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	0,19	0,08	0,27

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

	1	2	
determinazione			
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	25,54	22,71
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	160,84	159,04
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,43	26,37
	MEDIA	
	26,40	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,11	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo volumometro</i>			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,32	10,27	10,90
Peso cont.+ peso campione umido (g)	80,77	80,52	80,66
Peso cont. + peso camp. secco (g)	68,49	68,86	68,95
Peso campione secco (g)	58,17	58,59	58,05
Contenuto di acqua w (%)	21,11	19,90	20,17
	MEDIA		
	20,4		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	3,51	2,42	1,09

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	16,2
Indice dei vuoti e	0,63
Porosità n (%)	38,6
Grado di saturazione (Sr) %	87

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,19
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,00

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C2 **Profondità:** 13,00-13,50  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5776 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,74	0,12	0,12	99,88
10	2,000	1,04	0,17	0,29	99,71
16	1,180	5,51	0,90	1,20	98,80
20	0,850	10,29	1,69	2,88	97,12
30	0,600	22,83	3,74	6,63	93,37
40	0,425	47,89	7,85	14,48	85,52
60	0,250	142,55	23,38	37,86	62,14
80	0,180	41,85	6,86	44,72	55,28
100	0,150	13,02	2,14	46,86	53,14
200	0,075	34,71	5,69	52,55	47,45
FONDO	//	288,91	47,38	99,94	//
<b>TOTALI</b>		<b>609,34</b>	<b>99,94</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	106,06
Peso umido campione (g)	750,0
Peso secco campione (g)	609,73
Peso secco campione lavato (g)	320,82
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	288,91
Riscontro pesi (g)	0,39

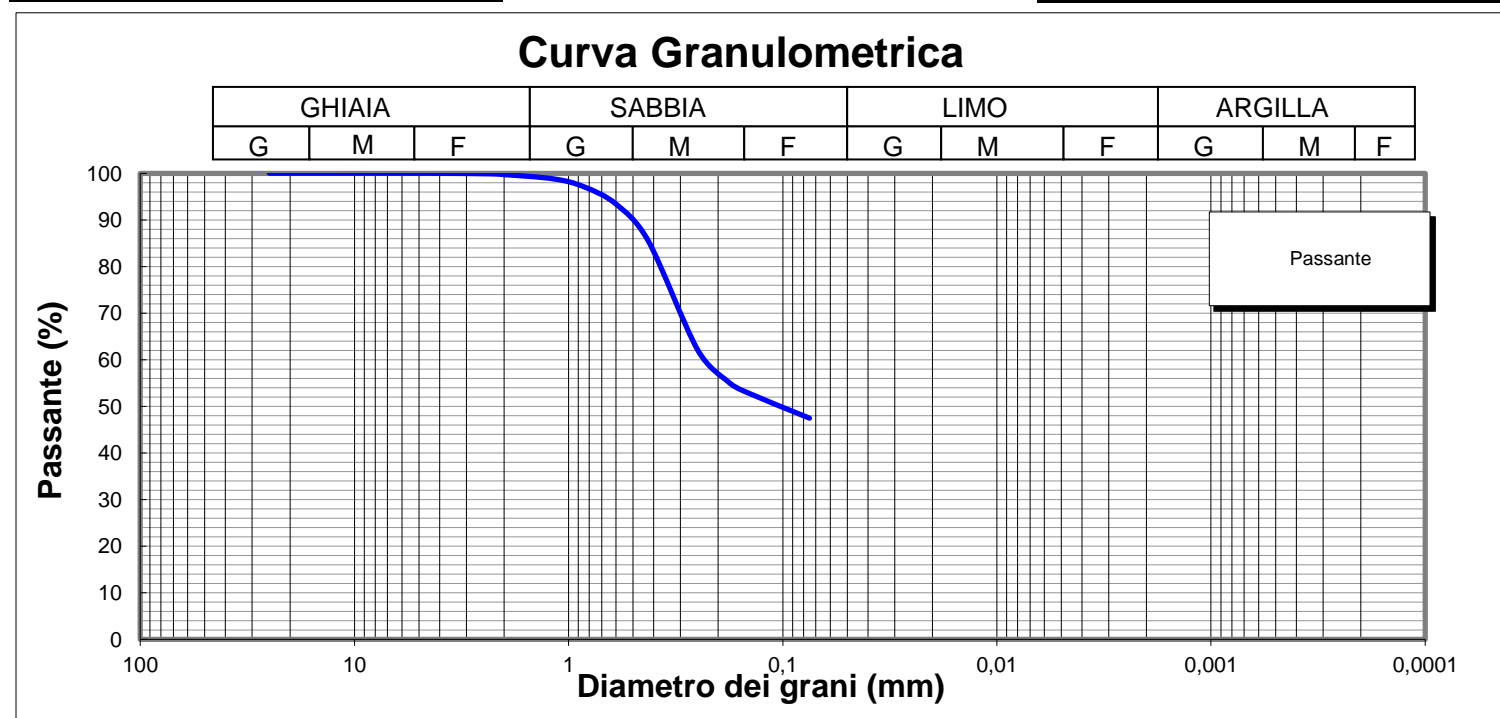
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	7
	Medie	36
	Fini	11
<b>LIMO/ARGILLA</b>		46

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C2 **Profondità:** 13,00-13,50  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5777 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	609,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	288,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,40

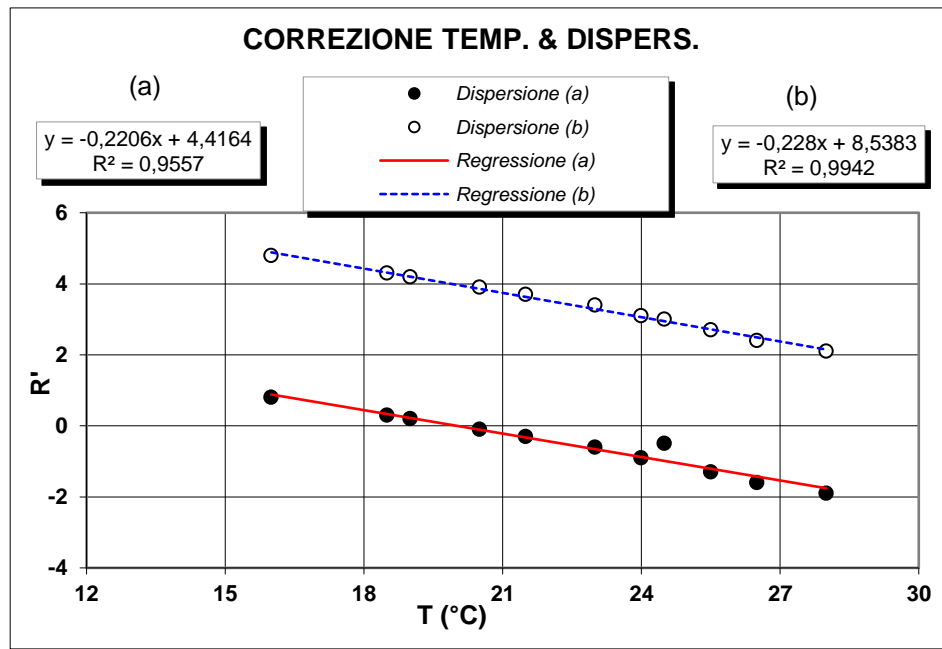
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

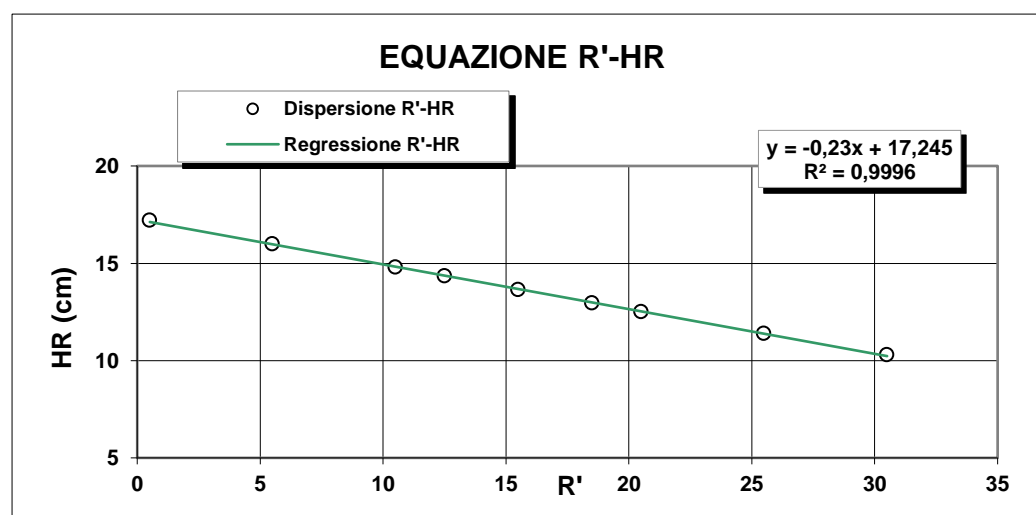
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0509</b>	29,40	<b>44,3</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0371</b>	27,40	<b>41,3</b>
2	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0268</b>	25,90	<b>39,0</b>
4	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0195</b>	23,90	<b>36,0</b>
8	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0141</b>	22,40	<b>33,7</b>
15	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0105</b>	20,40	<b>30,7</b>
30	20,0	22,0		8,2	22,5	9,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0076</b>	18,40	<b>27,7</b>
60	20,0	20,5		8,2	21,0	10	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0055</b>	16,90	<b>25,5</b>
120	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	14,90	<b>22,4</b>
300	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	11,90	<b>17,9</b>
600	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,40	<b>14,2</b>
1440	20,0	10,0		8,2	10,5	12,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	6,40	<b>9,6</b>

N° Certificato:	5777 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,9
10	2,000	99,7
16	1,180	98,8
20	0,850	97,1
30	0,600	93,4
40	0,425	85,5
60	0,250	62,1
80	0,180	55,3
100	0,150	53,1
200	0,075	47,4
S	0,0509	<b>44,3</b>
S	0,0371	<b>41,3</b>
S	0,0268	<b>39,0</b>
S	0,0195	<b>36,0</b>
S	0,0141	<b>33,7</b>
S	0,0105	<b>30,7</b>
S	0,0076	<b>27,7</b>
S	0,0055	<b>25,5</b>
S	0,0040	<b>22,4</b>
S	0,0026	<b>17,9</b>
S	0,0019	<b>14,2</b>
S	0,0013	<b>9,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,2312
D30 (mm)	0,0100
D10 (mm)	0,0013
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">176</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,3</span>	

**Percentuali passanti**

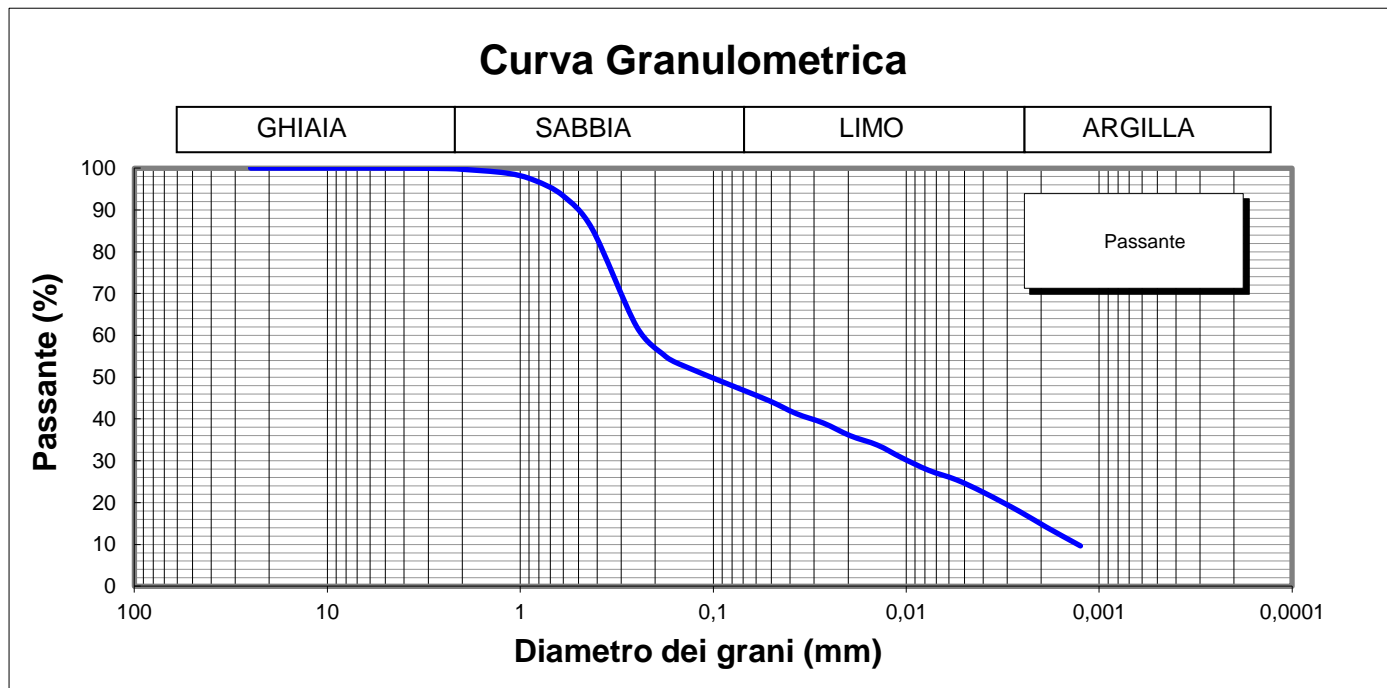
GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	54
LIMO (%)	31
ARGILLA (%)	15

**Descrizione campione (AGI) :**

**Sabbia con limo, argillosa**

**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

-

**Note:**
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M1/LAB02/01.4  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**LIMITI DI ATTERBERG**  
(ASTM D4318 ASTM D4943)

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**N° Certificato:** 5778 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C2 **Profondità:** 13,00-13,50  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

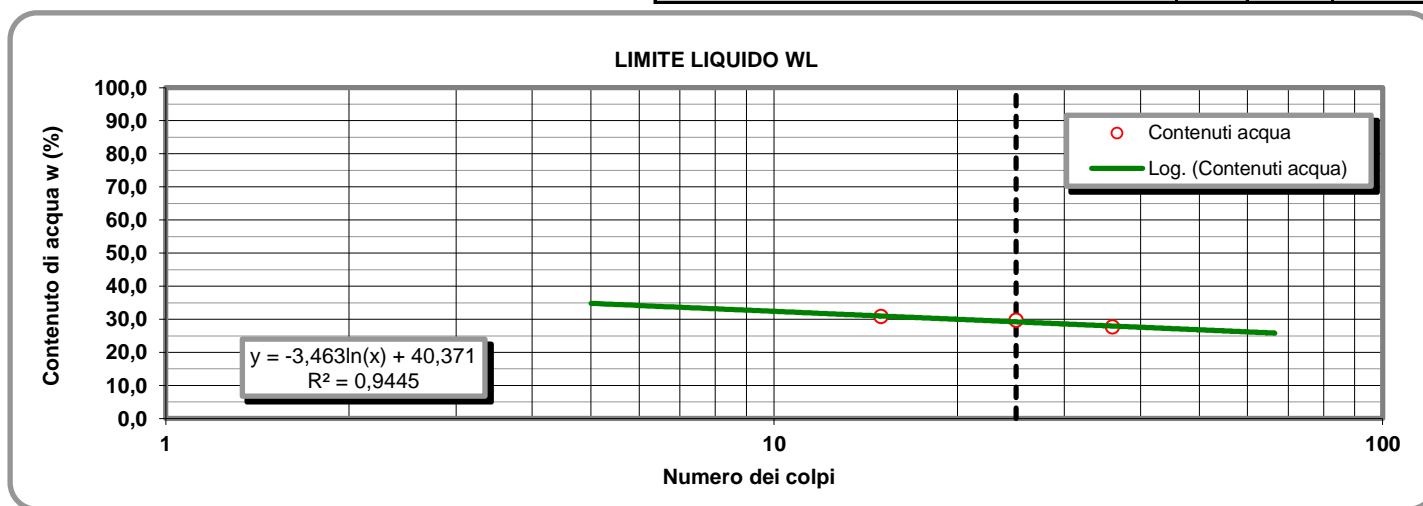
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **29**

Contenitore n°  
Peso contenitore (g)  
Peso contenitore + peso campione umido (g)  
Peso contenitore + peso campione secco (g)  
N° colpi  
Contenuto di acqua w (%)

	Provino		
	1	2	3
A	B	C	
18,43	21,16	17,80	
28,83	33,01	28,03	
26,38	30,30	25,81	
15	25	36	
30,8	29,6	27,7	

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**



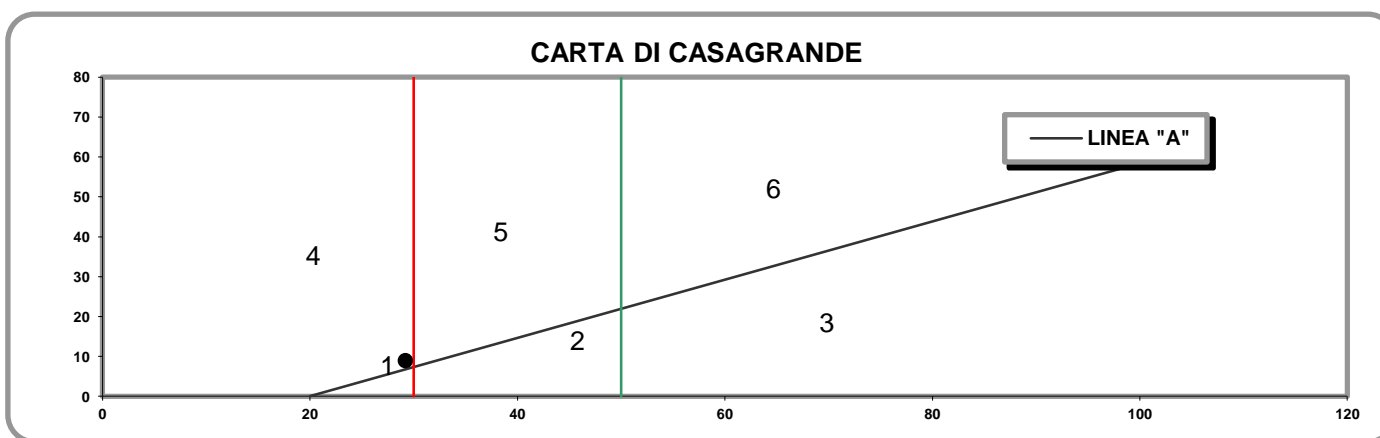
**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** **20**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

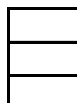
**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **9**

Contenitore n°  
Peso contenitore (g)  
Peso contenitore + peso campione umido (g)  
Peso contenitore + peso campione secco (g)  
Contenuto di acqua w (%)

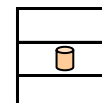
	Provino	
	1	2
D	E	
13,70	13,43	
24,32	24,52	
22,54	22,64	
20,14	20,41	



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.



- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità












**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

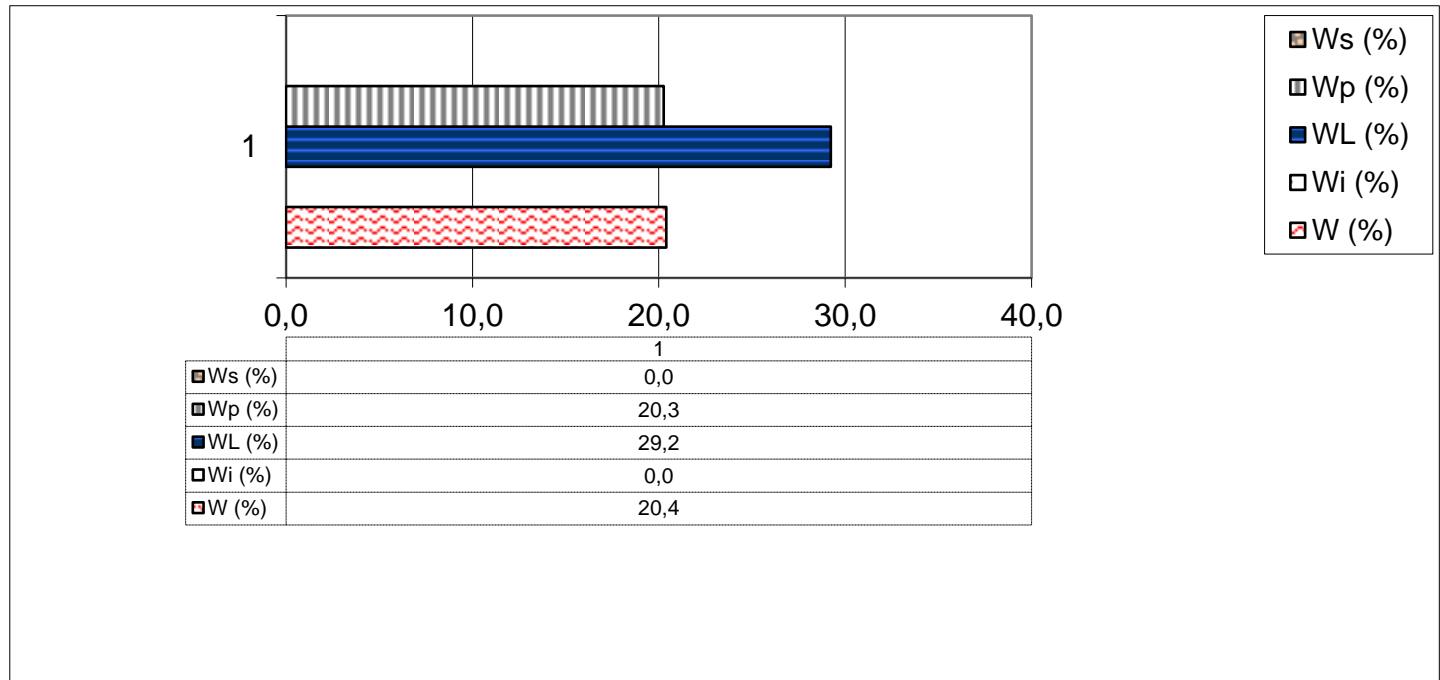
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	15
Contenuto acqua naturale (%)	20,4

N° Certificato:	5778 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>9,0</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,99</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,60</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>				
	<b>Campione</b>			
	1	2		
Capsula in monel n°	1	2		<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso capsula (g)				<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)				<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:**  
**N° Campione:** C2 **Profondità:** 13,00-13,50  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

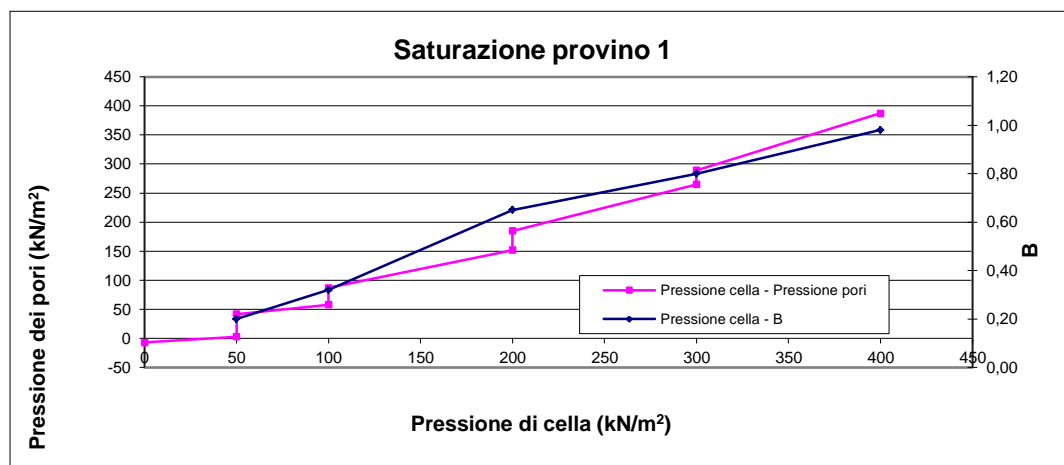
**N° Certificato:** 5779 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINO**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	173,26	173,08	172,48	Umidità naturale (%)	20,39
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,52
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,22
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	350	450	600	Indice dei vuoti medio	0,63
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	38,58
Altezza provino post rottura (cm)	7,18	7,17	7,16	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,40
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	87
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,38	3,07	4,25	Velocità rottura (mm/min)	0,001

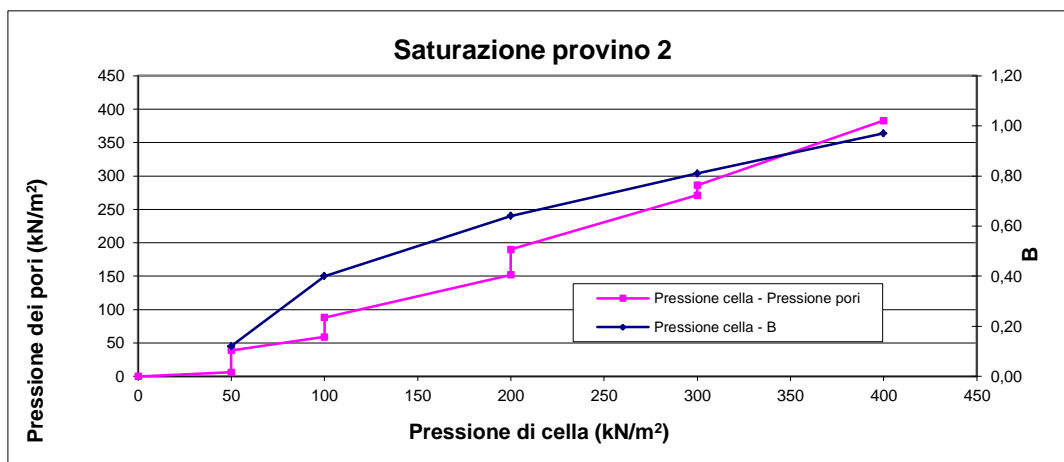
**PROVINO 1**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-7		
50	0	-7	3	10	0,20
50	40	3	42		
100	40	42	58	16	0,32
100	90	58	87		
200	90	87	152	65	0,65
200	190	152	185		
300	190	185	265	80	0,8
300	290	265	289		
400	290	289	387	98	0,98



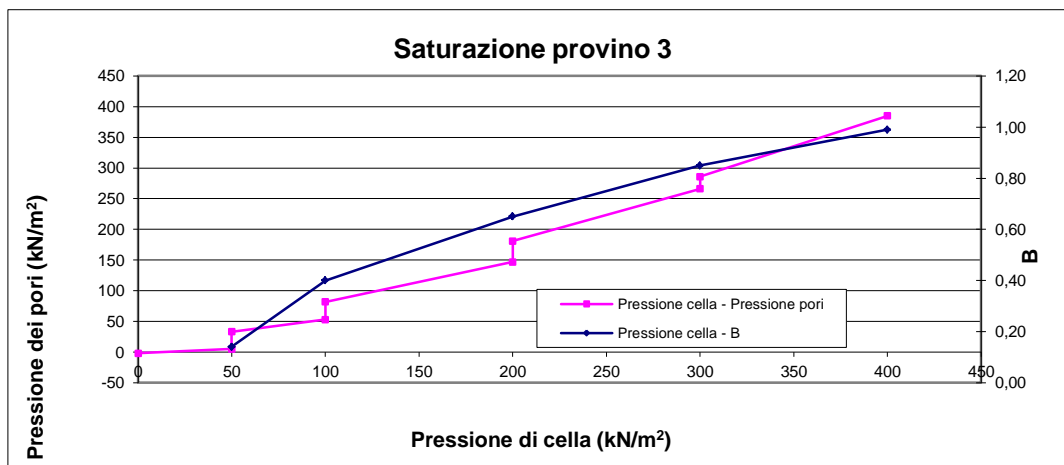
**PROVINO 2**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	0		
50	0	0	6	6	0,12
50	40	6	39		
100	40	39	59	20	0,40
100	90	59	88		
200	90	88	152	64	0,64
200	190	152	190		
300	190	190	271	81	0,81
300	290	271	286		
400	290	286	383	97	0,97



**PROVINO 3**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-2		
50	0	-2	5	7	0,14
50	40	5	33		
100	40	33	53	20	0,40
100	90	53	82		
200	90	82	147	65	0,65
200	190	147	181		
300	190	181	266	85	0,85
300	290	266	286		
400	290	286	385	99	0,99



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

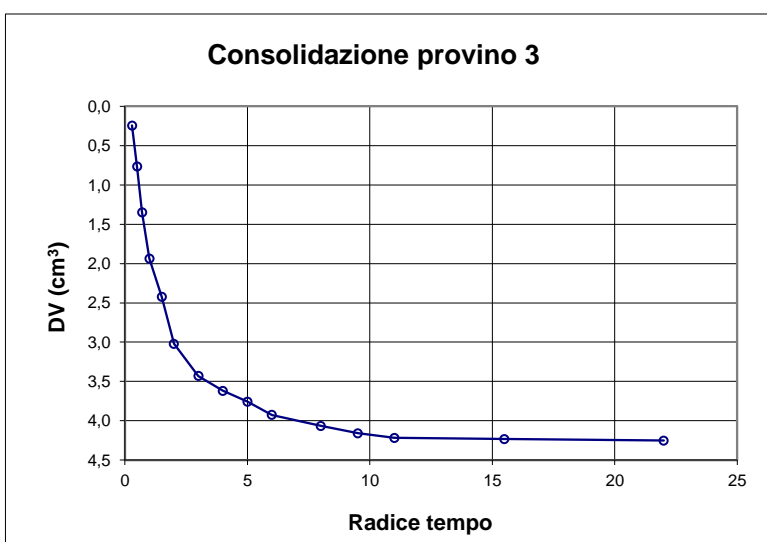
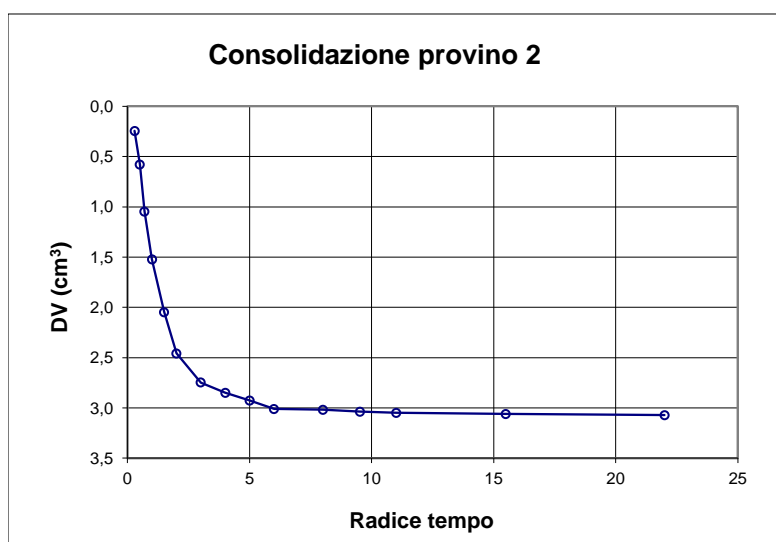
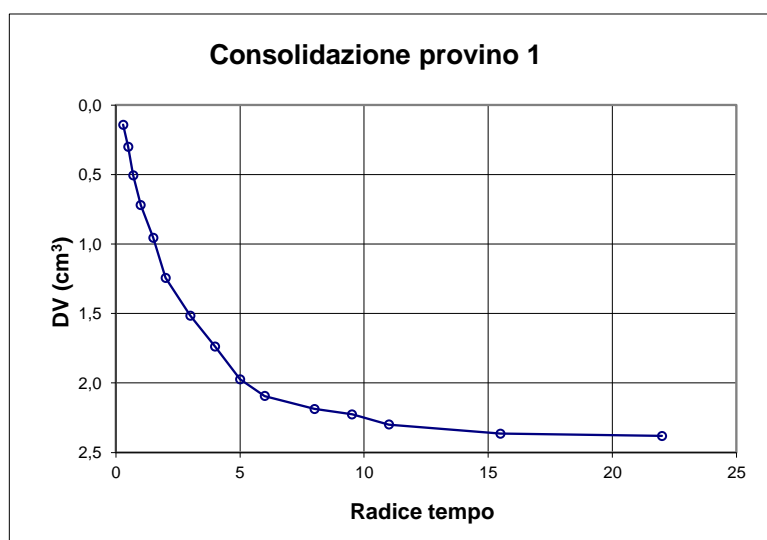
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:**  
**N° Campione:** C2 **Profondità:** 13,00-13,50  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5779 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	173,26	173,08	172,48	Umidità naturale (%)	20,39
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,52
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,22
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	350	450	600	Indice dei vuoti medio	0,63
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	38,58
Altezza provino post rottura (cm)	7,18	7,17	7,16	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,40
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	87
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,38	3,07	4,25	Velocità rottura (mm/min)	0,001

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,1	0,29	0,14	0,1	0,29	0,24	0,1	0,29	0,24
0,3	0,50	0,30	0,3	0,50	0,58	0,3	0,50	0,77
0,5	0,70	0,50	0,5	0,70	1,05	0,5	0,70	1,35
1,0	1,00	0,72	1,0	1,00	1,52	1,0	1,00	1,93
2,3	1,50	0,95	2,3	1,50	2,05	2,3	1,50	2,42
4,0	2,00	1,24	4,0	2,00	2,46	4,0	2,00	3,02
9,0	3,00	1,51	9,0	3,00	2,75	9,0	3,00	3,43
16,0	4,00	1,74	16,0	4,00	2,85	16,0	4,00	3,62
25,0	5,00	1,97	25,0	5,00	2,93	25,0	5,00	3,76
36,0	6,00	2,09	36,0	6,00	3,01	36,0	6,00	3,93
64,0	8,00	2,19	64,0	8,00	3,02	64,0	8,00	4,07
90,5	9,51	2,22	90,5	9,51	3,04	90,5	9,51	4,16
121,0	11,00	2,30	121,0	11,00	3,05	121,0	11,00	4,21
240,0	15,49	2,36	240,0	15,49	3,06	240,0	15,49	4,23
484,0	22,00	2,38	484,0	22,00	3,07	484,0	22,00	4,25



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

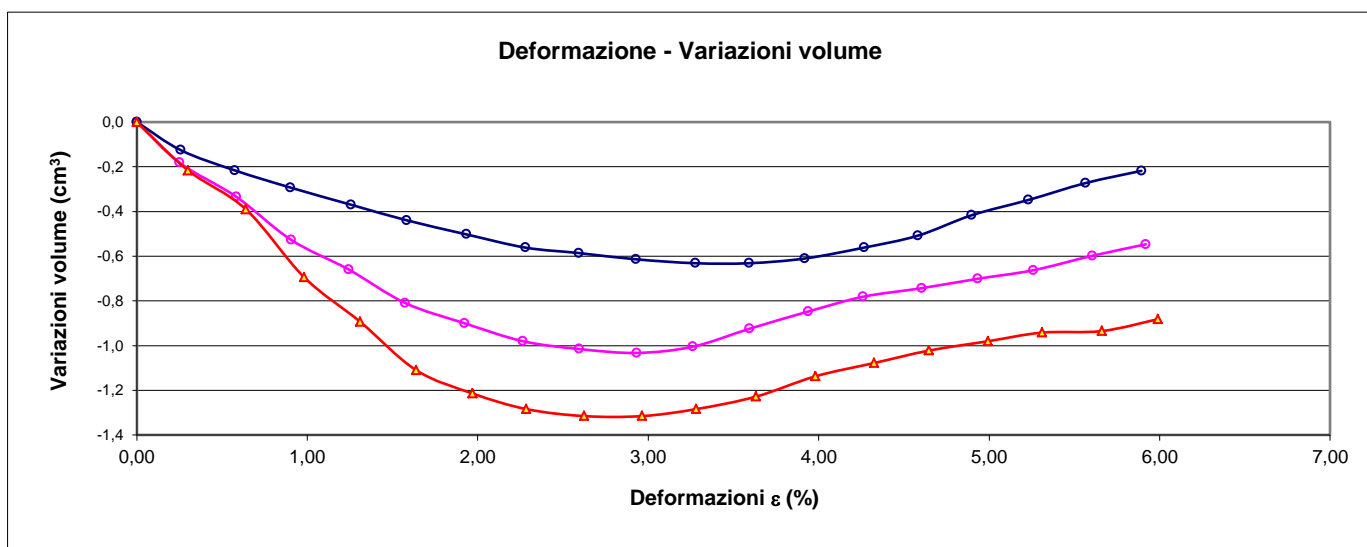
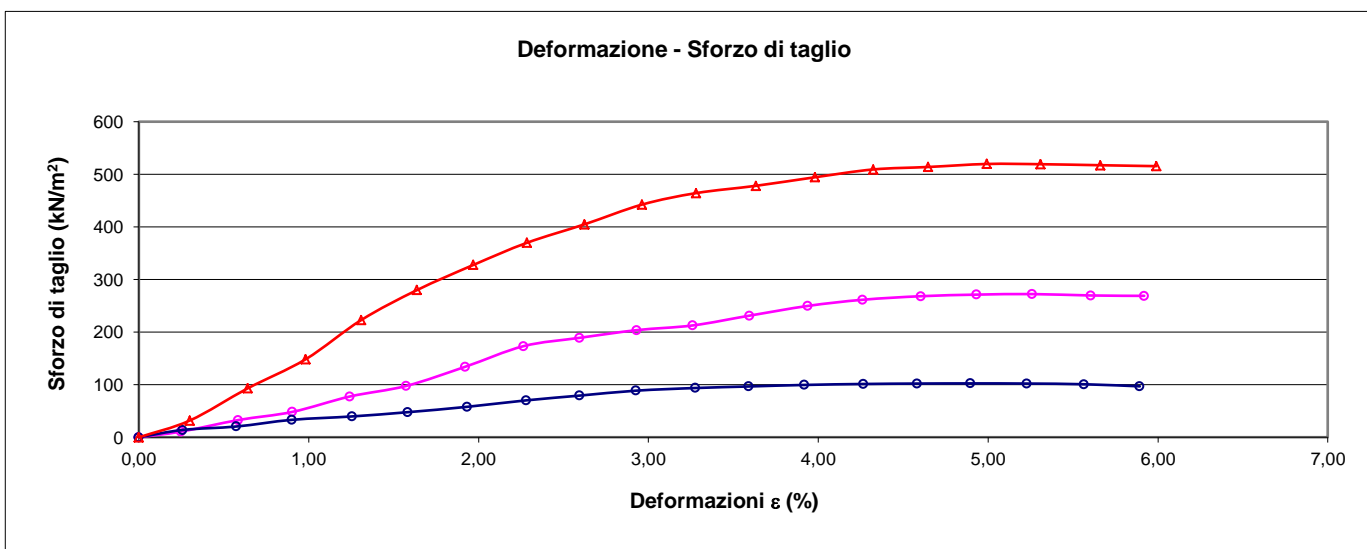
**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di  
indagini geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C2 **Profondità:** 13,00-13,50  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5779 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	173,26	173,08	172,48	Umidità naturale (%)	20,39
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,52
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,22
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	350	450	600	Indice dei vuoti medio	0,63
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	38,58
Altezza provino post rottura (cm)	7,18	7,17	7,16	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,40
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	87
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,38	3,07	4,25	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

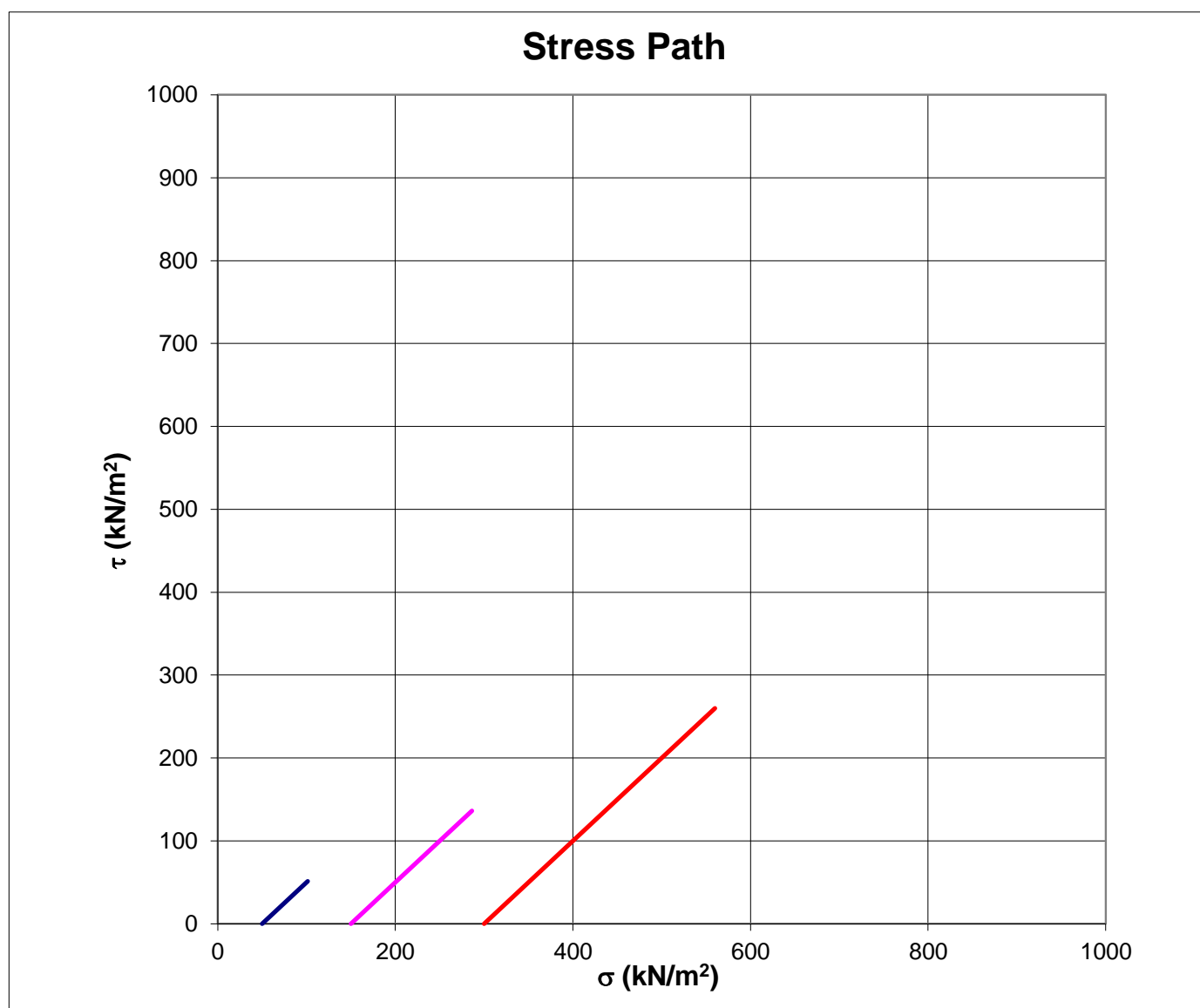
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA DRENATA  (RACC. AGI)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C2 **Profondità:** 13,00-13,50  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5779 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 5**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	173,26	173,08	172,48	Umidità naturale (%)	20,39
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,52
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,22
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	350	450	600	Indice dei vuoti medio	0,63
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	38,58
Altezza provino post rottura (cm)	7,18	7,17	7,16	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,40
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	87
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,38	3,07	4,25	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



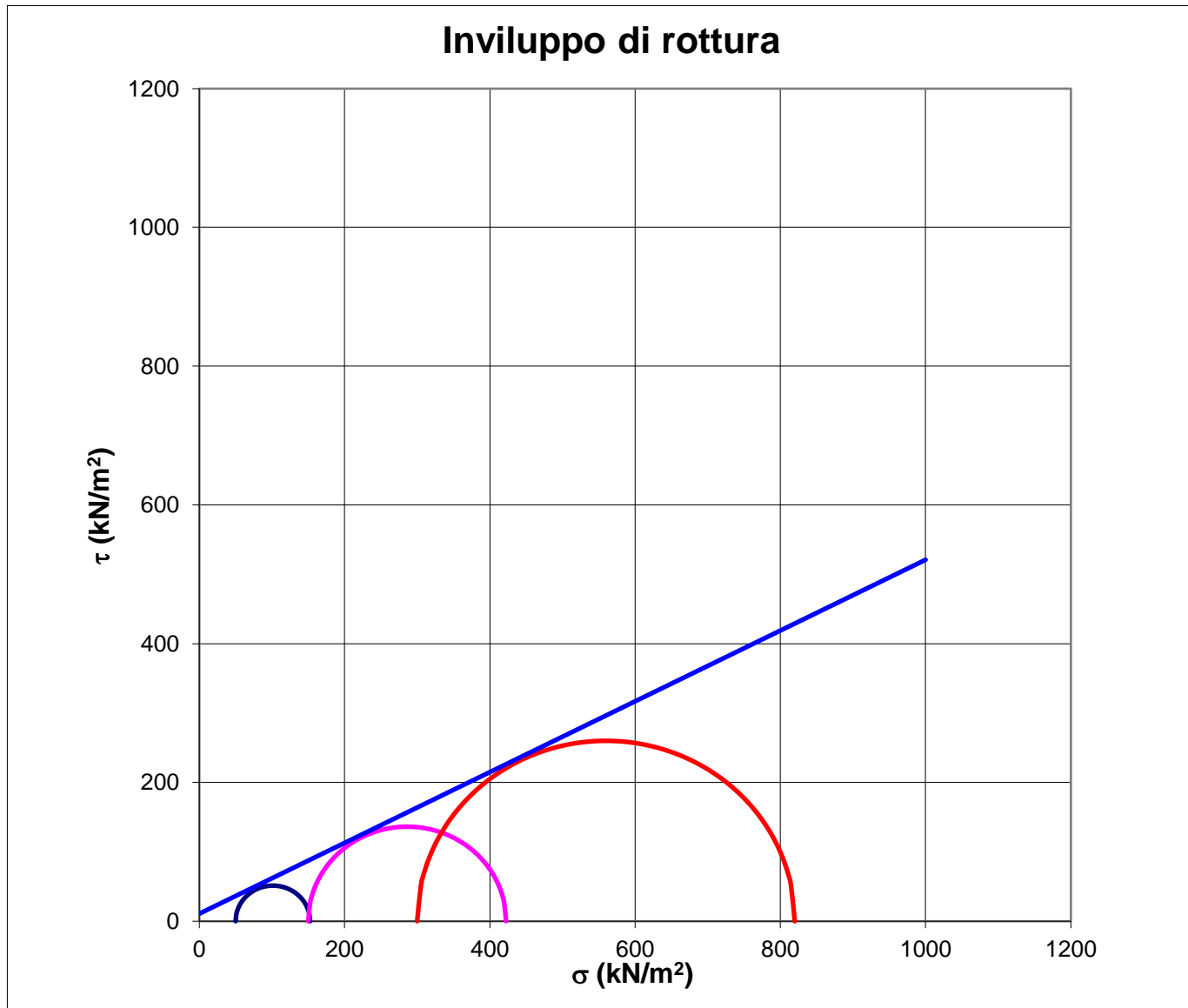
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH      **Profondità:** .  
**N° Campione:** C2      **Profondità:** 13,00-13,50  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	173,26	173,08	172,48	Umidità naturale (%)	20,39
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,52
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,22
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	350	450	600	Indice dei vuoti medio	0,63
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	38,58
Altezza provino post rottura (cm)	7,18	7,17	7,16	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,40
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	87
$\sigma_{1-3}$ (kN/m <sup>2</sup> )	102,54	272,43	519,87	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Coesione intercetta  $C'$  (kN/m<sup>2</sup>):** 10,6

**Angolo di attrito  $\phi'$  (°):** 27,0





# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S12 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="C3"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="18,00-18,50"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="350"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone chiaro oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>				
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>						
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>	Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>	Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>								

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

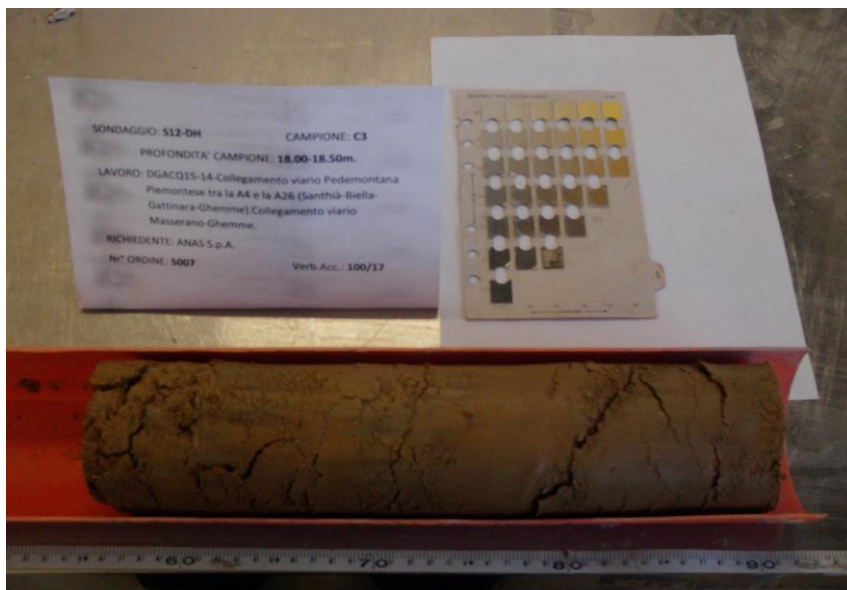


## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S12 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="C3"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="18,00-18,50"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

Sabbia con limo di colore marrone chiaro oliva.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** C3 **Profondità (m):** 18,00-18,50  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5780 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo campionatore</i>			
Peso fustella (g)	92,03	92,74	89,60
Peso fustella + campione umido (g)	236,30	233,73	230,87
Peso campione umido (g)	144,3	141,0	141,3
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,650	19,203	19,241
MEDIA	19,36		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	1,47	0,83	0,64

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

	1	2	
determinazione			
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	24,60	21,11
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	160,27	158,05
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,49	26,43
MEDIA	26,46	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,13	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo volumometro</i>			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	9,53	10,53	10,28
Peso cont.+ peso campione umido (g)	68,69	68,41	68,10
Peso cont. + peso camp. secco (g)	58,01	58,01	58,22
Peso campione secco (g)	48,48	47,48	47,94
Contenuto di acqua w (%)	22,03	21,90	20,61
MEDIA	21,5		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	2,40	1,81	4,21

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	15,9
Indice dei vuoti e	0,66
Porosità n (%)	39,8
Grado di saturazione (Sr) %	88

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,03
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,84

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C3 **Profondità:** 18,00-18,50  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5781 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	3,40	0,69	0,69	<b>99,31</b>
4	<b>4,750</b>	2,81	0,57	1,27	<b>98,73</b>
8	<b>2,360</b>	4,62	0,94	2,21	<b>97,79</b>
10	<b>2,000</b>	1,92	0,39	2,60	<b>97,40</b>
16	<b>1,180</b>	9,67	1,97	4,57	<b>95,43</b>
20	<b>0,850</b>	19,31	3,94	8,51	<b>91,49</b>
30	<b>0,600</b>	53,83	10,98	19,49	<b>80,51</b>
40	<b>0,425</b>	68,24	13,92	33,40	<b>66,60</b>
60	<b>0,250</b>	71,46	14,57	47,98	<b>52,02</b>
80	<b>0,180</b>	32,51	6,63	54,61	<b>45,39</b>
100	<b>0,150</b>	9,00	1,84	56,44	<b>43,56</b>
200	<b>0,075</b>	44,22	9,02	65,46	<b>34,54</b>
FONDO	//	<b>169,29</b>	34,52	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>490,28</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	106,73
Peso umido campione (g)	595,0
Peso secco campione (g)	490,36
Peso secco campione lavato (g)	321,07
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	169,29
Riscontro pesi (g)	0,08

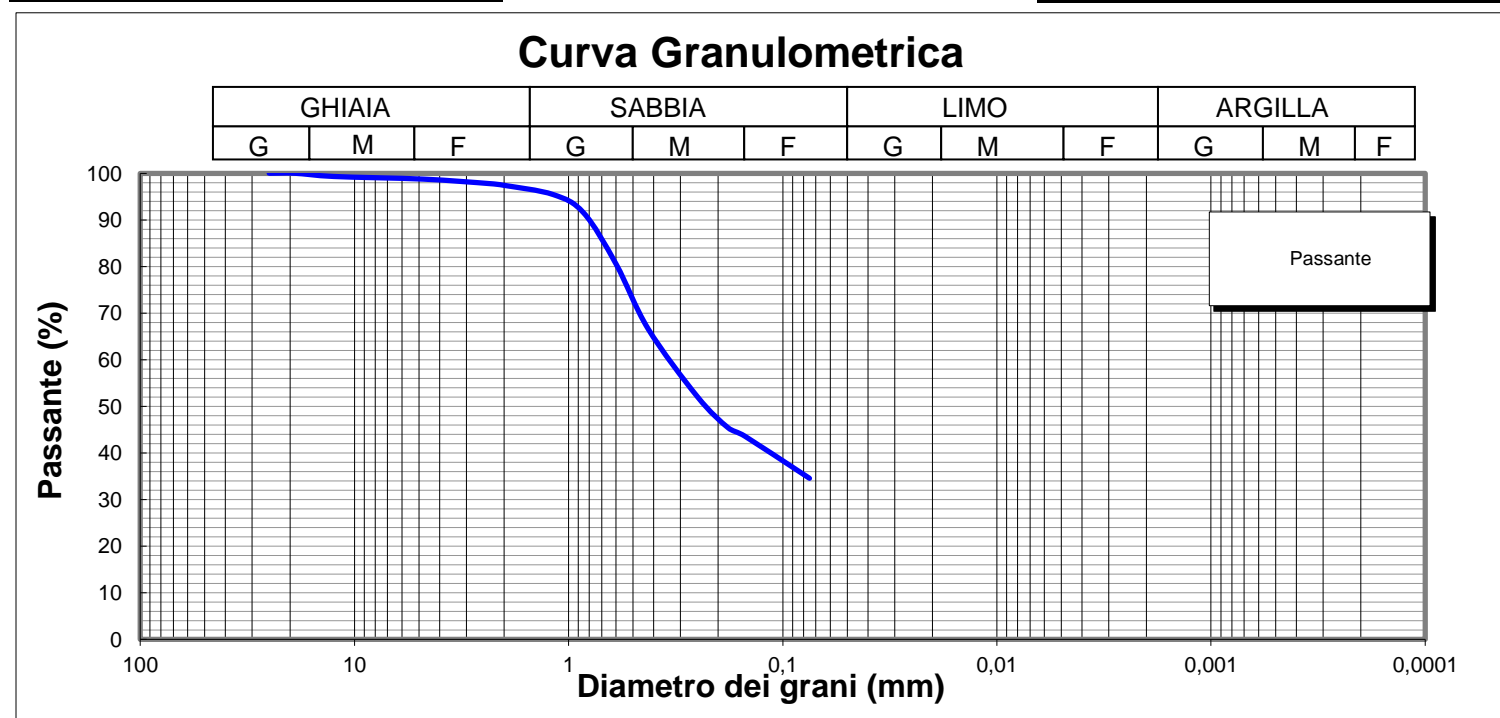
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	2
<b>SABBIE</b>	Grosse	17
	Medie	33
	Fini	14
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>33</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C3 **Profondità:** 18,00-18,50  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5782 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	490,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	169,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,46

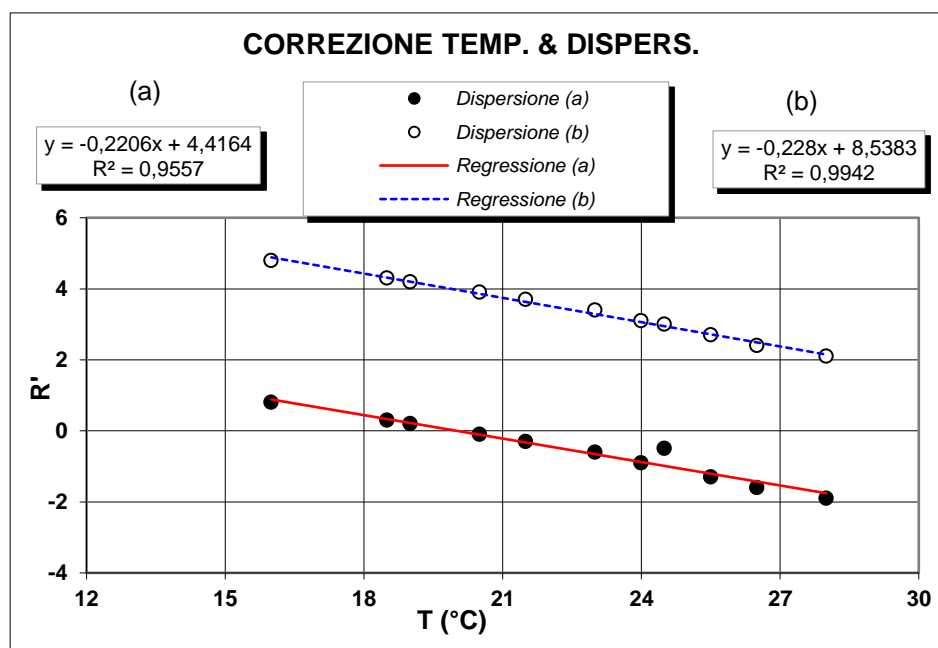
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

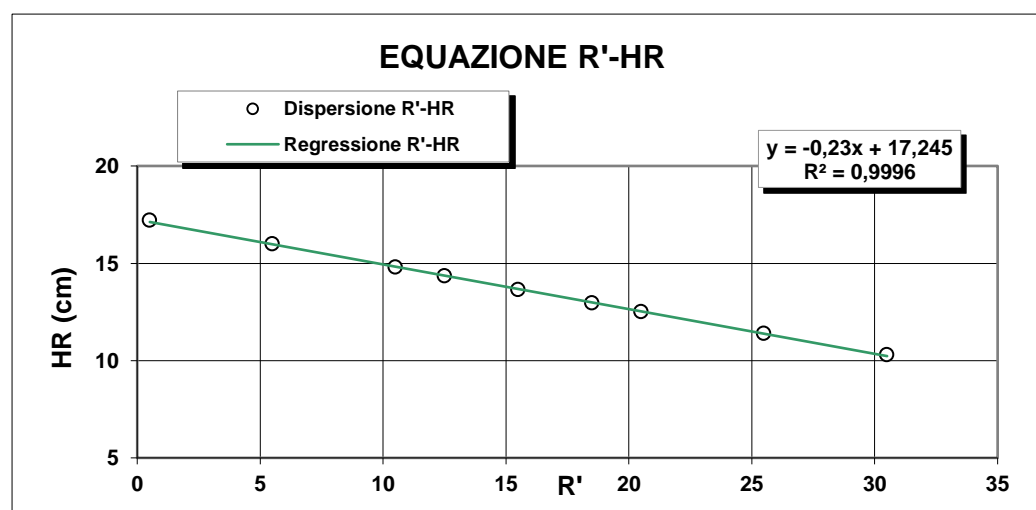
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0516</b>	28,40	<b>31,1</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0370</b>	27,40	<b>30,0</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0270</b>	25,40	<b>27,8</b>
4	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0195</b>	23,90	<b>26,2</b>
8	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0142</b>	21,40	<b>23,5</b>
15	20,0	22,0		8,2	22,5	9,67	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0108</b>	18,40	<b>20,2</b>
30	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0078</b>	16,40	<b>18,0</b>
60	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0058</b>	11,90	<b>13,0</b>
120	20,0	12,5		8,2	13,0	11,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	8,90	<b>9,8</b>
300	20,0	10,0		8,2	10,5	12,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	6,40	<b>7,0</b>
600	20,0	8,0		8,2	8,5	12,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	4,40	<b>4,8</b>
1440	20,0	6,0		8,2	6,5	13,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	2,40	<b>2,6</b>

N° Certificato:	5782 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	99,3
4	4,750	98,7
8	2,360	97,8
10	2,000	97,4
16	1,180	95,4
20	0,850	91,5
30	0,600	80,5
40	0,425	66,6
60	0,250	52,0
80	0,180	45,4
100	0,150	43,6
200	0,075	34,5
S	0,0516	<b>31,1</b>
S	0,0370	<b>30,0</b>
S	0,0270	<b>27,8</b>
S	0,0195	<b>26,2</b>
S	0,0142	<b>23,5</b>
S	0,0108	<b>20,2</b>
S	0,0078	<b>18,0</b>
S	0,0058	<b>13,0</b>
S	0,0042	<b>9,8</b>
S	0,0027	<b>7,0</b>
S	0,0020	<b>4,8</b>
S	0,0013	<b>2,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,3311
D30 (mm)	0,0398
D10 (mm)	0,0043
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">78</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,1</span>	

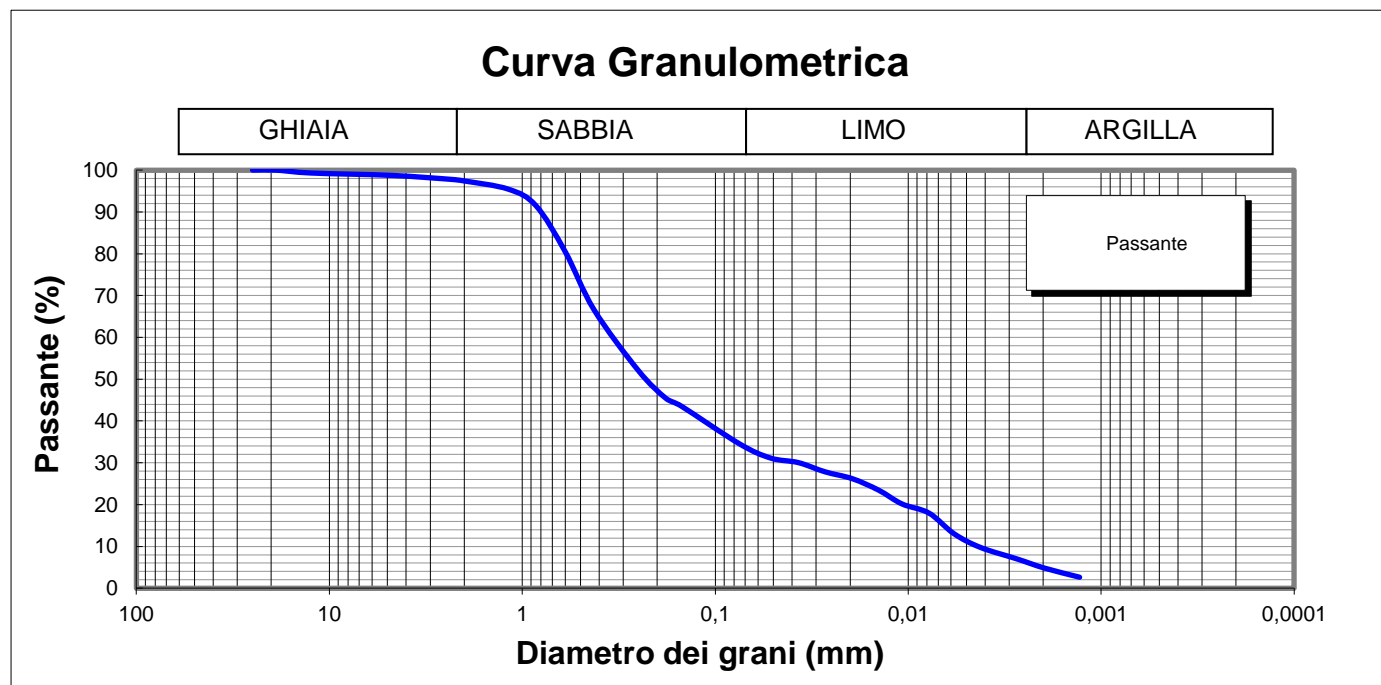
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	3
SABBIA (%)	64
LIMO (%)	28
ARGILLA (%)	5

**Descrizione campione (AGI) :**
**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

**Sabbia con limo, deb argillosa**

-

**Note:**
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .

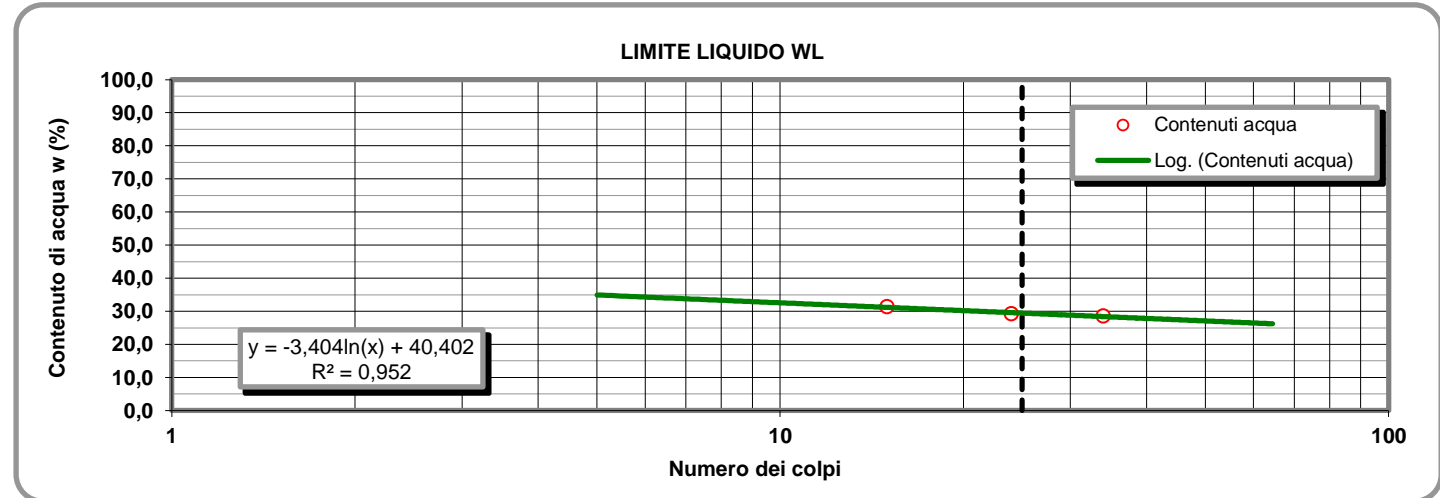
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017

**N° Sondaggio:** S12 DH      **Profondità:** .  
**N° Campione:** C3      **Profondità:** 18,00-18,50  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5783 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

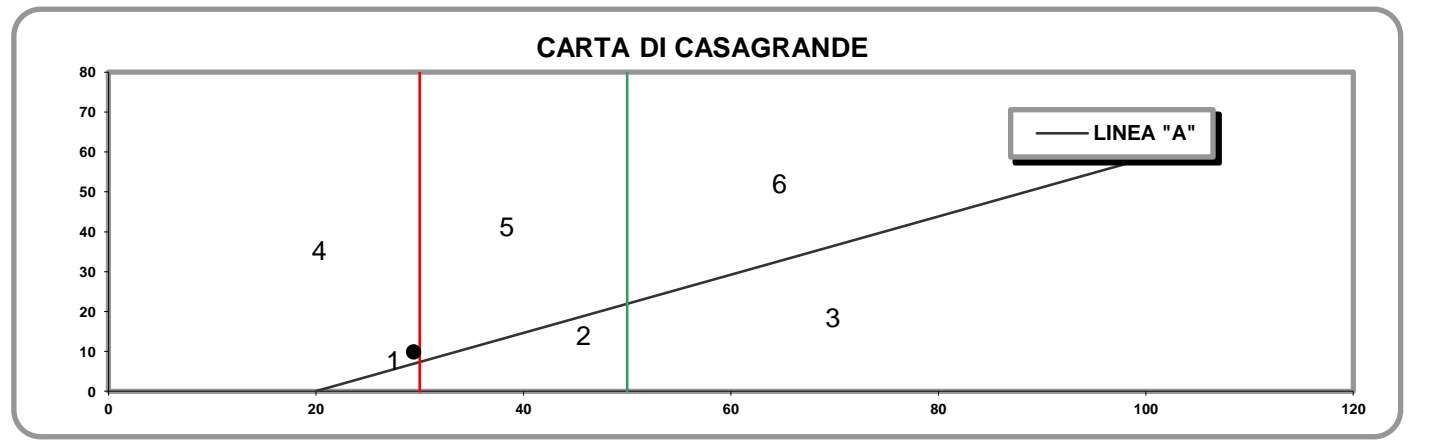
<b>LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)</b> <b>29</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub></b>																																
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Provino</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenitore n°</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td>17,79</td> <td>18,93</td> <td>21,16</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td>29,86</td> <td>30,25</td> <td>31,50</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td>26,98</td> <td>27,69</td> <td>29,20</td> </tr> <tr> <td>N° colpi</td> <td>15</td> <td>24</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td>31,3</td> <td>29,2</td> <td>28,6</td> </tr> </tbody> </table>				Provino			1	2	3	Contenitore n°	A	B	C	Peso contenitore (g)	17,79	18,93	21,16	Peso contenitore + peso campione umido (g)	29,86	30,25	31,50	Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,98	27,69	29,20	N° colpi	15	24	34	Contenuto di acqua w (%)	31,3	29,2
	Provino																																
	1	2	3																														
Contenitore n°	A	B	C																														
Peso contenitore (g)	17,79	18,93	21,16																														
Peso contenitore + peso campione umido (g)	29,86	30,25	31,50																														
Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,98	27,69	29,20																														
N° colpi	15	24	34																														
Contenuto di acqua w (%)	31,3	29,2	28,6																														

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**



<b>LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)</b> <b>20</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub></b>																				
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Provino</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenitore n°</td> <td>D</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td>7,40</td> <td>9,47</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td>17,91</td> <td>19,71</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td>16,20</td> <td>18,02</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td>19,43</td> <td>19,77</td> </tr> </tbody> </table>			Provino		1	2	Contenitore n°	D	E	Peso contenitore (g)	7,40	9,47	Peso contenitore + peso campione umido (g)	17,91	19,71	Peso contenitore + peso campione secco (g)	16,20	18,02	Contenuto di acqua w (%)	19,43
	Provino																				
	1	2																			
Contenitore n°	D	E																			
Peso contenitore (g)	7,40	9,47																			
Peso contenitore + peso campione umido (g)	17,91	19,71																			
Peso contenitore + peso campione secco (g)	16,20	18,02																			
Contenuto di acqua w (%)	19,43	19,77																			

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **10**



- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità                |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità |  |
| 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.    |  | 5) Argille inorganiche di media plasticità |  |
| 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. |  | 6) Argille inorganiche di alta plasticità  |  |

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

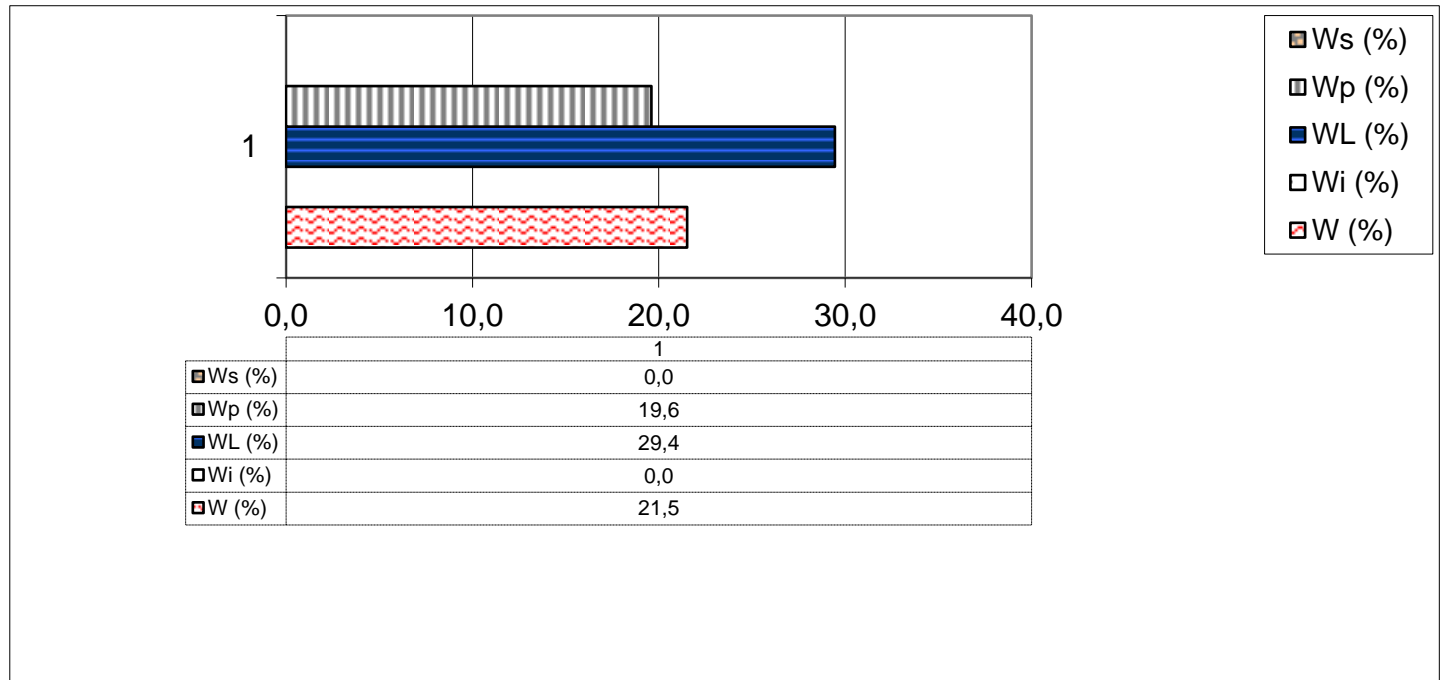
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	5
Contenuto acqua naturale (%)	21,5

N° Certificato:	5783 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>9,8</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,81</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,97</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input checked="" type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input checked="" type="checkbox"/> Solida (>1) <input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input checked="" type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C3 **Profondità:** 18,00-18,50  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5784 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 3**

**Caratteristiche scatola taglio**

Lunghezza scatola (mm)	60,00
Sezione scatola A (cm <sup>2</sup> )	36,00
Altezza scatola H (mm)	22,00
Volume scatola V (cm <sup>3</sup> )	79,20

Determinazione Cu con Vane Test

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

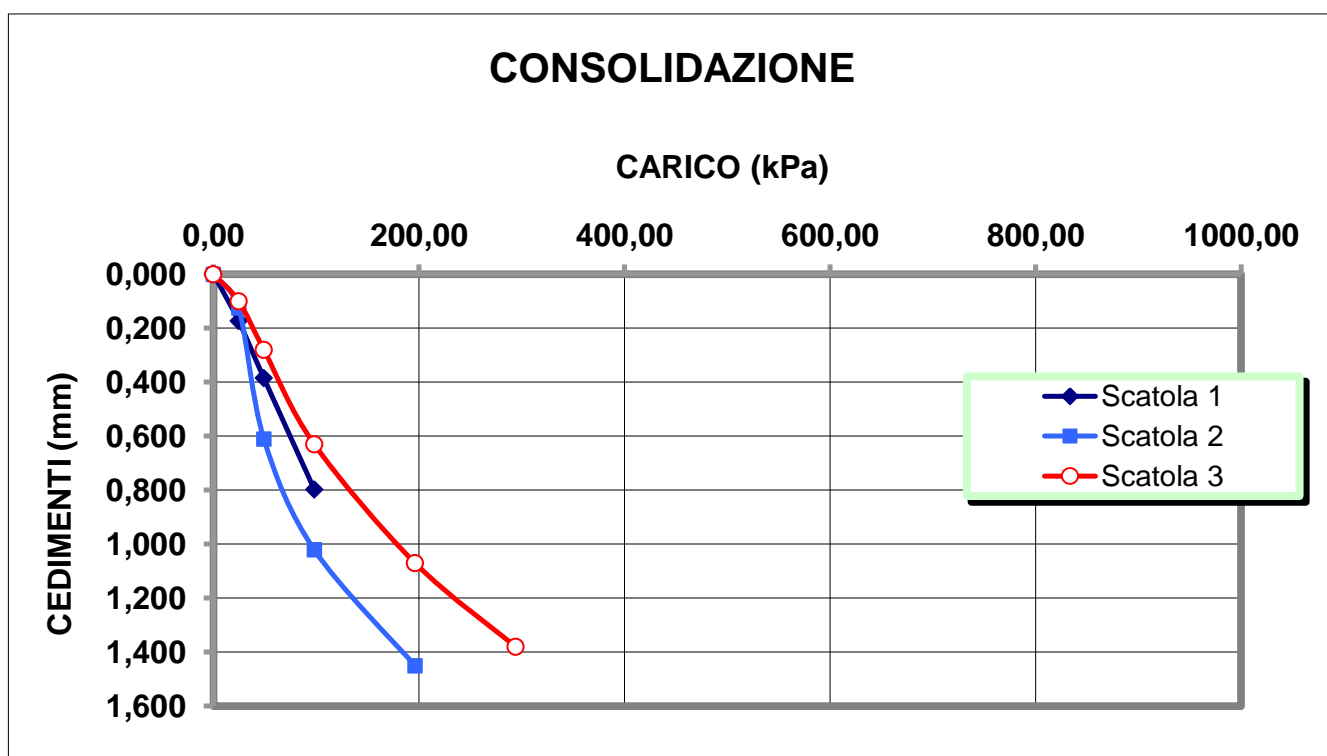
FASE DI CONSOLIDAZIONE

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
<b>Q<sub>max</sub> (kPa)</b>	98,07	196,13	294,20
<b>V<sub>prova</sub> (mm/min)</b>	0,0060		

Pocket penetrometer

Misura	Q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
Carico	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kPa	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,174	0,125	0,100
49,03	0,385	0,610	0,280
98,07	0,797	1,021	0,630
196,13		1,450	1,070
294,20			1,380
784,53			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.6  
REV 00  
DEL 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -  
P.IVA 01872430648

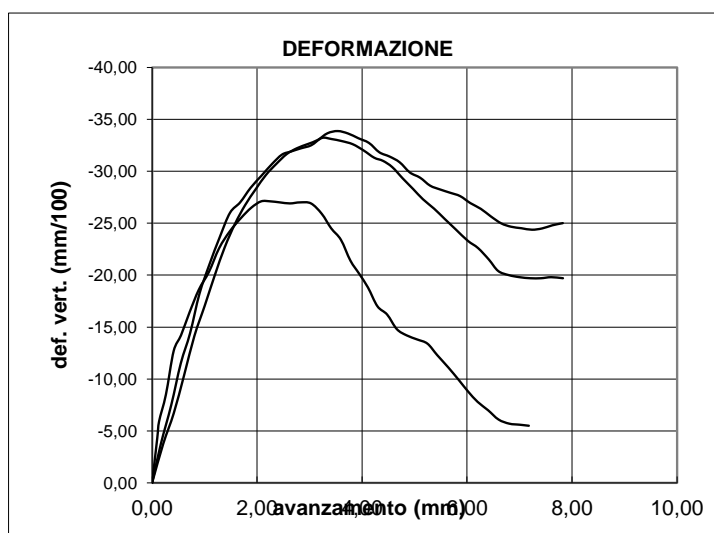


**PROVA DI TAGLIO**  
**ASTM D3080**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

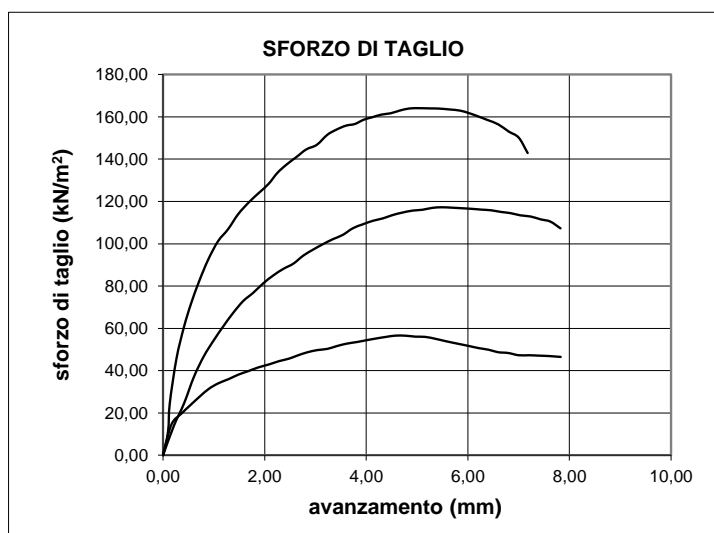
**N° Certificato:** 5784 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 3**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C3 **Profondità:** 18,00-18,50  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017



**CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

<b>UMIDITA' NATURALE, %=</b>	21,51
<b>DENSITA' NATURALE, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	19,36
<b>DENSITA' SECCA, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	15,94
<b>INDICE DEI VUOTI=</b>	0,66
<b>POROSITA' %=</b>	39,77
<b>PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	26,46
<b>GRADO DI SATURAZIONE, %=</b>	88
<b>AREA SCATOLA DI TAGLIO, cm<sup>2</sup> =</b>	36
<b>VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =</b>	0,006
<b>TIPO DI PROVA:</b> Taglio diretto	
<b>TIPO DI CAMPIONE:</b>	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

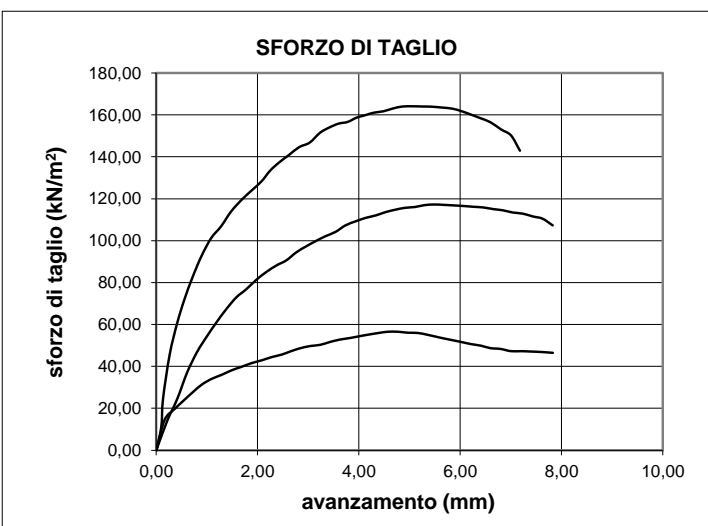
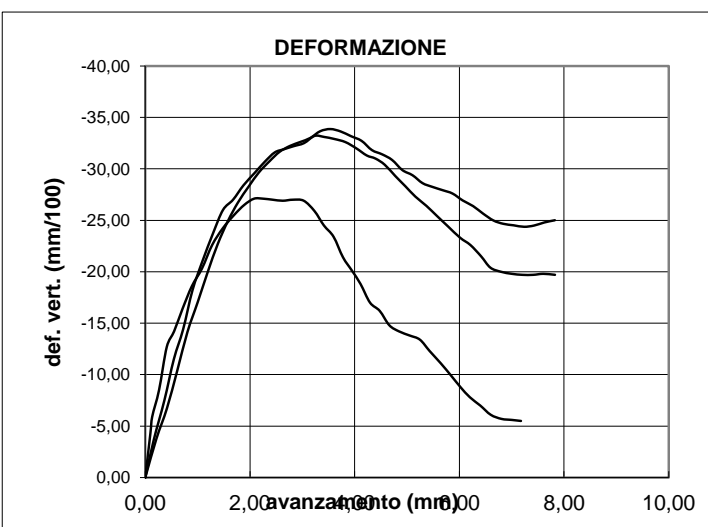
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

## PROVA DI TAGLIO ASTM D3080

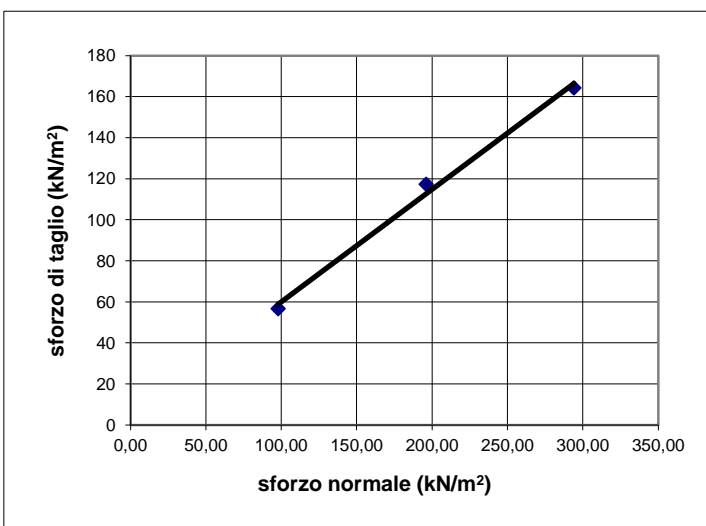
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C3 **Profondità:** 18,00-18,50  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017



### CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE

UMIDITA' NATURALE, %=	21,51
DENSITA' NATURALE, $Kn/m^3$ =	19,36
DENSITA' SECCA, $Kn/m^3$ =	15,94
INDICE DEI VUOTI=	0,66
POROSITA' %=	39,77
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, $Kn/m^3$ =	26,46
GRADO DI SATURAZIONE, %=	88
AREA SCATOLA DI TAGLIO, $cm^2$ =	36
VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =	0,006
TIPO DI PROVA: Taglio diretto	
TIPO DI CAMPIONE:	



**Coesione ( $kN/m^2$ ):** 5,06  
**Angolo di attrito:** 28,74

M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

<b>Committente:</b> ANAS S.p.A. <b>Lavoro:</b> DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017 <b>Località:</b> . <b>N° Verbale di Accettazione:</b> 100/17 <b>Data Ricevimento Campione:</b> 30/10/2017 <b>N° Sondaggio:</b> S12 DH <b>Profondità:</b> . <b>N° Campione:</b> C3 <b>Profondità:</b> 18,00-18,50 <b>Tipologia di Campione:</b> Campione indisturbato <b>Data Esecuzione Prova:</b> 16/11/2017	<b>N° Certificato:</b> 5784 /2017 <b>Data:</b> 6/12/2017 <b>Pagina 3 di 3</b>
---	---

### Dati Sperimentali

Provino n°1			Provino n°2			Provino n°3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio
(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,16	-3,70	14,48	0,21	-3,76	13,86	0,10	-4,30	11,21
0,37	-7,50	19,74	0,41	-6,71	24,50	0,13	-5,90	24,49
0,55	-11,50	23,85	0,61	-10,37	37,21	0,26	-8,50	45,56
0,72	-14,40	27,77	0,81	-14,15	46,94	0,41	-12,70	60,59
0,90	-18,20	31,40	1,00	-17,05	54,49	0,55	-14,20	71,63
1,09	-21,00	34,02	1,19	-19,99	61,23	0,71	-16,40	82,38
1,29	-23,70	35,99	1,38	-22,67	67,40	0,89	-18,60	92,56
1,48	-26,00	38,12	1,58	-24,92	72,91	1,08	-20,30	101,19
1,68	-27,00	39,76	1,77	-26,72	76,71	1,28	-22,60	106,82
1,88	-28,40	41,52	1,97	-28,27	81,31	1,48	-24,20	113,98
2,09	-29,60	42,96	2,17	-29,65	85,03	1,69	-25,50	119,73
2,29	-30,70	44,49	2,37	-30,73	88,16	1,89	-26,50	124,18
2,47	-31,60	45,61	2,57	-31,65	90,58	2,08	-27,10	128,34
2,65	-31,90	47,15	2,76	-32,22	94,42	2,25	-27,10	133,52
2,83	-32,20	48,60	2,96	-32,61	97,34	2,43	-27,00	137,49
3,03	-32,50	49,70	3,15	-33,00	99,85	2,63	-26,90	141,00
3,23	-33,20	50,27	3,34	-33,66	102,15	2,82	-27,00	144,61
3,42	-33,10	51,56	3,54	-33,87	104,16	3,03	-26,90	146,79
3,61	-32,90	52,75	3,73	-33,63	107,28	3,23	-25,90	151,50
3,82	-32,60	53,54	3,93	-33,18	109,16	3,41	-24,50	153,96
4,03	-32,00	54,49	4,13	-32,72	110,85	3,60	-23,40	155,83
4,23	-31,30	55,34	4,33	-31,82	112,01	3,78	-21,40	156,65
4,40	-31,00	55,98	4,52	-31,41	113,60	3,95	-20,10	158,65
4,57	-30,40	56,54	4,71	-30,87	114,75	4,11	-18,80	159,78
4,78	-29,30	56,51	4,91	-29,88	115,67	4,29	-17,00	161,06
4,97	-28,30	56,05	5,11	-29,38	116,07	4,48	-16,20	161,70
5,16	-27,30	55,95	5,30	-28,61	116,95	4,66	-14,80	163,00
5,37	-26,40	54,99	5,49	-28,25	117,25	4,85	-14,20	163,97
5,58	-25,40	53,85	5,68	-27,92	117,06	5,05	-13,80	164,11
5,78	-24,40	52,81	5,87	-27,60	116,82	5,25	-13,40	164,01
6,02	-23,30	51,67	6,07	-26,92	116,53	5,43	-12,30	163,92
6,21	-22,60	50,65	6,26	-26,38	116,15	5,65	-11,10	163,49
6,42	-21,50	49,85	6,45	-25,66	115,84	5,84	-9,90	162,98
6,59	-20,40	48,71	6,65	-24,98	115,05	6,02	-8,80	161,80
6,79	-20,00	48,33	6,84	-24,66	114,48	6,20	-7,80	160,24
7,00	-19,80	47,27	7,04	-24,51	113,43	6,40	-7,00	158,41
7,21	-19,70	47,27	7,24	-24,37	112,87	6,60	-6,10	156,44
7,41	-19,70	47,07	7,43	-24,49	111,56	6,81	-5,70	153,05
7,60	-19,80	46,87	7,62	-24,79	110,48	7,00	-5,60	150,18
7,83	-19,70	46,46	7,82	-25,00	107,27	7,18	-5,50	142,92

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S12 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="C4"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="23,50-24,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="420"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone scuro giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>				
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>						
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>	Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>	Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>								

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

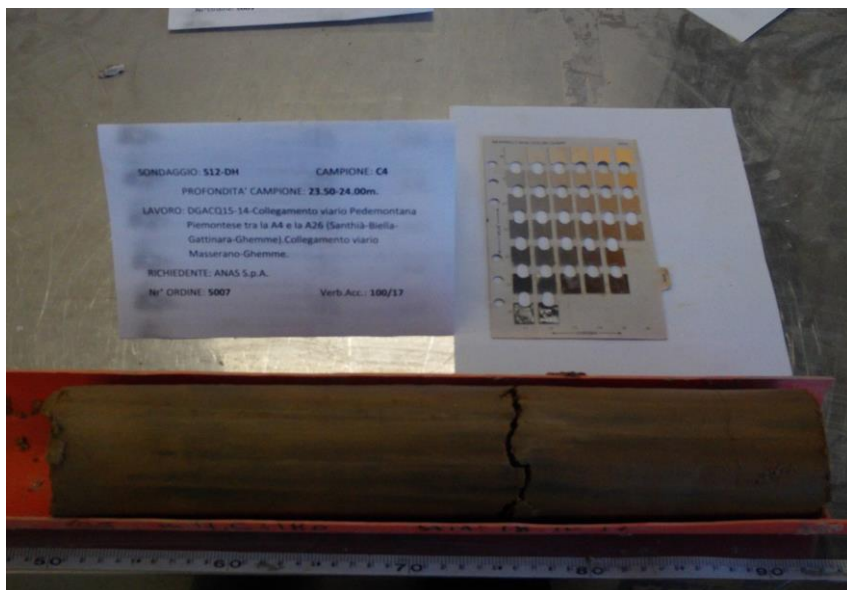


## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S12 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="C4"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="23,50-24,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,60
2	0,70
3	0,40
<b>MEDIA</b>	<b>0,57</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	4,00
2	5,00
3	4,50
<b>MEDIA</b>	<b>4,50</b>

Sabbia con limo, di colore marrone scuro giallastro, molto consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.3 Rev. 01 Del 15/09/04	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE E GRANDEZZE DI STATO</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** C4 **Profondità (m):** 23,50-24,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5785 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

<i>Metodo campionatore</i>	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	137,72	137,02	137,68
Peso fustella + campione umido (g)	316,82	315,90	315,40
Peso campione umido (g)	179,1	178,9	177,7
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,218	20,194	20,063
	MEDIA		
	<b>20,16</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>0,30</b>	<b>0,18</b>	<b>0,47</b>

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	22,16	23,41
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,73	159,53
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,49	26,52
	MEDIA	
	<b>26,51</b>	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	<b>0,07</b>	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

<i>Metodo volumometro</i>	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,84	10,23	10,70
Peso cont.+ peso campione umido (g)	79,28	79,49	79,75
Peso cont. + peso camp. secco (g)	68,83	68,68	69,30
Peso campione secco (g)	57,99	58,45	58,60
Contenuto di acqua w (%)	18,02	18,49	17,83
	MEDIA		
	<b>18,1</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>0,53</b>	<b>2,09</b>	<b>1,56</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>17,1</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,55</b>
Porosità n (%)	<b>35,6</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>89</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,75
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,56

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C4 **Profondità:** 23,50-24,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5786 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,25	0,04	0,04	<b>99,96</b>
8	<b>2,360</b>	0,93	0,15	0,19	<b>99,81</b>
10	<b>2,000</b>	1,00	0,16	0,35	<b>99,65</b>
16	<b>1,180</b>	6,81	1,09	1,43	<b>98,57</b>
20	<b>0,850</b>	16,19	2,58	4,01	<b>95,99</b>
30	<b>0,600</b>	43,60	6,95	10,96	<b>89,04</b>
40	<b>0,425</b>	69,19	11,03	21,99	<b>78,01</b>
60	<b>0,250</b>	104,67	16,69	38,68	<b>61,32</b>
80	<b>0,180</b>	41,31	6,59	45,27	<b>54,73</b>
100	<b>0,150</b>	15,60	2,49	47,75	<b>52,25</b>
200	<b>0,075</b>	45,67	7,28	55,03	<b>44,97</b>
FONDO	//	<b>281,83</b>	44,93	99,96	//
<b>TOTALI</b>		<b>627,05</b>	<b>99,96</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	136,88
Peso umido campione (g)	740,5
Peso secco campione (g)	627,30
Peso secco campione lavato (g)	345,47
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	281,83
Riscontro pesi (g)	0,25

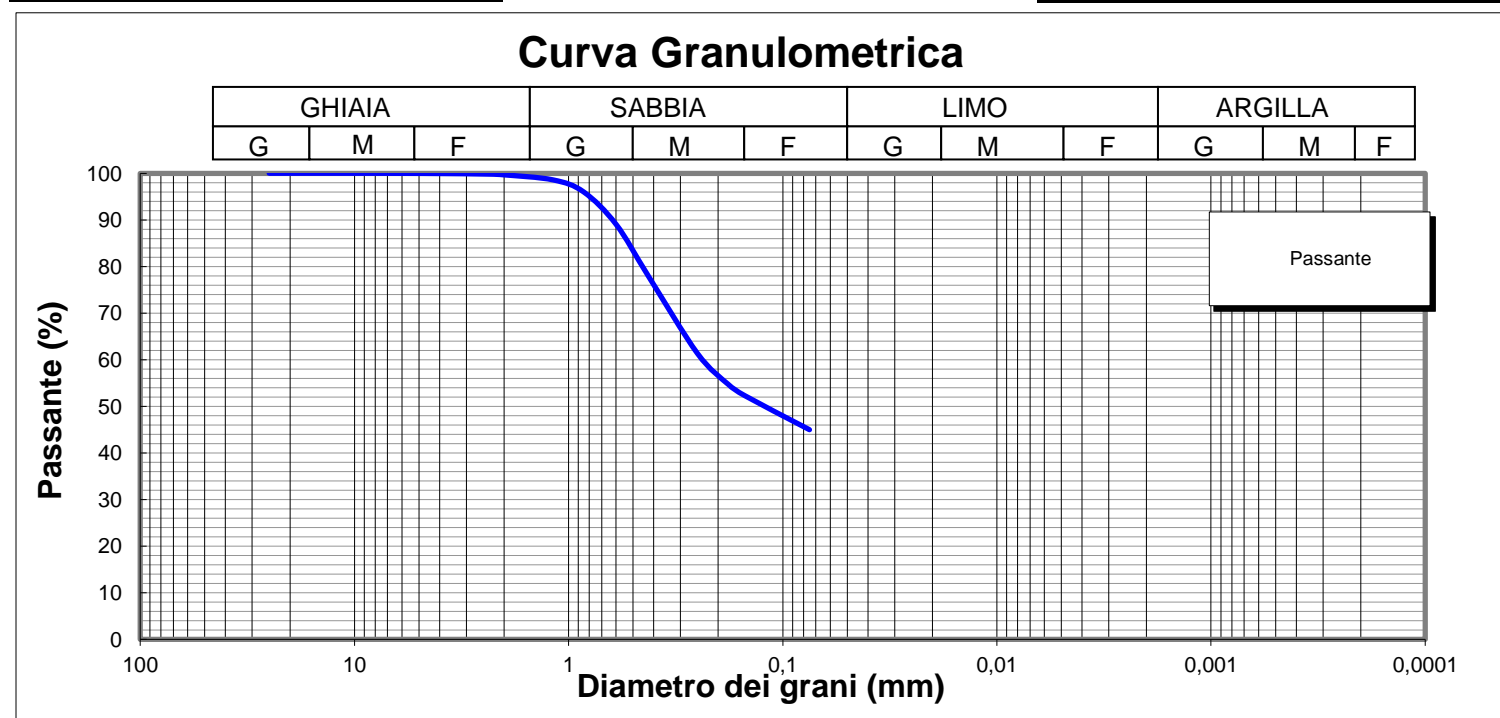
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	11
	Medie	32
	Fini	13
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>44</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C4 **Profondità:** 23,50-24,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5787 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	627,3
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	281,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,51

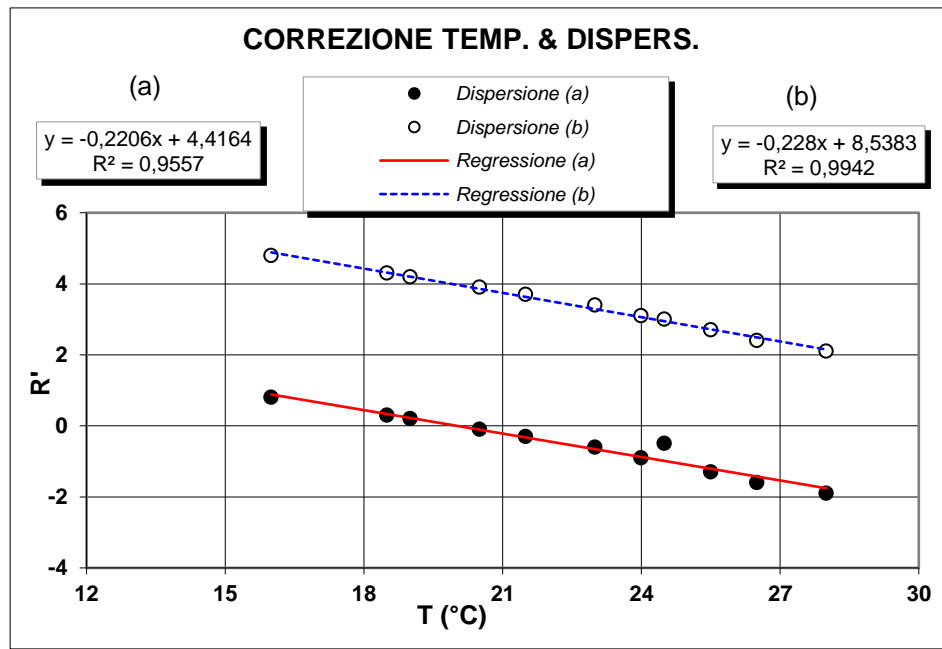
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

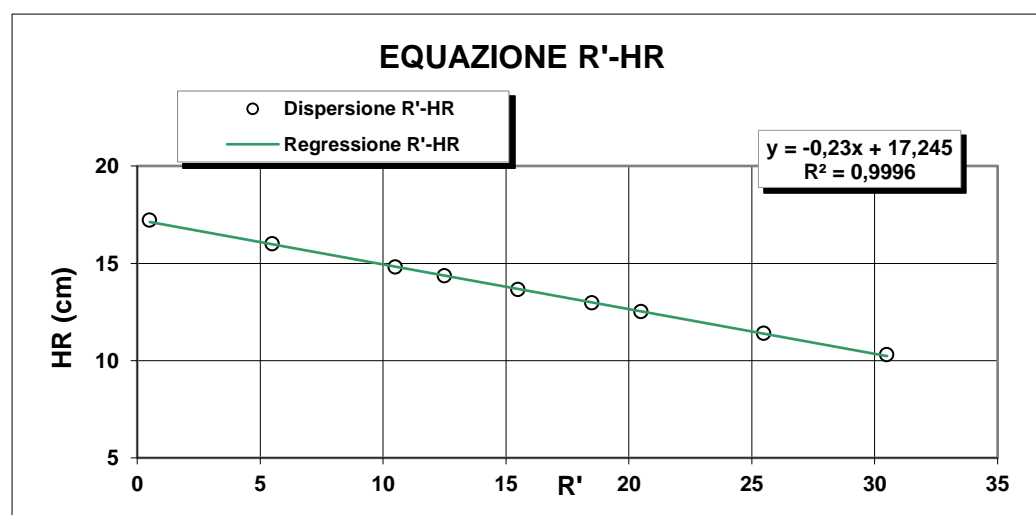
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0507</b>	29,40	<b>41,9</b>
1	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0364</b>	28,40	<b>40,5</b>
2	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0264</b>	26,90	<b>38,3</b>
4	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0190</b>	25,40	<b>36,2</b>
8	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0138</b>	23,90	<b>34,1</b>
15	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0103</b>	21,90	<b>31,2</b>
30	20,0	23,0		8,2	23,5	9,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0075</b>	19,40	<b>27,6</b>
60	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0055</b>	17,40	<b>24,8</b>
120	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0039</b>	15,40	<b>21,9</b>
300	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,90	<b>18,4</b>
600	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,90	<b>14,1</b>
1440	20,0	10,5		8,2	11,0	12,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	6,90	<b>9,8</b>

N° Certificato: 5787 /2017

Data: 6/12/2017

Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,8
10	2,000	99,7
16	1,180	98,6
20	0,850	96,0
30	0,600	89,0
40	0,425	78,0
60	0,250	61,3
80	0,180	54,7
100	0,150	52,2
200	0,075	45,0
S	0,0507	<b>41,9</b>
S	0,0364	<b>40,5</b>
S	0,0264	<b>38,3</b>
S	0,0190	<b>36,2</b>
S	0,0138	<b>34,1</b>
S	0,0103	<b>31,2</b>
S	0,0075	<b>27,6</b>
S	0,0055	<b>24,8</b>
S	0,0039	<b>21,9</b>
S	0,0026	<b>18,4</b>
S	0,0019	<b>14,1</b>
S	0,0012	<b>9,8</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,2312
D30 (mm)	0,0097
D10 (mm)	0,0012
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">186</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,3</span>	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	56
LIMO (%)	29
ARGILLA (%)	15

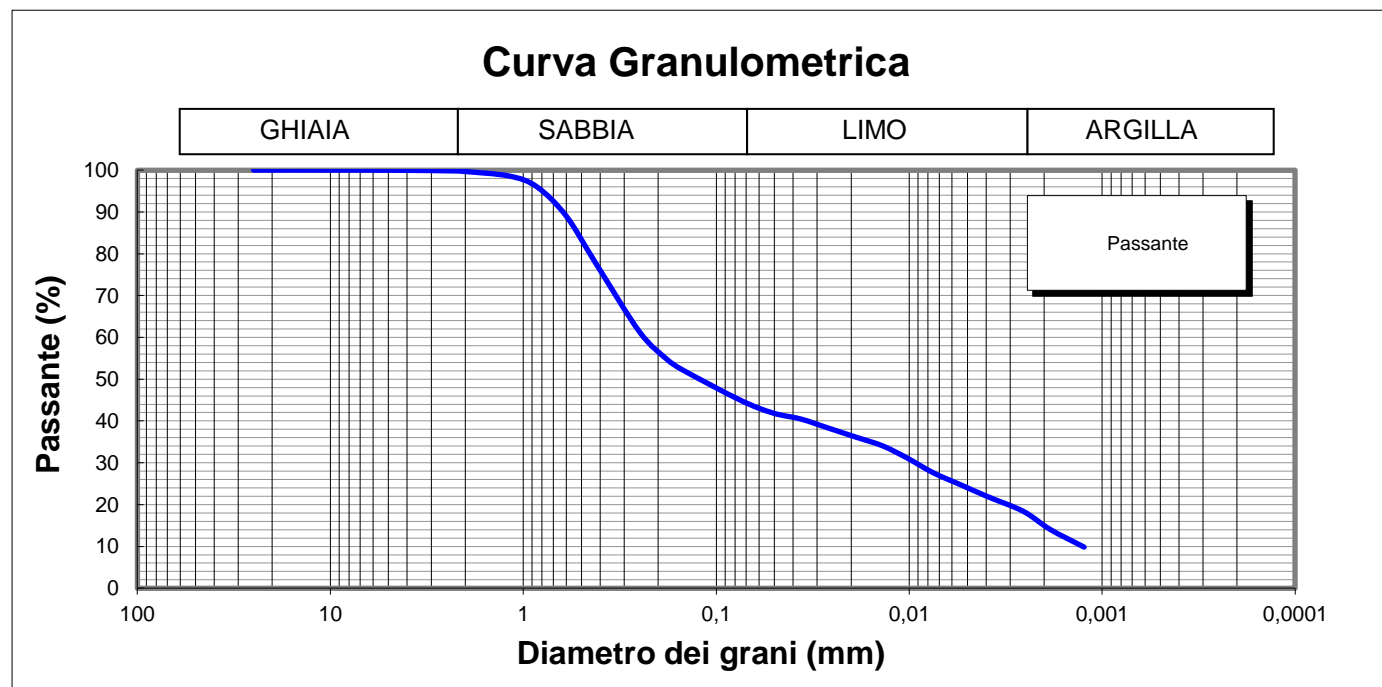
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Sabbia con limo, argilloso**

-

Note:


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C4 **Profondità:** 23,50-24,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

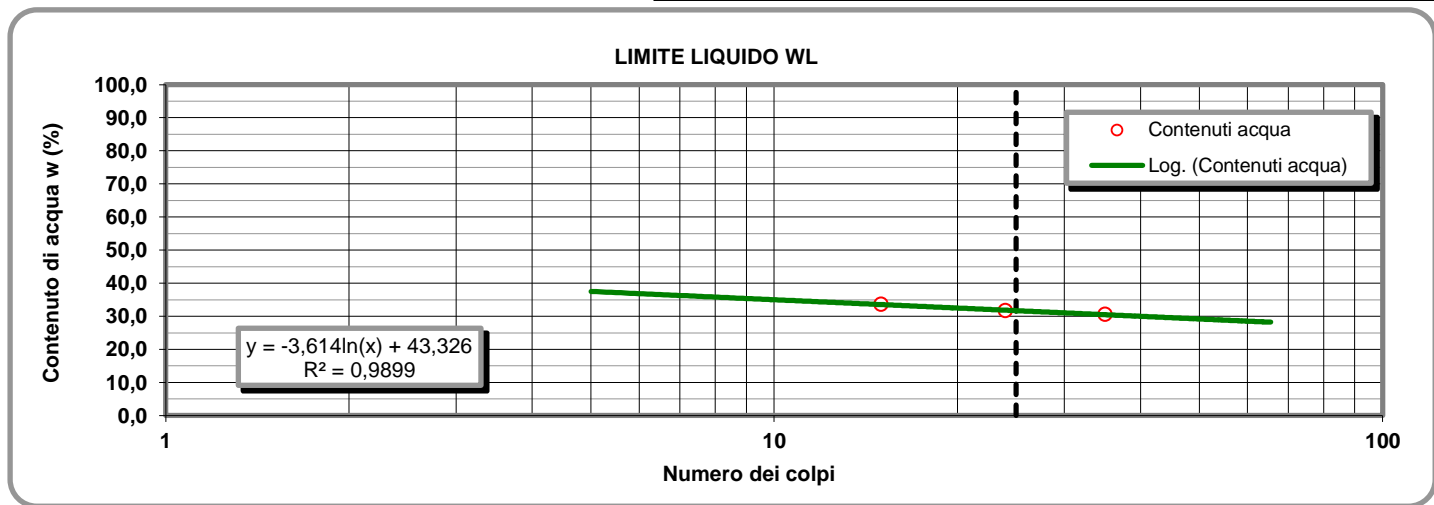
**N° Certificato:** 5788 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **32**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,44	22,32	22,47
Peso contenitore + peso campione umido (g)	33,41	33,34	33,83
Peso contenitore + peso campione secco (g)	30,65	30,69	31,17
N° colpi	15	24	35
Contenuto di acqua w (%)	33,6	31,7	30,6

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

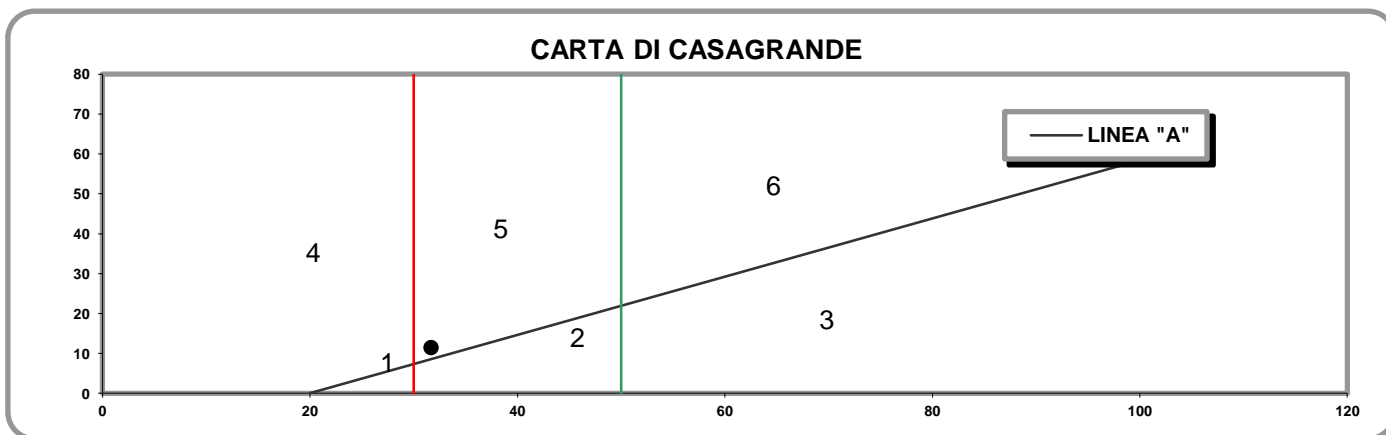


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** **20**

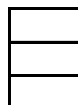
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	13,74	13,56
Peso contenitore + peso campione umido (g)	24,27	24,24
Peso contenitore + peso campione secco (g)	22,49	22,45
Contenuto di acqua w (%)	20,34	20,13

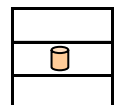
**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **11**



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.
















- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità





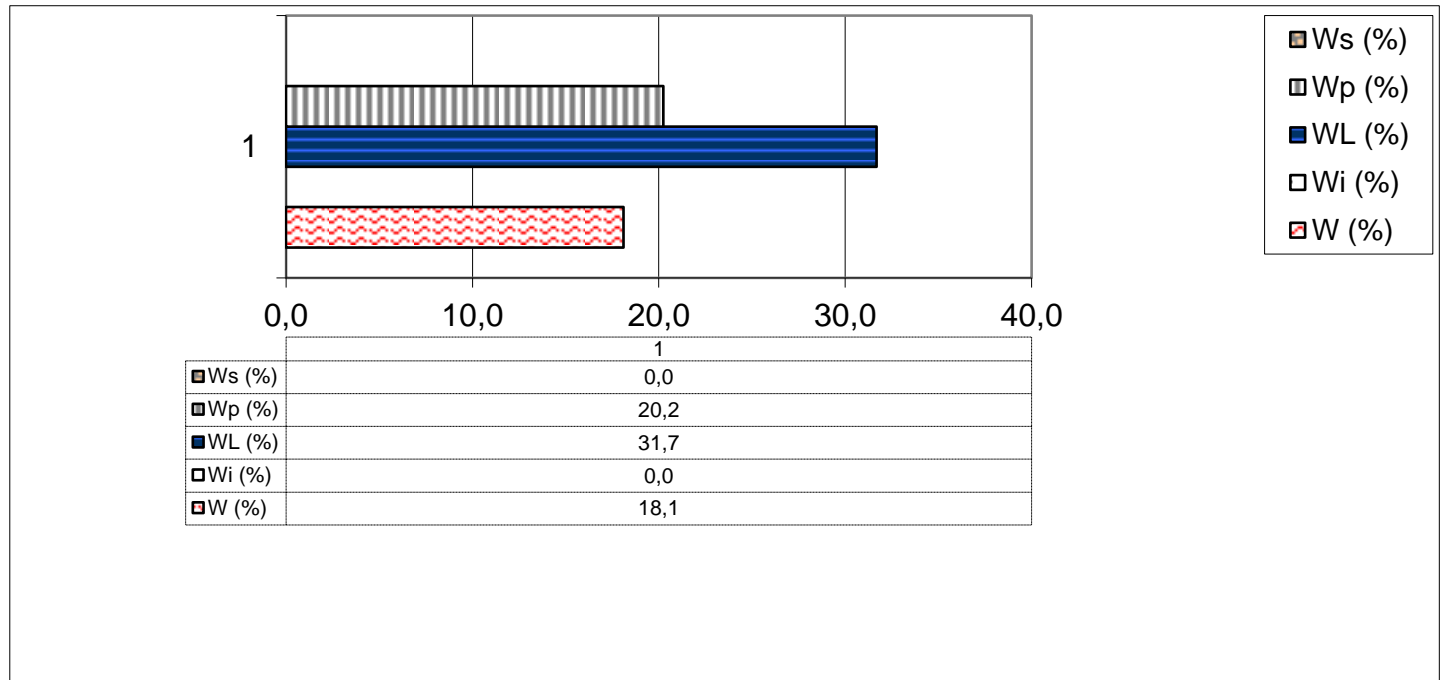
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	15
Contenuto acqua naturale (%)	18,1

N° Certificato:	5788 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>11,5</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,19</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,76</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			<b>Campione</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°	1	2	
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:**  
**N° Campione:** C4 **Profondità:** 23,50-24,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

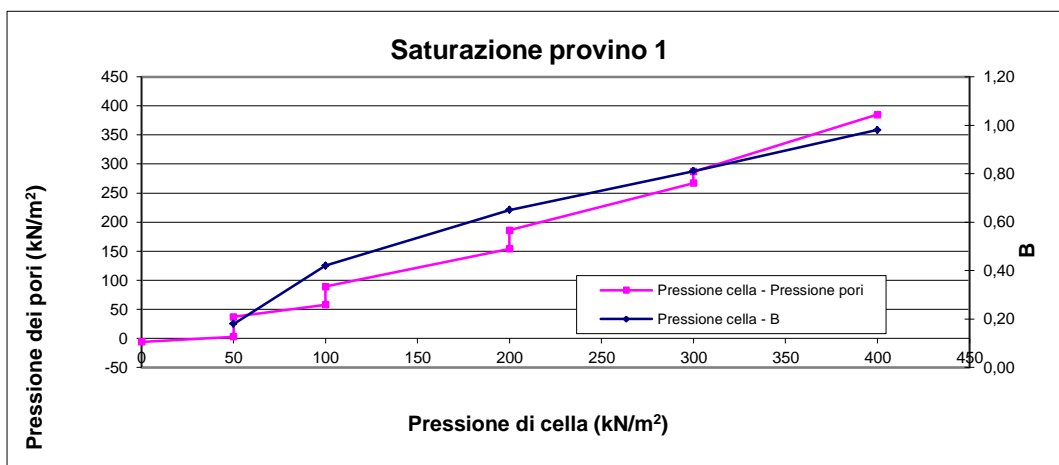
**N° Certificato:** 5789 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINO**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	179,10	178,88	177,72	Umidità naturale (%)	18,12
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	20,16
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	17,07
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,55
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	35,61
Altezza provino post rottura (cm)	7,20	7,20	7,19	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,51
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	89
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,90	3,04	3,86	Velocità rottura (mm/min)	0,001

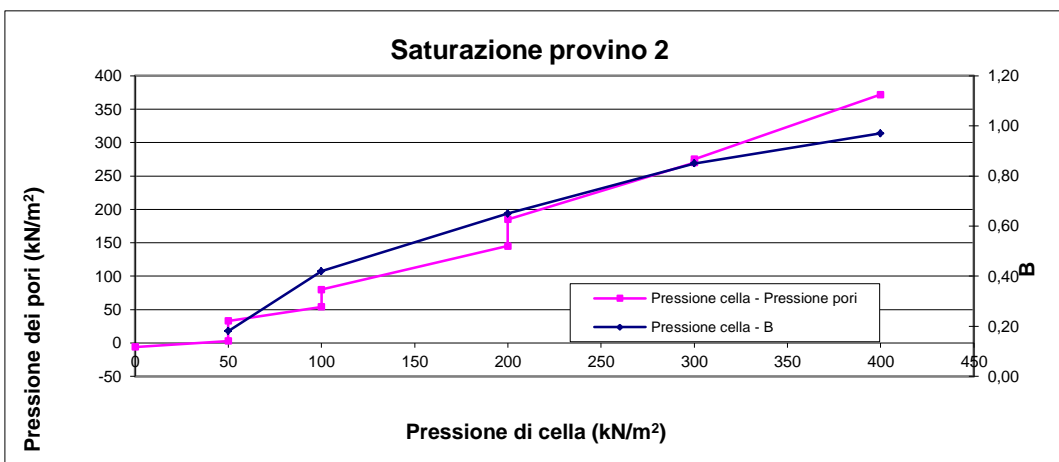
**PROVINO 1**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-6		
50	0	-6	3	9	0,18
50	40	3	37		
100	40	37	58	21	0,42
100	90	58	89		
200	90	89	154	65	0,65
200	190	154	186		
300	190	186	267	81	0,81
300	290	267	287		
400	290	287	385	98	0,98



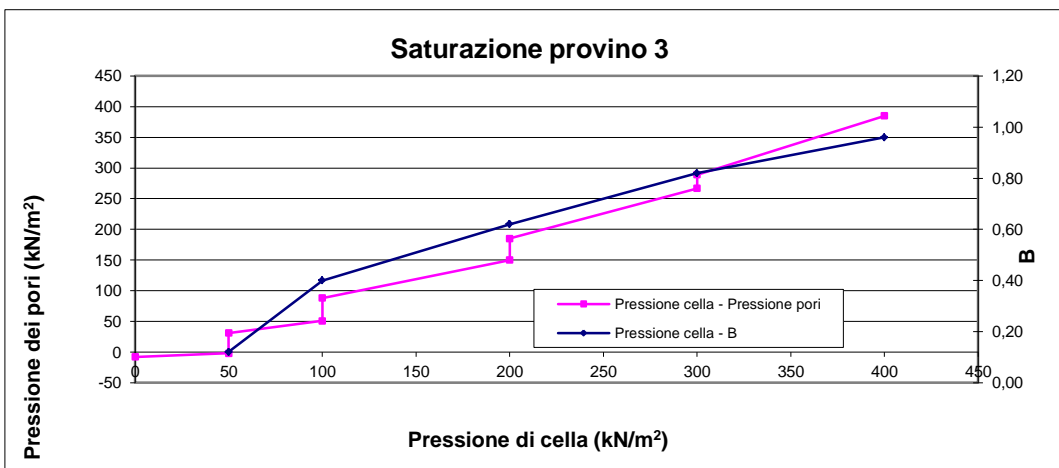
**PROVINO 2**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-6		
50	0	-6	3	9	0,18
50	40	3	33		
100	40	33	54	21	0,42
100	90	54	80		
200	90	80	145	65	0,65
200	190	145	185		
300	190	185	270	85	0,85
300	290	270	275		
400	290	275	372	97	0,97



**PROVINO 3**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-8		
50	0	-8	-2	6	0,12
50	40	-2	31		
100	40	31	51	20	0,40
100	90	51	88		
200	90	88	150	62	0,62
200	190	150	185		
300	190	185	267	82	0,82
300	290	267	289		
400	290	289	385	96	0,96



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

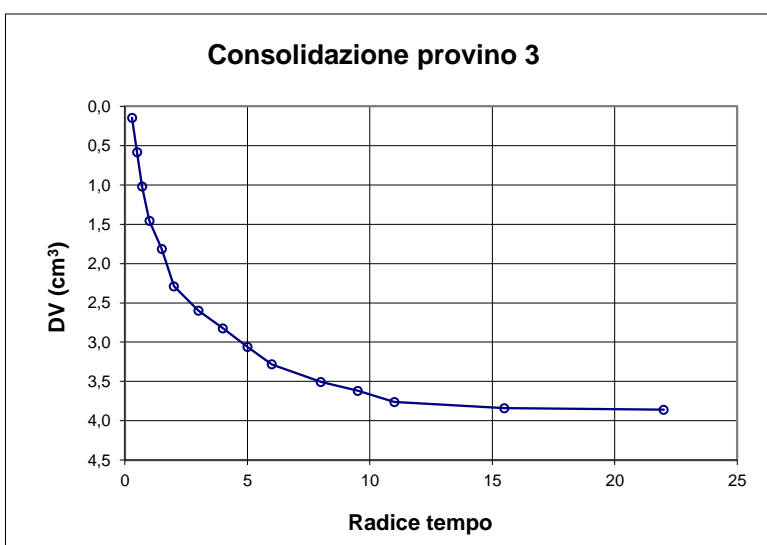
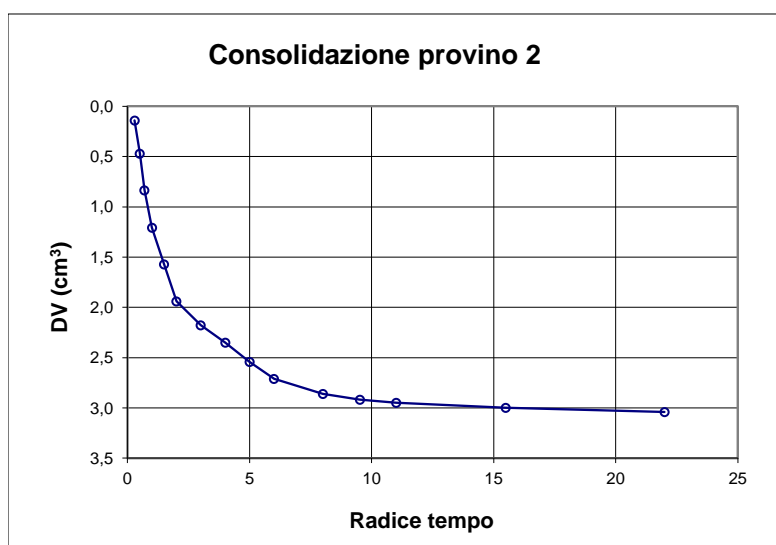
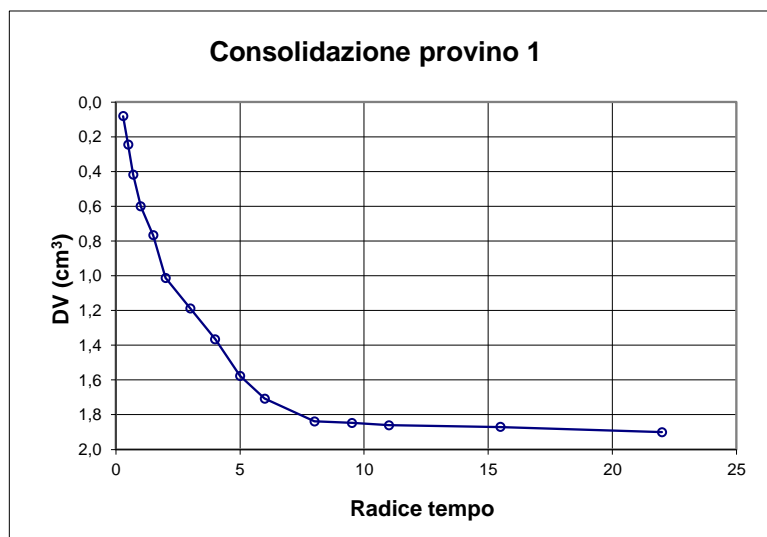
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:**  
**N° Campione:** C4 **Profondità:** 23,50-24,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5789 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	179,1	178,88	177,72	Umidità naturale (%)	18,12
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	20,16
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	17,07
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,55
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	35,61
Altezza provino post rottura (cm)	7,20	7,20	7,19	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,51
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	89
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,90	3,04	3,86	Velocità rottura (mm/min)	0,001

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,1	0,29	0,08	0,1	0,29	0,14	0,1	0,29	0,15
0,3	0,50	0,24	0,3	0,50	0,47	0,3	0,50	0,58
0,5	0,70	0,42	0,5	0,70	0,83	0,5	0,70	1,02
1,0	1,00	0,60	1,0	1,00	1,21	1,0	1,00	1,46
2,3	1,50	0,77	2,3	1,50	1,57	2,3	1,50	1,82
4,0	2,00	1,01	4,0	2,00	1,94	4,0	2,00	2,29
9,0	3,00	1,19	9,0	3,00	2,18	9,0	3,00	2,60
16,0	4,00	1,36	16,0	4,00	2,35	16,0	4,00	2,82
25,0	5,00	1,58	25,0	5,00	2,54	25,0	5,00	3,06
36,0	6,00	1,71	36,0	6,00	2,71	36,0	6,00	3,28
64,0	8,00	1,84	64,0	8,00	2,86	64,0	8,00	3,51
90,5	9,51	1,85	90,5	9,51	2,92	90,5	9,51	3,62
121,0	11,00	1,86	121,0	11,00	2,95	121,0	11,00	3,76
240,0	15,49	1,87	240,0	15,49	3,00	240,0	15,49	3,84
484,0	22,00	1,90	484,0	22,00	3,04	484,0	22,00	3,86



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

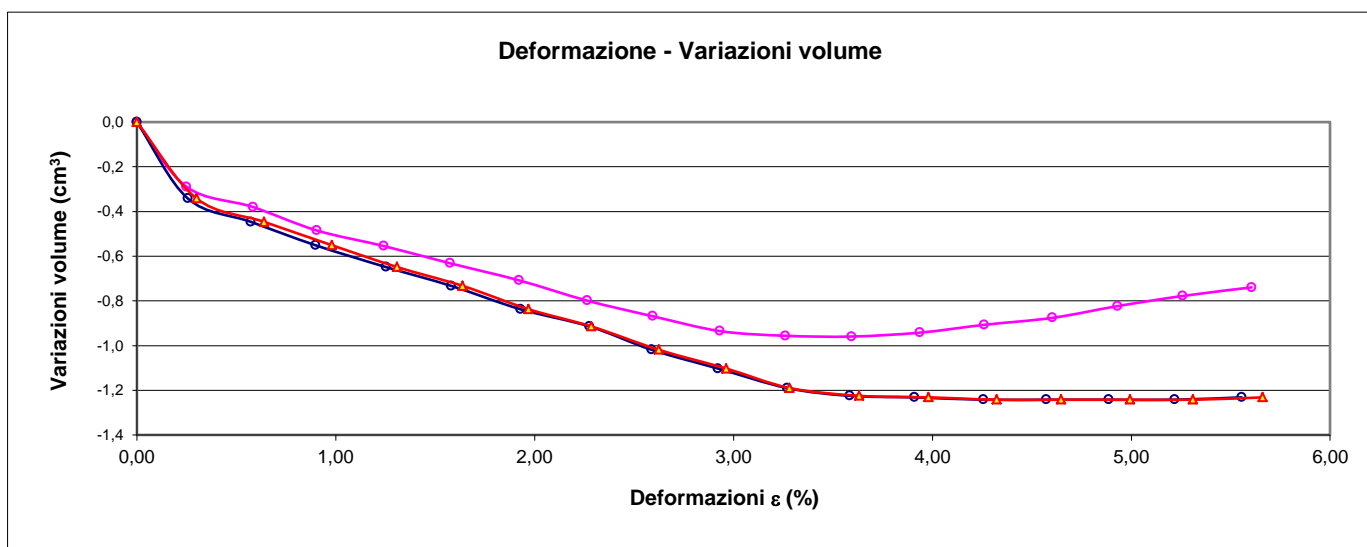
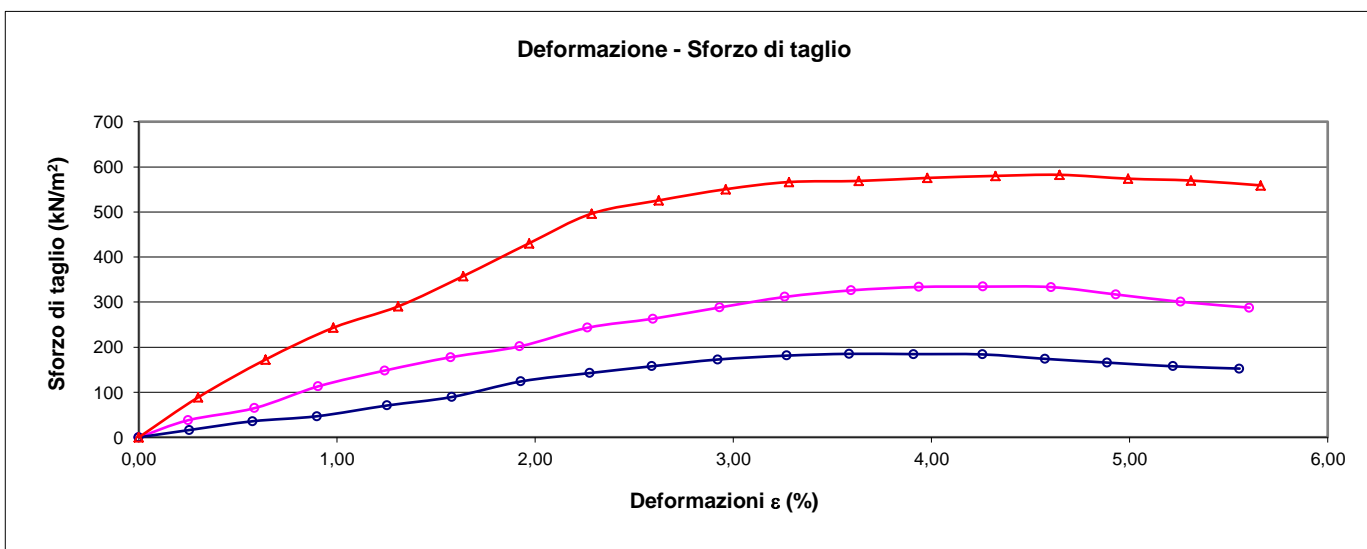
**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di  
indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C4 **Profondità:** 23,50-24,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5789 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	179,1	178,88	177,72	Umidità naturale (%)	18,12
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	20,16
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	17,07
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,55
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	35,61
Altezza provino post rottura (cm)	7,20	7,20	7,19	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,51
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	89
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,9	3,04	3,86	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

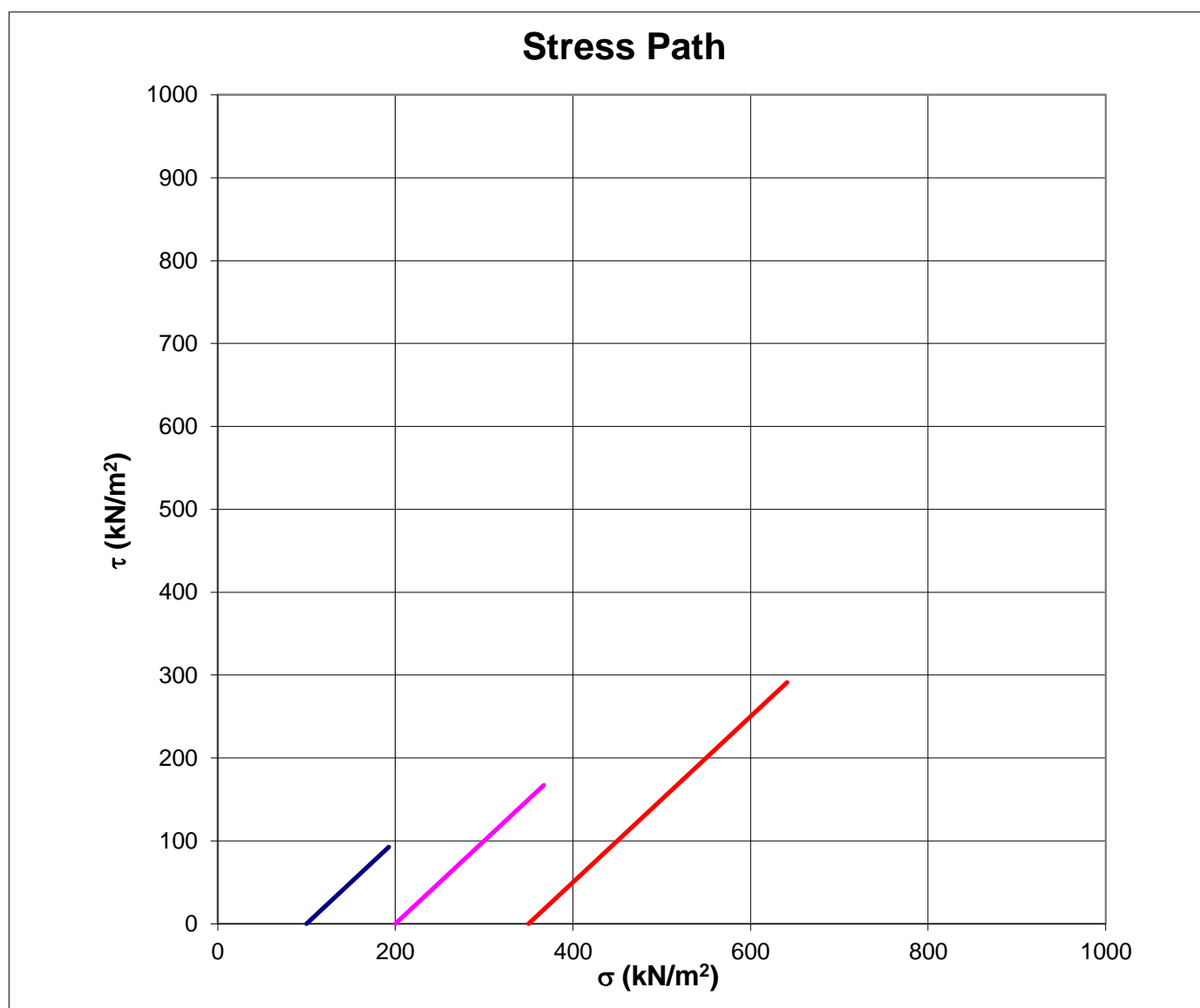


M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA DRENATA  (RACC. AGI)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C4 **Profondità:** 23,50-24,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5789 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 5**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	179,1	178,88	177,72	Umidità naturale (%)	18,12
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	20,16
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	17,07
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,55
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	35,61
Altezza provino post rottura (cm)	7,20	7,20	7,19	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,51
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	89
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,9	3,04	3,86	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH      **Profondità:**  
**N° Campione:** C4      **Profondità:** 23,50-24,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5789 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 5 di 5**

PROVINO n° 1			PROVINO n° 2			PROVINO n° 3		
<b>Cedimenti</b>	<b>Sforzo</b>	<b>ΔV</b>	<b>Cedimenti</b>	<b>Sforzo</b>	<b>ΔV</b>	<b>Cedimenti</b>	<b>Sforzo</b>	<b>ΔV</b>
<i>(mm)</i>	<i>(kN/m<sup>2</sup>)</i>	<i>(cm<sup>3</sup>)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(kN/m<sup>2</sup>)</i>	<i>(cm<sup>3</sup>)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(kN/m<sup>2</sup>)</i>	<i>(cm<sup>3</sup>)</i>
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,19	16,27	-0,34	0,19	37,98	-0,29	0,23	88,95	-0,34
0,43	35,64	-0,45	0,44	64,83	-0,38	0,49	172,75	-0,45
0,68	46,77	-0,55	0,68	112,94	-0,48	0,75	243,16	-0,55
0,95	70,62	-0,65	0,94	148,17	-0,55	1,00	290,69	-0,65
1,20	89,49	-0,73	1,19	177,75	-0,63	1,25	357,79	-0,73
1,46	124,06	-0,84	1,45	201,74	-0,71	1,50	430,59	-0,84
1,72	142,51	-0,91	1,71	243,10	-0,80	1,74	496,27	-0,91
1,96	157,65	-1,02	1,95	263,13	-0,87	2,00	525,73	-1,02
2,21	172,65	-1,10	2,21	288,21	-0,93	2,26	550,54	-1,10
2,47	181,23	-1,19	2,46	311,53	-0,96	2,50	566,44	-1,19
2,71	185,24	-1,22	2,71	326,05	-0,96	2,77	568,79	-1,22
2,96	184,60	-1,23	2,96	333,60	-0,94	3,03	575,53	-1,23
3,22	183,91	-1,24	3,21	334,34	-0,91	3,30	580,03	-1,24
3,46	174,06	-1,24	3,47	333,26	-0,88	3,54	582,44	-1,24
3,70	165,81	-1,24	3,71	316,91	-0,82	3,81	573,80	-1,24
3,95	157,58	-1,24	3,96	300,62	-0,78	4,05	569,72	-1,24
4,20	152,47	-1,23	4,22	287,74	-0,74	4,31	558,98	-1,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

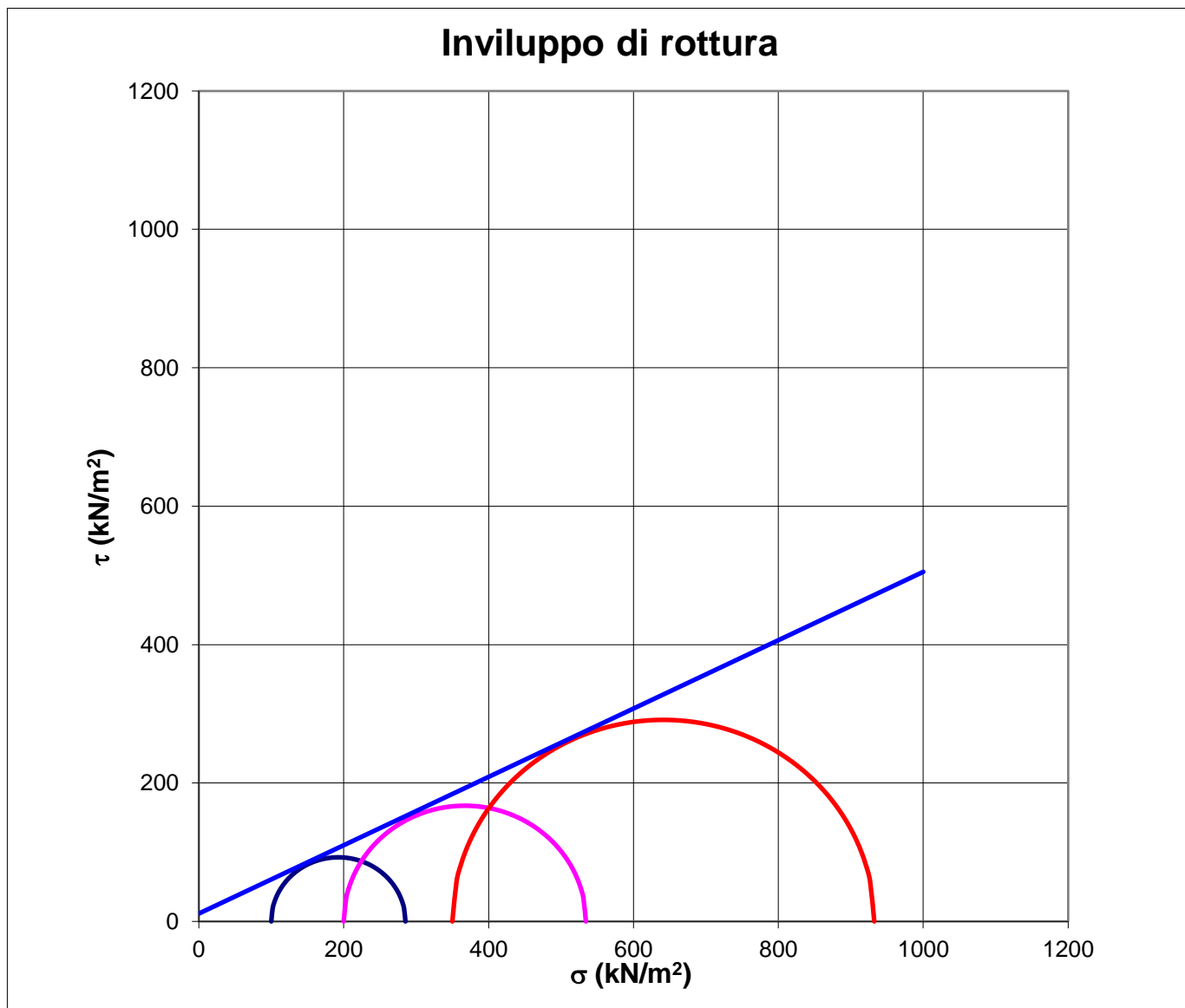
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH      **Profondità:** .  
**N° Campione:** C4      **Profondità:** 23,50-24,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	179,1	178,88	177,72	Umidità naturale (%)	18,12
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	20,16
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	17,07
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,55
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	35,61
Altezza provino post rottura (cm)	7,20	7,20	7,19	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,51
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	89
$\sigma_1-\sigma_3$ (kN/m <sup>2</sup> )	185,24	334,34	582,44	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Coesione intercetta  $C'$  (kN/m<sup>2</sup>):**

**11,2**

**Angolo di attrito  $\phi'$  (°):**

**26,3**



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E	X	Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G	X	Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S12 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="C5"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="28,50-29,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="450"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
		Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
		Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI



Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E	X	Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G	X	Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S12 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="C5"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="28,50-29,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,00
2	1,20
3	1,00
<b>MEDIA</b>	<b>1,07</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2,70
2	3,00
3	3,50
<b>MEDIA</b>	<b>3,07</b>

Sabbia con limo, di colore oliva, molto consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3 Rev. 01 Del 15/09/04	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE E GRANDEZZE DI STATO</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** C5 **Profondità (m):** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5790 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	137,68	137,74	54,95
Peso fustella + campione umido (g)	305,42	302,30	131,51
Peso campione umido (g)	167,7	164,6	76,6
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	40,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,936	18,577	18,770
	MEDIA		
	18,76		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>0,93</b>	<b>0,98</b>	<b>0,05</b>

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	23,30	25,23
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,47	160,71
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,55	26,61
	MEDIA	
	26,58	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	<b>0,12</b>	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	10,14	10,15	10,35
Peso cont. + peso camp. secco (g)	65,16	65,55	65,24
Peso campione secco (g)	53,46	53,94	53,58
Peso campione secco (g)	43,32	43,79	43,23
Contenuto di acqua w (%)	27,01	26,51	26,97
	MEDIA		
	26,8		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>0,66</b>	<b>1,19</b>	<b>0,53</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>14,8</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,80</b>
Porosità n (%)	<b>44,4</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>91</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,34
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,14

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C5 **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5791 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	3,11	0,57	0,57	99,43
10	2,000	1,22	0,22	0,79	99,21
16	1,180	2,31	0,42	1,22	98,78
20	0,850	0,95	0,17	1,39	98,61
30	0,600	0,92	0,17	1,56	98,44
40	0,425	1,36	0,25	1,81	98,19
60	0,250	10,97	2,01	3,82	96,18
80	0,180	29,39	5,39	9,22	90,78
100	0,150	18,99	3,49	12,70	87,30
200	0,075	105,42	19,35	32,05	67,95
FONDO	//	370,09	67,93	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>544,73</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	106,12
Peso umido campione (g)	695,0
Peso secco campione (g)	544,85
Peso secco campione lavato (g)	174,76
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	370,09
Riscontro pesi (g)	0,12

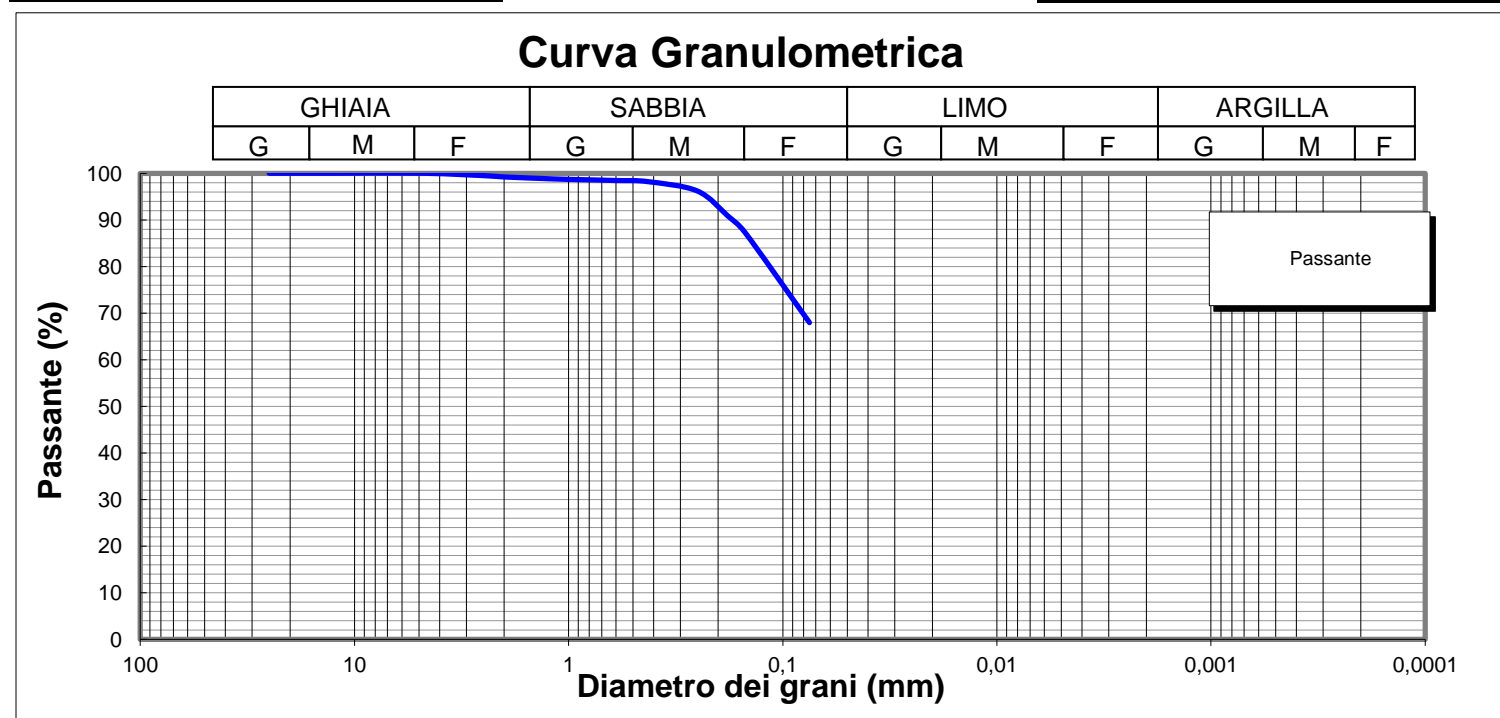
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
<b>SABBIE</b>	Grosse	1
	Medie	6
	Fini	28
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>64</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C5 **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5792 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	544,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	370,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,58

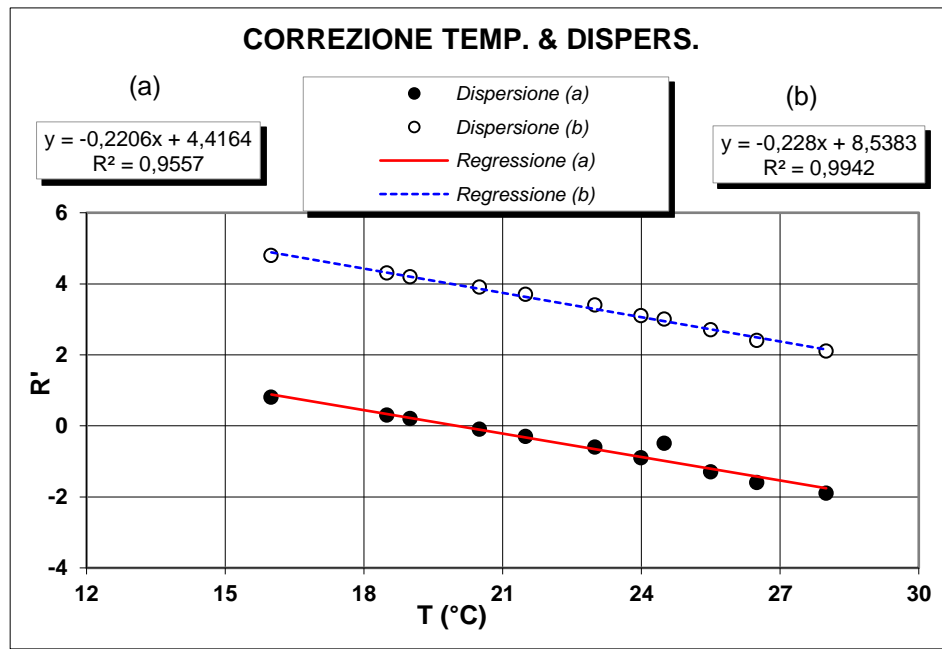
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

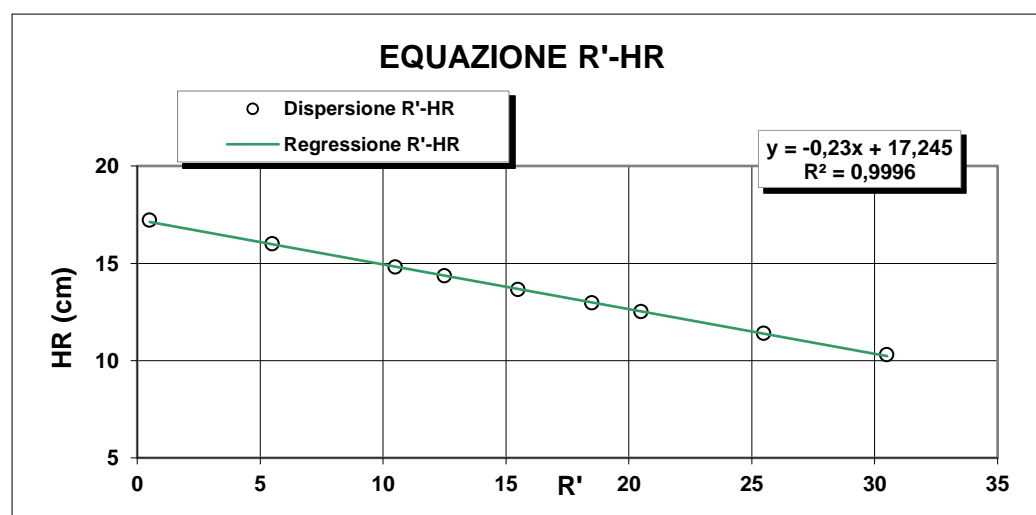
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0514</b>	28,40	<b>61,1</b>
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0375</b>	26,40	<b>56,8</b>
2	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0273</b>	24,40	<b>52,5</b>
4	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0198</b>	22,40	<b>48,2</b>
8	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0144</b>	20,40	<b>43,9</b>
15	20,0	22,0		8,2	22,5	9,67	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0107</b>	18,40	<b>39,6</b>
30	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0078</b>	16,40	<b>35,3</b>
60	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	14,40	<b>31,0</b>
120	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	12,40	<b>26,7</b>
300	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	9,40	<b>20,2</b>
600	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	7,40	<b>15,9</b>
1440	20,0	8,5		8,2	9,0	12,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	4,90	<b>10,5</b>

N° Certificato:	5792 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,4
10	2,000	99,2
16	1,180	98,8
20	0,850	98,6
30	0,600	98,4
40	0,425	98,2
60	0,250	96,2
80	0,180	90,8
100	0,150	87,3
200	0,075	67,9
S	0,0514	<b>61,1</b>
S	0,0375	<b>56,8</b>
S	0,0273	<b>52,5</b>
S	0,0198	<b>48,2</b>
S	0,0144	<b>43,9</b>
S	0,0107	<b>39,6</b>
S	0,0078	<b>35,3</b>
S	0,0056	<b>31,0</b>
S	0,0041	<b>26,7</b>
S	0,0026	<b>20,2</b>
S	0,0019	<b>15,9</b>
S	0,0013	<b>10,5</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0490
D30 (mm)	0,0049
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu) <input type="text"/>	
Coeff. Curvatura (Cc) <input type="text"/>	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	35
LIMO (%)	48
ARGILLA (%)	16

**Descrizione campione (AGI) :**

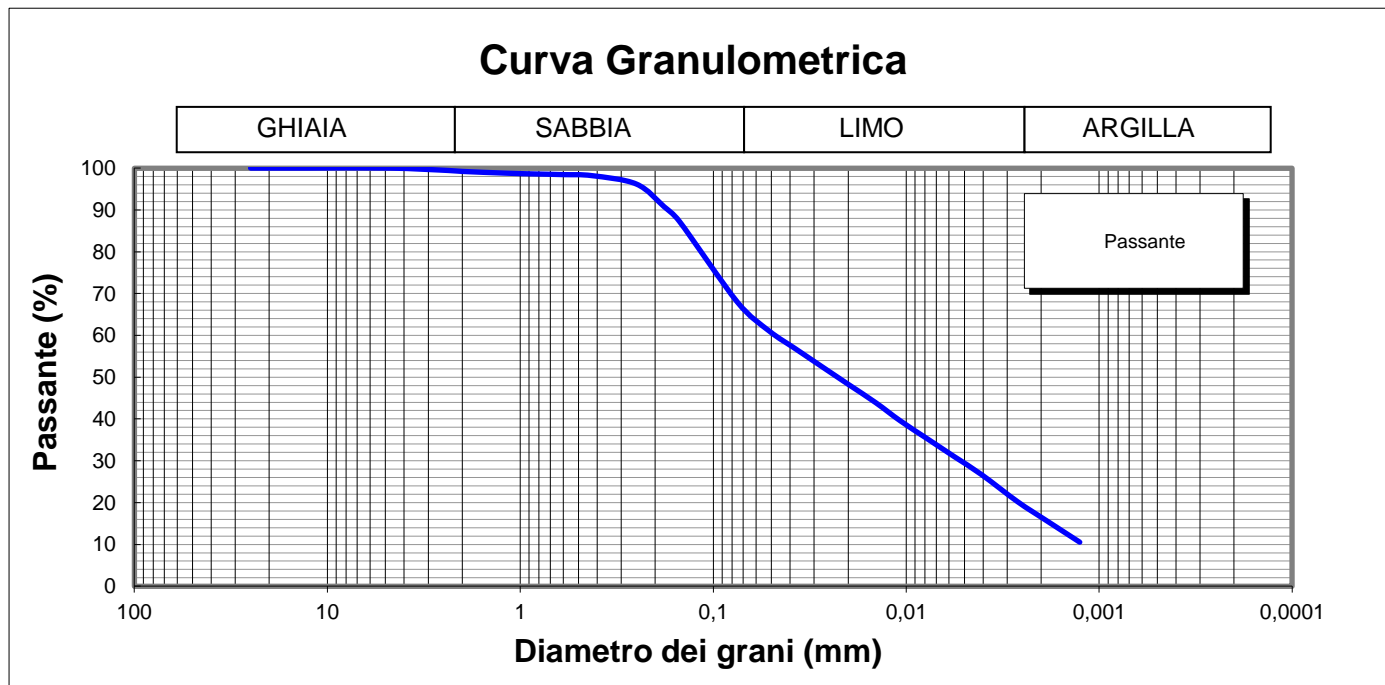
<b>Sabbia con limo, argillosa</b>
-----------------------------------

**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

-
---

**Note:**

--


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M1/LAB02/01.4  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**LIMITI DI ATTERBERG**  
(ASTM D4318 ASTM D4943)

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**N° Certificato:** 5793 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

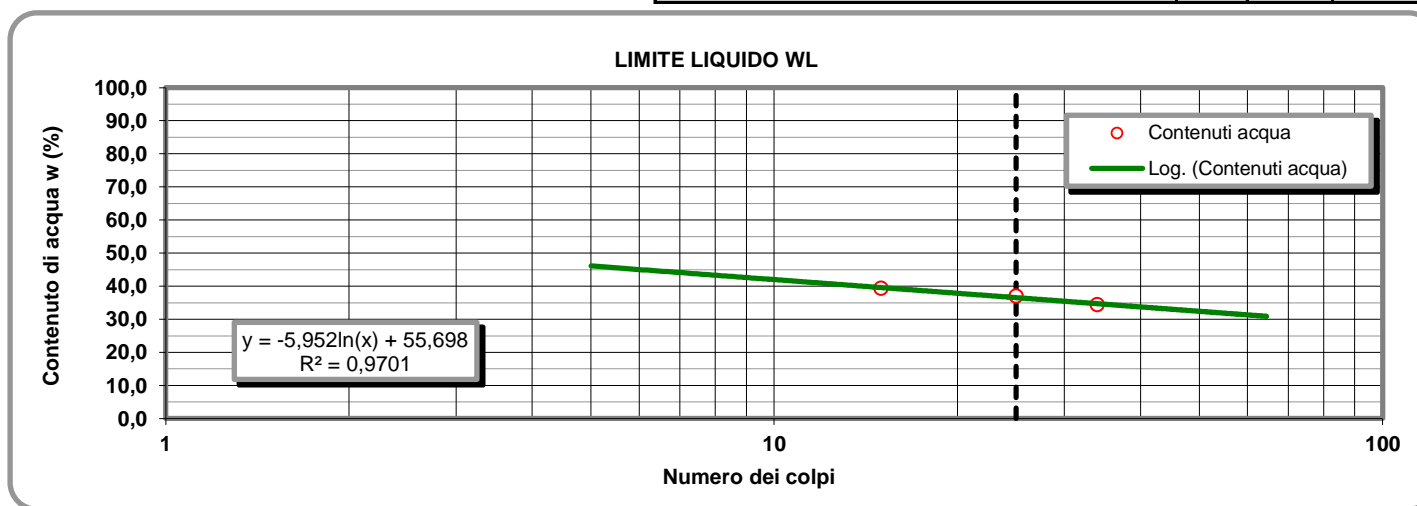
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C5 **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** 37

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	18,44	22,23	22,26
Peso contenitore + peso campione umido (g)	30,86	32,85	34,22
Peso contenitore + peso campione secco (g)	27,35	29,98	31,16
N° colpi	15	25	34
Contenuto di acqua w (%)	39,4	37,0	34,4

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

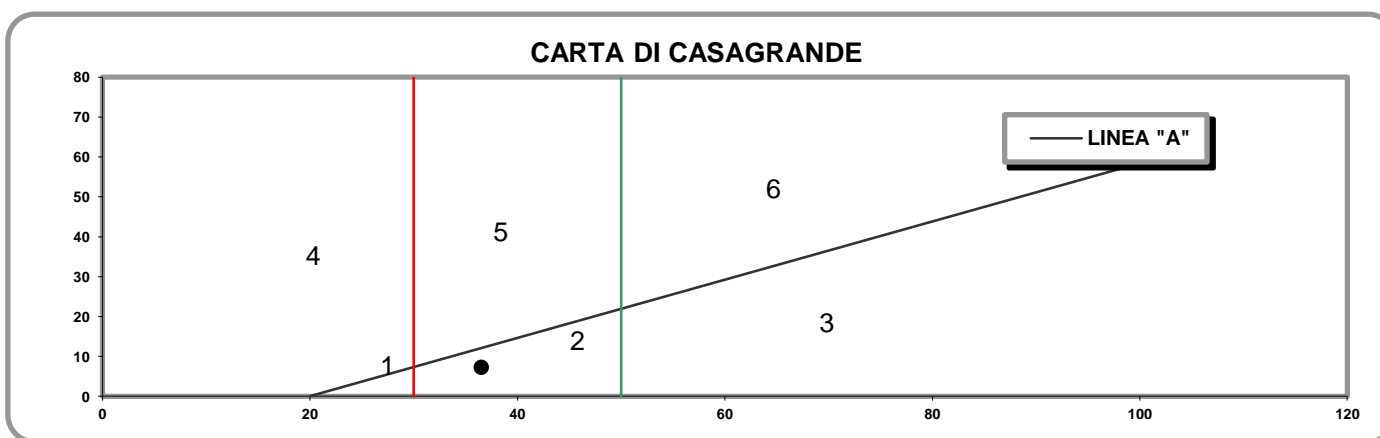


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** 29

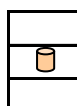
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	13,55	13,56
Peso contenitore + peso campione umido (g)	24,44	24,76
Peso contenitore + peso campione secco (g)	21,98	22,22
Contenuto di acqua w (%)	29,18	29,33

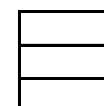
**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** 7



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.



- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità








**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

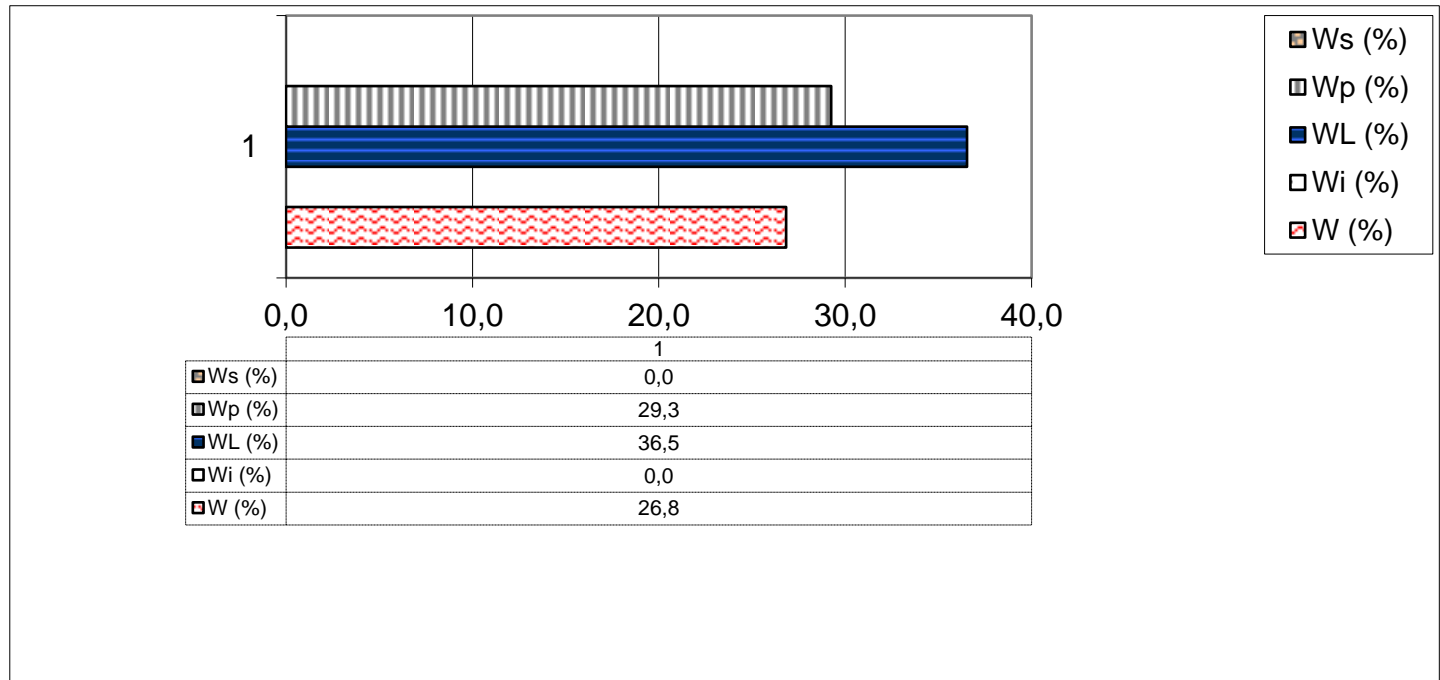
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	16
Contenuto acqua naturale (%)	26,8

N° Certificato:	5793 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>7,3</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,33</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,46</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>				
	<b>Campione</b>			
	1	2		
Capsula in monel n°	1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%) <input style="width:50px;" type="text"/>	
Peso capsula (g)			Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%) <input style="width:50px;" type="text"/>	
Peso capsula + peso mercurio (g)			Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub> <input style="width:50px;" type="text"/>	
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			Ritiro di volume V <sub>s</sub> <input style="width:50px;" type="text"/>	
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media		
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.5  
Rev. 01  
Del 16/11/04

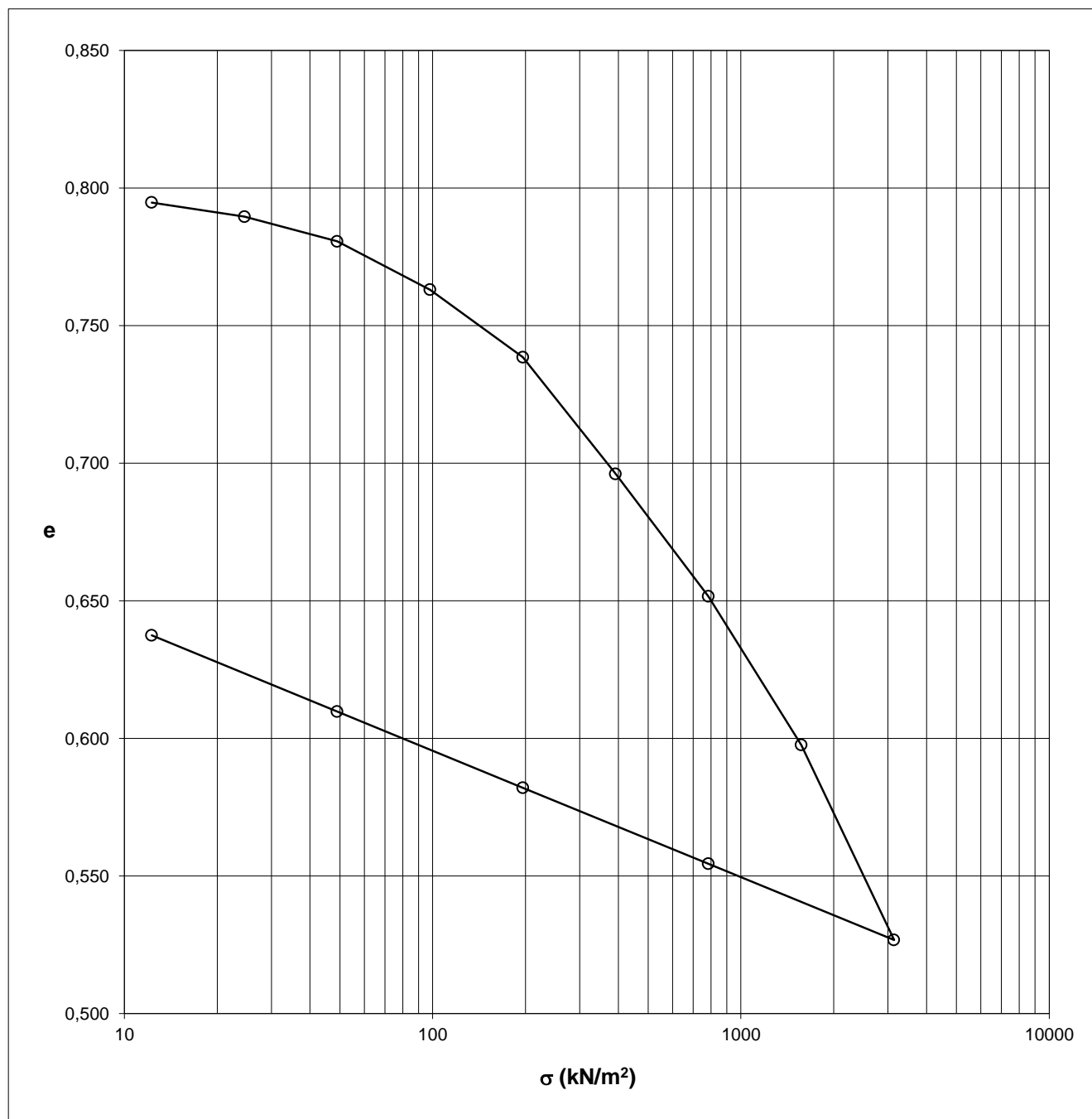
**PROVA EDOMETRICA  
(ASTM D2435)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme.  
Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .

**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C5 **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5794 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 4**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



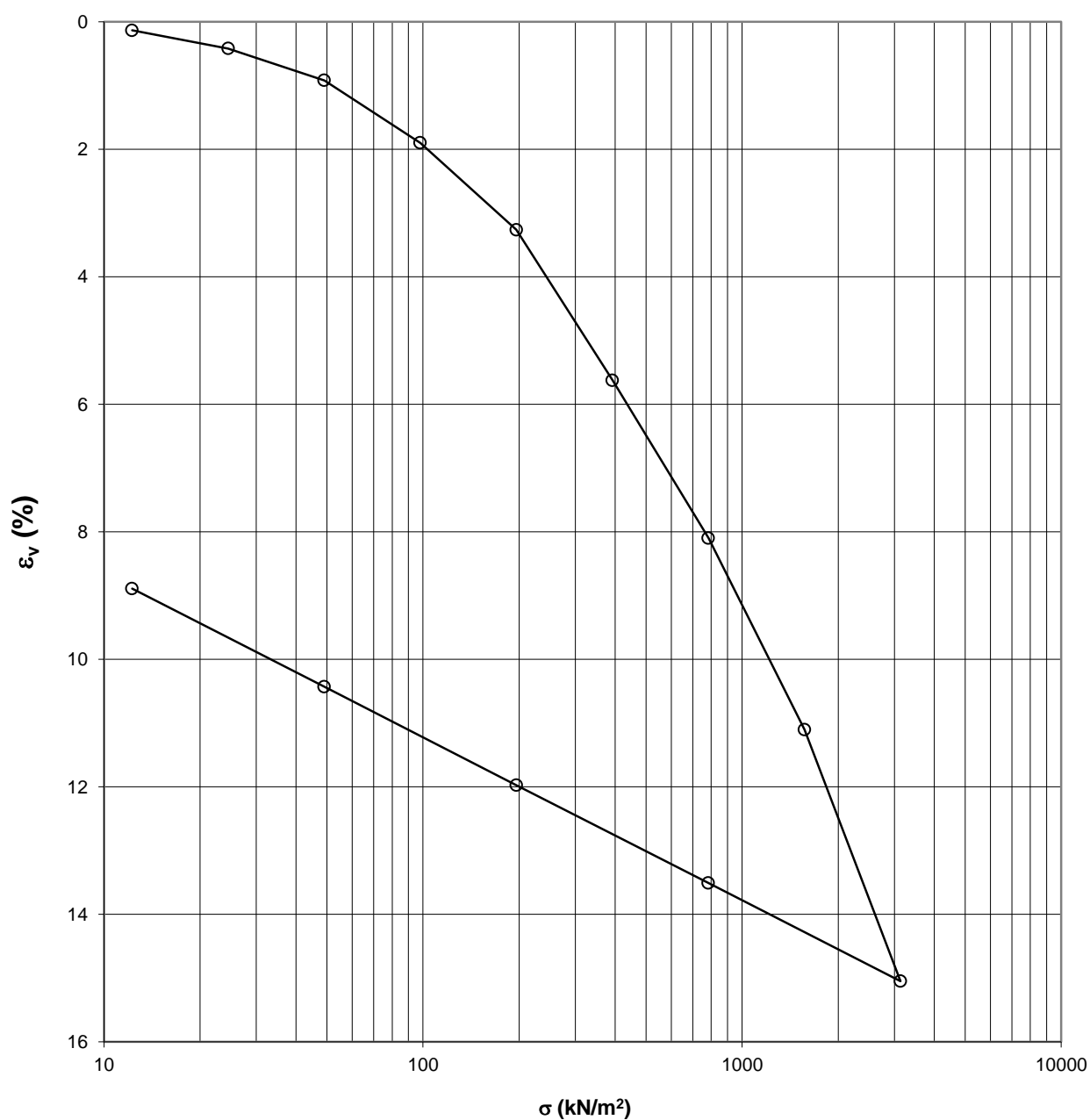
**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648

M/LAB02/01.5  
Rev. 01  
Del 16/11/04**PROVA EDOMETRICA  
(ASTM D2435)****Committente:** ANAS S.p.A.**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26

(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme.

Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:****N° Verbale di Accettazione:** 100/17**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .**N° Campione:** C5 **Profondità:** 28,50-29,00**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017**N° Certificato:** 5794 /2017**Data:** 6/12/2017**Pagina 2 di 4****Lo Sperimentatore**

Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.5 Rev. 01 Del 16/11/04	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA EDOMETRICA</b> <b>(ASTM D2435)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di  
indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .

**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C5 **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5794 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 4**

$\sigma_v$ (kN/m <sup>2</sup> )	cedimenti ( $\mu$ m)	$\epsilon_v$ (%)	e	mod. edo (kN/m <sup>2</sup> )	Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	K (m/sec)
		( $\delta H/H$ )100	$e_{0-\epsilon_v}(1+e_0)$	$\delta\sigma_v/\delta\epsilon_v$	$197(H^2/t_{50})$	$9,81C_v\gamma_w m_v 10^{-4}$
12,26	27	0,135	0,7947	-	-	-
24,52	84	0,420	0,7896	4301	-	-
49,03	184	0,920	0,7806	4903	-	-
98,07	380	1,900	0,7630	5003	-	-
196,13	653	3,265	0,7385	7184	-	-
392,27	1125	5,625	0,6961	8311	-	-
784,53	1620	8,100	0,6516	15849	-	-
1569,06	2221	11,105	0,5976	26108	-	-
3138,13	3010	15,050	0,5267	39773	-	-
784,53	2702	13,510	0,5544	-	-	-
196,13	2395	11,975	0,5820	-	-	-
49,03	2086	10,430	0,6097	-	-	-
12,26	1778	8,890	0,6374	-	-	-

CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE	
UMIDITA' NATURALE, %=	26,83
DENSITA' NATURALE, Kn/m <sup>3</sup> =	18,76
DENSITA' SECCA, Kn/m <sup>3</sup> =	14,79
INDICE DEI VUOTI=	0,80
POROSITA' %=	44,36
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m <sup>3</sup> =	26,58
GRADO DI SATURAZIONE, %=	91
Ho ( $\mu$ m)=	20000

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.5  
Rev. 01  
Del 16/11/04

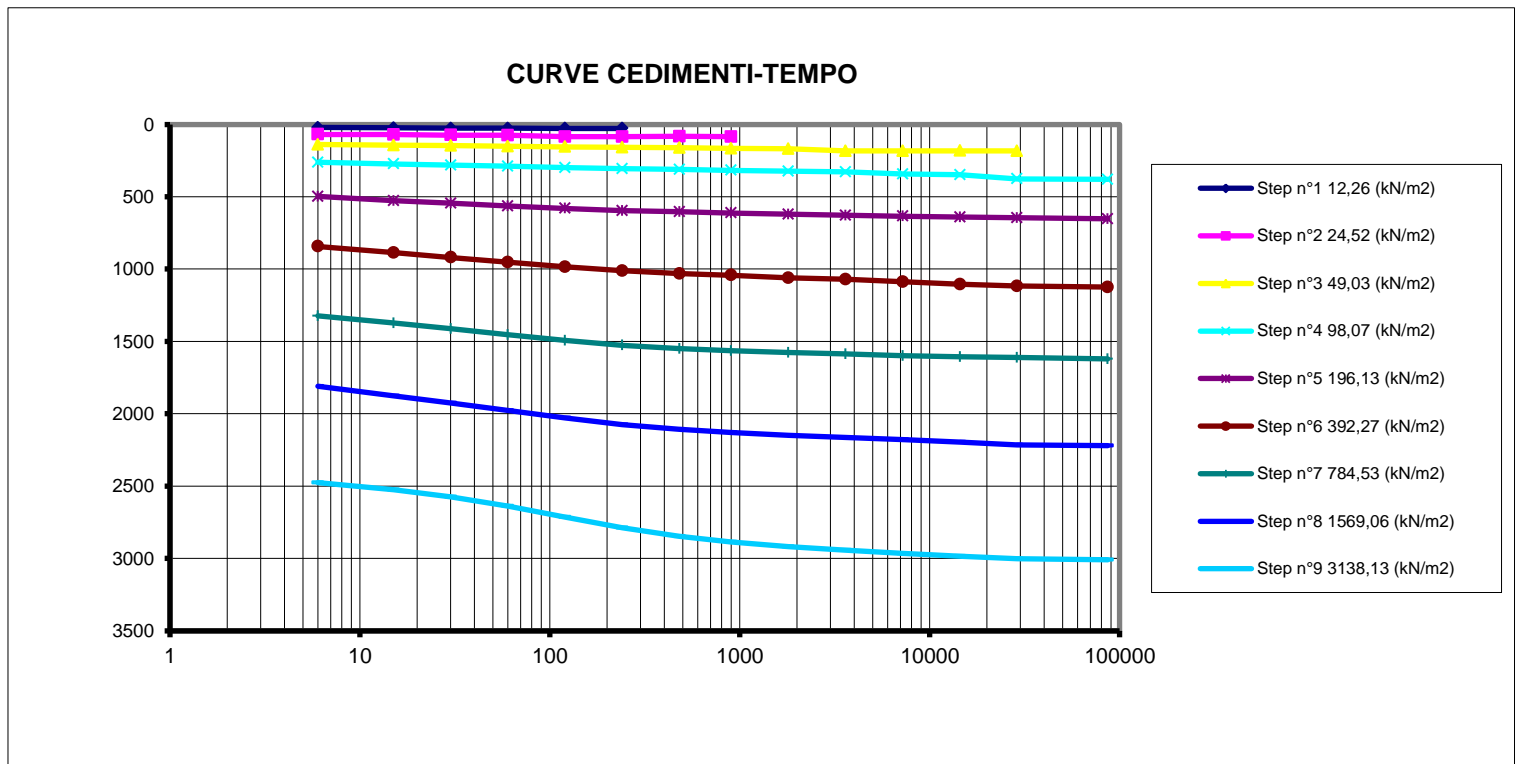
**PROVA EDOMETRICA  
CURVE CEDIMENTI-TEMPO  
(ASTM D2435)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**N° Certificato:** 5794 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 4**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C5 **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

Tempo (sec)	CEDIMENTI (µm)								
	Step n°1 12,26 (kN/m2)	Step n°2 24,52 (kN/m2)	Step n°3 49,03 (kN/m2)	Step n°4 98,07 (kN/m2)	Step n°5 196,13 (kN/m2)	Step n°6 392,27 (kN/m2)	Step n°7 784,53 (kN/m2)	Step n°8 1569,06 (kN/m2)	Step n°9 3138,13 (kN/m2)
6	21	69	139	262	498	843	1324	1809	2477
15	24	71	143	273	527	885	1372	1877	2525
30	25	74	147	281	545	919	1412	1925	2574
60	26	75	151	289	563	952	1453	1978	2638
120	27	84	155	299	580	985	1494	2029	2714
240	27	84	158	305	595	1012	1526	2075	2788
480		83	162	311	604	1030	1549	2108	2848
900		84	165	317	612	1042	1564	2130	2887
1800			168	324	620	1060	1577	2148	2918
3600			183	329	628	1071	1587	2164	2943
7200			183	342	634	1087	1598	2178	2964
14400			182	348	640	1104	1607	2195	2984
28800			184	376	646	1118	1612	2215	3001
86400				380	653	1125	1620	2221	3010



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  NON CONSOLIDATA NON DRENATA  (ASTM D2850)</b>	

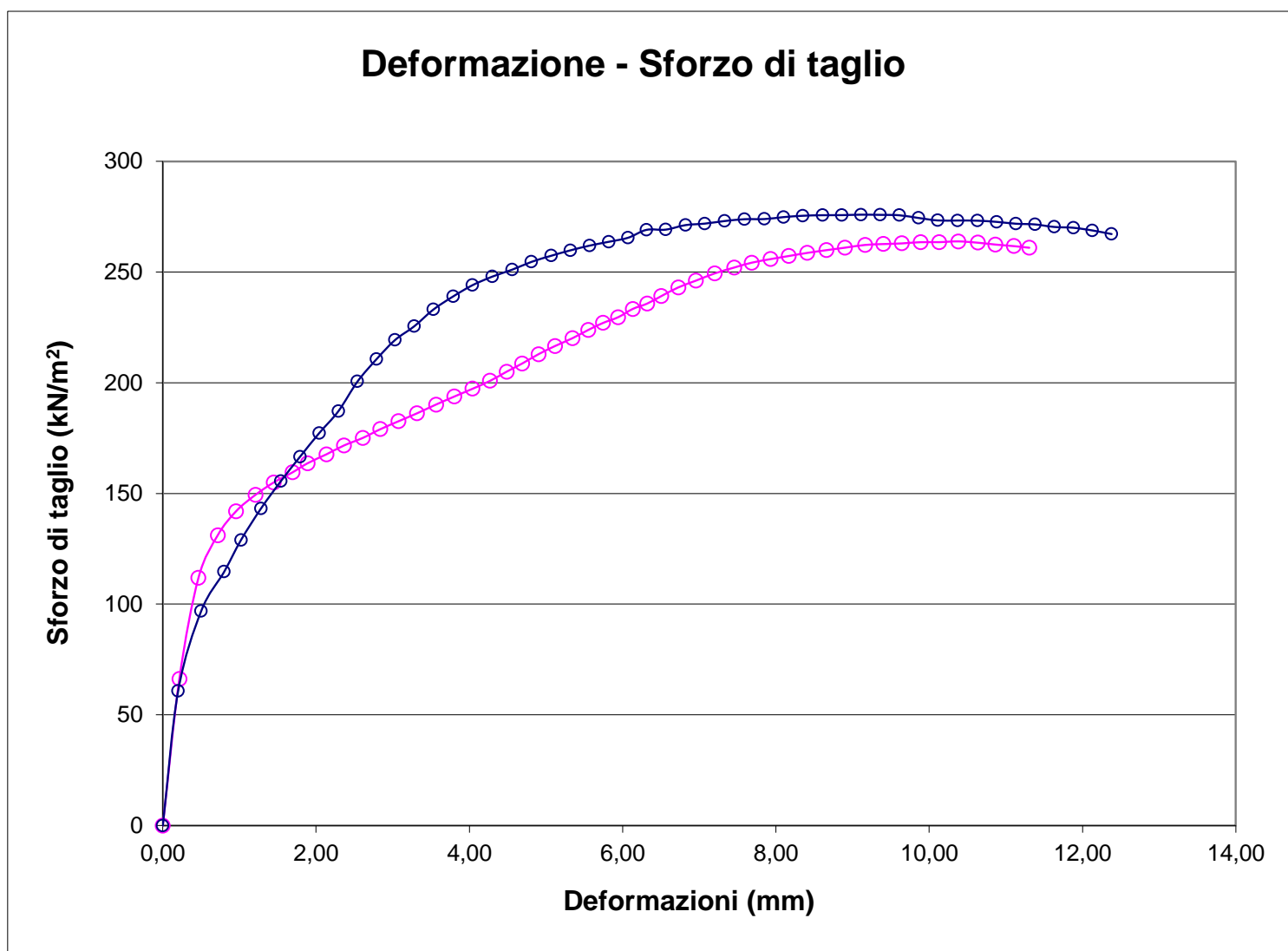
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .

**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C5 **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5795 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	165,26	166,44	-	Umidità naturale (%)	26,83
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	-	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,76
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	-	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,79
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	100	200	-	Indice dei vuoti medio	0,80
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	-	-	-	Porosità media (%)	44,36
Altezza provino post rottura (cm)	6,49	6,38	-	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,58
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	91
				Velocità rottura (mm/min)	0,5



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

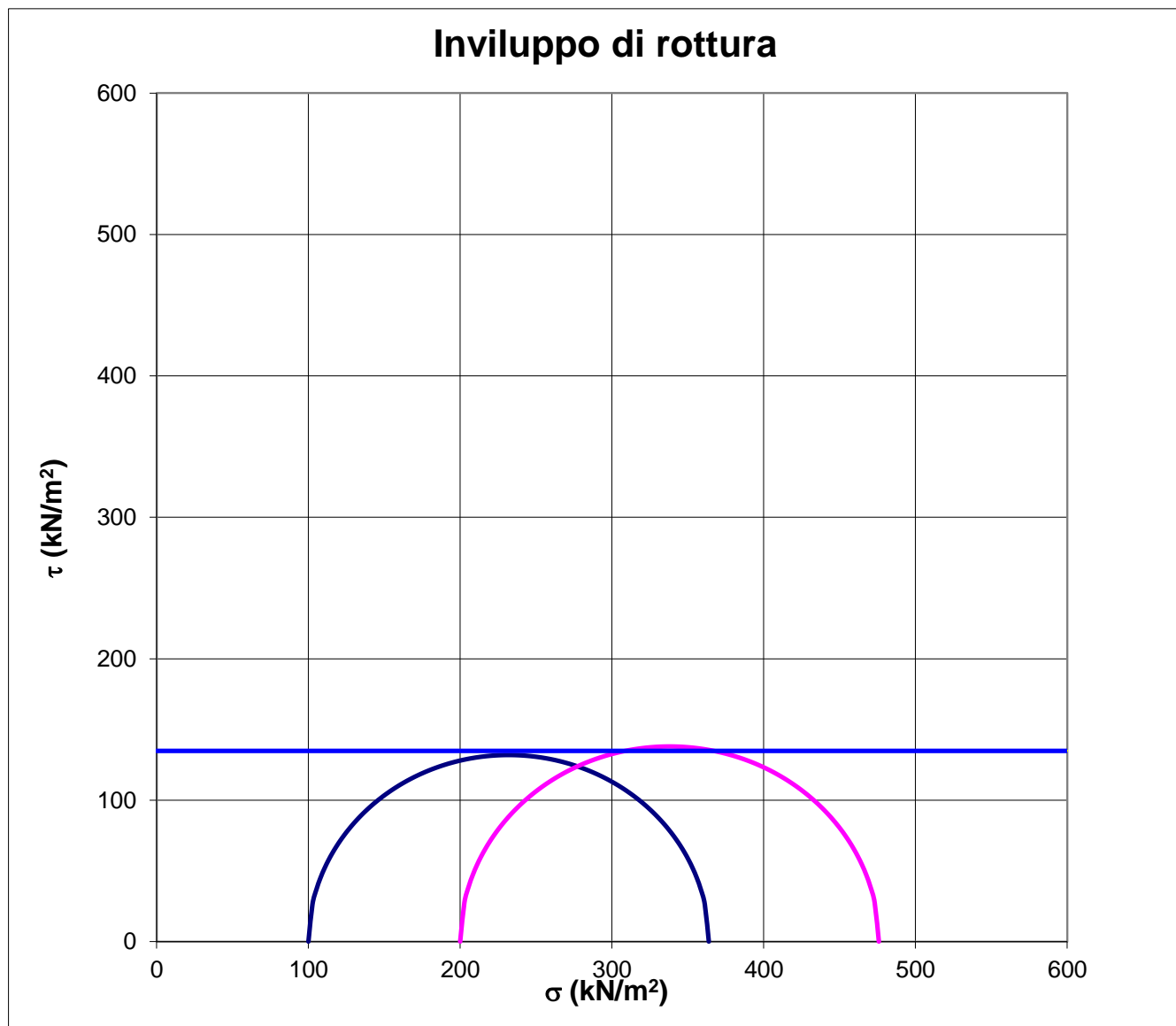
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
NON CONSOLIDATA NON DRENATA  
(ASTM D2850)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH      **Profondità:** .  
**N° Campione:** C5      **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINO**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	165,26	166,44	-	Umidità naturale (%)	26,83
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	-	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,76
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	-	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,79
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	100	200	-	Indice dei vuoti medio	0,80
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	-	-	-	Porosità media (%)	44,36
Altezza provino post rottura (cm)	6,4894	6,382	-	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,58
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	91
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$ (kN/m <sup>2</sup> )	131,92	137,96	-	Velocità rottura (mm/min)	0,5



**Coesione intercetta  $C_u$  (kN/m<sup>2</sup>): 134,9**

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  NON CONSOLIDATA NON DRENATA  (ASTM D2850)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi  
di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S12 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C5 **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5795 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 2**

PROVINO n° 1		PROVINO n° 2		PROVINO n° 3	
Cedimenti	Sforzo	Cedimenti	Sforzo	Cedimenti	Sforzo
(mm)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(kN/m <sup>2</sup> )
0,00	0	0,00	0		
0,22	66	0,20	61		
0,47	112	0,50	97		
0,72	131	0,80	115		
0,96	142	1,02	129		
1,21	149	1,28	143		
1,45	155	1,54	156		
1,69	160	1,79	167		
1,89	164	2,04	177		
2,13	168	2,29	187		
2,36	172	2,54	201		
2,61	175	2,79	211		
2,84	179	3,03	219		
3,08	183	3,28	225		
3,31	186	3,53	233		
3,56	190	3,79	239		
3,80	194	4,04	244		
4,04	197	4,30	248		
4,27	201	4,56	251		
4,49	205	4,81	255		
4,69	209	5,07	257		
4,90	213	5,32	260		
5,12	217	5,57	262		
5,34	220	5,82	264		
5,55	224	6,07	265		
5,75	227	6,31	269		
5,94	230	6,56	269		
6,13	233	6,82	271		
6,32	236	7,07	272		
6,51	239	7,33	273		
6,73	243	7,59	274		
6,96	246	7,85	274		
7,20	249	8,10	275		
7,46	252	8,35	275		
7,68	254	8,61	276		
7,93	256	8,86	276		
8,17	257	9,11	276		
8,41	259	9,36	276		
8,66	260	9,61	276		
8,90	261	9,86	274		
9,16	262	10,11	273		
9,40	263	10,37	273		
9,64	263	10,63	273		
9,89	263	10,88	273		
10,13	264	11,13	272		
10,38	264	11,38	272		
10,63	263	11,63	270		
10,86	262	11,88	270		
11,10	262	12,13	269		
11,31	261	12,38	267		

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola





# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E	X	Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CIU
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S21"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="15,00-15,40"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="350"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
		Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
		Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

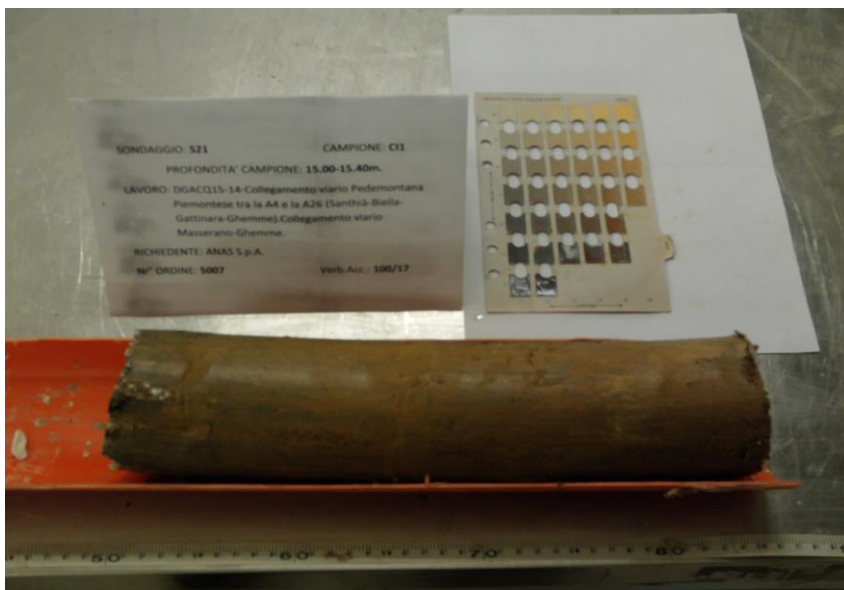
Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E	X	Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S21"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="15,00-15,40"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,40
2	0,30
3	0,50
<b>MEDIA</b>	<b>0,40</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2,00
2	2,50
3	2,00
<b>MEDIA</b>	<b>2,17</b>

Sabbia con limo, di colore marrone giallastro, molto consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO **9001:2015**  
UNI EN ISO **14001:2004**  
BS OHSAS **18001:2007**

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3 Rev. 01 Del 15/09/04	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE E GRANDEZZE DI STATO</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità (m):** 15,00-15,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5796 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	137,02	137,15	137,69
Peso fustella + campione umido (g)	300,08	297,98	299,11
Peso campione umido (g)	163,1	160,8	161,4
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,408	18,156	18,223
	MEDIA		
	18,26		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	0,80	0,58	0,22

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	26,96	21,13
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,74	158,04
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,44	26,35
	MEDIA	
	26,40	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,18	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	9,80	10,24	10,16
Peso cont. + peso camp. secco (g)	80,62	80,33	80,38
Peso campione secco (g)	66,12	65,43	66,14
Peso campione secco (g)	56,32	55,19	55,98
Contenuto di acqua w (%)	25,75	27,00	25,44
	MEDIA		
	26,1		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	1,21	3,60	2,39

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	14,5
Indice dei vuoti e	0,82
Porosità n (%)	45,1
Grado di saturazione (Sr) %	85

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,10
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,91

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 15,00-15,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5797 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	3,19	0,66	0,66	99,34
8	2,360	6,75	1,39	2,05	97,95
10	2,000	3,75	0,77	2,82	97,18
16	1,180	25,42	5,24	8,06	91,94
20	0,850	46,47	9,57	17,63	82,37
30	0,600	56,90	11,72	29,35	70,65
40	0,425	39,27	8,09	37,44	62,56
60	0,250	32,96	6,79	44,23	55,77
80	0,180	15,74	3,24	47,48	52,52
100	0,150	6,07	1,25	48,73	51,27
200	0,075	23,18	4,78	53,50	46,50
FONDO	//	225,56	46,47	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>485,26</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	113,54
Peso umido campione (g)	615,1
Peso secco campione (g)	485,40
Peso secco campione lavato (g)	259,84
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	225,56
Riscontro pesi (g)	0,14

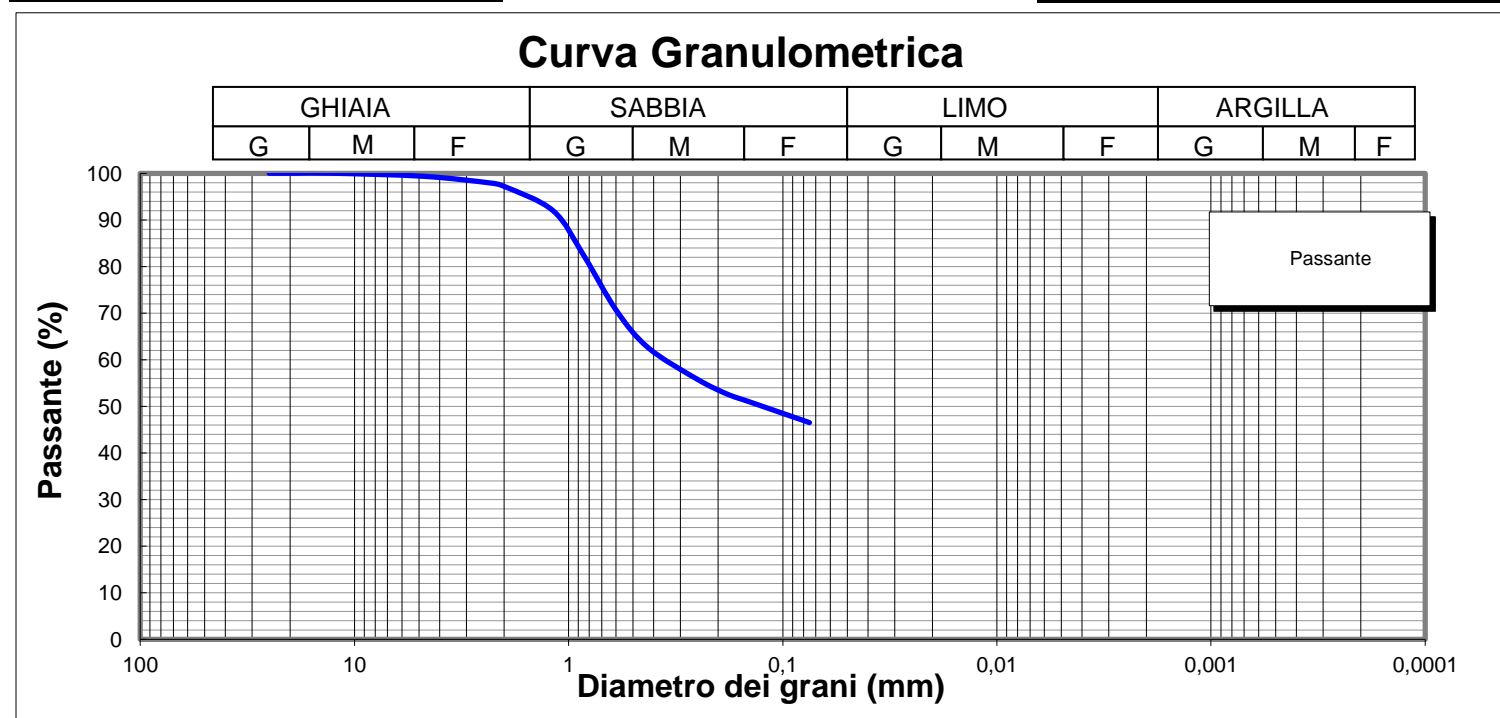
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	2
<b>SABBIE</b>	Grosse	26
	Medie	17
	Fini	8
<b>LIMO/ARGILLA</b>		46

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 15,00-15,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5798 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	485,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	225,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,40

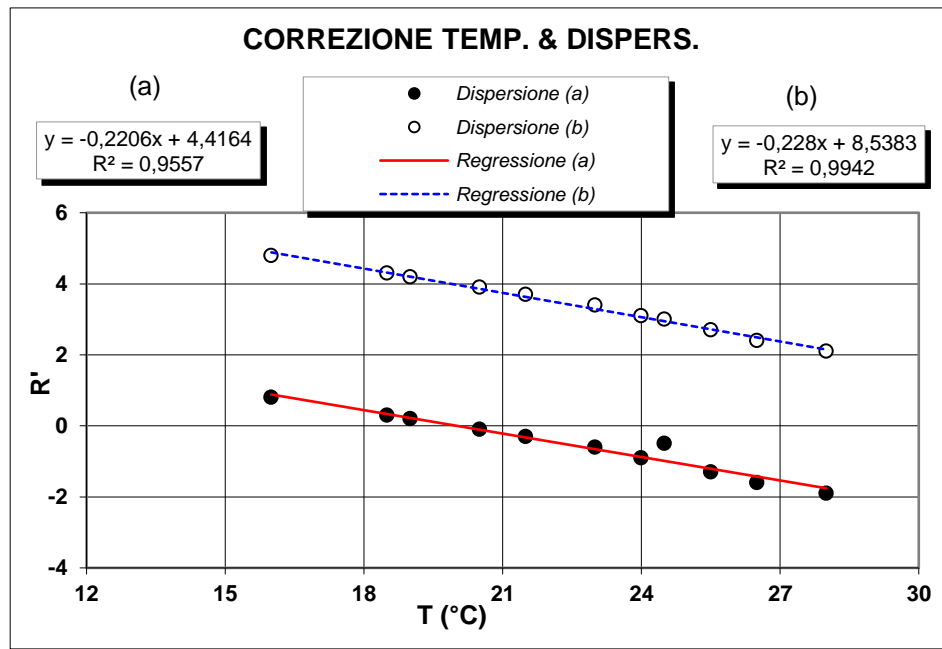
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

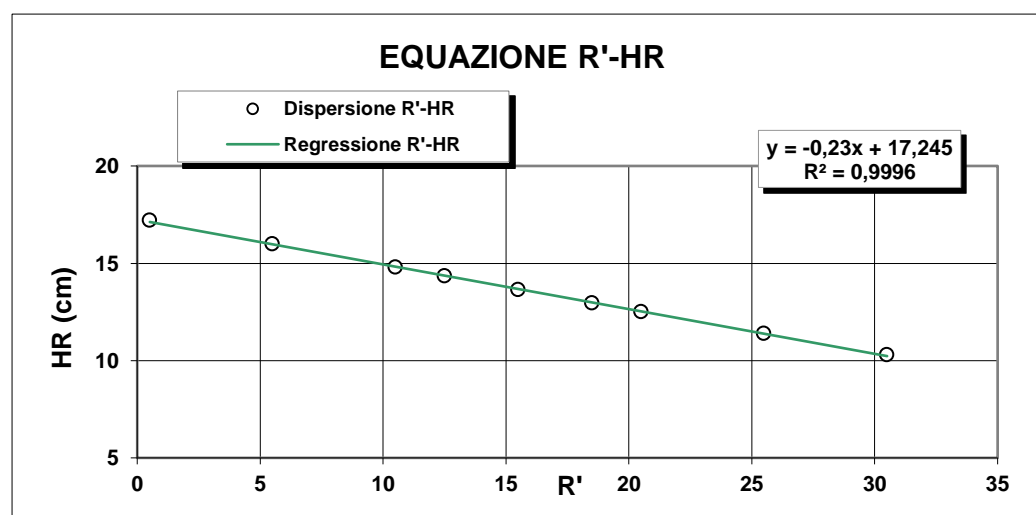
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0513</b>	28,90	<b>42,7</b>
1	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0374</b>	26,90	<b>39,7</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0270</b>	25,40	<b>37,5</b>
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0194</b>	24,40	<b>36,0</b>
8	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0141</b>	22,40	<b>33,1</b>
15	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0105</b>	20,40	<b>30,1</b>
30	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	17,40	<b>25,7</b>
60	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	15,40	<b>22,7</b>
120	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	13,40	<b>19,8</b>
300	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	11,40	<b>16,8</b>
600	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,40	<b>13,9</b>
1440	20,0	10,0		8,2	10,5	12,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	6,40	<b>9,5</b>

N° Certificato:	5798 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,3
8	2,360	98,0
10	2,000	97,2
16	1,180	91,9
20	0,850	82,4
30	0,600	70,6
40	0,425	62,6
60	0,250	55,8
80	0,180	52,5
100	0,150	51,3
200	0,075	46,5
S	0,0513	<b>42,7</b>
S	0,0374	<b>39,7</b>
S	0,0270	<b>37,5</b>
S	0,0194	<b>36,0</b>
S	0,0141	<b>33,1</b>
S	0,0105	<b>30,1</b>
S	0,0077	<b>25,7</b>
S	0,0056	<b>22,7</b>
S	0,0040	<b>19,8</b>
S	0,0026	<b>16,8</b>
S	0,0019	<b>13,9</b>
S	0,0013	<b>9,5</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,3548
D30 (mm)	0,0098
D10 (mm)	0,0013
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">269</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,2</span>	

**Percentuali passanti**

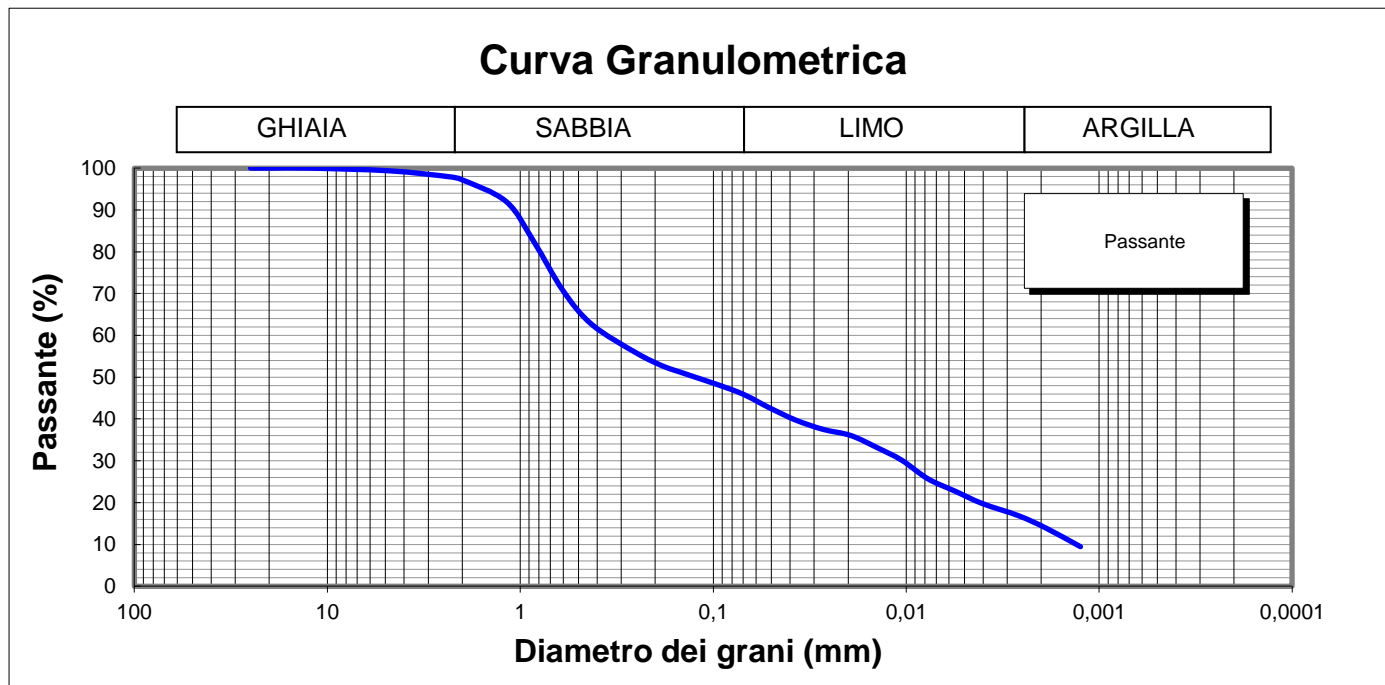
GHIAIA (%)	3
SABBIA (%)	51
LIMO (%)	32
ARGILLA (%)	14

**Descrizione campione (AGI) :**

**Sabbia con limo, argillosa**

**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

-

**Note:**
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

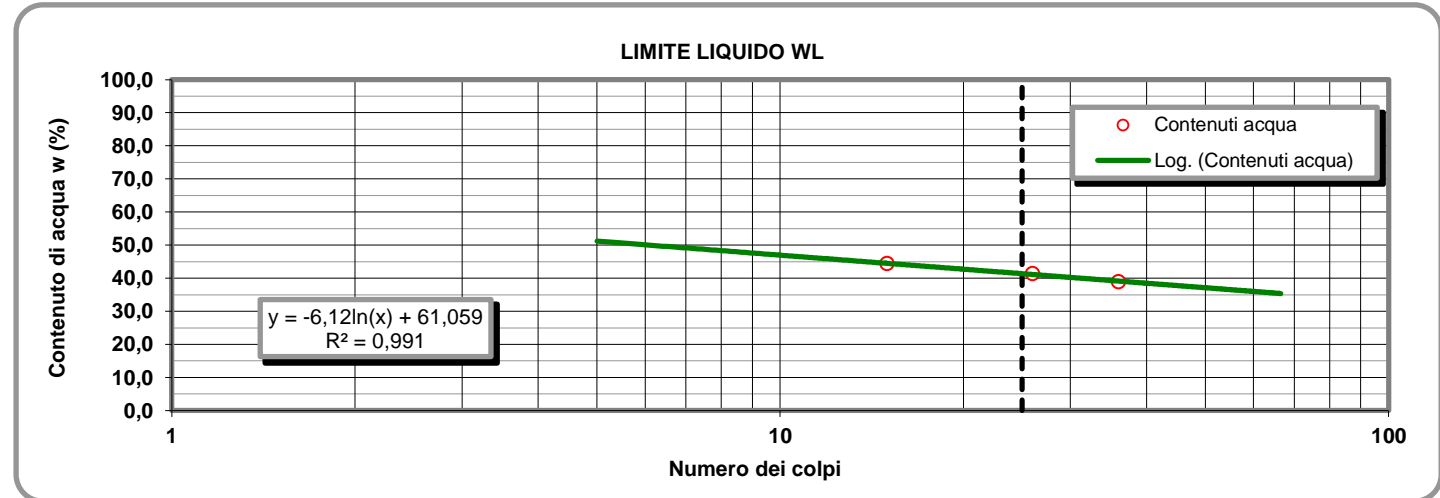


**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 15,00-15,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5799 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

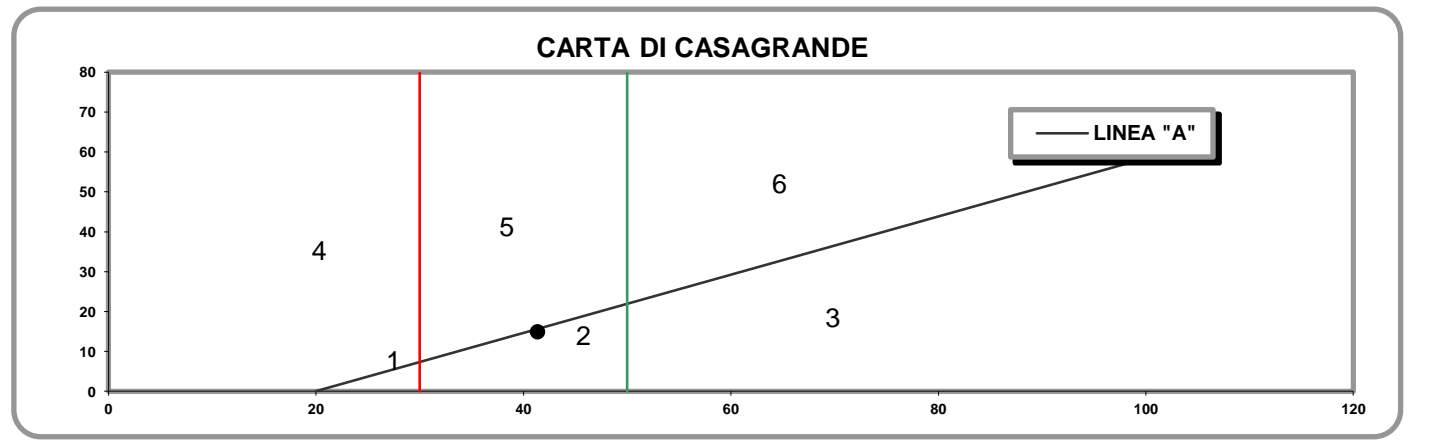
<b>LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math> (%)</b> <b>41</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math></b>																																
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Provino</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenitore n°</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td>17,55</td> <td>22,41</td> <td>22,65</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td>29,23</td> <td>32,62</td> <td>34,21</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td>25,64</td> <td>29,63</td> <td>30,97</td> </tr> <tr> <td>N° colpi</td> <td>15</td> <td>26</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td>44,4</td> <td>41,4</td> <td>38,9</td> </tr> </tbody> </table>				Provino			1	2	3	Contenitore n°	A	B	C	Peso contenitore (g)	17,55	22,41	22,65	Peso contenitore + peso campione umido (g)	29,23	32,62	34,21	Peso contenitore + peso campione secco (g)	25,64	29,63	30,97	N° colpi	15	26	36	Contenuto di acqua w (%)	44,4	41,4
	Provino																																
	1	2	3																														
Contenitore n°	A	B	C																														
Peso contenitore (g)	17,55	22,41	22,65																														
Peso contenitore + peso campione umido (g)	29,23	32,62	34,21																														
Peso contenitore + peso campione secco (g)	25,64	29,63	30,97																														
N° colpi	15	26	36																														
Contenuto di acqua w (%)	44,4	41,4	38,9																														

**C.Q.  $R^2 > 0,95$**



<b>LIMITE PLASTICO <math>W_p</math> (%)</b> <b>26</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO <math>W_p</math></b>																				
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Provino</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenitore n°</td> <td>D</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td>11,41</td> <td>9,50</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td>21,84</td> <td>19,80</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td>19,65</td> <td>17,65</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td>26,58</td> <td>26,38</td> </tr> </tbody> </table>			Provino		1	2	Contenitore n°	D	E	Peso contenitore (g)	11,41	9,50	Peso contenitore + peso campione umido (g)	21,84	19,80	Peso contenitore + peso campione secco (g)	19,65	17,65	Contenuto di acqua w (%)	26,58
	Provino																				
	1	2																			
Contenitore n°	D	E																			
Peso contenitore (g)	11,41	9,50																			
Peso contenitore + peso campione umido (g)	21,84	19,80																			
Peso contenitore + peso campione secco (g)	19,65	17,65																			
Contenuto di acqua w (%)	26,58	26,38																			

**INDICE DI PLASTICITA'  $I_p$  (%)**      **15**



- |   |  |  |  |  |  |   |   |   |   |
|---|--|--|--|--|--|---|---|---|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilita'<br>2) Limi inorganici di media compressibilita' e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilita' ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:20px; height:20px;"></td></tr> <tr><td style="width:20px; height:20px;"></td></tr> <tr><td style="width:20px; height:20px;"></td></tr> </table> |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticita'<br>5) Argille inorganiche di media plasticita'<br>6) Argille inorganiche di alta plasticita' | <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:20px; height:20px; text-align: center;">☐</td></tr> <tr><td style="width:20px; height:20px; text-align: center;">☐</td></tr> <tr><td style="width:20px; height:20px; text-align: center;">☐</td></tr> </table> | ☐ | ☐ | ☐ |
|   |  |  |  |  |  |   |   |   |   |
|   |  |  |  |  |  |   |   |   |   |
|   |  |  |  |  |  |   |   |   |   |
| ☐   |  |  |  |  |  |   |   |   |   |
| ☐   |  |  |  |  |  |   |   |   |   |
| ☐   |  |  |  |  |  |   |   |   |   |







**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

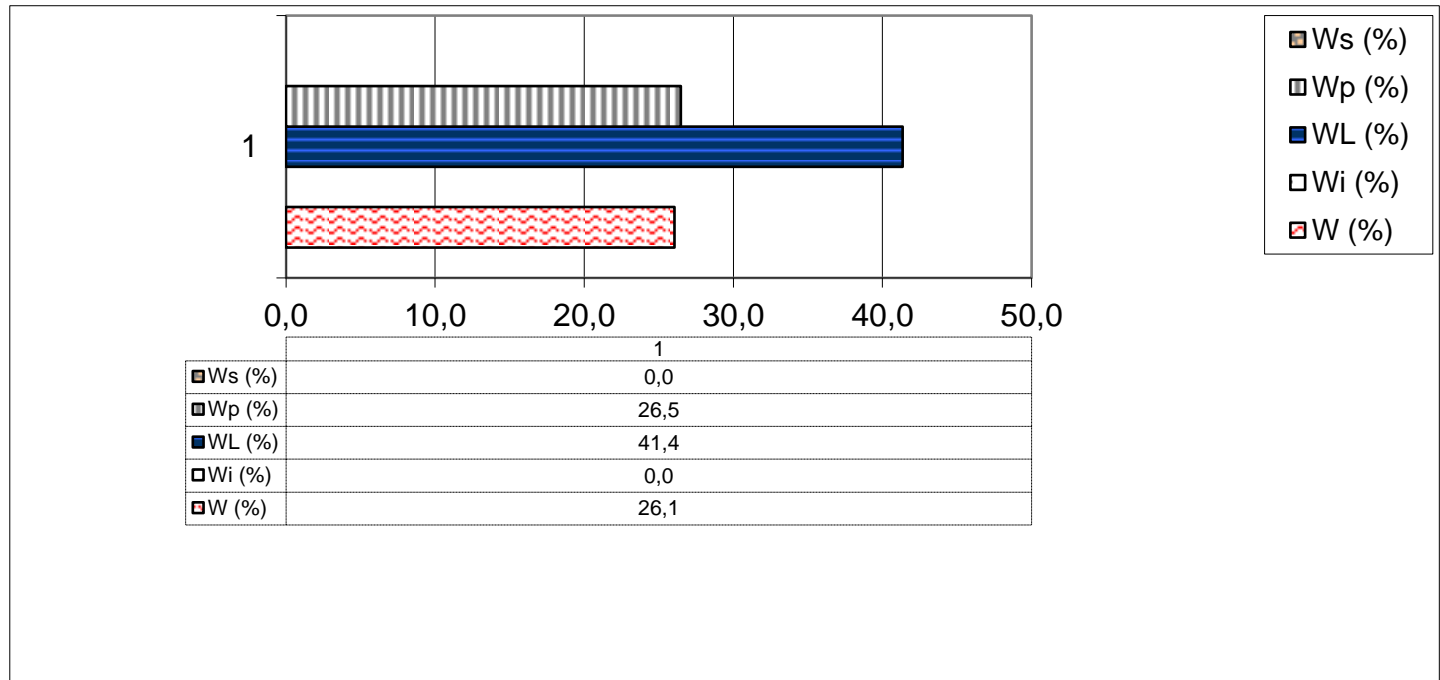
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	14
Contenuto acqua naturale (%)	26,1

N° Certificato:	5799 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>14,9</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,03</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,06</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648

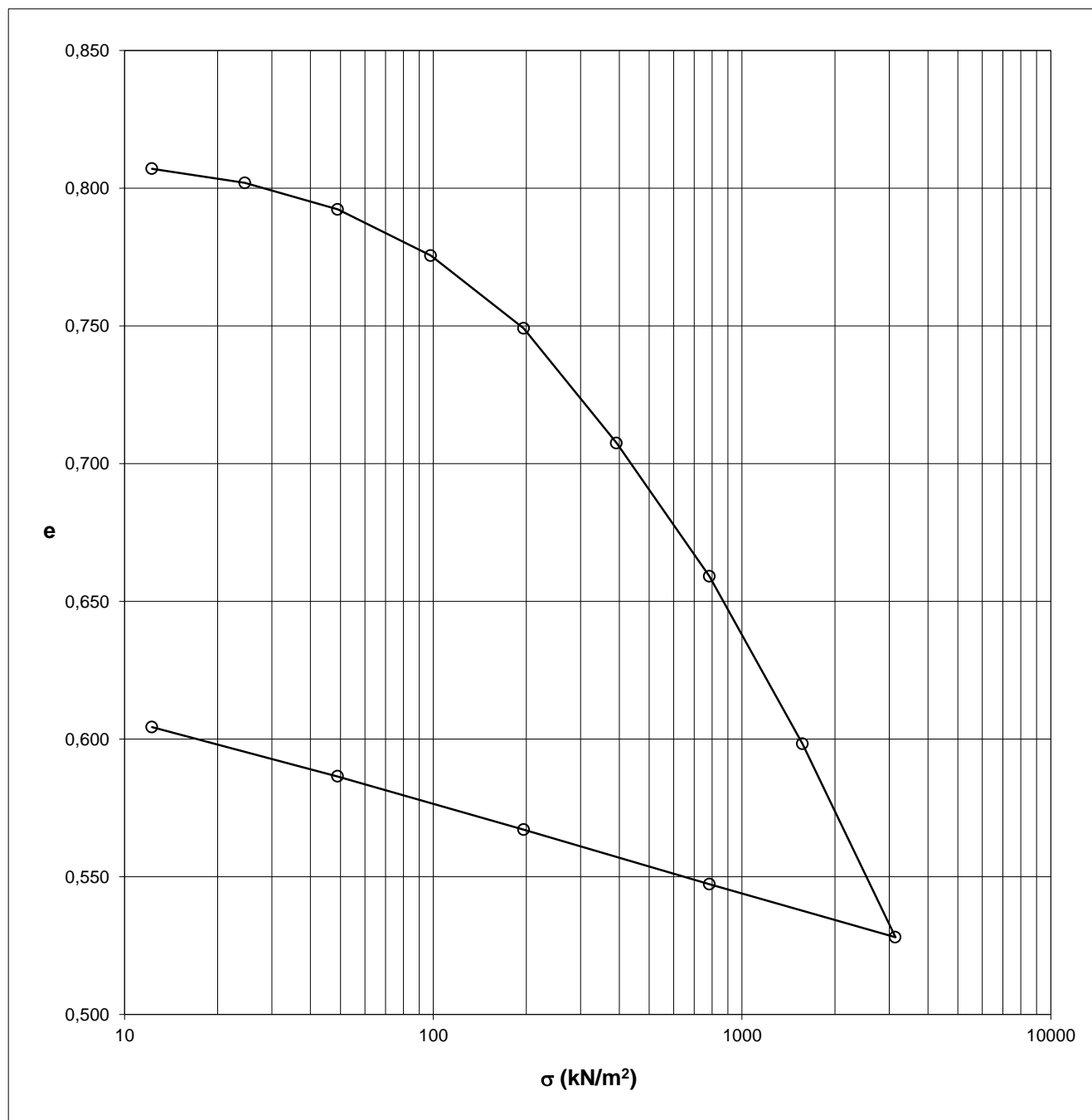


M/LAB02/01.5  
Rev. 01  
Del 16/11/04

**PROVA EDOMETRICA  
(ASTM D2435)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme.  
Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 15,00-15,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5800 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 4**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

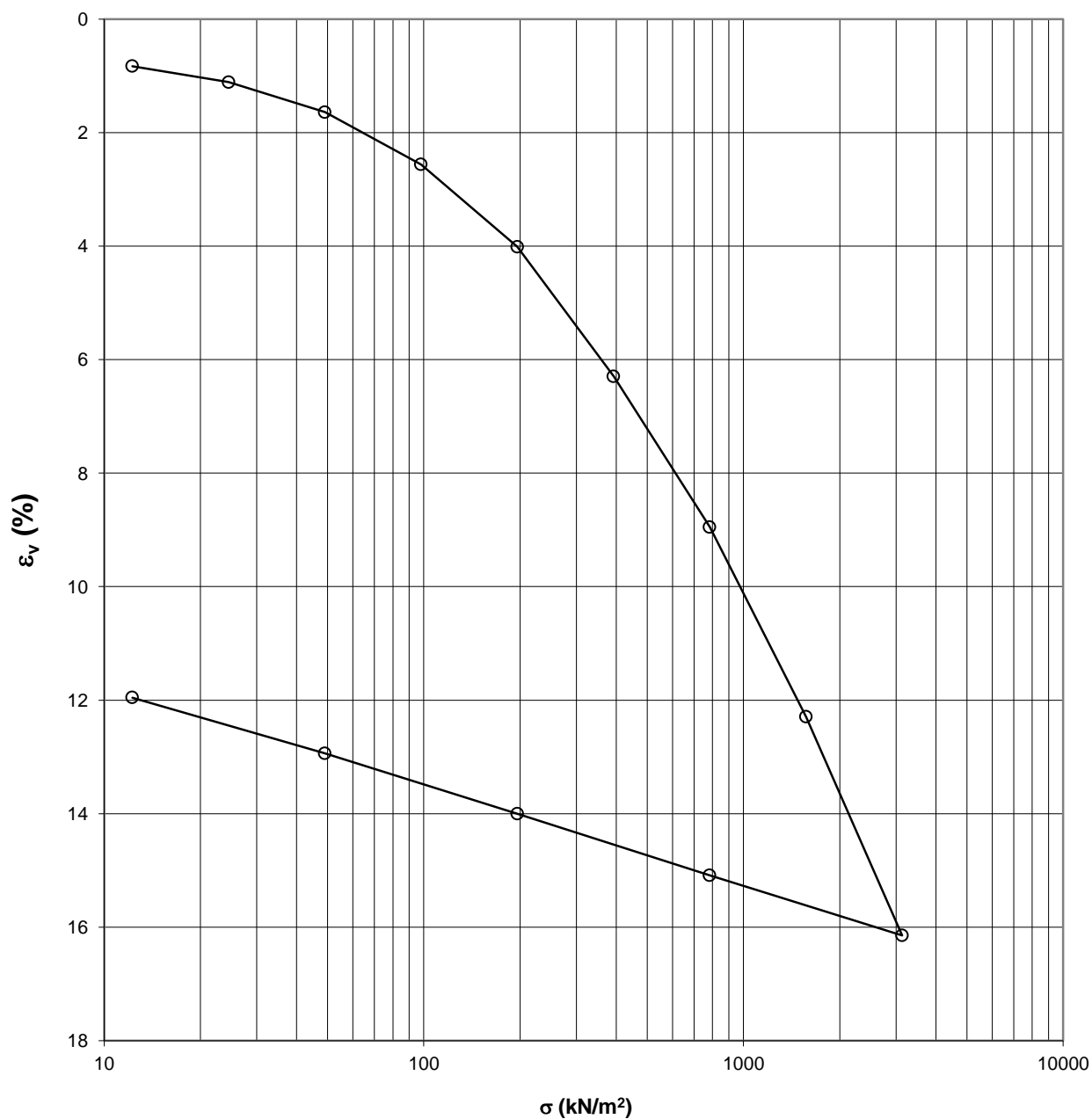
**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648

M/LAB02/01.5  
Rev. 01  
Del 16/11/04**PROVA EDOMETRICA  
(ASTM D2435)****Committente:** ANAS S.p.A.**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26

(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme.

Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:****N° Verbale di Accettazione:** 100/17**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017**N° Sondaggio:** S21**Profondità:** .**N° Campione:** CI1**Profondità:** 15,00-15,40**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017**N° Certificato:** 5800 /2017**Data:** 6/12/2017**Pagina 2 di 4****Lo Sperimentatore**

Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.5 Rev. 01 Del 16/11/04	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA EDOMETRICA</b> <b>(ASTM D2435)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di  
indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .

**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 15,00-15,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5800 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 4**

$\sigma_v$ (kN/m <sup>2</sup> )	cedimenti ( $\mu$ m)	$\varepsilon_v$ (%)	e	mod. edo (kN/m <sup>2</sup> )	Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	K (m/sec)
		( $\delta H/H$ )100	$e_{0-\varepsilon_v}(1+e_0)$	$\delta\sigma_v/\delta\varepsilon_v$	$197(H^2/t_{50})$	$9,81C_v\gamma_w m_v 10^{-4}$
12,26	166	0,830	0,8071	-	-	-
24,52	222	1,110	0,8020	4378	-	-
49,03	328	1,640	0,7923	4626	-	-
98,07	512	2,560	0,7755	5330	-	-
196,13	802	4,010	0,7491	6763	-	-
392,27	1259	6,295	0,7075	8584	-	-
784,53	1790	8,950	0,6591	14775	-	-
1569,06	2458	12,290	0,5982	23489	-	-
3138,13	3229	16,145	0,5280	40702	-	-
784,53	3017	15,085	0,5473	-	-	-
196,13	2800	14,000	0,5671	-	-	-
49,03	2588	12,940	0,5864	-	-	-
12,26	2391	11,955	0,6043	-	-	-

CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE	
UMIDITA' NATURALE, %=	26,06
DENSITA' NATURALE, Kn/m <sup>3</sup> =	18,26
DENSITA' SECCA, Kn/m <sup>3</sup> =	14,49
INDICE DEI VUOTI=	0,82
POROSITA' %=	45,12
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m <sup>3</sup> =	26,40
GRADO DI SATURAZIONE, %=	85
Ho ( $\mu$ m)=	20000

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.5  
Rev. 01  
Del 16/11/04

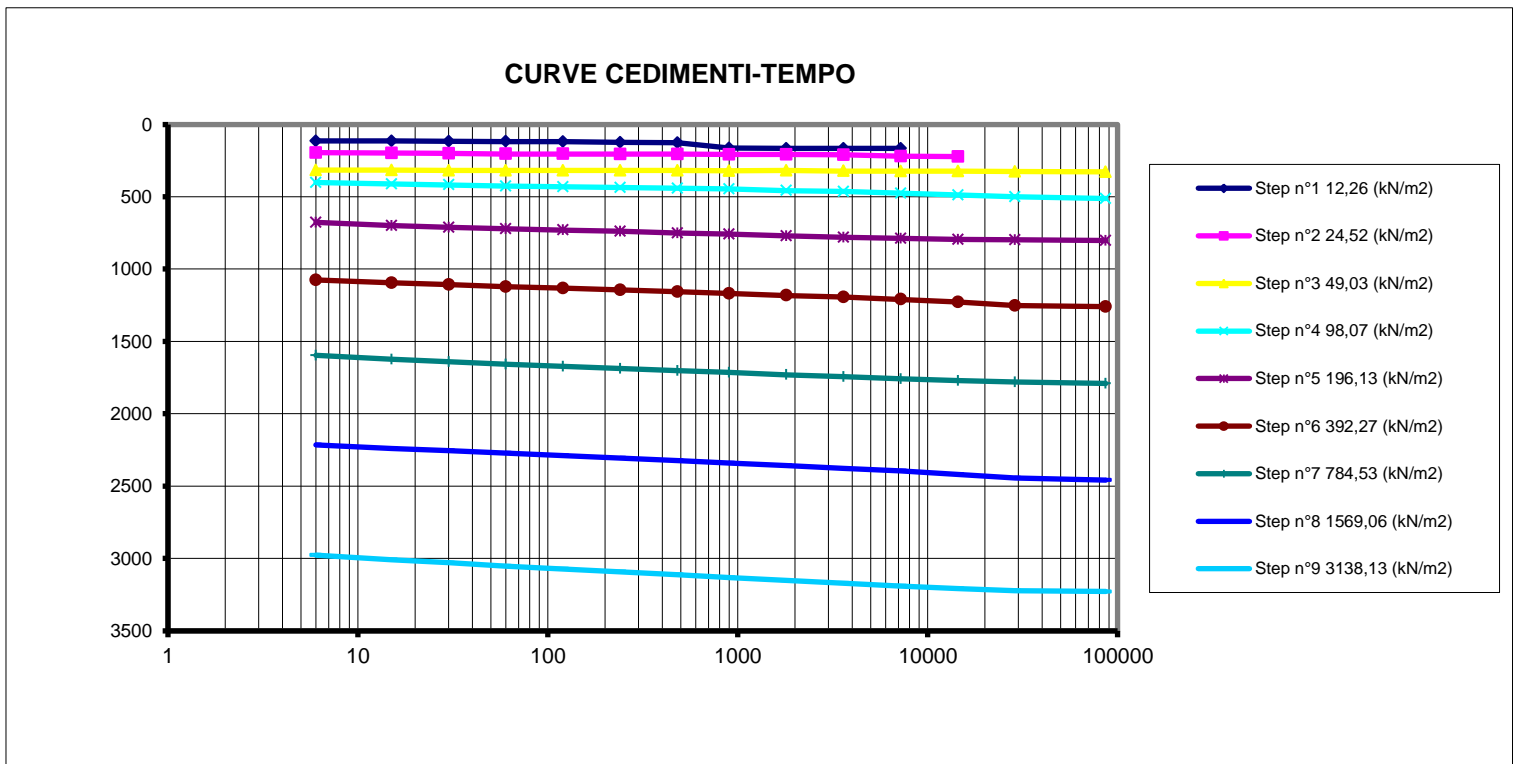
**PROVA EDOMETRICA  
CURVE CEDIMENTI-TEMPO  
(ASTM D2435)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 15,00-15,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5800 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 4**

Tempo (sec)	CEDIMENTI (µm)								
	Step n°1 12,26 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°2 24,52 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°3 49,03 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°4 98,07 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°5 196,13 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°6 392,27 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°7 784,53 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°8 1569,06 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°9 3138,13 (kN/m <sup>2</sup> )
6	114	196	316	401	678	1076	1596	2216	2978
15	115	198	316	412	700	1094	1624	2239	3009
30	117	200	319	418	711	1107	1641	2255	3030
60	118	204	318	426	721	1121	1657	2273	3053
120	120	204	318	431	730	1132	1672	2290	3073
240	124	205	319	437	739	1145	1687	2307	3092
480	126	206	319	442	750	1157	1702	2324	3112
900	164	207	320	447	759	1169	1715	2341	3131
1800	166	208	319	457	771	1182	1730	2358	3151
3600	166	211	322	463	780	1194	1744	2377	3171
7200	166	219	323	475	788	1209	1758	2395	3190
14400		222	324	488	796	1227	1771	2419	3208
28800			325	501	798	1251	1781	2445	3223
86400			328	512	802	1259	1790	2458	3229



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



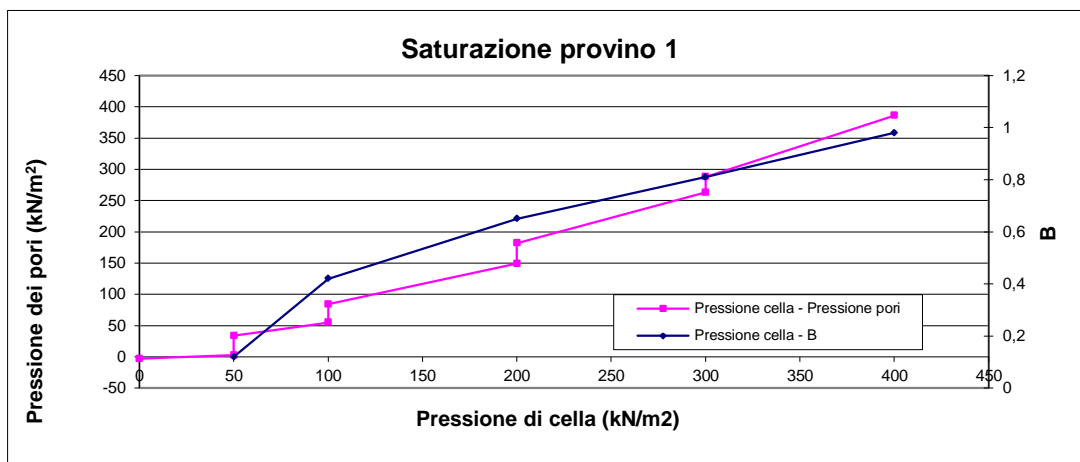
M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	Tel. 
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA NON DRENATA  (ASTM D4767)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:**  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 15,00-15,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

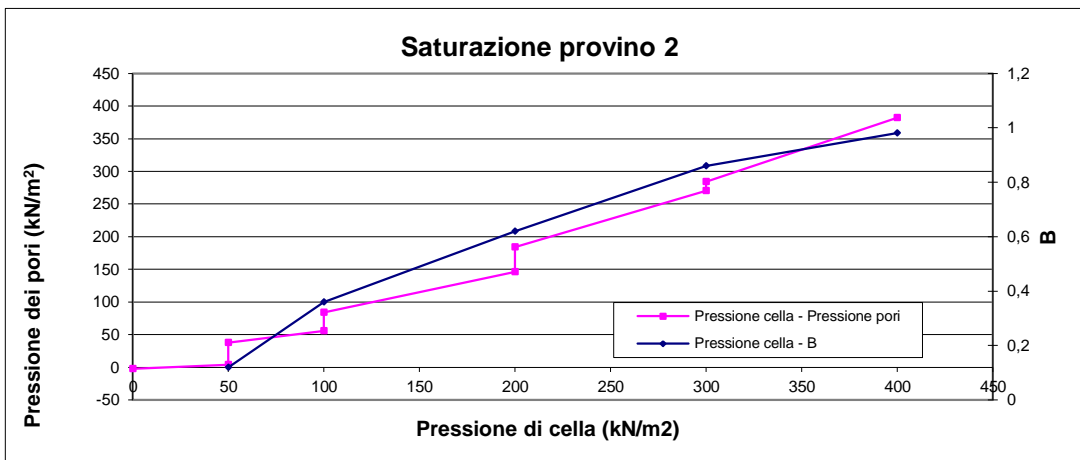
**N° Certificato:** 5801 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 5**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	163,06	160,83	161,42	Umidità naturale (%)	26,06
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,26
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,49
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	450	600	Indice dei vuoti medio	0,82
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	45,12
Altezza provino post rottura (cm)	6,61	6,64	6,63	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,40
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	85
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,32	3,35	3,94	Velocità rottura (mm/min)	0,01

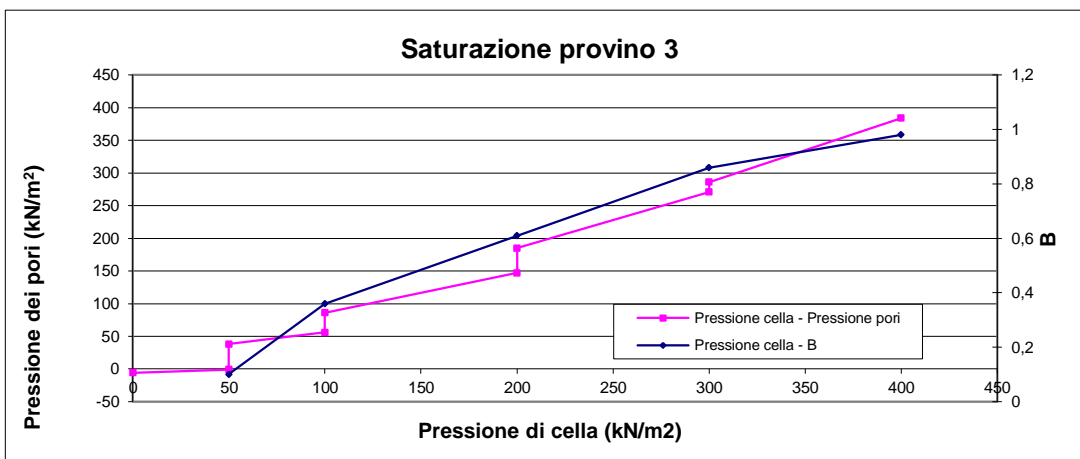
PROVINO 1					
$\sigma_c$ Kpa	BP KPa	$U_i$ KPa	$U_f$ KPa	$\delta U$ KPa	B
0	0	0	-3		
50	0	-3	3	6	0,12
50	40	3	34		
100	40	34	55	21	0,42
100	90	55	84		
200	90	84	149	65	0,65
200	190	149	182		
300	190	182	263	81	0,81
300	290	263	288		
400	290	288	386	98	0,98



PROVINO 2					
$\sigma_c$ Kpa	BP KPa	$U_i$ KPa	$U_f$ KPa	$\delta U$ KPa	B
0	0	0	-2		
50	0	-2	4	6	0,12
50	40	4	38		
100	40	38	56	18	0,36
100	90	56	84		
200	90	84	146	62	0,62
200	190	146	184		
300	190	184	270	86	0,86
300	290	270	284		
400	290	284	382	98	0,98



PROVINO 3					
$\sigma_c$ Kpa	BP KPa	$U_i$ KPa	$U_f$ KPa	$\delta U$ KPa	B
0	0	0	-6		
50	0	-6	-1	5	0,1
50	40	-1	38		
100	40	38	56	18	0,36
100	90	56	86		
200	90	86	147	61	0,61
200	190	147	185		
300	190	185	271	86	0,86
300	290	271	286		
400	290	286	384	98	0,98



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA NON DRENATA  
(ASTM D4767)**

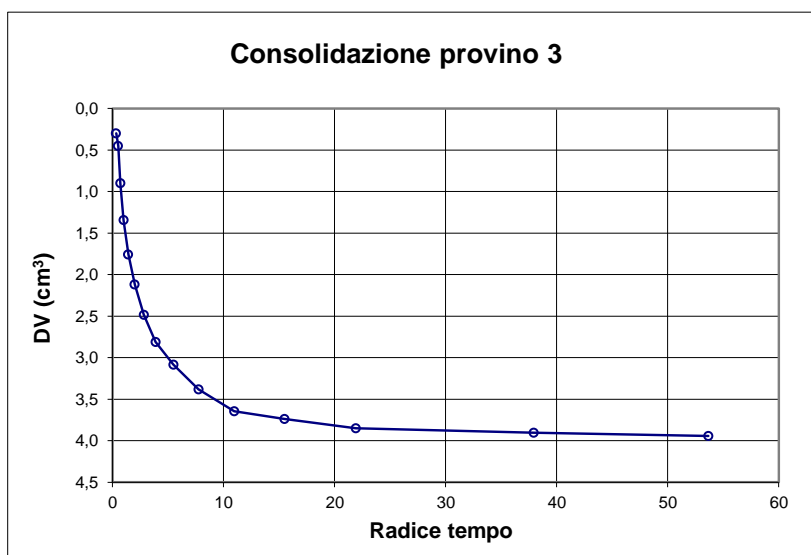
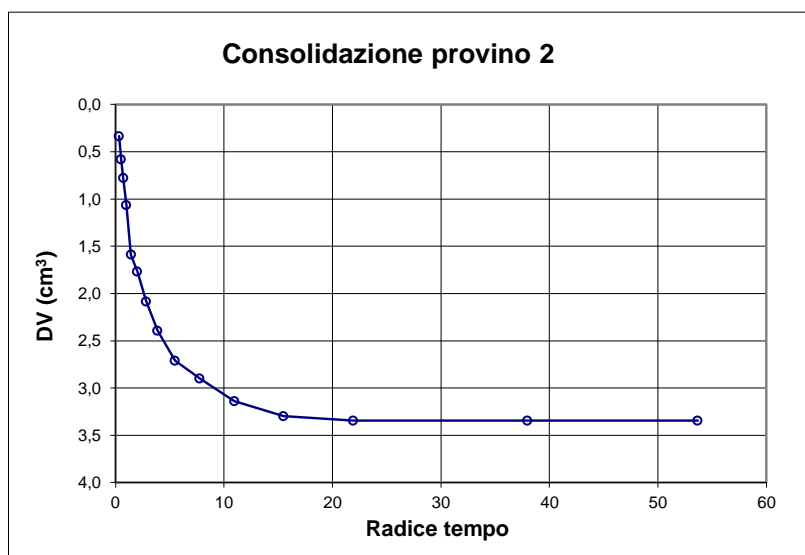
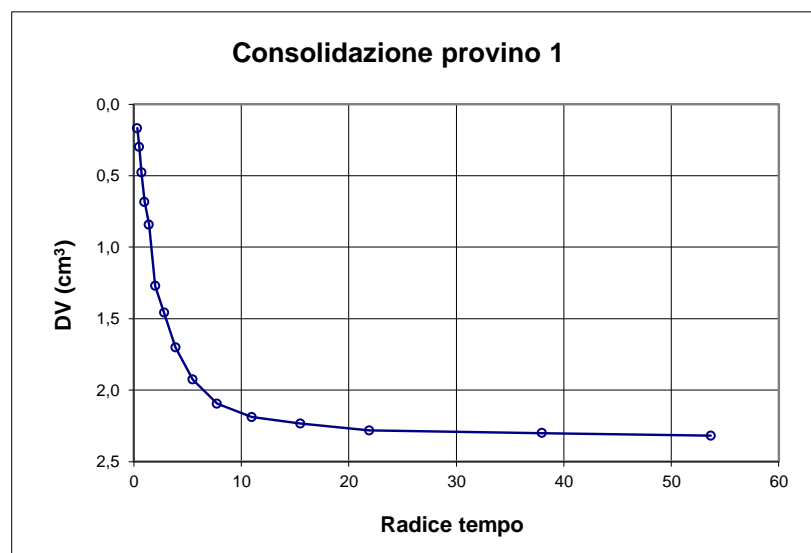
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 15,00-15,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5801 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINO**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	163,06	160,83	161,42	Umidità naturale (%)	26,06
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,26
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,49
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	450	600	Indice dei vuoti medio	0,82
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	45,12
Altezza provino post rottura (cm)	6,61	6,64	6,63	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,40
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	85,32
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,32	3,35	3,94	Velocità rottura (mm/min)	0,01

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,1	0,32	0,17	0,1	0,32	0,34	0,1	0,32	0,30
0,3	0,50	0,30	0,3	0,50	0,58	0,3	0,50	0,45
0,5	0,71	0,48	0,5	0,71	0,78	0,5	0,71	0,90
1,0	1,00	0,68	1,0	1,00	1,07	1,0	1,00	1,35
2,0	1,41	0,84	2,0	1,41	1,59	2,0	1,41	1,76
4,0	2,00	1,27	4,0	2,00	1,77	4,0	2,00	2,12
8,0	2,83	1,46	8,0	2,83	2,08	8,0	2,83	2,49
15,0	3,87	1,70	15,0	3,87	2,39	15,0	3,87	2,81
30,0	5,48	1,93	30,0	5,48	2,71	30,0	5,48	3,08
60,0	7,75	2,09	60,0	7,75	2,90	60,0	7,75	3,38
120,0	10,95	2,19	120,0	10,95	3,14	120,0	10,95	3,64
240,0	15,49	2,23	240,0	15,49	3,30	240,0	15,49	3,74
480,0	21,91	2,28	480,0	21,91	3,35	480,0	21,91	3,85
1440	37,95	2,30	1440	37,95	3,35	1440	37,95	3,91
2880	53,67	2,32	2880	53,67	3,35	2880	53,67	3,94



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA NON DRENATA  
(ASTM D4767)**

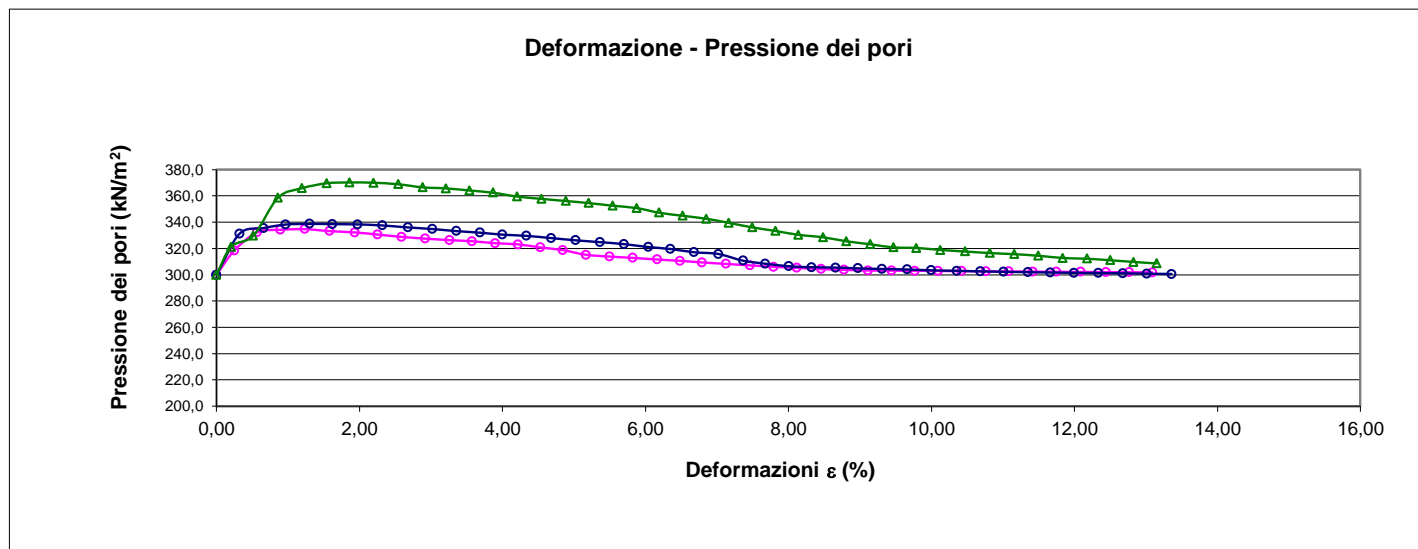
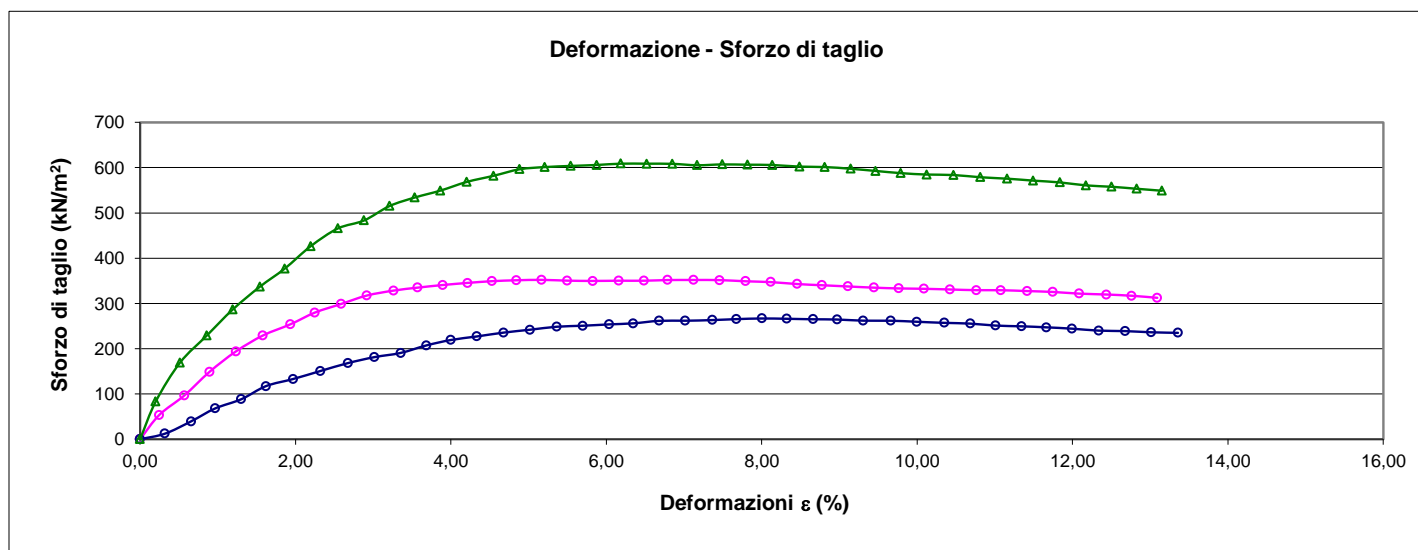
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 15,00-15,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5801 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	163,06	160,83	161,42	Umidità naturale (%)	26,06
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,26
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,49
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	450	600	Indice dei vuoti medio	0,82
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	45,12
Altezza provino post rottura (cm)	6,61	6,64	6,63	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,40
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	85,32
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,32	3,35	3,94	Velocità rottura (mm/min)	0,01



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA NON DRENATA  (ASTM D4767)</b>	

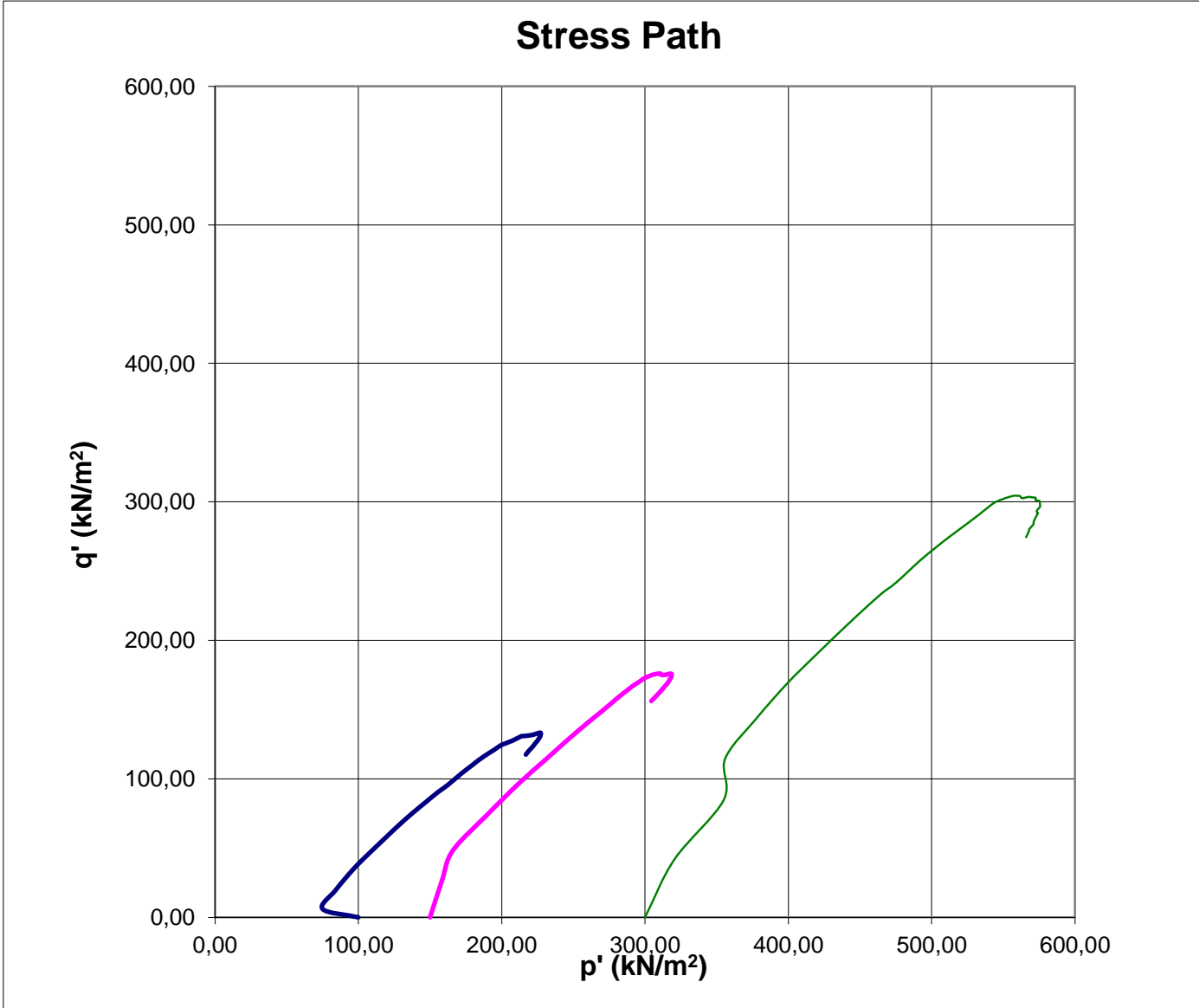
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .

**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 15,00-15,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5801 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 5**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	163,06	160,83	161,42	Umidità naturale (%)	26,06
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,26
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,49
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	450	600	Indice dei vuoti medio	0,82
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	45,12
Altezza provino post rottura (cm)	6,61	6,64	6,63	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,40
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	85,32
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,32	3,35	3,94	Velocità rottura (mm/min)	0,01



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA NON DRENATA  (ASTM D4767)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica.  
Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 15,00-15,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5801 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 5 di 5**

PROVINO n° 1			PROVINO n° 2			PROVINO n° 3		
Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	U (kN/m <sup>2</sup> )	Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	U (kN/m <sup>2</sup> )	Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	U (kN/m <sup>2</sup> )
0,00	0,00	300,00	0,00	0,00	300,00	0,00	0,00	300,00
0,24	12,17	331,10	0,19	53,65	318,40	0,15	83,54	321,28
0,50	39,33	335,50	0,43	96,35	332,30	0,39	169,26	329,75
0,73	68,03	338,20	0,67	148,83	334,20	0,65	229,05	358,60
0,98	88,37	338,70	0,93	193,89	334,70	0,90	286,62	365,80
1,22	117,26	338,50	1,19	228,93	333,20	1,16	336,86	369,60
1,49	133,00	338,30	1,45	253,84	332,20	1,40	376,95	370,20
1,75	150,64	337,50	1,69	279,78	330,60	1,65	426,57	370,00
2,02	168,13	336,00	1,95	298,79	328,80	1,91	465,62	368,80
2,28	181,36	334,80	2,19	317,35	327,50	2,17	483,30	366,50
2,53	190,62	333,20	2,45	328,30	326,30	2,41	515,18	365,70
2,78	207,25	332,00	2,69	334,85	325,50	2,66	534,10	364,10
3,02	219,16	330,50	2,93	340,65	324,00	2,91	549,34	362,40
3,27	226,98	329,60	3,17	345,31	323,10	3,16	568,37	359,50
3,53	235,58	327,90	3,40	349,09	320,80	3,42	581,95	357,70
3,79	241,90	326,20	3,64	351,17	318,70	3,67	596,43	356,10
4,05	248,49	324,80	3,89	352,02	315,20	3,92	601,25	354,50
4,30	250,67	323,30	4,13	350,33	313,81	4,17	603,76	352,50
4,56	253,71	321,10	4,38	349,70	312,84	4,42	605,90	350,70
4,79	256,02	319,60	4,63	350,19	311,58	4,65	608,78	347,20
5,04	261,50	317,10	4,88	350,14	310,57	4,90	608,71	344,84
5,30	261,75	315,80	5,11	351,61	309,38	5,15	608,37	342,58
5,56	263,18	310,70	5,36	351,78	308,23	5,39	605,31	339,45
5,80	265,29	308,40	5,61	351,51	307,15	5,64	607,11	336,00
6,04	266,74	306,50	5,86	348,92	306,07	5,88	606,46	333,31
6,28	266,08	305,73	6,10	347,10	305,23	6,12	605,83	330,40
6,54	264,98	305,46	6,36	342,80	304,33	6,38	602,27	328,46
6,77	264,46	304,87	6,60	340,18	303,73	6,63	601,32	325,44
7,03	261,87	304,38	6,85	337,50	303,24	6,88	597,54	323,18
7,30	261,80	304,00	7,10	334,84	303,10	7,12	592,68	320,81
7,55	259,45	303,35	7,34	333,15	303,00	7,36	587,84	320,37
7,82	257,05	303,00	7,59	332,32	302,87	7,61	584,76	318,86
8,07	255,41	302,55	7,84	330,82	302,75	7,87	583,68	317,68
8,31	251,06	302,23	8,09	329,30	302,63	8,13	578,72	316,49
8,57	249,43	301,94	8,33	329,21	302,50	8,39	575,58	315,63
8,81	247,19	301,67	8,59	327,27	302,38	8,64	571,32	314,44
9,06	244,23	301,47	8,83	325,37	302,26	8,90	567,33	312,72
9,32	239,92	301,27	9,09	321,64	302,14	9,16	560,72	312,18
9,57	238,88	301,09	9,35	319,67	302,02	9,40	557,75	311,00
9,82	236,25	300,82	9,60	316,92	301,89	9,64	553,34	309,73
10,09	234,97	300,59	9,84	312,39	301,77	9,89	548,95	308,58

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

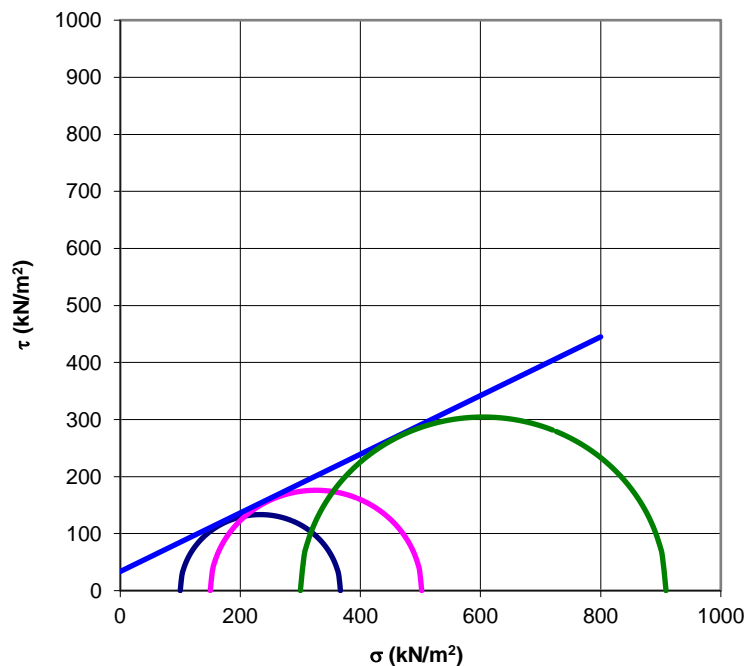
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA NON DRENATA  
(ASTM D4767)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:**  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 15,00-15,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

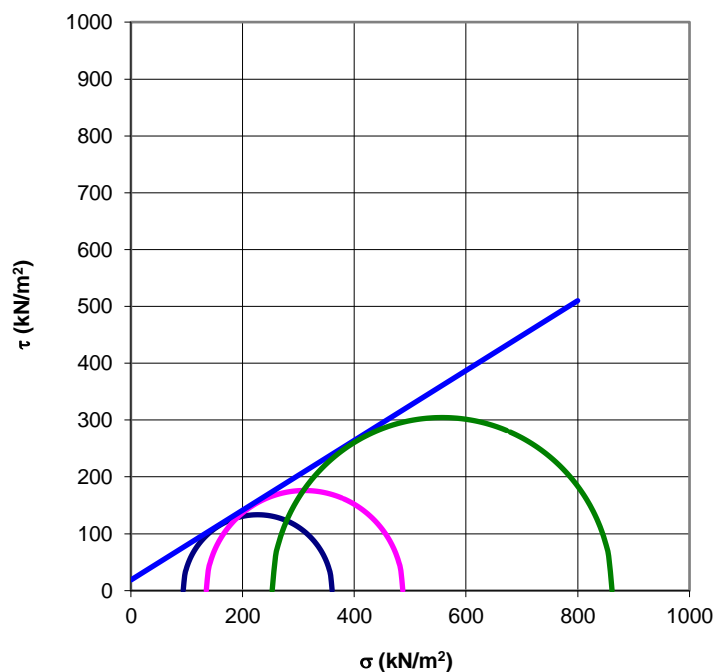
**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	163,06	160,83	161,42	Umidità naturale (%)	26,06
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,26
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,49
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	450	600	Indice dei vuoti medio	0,82
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	45,12
Altezza provino post rottura (cm)	6,61	6,64	6,63	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,40
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	85,32
$\sigma_1 - \sigma_3$ (kN/m <sup>2</sup> )	266,74	352,02	608,78	Velocità rottura (mm/min)	0,01

**INVILUPPO DI ROTTURA  
-TENSIONI TOTALI-**



**INVILUPPO DI ROTTURA  
-TENSIONI EFFICACI-**



**Coesione intercetta  $C_u$  (kN/m<sup>2</sup>):** 33,5

**Angolo di attrito  $\phi$  (°):** 27,2

**Coesione intercetta  $C'$  (kN/m<sup>2</sup>):** 18,6

**Angolo di attrito  $\phi'$  (°):** 31,6





# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E	X	Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S21"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="24,30-24,60"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text"/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="350"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone chiaro oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
		Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
		Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

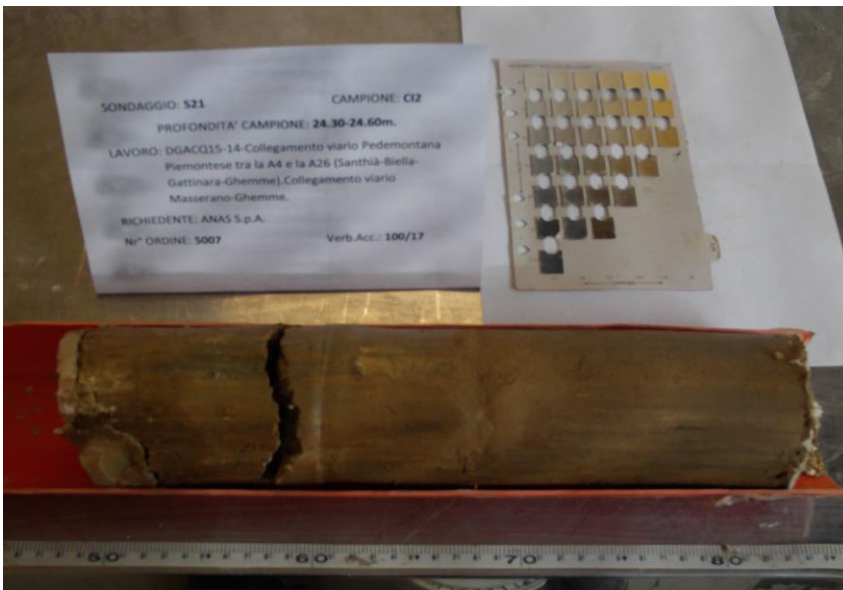
Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E	X	Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S21"/>	Campione N°	<input type="text" value="C12"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="24,30-24,60"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,50
2	0,60
3	0,60
<b>MEDIA</b>	<b>0,57</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2,80
2	3,50
3	2,70
<b>MEDIA</b>	<b>3,00</b>

Sabbia con limo, di colore marrone chiaro oliva, molto consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** C12 **Profondità (m):** 24,30-24,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5802 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	92,75	89,61	92,05
Peso fustella + campione umido (g)	231,86	227,63	232,10
Peso campione umido (g)	139,1	138,0	140,1
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,947	18,799	19,075
	MEDIA		
	18,94		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	
	0,04	0,75	0,71

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	27,27	24,23
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,79	159,85
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,07	25,95
	MEDIA	
	26,01	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
	0,23	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	15,3
Indice dei vuoti e	0,70
Porosità n (%)	41,2
Grado di saturazione (Sr) %	90

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	10,23	10,18	9,59
Peso cont. + peso camp. secco (g)	78,55	78,58	78,46
Peso campione secco (g)	64,68	66,04	65,22
Peso campione secco (g)	54,45	55,86	55,63
Contenuto di acqua w (%)	25,47	22,45	23,80
	MEDIA		
	23,9		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	
	6,55	6,10	0,45

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,52
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,33

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 24,30-24,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5803 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	19,37	3,74	3,74	<b>96,26</b>
4	<b>4,750</b>	43,84	8,46	12,20	<b>87,80</b>
8	<b>2,360</b>	38,33	7,40	19,60	<b>80,40</b>
10	<b>2,000</b>	10,68	2,06	21,66	<b>78,34</b>
16	<b>1,180</b>	36,40	7,02	28,68	<b>71,32</b>
20	<b>0,850</b>	26,21	5,06	33,74	<b>66,26</b>
30	<b>0,600</b>	28,39	5,48	39,22	<b>60,78</b>
40	<b>0,425</b>	29,02	5,60	44,82	<b>55,18</b>
60	<b>0,250</b>	42,30	8,16	52,98	<b>47,02</b>
80	<b>0,180</b>	20,92	4,04	57,02	<b>42,98</b>
100	<b>0,150</b>	10,90	2,10	59,12	<b>40,88</b>
200	<b>0,075</b>	38,09	7,35	66,47	<b>33,53</b>
FONDO	//	<b>173,60</b>	33,50	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>518,05</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	115,11
Peso umido campione (g)	643,0
Peso secco campione (g)	518,17
Peso secco campione lavato (g)	344,57
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	173,60
Riscontro pesi (g)	0,12

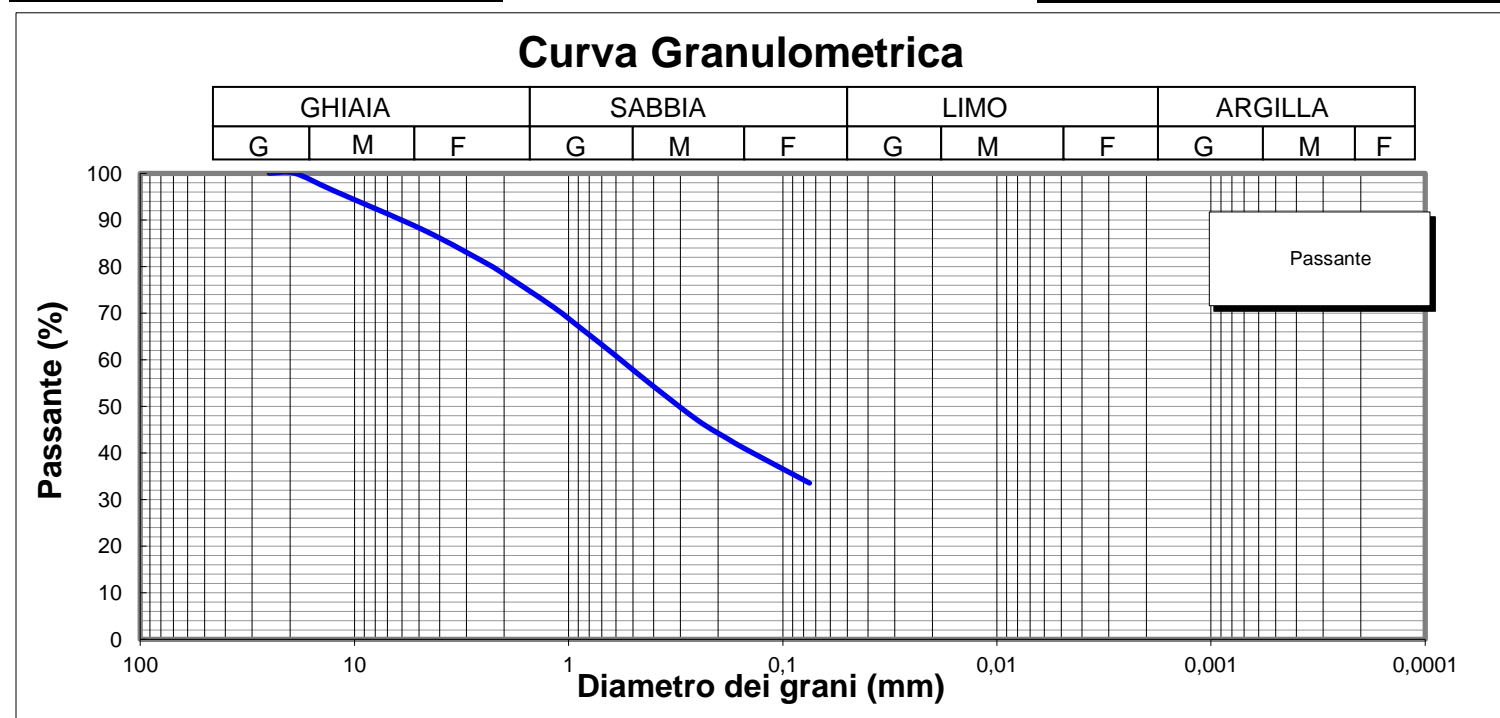
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	11
	Fini	11
<b>SABBIE</b>	Grosse	17
	Medie	17
	Fini	12
<b>46</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>32</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 24,30-24,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5804 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	518,2
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	173,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,01

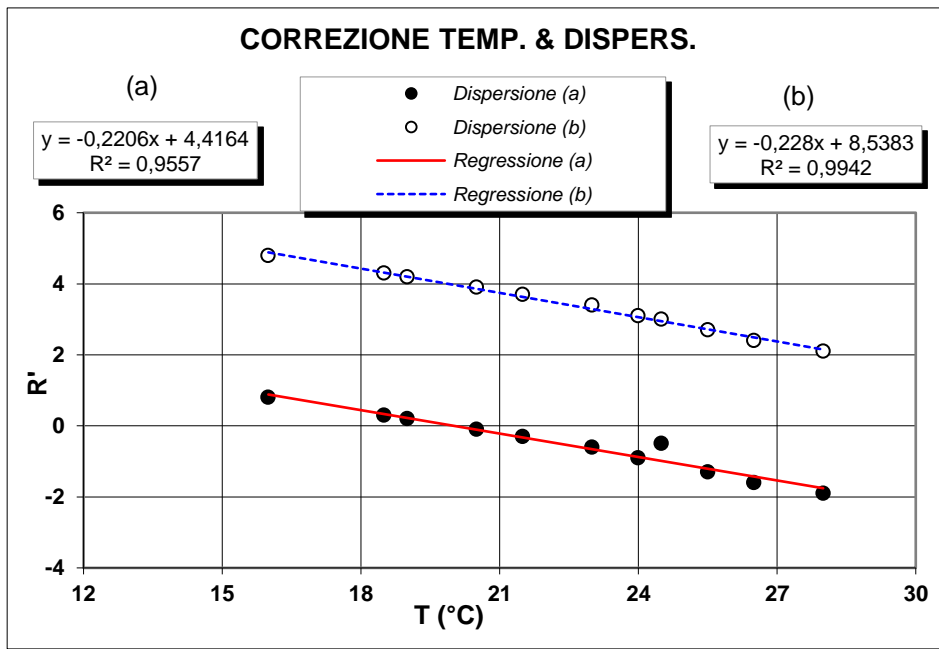
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

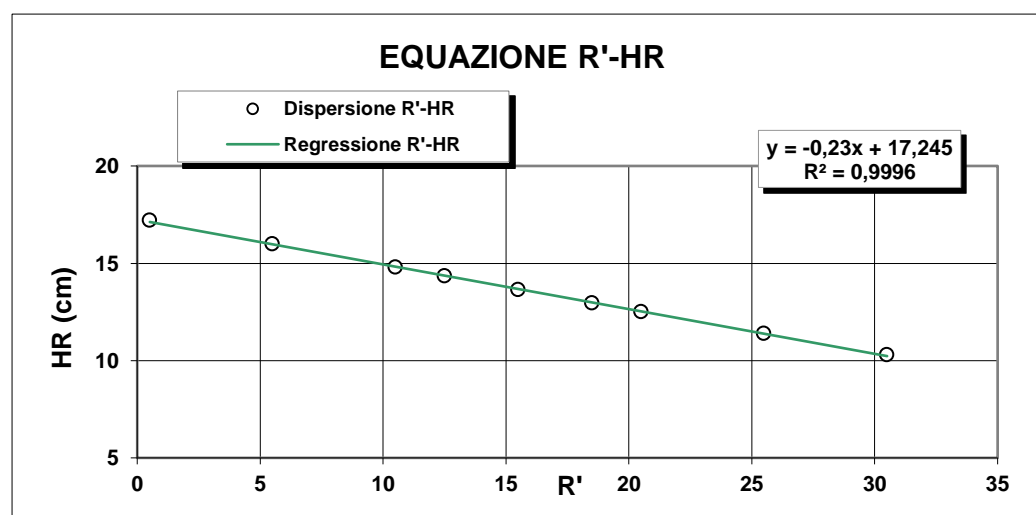
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.2 REV 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)</b>	

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0523</b>	28,40	<b>30,5</b>
1	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0378</b>	26,90	<b>28,9</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0273</b>	25,40	<b>27,3</b>
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0196</b>	24,40	<b>26,2</b>
8	20,0	27,0		8,2	27,5	8,52	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0141</b>	23,40	<b>25,1</b>
15	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0106</b>	20,90	<b>22,5</b>
30	20,0	22,5		8,2	23,0	9,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	18,90	<b>20,3</b>
60	20,0	20,5		8,2	21,0	10	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	16,90	<b>18,2</b>
120	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	14,90	<b>16,0</b>
300	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,90	<b>13,9</b>
600	20,0	14,5		8,2	15,0	11,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,90	<b>11,7</b>
1440	20,0	12,5		8,2	13,0	11,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	8,90	<b>9,6</b>

N° Certificato: 5804 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	96,3
4	4,750	87,8
8	2,360	80,4
10	2,000	78,3
16	1,180	71,3
20	0,850	66,3
30	0,600	60,8
40	0,425	55,2
60	0,250	47,0
80	0,180	43,0
100	0,150	40,9
200	0,075	33,5
S	0,0523	<b>30,5</b>
S	0,0378	<b>28,9</b>
S	0,0273	<b>27,3</b>
S	0,0196	<b>26,2</b>
S	0,0141	<b>25,1</b>
S	0,0106	<b>22,5</b>
S	0,0077	<b>20,3</b>
S	0,0056	<b>18,2</b>
S	0,0040	<b>16,0</b>
S	0,0026	<b>13,9</b>
S	0,0019	<b>11,7</b>
S	0,0012	<b>9,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,5370
D30 (mm)	0,0447
D10 (mm)	0,0013
Coeff. Uniformità (Cu)	407
Coeff. Curvatura (Cc)	2,8

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	22
SABBIA (%)	46
LIMO (%)	20
ARGILLA (%)	12

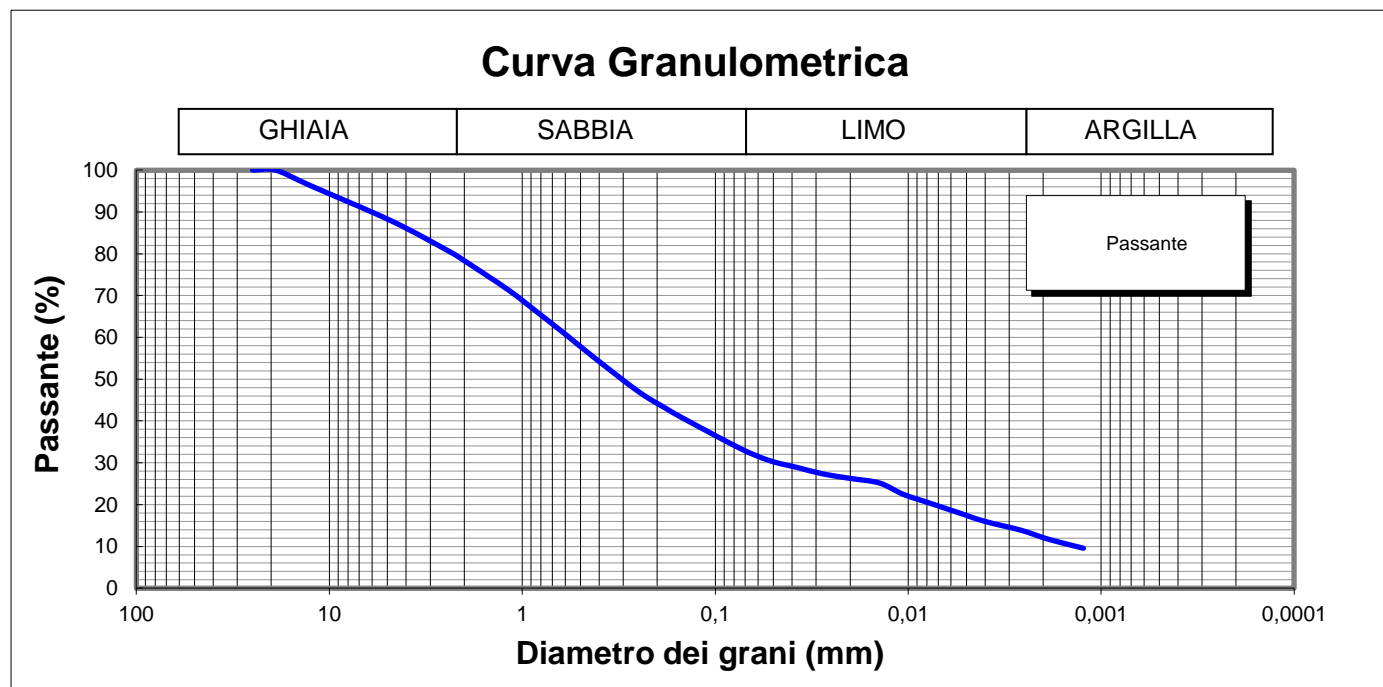
Descrizione campione (AGI) :

**Sabbia con limo, ghiaiosa**

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

-

Note:



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 24,30-24,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

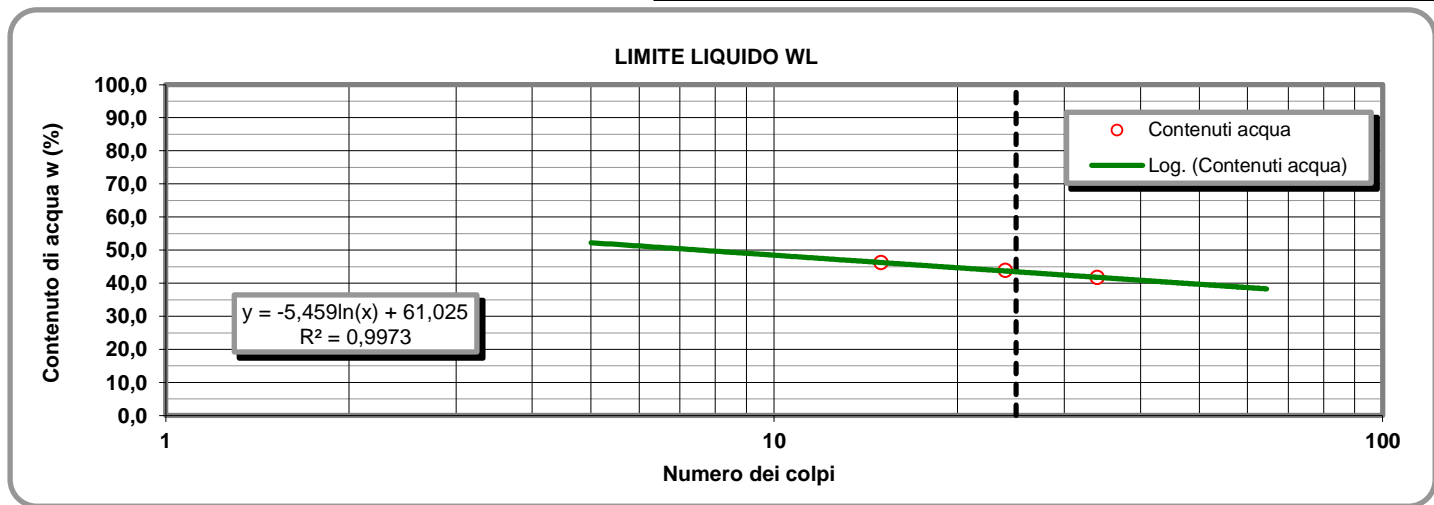
**N° Certificato:** 5805 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)**      **43**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	17,72	18,33	18,43
Peso contenitore + peso campione umido (g)	28,45	28,90	29,61
Peso contenitore + peso campione secco (g)	25,06	25,68	26,32
N° colpi	15	24	34
Contenuto di acqua w (%)	46,2	43,8	41,7

C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95

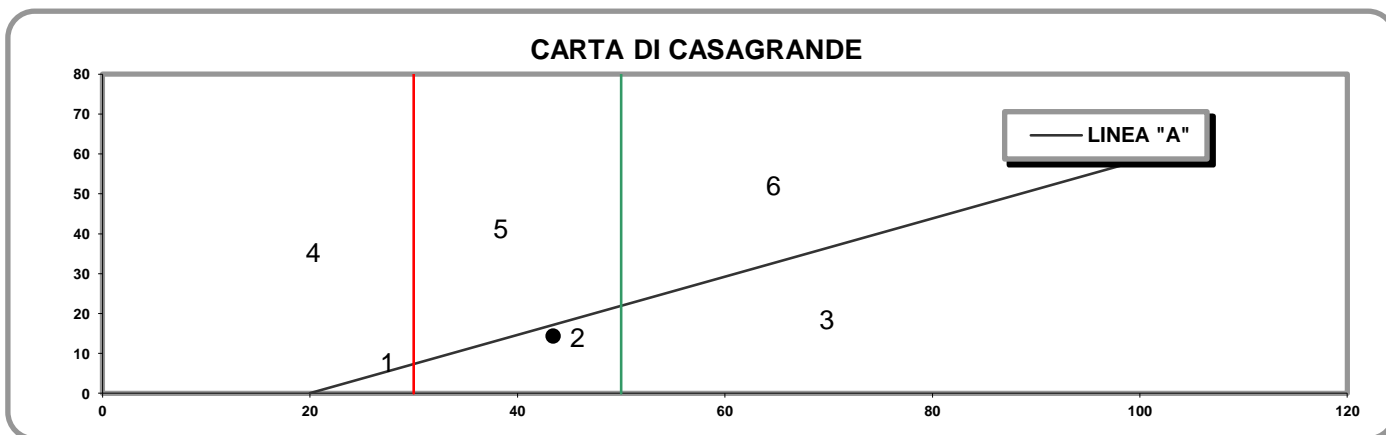


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)**      **29**

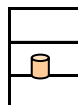
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,37	13,51
Peso contenitore + peso campione umido (g)	18,83	24,13
Peso contenitore + peso campione secco (g)	16,26	21,72
Contenuto di acqua w (%)	28,91	29,35

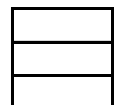
**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **14**



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilita'
- 2) Limi inorganici di media compressibilita' e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilita' ed argille org.














- 4) Argille inorganiche di bassa plasticita'
- 5) Argille inorganiche di media plasticita'
- 6) Argille inorganiche di alta plasticita'

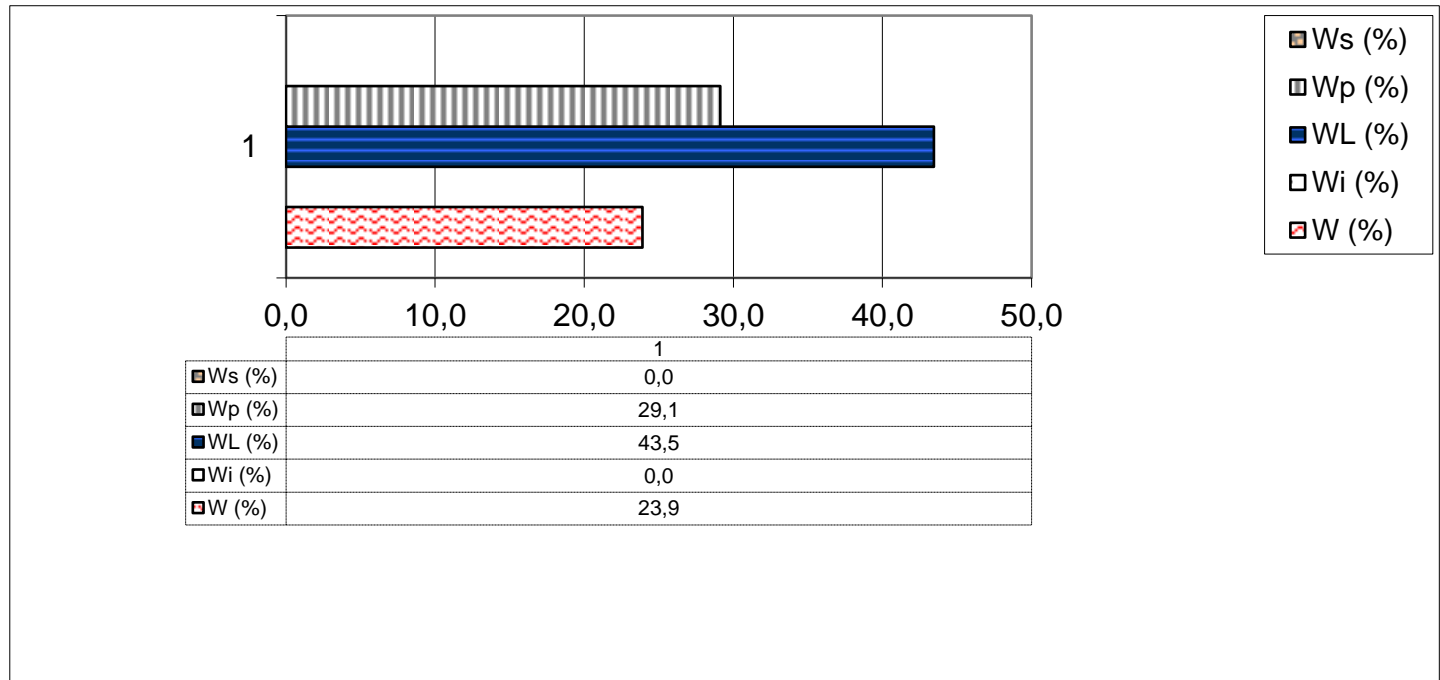


<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	12
Contenuto acqua naturale (%)	23,9

N° Certificato:	5805 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>14,3</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,36</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,19</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** Cl2 **Profondità:** 24,30-24,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5806 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 3**

**Caratteristiche scatola taglio**

Lunghezza scatola (mm)	60,00
Sezione scatola A (cm <sup>2</sup> )	36,00
Altezza scatola H (mm)	22,00
Volume scatola V (cm <sup>3</sup> )	79,20

Determinazione Cu con Vane Test

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

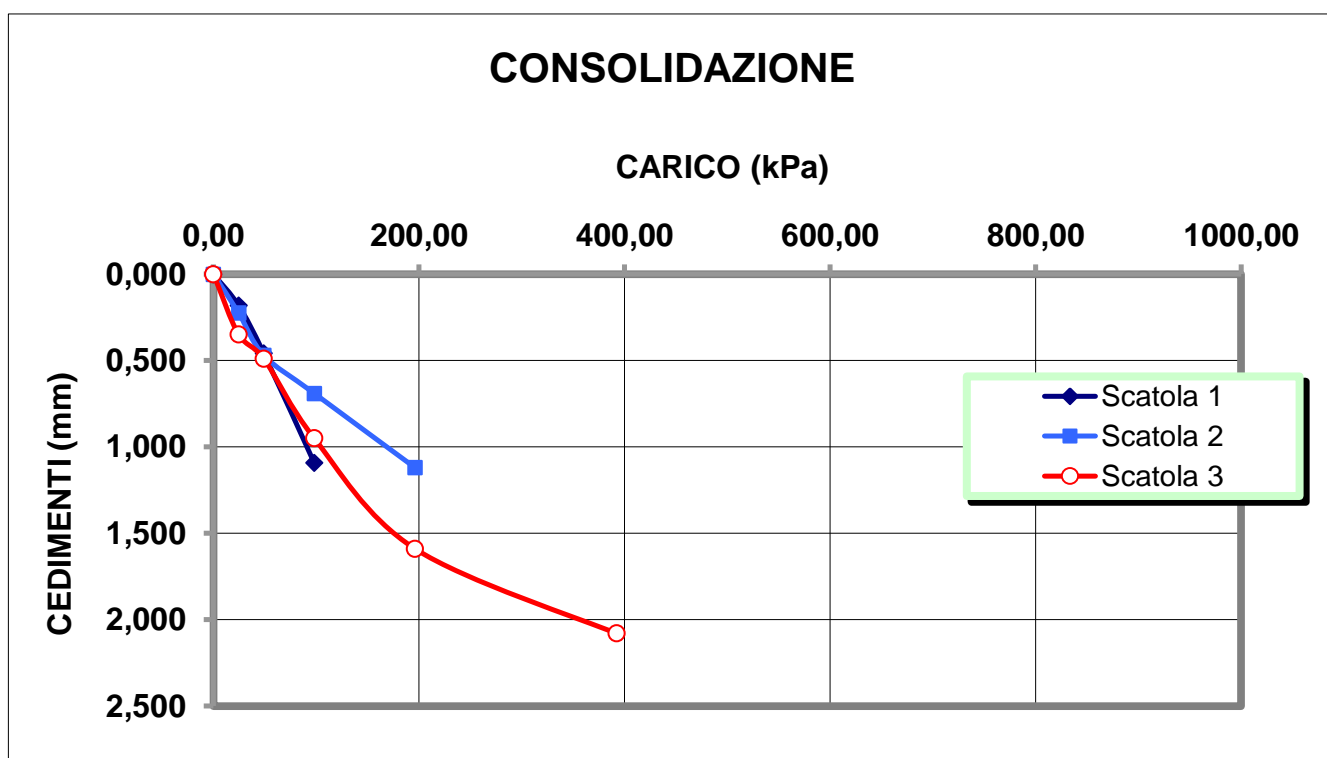
Pocket penetrometer

Misura	Q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

FASE DI CONSOLIDAZIONE

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
<b>Q<sub>max</sub> (kPa)</b>	98,07	196,13	294,20
<b>V<sub>prova</sub> (mm/min)</b>	0,0060		

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
Carico	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kPa	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,182	0,225	0,350
49,03	0,459	0,470	0,490
98,07	1,093	0,690	0,950
196,13		1,120	1,590
392,27			2,080
784,53			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.6  
REV 00  
DEL 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -  
P.IVA 01872430648

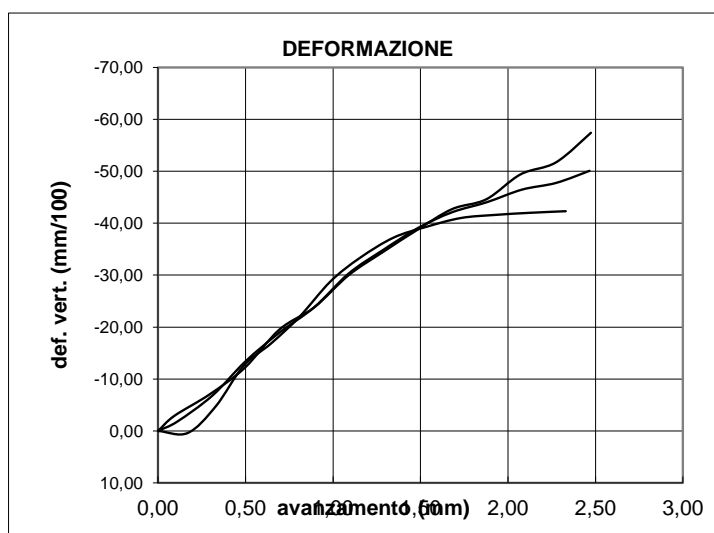


**PROVA DI TAGLIO**  
**ASTM D3080**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

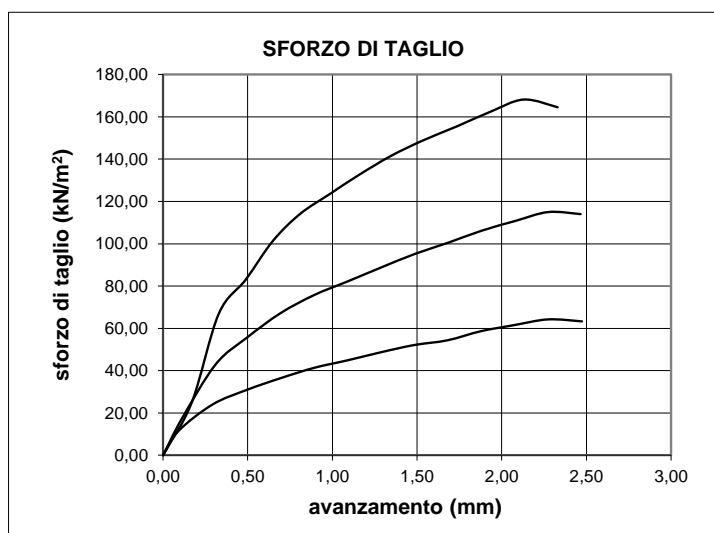
**N° Certificato:** 5806 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 3**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 24,30-24,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017



**CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

<b>UMIDITA' NATURALE, %=</b>	23,91
<b>DENSITA' NATURALE, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	18,94
<b>DENSITA' SECCA, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	15,29
<b>INDICE DEI VUOTI=</b>	0,70
<b>POROSITA' %=</b>	41,23
<b>PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	26,01
<b>GRADO DI SATURAZIONE, %=</b>	90
<b>AREA SCATOLA DI TAGLIO, cm<sup>2</sup> =</b>	36
<b>VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =</b>	0,006
<b>TIPO DI PROVA:</b> Taglio diretto	
<b>TIPO DI CAMPIONE:</b>	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

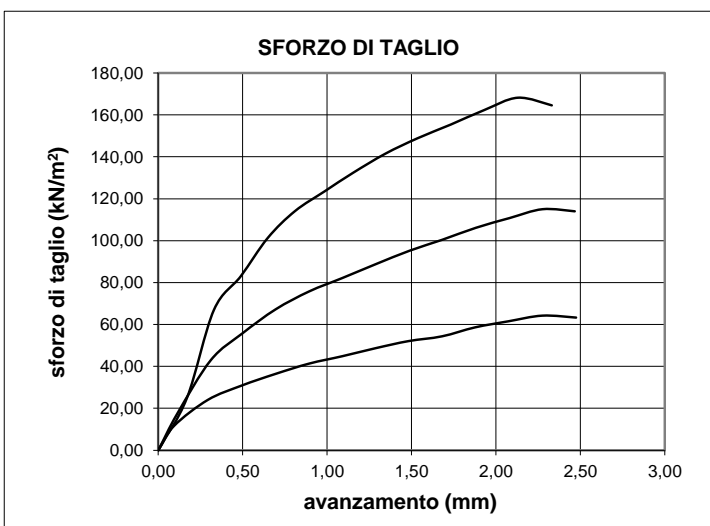
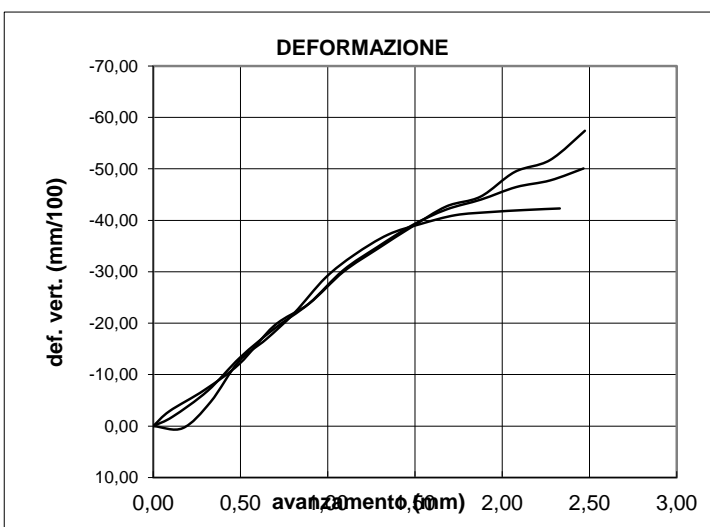
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

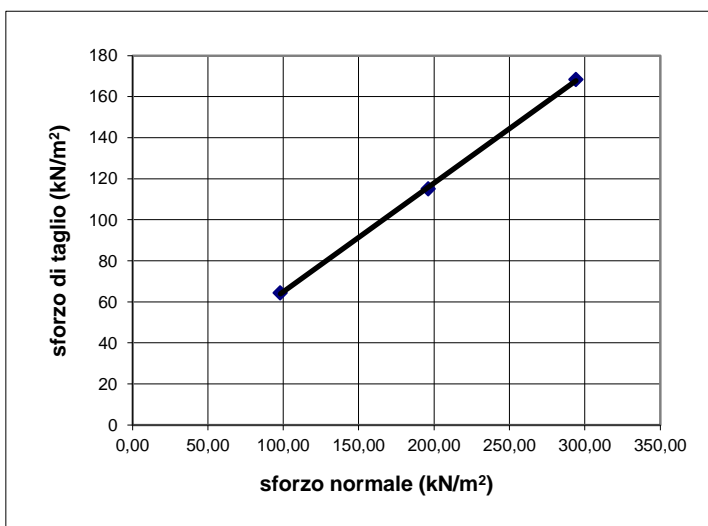
## PROVA DI TAGLIO ASTM D3080

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 24,30-24,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017



CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE	
UMIDITA' NATURALE, %=	23,91
DENSITA' NATURALE, $Kn/m^3$ =	18,94
DENSITA' SECCA, $Kn/m^3$ =	15,29
INDICE DEI VUOTI=	0,70
POROSITA' %=	41,23
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, $Kn/m^3$ =	26,01
GRADO DI SATURAZIONE, %=	90
AREA SCATOLA DI TAGLIO, $cm^2$ =	36
VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =	0,006
<b>TIPO DI PROVA:</b> Taglio diretto	
<b>TIPO DI CAMPIONE:</b>	



**Coesione ( $kN/m^2$ ):** 11,83  
**Angolo di attrito:** 27,93

M/LAB02/01.6  
REV 00  
DEL 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -  
P.IVA 01872430648



**PROVA DI TAGLIO**  
**ASTM D3080**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21  
**N° Campione:** CI2  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5806 /2017  
**Data:** 6/12/2017

Pagina 3 di 3

**Dati Sperimentali**

Provino n°1			Provino n°2			Provino n°3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio
(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,09	-2,90	11,61	0,11	-1,82	17,28	0,17	0,40	24,86
0,29	-7,00	24,01	0,31	-6,82	43,00	0,33	-4,70	66,91
0,49	-12,10	30,86	0,50	-13,34	55,77	0,49	-12,50	83,00
0,69	-19,50	36,39	0,70	-18,96	67,24	0,65	-16,90	101,29
0,89	-23,80	41,33	0,89	-23,82	75,77	0,81	-22,00	114,08
1,09	-30,00	44,87	1,09	-30,29	82,14	0,99	-28,80	123,59
1,29	-34,50	48,71	1,29	-34,86	88,76	1,15	-33,30	132,37
1,48	-38,70	52,07	1,49	-39,11	95,20	1,35	-37,20	141,51
1,68	-42,70	54,35	1,68	-42,11	100,41	1,53	-39,30	148,82
1,88	-44,60	58,62	1,88	-44,05	106,12	1,73	-41,00	155,40
2,07	-49,40	61,50	2,08	-46,46	110,78	1,93	-41,60	162,35
2,27	-51,70	64,22	2,28	-47,75	115,00	2,13	-42,00	168,20
2,47	-57,40	63,28	2,47	-50,08	113,99	2,33	-42,30	164,54

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



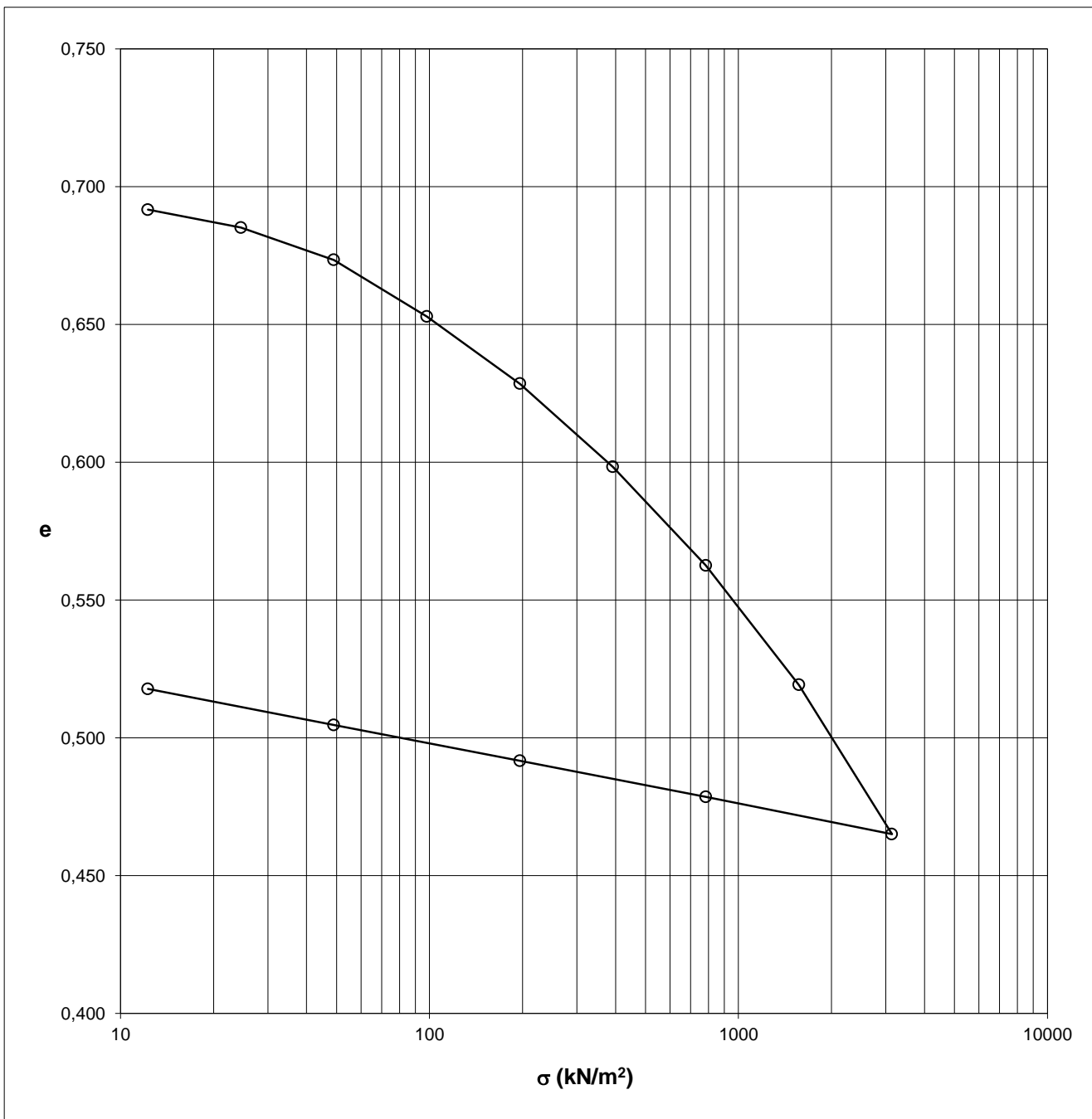
M/LAB02/01.5  
Rev. 01  
Del 16/11/04

**PROVA EDOMETRICA  
(ASTM D2435)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme.  
Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**N° Certificato:** 5807 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 4**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 24,30-24,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13

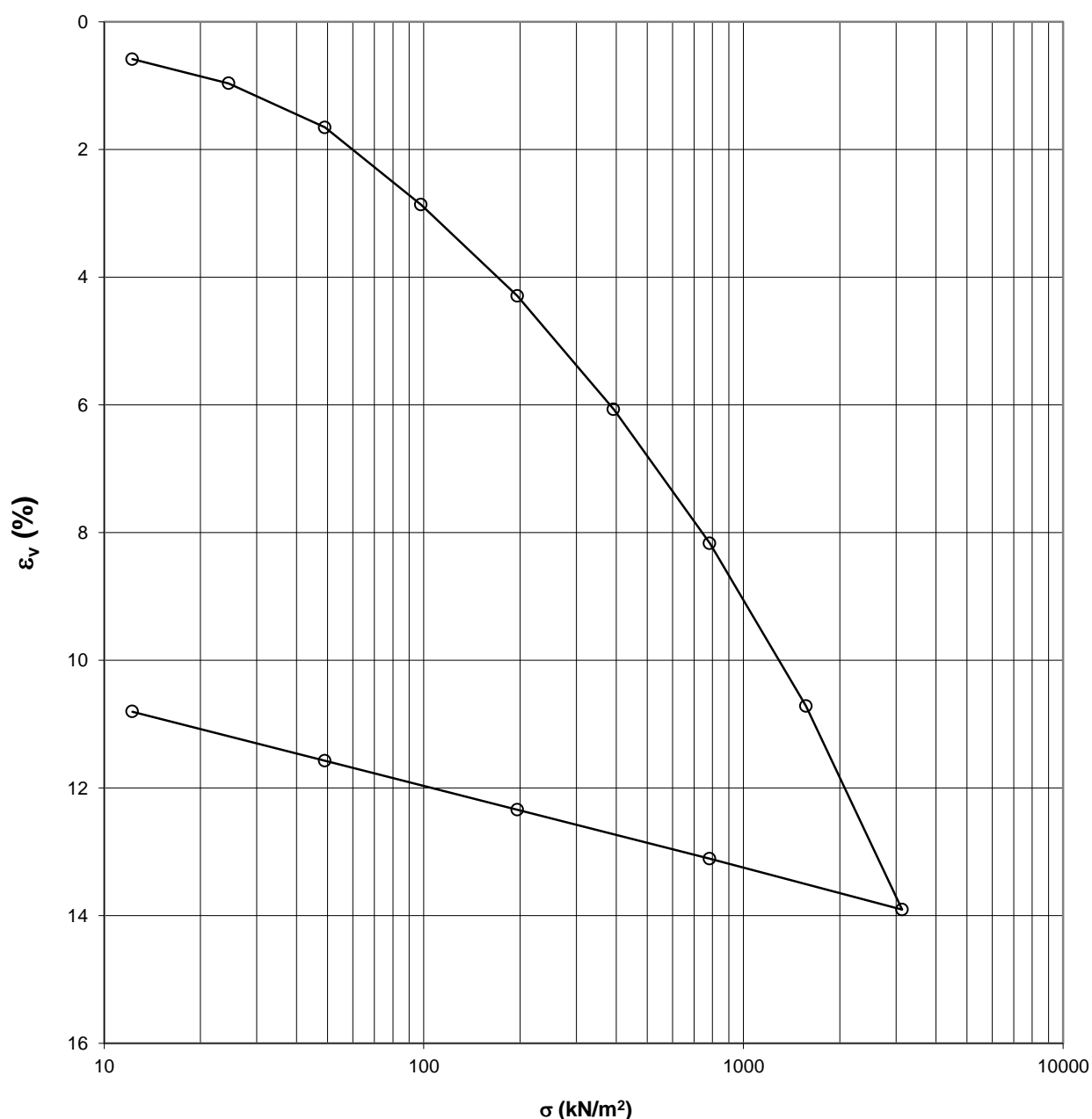
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648

M/LAB02/01.5  
Rev. 01  
Del 16/11/04**PROVA EDOMETRICA  
(ASTM D2435)****Committente:** ANAS S.p.A.**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26

(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme.

Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:****N° Verbale di Accettazione:** 100/17**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 24,30-24,60**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017**N° Certificato:** 5807 /2017**Data:** 6/12/2017**Pagina 2 di 4****Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro PuzellaSISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.5 Rev. 01 Del 16/11/04	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA EDOMETRICA</b> <b>(ASTM D2435)</b>	

<b>Committente:</b> ANAS S.p.A. <b>Lavoro:</b> DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017 <b>Località:</b> <b>N° Verbale di Accettazione:</b> 100/17 <b>Data Ricevimento Campione:</b> 30/10/2017 <b>N° Sondaggio:</b> S21 <b>Profondità:</b> . <b>N° Campione:</b> C12 <b>Profondità:</b> 24,30-24,60 <b>Tipologia di Campione:</b> Campione indisturbato <b>Data Esecuzione Prova:</b> 16/11/2017	<b>N° Certificato:</b> 5807 /2017 <b>Data:</b> 6/12/2017 <b>Pagina 3 di 4</b>
---	---

$\sigma_v$ (kN/m <sup>2</sup> )	cedimenti ( $\mu$ m)	$\epsilon_v$ (%)	e	mod. edo (kN/m <sup>2</sup> )	Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	K (m/sec)
		( $\delta H/H$ )100	$e_{0-\epsilon_v}(1+e_0)$	$\delta\sigma_v/\delta\epsilon_v$	$197(H^2/t_{50})$	$9,81C_{v\gamma_w}m_v10^{-4}$
12,26	117	0,585	0,6916	-	-	-
24,52	193	0,965	0,6852	3226	-	-
49,03	331	1,655	0,6734	3553	-	-
98,07	573	2,865	0,6528	4052	-	-
196,13	859	4,295	0,6285	6858	-	-
392,27	1214	6,070	0,5983	11050	-	-
784,53	1634	8,170	0,5626	18679	-	-
1569,06	2144	10,720	0,5192	30766	-	-
3138,13	2781	13,905	0,4650	49264	-	-
784,53	2622	13,110	0,4785	-	-	-
196,13	2468	12,340	0,4916	-	-	-
49,03	2315	11,575	0,5046	-	-	-
12,26	2161	10,805	0,5177	-	-	-

CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE	
UMIDITA' NATURALE, %=	23,91
DENSITA' NATURALE, Kn/m <sup>3</sup> =	18,94
DENSITA' SECCA, Kn/m <sup>3</sup> =	15,29
INDICE DEI VUOTI=	0,70
POROSITA' %=	41,23
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m <sup>3</sup> =	26,01
GRADO DI SATURAZIONE, %=	90
Ho ( $\mu$ m)=	20000

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.5  
Rev. 01  
Del 16/11/04

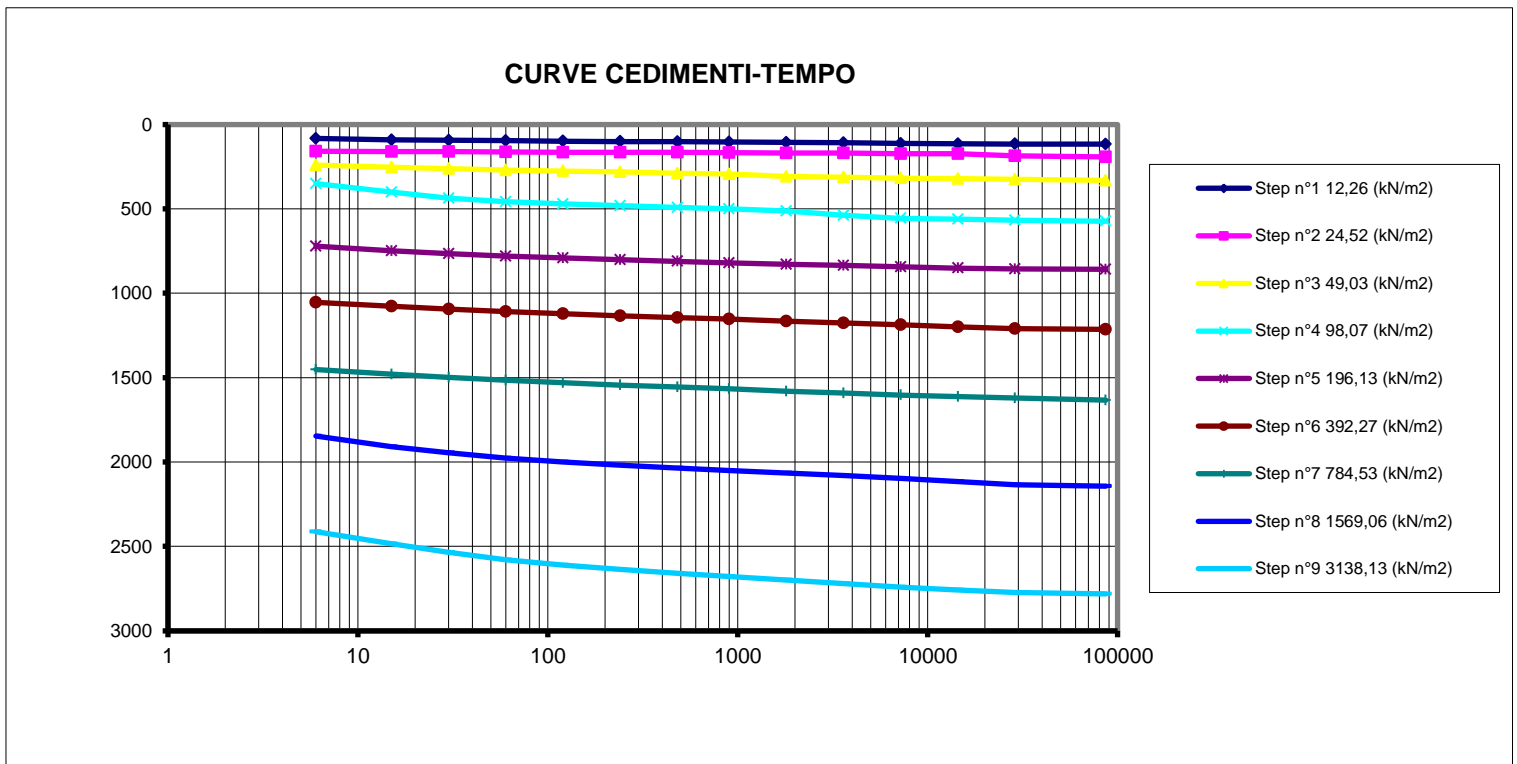
**PROVA EDOMETRICA  
CURVE CEDIMENTI-TEMPO  
(ASTM D2435)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**N° Certificato:** 5807 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 4**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 24,30-24,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

Tempo (sec)	CEDIMENTI (µm)								
	Step n°1 12,26 (kN/m2)	Step n°2 24,52 (kN/m2)	Step n°3 49,03 (kN/m2)	Step n°4 98,07 (kN/m2)	Step n°5 196,13 (kN/m2)	Step n°6 392,27 (kN/m2)	Step n°7 784,53 (kN/m2)	Step n°8 1569,06 (kN/m2)	Step n°9 3138,13 (kN/m2)
6	84	159	241	350	722	1054	1452	1847	2413
15	91	161	253	401	749	1077	1479	1909	2484
30	94	162	263	437	766	1094	1499	1946	2536
60	96	164	270	459	780	1109	1516	1977	2579
120	99	166	276	471	791	1122	1531	2001	2611
240	101	166	282	482	801	1134	1544	2020	2636
480	103	166	289	492	811	1144	1556	2036	2659
900	104	168	294	501	820	1154	1567	2050	2679
1800	106	169	308	513	828	1166	1580	2066	2699
3600	109	169	312	539	836	1176	1591	2081	2720
7200	112	174	318	556	844	1187	1603	2097	2741
14400	114	174	322	562	851	1199	1612	2116	2759
28800	116	186	325	568	856	1211	1621	2134	2774
86400	117	193	331	573	859	1214	1634	2144	2781



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S21"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI3"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="29,20-29,60"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelly <input checked="" type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="460"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.



## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S21"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI3"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="29,20-29,60"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,60
2	0,60
3	0,60
<b>MEDIA</b>	<b>0,60</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2,50
2	3,00
3	2,50
<b>MEDIA</b>	<b>2,67</b>

Sabbia con limo, di colore marrone giallastro, molto consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità (m):** 29,20-29,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5808 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo campionatore</i>			
Peso fustella (g)	137,04	137,79	137,76
Peso fustella + campione umido (g)	311,06	313,11	314,13
Peso campione umido (g)	174,0	175,3	176,4
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,645	19,792	19,910
MEDIA	19,78		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	0,69	0,05	0,65

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

	1	2	
determinazione			
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	23,51	22,41
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,35	158,66
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,80	25,78
MEDIA	25,79	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,04	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo volumometro</i>			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,50	9,95	10,18
Peso cont.+ peso campione umido (g)	75,87	75,28	75,40
Peso cont. + peso camp. secco (g)	64,71	64,19	64,39
Peso campione secco (g)	54,21	54,24	54,21
Contenuto di acqua w (%)	20,59	20,45	20,31
MEDIA	20,4		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,68	0,01	0,67

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	16,4
Indice dei vuoti e	0,57
Porosità n (%)	36,3
Grado di saturazione (Sr) %	94

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,18
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,99

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 29,20-29,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5809 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	34,79	4,27	4,27	<b>95,73</b>
4	<b>4,750</b>	54,14	6,64	10,90	<b>89,10</b>
8	<b>2,360</b>	51,56	6,32	17,23	<b>82,77</b>
10	<b>2,000</b>	13,04	1,60	18,82	<b>81,18</b>
16	<b>1,180</b>	48,20	5,91	24,73	<b>75,27</b>
20	<b>0,850</b>	38,85	4,76	29,50	<b>70,50</b>
30	<b>0,600</b>	45,59	5,59	35,09	<b>64,91</b>
40	<b>0,425</b>	46,11	5,65	40,74	<b>59,26</b>
60	<b>0,250</b>	60,16	7,38	48,12	<b>51,88</b>
80	<b>0,180</b>	34,14	4,19	52,30	<b>47,70</b>
100	<b>0,150</b>	8,77	1,08	53,38	<b>46,62</b>
200	<b>0,075</b>	56,07	6,87	60,25	<b>39,75</b>
FONDO	//	<b>324,11</b>	39,74	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>815,53</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	110,51
Peso umido campione (g)	969,0
Peso secco campione (g)	815,59
Peso secco campione lavato (g)	491,48
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	324,11
Riscontro pesi (g)	0,06

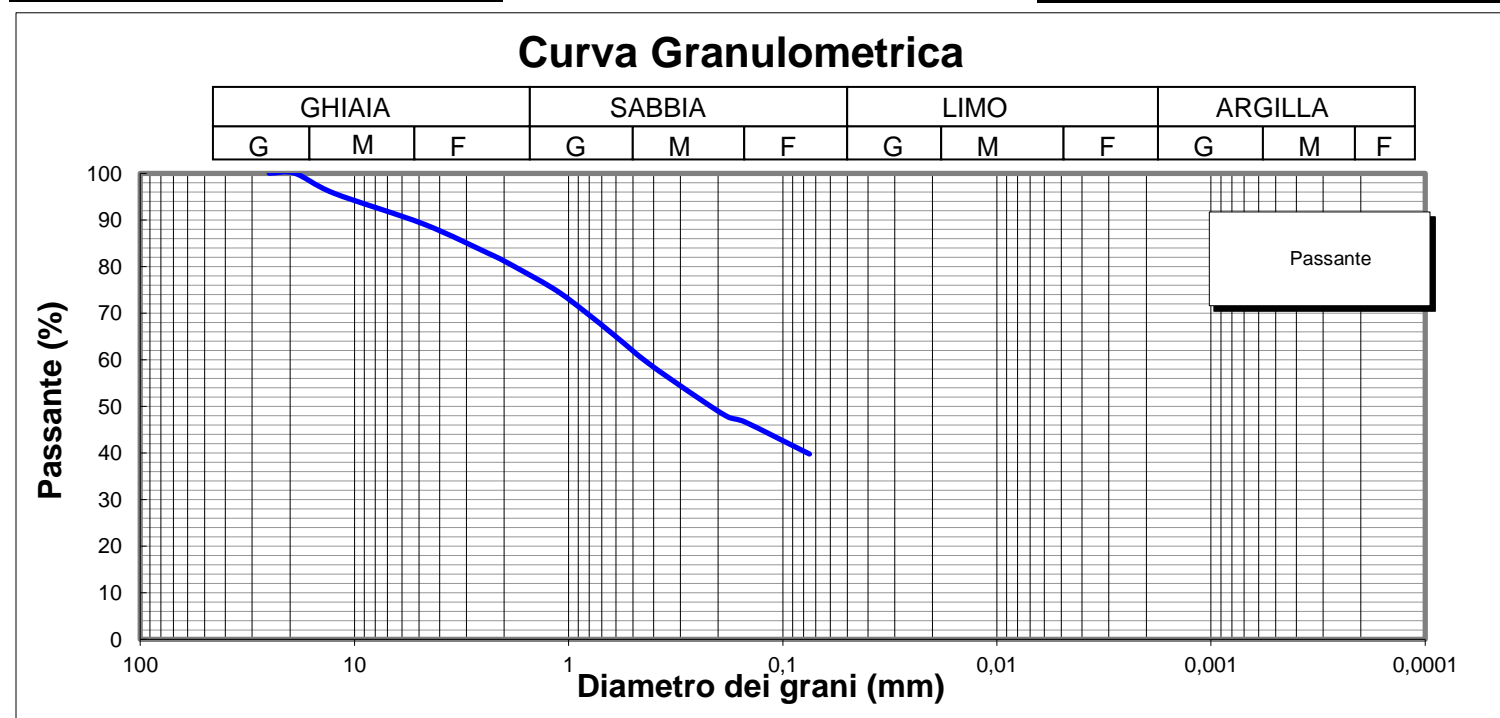
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	10
	Fini	9
<b>SABBIE</b>	Grosse	16
	Medie	16
	Fini	11
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>38</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 29,20-29,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5810 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	815,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	324,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,79

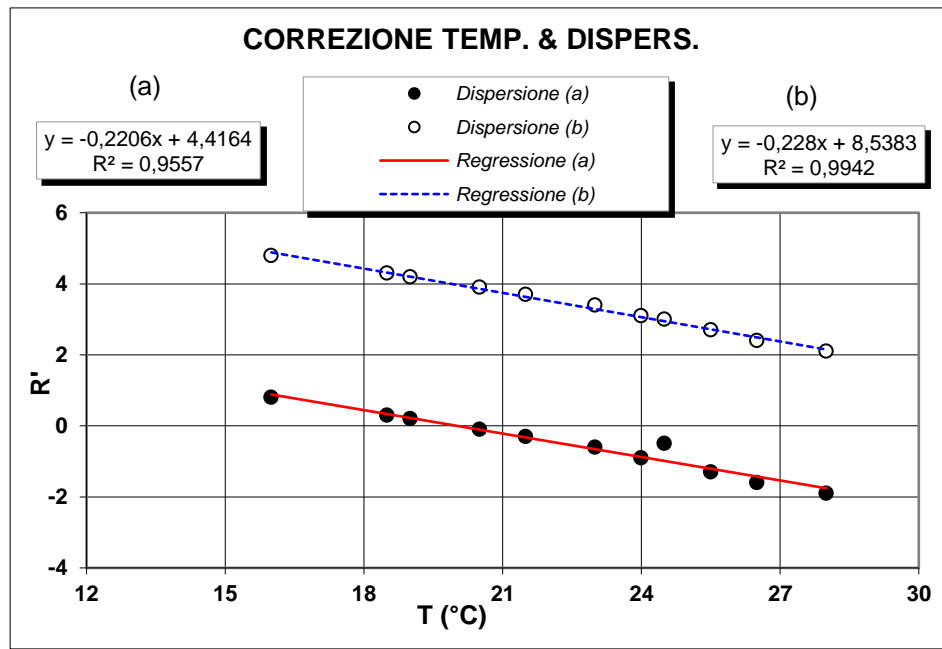
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

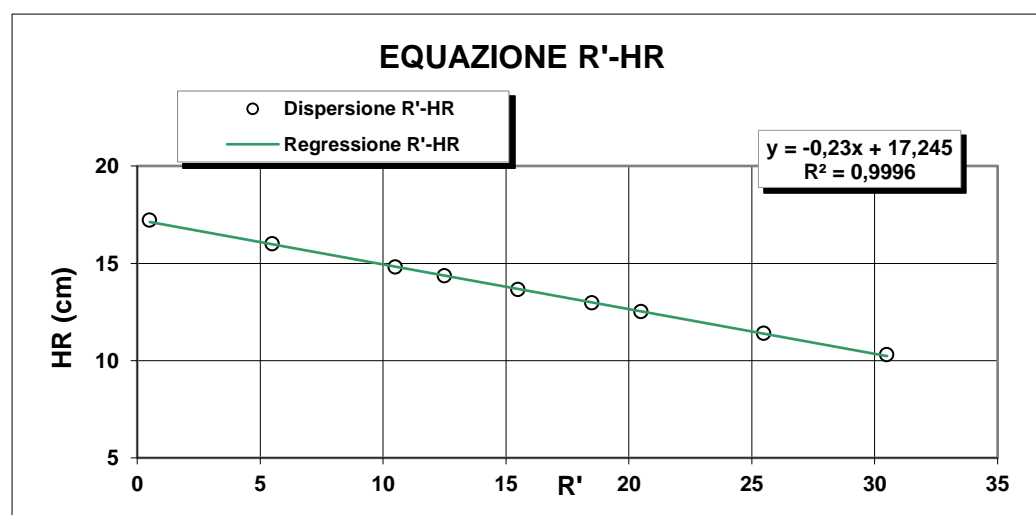
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0518</b>	29,40	<b>37,7</b>
1	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0372</b>	28,40	<b>36,4</b>
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0271</b>	26,40	<b>33,8</b>
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0197</b>	24,40	<b>31,3</b>
8	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0144</b>	21,90	<b>28,1</b>
15	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0107</b>	20,40	<b>26,1</b>
30	20,0	21,5		8,2	22,0	9,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0078</b>	17,90	<b>22,9</b>
60	20,0	19,5		8,2	20,0	10,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	15,90	<b>20,4</b>
120	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	14,40	<b>18,4</b>
300	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	11,90	<b>15,2</b>
600	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,90	<b>12,7</b>
1440	20,0	10,5		8,2	11,0	12,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	6,90	<b>8,8</b>

N° Certificato: 5810 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	95,7
4	4,750	89,1
8	2,360	82,8
10	2,000	81,2
16	1,180	75,3
20	0,850	70,5
30	0,600	64,9
40	0,425	59,3
60	0,250	51,9
80	0,180	47,7
100	0,150	46,6
200	0,075	39,7
S	0,0518	<b>37,7</b>
S	0,0372	<b>36,4</b>
S	0,0271	<b>33,8</b>
S	0,0197	<b>31,3</b>
S	0,0144	<b>28,1</b>
S	0,0107	<b>26,1</b>
S	0,0078	<b>22,9</b>
S	0,0057	<b>20,4</b>
S	0,0041	<b>18,4</b>
S	0,0026	<b>15,2</b>
S	0,0019	<b>12,7</b>
S	0,0013	<b>8,8</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,4365
D30 (mm)	0,0166
D10 (mm)	0,0015
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">282</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,4</span>	

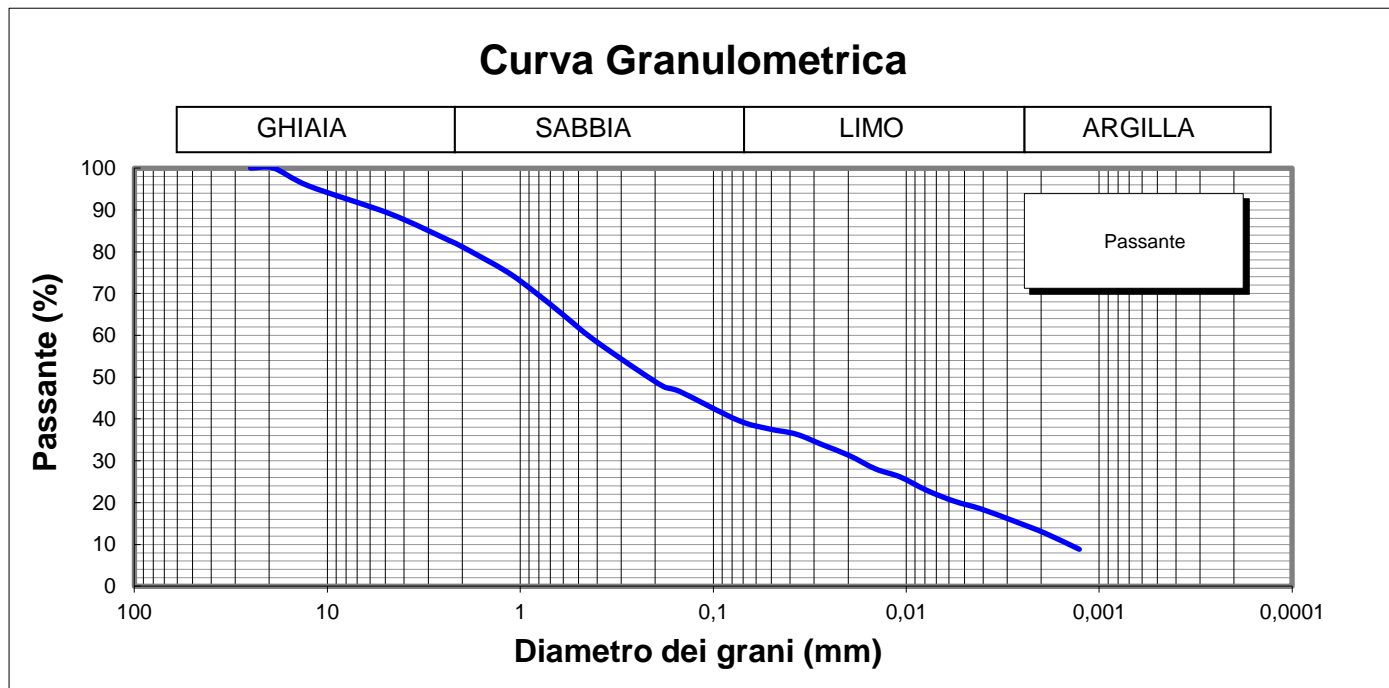
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	19
SABBIA (%)	43
LIMO (%)	25
ARGILLA (%)	13

**Descrizione campione (AGI) :**
**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

**Sabbia con limo, ghiaiosa**

-

**Note:**
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** C13 **Profondità:** 29,20-29,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

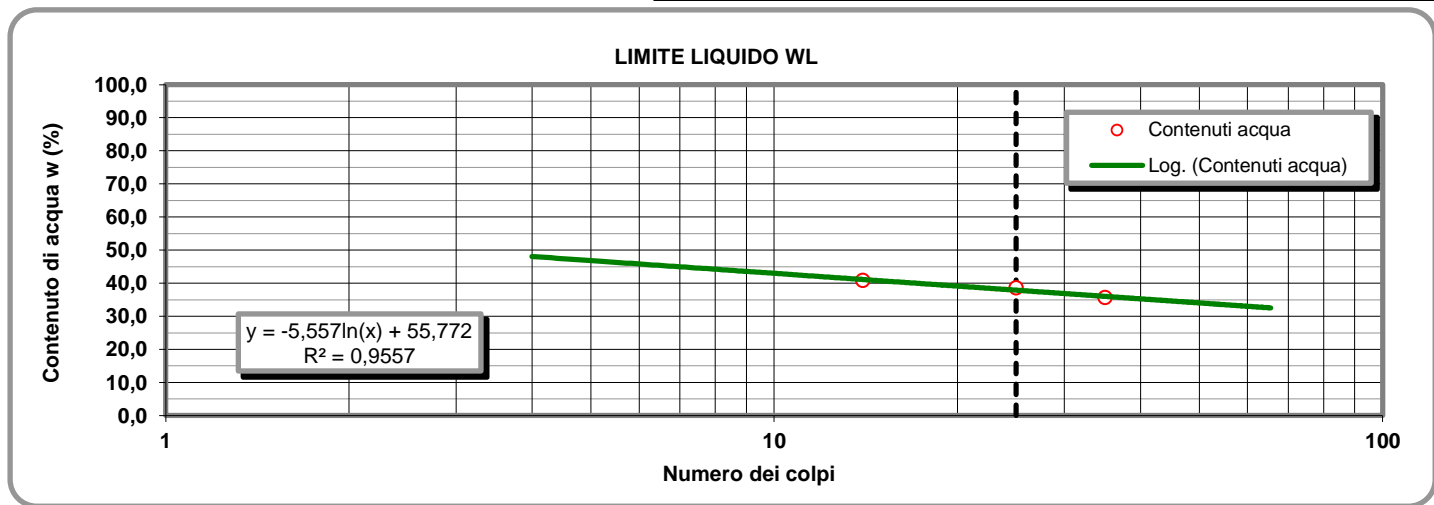
**N° Certificato:** 5811 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **38**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,45	22,29	22,45
Peso contenitore + peso campione umido (g)	34,03	35,20	34,33
Peso contenitore + peso campione secco (g)	30,67	31,61	31,21
N° colpi	14	25	35
Contenuto di acqua w (%)	40,9	38,5	35,6

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

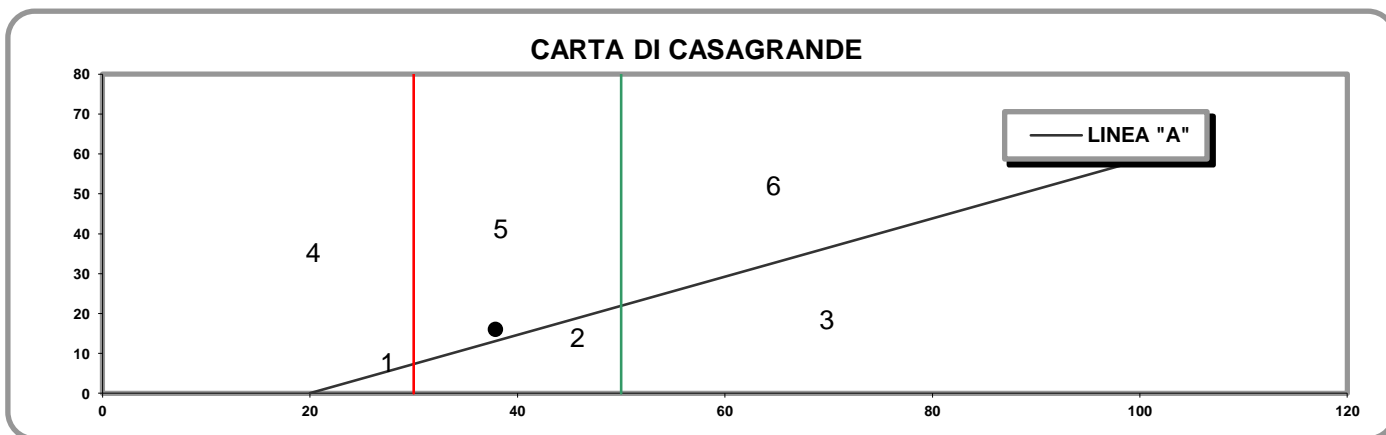


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** **22**

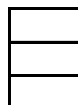
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,35	9,51
Peso contenitore + peso campione umido (g)	18,24	19,89
Peso contenitore + peso campione secco (g)	16,29	18,03
Contenuto di acqua w (%)	21,81	21,83

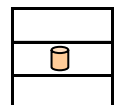
**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **16**



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.



- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità











**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

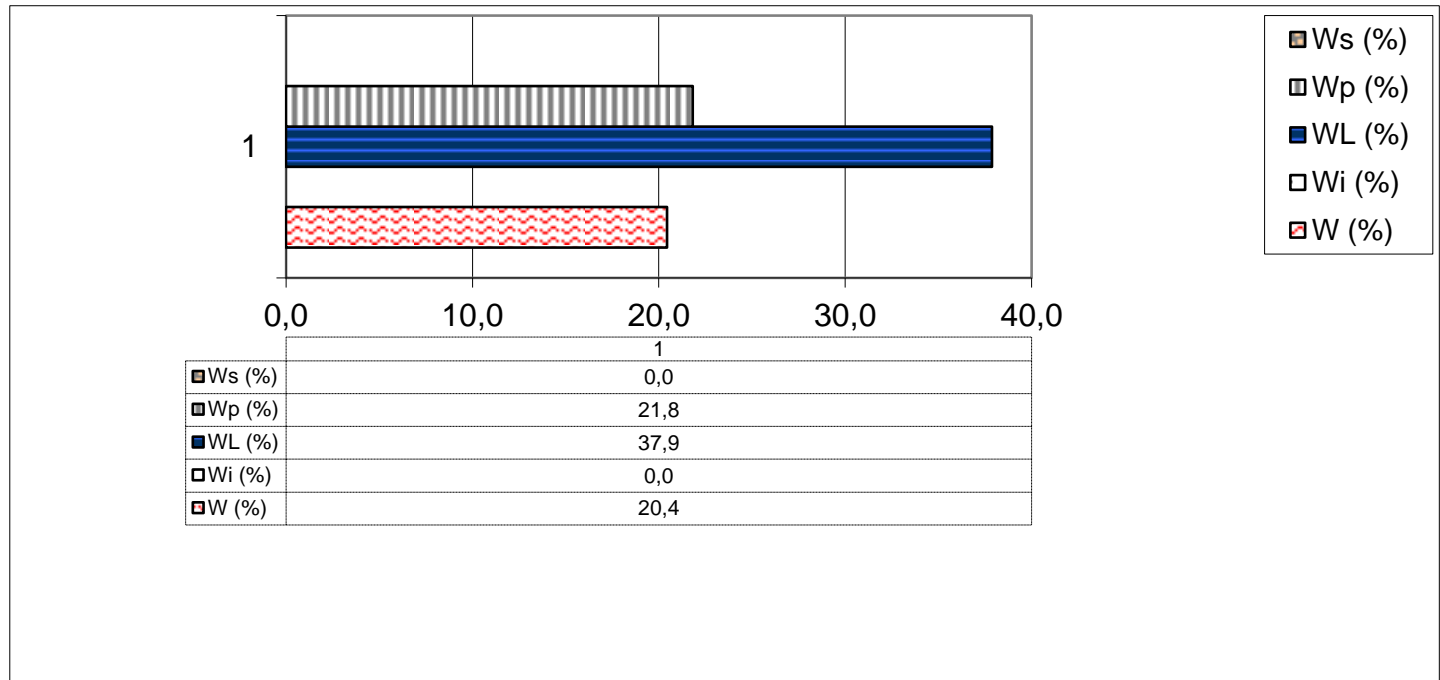
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	13
Contenuto acqua naturale (%)	20,4

N° Certificato:	5811 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>16,1</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,09</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,24</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:**  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 29,20-29,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

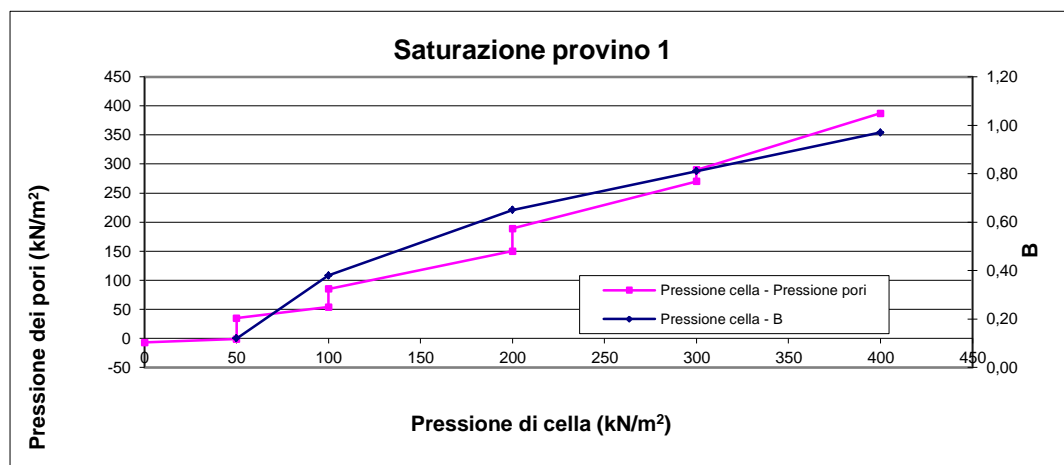
**N° Certificato:** 5812 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINO**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	174,02	175,32	176,37	Umidità naturale (%)	20,45
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,78
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,42
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	550	700	Indice dei vuoti medio	0,57
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	36,32
Altezza provino post rottura (cm)	7,05	7,05	7,05	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	25,79
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	94
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	3,37	5,40	6,14	Velocità rottura (mm/min)	0,001

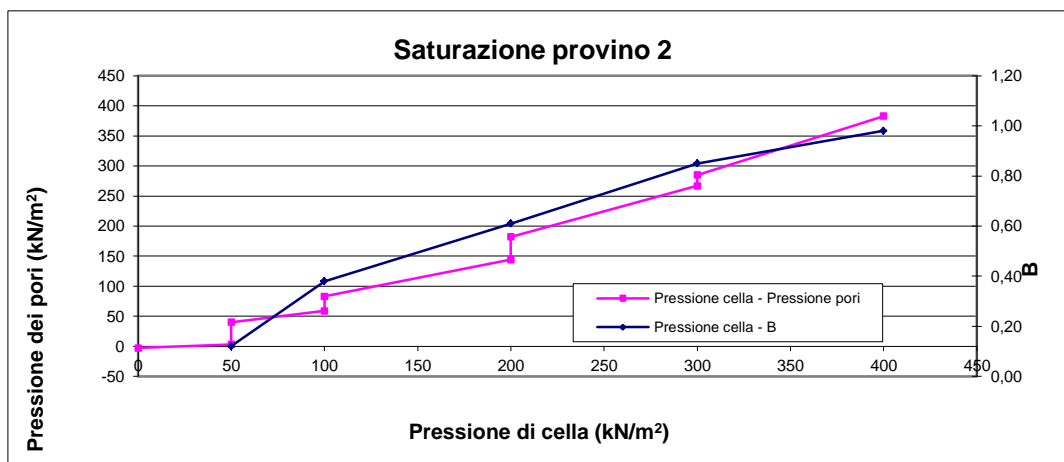
**PROVINO 1**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-7		
50	0	-7	-1	6	0,12
50	40	-1	35		
100	40	35	54	19	0,38
100	90	54	85		
200	90	85	150	65	0,65
200	190	150	189		
300	190	189	270	81	0,81
300	290	270	290		
400	290	290	387	97	0,97



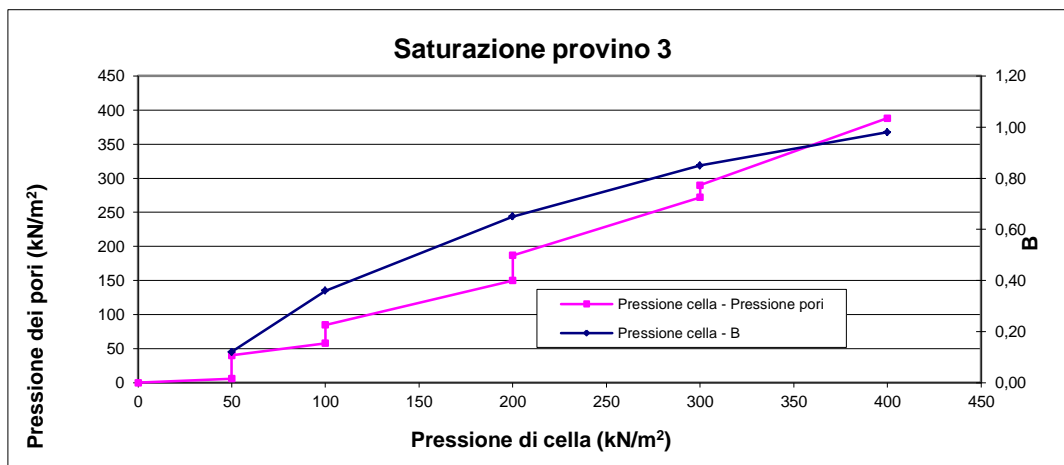
**PROVINO 2**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-3		
50	0	-3	3	6	0,12
50	40	3	40		
100	40	40	59	19	0,38
100	90	59	83		
200	90	83	144	61	0,61
200	190	144	182		
300	190	182	267	85	0,85
300	290	267	285		
400	290	285	383	98	0,98



**PROVINO 3**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	0		
50	0	0	6	6	0,12
50	40	6	40		
100	40	40	58	18	0,36
100	90	58	85		
200	90	85	150	65	0,65
200	190	150	187		
300	190	187	272	85	0,85
300	290	272	290		
400	290	290	388	98	0,98



**Lo Sperimentatore**

Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

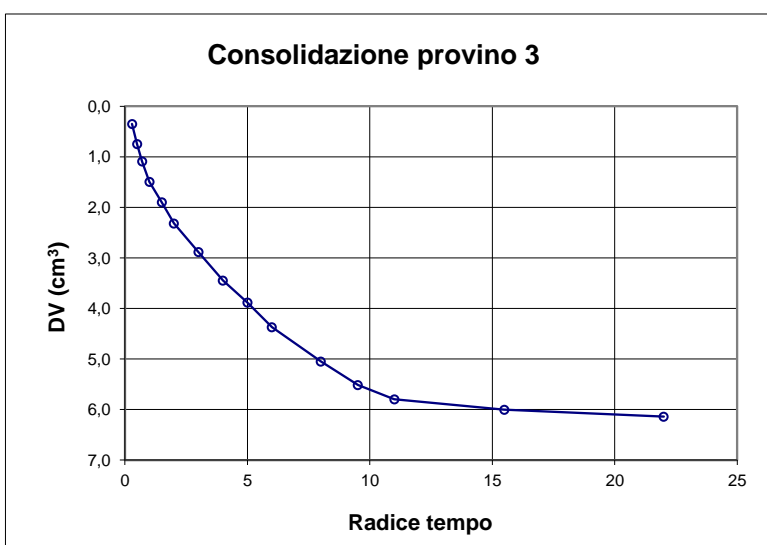
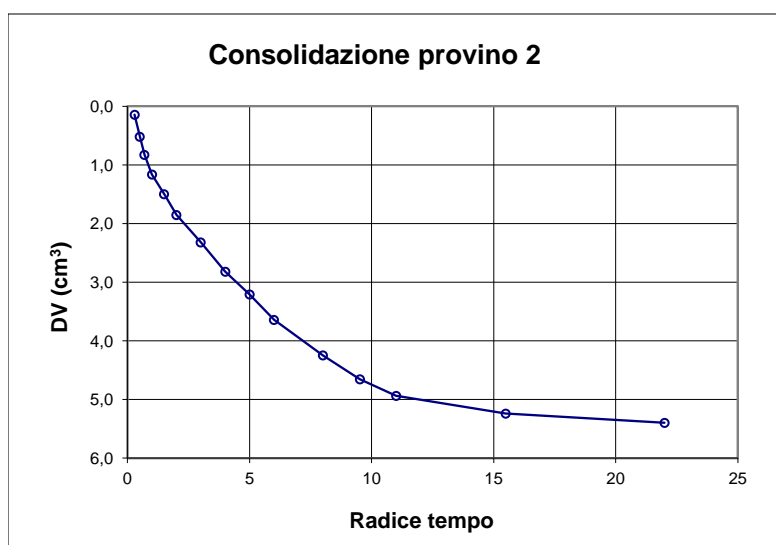
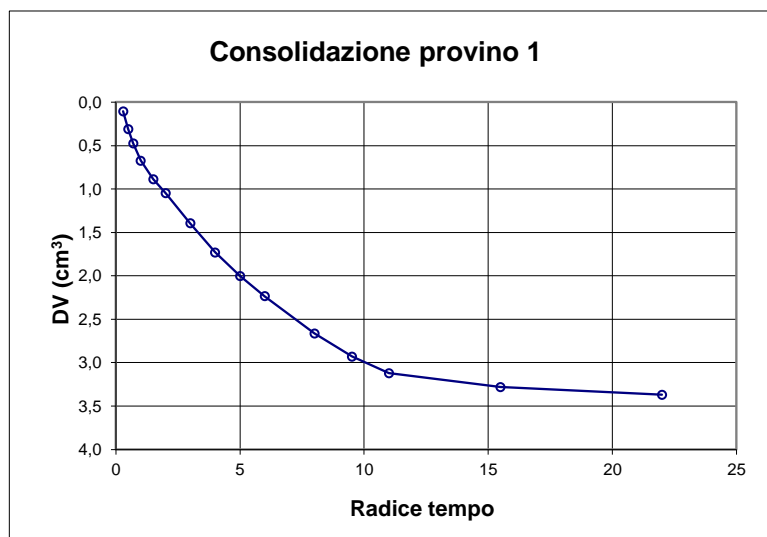
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:**  
**N° Campione:** C13 **Profondità:** 29,20-29,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5812 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	174,02	175,32	176,37	Umidità naturale (%)	20,45
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,78
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,42
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	550	700	Indice dei vuoti medio	0,57
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	36,32
Altezza provino post rottura (cm)	7,05	7,05	7,05	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	25,79
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	94
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	3,37	5,40	6,14	Velocità rottura (mm/min)	0,001

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,1	0,29	0,11	0,1	0,29	0,15	0,1	0,29	0,35
0,3	0,50	0,31	0,3	0,50	0,52	0,3	0,50	0,75
0,5	0,70	0,48	0,5	0,70	0,83	0,5	0,70	1,09
1,0	1,00	0,68	1,0	1,00	1,16	1,0	1,00	1,50
2,3	1,50	0,89	2,3	1,50	1,50	2,3	1,50	1,90
4,0	2,00	1,05	4,0	2,00	1,85	4,0	2,00	2,32
9,0	3,00	1,40	9,0	3,00	2,32	9,0	3,00	2,88
16,0	4,00	1,73	16,0	4,00	2,82	16,0	4,00	3,45
25,0	5,00	2,00	25,0	5,00	3,21	25,0	5,00	3,89
36,0	6,00	2,24	36,0	6,00	3,64	36,0	6,00	4,37
64,0	8,00	2,67	64,0	8,00	4,25	64,0	8,00	5,05
90,5	9,51	2,93	90,5	9,51	4,66	90,5	9,51	5,52
121,0	11,00	3,12	121,0	11,00	4,94	121,0	11,00	5,80
240,0	15,49	3,28	240,0	15,49	5,24	240,0	15,49	6,00
484,0	22,00	3,37	484,0	22,00	5,40	484,0	22,00	6,14



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA DRENATA  (RACC. AGI)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 29,20-29,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5812 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 5**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	174,02	175,32	176,37	Umidità naturale (%)	20,45
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,78
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,42
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	550	700	Indice dei vuoti medio	0,57
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	36,32
Altezza provino post rottura (cm)	7,05	7,05	7,05	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	25,79
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	94
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	3,37	5,4	6,14	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

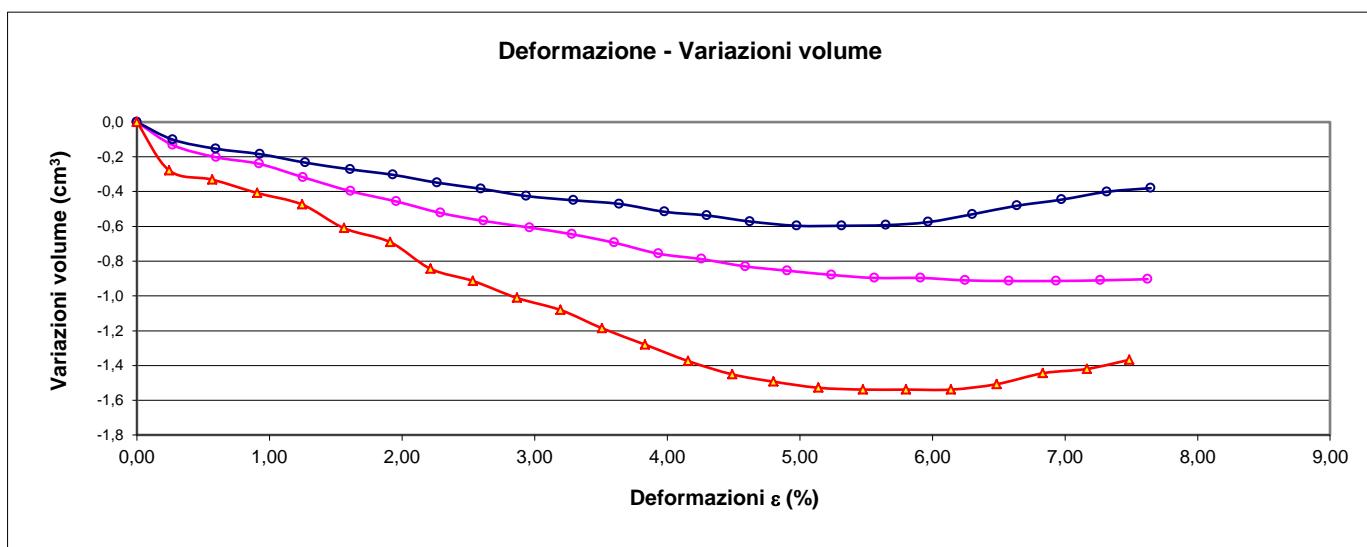
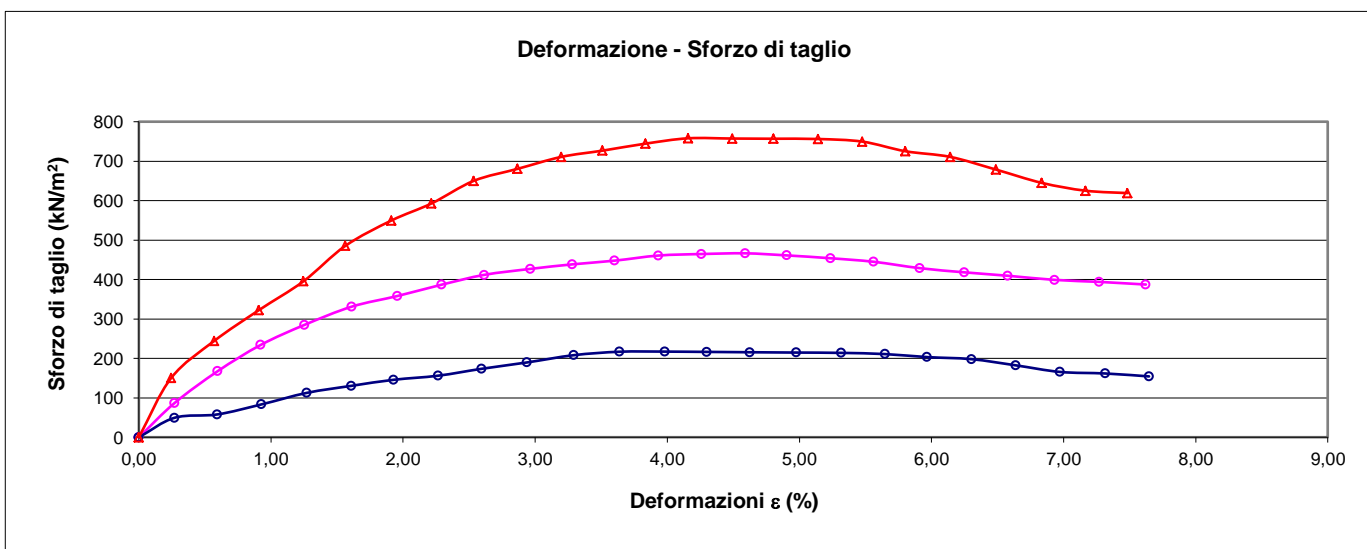
**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di  
indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 29,20-29,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5812 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	174,02	175,32	176,37	Umidità naturale (%)	20,45
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,78
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,42
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	550	700	Indice dei vuoti medio	0,57
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	36,32
Altezza provino post rottura (cm)	7,05	7,05	7,05	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	25,79
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	94
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	3,37	5,4	6,14	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 29,20-29,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5812 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 5 di 5**

PROVINO n° 1			PROVINO n° 2			PROVINO n° 3		
<b>Cedimenti</b>	<b>Sforzo</b>	<b>ΔV</b>	<b>Cedimenti</b>	<b>Sforzo</b>	<b>ΔV</b>	<b>Cedimenti</b>	<b>Sforzo</b>	<b>ΔV</b>
<i>(mm)</i>	<i>(kN/m<sup>2</sup>)</i>	<i>(cm<sup>3</sup>)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(kN/m<sup>2</sup>)</i>	<i>(cm<sup>3</sup>)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(kN/m<sup>2</sup>)</i>	<i>(cm<sup>3</sup>)</i>
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,20	49,59	-0,10	0,20	87,14	-0,13	0,19	150,72	-0,28
0,45	58,04	-0,15	0,45	167,78	-0,20	0,43	244,13	-0,33
0,70	83,66	-0,18	0,69	234,40	-0,24	0,69	322,32	-0,41
0,96	112,73	-0,23	0,93	285,05	-0,32	0,95	395,82	-0,47
1,21	130,60	-0,27	1,20	331,35	-0,40	1,19	485,44	-0,61
1,45	145,94	-0,30	1,46	358,39	-0,46	1,46	549,60	-0,69
1,70	156,26	-0,35	1,71	387,09	-0,52	1,69	593,04	-0,84
1,95	173,77	-0,38	1,95	411,93	-0,57	1,93	650,41	-0,91
2,21	189,90	-0,43	2,21	427,12	-0,61	2,19	680,80	-1,01
2,48	208,30	-0,45	2,45	438,59	-0,65	2,44	711,00	-1,08
2,74	217,05	-0,47	2,68	448,03	-0,69	2,67	726,93	-1,19
2,99	217,35	-0,52	2,93	460,96	-0,76	2,92	744,66	-1,28
3,23	216,58	-0,54	3,17	464,75	-0,79	3,17	758,25	-1,37
3,48	215,75	-0,57	3,42	466,59	-0,83	3,42	757,60	-1,45
3,74	214,89	-0,60	3,66	461,25	-0,85	3,66	757,13	-1,49
4,00	214,12	-0,60	3,90	454,03	-0,88	3,92	756,44	-1,53
4,25	211,05	-0,59	4,15	445,11	-0,90	4,17	749,80	-1,54
4,49	203,40	-0,58	4,40	428,99	-0,90	4,42	725,47	-1,54
4,74	198,15	-0,53	4,66	418,36	-0,91	4,68	711,04	-1,54
4,99	182,54	-0,48	4,90	409,68	-0,91	4,94	678,98	-1,51
5,24	165,84	-0,45	5,17	399,18	-0,91	5,21	645,18	-1,44
5,50	161,87	-0,40	5,42	394,19	-0,91	5,46	625,35	-1,42
5,75	154,47	-0,38	5,68	387,38	-0,90	5,70	619,32	-1,37

***Lo Sperimentatore***  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

***Il Direttore del Laboratorio***  
Dott. Lorenzo Merola

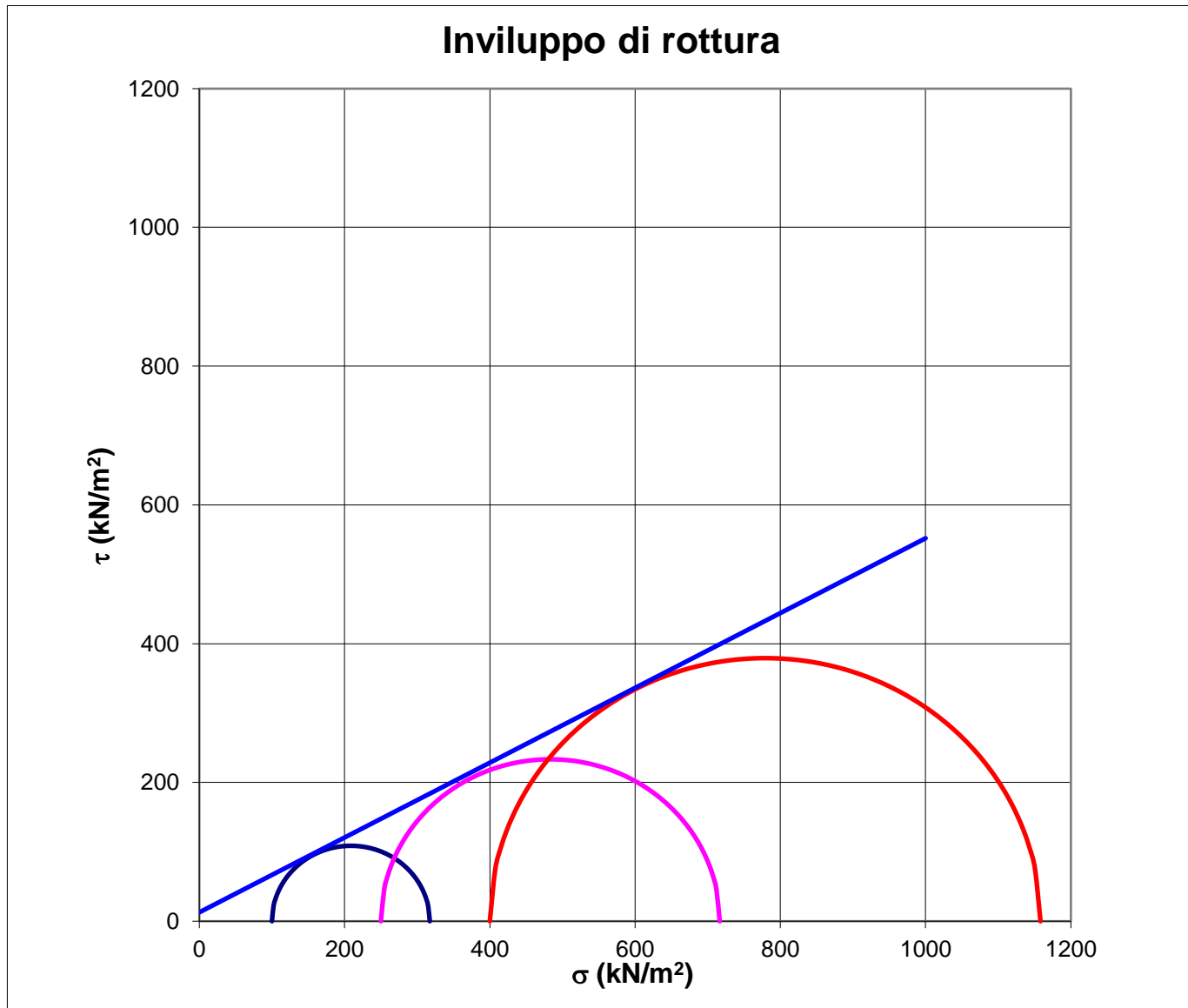
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S21 **Profondità:**  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 29,20-29,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	174,02	175,32	176,37	Umidità naturale (%)	20,45
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,78
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,42
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	550	700	Indice dei vuoti medio	0,57
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	36,32
Altezza provino post rottura (cm)	7,05	7,05	7,05	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	25,79
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	94
$\sigma_{1-3}$ (kN/m <sup>2</sup> )	217,35	466,59	758,25	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Coesione intercetta  $C'$  (kN/m<sup>2</sup>):** 12,5      **Angolo di attrito  $\phi'$  (°):** 28,3





# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S22 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="18,50-18,70"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input checked="" type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input checked="" type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input checked="" type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.



## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S22 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="18,50-18,70"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm)	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm)	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm)	<input type="text" value="."/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="checkbox"/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	elica continua	<input type="checkbox"/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

Sabbia con limo di colore marrone giallastro.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 18,50-18,70  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5813 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo campionatore</i>			
Peso fustella (g)	92,04	92,35	92,58
Peso fustella + campione umido (g)	232,68	232,47	234,92
Peso campione umido (g)	140,6	140,1	142,3
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,156	19,085	19,387
	MEDIA		
	19,21		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	0,28	0,65	0,93

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

	1	2	
determinazione			
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
<i>Metodo volumetro</i>		
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	26,04	26,71
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,10	161,56
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,28	26,38
	MEDIA	
	26,33	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,20	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo volumetro</i>			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo volumetro</i>			
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,64	10,64	10,11
Peso cont.+ peso campione umido (g)	95,57	108,68	108,02
Peso cont. + peso camp. secco (g)	79,49	90,02	89,01
Peso campione secco (g)	68,85	79,38	78,90
Contenuto di acqua w (%)	23,36	23,51	24,09
	MEDIA		
	23,7		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	1,26	0,61	1,87

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	15,5
Indice dei vuoti e	0,70
Porosità n (%)	41,0
Grado di saturazione (Sr) %	91

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,75
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,56

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
<i>Metodo volumetro</i>		
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 18,50-18,70  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5814 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	35,40	5,78	5,78	<b>94,22</b>
4	<b>4,750</b>	23,11	3,78	9,56	<b>90,44</b>
8	<b>2,360</b>	20,36	3,33	12,89	<b>87,11</b>
10	<b>2,000</b>	8,22	1,34	14,23	<b>85,77</b>
16	<b>1,180</b>	33,93	5,54	19,77	<b>80,23</b>
20	<b>0,850</b>	35,69	5,83	25,60	<b>74,40</b>
30	<b>0,600</b>	48,56	7,93	33,54	<b>66,46</b>
40	<b>0,425</b>	42,59	6,96	40,50	<b>59,50</b>
60	<b>0,250</b>	35,50	5,80	46,30	<b>53,70</b>
80	<b>0,180</b>	18,23	2,98	49,28	<b>50,72</b>
100	<b>0,150</b>	4,63	0,76	50,03	<b>49,97</b>
200	<b>0,075</b>	28,60	4,67	54,71	<b>45,29</b>
FONDO	//	<b>277,08</b>	45,27	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>611,9</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	103,50
Peso umido campione (g)	755,9
Peso secco campione (g)	612,03
Peso secco campione lavato (g)	334,95
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	277,08
Riscontro pesi (g)	0,13

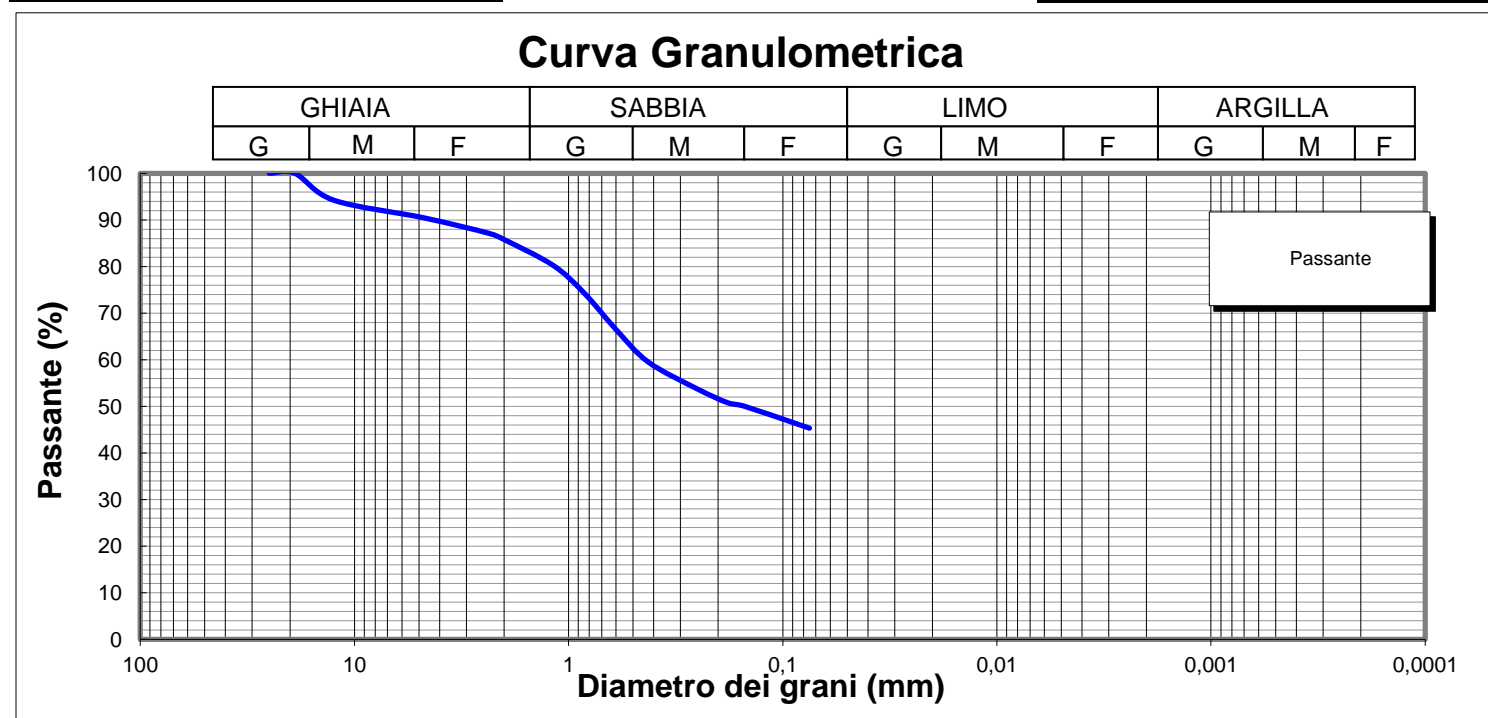
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	9
	Fini	5
<b>SABBIE</b>	Grosse	20
	Medie	15
	Fini	7
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>44</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 18,50-18,70  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5815 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	612,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	277,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,33

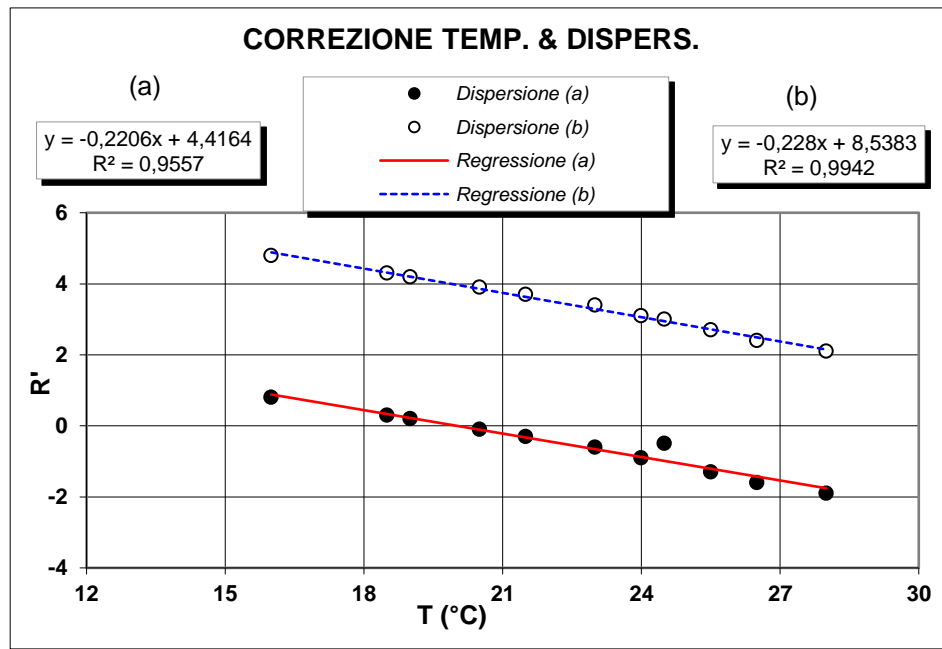
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

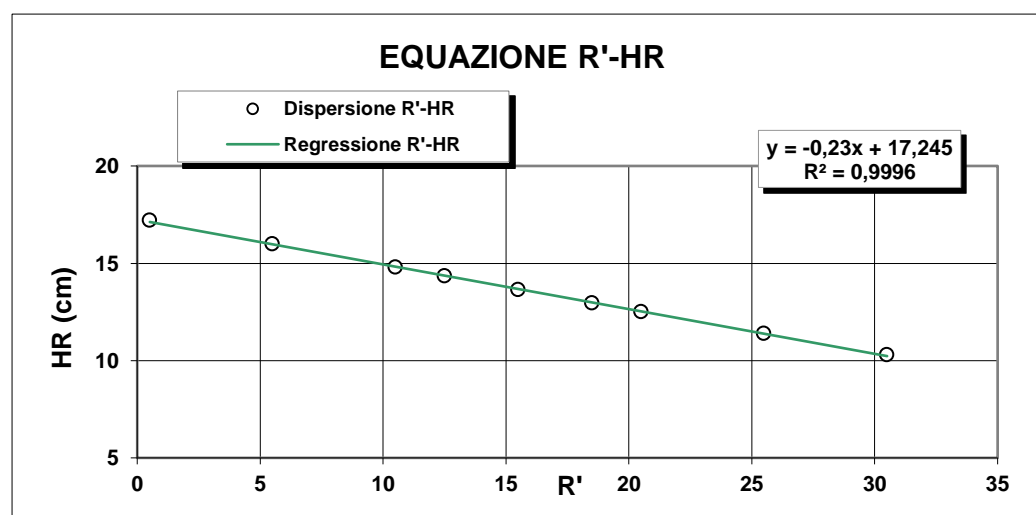
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0510</b>	29,40	<b>42,4</b>
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0369</b>	27,90	<b>40,2</b>
2	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0269</b>	25,90	<b>37,3</b>
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0194</b>	24,40	<b>35,2</b>
8	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0141</b>	22,40	<b>32,3</b>
15	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0106</b>	19,90	<b>28,7</b>
30	20,0	20,5		8,2	21,0	10,0	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0078</b>	16,90	<b>24,4</b>
60	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	14,40	<b>20,8</b>
120	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	11,40	<b>16,4</b>
300	20,0	12,5		8,2	13,0	11,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	8,90	<b>12,8</b>
600	20,0	10,5		8,2	11,0	12,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	6,90	<b>9,9</b>
1440	20,0	8,0		8,2	8,5	12,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	4,40	<b>6,3</b>

N° Certificato:	5815 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	94,2
4	4,750	90,4
8	2,360	87,1
10	2,000	85,8
16	1,180	80,2
20	0,850	74,4
30	0,600	66,5
40	0,425	59,5
60	0,250	53,7
80	0,180	50,7
100	0,150	50,0
200	0,075	45,3
S	0,0510	<b>42,4</b>
S	0,0369	<b>40,2</b>
S	0,0269	<b>37,3</b>
S	0,0194	<b>35,2</b>
S	0,0141	<b>32,3</b>
S	0,0106	<b>28,7</b>
S	0,0078	<b>24,4</b>
S	0,0057	<b>20,8</b>
S	0,0041	<b>16,4</b>
S	0,0027	<b>12,8</b>
S	0,0019	<b>9,9</b>
S	0,0013	<b>6,3</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,4395
D30 (mm)	0,0118
D10 (mm)	0,0019
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">232</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,2</span>	

**Percentuali passanti**

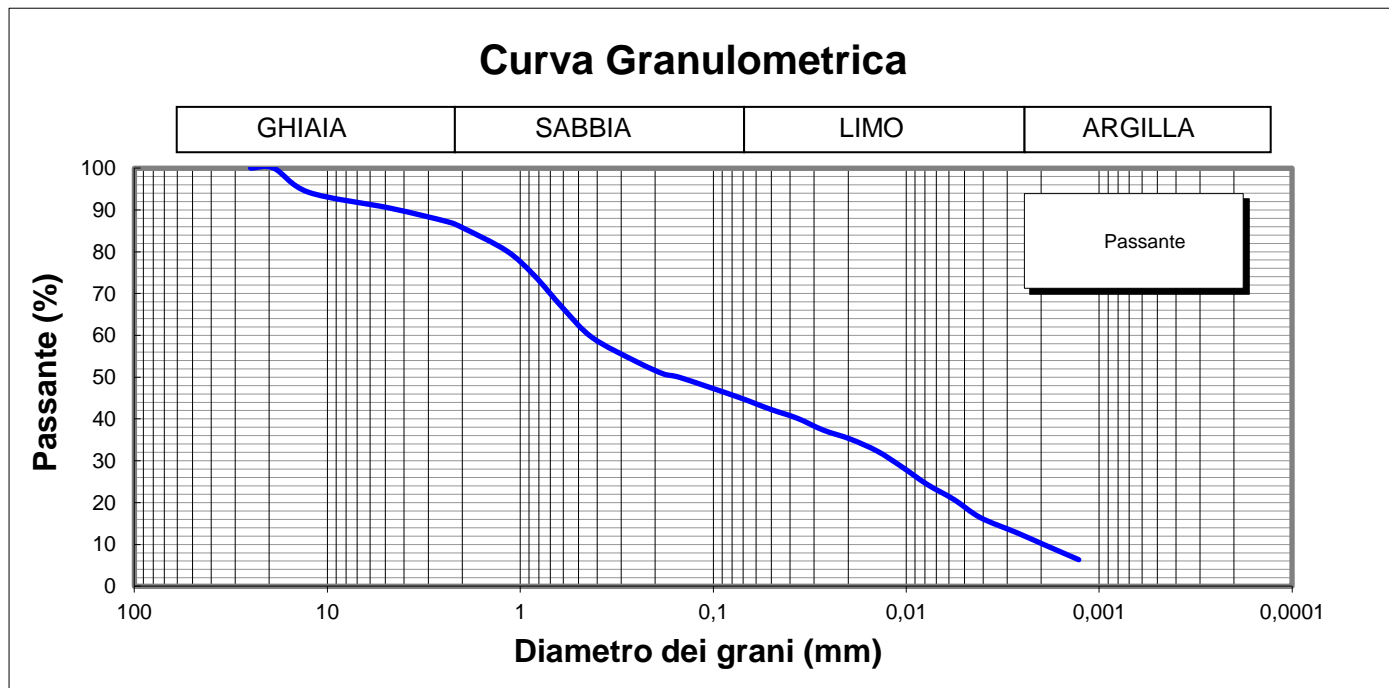
GHIAIA (%)	14
SABBIA (%)	42
LIMO (%)	34
ARGILLA (%)	10

**Descrizione campione (AGI) :**

**Sabbia con limo, ghiaiosa**

**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

-

**Note:**
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

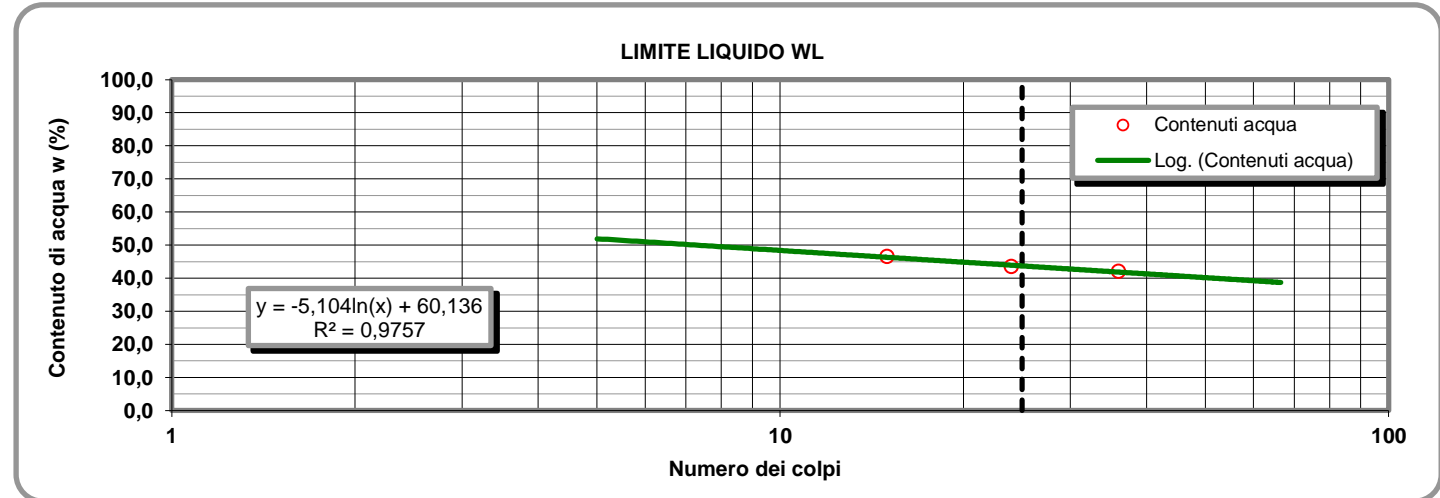


**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 18,50-18,70  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5816 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

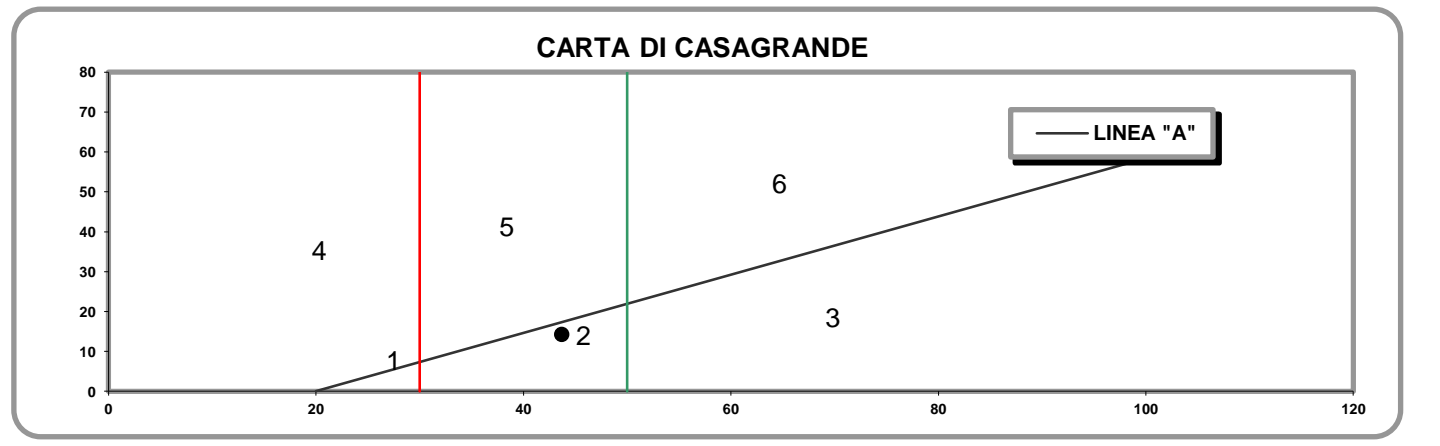
<b>LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math> (%)</b> <b>44</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math></b>																																
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Provino</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenitore n°</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td>19,31</td> <td>21,16</td> <td>17,80</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td>29,99</td> <td>31,88</td> <td>28,54</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td>26,60</td> <td>28,63</td> <td>25,36</td> </tr> <tr> <td>N° colpi</td> <td>15</td> <td>24</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td>46,5</td> <td>43,5</td> <td>42,1</td> </tr> </tbody> </table>				Provino			1	2	3	Contenitore n°	A	B	C	Peso contenitore (g)	19,31	21,16	17,80	Peso contenitore + peso campione umido (g)	29,99	31,88	28,54	Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,60	28,63	25,36	N° colpi	15	24	36	Contenuto di acqua w (%)	46,5	43,5
	Provino																																
	1	2	3																														
Contenitore n°	A	B	C																														
Peso contenitore (g)	19,31	21,16	17,80																														
Peso contenitore + peso campione umido (g)	29,99	31,88	28,54																														
Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,60	28,63	25,36																														
N° colpi	15	24	36																														
Contenuto di acqua w (%)	46,5	43,5	42,1																														

**C.Q.  $R^2 > 0,95$**



<b>LIMITE PLASTICO <math>W_p</math> (%)</b> <b>29</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO <math>W_p</math></b>																				
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Provino</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenitore n°</td> <td>D</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td>13,68</td> <td>13,45</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td>24,01</td> <td>24,07</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td>21,67</td> <td>21,64</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td>29,29</td> <td>29,67</td> </tr> </tbody> </table>			Provino		1	2	Contenitore n°	D	E	Peso contenitore (g)	13,68	13,45	Peso contenitore + peso campione umido (g)	24,01	24,07	Peso contenitore + peso campione secco (g)	21,67	21,64	Contenuto di acqua w (%)	29,29
	Provino																				
	1	2																			
Contenitore n°	D	E																			
Peso contenitore (g)	13,68	13,45																			
Peso contenitore + peso campione umido (g)	24,01	24,07																			
Peso contenitore + peso campione secco (g)	21,67	21,64																			
Contenuto di acqua w (%)	29,29	29,67																			

**INDICE DI PLASTICITA'  $I_p$  (%)**      **14**



- |   |                          |   |                          |
|---|--------------------------|---|--------------------------|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilita'                | <input type="checkbox"/> | 4) Argille inorganiche di bassa plasticita' | <input type="checkbox"/> |
| 2) Limi inorganici di media compressibilita' e limi org.    | <input type="checkbox"/> | 5) Argille inorganiche di media plasticita' | <input type="checkbox"/> |
| 3) Limi inorganici di alta compressibilita' ed argille org. | <input type="checkbox"/> | 6) Argille inorganiche di alta plasticita'  | <input type="checkbox"/> |














**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

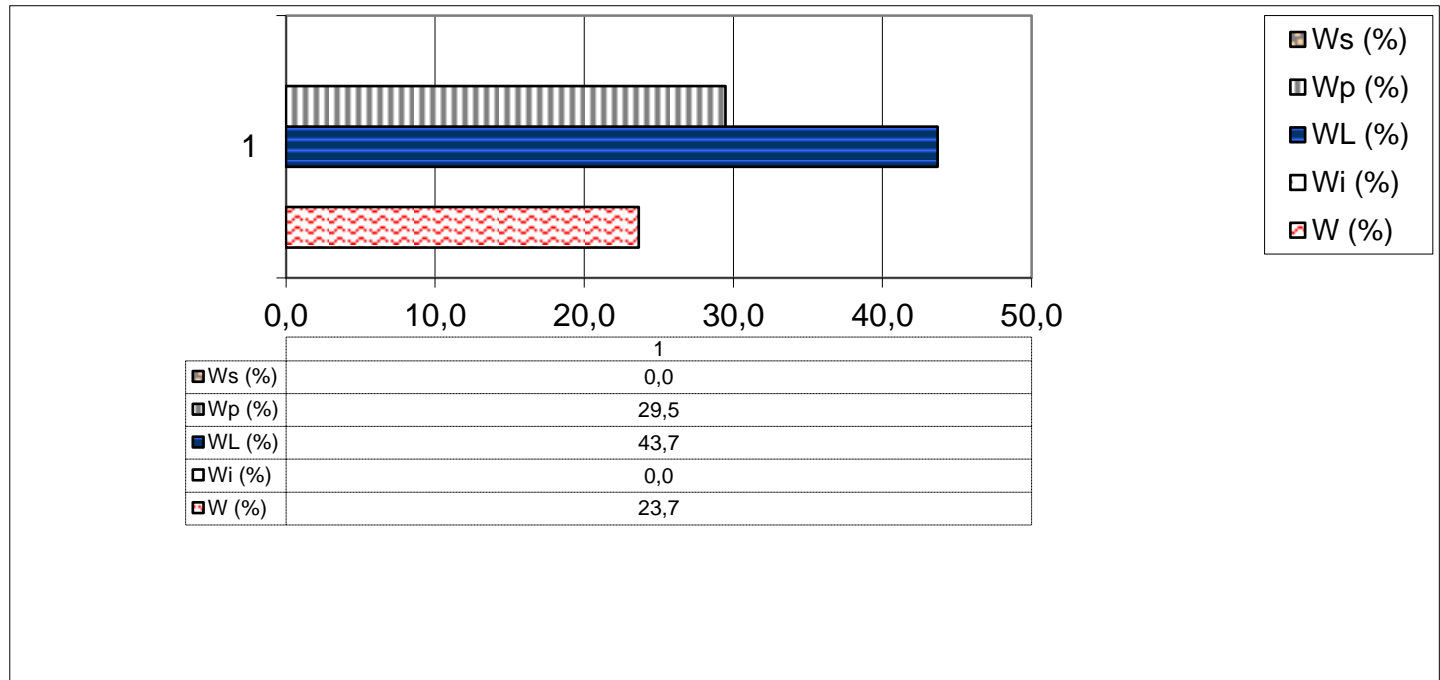
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	10
Contenuto acqua naturale (%)	23,7

N° Certificato:	5816 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>14,2</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,41</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,42</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 18,50-18,70  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5817 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 3**

**Caratteristiche scatola taglio**

Lunghezza scatola (mm)	60,00
Sezione scatola A (cm <sup>2</sup> )	36,00
Altezza scatola H (mm)	22,00
Volume scatola V (cm <sup>3</sup> )	79,20

Determinazione Cu con Vane Test

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

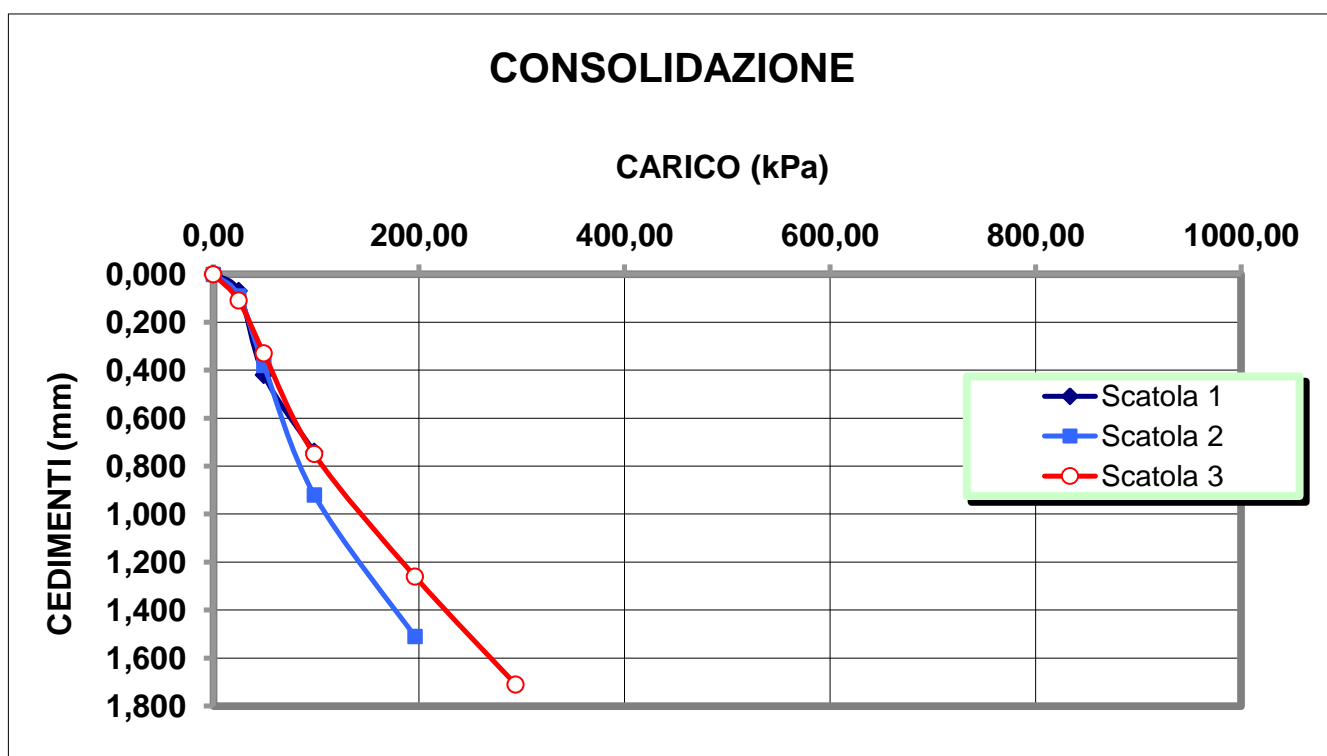
FASE DI CONSOLIDAZIONE

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
<b>Q<sub>max</sub> (kPa)</b>	98,07	196,13	294,20
<b>V<sub>prova</sub> (mm/min)</b>	0,0060		

Pocket penetrometer

Misura	Q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
Carico	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kPa	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,070	0,090	0,110
49,03	0,420	0,380	0,330
98,07	0,740	0,920	0,750
196,13		1,510	1,260
294,20			1,710
784,53			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.6  
REV 00  
DEL 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -  
P.IVA 01872430648

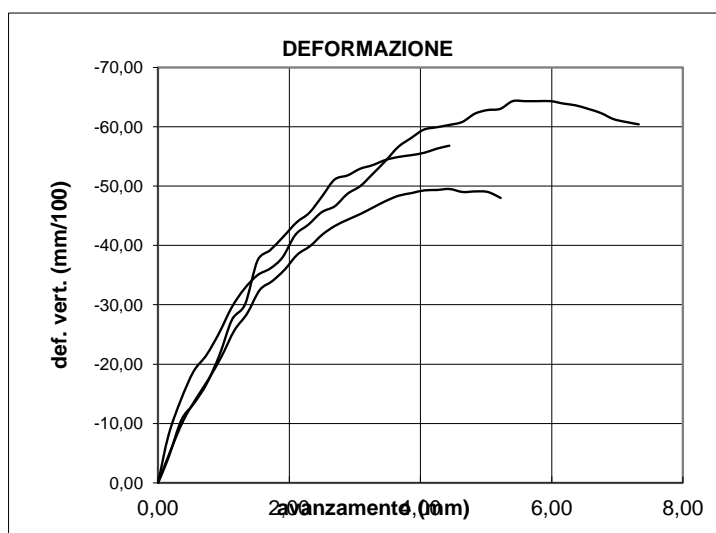


**PROVA DI TAGLIO**  
**ASTM D3080**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

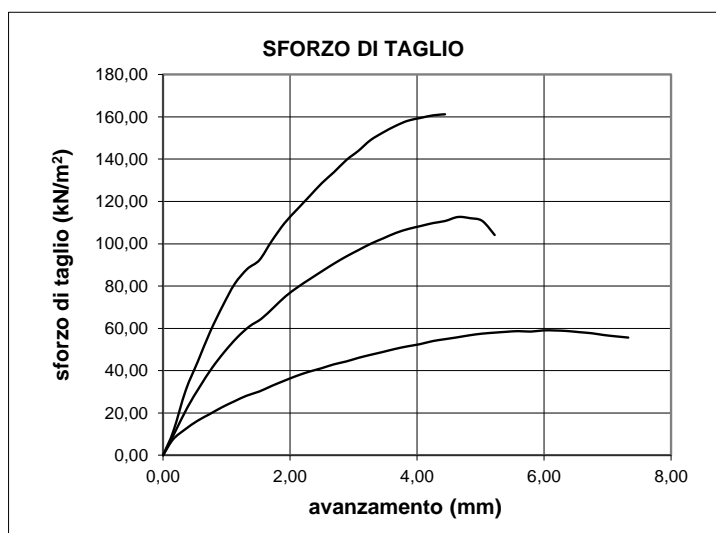
**N° Certificato:** 5817 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 3**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 18,50-18,70  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017



**CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

<b>UMIDITA' NATURALE, %=</b>	23,65
<b>DENSITA' NATURALE, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	19,21
<b>DENSITA' SECCA, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	15,53
<b>INDICE DEI VUOTI=</b>	0,70
<b>POROSITA' %=</b>	41,00
<b>PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	26,33
<b>GRADO DI SATURAZIONE, %=</b>	91
<b>AREA SCATOLA DI TAGLIO, cm<sup>2</sup> =</b>	36
<b>VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =</b>	0,006
<b>TIPO DI PROVA:</b>	Taglio diretto
<b>TIPO DI CAMPIONE:</b>	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

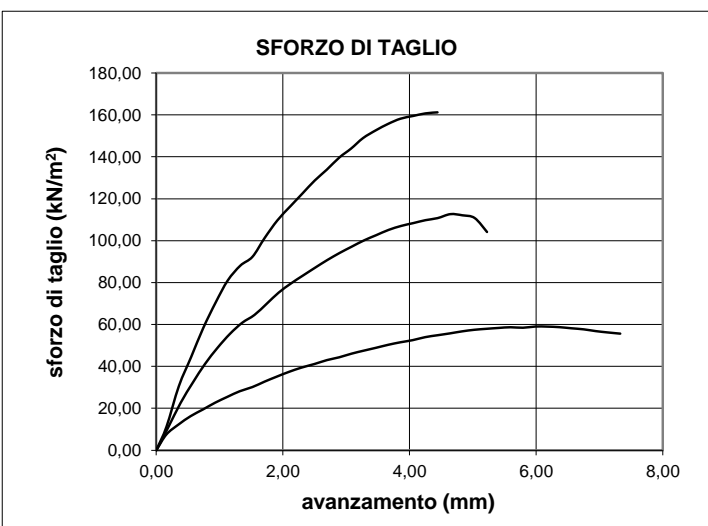
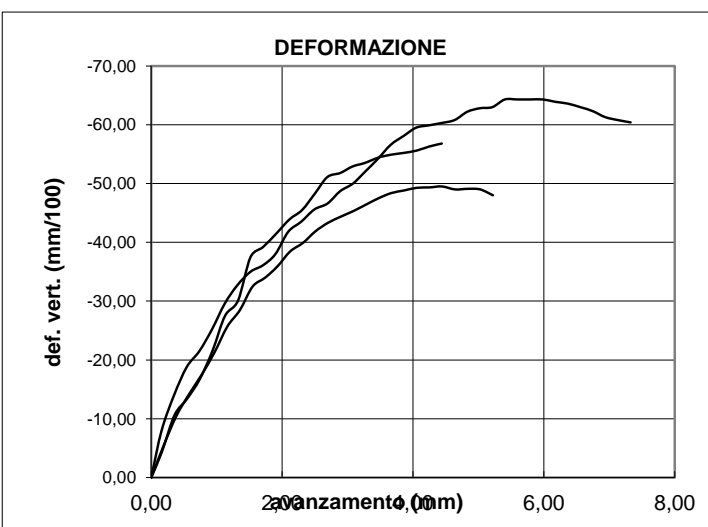
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

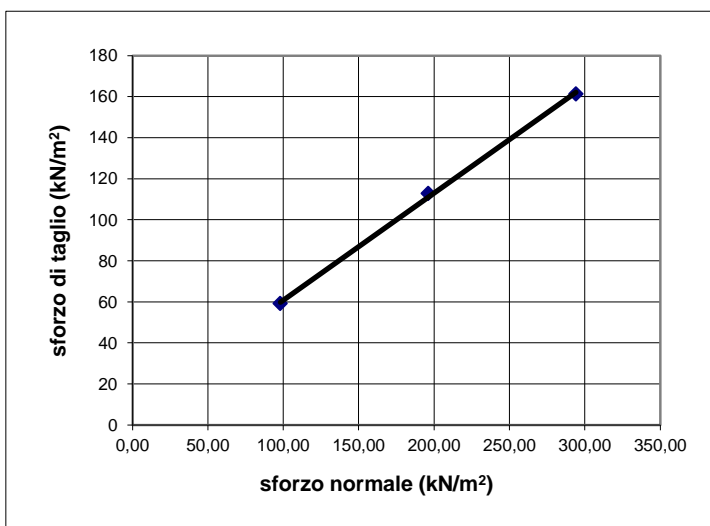
## PROVA DI TAGLIO ASTM D3080

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 18,50-18,70  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017



CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE	
UMIDITA' NATURALE, %=	23,65
DENSITA' NATURALE, $Kn/m^3$ =	19,21
DENSITA' SECCA, $Kn/m^3$ =	15,53
INDICE DEI VUOTI=	0,70
POROSITA' %=	41,00
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, $Kn/m^3$ =	26,33
GRADO DI SATURAZIONE, %=	91
AREA SCATOLA DI TAGLIO, $cm^2$ =	36
VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =	0,006
<b>TIPO DI PROVA:</b> Taglio diretto	
<b>TIPO DI CAMPIONE:</b>	



**Coesione ( $kN/m^2$ ):** 8,76  
**Angolo di attrito:** 27,52

M/LAB02/01.6  
REV 00  
DEL 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -  
P.IVA 01872430648



**PROVA DI TAGLIO**  
**ASTM D3080**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:**  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 18,50-18,70  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5817 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 3**

**Dati Sperimentali**

Provino n°1			Provino n°2			Provino n°3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio
(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,16	-8,00	7,52	0,19	-5,35	10,86	0,16	-4,30	11,29
0,35	-14,00	12,24	0,38	-10,44	22,56	0,36	-10,60	30,60
0,54	-18,80	16,28	0,58	-14,19	32,40	0,55	-13,40	44,42
0,74	-21,50	19,44	0,77	-17,45	41,17	0,74	-16,70	58,33
0,93	-25,20	22,69	0,97	-21,28	48,89	0,94	-21,60	70,55
1,13	-29,60	25,51	1,16	-25,70	55,57	1,13	-27,50	81,01
1,32	-32,70	28,14	1,36	-28,49	60,81	1,33	-30,10	88,10
1,52	-35,00	30,15	1,55	-32,47	64,54	1,52	-37,50	92,29
1,71	-36,10	32,71	1,74	-34,01	69,89	1,71	-39,20	101,20
1,90	-38,00	35,08	1,93	-35,92	75,16	1,91	-41,50	109,69
2,09	-41,80	37,39	2,12	-38,45	79,52	2,11	-43,90	116,29
2,29	-43,50	39,41	2,32	-39,91	83,44	2,31	-45,50	122,45
2,49	-45,60	41,11	2,51	-41,85	87,09	2,50	-48,30	128,71
2,69	-46,60	42,99	2,70	-43,31	90,73	2,69	-51,10	133,84
2,89	-48,70	44,34	2,90	-44,37	94,17	2,89	-51,80	139,68
3,08	-50,00	46,08	3,09	-45,30	97,13	3,08	-52,90	143,94
3,28	-52,10	47,52	3,28	-46,42	100,16	3,26	-53,50	148,93
3,46	-54,20	48,84	3,47	-47,49	102,61	3,47	-54,40	152,66
3,66	-56,60	50,30	3,67	-48,38	105,13	3,66	-54,90	155,74
3,86	-58,10	51,52	3,87	-48,83	107,03	3,85	-55,20	158,17
4,05	-59,50	52,53	4,06	-49,27	108,38	4,06	-55,60	159,49
4,24	-59,90	53,95	4,25	-49,34	109,77	4,25	-56,30	160,71
4,44	-60,30	54,86	4,44	-49,50	110,76	4,44	-56,80	161,22
4,64	-60,80	55,75	4,64	-49,00	112,65			
4,83	-62,20	56,72	4,83	-49,10	112,09			
5,02	-62,80	57,46	5,03	-49,00	110,80			
5,21	-63,00	57,94	5,22	-48,00	104,13			
5,40	-64,30	58,35						
5,59	-64,30	58,68						
5,79	-64,30	58,45						
5,99	-64,30	59,02						
6,17	-63,90	58,98						
6,36	-63,60	58,73						
6,56	-63,00	58,18						
6,75	-62,30	57,67						
6,94	-61,30	56,85						
7,13	-60,80	56,20						
7,33	-60,40	55,63						

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola





# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S22 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="22,60-23,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="350"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone grigiastro"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>				
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>						
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>	Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>	Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>								

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

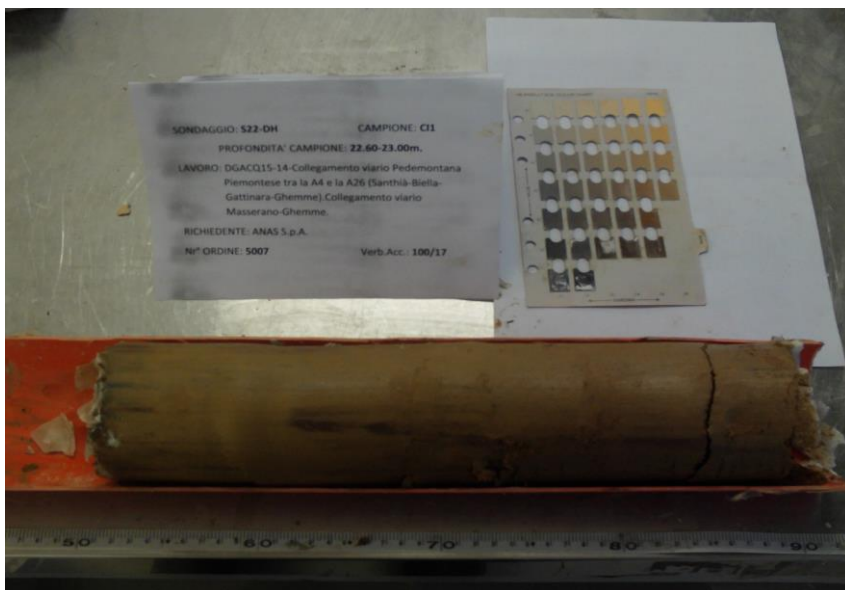
Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S22 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="22,60-23,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm)	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm)	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm)	<input type="text" value="."/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="checkbox"/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	elica continua	<input type="checkbox"/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,20
2	0,30
3	0,20
<b>MEDIA</b>	<b>0,23</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,00
2	0,80
3	1,50
<b>MEDIA</b>	<b>1,10</b>

Sabbia con limo, di colore marrone grigiastro, molto consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3 Rev. 01 Del 15/09/04	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE E GRANDEZZE DI STATO</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità (m):** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5818 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	137,01	137,73	137,71
Peso fustella + campione umido (g)	306,20	307,11	304,73
Peso campione umido (g)	169,2	169,4	167,0
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,100	19,121	18,855
	MEDIA		
	19,03		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	0,39	0,50	0,90

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	20,68	20,43
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	157,79	157,60
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,46	26,35
	MEDIA	
	26,41	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,21	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	10,11	9,68	10,20
Peso cont. + peso camp. secco (g)	81,19	81,85	81,53
Peso campione secco (g)	66,45	67,06	66,78
Peso campione secco (g)	56,34	57,38	56,58
Contenuto di acqua w (%)	26,16	25,78	26,07
	MEDIA		
	26,0		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,62	0,87	0,26

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	15,1
Indice dei vuoti e	0,75
Porosità n (%)	42,8
Grado di saturazione (Sr) %	93

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,49
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,30

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5819 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,64	0,12	0,12	<b>99,88</b>
8	<b>2,360</b>	3,40	0,65	0,77	<b>99,23</b>
10	<b>2,000</b>	3,63	0,70	1,47	<b>98,53</b>
16	<b>1,180</b>	8,63	1,66	3,13	<b>96,87</b>
20	<b>0,850</b>	24,49	4,70	7,82	<b>92,18</b>
30	<b>0,600</b>	29,96	5,75	13,57	<b>86,43</b>
40	<b>0,425</b>	54,84	10,52	24,09	<b>75,91</b>
60	<b>0,250</b>	73,09	14,02	38,11	<b>61,89</b>
80	<b>0,180</b>	47,06	9,03	47,14	<b>52,86</b>
100	<b>0,150</b>	20,93	4,02	51,16	<b>48,84</b>
200	<b>0,075</b>	28,47	5,46	56,62	<b>43,38</b>
FONDO	//	<b>225,91</b>	43,34	99,96	//
<b>TOTALI</b>		<b>521,046</b>	<b>99,96</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	138,97
Peso umido campione (g)	651,2
Peso secco campione (g)	521,28
Peso secco campione lavato (g)	295,37
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	225,91
Riscontro pesi (g)	0,23

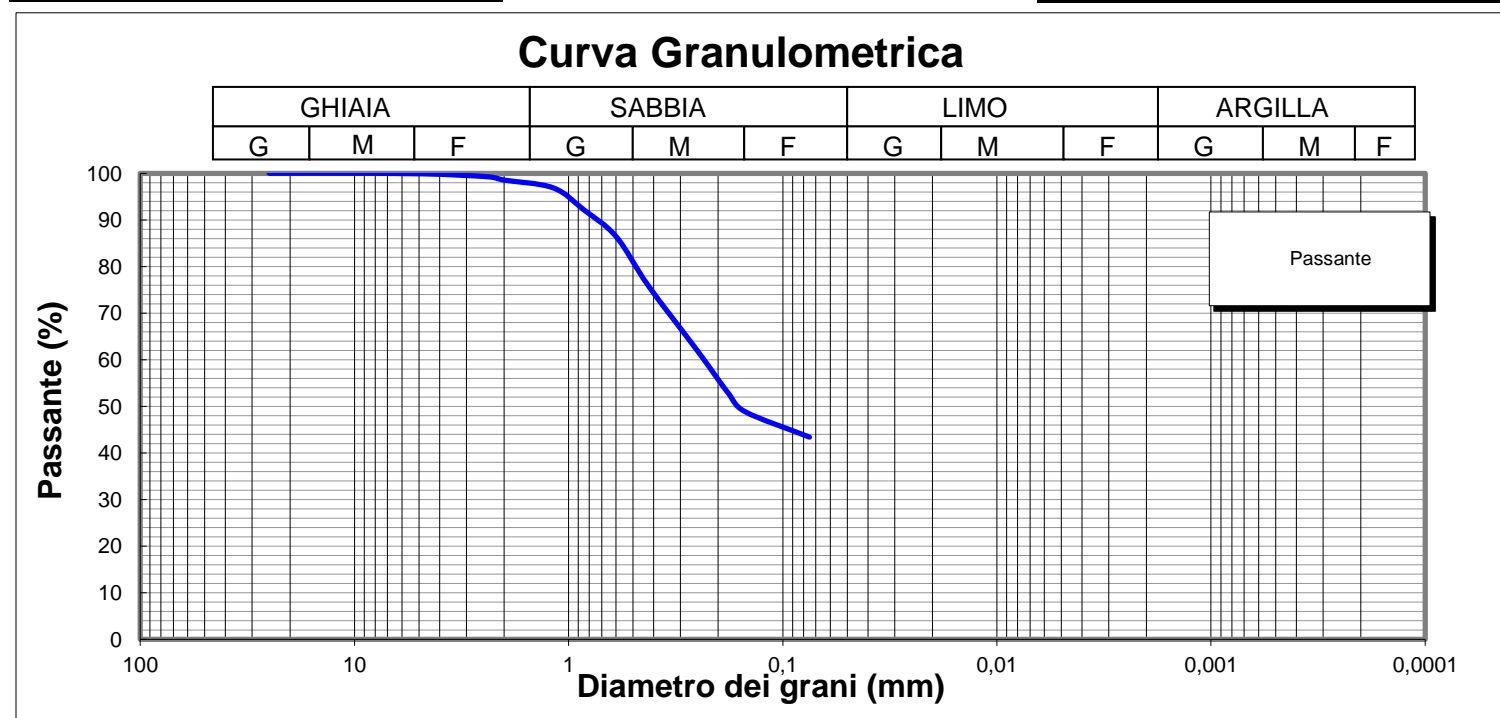
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
<b>SABBIE</b>	Grosse	12
	Medie	31
	Fini	14
<b>57</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>42</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5820 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	521,3
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	225,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,41

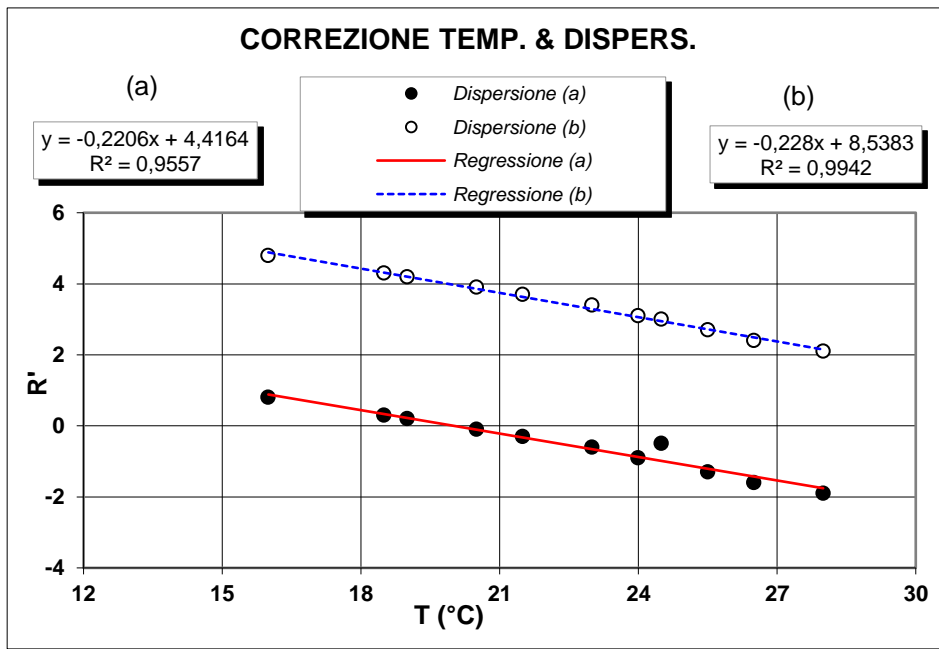
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

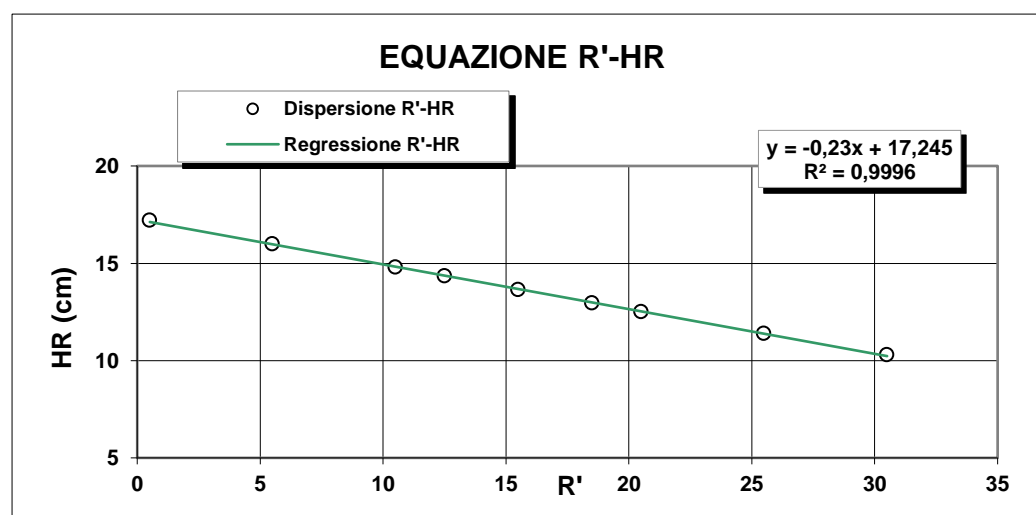
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0509</b>	29,40	<b>40,5</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0371</b>	27,40	<b>37,7</b>
2	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0268</b>	25,90	<b>35,7</b>
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0194</b>	24,40	<b>33,6</b>
8	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0140</b>	22,90	<b>31,5</b>
15	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0104</b>	21,40	<b>29,5</b>
30	20,0	23,0		8,2	23,5	9,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0076</b>	19,40	<b>26,7</b>
60	20,0	20,5		8,2	21,0	10	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0055</b>	16,90	<b>23,3</b>
120	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	14,90	<b>20,5</b>
300	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,40	<b>17,1</b>
600	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,90	<b>13,6</b>
1440	20,0	10,5		8,2	11,0	12,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	6,90	<b>9,5</b>

N° Certificato:	5820 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	99,2
10	2,000	98,5
16	1,180	96,9
20	0,850	92,2
30	0,600	86,4
40	0,425	75,9
60	0,250	61,9
80	0,180	52,9
100	0,150	48,8
200	0,075	43,4
S	0,0509	<b>40,5</b>
S	0,0371	<b>37,7</b>
S	0,0268	<b>35,7</b>
S	0,0194	<b>33,6</b>
S	0,0140	<b>31,5</b>
S	0,0104	<b>29,5</b>
S	0,0076	<b>26,7</b>
S	0,0055	<b>23,3</b>
S	0,0040	<b>20,5</b>
S	0,0026	<b>17,1</b>
S	0,0019	<b>13,6</b>
S	0,0012	<b>9,5</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,2355
D30 (mm)	0,0118
D10 (mm)	0,0013
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">182</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,5</span>	

**Percentuali passanti**

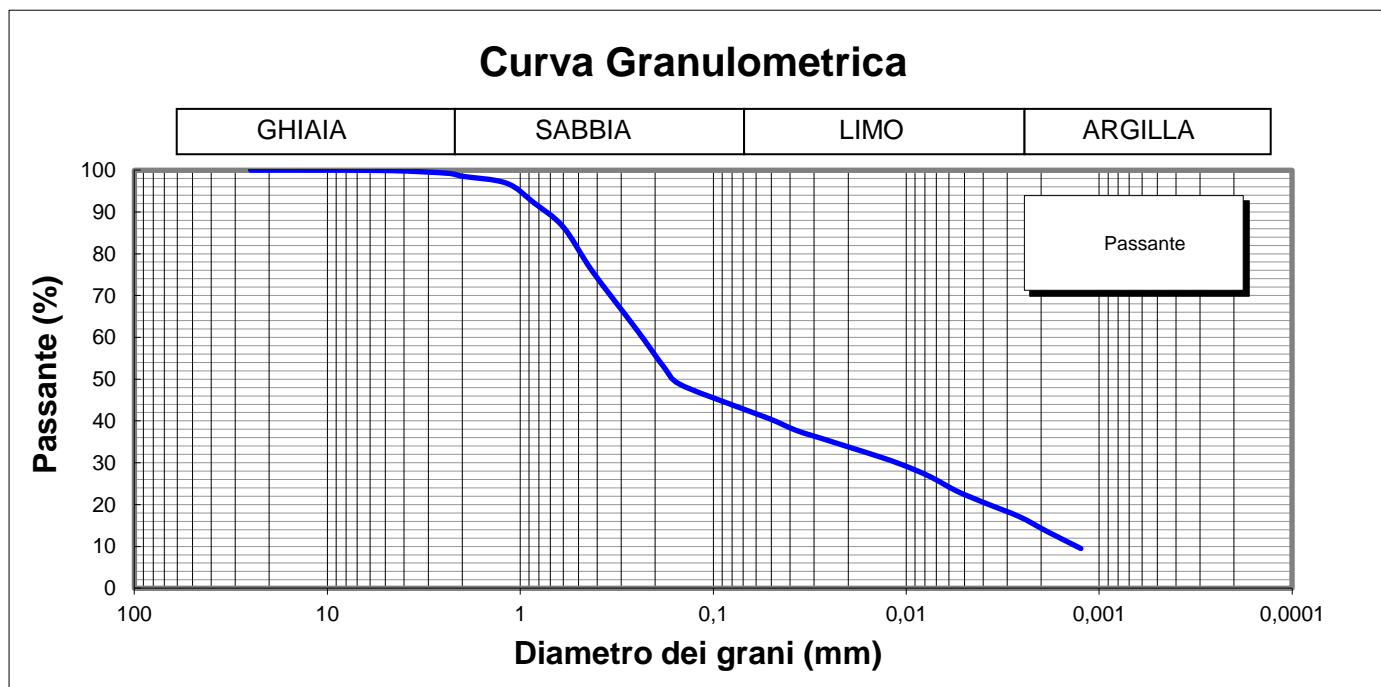
GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	57
LIMO (%)	28
ARGILLA (%)	14

**Descrizione campione (AGI) :**

**Sabbia con limo, argillosa**

**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

-

**Note:**
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

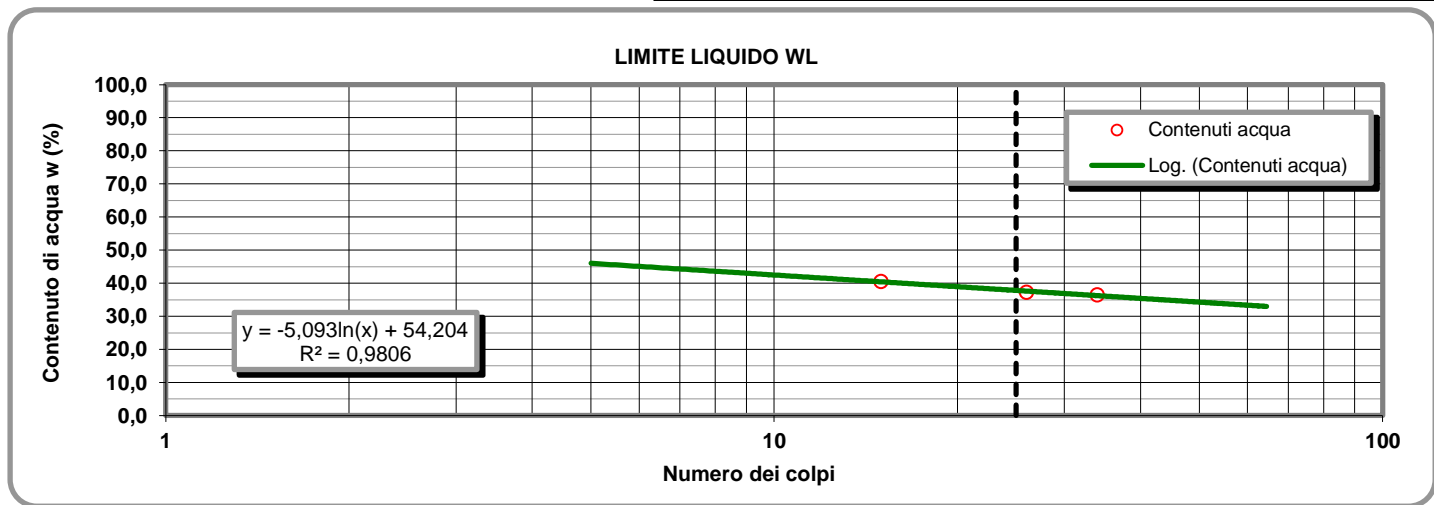
**N° Certificato:** 5821 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **38**

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,48	22,95	22,86
Peso contenitore + peso campione umido (g)	32,71	34,22	34,46
Peso contenitore + peso campione secco (g)	29,76	31,16	31,36
N° colpi	15	26	34
Contenuto di acqua w (%)	40,5	37,3	36,5

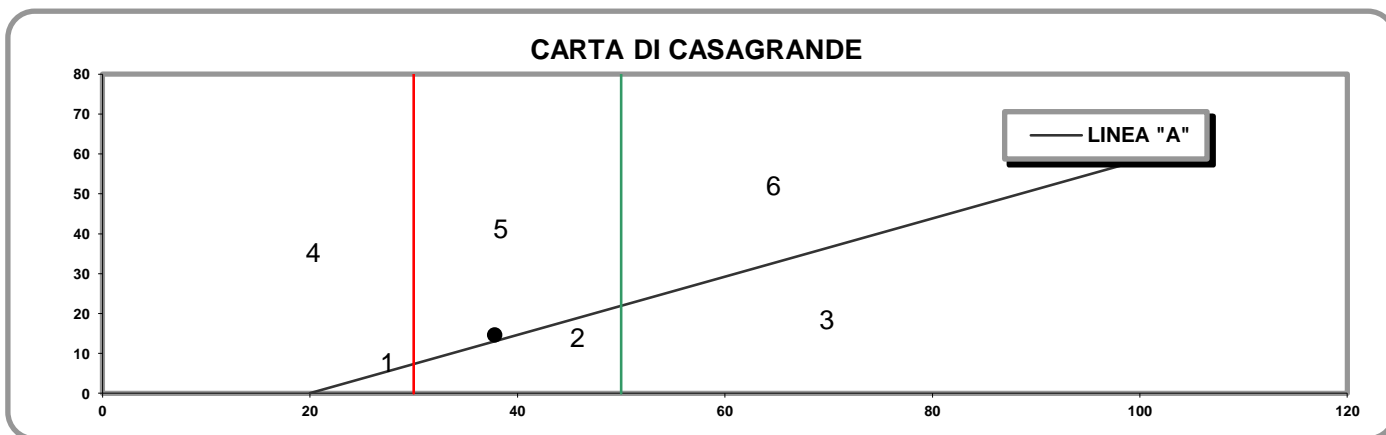


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** **23**

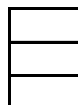
**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **15**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

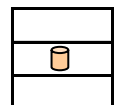
	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	10,89	13,62
Peso contenitore + peso campione umido (g)	21,71	24,41
Peso contenitore + peso campione secco (g)	19,66	22,39
Contenuto di acqua w (%)	23,38	23,03



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.












- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità

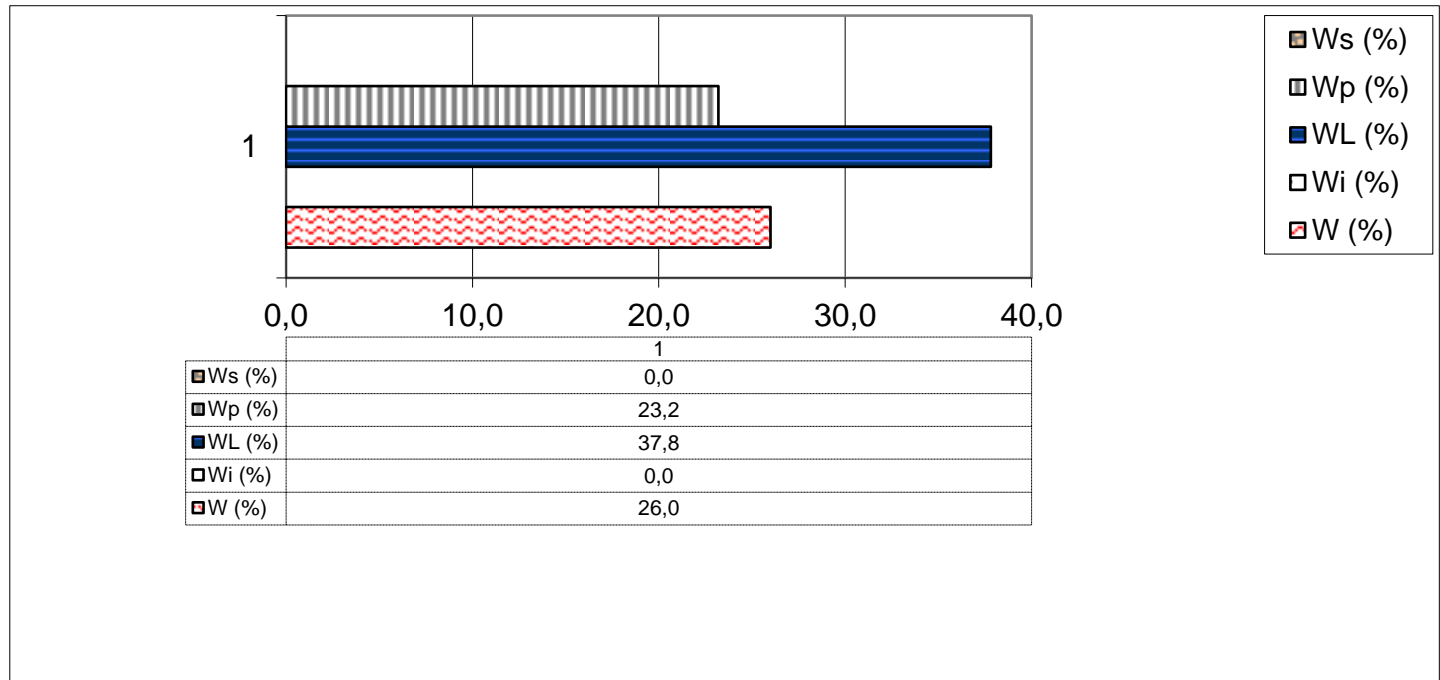


<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	14
Contenuto acqua naturale (%)	26,0

N° Certificato:	5821 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>14,6</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,81</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,04</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>				
	<b>Campione</b>			
	1	2		
Capsula in monel n°	1	2		<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso capsula (g)				<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)				<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:**  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

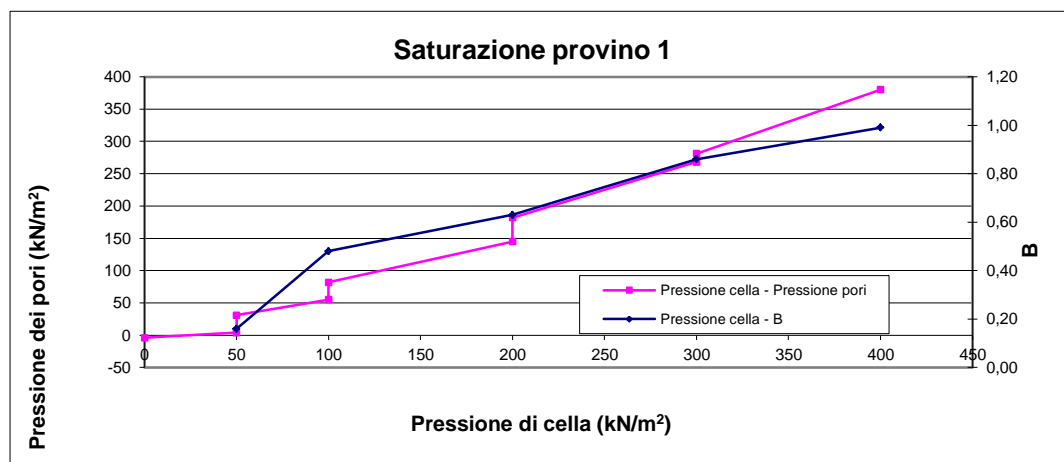
**N° Certificato:** 5822 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	169,19	169,38	167,02	Umidità naturale (%)	26,00
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,03
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,10
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,75
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	42,82
Altezza provino post rottura (cm)	7,38	7,37	7,38	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,41
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	93
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,95	3,15	3,84	Velocità rottura (mm/min)	0,001

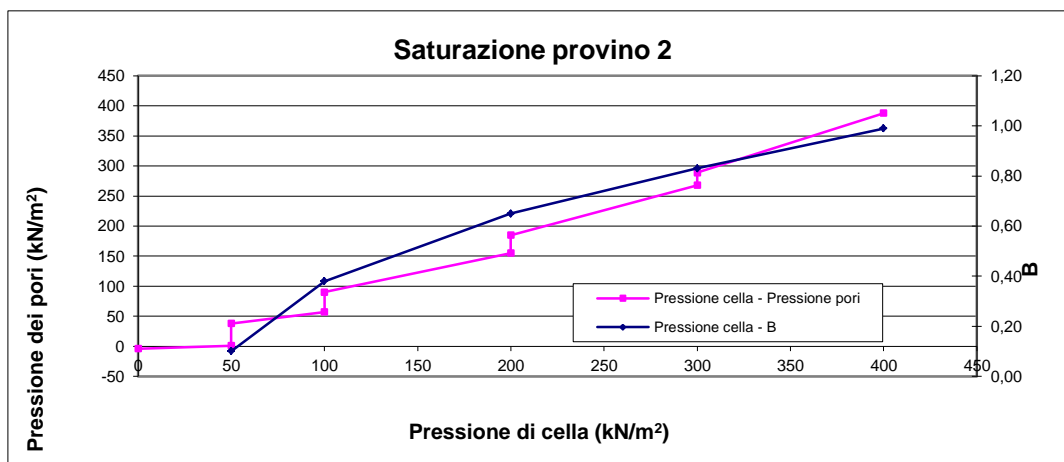
**PROVINO 1**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-4		
50	0	-4	4	8	0,16
50	40	4	31		
100	40	31	55	24	0,48
100	90	55	82		
200	90	82	145	63	0,63
200	190	145	182		
300	190	182	268	86	0,86
300	290	268	281		
400	290	281	380	99	0,99



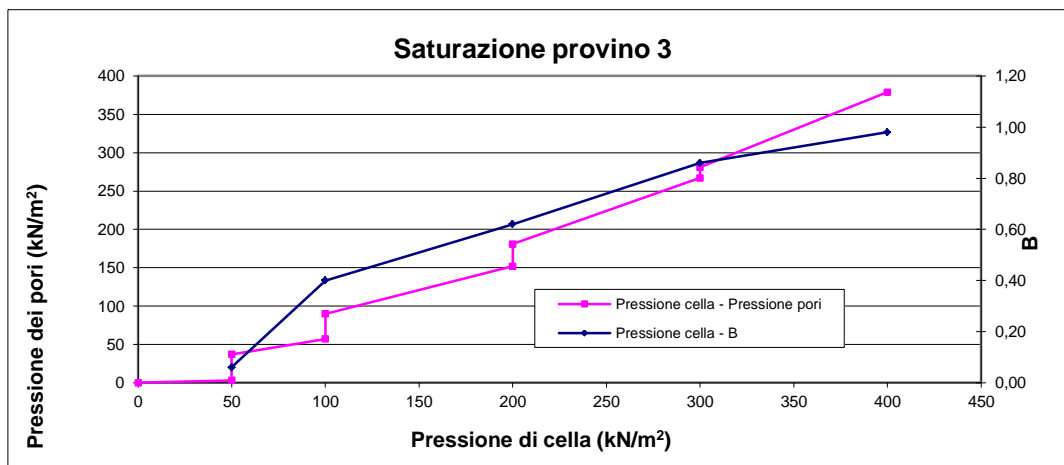
**PROVINO 2**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-4		
50	0	-4	1	5	0,10
50	40	1	38		
100	40	38	57	19	0,38
100	90	57	90		
200	90	90	155	65	0,65
200	190	155	185		
300	190	185	268	83	0,83
300	290	268	289		
400	290	289	388	99	0,99



**PROVINO 3**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	0		
50	0	0	3	3	0,06
50	40	3	37		
100	40	37	57	20	0,40
100	90	57	90		
200	90	90	152	62	0,62
200	190	152	181		
300	190	181	267	86	0,86
300	290	267	281		
400	290	281	379	98	0,98



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

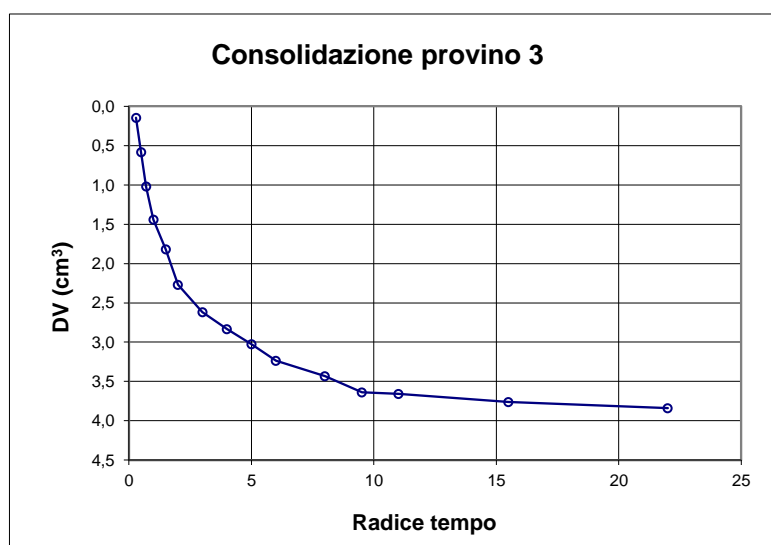
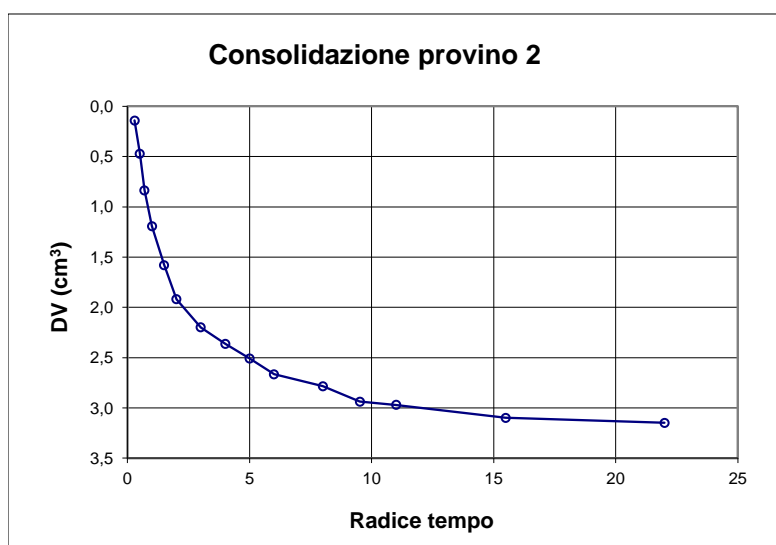
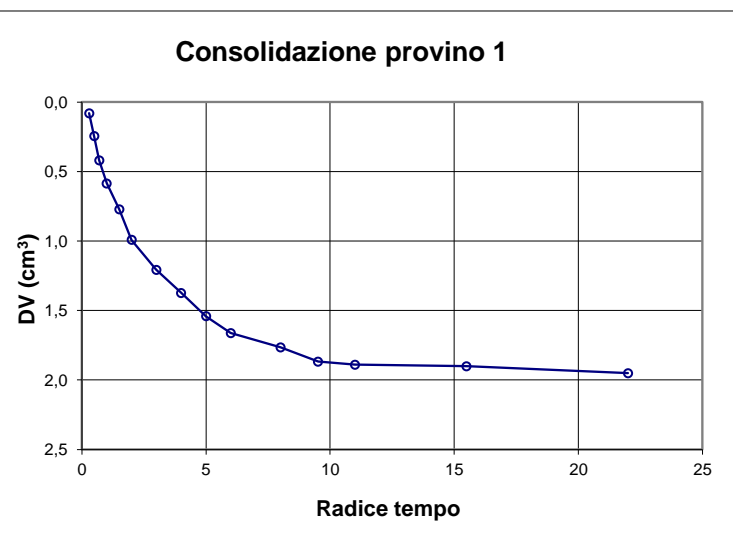
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:**  
**N° Campione:** C1 **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5822 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	169,19	169,38	167,02	Umidità naturale (%)	26,00
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,03
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,10
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,75
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	42,82
Altezza provino post rottura (cm)	7,38	7,37	7,38	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,41
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	93
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,95	3,15	3,84	Velocità rottura (mm/min)	0,001

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,1	0,29	0,08	0,1	0,29	0,14	0,1	0,29	0,15
0,3	0,50	0,24	0,3	0,50	0,47	0,3	0,50	0,58
0,5	0,70	0,42	0,5	0,70	0,83	0,5	0,70	1,02
1,0	1,00	0,58	1,0	1,00	1,19	1,0	1,00	1,44
2,3	1,50	0,77	2,3	1,50	1,58	2,3	1,50	1,82
4,0	2,00	0,99	4,0	2,00	1,92	4,0	2,00	2,27
9,0	3,00	1,21	9,0	3,00	2,20	9,0	3,00	2,62
16,0	4,00	1,37	16,0	4,00	2,36	16,0	4,00	2,83
25,0	5,00	1,54	25,0	5,00	2,51	25,0	5,00	3,02
36,0	6,00	1,66	36,0	6,00	2,66	36,0	6,00	3,24
64,0	8,00	1,76	64,0	8,00	2,78	64,0	8,00	3,43
90,5	9,51	1,87	90,5	9,51	2,94	90,5	9,51	3,64
121,0	11,00	1,89	121,0	11,00	2,97	121,0	11,00	3,66
240,0	15,49	1,90	240,0	15,49	3,10	240,0	15,49	3,76
484,0	22,00	1,95	484,0	22,00	3,15	484,0	22,00	3,84



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

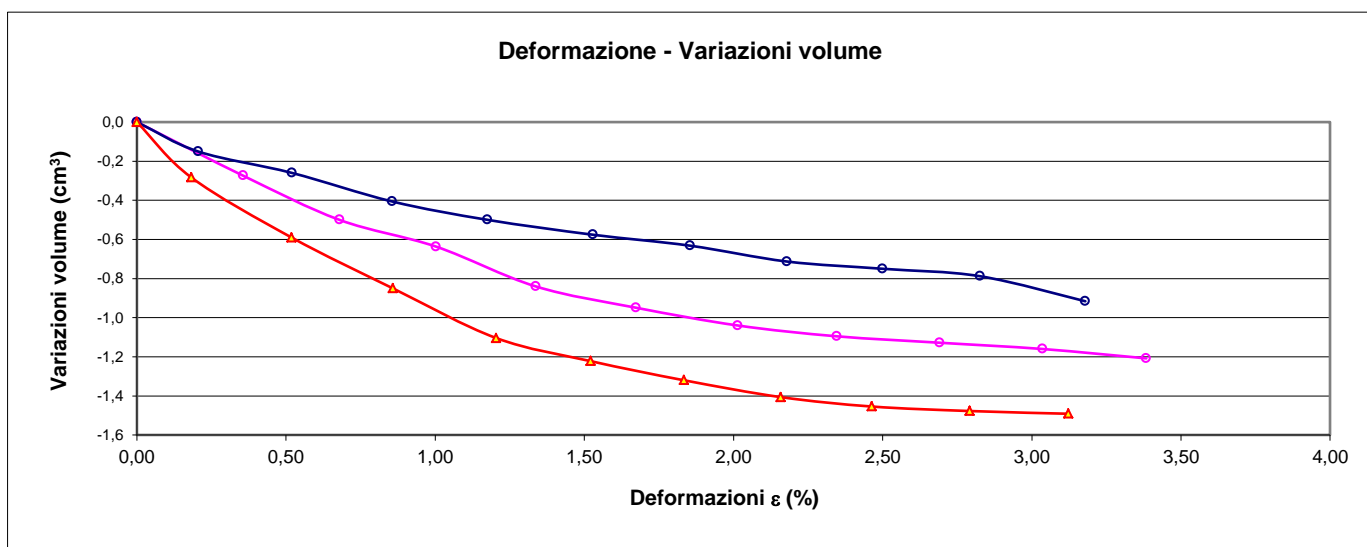
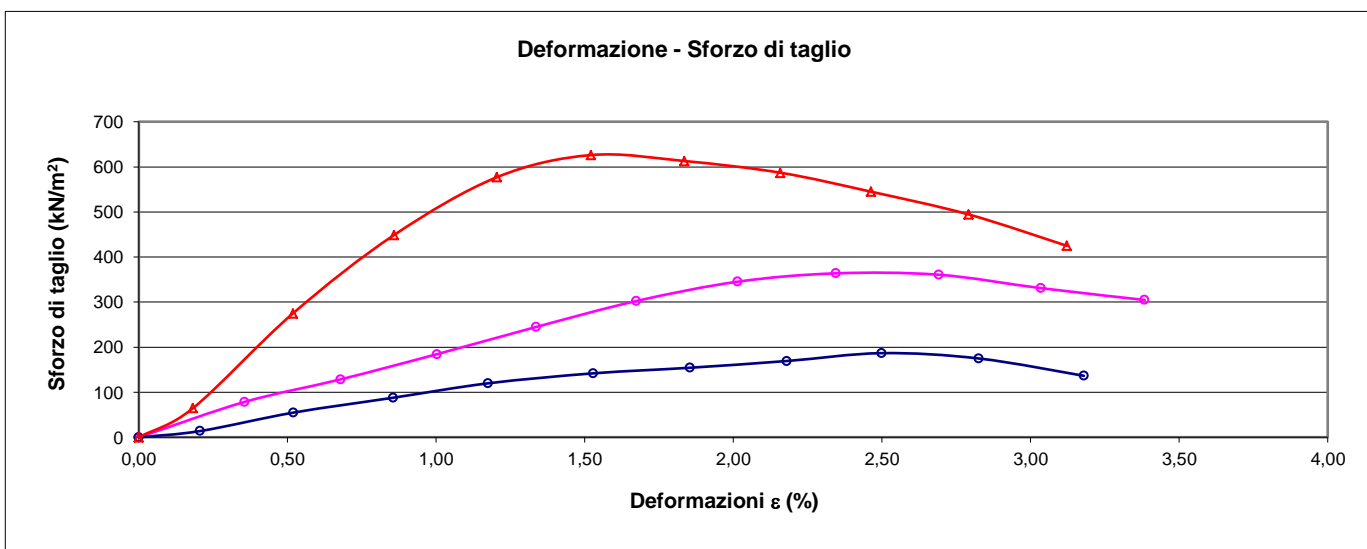
**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di  
indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5822 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	169,19	169,38	167,02	Umidità naturale (%)	26,00
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,03
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,10
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,75
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	42,82
Altezza provino post rottura (cm)	7,38	7,37	7,38	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,41
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	93
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,95	3,15	3,84	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

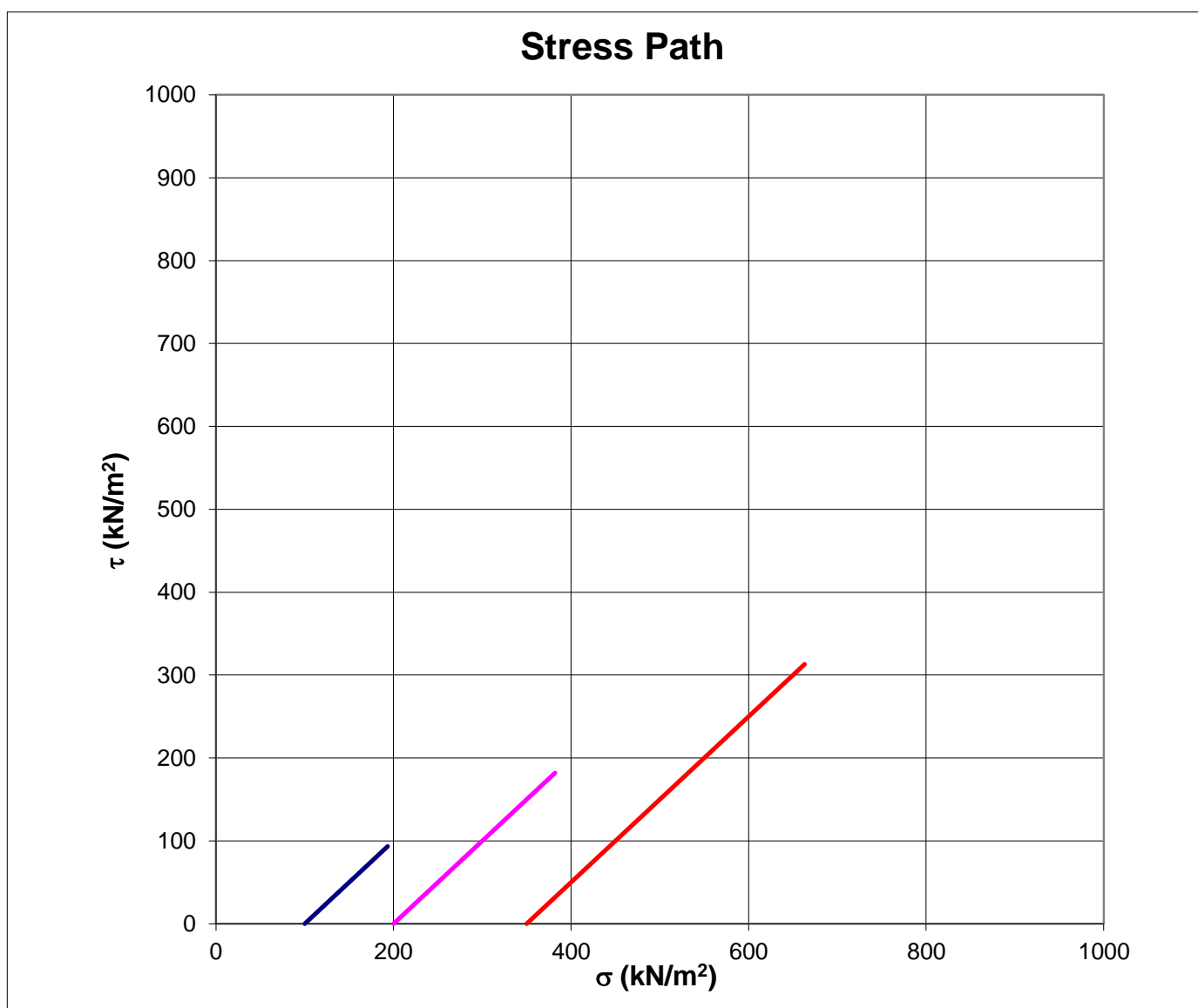
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA DRENATA  (RACC. AGI)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5822 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 5**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	169,19	169,38	167,02	Umidità naturale (%)	26,00
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,03
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,10
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,75
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	42,82
Altezza provino post rottura (cm)	7,38	7,37	7,38	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,41
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	93
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,95	3,15	3,84	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA DRENATA  (RACC. AGI)</b>		

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH      **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1      **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5822 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 5 di 5**

PROVINO n° 1			PROVINO n° 2			PROVINO n° 3		
Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	ΔV (cm <sup>3</sup> )	Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	ΔV (cm <sup>3</sup> )	Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	ΔV (cm <sup>3</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,16	13,93	-0,15	0,27	78,55	-0,27	0,14	64,79	-0,28
0,39	54,75	-0,26	0,51	128,66	-0,50	0,40	274,86	-0,59
0,65	87,86	-0,41	0,76	184,54	-0,64	0,65	448,71	-0,85
0,89	119,84	-0,50	1,01	244,93	-0,84	0,92	577,13	-1,10
1,16	141,95	-0,58	1,26	302,32	-0,95	1,16	626,24	-1,22
1,40	154,40	-0,63	1,52	345,31	-1,04	1,40	613,05	-1,32
1,65	169,29	-0,71	1,77	363,85	-1,10	1,65	587,00	-1,41
1,89	186,74	-0,75	2,03	360,69	-1,13	1,88	544,96	-1,45
2,14	174,88	-0,79	2,28	330,92	-1,16	2,13	494,53	-1,48
2,40	136,46	-0,92	2,55	304,72	-1,21	2,38	424,87	-1,49
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

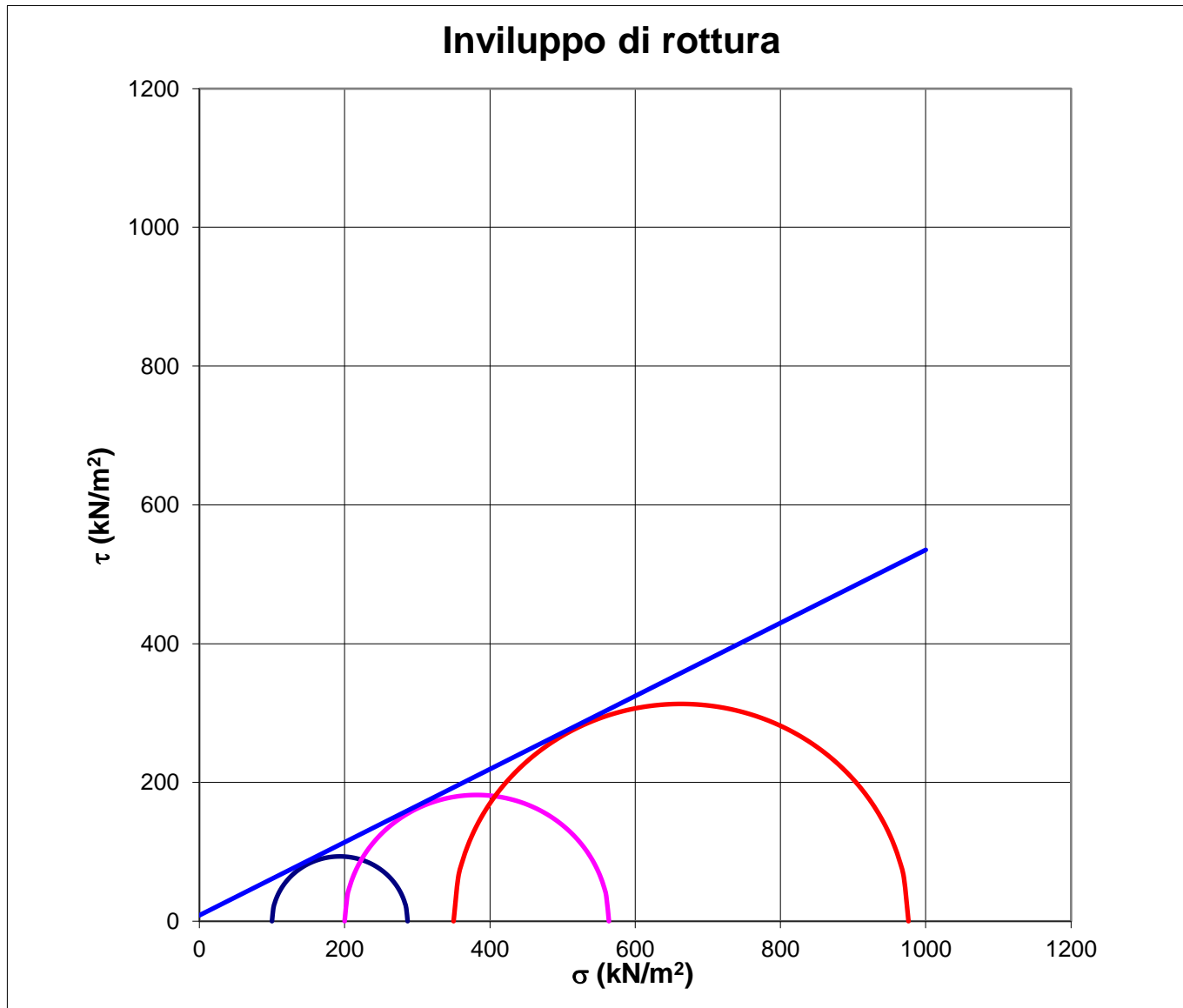
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH      **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11      **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	169,19	169,38	167,02	Umidità naturale (%)	26,00
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,03
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,10
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,75
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	42,82
Altezza provino post rottura (cm)	7,38	7,37	7,38	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,41
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	93
$\sigma_{1-3}$ (kN/m <sup>2</sup> )	186,74	363,85	626,24	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Coesione intercetta  $C'$  (kN/m<sup>2</sup>):**

**8,2**

**Angolo di attrito  $\phi'$  (°):**

**27,8**



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S22 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="30,30-30,60"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="230"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>				
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con sabbia"/>						
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>	Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>	Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>								

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.



## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S22 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="30,30-30,60"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,50
2	0,60
3	0,50
<b>MEDIA</b>	<b>0,53</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	3,20
2	2,50
3	3,80
<b>MEDIA</b>	<b>3,17</b>

Limo con sabbia, di colore marrone giallastro, molto consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità (m):** 30,30-30,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5823 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	92,03	92,70	92,40
Peso fustella + campione umido (g)	234,61	239,91	240,46
Peso campione umido (g)	142,6	147,2	148,1
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,420	20,051	20,166
	MEDIA		
	19,88		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	2,31	0,86	1,45

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	27,25	25,31
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,89	160,70
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,36	26,44
	MEDIA	
	26,40	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,16	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	16,3
Indice dei vuoti e	0,62
Porosità n (%)	38,4
Grado di saturazione (Sr) %	96

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	10,23	9,91	9,90
Peso cont. + peso camp. secco (g)	97,94	123,73	100,15
Peso campione secco (g)	81,99	103,10	83,71
Peso campione secco (g)	71,76	93,19	73,81
Contenuto di acqua w (%)	22,23	22,14	22,27
	MEDIA		
	22,2		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,06	0,34	0,27

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,22
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,03

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 30,30-30,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5824 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	5,50	1,27	1,27	<b>98,73</b>
4	<b>4,750</b>	24,69	5,69	6,96	<b>93,04</b>
8	<b>2,360</b>	24,12	5,56	12,52	<b>87,48</b>
10	<b>2,000</b>	6,36	1,47	13,98	<b>86,02</b>
16	<b>1,180</b>	19,52	4,50	18,48	<b>81,52</b>
20	<b>0,850</b>	13,89	3,20	21,68	<b>78,32</b>
30	<b>0,600</b>	17,32	3,99	25,67	<b>74,33</b>
40	<b>0,425</b>	17,28	3,98	29,65	<b>70,35</b>
60	<b>0,250</b>	26,36	6,07	35,73	<b>64,27</b>
80	<b>0,180</b>	18,14	4,18	39,91	<b>60,09</b>
100	<b>0,150</b>	5,39	1,24	41,15	<b>58,85</b>
200	<b>0,075</b>	32,26	7,43	48,59	<b>51,41</b>
FONDO	//	<b>223,00</b>	51,39	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>433,83</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	293,42
Peso umido campione (g)	530,9
Peso secco campione (g)	433,93
Peso secco campione lavato (g)	210,93
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	223,00
Riscontro pesi (g)	0,10

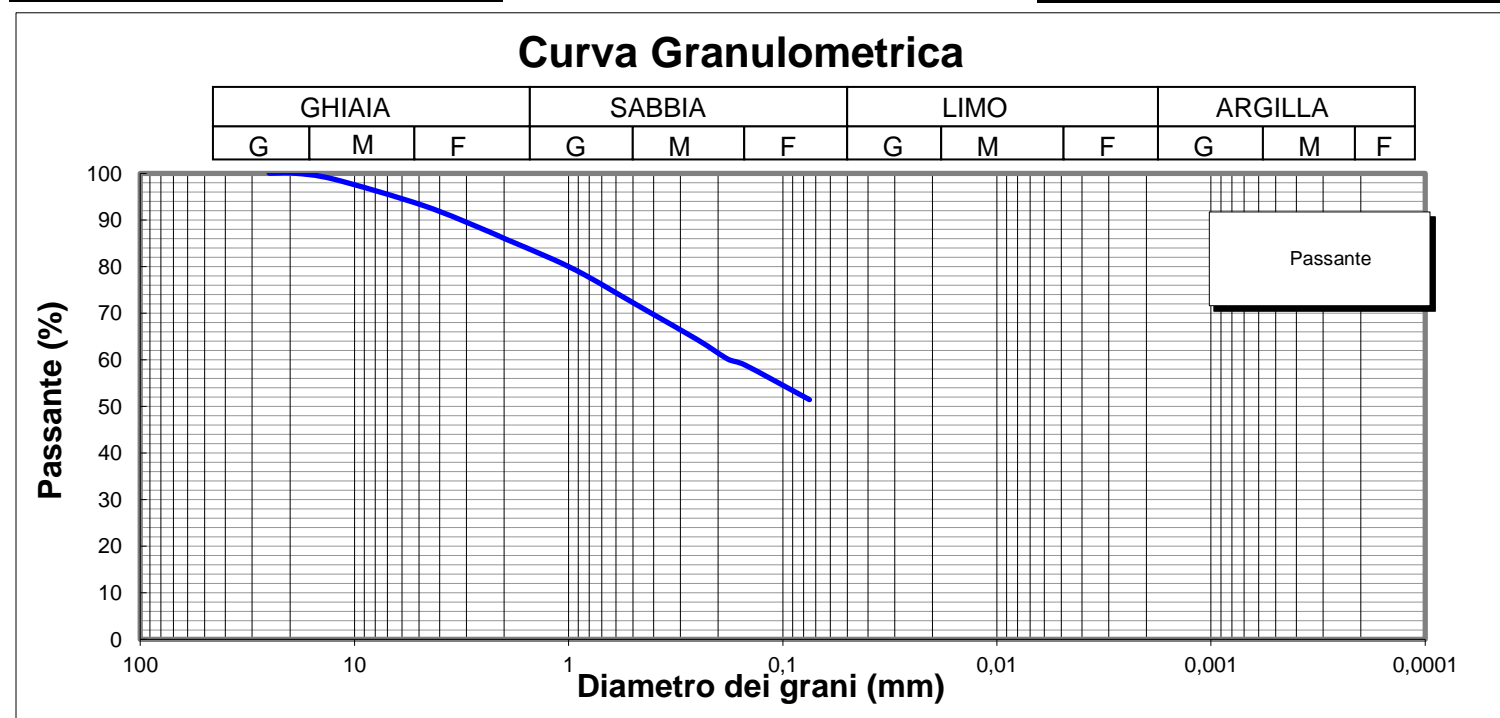
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	6
	Fini	8
<b>SABBIE</b>	Grosse	12
	Medie	13
	Fini	11
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>50</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 30,30-30,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5825 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	433,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	223,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,40

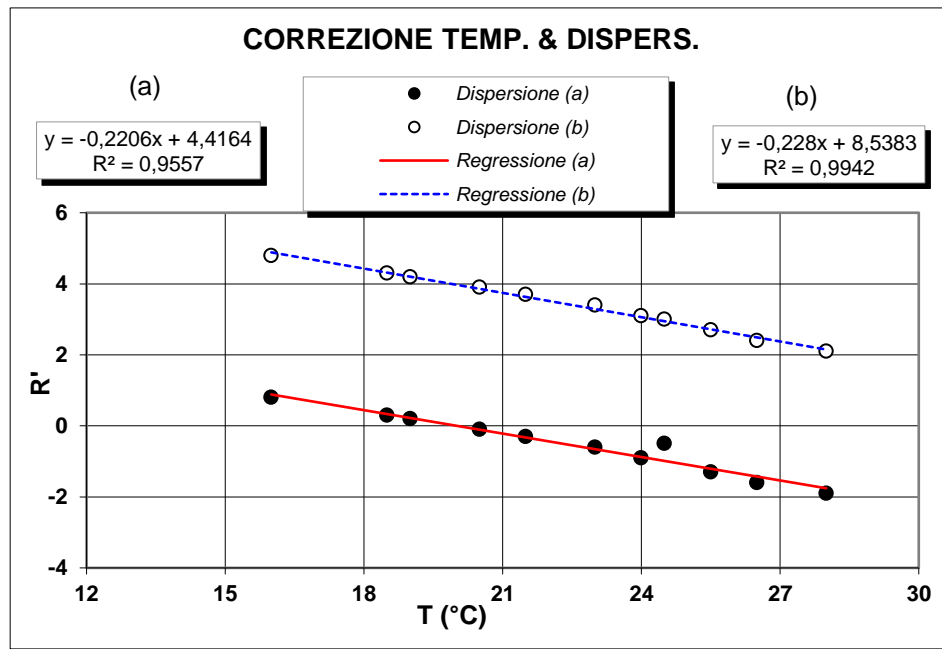
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

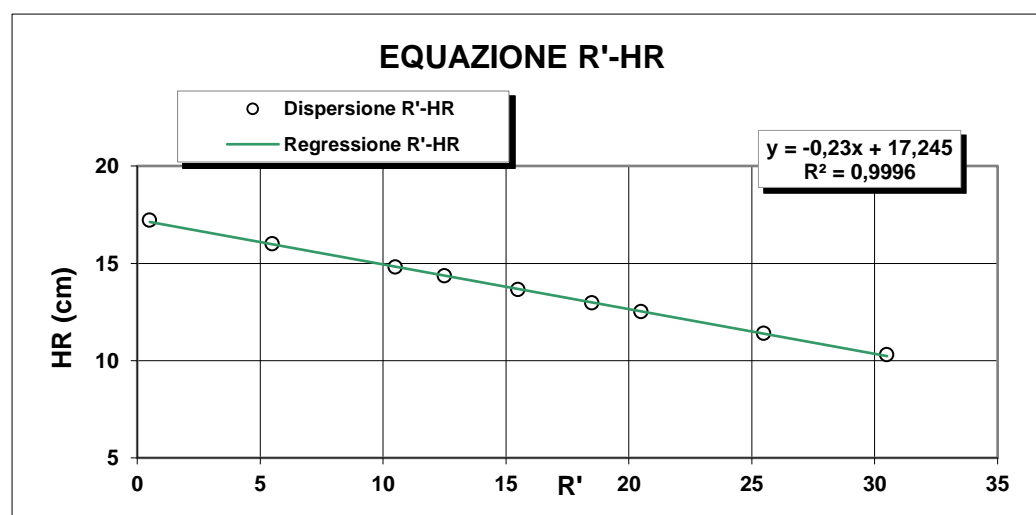
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0513</b>	28,90	<b>47,2</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0371</b>	27,40	<b>44,8</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0270</b>	25,40	<b>41,5</b>
4	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0195</b>	23,90	<b>39,0</b>
8	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0142</b>	21,90	<b>35,8</b>
15	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0106</b>	19,90	<b>32,5</b>
30	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	17,40	<b>28,4</b>
60	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	14,40	<b>23,5</b>
120	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	11,90	<b>19,4</b>
300	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	9,40	<b>15,4</b>
600	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	7,40	<b>12,1</b>
1440	20,0	9,5		8,2	10,0	12,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	5,90	<b>9,6</b>

N° Certificato:	5825 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	98,7
4	4,750	93,0
8	2,360	87,5
10	2,000	86,0
16	1,180	81,5
20	0,850	78,3
30	0,600	74,3
40	0,425	70,3
60	0,250	64,3
80	0,180	60,1
100	0,150	58,8
200	0,075	51,4
S	0,0513	<b>47,2</b>
S	0,0371	<b>44,8</b>
S	0,0270	<b>41,5</b>
S	0,0195	<b>39,0</b>
S	0,0142	<b>35,8</b>
S	0,0106	<b>32,5</b>
S	0,0077	<b>28,4</b>
S	0,0057	<b>23,5</b>
S	0,0041	<b>19,4</b>
S	0,0027	<b>15,4</b>
S	0,0019	<b>12,1</b>
S	0,0013	<b>9,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,1698
D30 (mm)	0,0085
D10 (mm)	0,0013
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="float: right;">132</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="float: right;">0,3</span>	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	14
SABBIA (%)	36
LIMO (%)	38
ARGILLA (%)	12

**Descrizione campione (AGI) :**

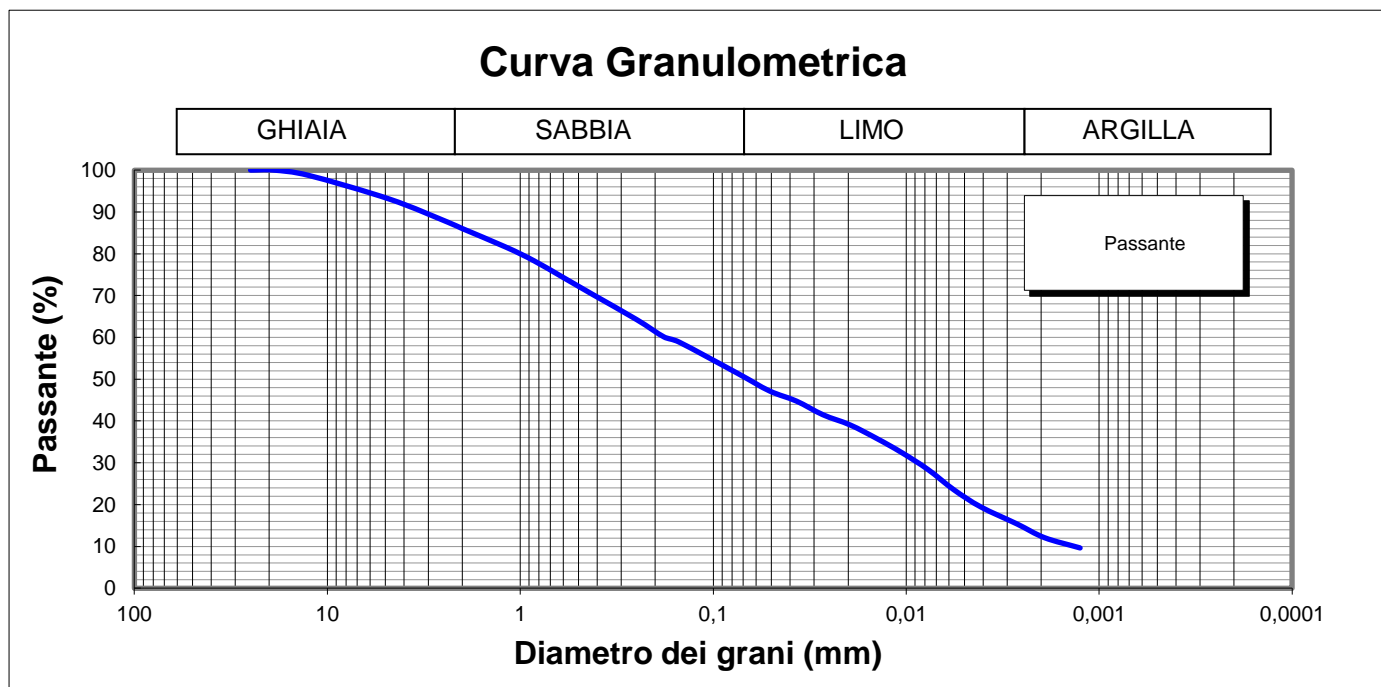
<b>Limo con sabbia, ghiaioso</b>
----------------------------------

**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

-
---

**Note:**

--


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 30,30-30,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

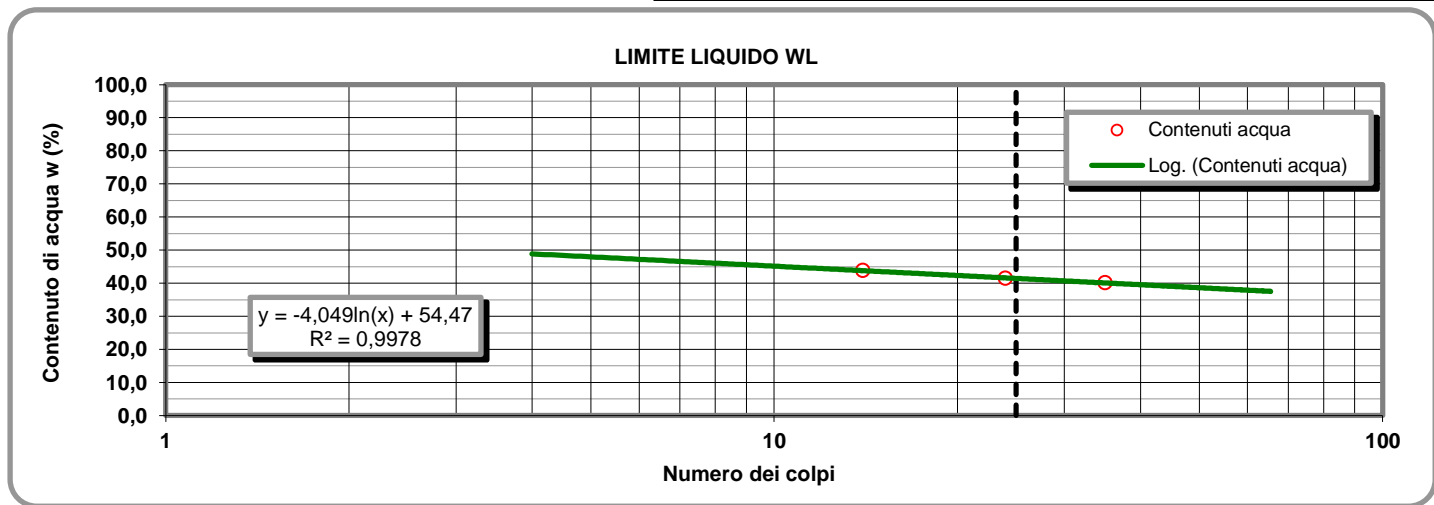
**N° Certificato:** 5826 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** 41

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,30	10,83	10,36
Peso contenitore + peso campione umido (g)	20,90	21,57	20,80
Peso contenitore + peso campione secco (g)	17,67	18,42	17,81
N° colpi	14	24	35
Contenuto di acqua w (%)	43,8	41,5	40,1

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

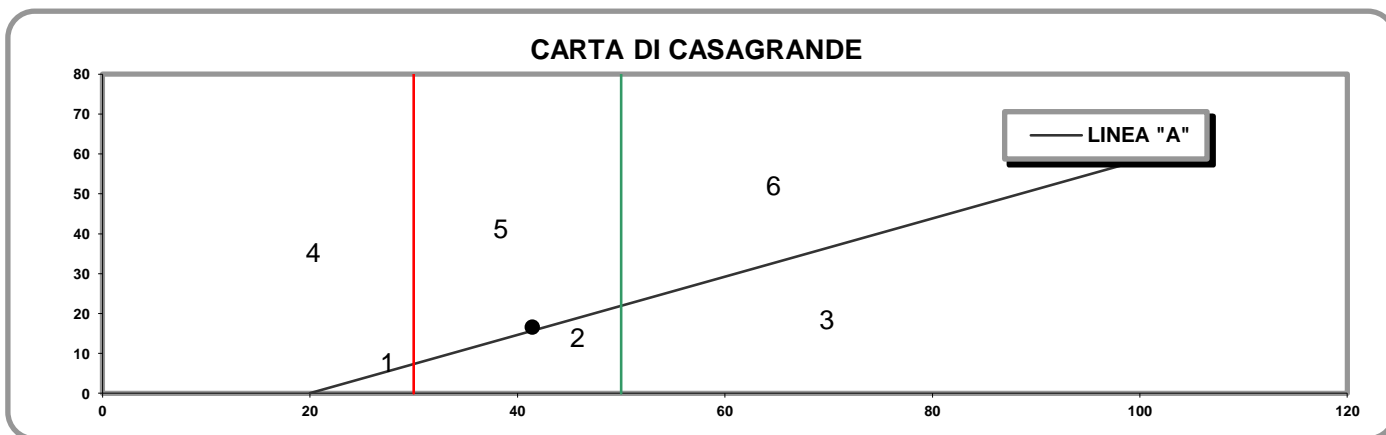


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** 25

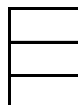
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	9,49	9,48
Peso contenitore + peso campione umido (g)	20,38	20,10
Peso contenitore + peso campione secco (g)	18,18	18,02
Contenuto di acqua w (%)	25,32	24,36

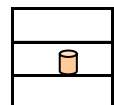
**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** 17



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.

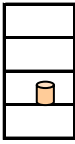

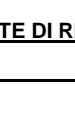
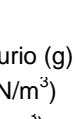
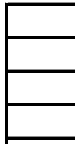





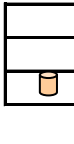




- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità

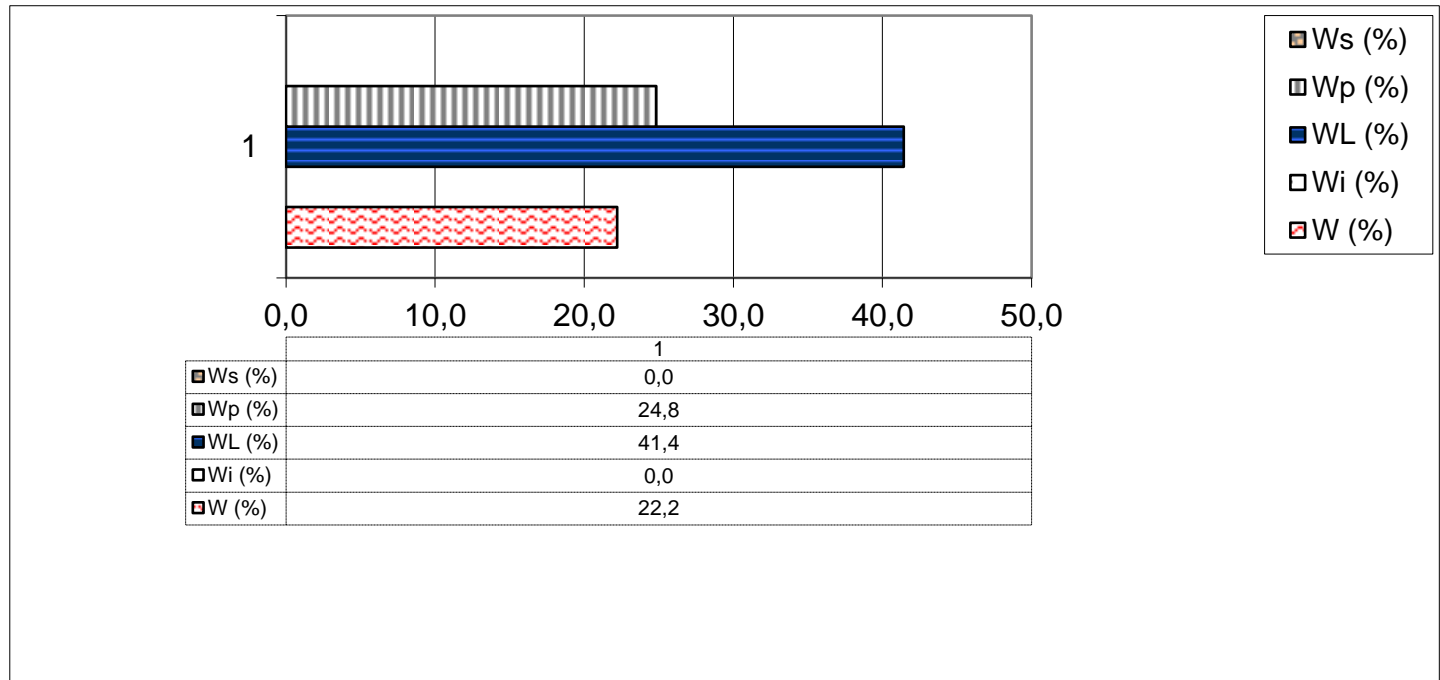


<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	12
Contenuto acqua naturale (%)	22,2

N° Certificato:	5826 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>16,6</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,16</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,38</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 30,30-30,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5827 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 3**

**Caratteristiche scatola taglio**

Lunghezza scatola (mm)	60,00
Sezione scatola A (cm <sup>2</sup> )	36,00
Altezza scatola H (mm)	22,00
Volume scatola V (cm <sup>3</sup> )	79,20

Determinazione Cu con Vane Test

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

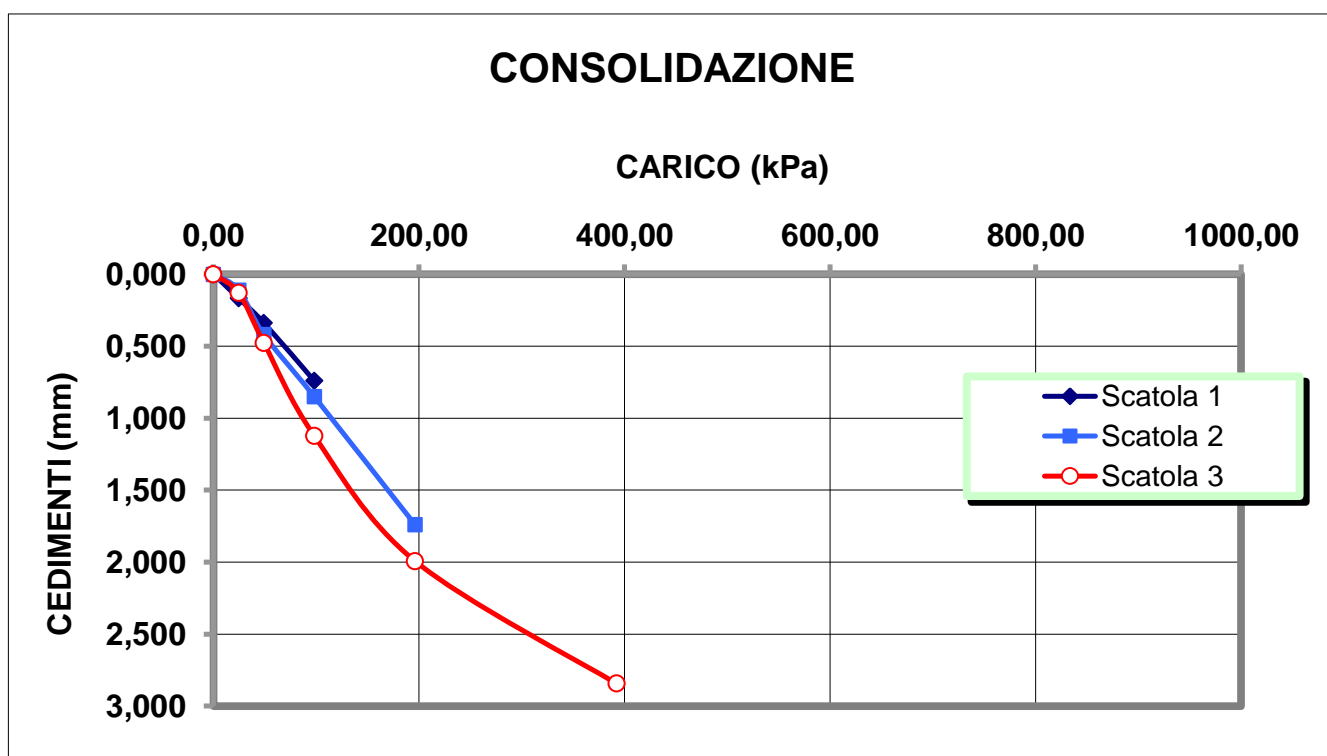
FASE DI CONSOLIDAZIONE

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
<b>Q<sub>max</sub> (kPa)</b>	98,07	196,13	392,27
<b>V<sub>prova</sub> (mm/min)</b>	0,0060		

Pocket penetrometer

Misura	Q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
Carico	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kPa	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,168	0,110	0,130
49,03	0,338	0,420	0,477
98,07	0,741	0,850	1,123
196,13		1,740	1,993
392,27			2,844
784,53			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.6  
REV 00  
DEL 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -  
P.IVA 01872430648

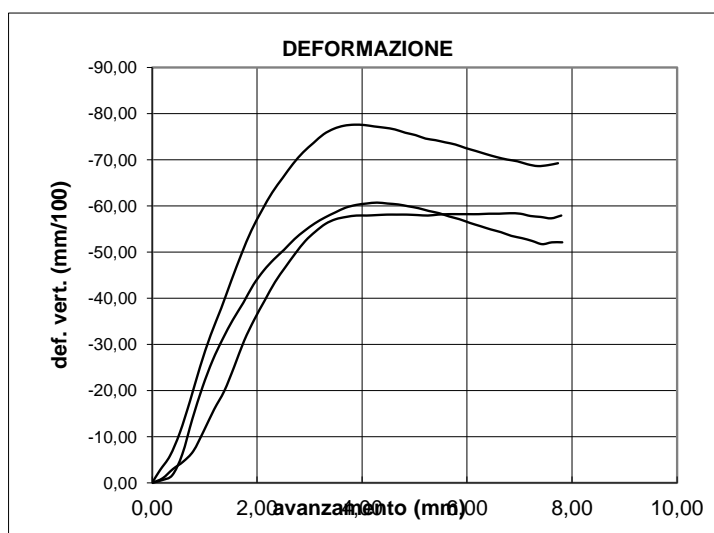


**PROVA DI TAGLIO**  
**ASTM D3080**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

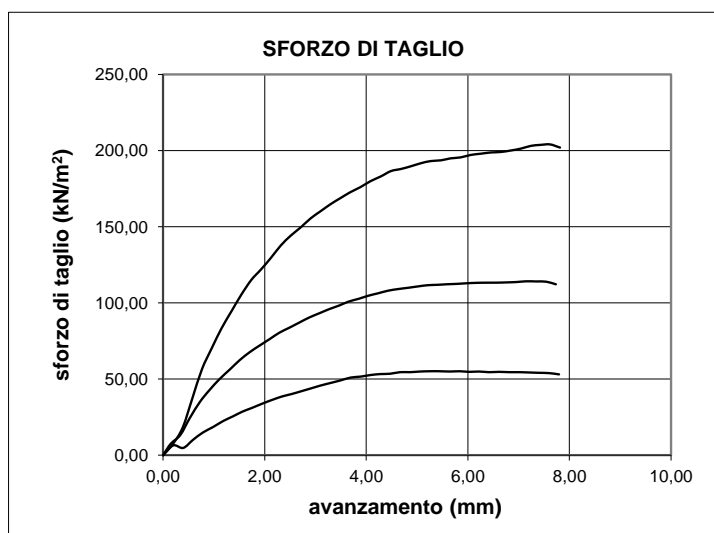
**N° Certificato:** 5827 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 3**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 30,30-30,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017



**CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

<b>UMIDITA' NATURALE, %=</b>	22,21
<b>DENSITA' NATURALE, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	19,88
<b>DENSITA' SECCA, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	16,27
<b>INDICE DEI VUOTI=</b>	0,62
<b>POROSITA' %=</b>	38,39
<b>PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	26,40
<b>GRADO DI SATURAZIONE, %=</b>	96
<b>AREA SCATOLA DI TAGLIO, cm<sup>2</sup> =</b>	36
<b>VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =</b>	0,006
<b>TIPO DI PROVA:</b>	Taglio diretto
<b>TIPO DI CAMPIONE:</b>	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

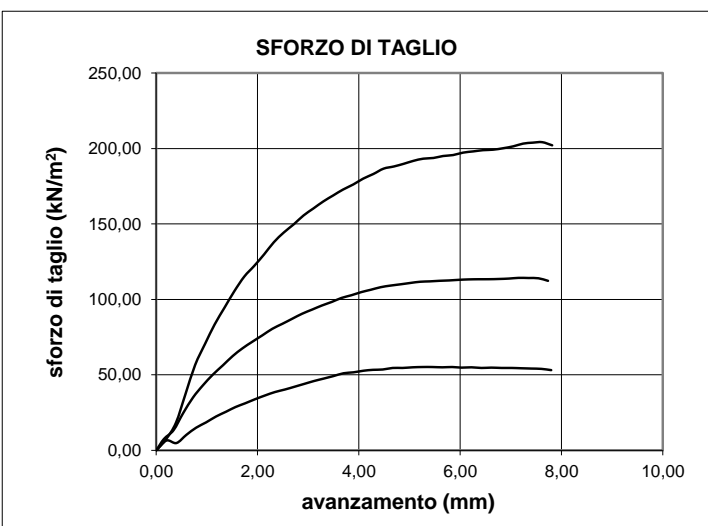
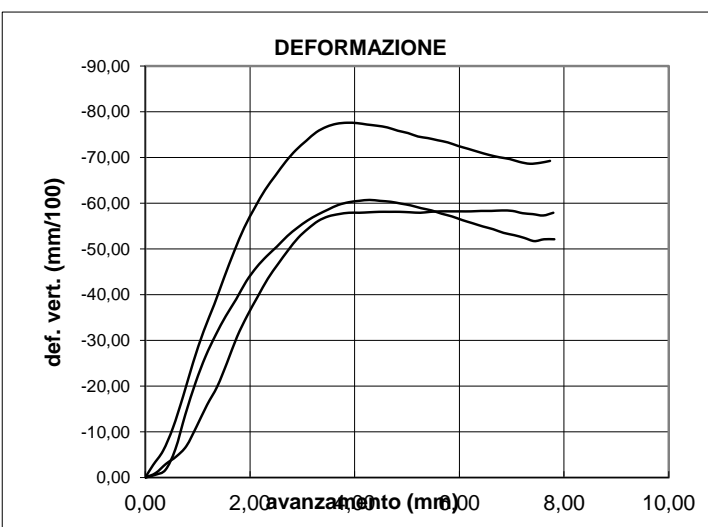
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



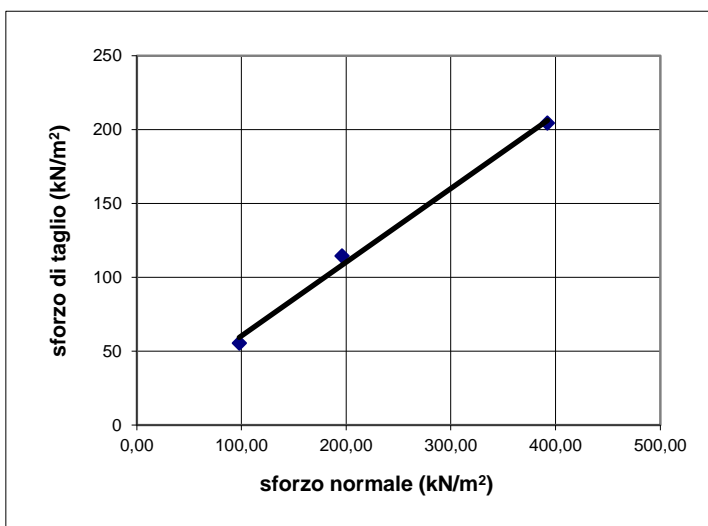
## PROVA DI TAGLIO ASTM D3080

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 30,30-30,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017



CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE	
UMIDITA' NATURALE, %=	22,21
DENSITA' NATURALE, Kn/m <sup>3</sup> =	19,88
DENSITA' SECCA, Kn/m <sup>3</sup> =	16,27
INDICE DEI VUOTI=	0,62
POROSITA' %=	38,39
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m <sup>3</sup> =	26,40
GRADO DI SATURAZIONE, %=	96
AREA SCATOLA DI TAGLIO, cm <sup>2</sup> =	36
VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =	0,006
<b>TIPO DI PROVA:</b> Taglio diretto	
<b>TIPO DI CAMPIONE:</b>	



**Coesione (kN/m<sup>2</sup>):** 10,19  
**Angolo di attrito:** 26,55

M/LAB02/01.6  
REV 00  
DEL 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -  
P.IVA 01872430648



**PROVA DI TAGLIO**  
**ASTM D3080**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 30,30-30,60  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5827 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 3**

**Dati Sperimentali**

Provino n°1			Provino n°2			Provino n°3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio
(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,20	-1,00	6,43	0,15	-2,75	7,45	0,19	-0,60	7,25
0,40	-3,00	4,77	0,34	-5,85	13,27	0,39	-1,70	18,19
0,59	-4,60	10,16	0,53	-10,86	24,49	0,58	-6,20	37,19
0,79	-6,90	14,93	0,73	-17,87	35,03	0,77	-13,80	56,51
0,98	-11,20	18,45	0,91	-25,15	42,79	0,96	-20,80	70,52
1,18	-15,90	22,39	1,12	-31,99	50,08	1,15	-26,50	83,40
1,38	-19,90	25,50	1,32	-37,83	56,37	1,35	-31,20	94,51
1,56	-25,10	28,61	1,51	-43,76	62,39	1,54	-35,30	105,30
1,75	-30,80	31,10	1,70	-49,50	67,52	1,74	-39,00	115,12
1,95	-35,40	33,79	1,89	-54,65	71,82	1,93	-42,90	122,04
2,15	-39,50	36,28	2,09	-59,05	76,16	2,13	-46,00	129,77
2,34	-43,50	38,56	2,29	-62,89	80,44	2,32	-48,40	137,82
2,54	-46,70	40,22	2,49	-66,08	83,79	2,52	-50,50	144,26
2,73	-49,70	42,09	2,68	-69,09	87,15	2,71	-52,80	149,73
2,92	-52,40	43,95	2,88	-71,60	90,44	2,90	-54,60	155,53
3,11	-54,40	45,82	3,08	-73,64	93,22	3,10	-56,20	160,20
3,30	-56,10	47,48	3,27	-75,52	95,90	3,30	-57,50	164,87
3,50	-57,10	49,14	3,46	-76,70	98,28	3,49	-58,60	168,89
3,70	-57,60	51,00	3,65	-77,35	100,90	3,69	-59,60	172,75
3,89	-57,90	51,63	3,85	-77,58	102,72	3,89	-60,20	176,14
4,09	-57,90	52,66	4,05	-77,50	104,80	4,08	-60,50	180,00
4,28	-58,00	53,28	4,23	-77,19	106,34	4,28	-60,70	183,06
4,47	-58,10	53,49	4,43	-76,93	108,04	4,49	-60,50	186,60
4,67	-58,10	54,53	4,63	-76,55	109,12	4,69	-60,30	188,05
4,86	-58,10	54,53	4,82	-75,84	109,96	4,88	-59,90	189,82
5,06	-58,00	54,94	5,02	-75,32	110,88	5,07	-59,50	191,75
5,25	-57,90	55,15	5,21	-74,57	111,66	5,27	-58,90	193,20
5,44	-58,10	55,15	5,40	-74,23	111,90	5,47	-58,40	193,68
5,65	-58,20	54,94	5,58	-73,76	112,27	5,66	-57,70	194,97
5,84	-58,20	55,15	5,78	-73,28	112,52	5,86	-57,10	195,62
6,03	-58,20	54,74	5,97	-72,53	112,93	6,06	-56,30	197,23
6,22	-58,20	54,94	6,17	-71,89	113,20	6,26	-55,60	198,03
6,42	-58,30	54,53	6,36	-71,21	113,31	6,45	-54,90	198,84
6,61	-58,30	54,74	6,56	-70,55	113,32	6,65	-54,30	199,16
6,81	-58,40	54,53	6,76	-70,03	113,50	6,84	-53,50	200,12
7,01	-58,30	54,53	6,96	-69,65	113,75	7,05	-53,00	201,41
7,21	-57,80	54,32	7,15	-69,01	114,22	7,24	-52,40	203,18
7,40	-57,60	54,11	7,35	-68,61	114,12	7,43	-51,70	203,83
7,60	-57,30	53,91	7,54	-68,82	113,95	7,62	-52,10	204,15
7,80	-57,90	53,08	7,73	-69,23	112,26	7,81	-52,10	202,06

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S22 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="39,60-39,80"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input checked="" type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con sabbia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input checked="" type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input checked="" type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.



## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S22 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="39,60-39,80"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

Limo con sabbia di colore marrone giallastro.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità (m):** 39,60-39,80  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5828 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	92,62	89,56	92,39
Peso fustella + campione umido (g)	242,26	237,47	242,73
Peso campione umido (g)	149,6	147,9	150,3
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,381	20,146	20,477
	MEDIA		
	<b>20,33</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>0,23</b>	<b>0,93</b>	<b>0,70</b>

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	24,33	26,35
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	160,08	161,39
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,43	26,54
	MEDIA	
	<b>26,49</b>	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	<b>0,20</b>	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>16,9</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,57</b>
Porosità n (%)	<b>36,2</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>97</b>

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	10,20	10,26	10,51
Peso cont. + peso camp. secco (g)	75,74	75,60	75,43
Peso campione secco (g)	64,66	64,67	64,37
Peso campione secco (g)	54,46	54,41	53,86
Contenuto di acqua w (%)	20,35	20,09	20,53
	MEDIA		
	<b>20,3</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>0,11</b>	<b>1,15</b>	<b>1,04</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,64
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,45

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 39,60-39,80  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5829 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	17,84	3,26	3,26	<b>96,74</b>
1/2"	<b>12,500</b>	15,37	2,81	6,07	<b>93,93</b>
4	<b>4,750</b>	45,35	8,30	14,37	<b>85,63</b>
8	<b>2,360</b>	23,63	4,32	18,69	<b>81,31</b>
10	<b>2,000</b>	6,38	1,17	19,86	<b>80,14</b>
16	<b>1,180</b>	21,03	3,85	23,71	<b>76,29</b>
20	<b>0,850</b>	17,15	3,14	26,84	<b>73,16</b>
30	<b>0,600</b>	19,43	3,55	30,40	<b>69,60</b>
40	<b>0,425</b>	20,59	3,77	34,16	<b>65,84</b>
60	<b>0,250</b>	23,39	4,28	38,44	<b>61,56</b>
80	<b>0,180</b>	12,71	2,32	40,77	<b>59,23</b>
100	<b>0,150</b>	2,84	0,52	41,29	<b>58,71</b>
200	<b>0,075</b>	21,37	3,91	45,20	<b>54,80</b>
FONDO	//	<b>299,34</b>	54,75	99,95	//
<b>TOTALI</b>		<b>546,42</b>	<b>99,95</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	268,43
Peso umido campione (g)	656,4
Peso secco campione (g)	546,69
Peso secco campione lavato (g)	247,35
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	299,34
Riscontro pesi (g)	0,27

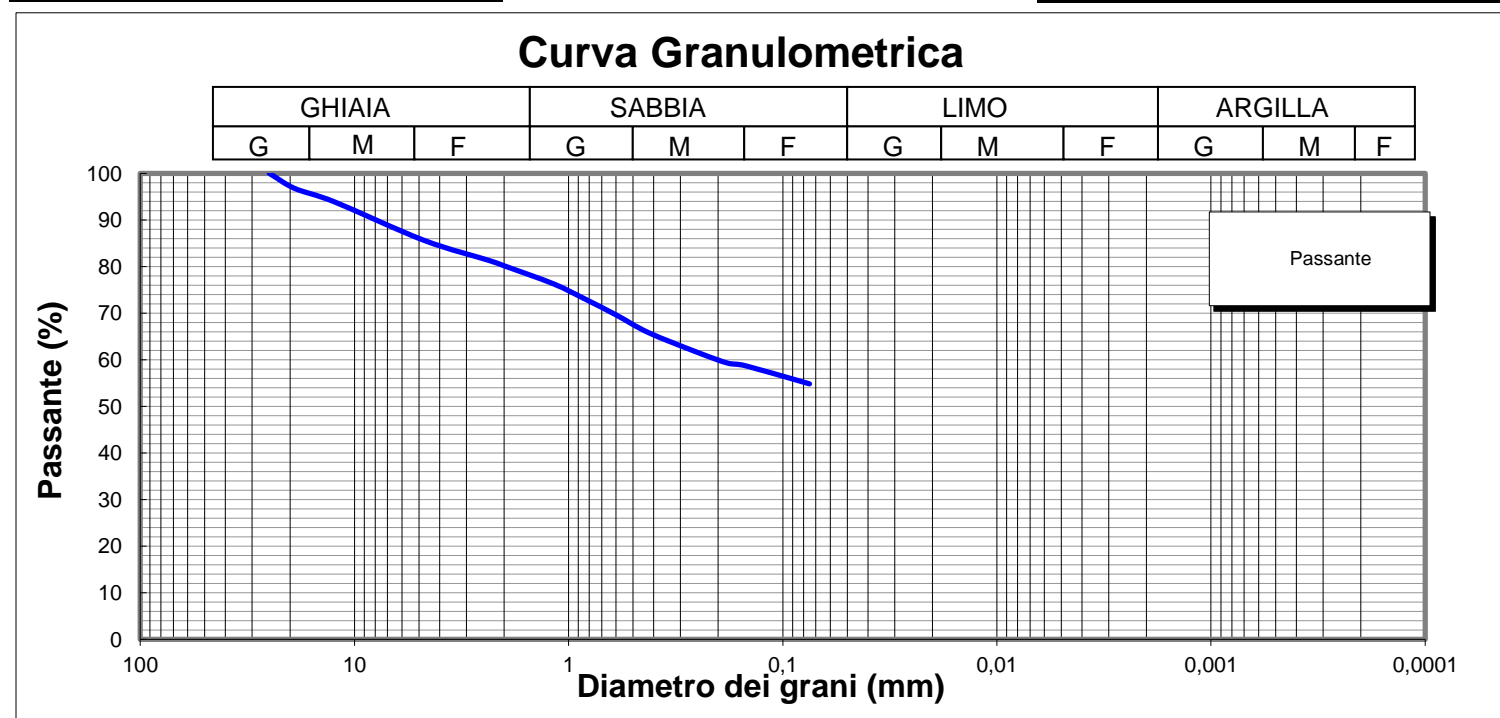
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	3
	Medie	10
	Fini	7
<b>SABBIE</b>	Grosse	10
	Medie	10
	Fini	6
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>54</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 39,60-39,80  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5830 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	546,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	299,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,49

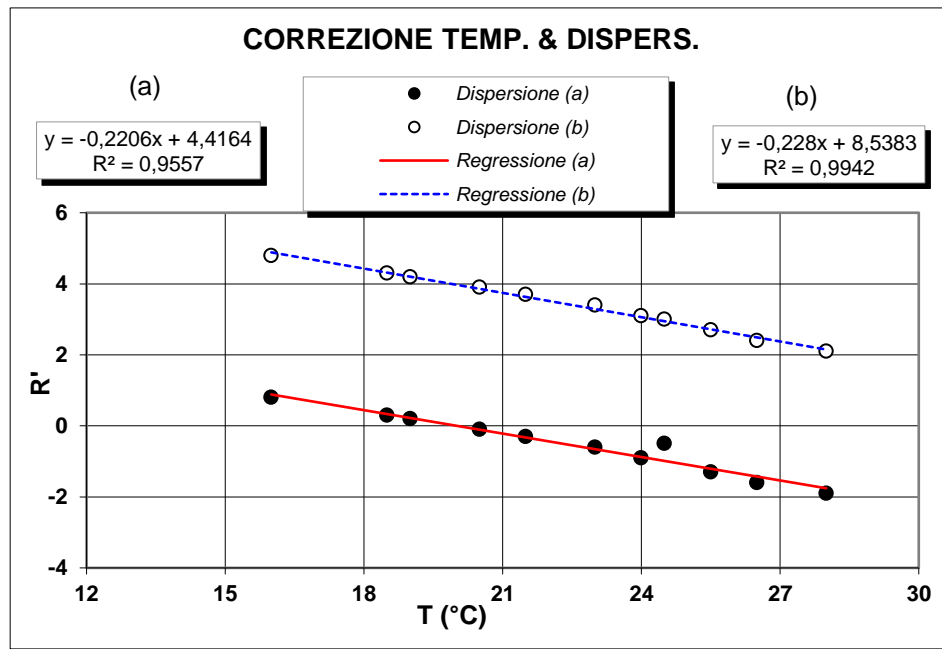
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

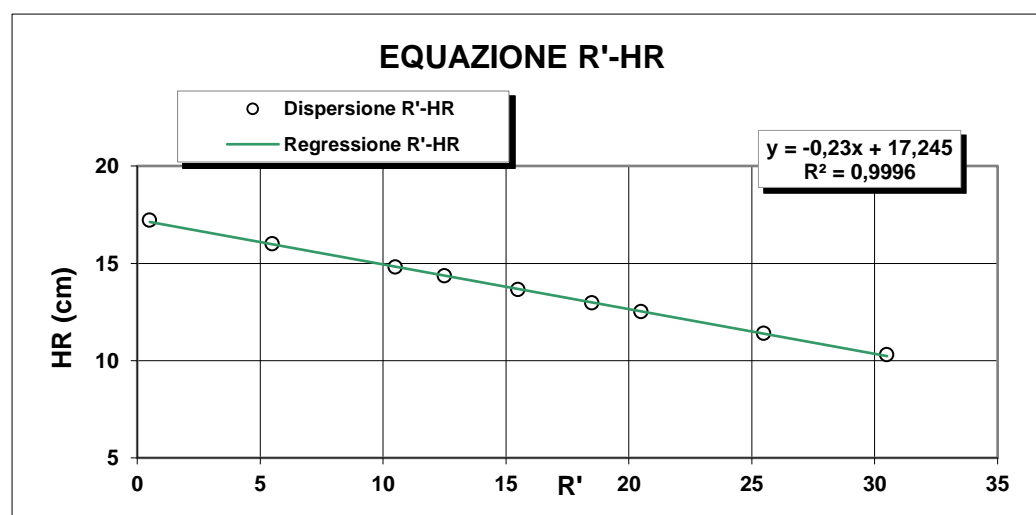
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,5		8,2	34,0	7,02	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0503</b>	29,90	<b>51,9</b>
1	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0364</b>	28,40	<b>49,3</b>
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0266</b>	26,40	<b>45,9</b>
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0193</b>	24,40	<b>42,4</b>
8	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0140</b>	22,40	<b>38,9</b>
15	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0105</b>	20,40	<b>35,4</b>
30	20,0	22,0		8,2	22,5	9,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0076</b>	18,40	<b>32,0</b>
60	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0055</b>	16,40	<b>28,5</b>
120	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	14,40	<b>25,0</b>
300	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,40	<b>21,5</b>
600	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,40	<b>18,1</b>
1440	20,0	12,0		8,2	12,5	12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	8,40	<b>14,6</b>

N° Certificato:	5830 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	96,7
1/2"	12,50	93,9
4	4,750	85,6
8	2,360	81,3
10	2,000	80,1
16	1,180	76,3
20	0,850	73,2
30	0,600	69,6
40	0,425	65,8
60	0,250	61,6
80	0,180	59,2
100	0,150	58,7
200	0,075	54,8
S	0,0503	<b>51,9</b>
S	0,0364	<b>49,3</b>
S	0,0266	<b>45,9</b>
S	0,0193	<b>42,4</b>
S	0,0140	<b>38,9</b>
S	0,0105	<b>35,4</b>
S	0,0076	<b>32,0</b>
S	0,0055	<b>28,5</b>
S	0,0040	<b>25,0</b>
S	0,0026	<b>21,5</b>
S	0,0019	<b>18,1</b>
S	0,0012	<b>14,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,2138
D30 (mm)	0,0061
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu) <input type="text"/>	
Coeff. Curvatura (Cc) <input type="text"/>	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	20
SABBIA (%)	26
LIMO (%)	35
ARGILLA (%)	19

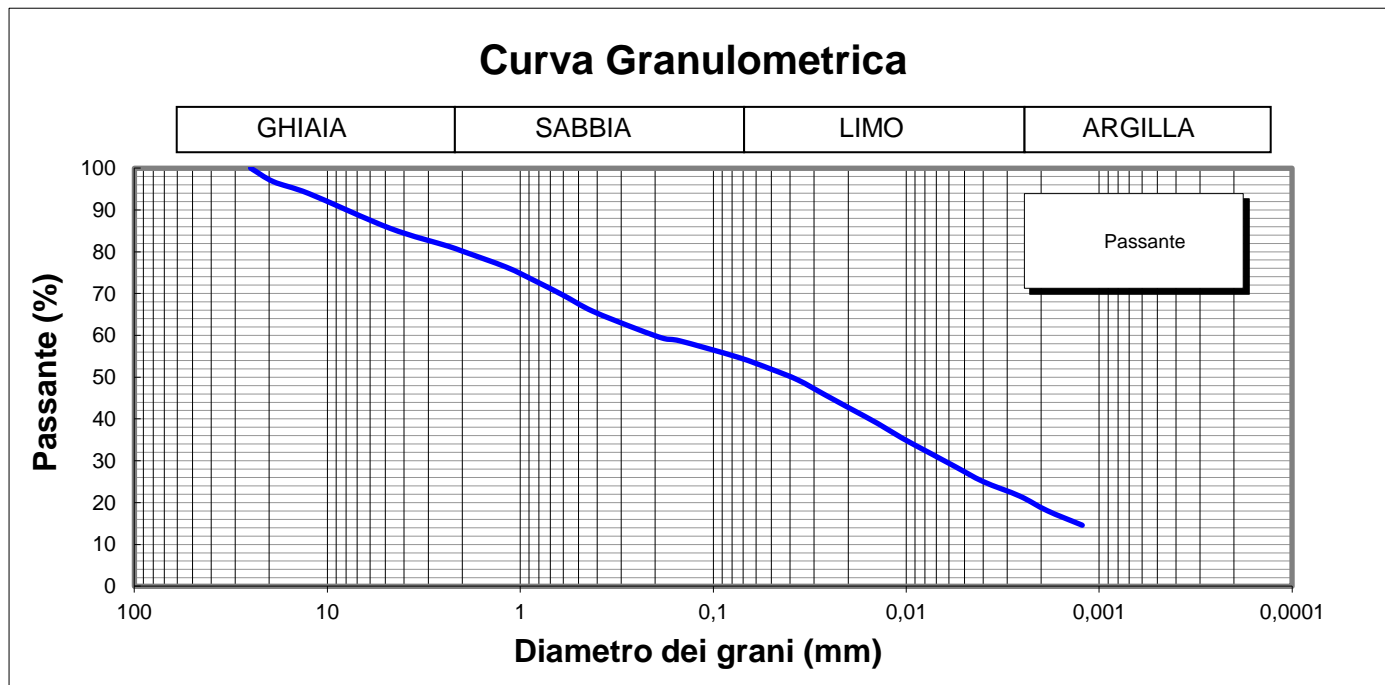
**Descrizione campione (AGI) :**
**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

<b>Limo con sabbia, ghiaioso</b>
----------------------------------

-
---

**Note:**

--


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 39,60-39,80  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

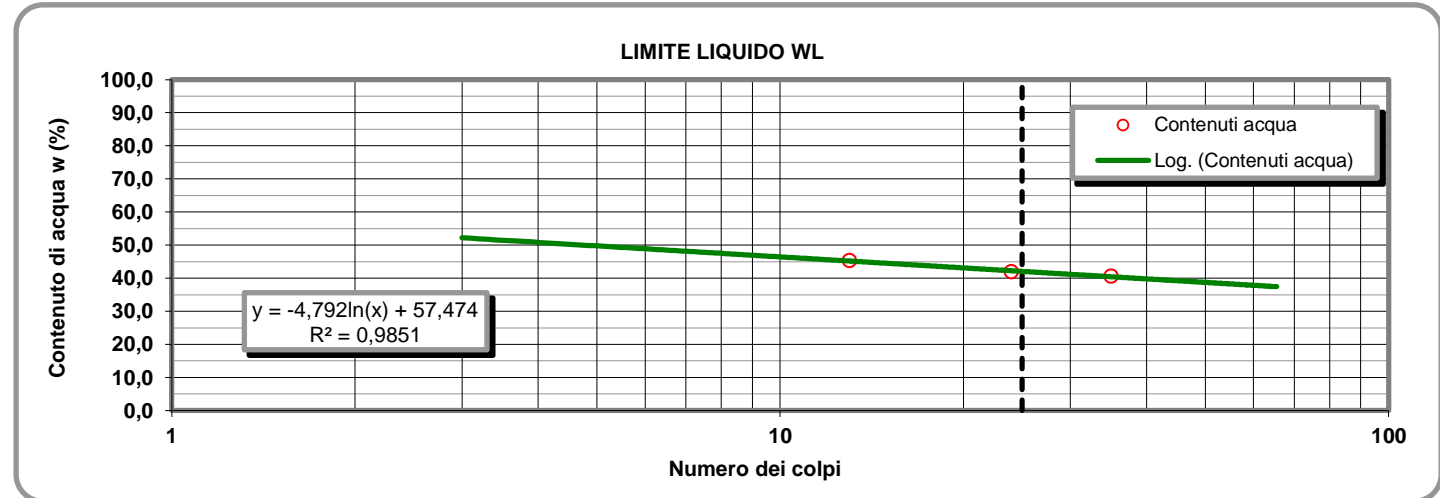
**N° Certificato:** 5831 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **42**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	17,83	18,68	22,28
Peso contenitore + peso campione umido (g)	28,83	29,99	33,63
Peso contenitore + peso campione secco (g)	25,40	26,65	30,35
N° colpi	13	24	35
Contenuto di acqua w (%)	45,3	41,9	40,6

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

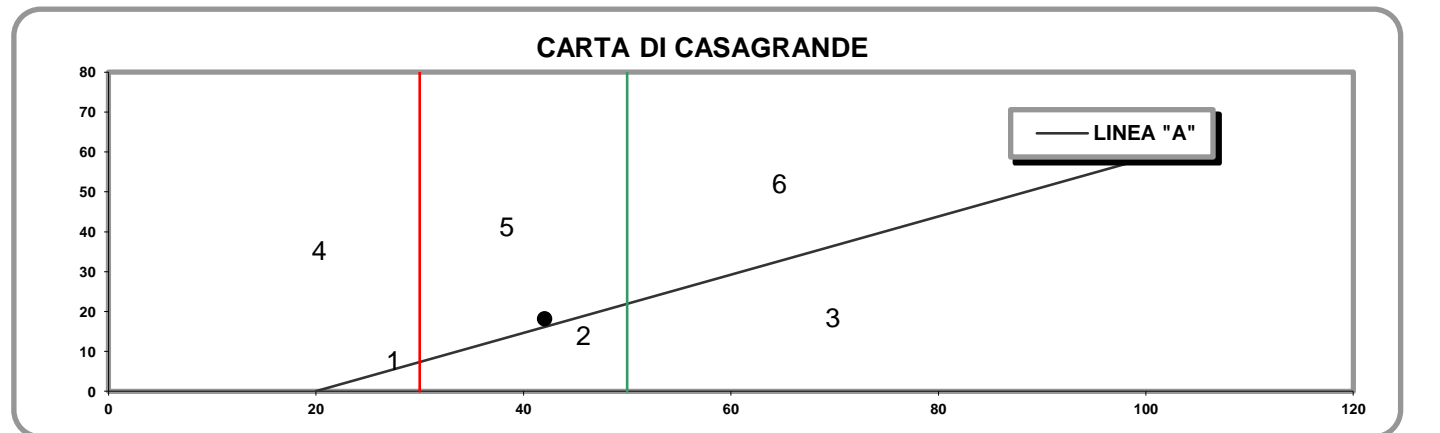


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** **24**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,38	9,49
Peso contenitore + peso campione umido (g)	18,54	20,29
Peso contenitore + peso campione secco (g)	16,39	18,20
Contenuto di acqua w (%)	23,86	24,00

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **18**



- |   |   |  |  |  |   |
|---|---|--|--|--|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità'                | <table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td style="width:33%;"></td><td style="width:33%;"></td><td style="width:33%;"></td></tr> </table> |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità  |
|   |   |  |  |  |   |
| 2) Limi inorganici di media compressibilità' e limi org.    | <table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td style="width:33%;"></td><td style="width:33%;"></td><td style="width:33%;"></td></tr> </table> |  |  |  | 5) Argille inorganiche di media plasticità' |
|   |   |  |  |  |   |
| 3) Limi inorganici di alta compressibilità' ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td style="width:33%;"></td><td style="width:33%;"></td><td style="width:33%;"></td></tr> </table> |  |  |  | 6) Argille inorganiche di alta plasticità'  |
|   |   |  |  |  |   |

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

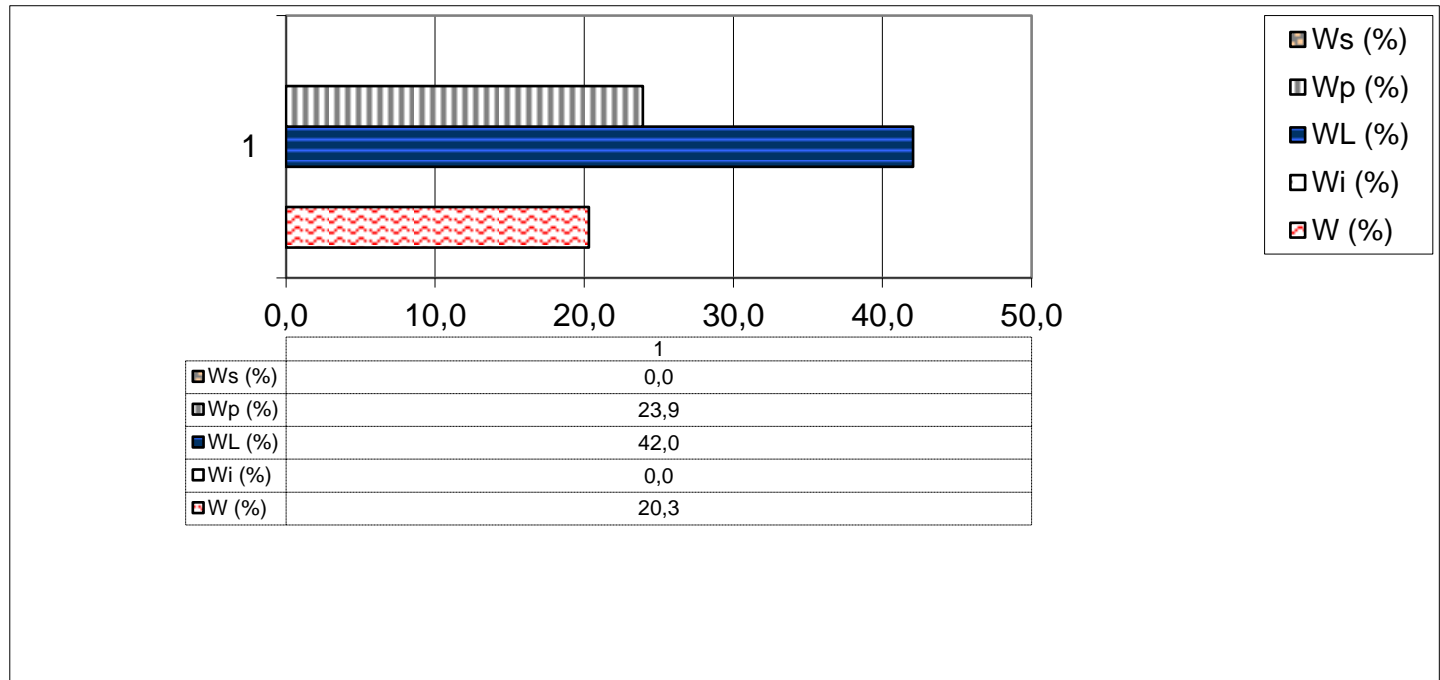
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	19
Contenuto acqua naturale (%)	20,3

N° Certificato:	5831 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>18,1</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,20</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,95</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input checked="" type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 39,60-39,80  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5832 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 3**

**Caratteristiche scatola taglio**

Lunghezza scatola (mm)	60,00
Sezione scatola A (cm <sup>2</sup> )	36,00
Altezza scatola H (mm)	22,00
Volume scatola V (cm <sup>3</sup> )	79,20

Determinazione Cu con Vane Test

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

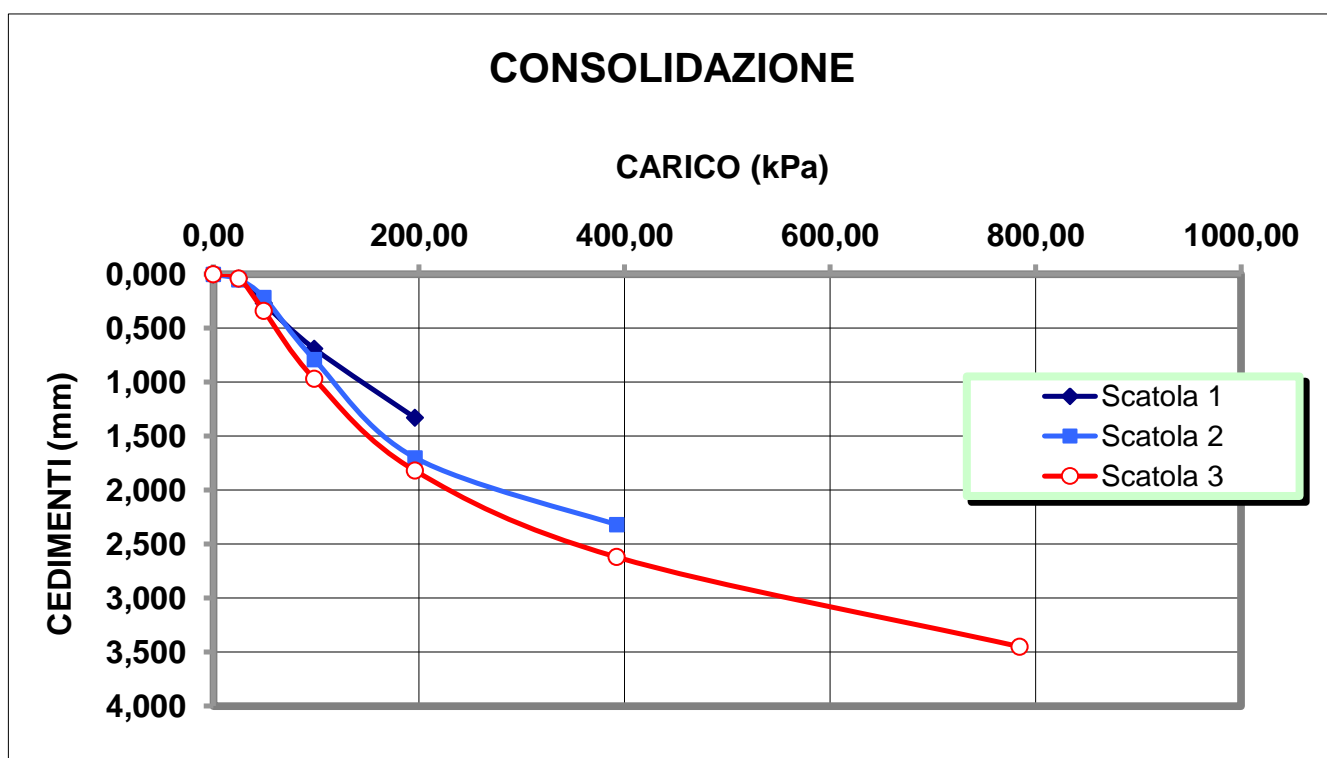
FASE DI CONSOLIDAZIONE

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
<b>Q<sub>max</sub> (kPa)</b>	196,13	392,27	784,53
<b>V<sub>prova</sub> (mm/min)</b>	0,0060		

Pocket penetrometer

Misura	Q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
Carico	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kPa	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,040	0,050	0,040
49,03	0,270	0,215	0,340
98,07	0,690	0,790	0,970
196,13	1,330	1,700	1,820
392,27		2,320	2,620
784,53			3,450



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.6  
REV 00  
DEL 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -  
P.IVA 01872430648

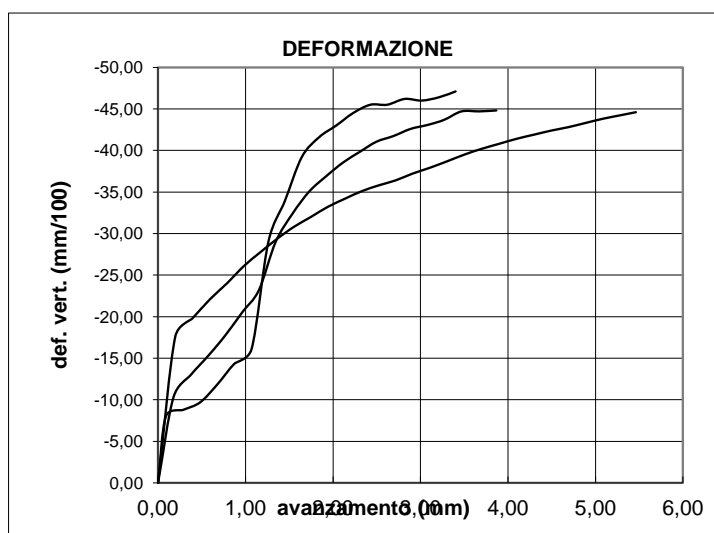


**PROVA DI TAGLIO**  
**ASTM D3080**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

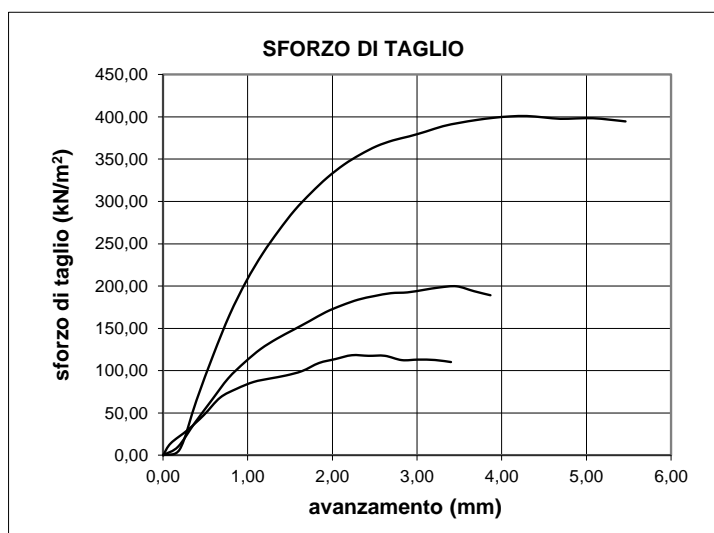
**N° Certificato:** 5832 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 3**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 39,60-39,80  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017



**CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

UMIDITA' NATURALE, %=	20,32
DENSITA' NATURALE, $Kn/m^3$ =	20,33
DENSITA' SECCA, $Kn/m^3$ =	16,90
INDICE DEI VUOTI=	0,57
POROSITA' %=	36,19
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, $Kn/m^3$ =	26,49
GRADO DI SATURAZIONE, %=	97
AREA SCATOLA DI TAGLIO, $cm^2$ =	36
VELOCITA' DI AVANZAMENTO, $mm/min$ =	0,006
TIPO DI PROVA:	Taglio diretto
TIPO DI CAMPIONE:	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

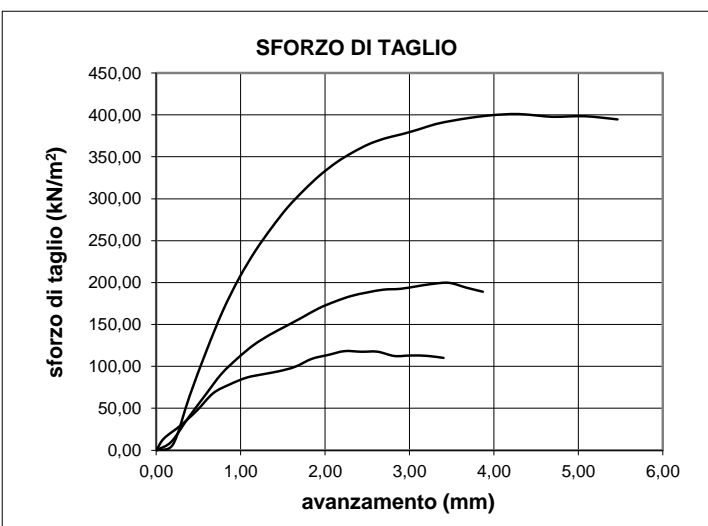
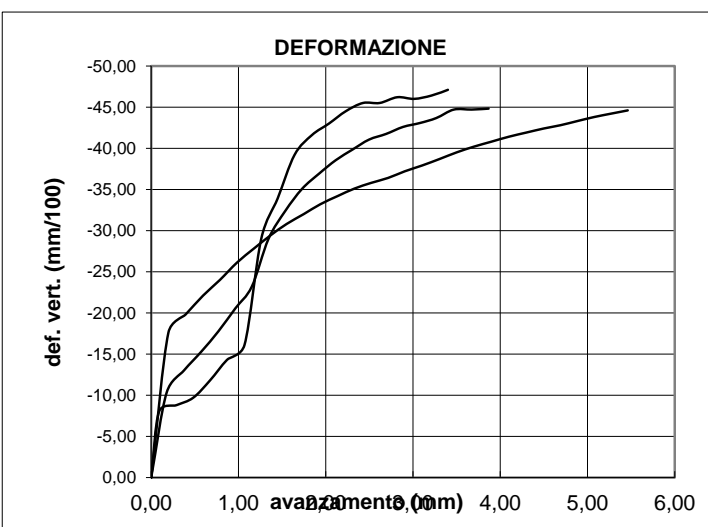
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



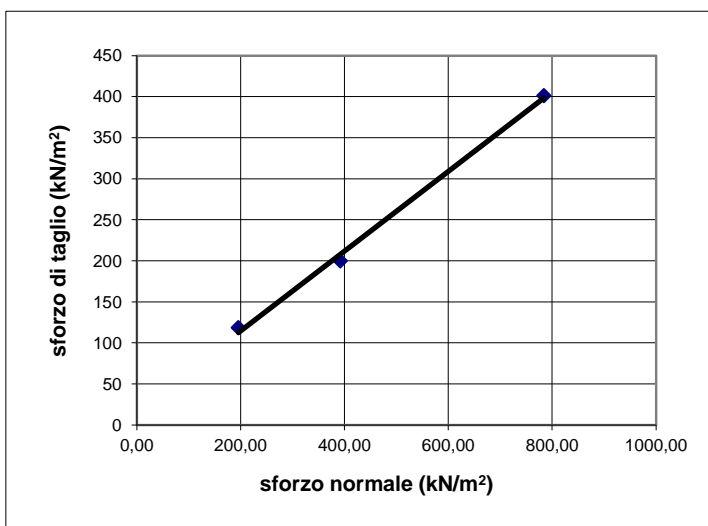
## PROVA DI TAGLIO ASTM D3080

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S22 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 39,60-39,80  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017



CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE	
UMIDITA' NATURALE, % =	20,32
DENSITA' NATURALE, $Kn/m^3$ =	20,33
DENSITA' SECCA, $Kn/m^3$ =	16,90
INDICE DEI VUOTI =	0,57
POROSITA' % =	36,19
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, $Kn/m^3$ =	26,49
GRADO DI SATURAZIONE, % =	97
AREA SCATOLA DI TAGLIO, $cm^2$ =	36
VELOCITA' DI AVANZAMENTO, $mm/min$ =	0,006
TIPO DI PROVA: Taglio diretto	
TIPO DI CAMPIONE:	



**Coesione ( $kN/m^2$ ):** 17,55  
**Angolo di attrito:** 25,89

M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

<b>Committente:</b> ANAS S.p.A. <b>Lavoro:</b> DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017 <b>Località:</b> <b>N° Verbale di Accettazione:</b> 100/17 <b>Data Ricevimento Campione:</b> 30/10/2017 <b>N° Sondaggio:</b> S22 DH <b>Profondità:</b> <b>N° Campione:</b> CR2 <b>Profondità:</b> 39,60-39,80 <b>Tipologia di Campione:</b> Campione rimaneggiato <b>Data Esecuzione Prova:</b> 16/11/2017	<b>N° Certificato:</b> 5832 /2017 <b>Data:</b> 6/12/2017 <b>Pagina 3 di 3</b>
--	---

### Dati Sperimentali

Provino n°1			Provino n°2			Provino n°3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio
(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,09	-8,00	14,00	0,18	-10,32	10,05	0,20	-17,60	6,84
0,29	-8,80	29,83	0,38	-13,01	38,32	0,39	-19,80	64,67
0,48	-9,70	47,48	0,58	-15,33	65,36	0,59	-22,10	118,72
0,67	-11,80	68,05	0,77	-17,75	90,79	0,79	-24,00	166,16
0,87	-14,30	78,49	0,97	-20,56	109,87	0,98	-26,10	205,57
1,07	-16,10	86,59	1,15	-23,20	125,56	1,18	-27,80	238,15
1,26	-29,00	90,62	1,34	-28,96	137,64	1,37	-29,40	265,29
1,45	-33,90	94,17	1,54	-32,39	148,10	1,55	-30,80	289,36
1,64	-39,20	99,50	1,73	-35,07	158,47	1,75	-32,00	310,13
1,84	-41,60	109,01	1,92	-36,91	169,21	1,94	-33,20	328,07
2,04	-43,00	113,70	2,12	-38,55	177,32	2,14	-34,20	343,65
2,23	-44,50	118,22	2,31	-39,84	183,95	2,33	-35,10	355,45
2,43	-45,50	117,48	2,50	-41,05	188,15	2,52	-35,80	365,36
2,62	-45,50	117,53	2,69	-41,74	191,55	2,72	-36,40	372,21
2,82	-46,20	112,39	2,89	-42,59	192,48	2,91	-37,20	376,93
3,01	-46,00	113,01	3,08	-43,07	195,48	3,10	-37,90	382,59
3,21	-46,40	112,52	3,27	-43,67	198,37	3,31	-38,70	388,96
3,40	-47,10	110,10	3,47	-44,70	199,66	3,50	-39,50	392,98
			3,67	-44,70	193,92	3,70	-40,20	396,28
			3,87	-44,81	189,09	3,90	-40,80	398,88
						4,10	-41,40	400,53
						4,30	-41,90	401,00
						4,50	-42,40	399,35
						4,69	-42,80	397,70
						4,88	-43,30	398,17
						5,08	-43,80	398,40
						5,27	-44,20	396,75
						5,46	-44,60	394,63

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.



## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S23"/>	Campione N°	<input type="text" value="Cl1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="20,60-21,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="420"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone chiaro oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

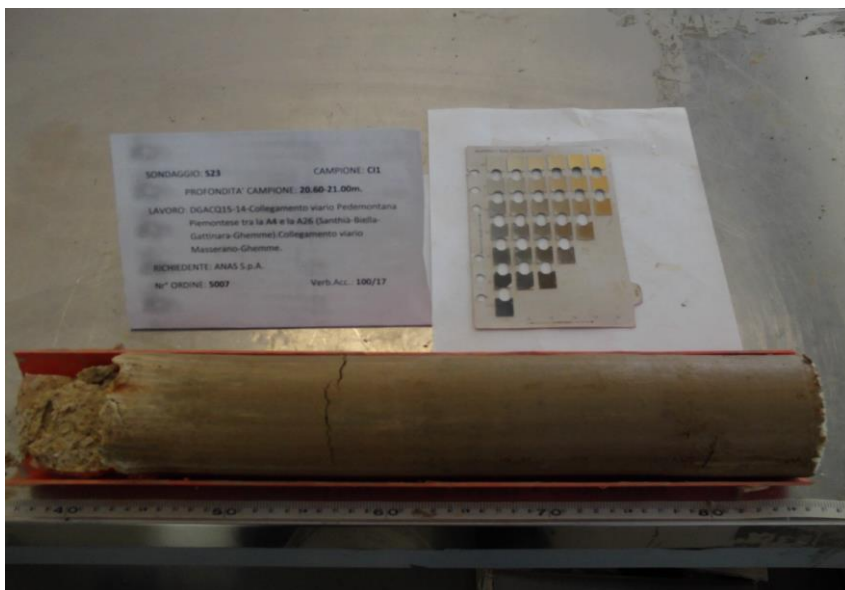


## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S23"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="20,60-21,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,40
2	0,50
3	0,40
<b>MEDIA</b>	<b>0,43</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2,00
2	3,00
3	2,40
<b>MEDIA</b>	<b>2,47</b>

Sabbia con limo, di colore marrone chiaro oliva, molto consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3 Rev. 01 Del 15/09/04	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE E GRANDEZZE DI STATO</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità (m):** 20,60-21,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5833 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	136,95	138,39	136,76
Peso fustella + campione umido (g)	301,25	304,97	302,25
Peso campione umido (g)	164,3	166,6	165,5
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,548	18,805	18,682
	MEDIA		
	<b>18,68</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>0,70</b>	<b>0,68</b>	<b>0,02</b>

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	26,41	25,94
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,32	161,07
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,25	26,37
	MEDIA	
	<b>26,31</b>	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	<b>0,23</b>	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	10,35	10,85	10,26
Peso cont. + peso camp. secco (g)	85,11	85,31	85,46
Peso campione secco (g)	74,90	74,49	73,76
Peso campione secco (g)	64,55	63,64	63,50
Contenuto di acqua w (%)	15,82	17,00	18,43
	MEDIA		
	<b>17,1</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>7,40</b>	<b>0,47</b>	<b>7,87</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>16,0</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,65</b>
Porosità n (%)	<b>39,4</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>71</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,01
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,81

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 20,60-21,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5834 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	10,94	1,88	1,88	<b>98,12</b>
4	<b>4,750</b>	20,12	3,45	5,33	<b>94,67</b>
8	<b>2,360</b>	26,37	4,52	9,85	<b>90,15</b>
10	<b>2,000</b>	7,11	1,22	11,07	<b>88,93</b>
16	<b>1,180</b>	30,88	5,30	16,37	<b>83,63</b>
20	<b>0,850</b>	21,10	3,62	19,99	<b>80,01</b>
30	<b>0,600</b>	27,10	4,65	24,64	<b>75,36</b>
40	<b>0,425</b>	41,94	7,19	31,83	<b>68,17</b>
60	<b>0,250</b>	50,73	8,70	40,54	<b>59,46</b>
80	<b>0,180</b>	35,03	6,01	46,54	<b>53,46</b>
100	<b>0,150</b>	15,84	2,72	49,26	<b>50,74</b>
200	<b>0,075</b>	50,13	8,60	57,86	<b>42,14</b>
FONDO	//	<b>245,45</b>	42,11	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>582,74</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	252,98
Peso umido campione (g)	706,9
Peso secco campione (g)	582,92
Peso secco campione lavato (g)	337,47
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	245,45
Riscontro pesi (g)	0,18

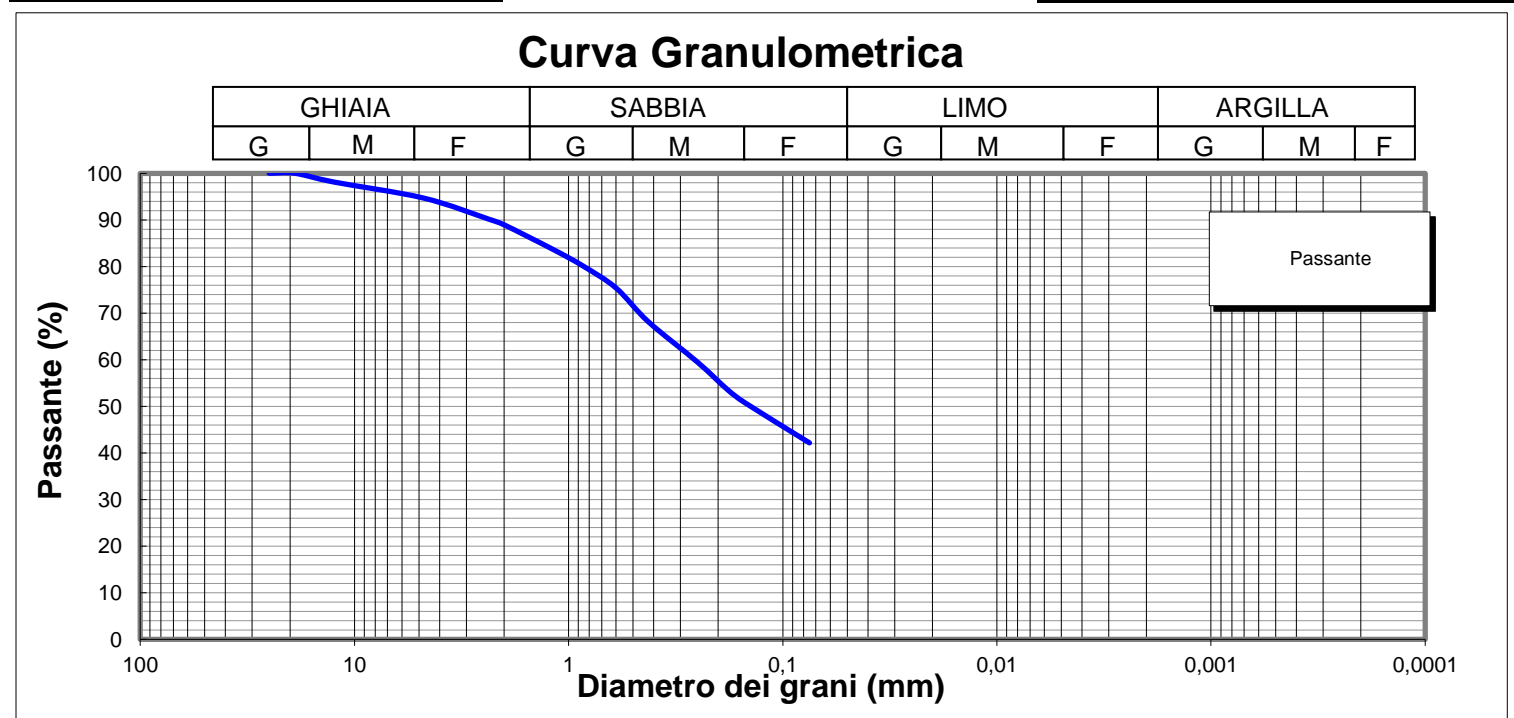
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	5
	Fini	6
<b>SABBIE</b>	Grosse	14
	Medie	20
	Fini	15
<b>49</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>40</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 20,60-21,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5835 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	582,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	245,5
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,31

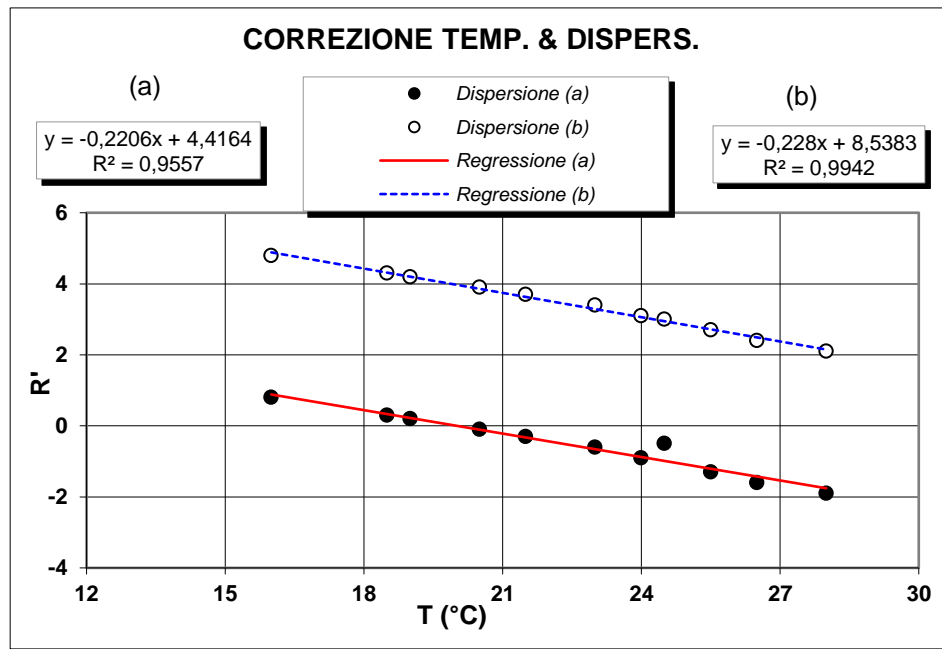
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

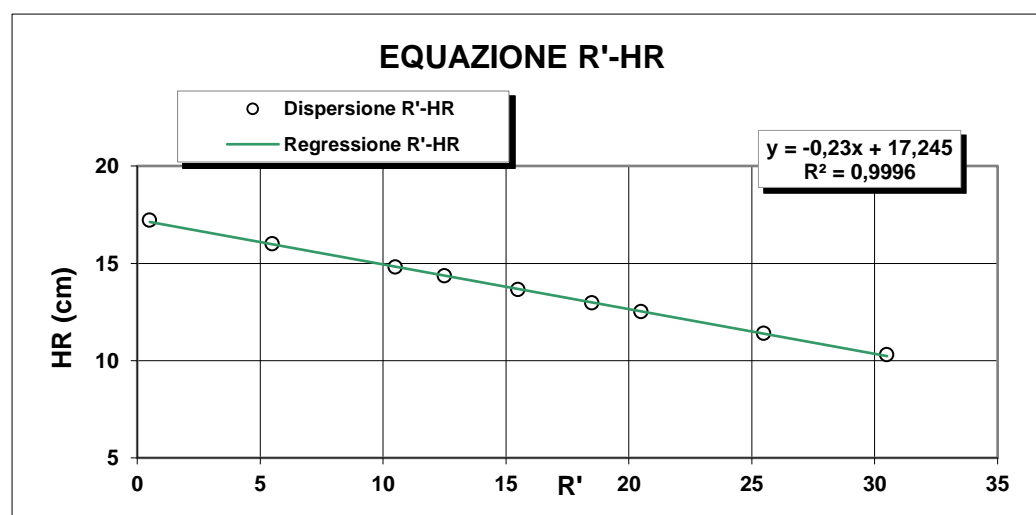
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0510</b>	29,40	<b>39,4</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0372</b>	27,40	<b>36,7</b>
2	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0269</b>	25,90	<b>34,7</b>
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0194</b>	24,40	<b>32,7</b>
8	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0140</b>	22,90	<b>30,7</b>
15	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0104</b>	21,40	<b>28,7</b>
30	20,0	23,0		8,2	23,5	9,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0076</b>	19,40	<b>26,0</b>
60	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0055</b>	17,40	<b>23,3</b>
120	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	15,40	<b>20,7</b>
300	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,40	<b>16,6</b>
600	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,40	<b>13,9</b>
1440	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	7,40	<b>9,9</b>

N° Certificato:	5835 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	98,1
4	4,750	94,7
8	2,360	90,1
10	2,000	88,9
16	1,180	83,6
20	0,850	80,0
30	0,600	75,4
40	0,425	68,2
60	0,250	59,5
80	0,180	53,5
100	0,150	50,7
200	0,075	42,1
S	0,0510	<b>39,4</b>
S	0,0372	<b>36,7</b>
S	0,0269	<b>34,7</b>
S	0,0194	<b>32,7</b>
S	0,0140	<b>30,7</b>
S	0,0104	<b>28,7</b>
S	0,0076	<b>26,0</b>
S	0,0055	<b>23,3</b>
S	0,0040	<b>20,7</b>
S	0,0026	<b>16,6</b>
S	0,0019	<b>13,9</b>
S	0,0012	<b>9,9</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,2576
D30 (mm)	0,0121
D10 (mm)	0,0013
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">200</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,4</span>	

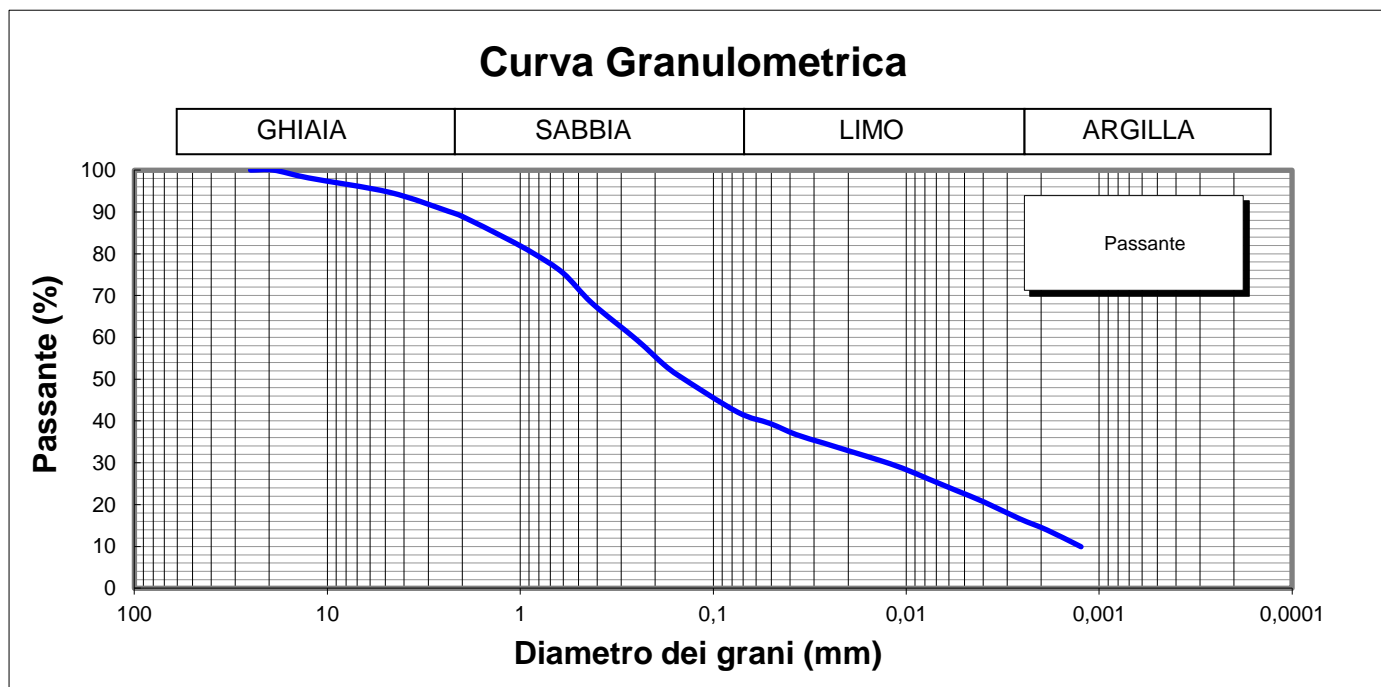
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	11
SABBIA (%)	49
LIMO (%)	26
ARGILLA (%)	14

**Descrizione campione (AGI) :**
**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

**Sabbia con limo, argillosa**

-

**Note:**
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 20,60-21,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

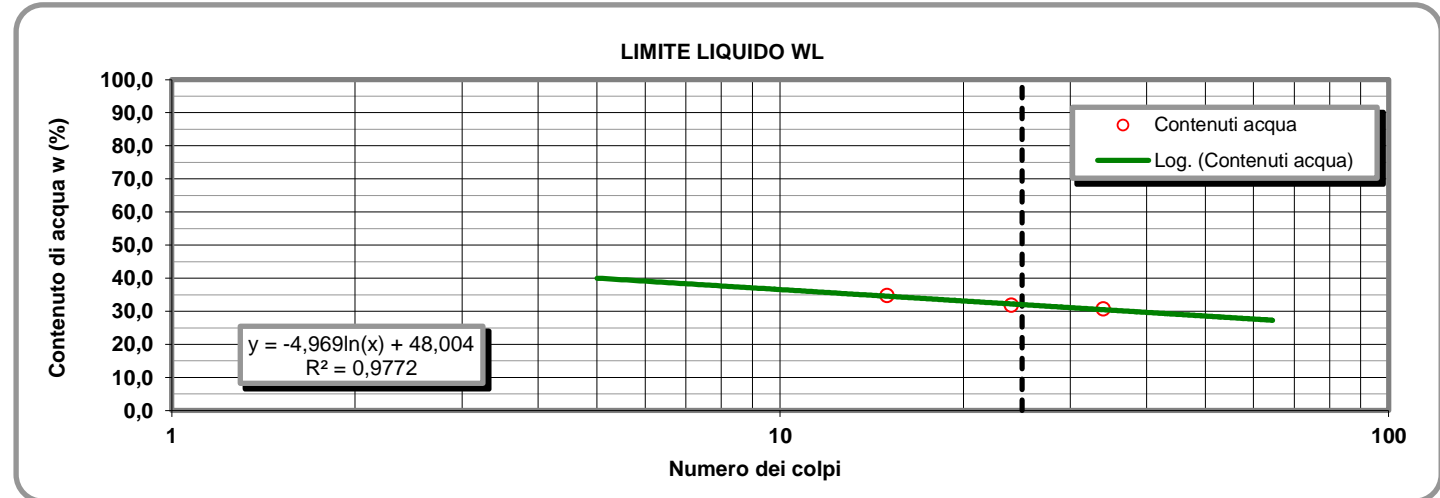
**N° Certificato:** 5836 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%) **32**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,43	17,69	18,34
Peso contenitore + peso campione umido (g)	32,95	28,08	29,20
Peso contenitore + peso campione secco (g)	30,24	25,57	26,65
N° colpi	15	24	34
Contenuto di acqua w (%)	34,7	31,9	30,7

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

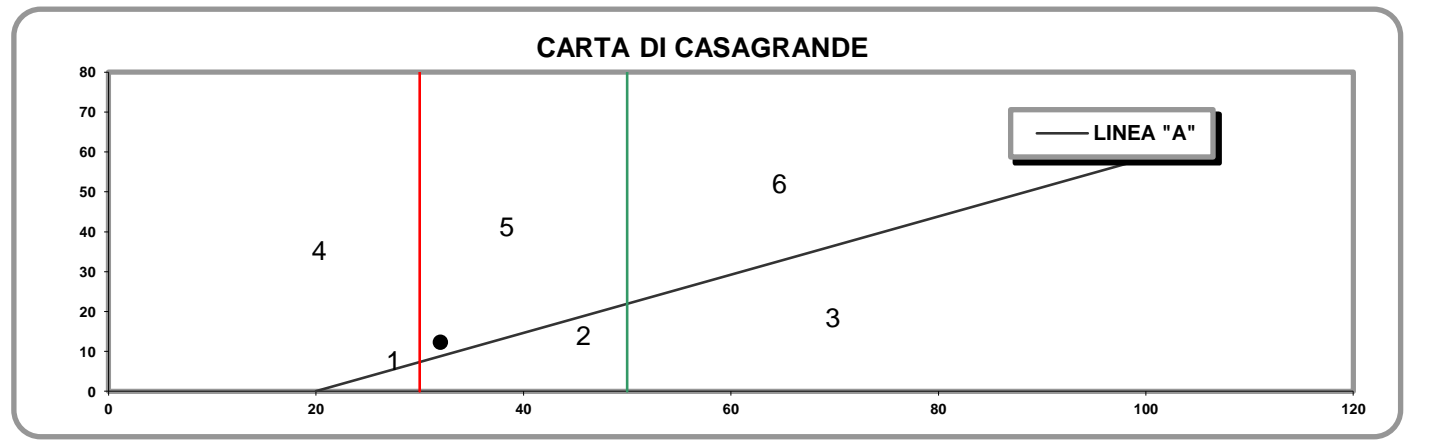


LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%) **20**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	12,87	13,69
Peso contenitore + peso campione umido (g)	24,13	24,47
Peso contenitore + peso campione secco (g)	22,27	22,70
Contenuto di acqua w (%)	19,79	19,64

INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%) **12**



- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità                |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità |  |
| 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.    |  | 5) Argille inorganiche di media plasticità |  |
| 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. |  | 6) Argille inorganiche di alta plasticità  |  |













**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

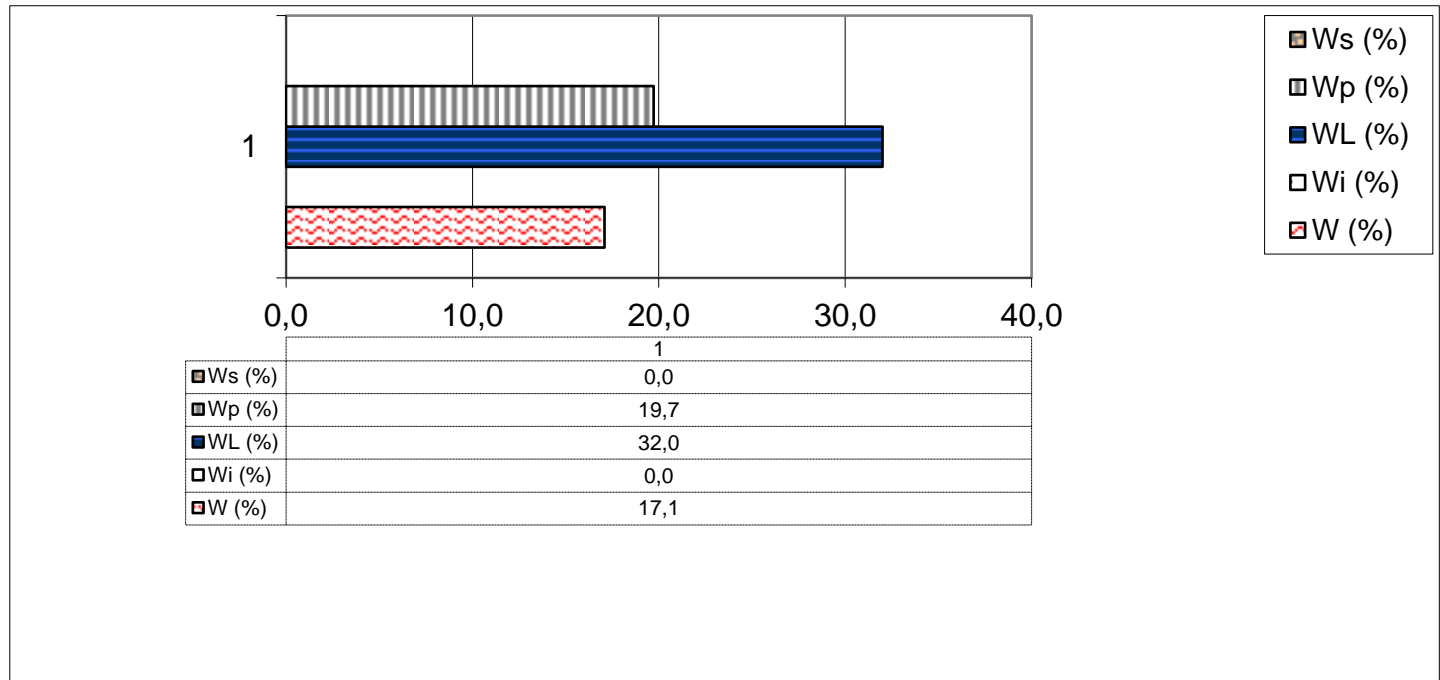
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	14
Contenuto acqua naturale (%)	17,1

N° Certificato:	5836 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>12,3</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,21</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,88</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:**  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 20,60-21,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

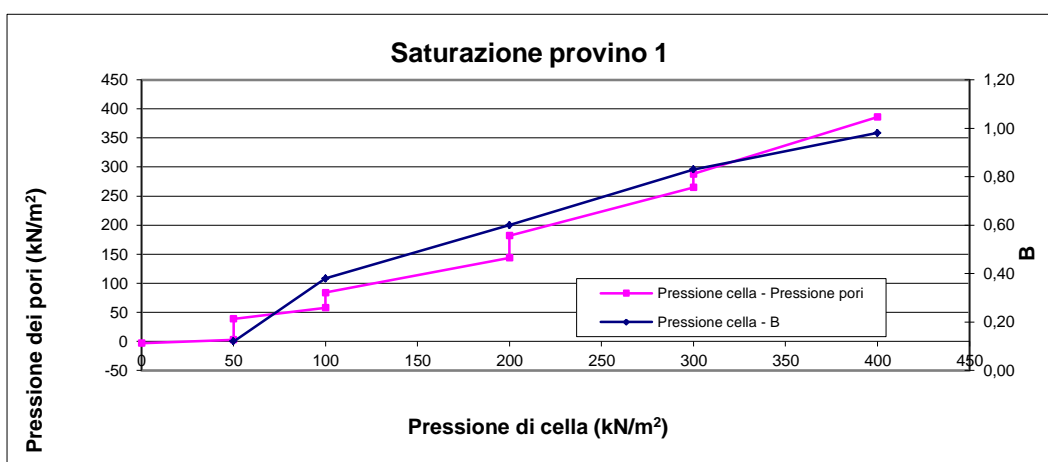
**N° Certificato:** 5837 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINO**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	164,30	166,58	165,49	Umidità naturale (%)	17,08
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,68
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,95
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,65
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	39,36
Altezza provino post rottura (cm)	7,23	7,22	7,24	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,31
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	71
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,00	3,03	3,92	Velocità rottura (mm/min)	0,001

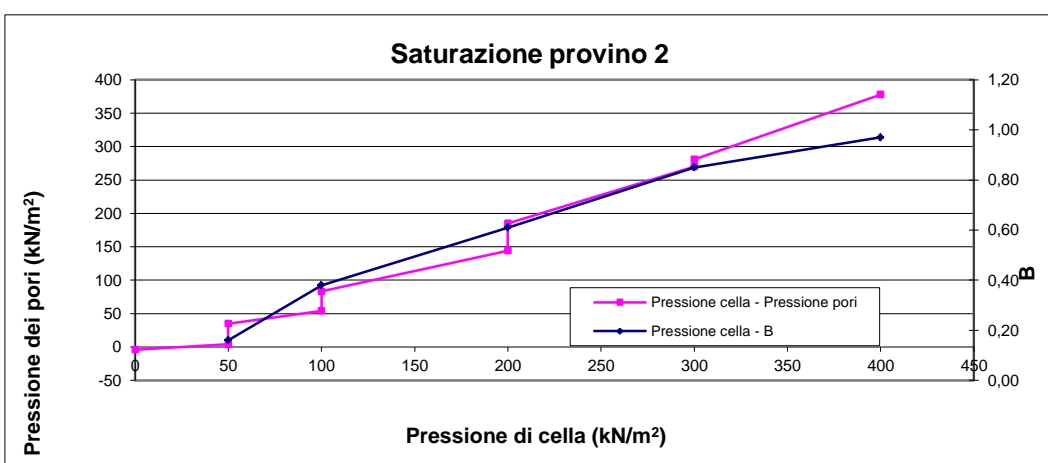
**PROVINO 1**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-3	6	0,12
50	0	-3	3		
50	40	3	39		
100	40	39	58	19	0,38
100	90	58	84		
200	90	84	144	60	0,6
200	190	144	182		
300	190	182	265	83	0,83
300	290	265	288		
400	290	288	386	98	0,98



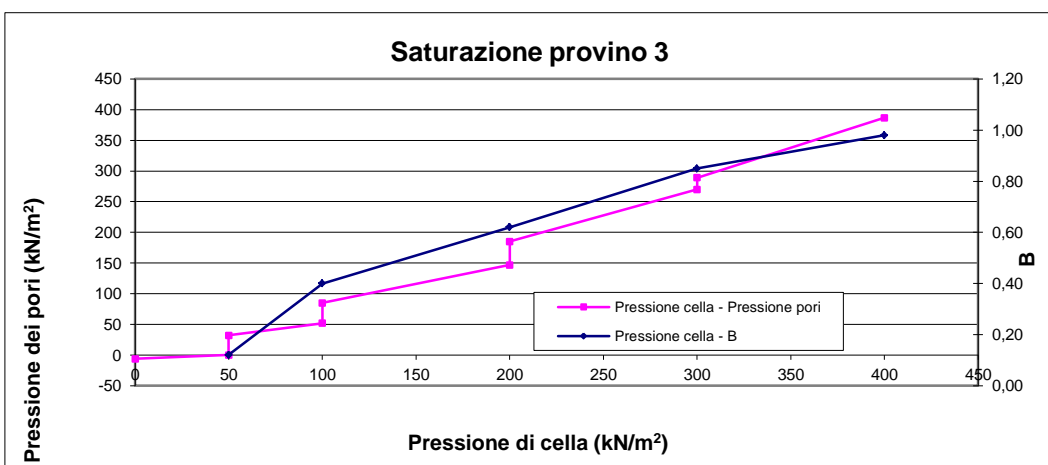
**PROVINO 2**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-4	8	0,16
50	0	-4	4		
50	40	4	35		
100	40	35	54	19	0,38
100	90	54	83		
200	90	83	144	61	0,61
200	190	144	185		
300	190	185	270	85	0,85
300	290	270	281		
400	290	281	378	97	0,97



**PROVINO 3**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-6	6	0,12
50	0	-6	0		
50	40	0	32		
100	40	32	52	20	0,40
100	90	52	85		
200	90	85	147	62	0,62
200	190	147	185		
300	190	185	270	85	0,85
300	290	270	289		
400	290	289	387	98	0,98



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

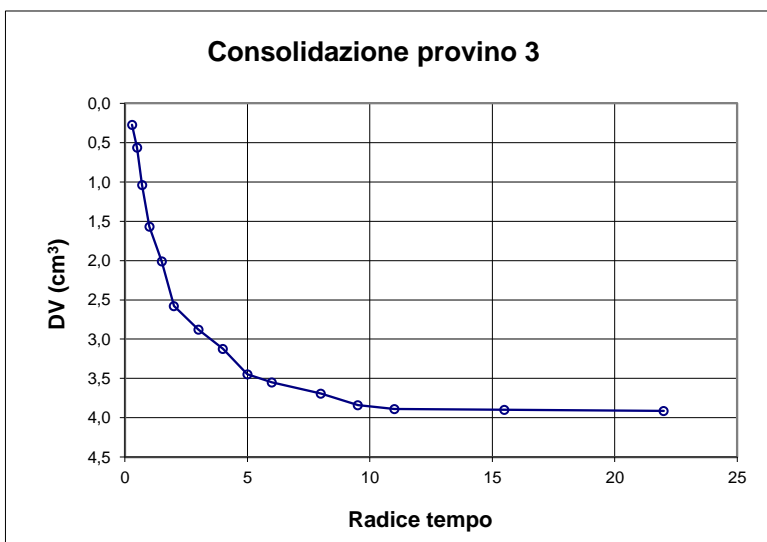
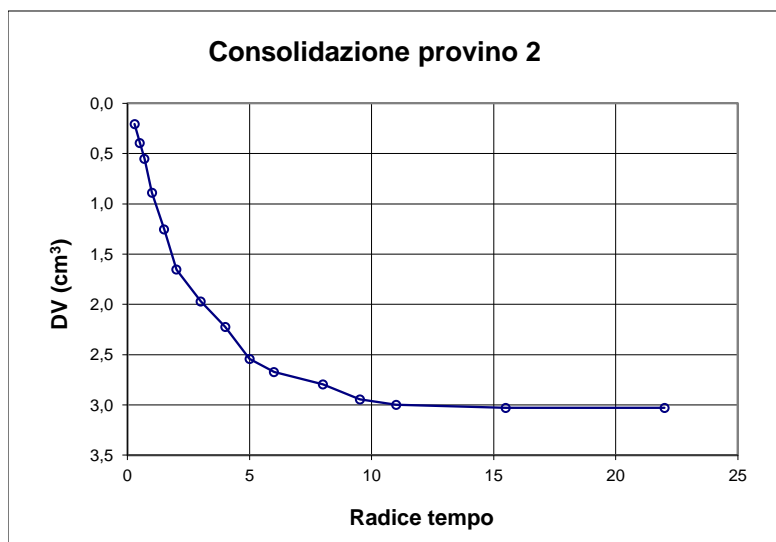
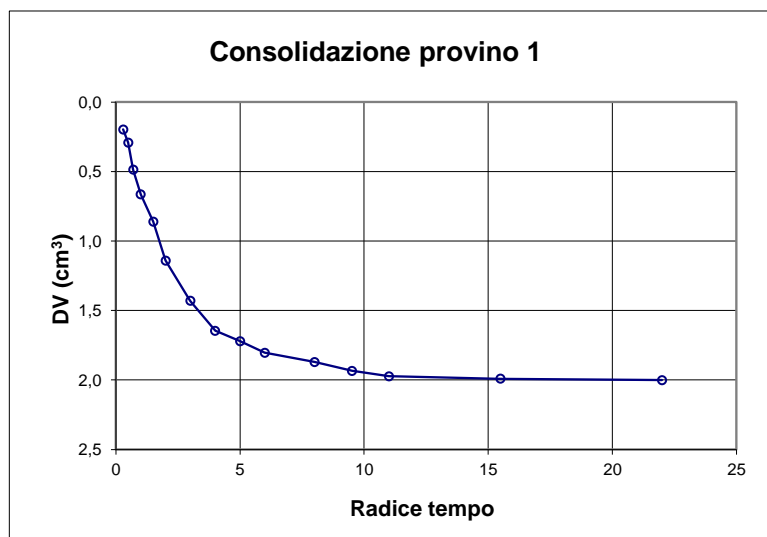
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:**  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 20,60-21,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5837 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	164,3	166,58	165,49	Umidità naturale (%)	17,08
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,68
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,95
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,65
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	39,36
Altezza provino post rottura (cm)	7,23	7,22	7,24	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,31
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	71
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,00	3,03	3,92	Velocità rottura (mm/min)	0,001

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,1	0,29	0,20	0,1	0,29	0,21	0,1	0,29	0,27
0,3	0,50	0,29	0,3	0,50	0,39	0,3	0,50	0,56
0,5	0,70	0,49	0,5	0,70	0,55	0,5	0,70	1,04
1,0	1,00	0,66	1,0	1,00	0,89	1,0	1,00	1,57
2,3	1,50	0,86	2,3	1,50	1,25	2,3	1,50	2,01
4,0	2,00	1,14	4,0	2,00	1,65	4,0	2,00	2,58
9,0	3,00	1,43	9,0	3,00	1,97	9,0	3,00	2,88
16,0	4,00	1,64	16,0	4,00	2,22	16,0	4,00	3,12
25,0	5,00	1,72	25,0	5,00	2,54	25,0	5,00	3,45
36,0	6,00	1,80	36,0	6,00	2,67	36,0	6,00	3,55
64,0	8,00	1,87	64,0	8,00	2,79	64,0	8,00	3,69
90,5	9,51	1,93	90,5	9,51	2,94	90,5	9,51	3,84
121,0	11,00	1,97	121,0	11,00	3,00	121,0	11,00	3,89
240,0	15,49	1,99	240,0	15,49	3,03	240,0	15,49	3,90
484,0	22,00	2,00	484,0	22,00	3,03	484,0	22,00	3,92



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

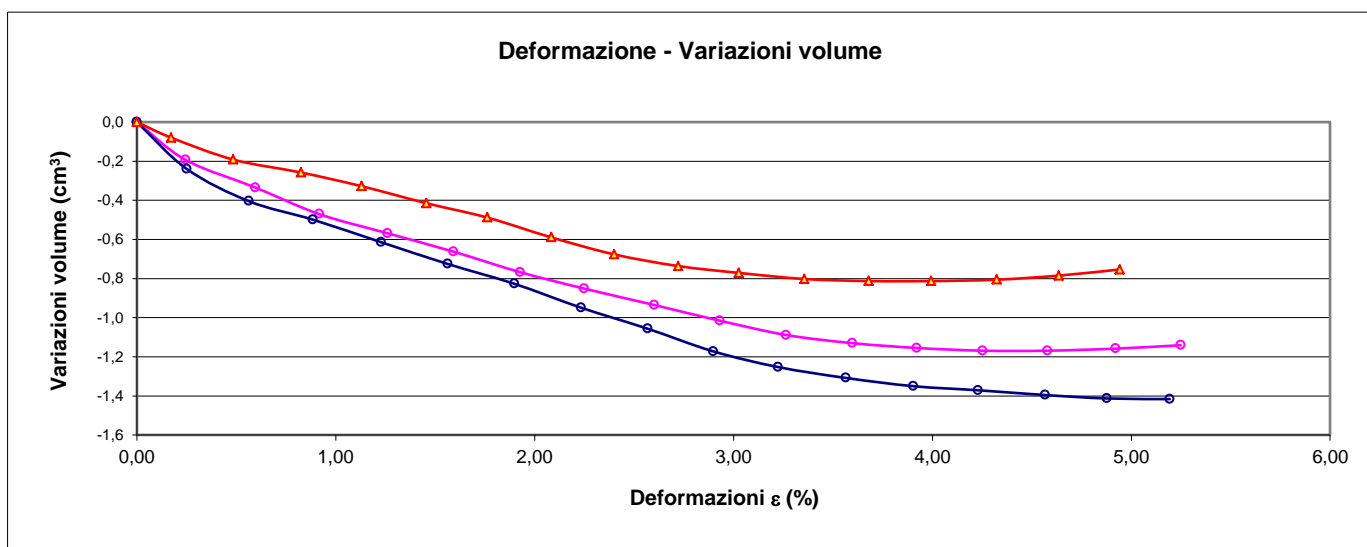
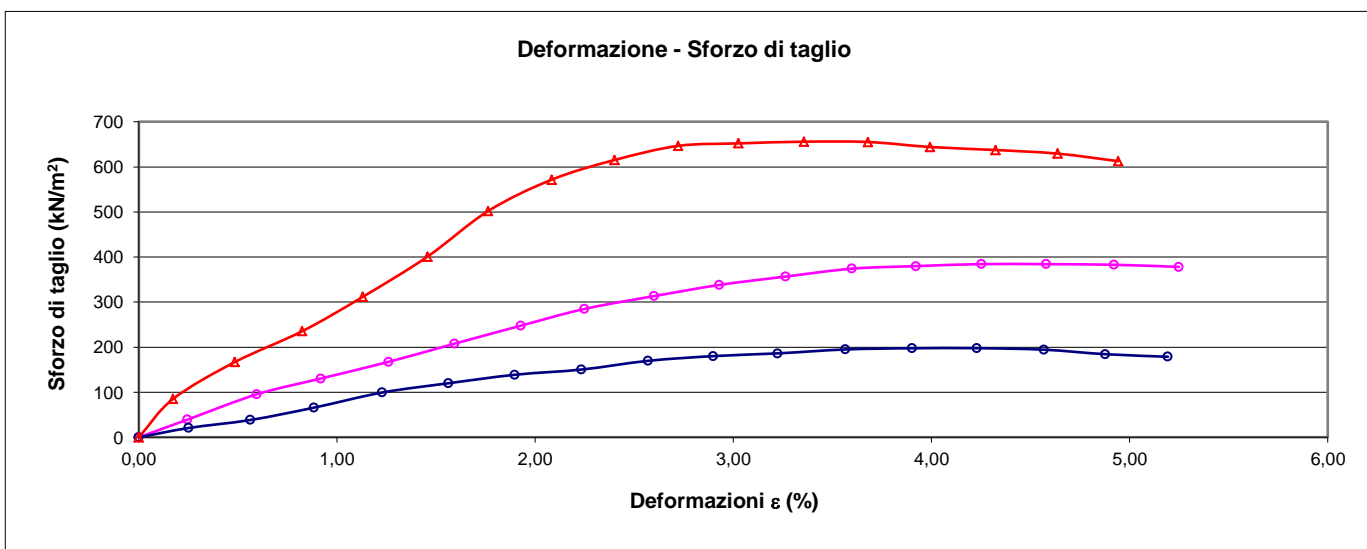
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di  
indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 20,60-21,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5837 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	164,3	166,58	165,49	Umidità naturale (%)	17,08
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,68
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,95
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,65
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	39,36
Altezza provino post rottura (cm)	7,23	7,22	7,24	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,31
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	71
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2	3,03	3,915	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

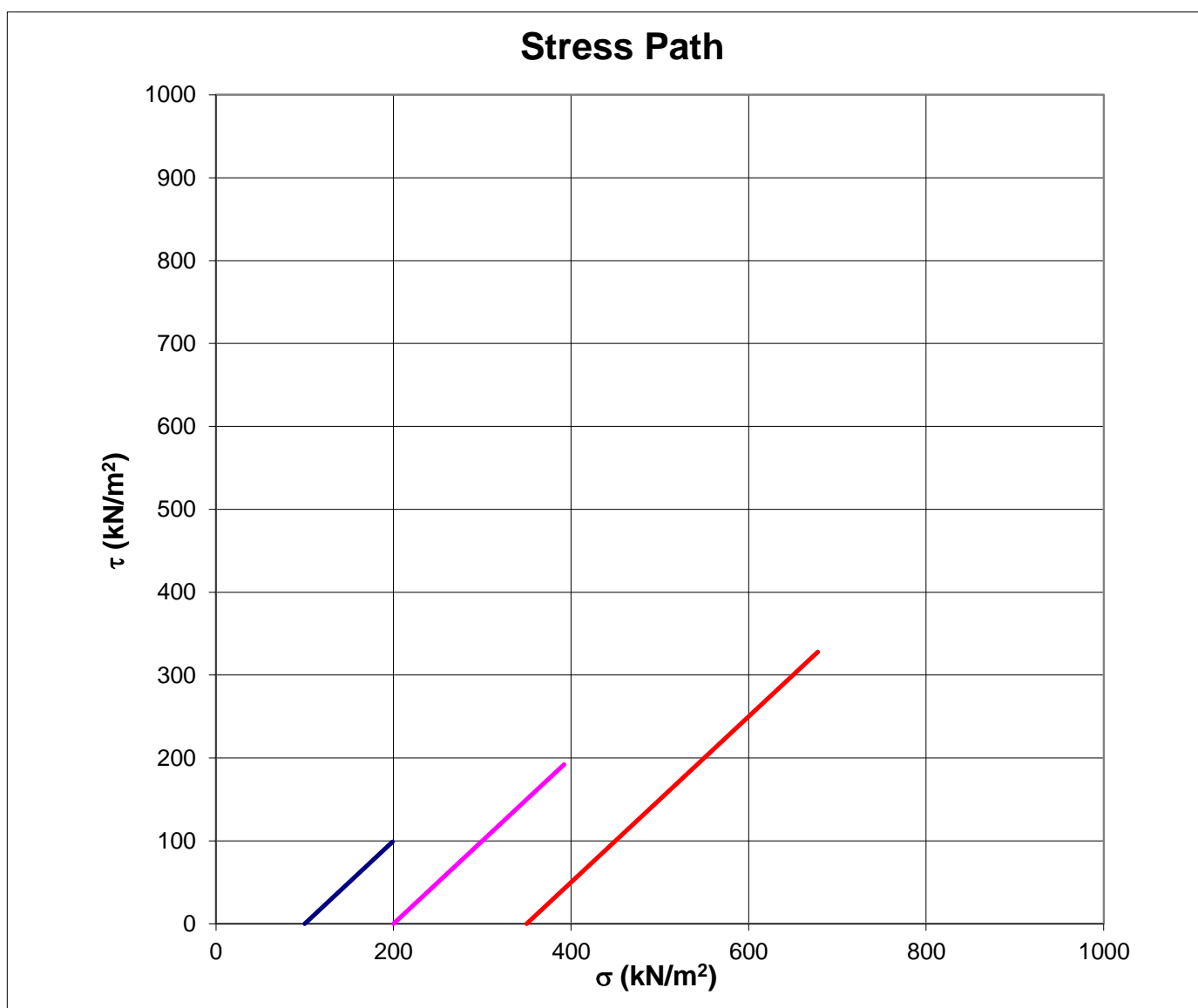
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA DRENATA  (RACC. AGI)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 20,60-21,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5837 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 5**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	164,3	166,58	165,49	Umidità naturale (%)	17,08
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,68
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,95
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,65
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	39,36
Altezza provino post rottura (cm)	7,23	7,22	7,24	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,31
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	71
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2	3,03	3,915	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .

**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 20,60-21,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5837 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 5 di 5**

PROVINO n° 1			PROVINO n° 2			PROVINO n° 3		
Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	ΔV (cm <sup>3</sup> )	Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	ΔV (cm <sup>3</sup> )	Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	ΔV (cm <sup>3</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,19	20,69	-0,24	0,19	39,40	-0,19	0,13	85,27	-0,08
0,43	38,49	-0,40	0,45	95,53	-0,34	0,37	166,92	-0,19
0,67	65,94	-0,50	0,69	130,41	-0,47	0,63	235,66	-0,26
0,93	99,33	-0,61	0,95	167,42	-0,57	0,86	311,71	-0,33
1,18	120,04	-0,73	1,20	207,73	-0,66	1,11	400,97	-0,42
1,44	138,83	-0,83	1,45	247,64	-0,77	1,34	501,95	-0,49
1,69	150,39	-0,95	1,69	284,89	-0,85	1,59	571,78	-0,59
1,94	169,71	-1,06	1,96	313,38	-0,93	1,83	615,40	-0,68
2,19	180,17	-1,17	2,21	338,12	-1,02	2,07	646,62	-0,74
2,44	186,30	-1,25	2,46	356,75	-1,09	2,31	652,12	-0,77
2,70	194,97	-1,31	2,71	374,17	-1,13	2,56	655,90	-0,80
2,95	197,61	-1,35	2,95	379,84	-1,15	2,80	655,21	-0,81
3,20	197,74	-1,37	3,20	384,31	-1,17	3,04	644,13	-0,81
3,45	194,44	-1,40	3,45	384,17	-1,17	3,30	637,45	-0,81
3,69	184,47	-1,41	3,71	382,83	-1,16	3,53	629,45	-0,78
3,93	178,79	-1,42	3,95	378,13	-1,14	3,77	612,66	-0,75

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

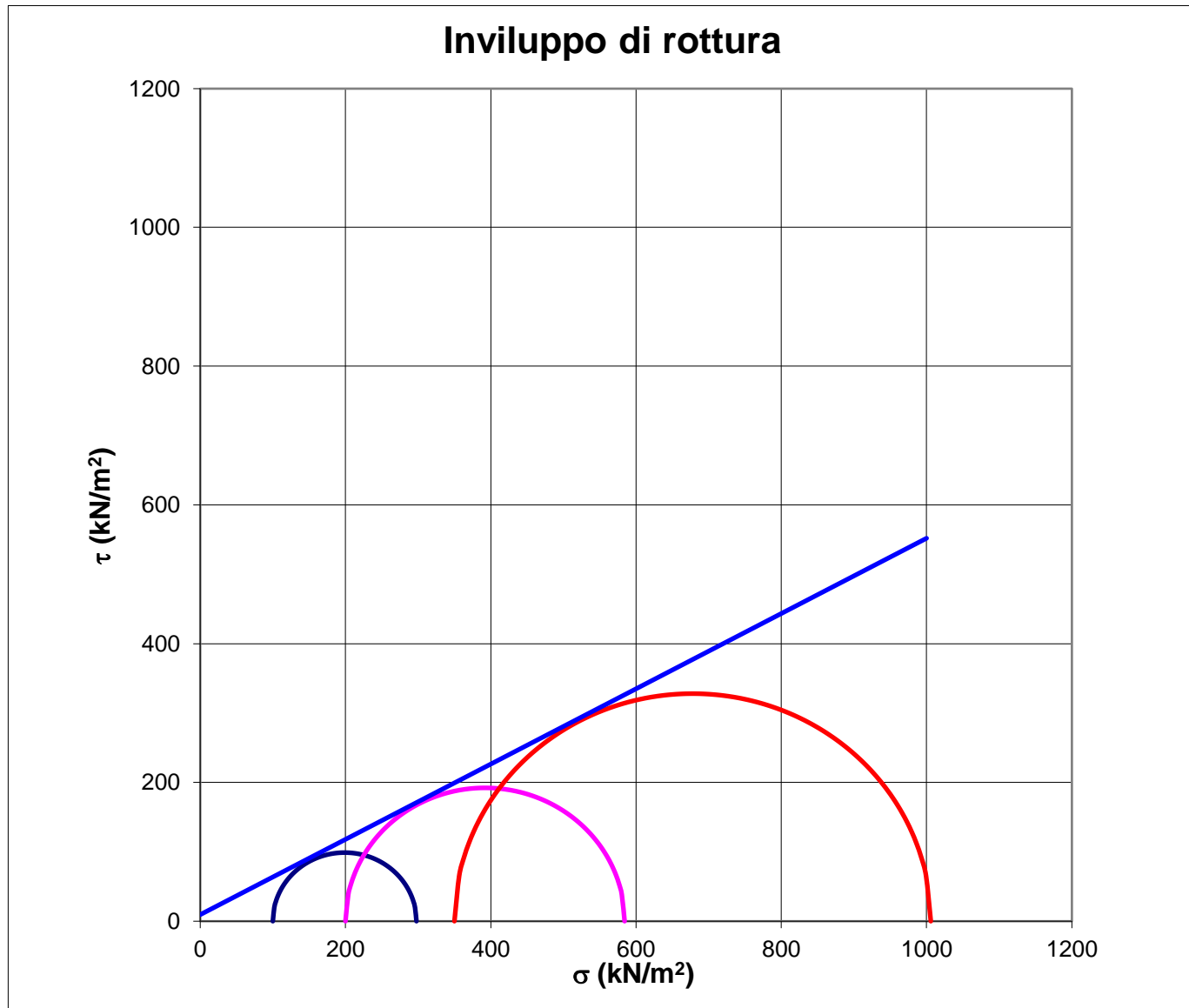
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 20,60-21,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	164,3	166,58	165,49	Umidità naturale (%)	17,08
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,68
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,95
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,65
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	39,36
Altezza provino post rottura (cm)	7,23	7,22	7,24	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,31
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	71
$\sigma_1$ - $\sigma_3$ (kN/m <sup>2</sup> )	197,74	384,31	655,90	Velocità rottura (mm/min)	0,001

**Involuppo di rottura**



**Coesione intercetta  $C'$  (kN/m<sup>2</sup>):** 9,4

**Angolo di attrito  $\phi'$  (°):** 28,5

### DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

### PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

### APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S23"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="28,50-29,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

### CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

### DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="650"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

### IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone scuro giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
		Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
		Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<div style="border: 1px solid black; height: 60px;"></div>				

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.



## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S23"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="28,50-29,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm)	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm)	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm)	<input type="text" value="."/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="checkbox"/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	elica continua	<input type="checkbox"/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,00
2	1,20
3	1,50
<b>MEDIA</b>	<b>1,23</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	3,50
2	4,20
3	3,00
<b>MEDIA</b>	<b>3,57</b>

Limo con argilla, di colore marrone scuro giallastro, molto consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO **9001:2015**  
UNI EN ISO **14001:2004**  
BS OHSAS **18001:2007**

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** C12 **Profondità (m):** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5838 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo campionatore</i>			
Peso fustella (g)	136,98	136,80	138,43
Peso fustella + campione umido (g)	297,20	298,51	296,73
Peso campione umido (g)	160,2	161,7	158,3
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,087	18,255	17,870
MEDIA	18,07		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	0,09	1,02	1,11

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

	1	2	
determinazione			
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	23,45	22,23
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,43	158,66
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,15	26,12
MEDIA	26,14	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,04	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo volumometro</i>			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,68	10,66	10,11
Peso cont.+ peso campione umido (g)	73,95	73,60	73,90
Peso cont. + peso camp. secco (g)	57,75	57,26	57,48
Peso campione secco (g)	47,07	46,60	47,37
Contenuto di acqua w (%)	34,42	35,06	34,66
MEDIA	34,7		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,86	1,01	0,15

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	13,4
Indice dei vuoti e	0,95
Porosità n (%)	48,7
Grado di saturazione (Sr) %	98

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	8,38
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,19

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5839 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,51	0,11	0,11	99,89
10	2,000	0,60	0,13	0,24	99,76
16	1,180	3,36	0,74	0,98	99,02
20	0,850	2,48	0,55	1,53	98,47
30	0,600	5,25	1,15	2,68	97,32
40	0,425	5,74	1,26	3,95	96,05
60	0,250	5,55	1,22	5,17	94,83
80	0,180	3,37	0,74	5,91	94,09
100	0,150	0,85	0,19	6,09	93,91
200	0,075	11,95	2,63	8,72	91,28
FONDO	//	414,86	91,25	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>454,52</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	138,75
Peso umido campione (g)	616,9
Peso secco campione (g)	454,66
Peso secco campione lavato (g)	39,80
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	414,86
Riscontro pesi (g)	0,14

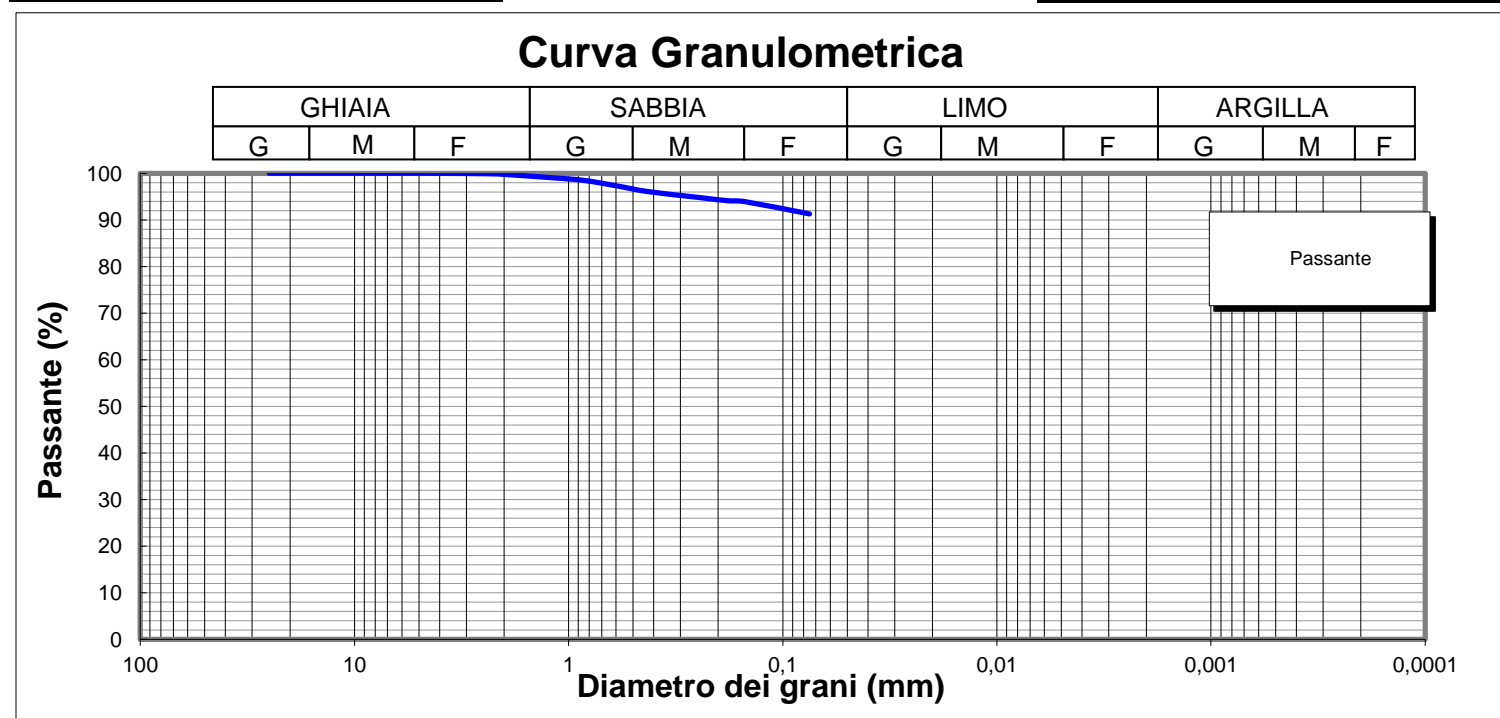
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	2
	Medie	3
	Fini	4
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>91</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5840 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	454,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	414,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,14

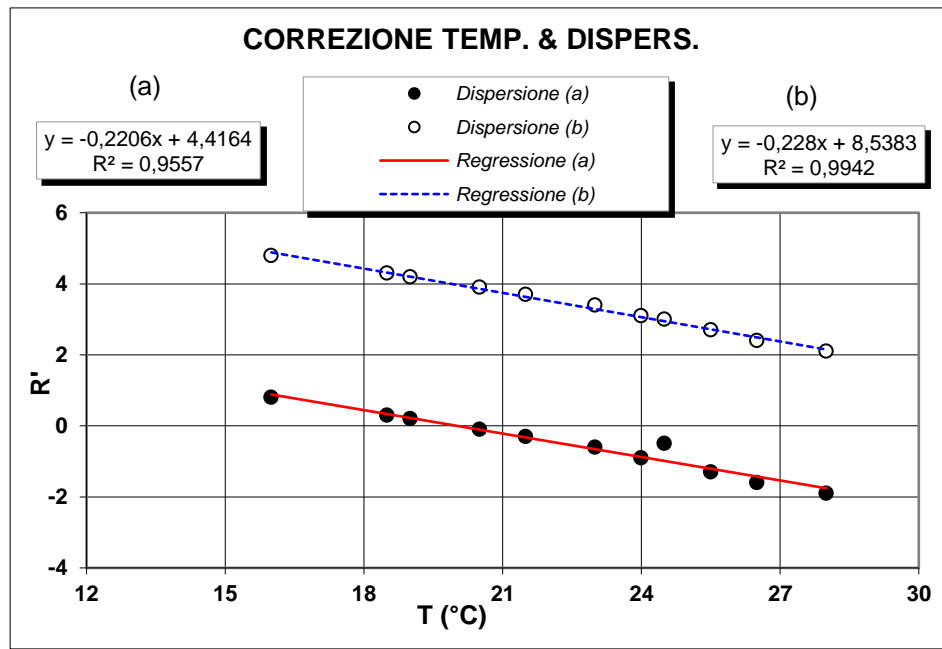
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

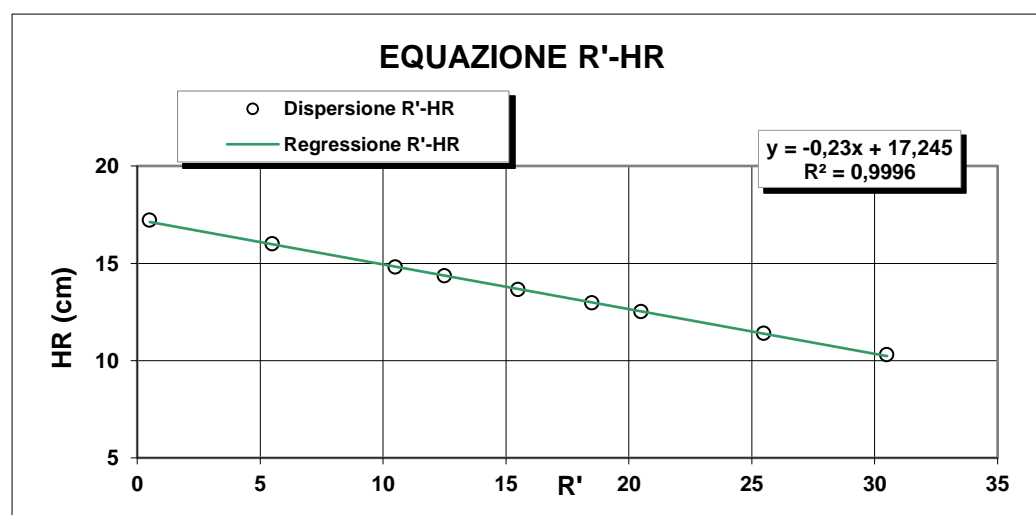
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0513</b>	29,40	<b>85,8</b>
1	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0377</b>	26,90	<b>78,5</b>
2	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0276</b>	24,40	<b>71,2</b>
4	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0201</b>	22,40	<b>65,4</b>
8	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0146</b>	20,40	<b>59,5</b>
15	20,0	22,0		8,2	22,5	9,67	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0109</b>	18,40	<b>53,7</b>
30	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	16,40	<b>47,9</b>
60	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	14,90	<b>43,5</b>
120	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	12,90	<b>37,6</b>
300	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	10,40	<b>30,3</b>
600	20,0	12,0		8,2	12,5	12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	8,40	<b>24,5</b>
1440	20,0	9,5		8,2	10,0	12,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	5,90	<b>17,2</b>

N° Certificato:	5840 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,9
10	2,000	99,8
16	1,180	99,0
20	0,850	98,5
30	0,600	97,3
40	0,425	96,1
60	0,250	94,8
80	0,180	94,1
100	0,150	93,9
200	0,075	91,3
S	0,0513	<b>85,8</b>
S	0,0377	<b>78,5</b>
S	0,0276	<b>71,2</b>
S	0,0201	<b>65,4</b>
S	0,0146	<b>59,5</b>
S	0,0109	<b>53,7</b>
S	0,0079	<b>47,9</b>
S	0,0057	<b>43,5</b>
S	0,0041	<b>37,6</b>
S	0,0027	<b>30,3</b>
S	0,0019	<b>24,5</b>
S	0,0013	<b>17,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0155
D30 (mm)	0,0026
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu) <input type="text"/>	
Coeff. Curvatura (Cc) <input type="text"/>	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	9
LIMO (%)	66
ARGILLA (%)	25

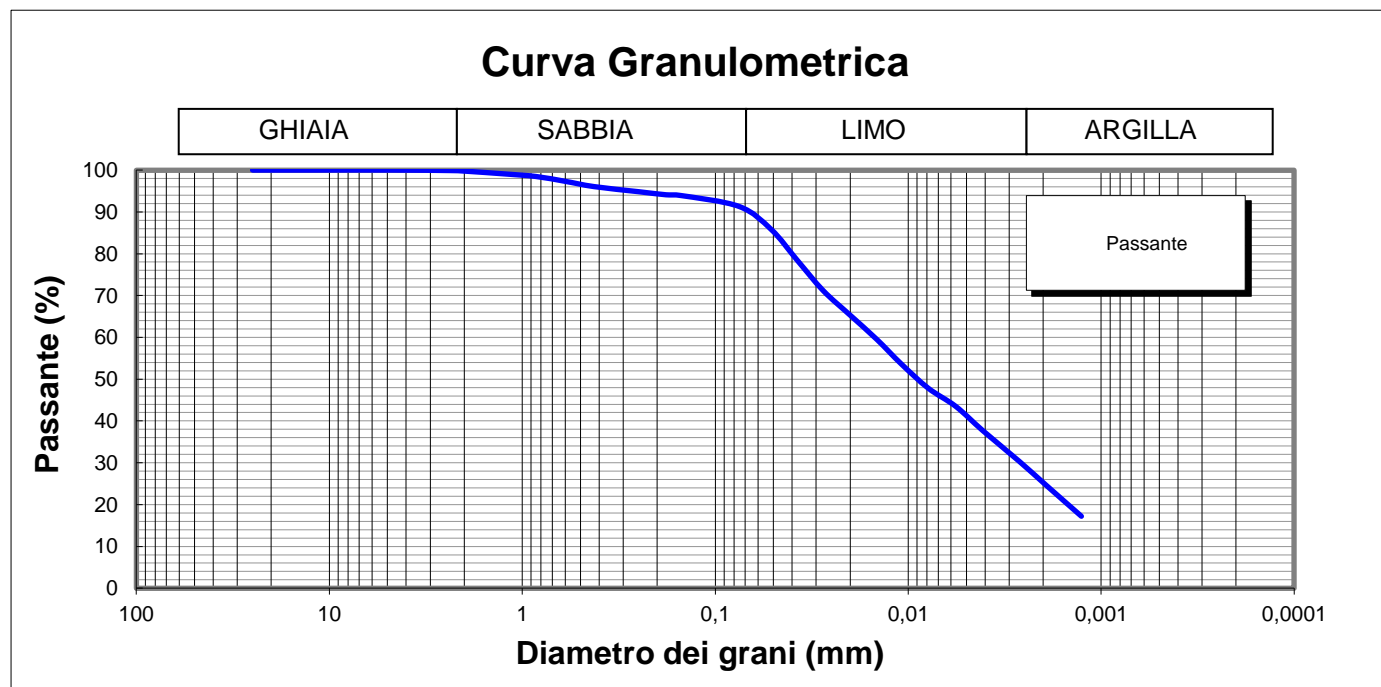
**Descrizione campione (AGI) :**
**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

<b>Limo con argilla, deb sabbioso</b>
---------------------------------------

-
---

**Note:**

--


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

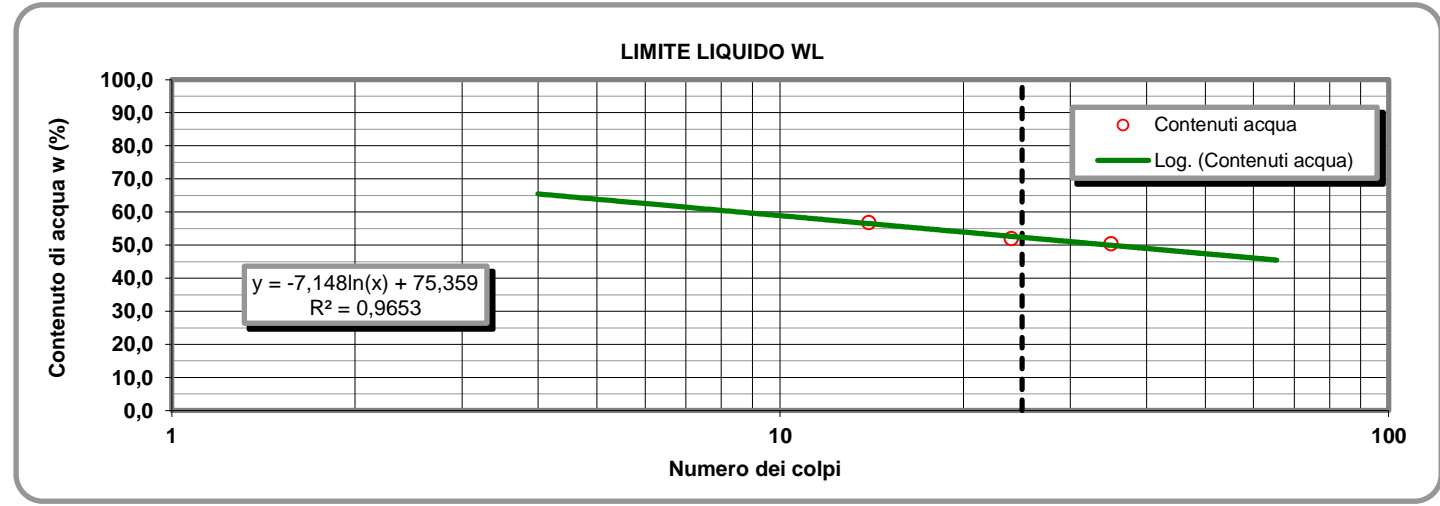
**N° Certificato:** 5841 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **52**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,38	22,72	21,16
Peso contenitore + peso campione umido (g)	32,54	33,37	31,40
Peso contenitore + peso campione secco (g)	28,86	29,73	27,97
N° colpi	14	24	35
Contenuto di acqua w (%)	56,8	51,9	50,4

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

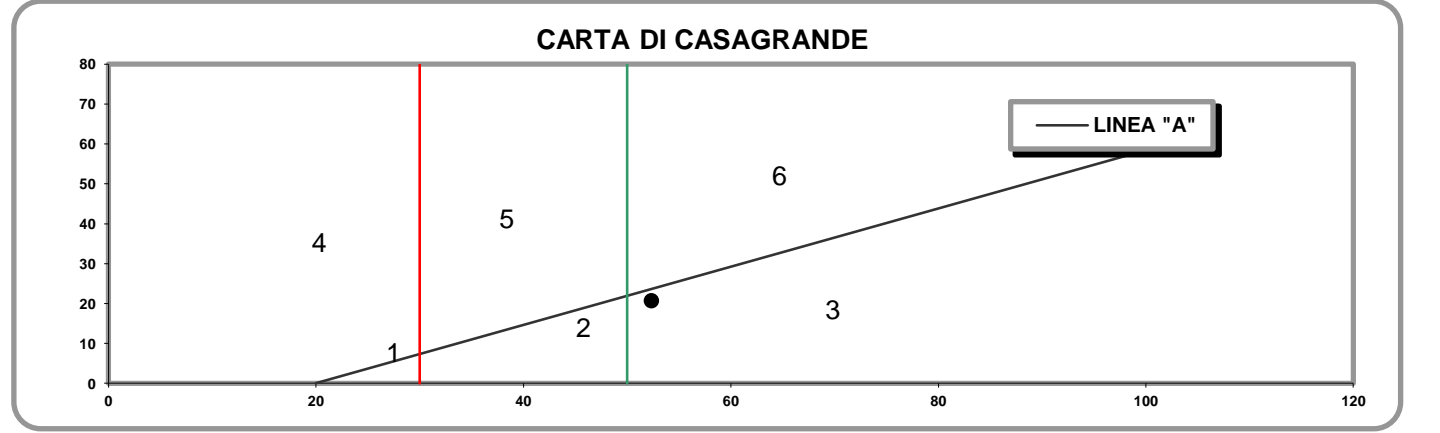


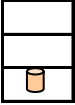


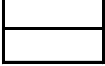


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** **32**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **21**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,40	9,48
Peso contenitore + peso campione umido (g)	17,53	19,91
Peso contenitore + peso campione secco (g)	15,09	17,41
Contenuto di acqua w (%)	31,73	31,53



- |  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità                |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità |  |
| 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.    |  | 5) Argille inorganiche di media plasticità |  |
| 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. |  | 6) Argille inorganiche di alta plasticità  |  |

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

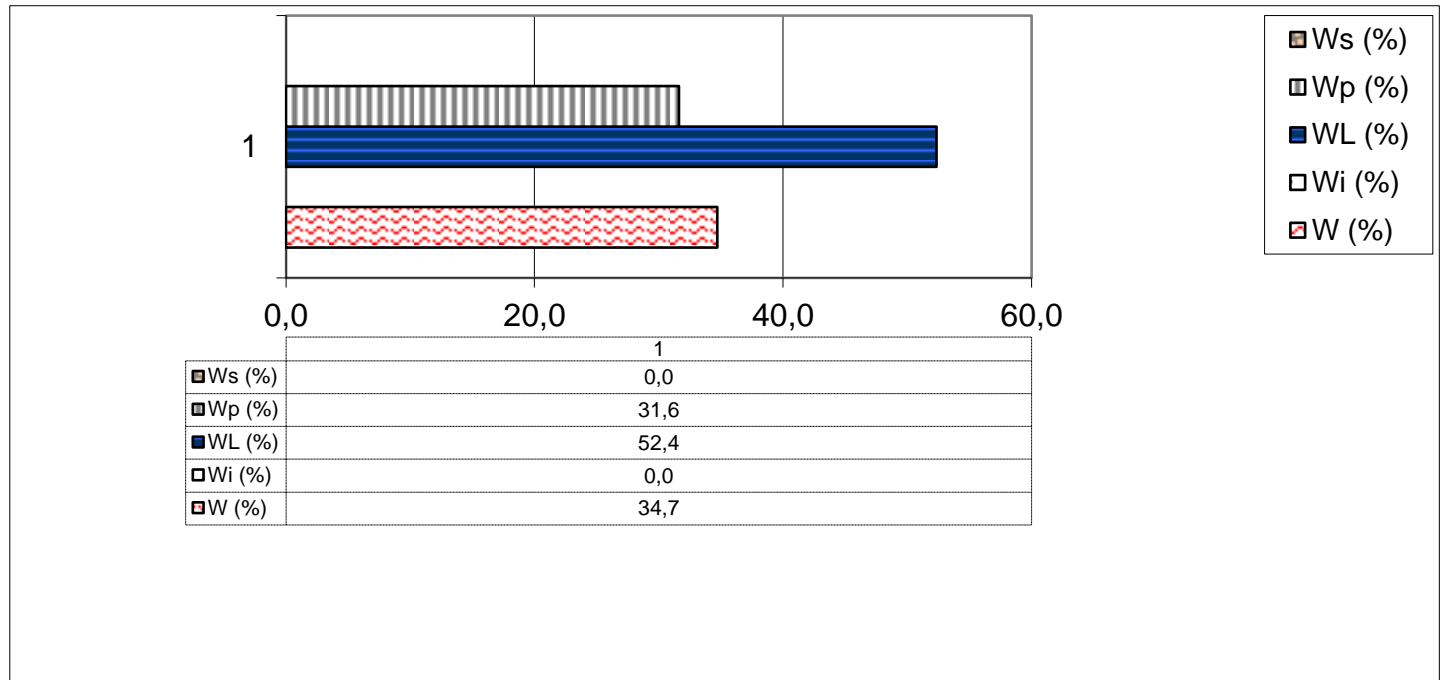
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	<input type="text" value="25"/>
Contenuto acqua naturale (%)	<input type="text" value="34,7"/>

N° Certificato:	5841 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <input type="text" value="20,7"/>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <input type="text" value="0,85"/>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <input type="text" value="0,83"/>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input checked="" type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input checked="" type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:**  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

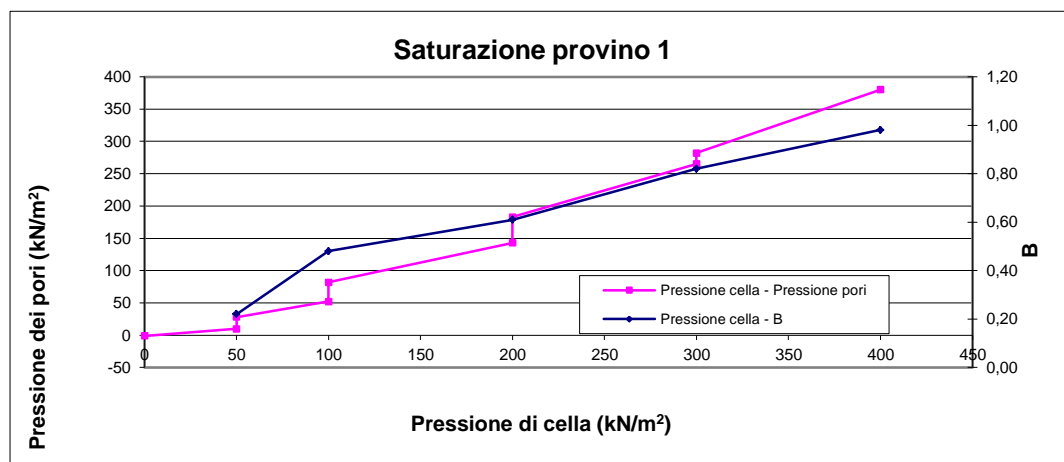
**N° Certificato:** 5842 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINO**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	160,22	161,71	158,30	Umidità naturale (%)	34,71
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,07
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	13,41
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	450	550	700	Indice dei vuoti medio	0,95
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	48,67
Altezza provino post rottura (cm)	7,37	7,37	7,38	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,14
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	98
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,95	3,47	5,01	Velocità rottura (mm/min)	0,001

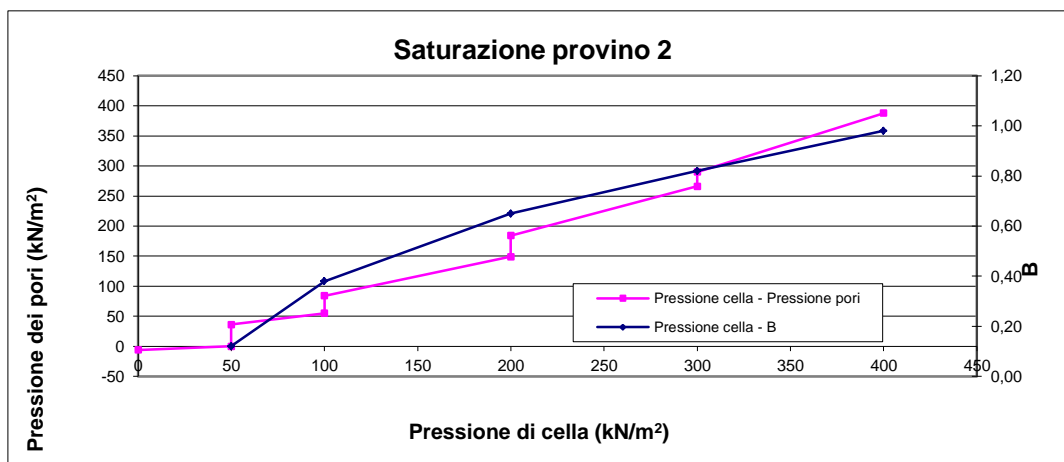
**PROVINO 1**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-1	11	0,22
50	0	-1	10	11	
50	40	10	28		
100	40	28	52	24	0,48
100	90	52	82		
200	90	82	143	61	0,61
200	190	143	183		
300	190	183	265	82	0,82
300	290	265	282		
400	290	282	380	98	0,98



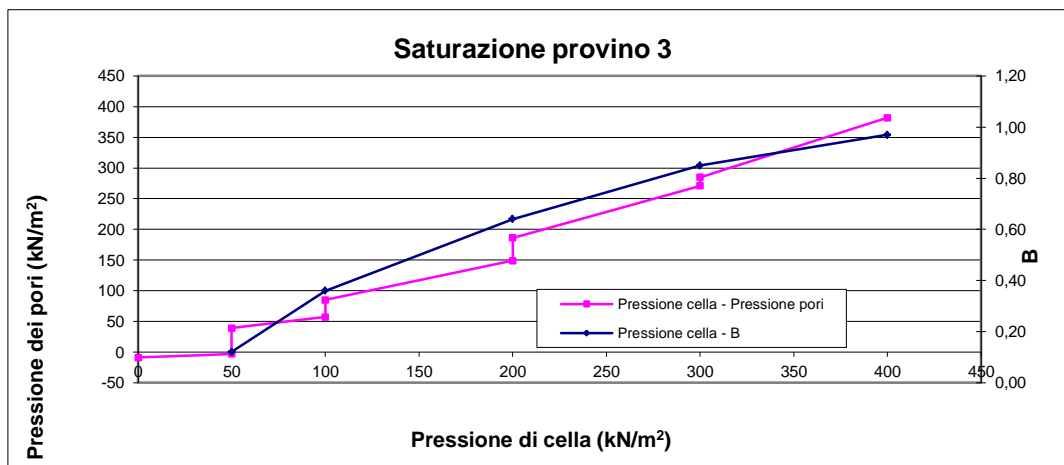
**PROVINO 2**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-6		
50	0	-6	0	6	0,12
50	40	0	36		
100	40	36	55	19	0,38
100	90	55	84		
200	90	84	149	65	0,65
200	190	149	184		
300	190	184	266	82	0,82
300	290	266	290		
400	290	290	388	98	0,98



**PROVINO 3**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-9		
50	0	-9	-3	6	0,12
50	40	-3	39		
100	40	39	57	18	0,36
100	90	57	85		
200	90	85	149	64	0,64
200	190	149	186		
300	190	186	271	85	0,85
300	290	271	285		
400	290	285	382	97	0,97



**Lo Sperimentatore**

Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**

Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

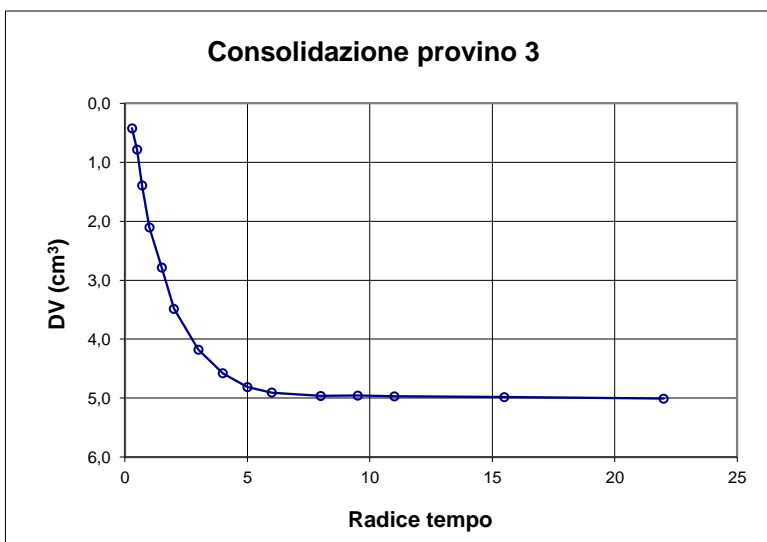
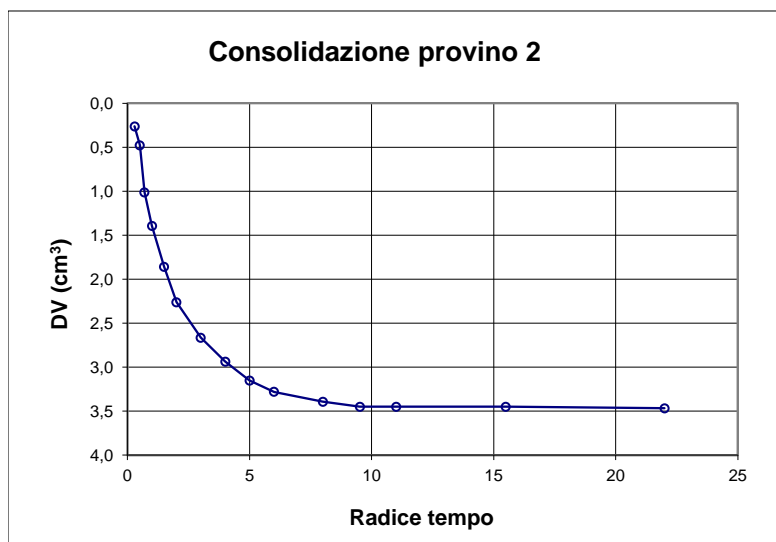
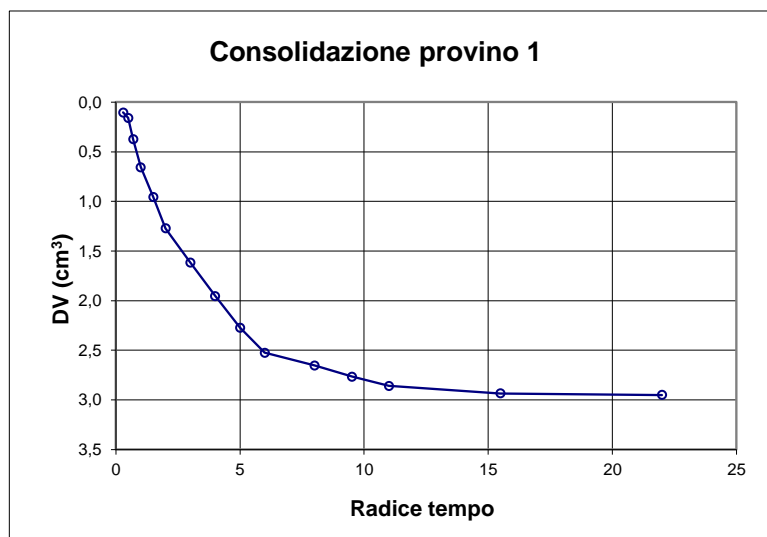
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:**  
**N° Campione:** C12 **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5842 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	160,22	161,71	158,3	Umidità naturale (%)	34,71
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,07
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	13,41
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	450	550	700	Indice dei vuoti medio	0,95
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	48,67
Altezza provino post rottura (cm)	7,37	7,37	7,38	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,14
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	98
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,95	3,47	5,01	Velocità rottura (mm/min)	0,001

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,1	0,29	0,10	0,1	0,29	0,26	0,1	0,29	0,42
0,3	0,50	0,16	0,3	0,50	0,48	0,3	0,50	0,79
0,5	0,70	0,37	0,5	0,70	1,01	0,5	0,70	1,39
1,0	1,00	0,65	1,0	1,00	1,39	1,0	1,00	2,10
2,3	1,50	0,95	2,3	1,50	1,86	2,3	1,50	2,79
4,0	2,00	1,27	4,0	2,00	2,26	4,0	2,00	3,49
9,0	3,00	1,62	9,0	3,00	2,66	9,0	3,00	4,18
16,0	4,00	1,95	16,0	4,00	2,93	16,0	4,00	4,58
25,0	5,00	2,27	25,0	5,00	3,15	25,0	5,00	4,81
36,0	6,00	2,52	36,0	6,00	3,28	36,0	6,00	4,91
64,0	8,00	2,65	64,0	8,00	3,39	64,0	8,00	4,96
90,5	9,51	2,77	90,5	9,51	3,45	90,5	9,51	4,95
121,0	11,00	2,86	121,0	11,00	3,45	121,0	11,00	4,97
240,0	15,49	2,93	240,0	15,49	3,45	240,0	15,49	4,98
484,0	22,00	2,95	484,0	22,00	3,47	484,0	22,00	5,01



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

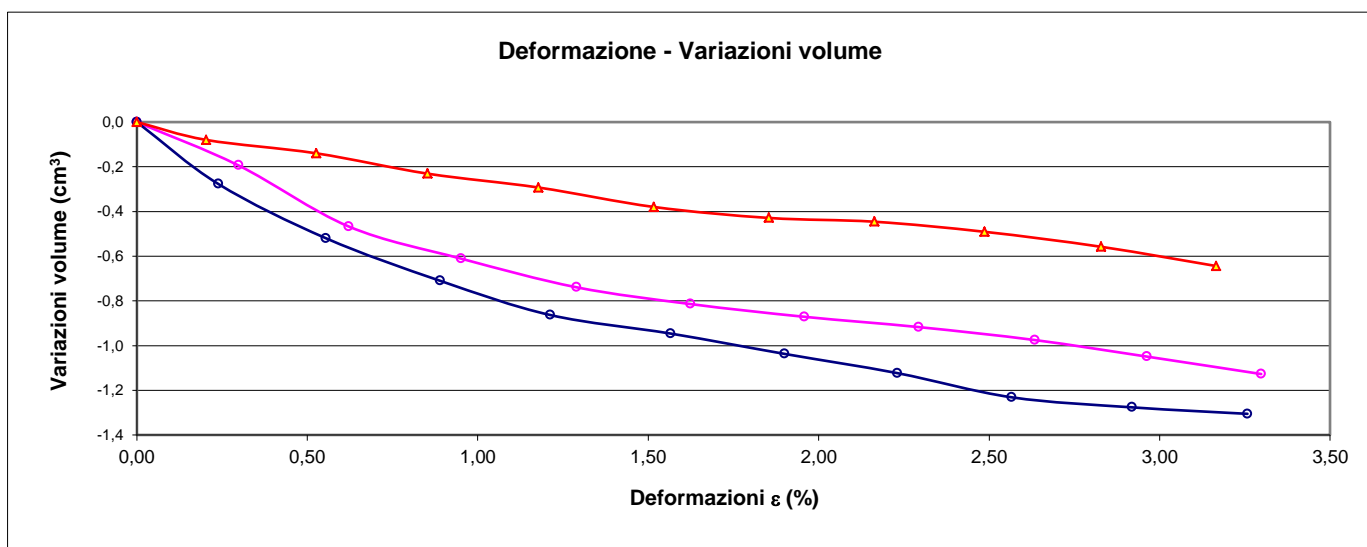
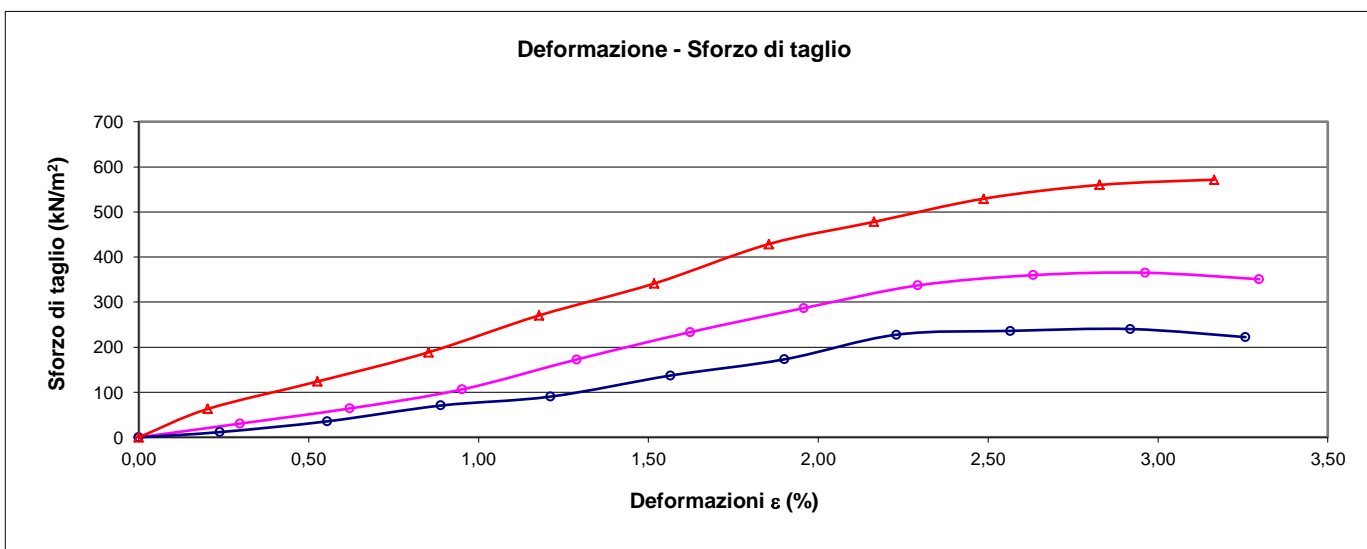
**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di  
indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** C12 **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5842 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	160,22	161,71	158,3	Umidità naturale (%)	34,71
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,07
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	13,41
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	450	550	700	Indice dei vuoti medio	0,95
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	48,67
Altezza provino post rottura (cm)	7,37	7,37	7,38	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,14
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	98
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,95	3,467	5,01	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

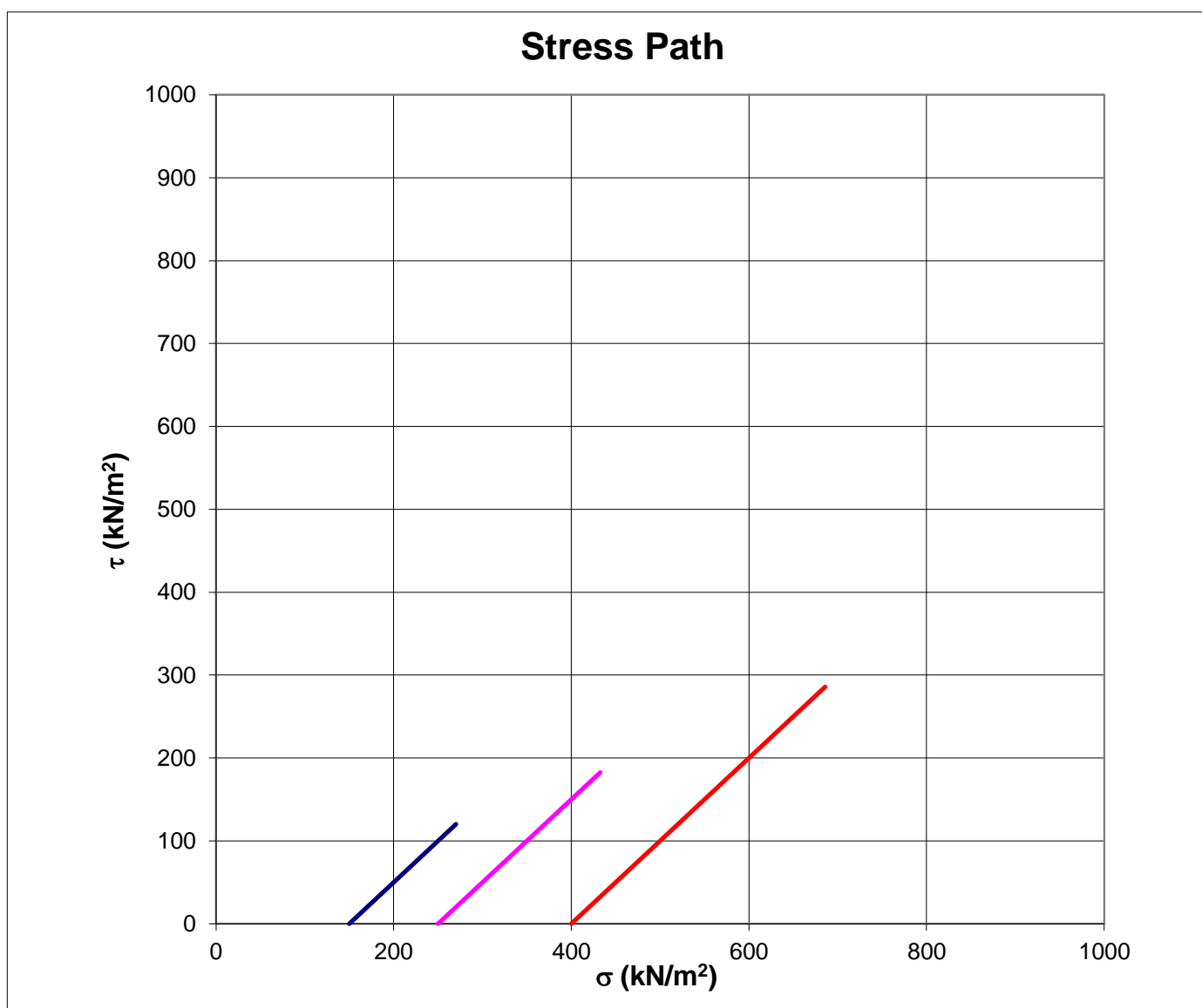
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA DRENATA  (RACC. AGI)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5842 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 5**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	160,22	161,71	158,3	Umidità naturale (%)	34,71
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,07
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	13,41
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	450	550	700	Indice dei vuoti medio	0,95
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	48,67
Altezza provino post rottura (cm)	7,37	7,37	7,38	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,14
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	98
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,95	3,467	5,01	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



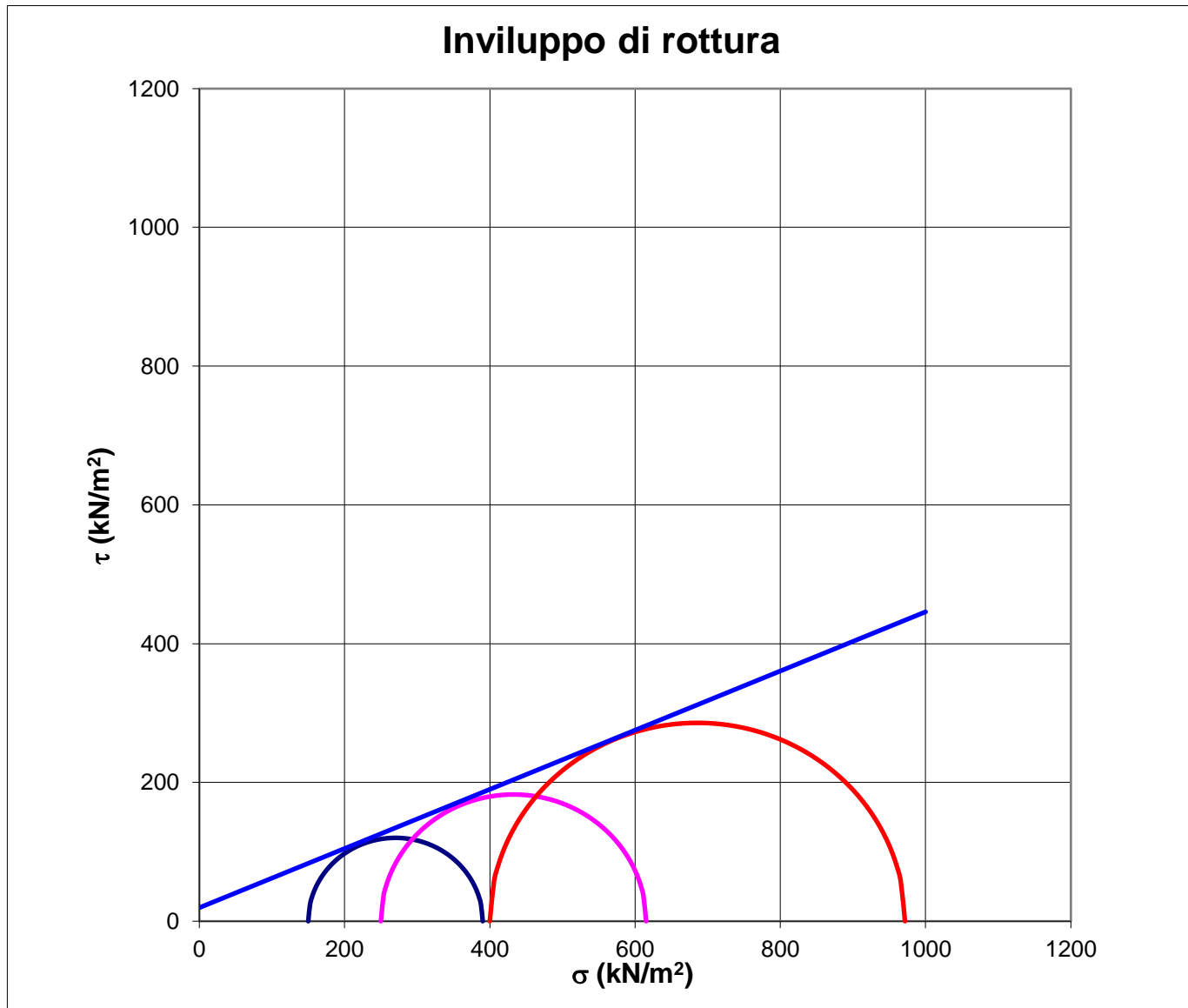
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** Cl2 **Profondità:** 28,50-29,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	160,22	161,71	158,3	Umidità naturale (%)	34,71
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,07
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	13,41
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	450	550	700	Indice dei vuoti medio	0,95
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	48,67
Altezza provino post rottura (cm)	7,37	7,37	7,38	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,14
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	98
$\sigma_{1-3}$ (kN/m <sup>2</sup> )	240,26	365,21	571,62	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Coesione intercetta  $C'$  (kN/m<sup>2</sup>):**

**19,2**

**Angolo di attrito  $\phi'$  (°):**

**23,1**





# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S23"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI3"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="31,60-32,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="400"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>				
Consistenza	<input type="text" value="Consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>						
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>	Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>	Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>								

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.



## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S23"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI3"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="31,60-32,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,20
2	0,20
3	0,10
<b>MEDIA</b>	<b>0,17</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,50
2	1,00
3	1,80
<b>MEDIA</b>	<b>1,43</b>

Sabbia con limo, di colore marrone giallastro, consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO **9001:2015**  
UNI EN ISO **14001:2004**  
BS OHSAS **18001:2007**

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3 Rev. 01 Del 15/09/04	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE E GRANDEZZE DI STATO</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità (m):** 31,60-32,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5843 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	138,41	136,98	136,81
Peso fustella + campione umido (g)	305,30	304,66	303,45
Peso campione umido (g)	166,9	167,7	166,6
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,840	18,929	18,812
	MEDIA		
	18,86		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	0,11	0,37	0,26

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	24,16	21,05
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,93	158,01
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,31	26,42
	MEDIA	
	26,36	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,21	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	9,31	10,32	9,78
Peso cont. + peso camp. secco (g)	80,67	80,16	80,44
Peso campione secco (g)	65,69	65,51	65,70
Peso campione secco (g)	56,38	55,19	55,92
Contenuto di acqua w (%)	26,57	26,54	26,36
	MEDIA		
	26,5		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,30	0,20	0,50

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	14,9
Indice dei vuoti e	0,77
Porosità n (%)	43,4
Grado di saturazione (Sr) %	93

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,36
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,17

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 31,60-32,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5844 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,00	0,00	0,00	100,00
10	2,000	0,00	0,00	0,00	100,00
16	1,180	1,00	0,17	0,17	99,83
20	0,850	2,43	0,41	0,58	99,42
30	0,600	13,41	2,27	2,85	97,15
40	0,425	30,91	5,24	8,09	91,91
60	0,250	125,18	21,20	29,29	70,71
80	0,180	81,18	13,75	43,04	56,96
100	0,150	20,28	3,43	46,47	53,53
200	0,075	89,97	15,24	61,71	38,29
FONDO	//	225,61	38,21	99,92	//
<b>TOTALI</b>		<b>589,97</b>	<b>99,92</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	105,06
Peso umido campione (g)	745,1
Peso secco campione (g)	590,43
Peso secco campione lavato (g)	364,82
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	225,61
Riscontro pesi (g)	0,46

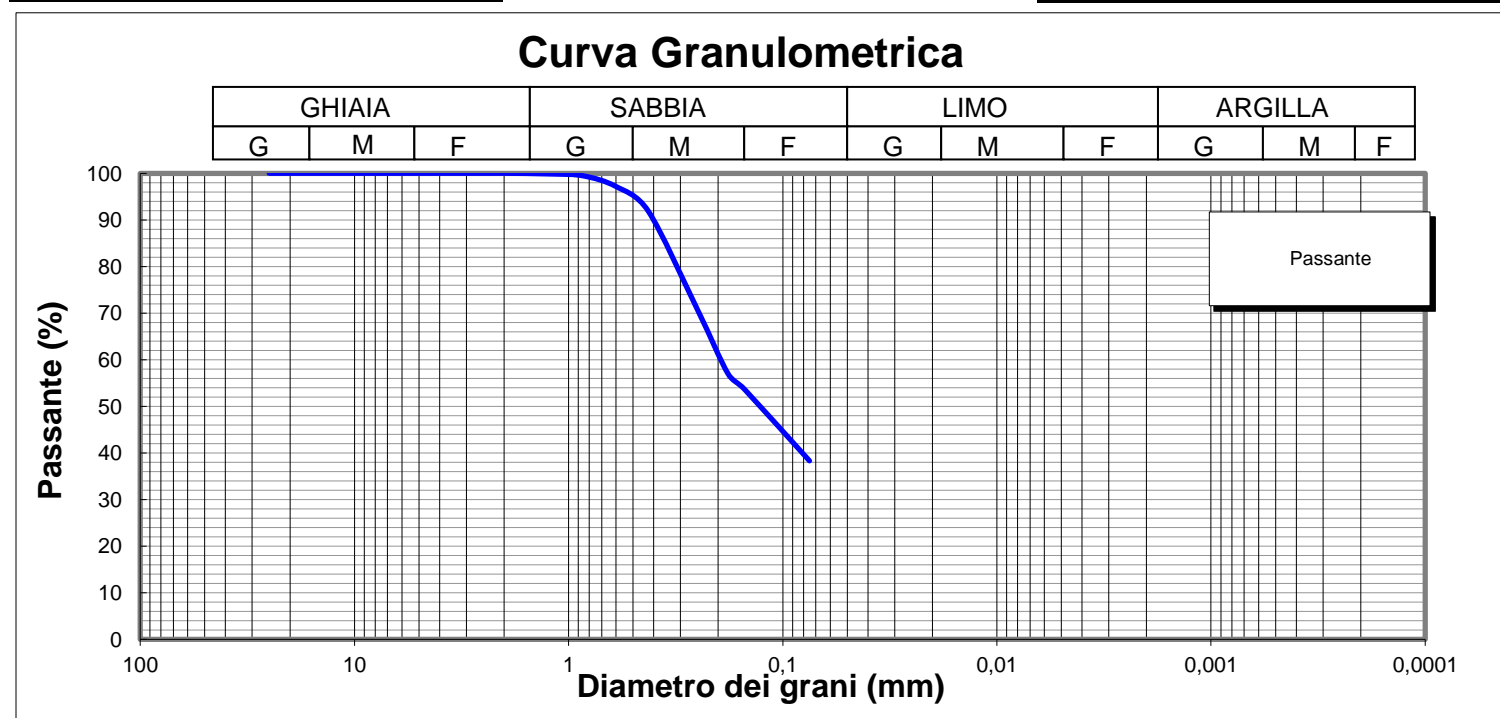
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	3
	Medie	36
	Fini	26
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>35</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 31,60-32,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5845 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	590,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	225,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,36

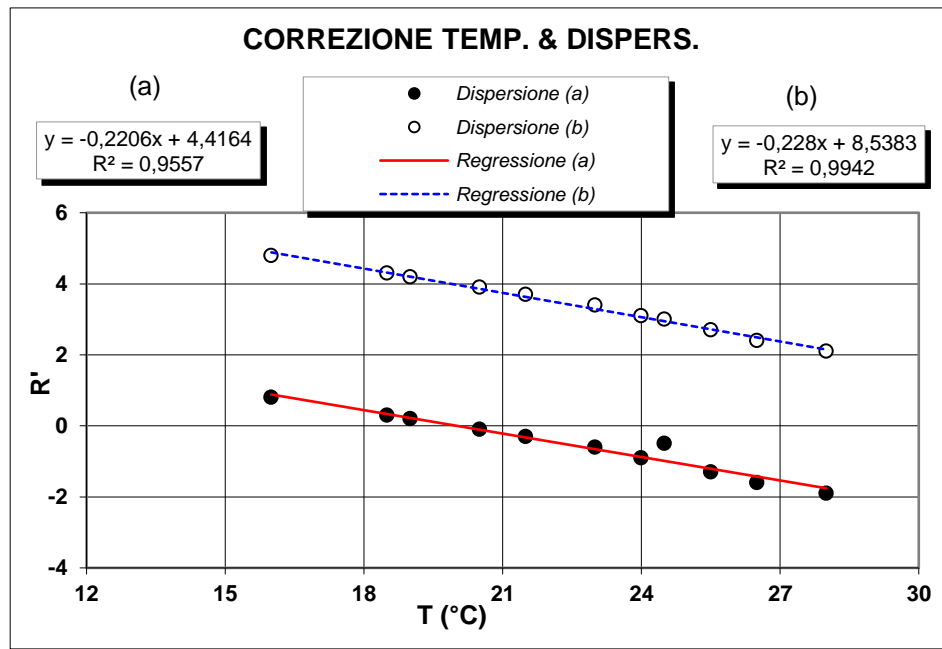
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

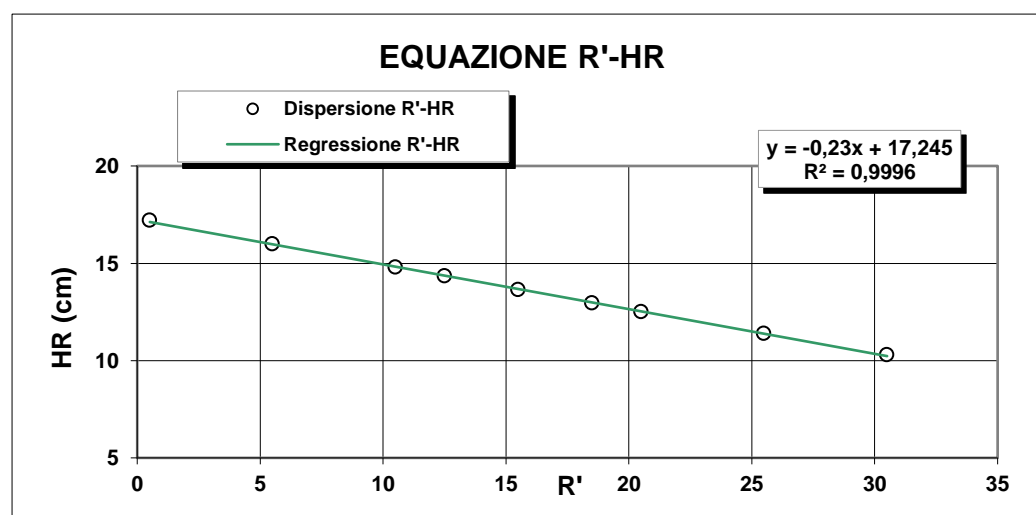
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0525</b>	27,40	<b>33,3</b>
1	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0388</b>	24,40	<b>29,7</b>
2	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0282</b>	22,40	<b>27,2</b>
4	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0204</b>	20,40	<b>24,8</b>
8	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0147</b>	18,90	<b>23,0</b>
15	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0109</b>	17,40	<b>21,2</b>
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	15,40	<b>18,7</b>
60	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	13,40	<b>16,3</b>
120	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	11,40	<b>13,9</b>
300	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	9,40	<b>11,4</b>
600	20,0	11,5		8,2	12,0	12,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	7,90	<b>9,6</b>
1440	20,0	9,5		8,2	10,0	12,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	5,90	<b>7,2</b>

N° Certificato: 5845 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	99,8
20	0,850	99,4
30	0,600	97,1
40	0,425	91,9
60	0,250	70,7
80	0,180	57,0
100	0,150	53,5
200	0,075	38,3
S	0,0525	<b>33,3</b>
S	0,0388	<b>29,7</b>
S	0,0282	<b>27,2</b>
S	0,0204	<b>24,8</b>
S	0,0147	<b>23,0</b>
S	0,0109	<b>21,2</b>
S	0,0079	<b>18,7</b>
S	0,0057	<b>16,3</b>
S	0,0041	<b>13,9</b>
S	0,0027	<b>11,4</b>
S	0,0019	<b>9,6</b>
S	0,0013	<b>7,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,1875
D30 (mm)	0,0416
D10 (mm)	0,0020
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">94</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4,6</span>	

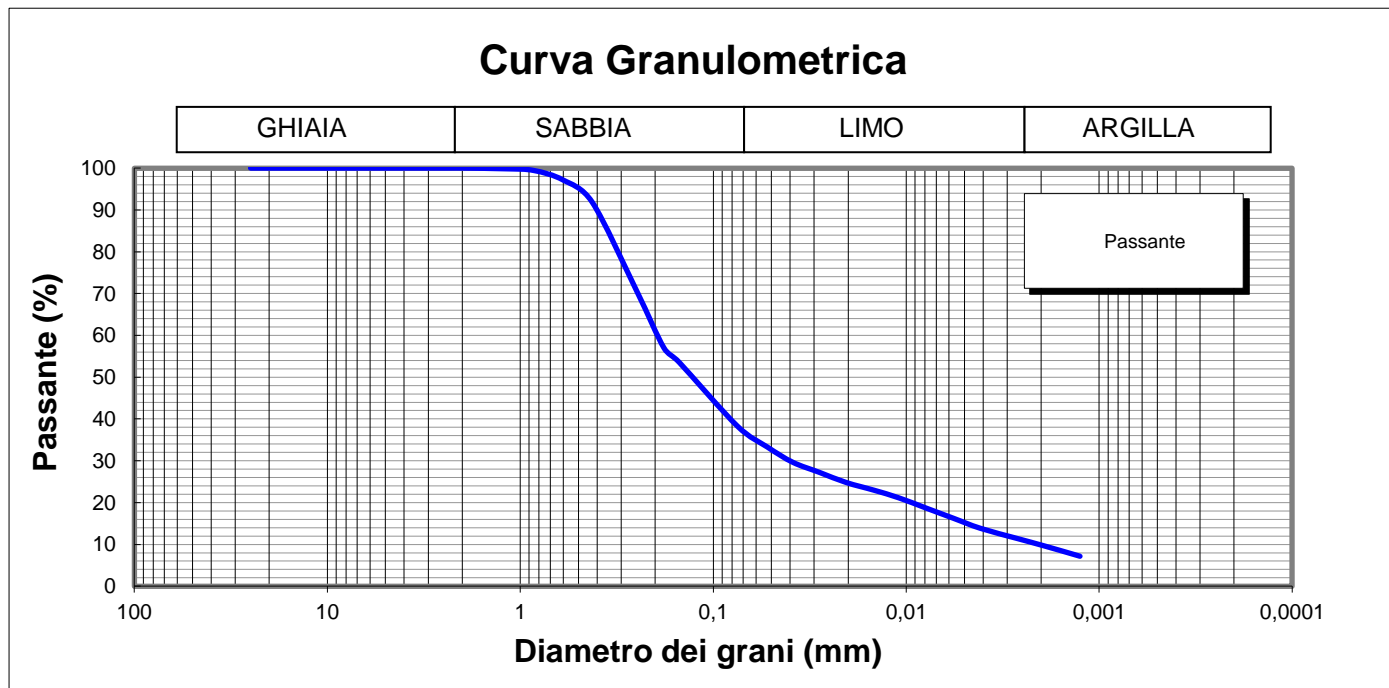
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	65
LIMO (%)	25
ARGILLA (%)	10

**Descrizione campione (AGI) :**
**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

**Sabbia con limo, argillosa**

-

**Note:**
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

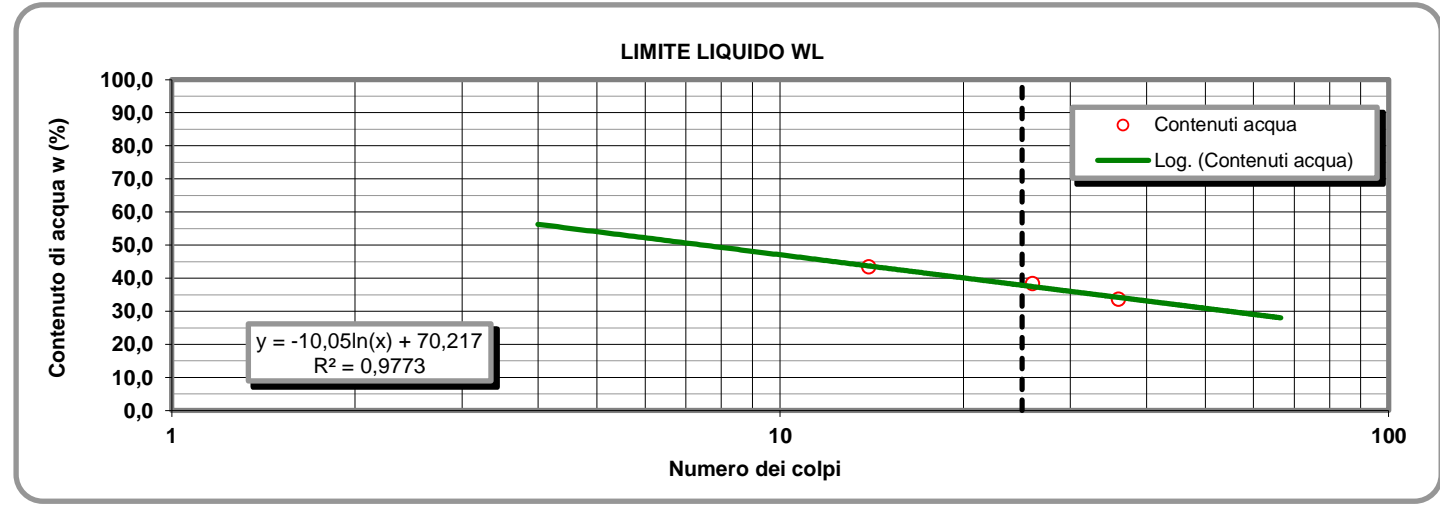


**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** C13 **Profondità:** 31,60-32,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

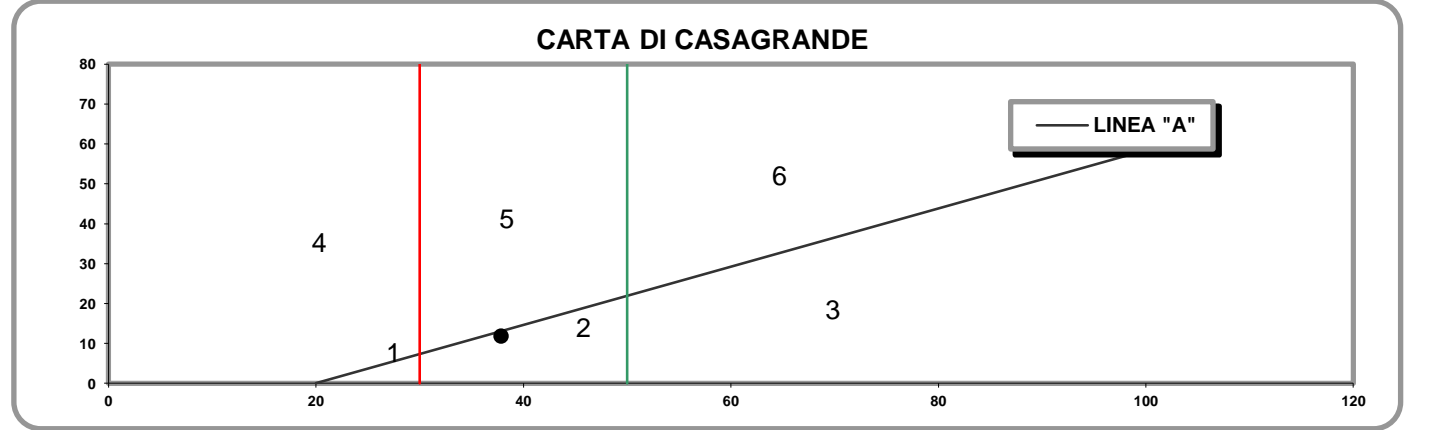
**N° Certificato:** 5846 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**


<b>LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math> (%)</b> <b>38</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math></b>																																
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Provino</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenitore n°</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td>22,51</td> <td>22,95</td> <td>18,36</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td>33,76</td> <td>35,26</td> <td>29,80</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td>30,36</td> <td>31,85</td> <td>26,92</td> </tr> <tr> <td>N° colpi</td> <td>14</td> <td>26</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td>43,4</td> <td>38,3</td> <td>33,6</td> </tr> </tbody> </table>				Provino			1	2	3	Contenitore n°	A	B	C	Peso contenitore (g)	22,51	22,95	18,36	Peso contenitore + peso campione umido (g)	33,76	35,26	29,80	Peso contenitore + peso campione secco (g)	30,36	31,85	26,92	N° colpi	14	26	36	Contenuto di acqua w (%)	43,4	38,3
	Provino																																
	1	2	3																														
Contenitore n°	A	B	C																														
Peso contenitore (g)	22,51	22,95	18,36																														
Peso contenitore + peso campione umido (g)	33,76	35,26	29,80																														
Peso contenitore + peso campione secco (g)	30,36	31,85	26,92																														
N° colpi	14	26	36																														
Contenuto di acqua w (%)	43,4	38,3	33,6																														

**C.Q.  $R^2 > 0,95$**















<b>LIMITE PLASTICO <math>W_p</math> (%)</b> <b>26</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO <math>W_p</math></b>																				
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Provino</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contenitore n°</td> <td>D</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td>13,55</td> <td>11,42</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td>24,72</td> <td>23,33</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td>22,41</td> <td>20,87</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td>26,07</td> <td>26,03</td> </tr> </tbody> </table>			Provino		1	2	Contenitore n°	D	E	Peso contenitore (g)	13,55	11,42	Peso contenitore + peso campione umido (g)	24,72	23,33	Peso contenitore + peso campione secco (g)	22,41	20,87	Contenuto di acqua w (%)	26,07
	Provino																				
	1	2																			
Contenitore n°	D	E																			
Peso contenitore (g)	13,55	11,42																			
Peso contenitore + peso campione umido (g)	24,72	23,33																			
Peso contenitore + peso campione secco (g)	22,41	20,87																			
Contenuto di acqua w (%)	26,07	26,03																			



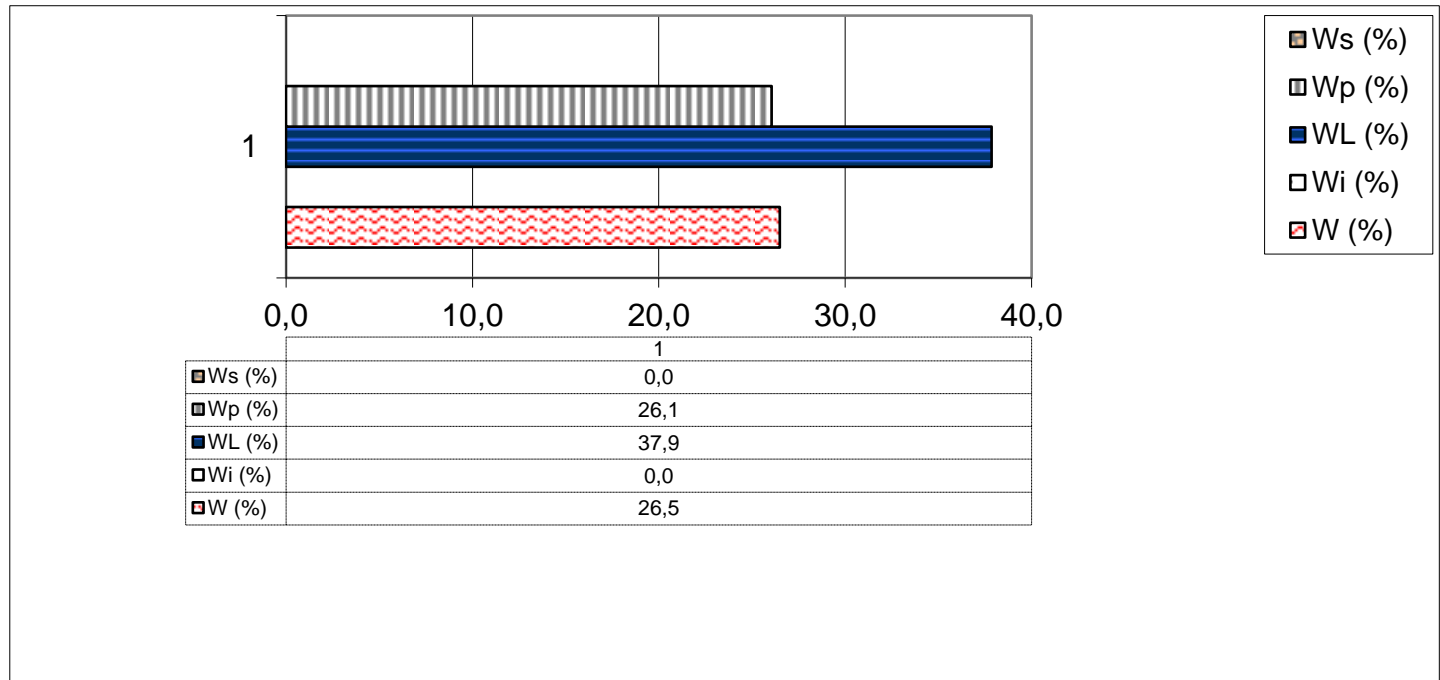
- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità |
|--|---|---|

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	10
Contenuto acqua naturale (%)	26,5

N° Certificato:	5846 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>11,8</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,96</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,18</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>				
	<b>Campione</b>			
	1	2		
Capsula in monel n°	1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%) <input style="width: 50px;" type="text"/>	
Peso capsula (g)			Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%) <input style="width: 50px;" type="text"/>	
Peso capsula + peso mercurio (g)			Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub> <input style="width: 50px;" type="text"/>	
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			Ritiro di volume V <sub>s</sub> <input style="width: 50px;" type="text"/>	
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media		
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 31,60-32,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

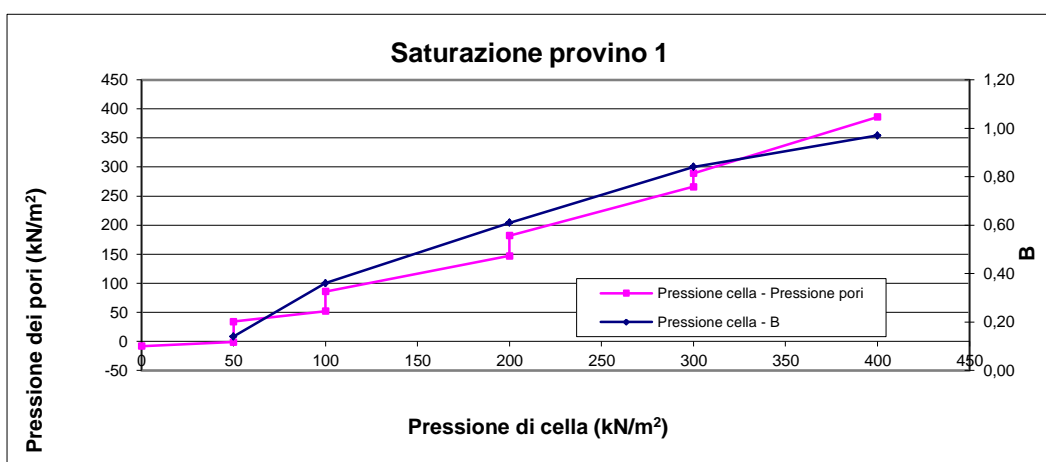
**N° Certificato:** 5847 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	166,89	167,68	166,64	Umidità naturale (%)	26,49
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,86
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,91
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	450	550	700	Indice dei vuoti medio	0,77
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	43,44
Altezza provino post rottura (cm)	6,89	6,92	6,98	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,36
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	93
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,28	3,38	4,35	Velocità rottura (mm/min)	0,001

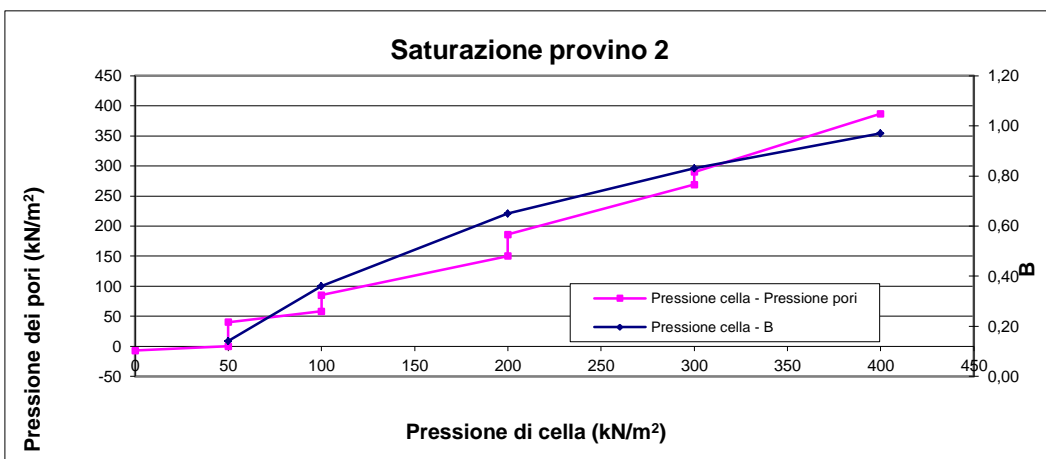
**PROVINO 1**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-8	7	0,14
50	0	-8	-1	34	
100	40	34	52	18	0,36
100	90	52	86		
200	90	86	147	61	0,61
200	190	147	182		
300	190	182	266	84	0,84
300	290	266	289		
400	290	289	386	97	0,97



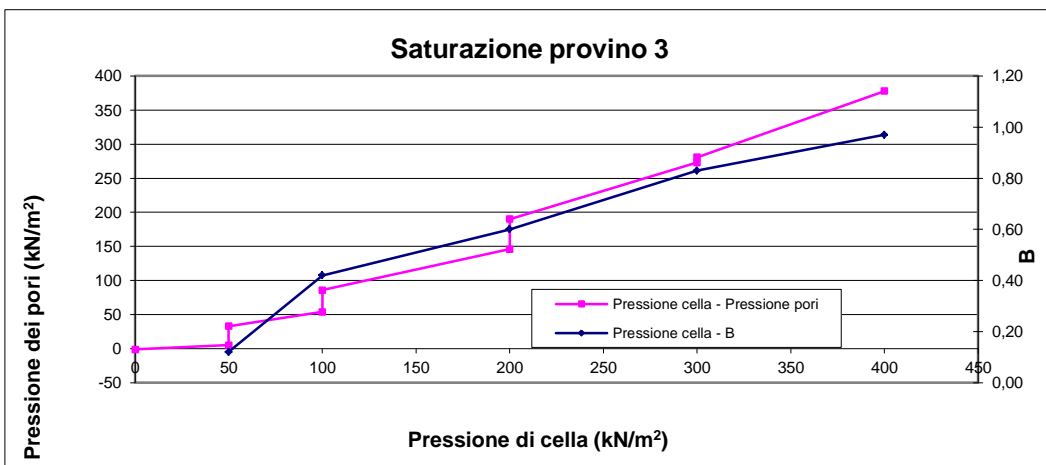
**PROVINO 2**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-7	7	0,14
50	0	-7	0	40	
100	40	40	58	18	0,36
100	90	58	85		
200	90	85	150	65	0,65
200	190	150	186		
300	190	186	269	83	0,83
300	290	269	290		
400	290	290	387	97	0,97



**PROVINO 3**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-1	6	0,12
50	0	-1	5	33	
100	40	33	54	21	0,42
100	90	54	86		
200	90	86	146	60	0,6
200	190	146	190		
300	190	190	273	83	0,83
300	290	273	281		
400	290	281	378	97	0,97



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

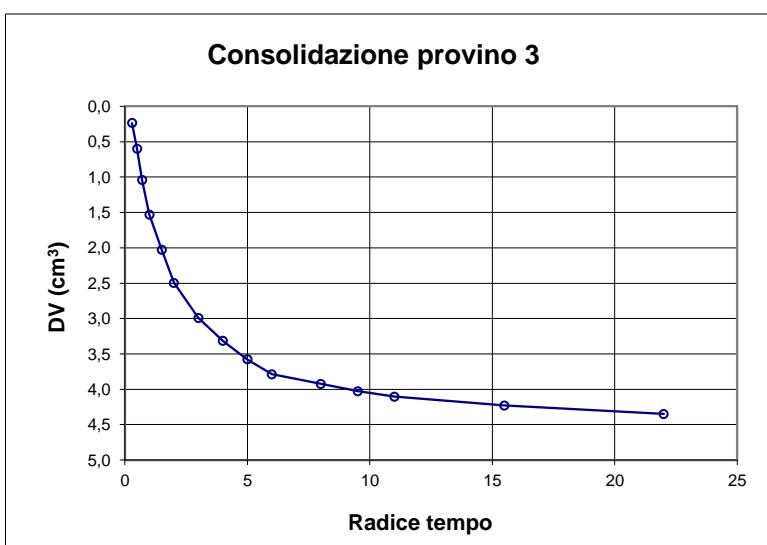
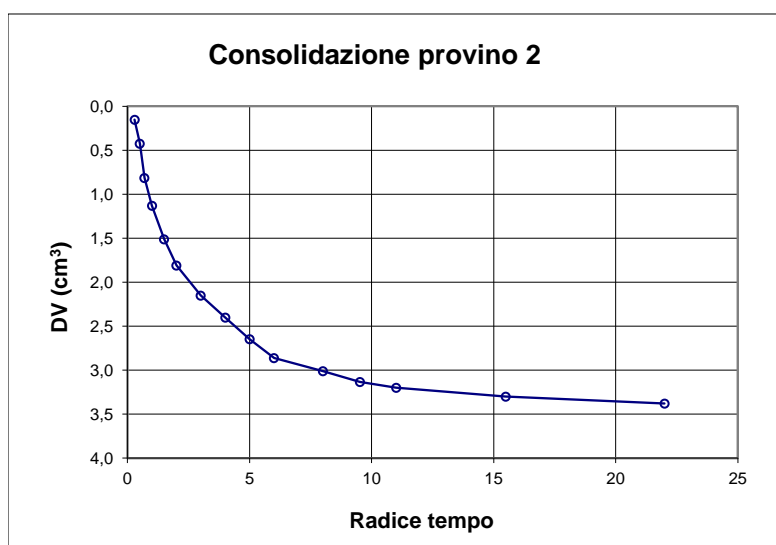
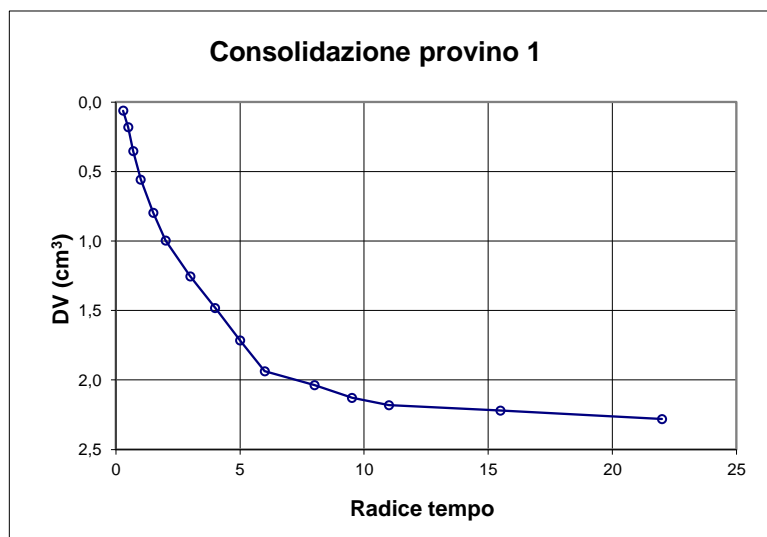
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:**  
**N° Campione:** C13 **Profondità:** 31,60-32,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5847 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	166,89	167,68	166,64	Umidità naturale (%)	26,49
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,86
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,91
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	450	550	700	Indice dei vuoti medio	0,77
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	43,44
Altezza provino post rottura (cm)	6,89	6,92	6,98	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,36
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	93
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,28	3,38	4,35	Velocità rottura (mm/min)	0,001

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,1	0,29	0,06	0,1	0,29	0,15	0,1	0,29	0,24
0,3	0,50	0,18	0,3	0,50	0,42	0,3	0,50	0,60
0,5	0,70	0,35	0,5	0,70	0,81	0,5	0,70	1,04
1,0	1,00	0,56	1,0	1,00	1,13	1,0	1,00	1,53
2,3	1,50	0,80	2,3	1,50	1,51	2,3	1,50	2,03
4,0	2,00	1,00	4,0	2,00	1,81	4,0	2,00	2,49
9,0	3,00	1,25	9,0	3,00	2,15	9,0	3,00	2,99
16,0	4,00	1,48	16,0	4,00	2,40	16,0	4,00	3,31
25,0	5,00	1,72	25,0	5,00	2,64	25,0	5,00	3,58
36,0	6,00	1,94	36,0	6,00	2,86	36,0	6,00	3,79
64,0	8,00	2,04	64,0	8,00	3,01	64,0	8,00	3,92
90,5	9,51	2,13	90,5	9,51	3,13	90,5	9,51	4,03
121,0	11,00	2,18	121,0	11,00	3,20	121,0	11,00	4,10
240,0	15,49	2,22	240,0	15,49	3,30	240,0	15,49	4,23
484,0	22,00	2,28	484,0	22,00	3,38	484,0	22,00	4,35



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

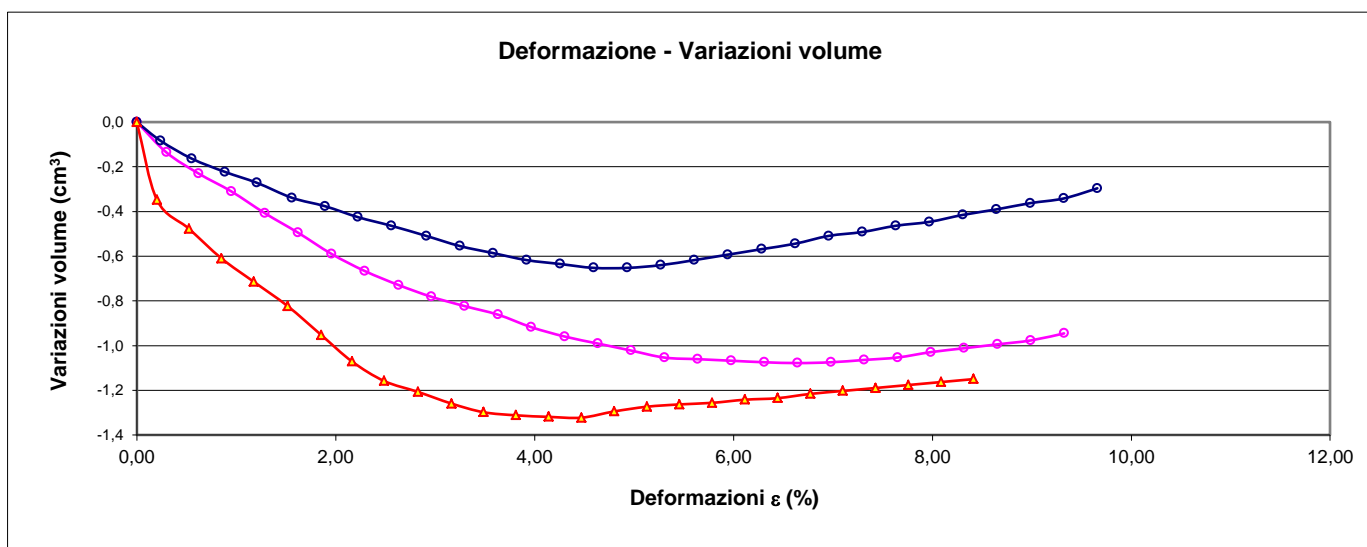
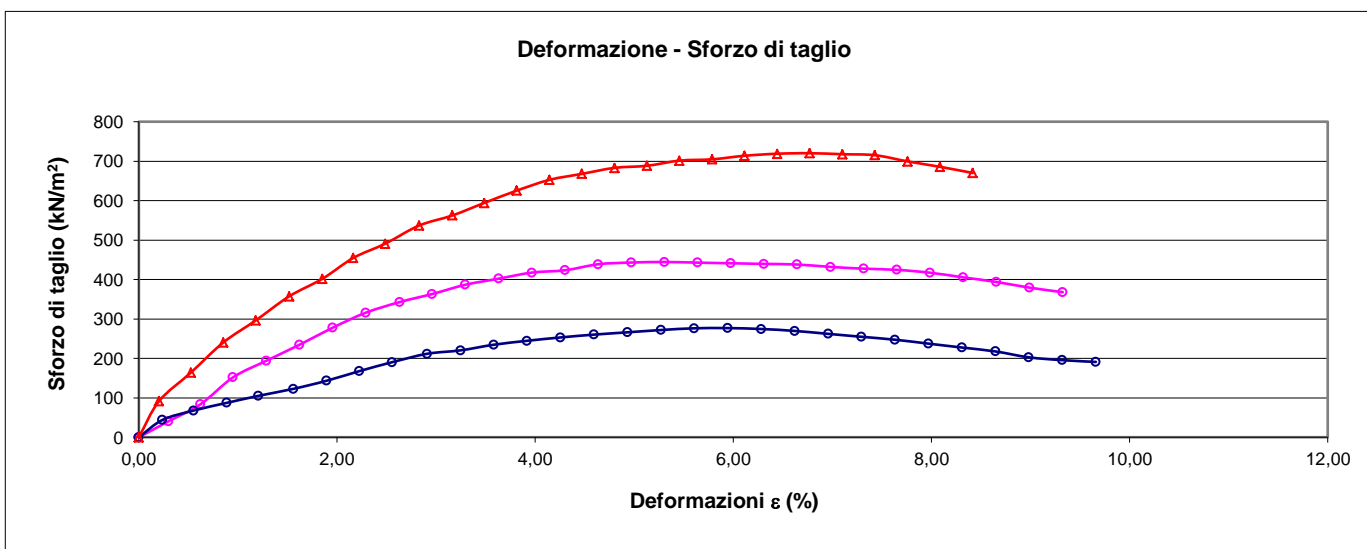
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di  
indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 31,60-32,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5847 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	166,89	167,68	166,64	Umidità naturale (%)	26,49
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,86
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,91
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	450	550	700	Indice dei vuoti medio	0,77
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	43,44
Altezza provino post rottura (cm)	6,89	6,92	6,98	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,36
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	93
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,28	3,38	4,35	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

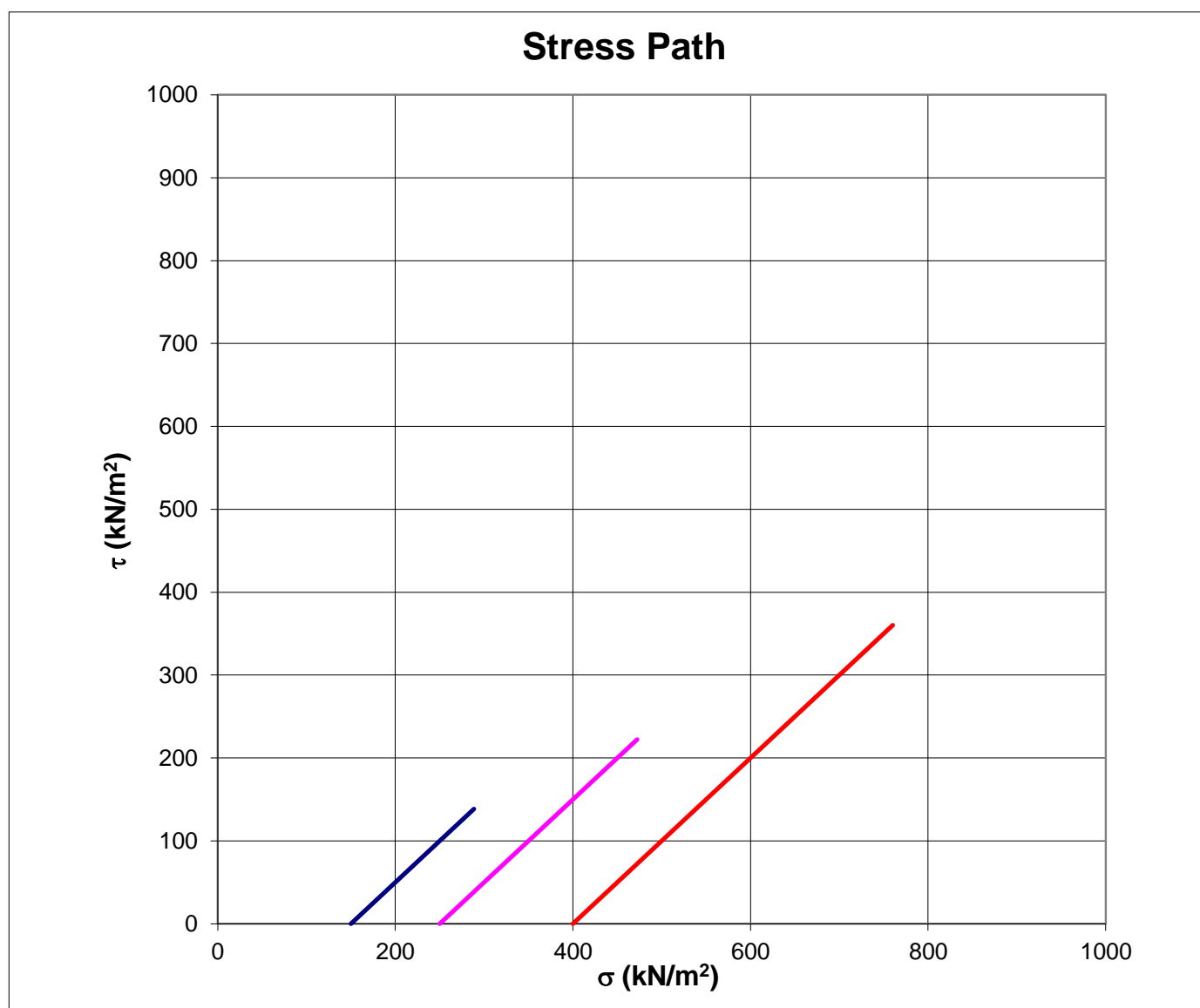
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA DRENATA  (RACC. AGI)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 31,60-32,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5847 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 5**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	166,89	167,68	166,64	Umidità naturale (%)	26,49
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,86
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,91
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	450	550	700	Indice dei vuoti medio	0,77
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	43,44
Altezza provino post rottura (cm)	6,89	6,92	6,98	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,36
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	93
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	2,28	3,38	4,35	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:**  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 31,60-32,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5847 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 5 di 5**

PROVINO n° 1			PROVINO n° 2			PROVINO n° 3		
Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,18	44,04	-0,08	0,22	40,37	-0,14	0,16	91,56	-0,35
0,42	67,91	-0,16	0,47	83,61	-0,23	0,40	164,28	-0,48
0,67	87,36	-0,22	0,72	152,10	-0,31	0,65	240,55	-0,61
0,91	105,27	-0,27	0,97	194,44	-0,41	0,90	296,18	-0,72
1,18	122,98	-0,34	1,22	234,83	-0,50	1,16	357,41	-0,82
1,43	143,39	-0,38	1,47	278,00	-0,59	1,41	402,21	-0,95
1,68	167,79	-0,43	1,72	316,12	-0,67	1,65	454,80	-1,07
1,93	190,63	-0,46	1,98	342,97	-0,73	1,90	491,07	-1,16
2,20	211,85	-0,51	2,23	363,44	-0,78	2,16	536,90	-1,21
2,45	220,59	-0,55	2,48	386,86	-0,82	2,41	562,68	-1,26
2,70	234,76	-0,59	2,73	402,36	-0,86	2,66	594,27	-1,30
2,96	244,73	-0,62	2,98	417,65	-0,92	2,91	625,59	-1,31
3,21	253,30	-0,63	3,23	423,67	-0,96	3,16	652,77	-1,32
3,47	260,45	-0,65	3,49	438,85	-0,99	3,41	668,06	-1,32
3,72	266,26	-0,65	3,74	443,24	-1,02	3,66	683,23	-1,29
3,98	272,05	-0,64	3,99	444,54	-1,05	3,91	688,61	-1,27
4,23	276,49	-0,62	4,24	442,94	-1,06	4,16	701,64	-1,26
4,49	276,92	-0,59	4,49	441,33	-1,07	4,41	704,96	-1,26
4,74	274,67	-0,57	4,74	439,72	-1,07	4,66	713,99	-1,24
5,00	269,80	-0,54	5,00	438,13	-1,08	4,91	719,12	-1,23
5,25	262,34	-0,51	5,25	432,11	-1,07	5,16	720,40	-1,22
5,51	254,87	-0,49	5,50	427,64	-1,06	5,41	717,86	-1,20
5,76	247,48	-0,46	5,75	424,67	-1,05	5,66	715,32	-1,19
6,02	237,49	-0,45	6,00	417,35	-1,03	5,91	699,61	-1,18
6,27	227,60	-0,42	6,25	405,63	-1,01	6,16	685,87	-1,16
6,53	217,76	-0,39	6,51	393,98	-0,99	6,41	670,35	-1,15
6,78	202,81	-0,36	6,76	379,48	-0,98			
7,04	195,67	-0,34	7,01	368,04	-0,95			
7,29	191,20	-0,30						

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

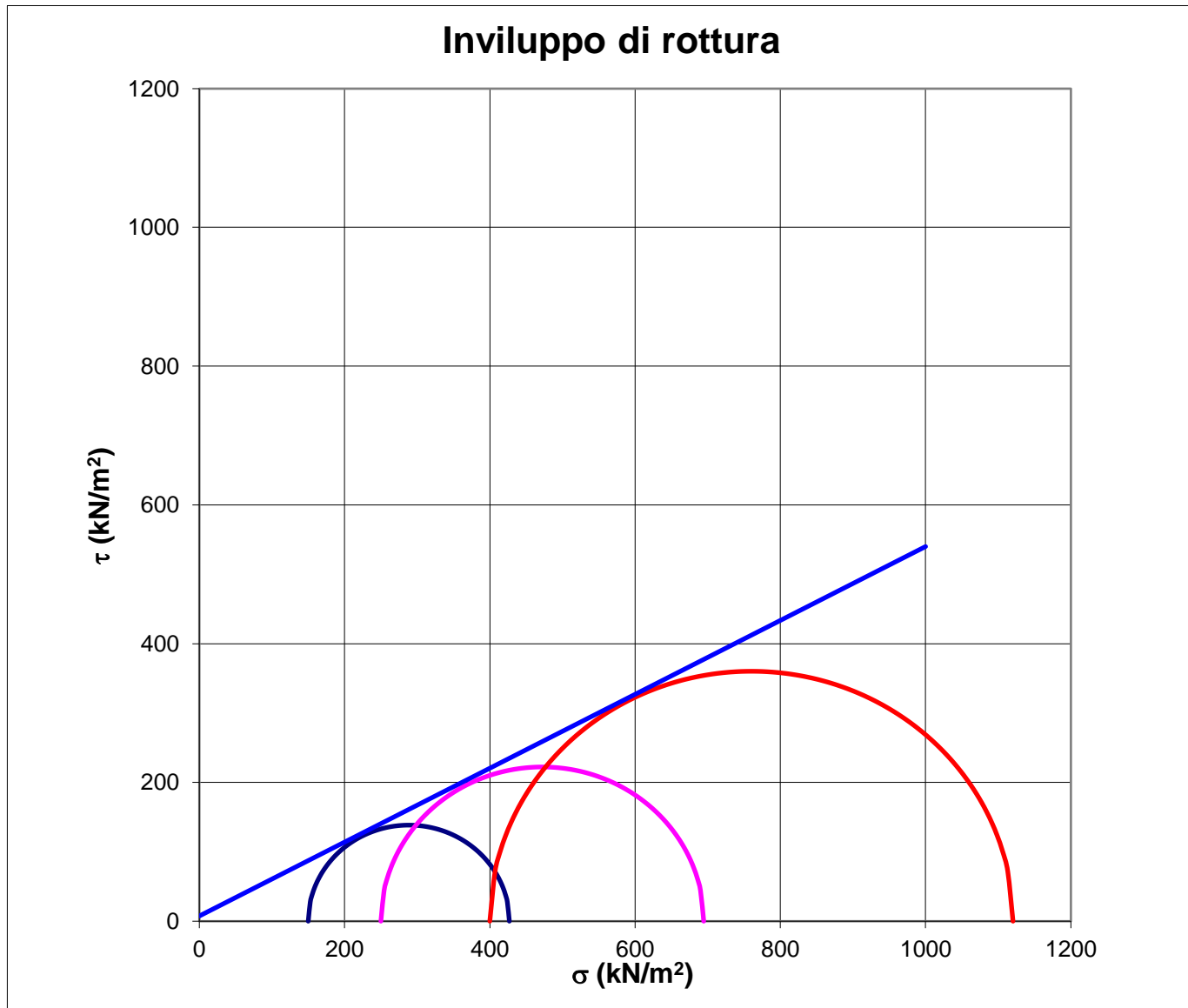
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S23 **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 31,60-32,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	166,89	167,68	166,64	Umidità naturale (%)	26,49
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,86
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,91
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	450	550	700	Indice dei vuoti medio	0,77
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	43,44
Altezza provino post rottura (cm)	6,89	6,92	6,98	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,36
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	93
$\sigma_{1-3}$ (kN/m <sup>2</sup> )	276,92	444,54	720,40	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Coesione intercetta  $C'$  (kN/m<sup>2</sup>):**

**7,5**

**Angolo di attrito  $\phi'$  (°):**

**28,0**



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S24 PZ"/>	Campione N°	<input type="text" value="Cl1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="25,00-25,40"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="500"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone chiaro oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
		Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
		Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.



## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S24 PZ"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="25,00-25,40"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,30
2	0,40
3	0,40
<b>MEDIA</b>	<b>0,37</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2,90
2	3,00
3	2,20
<b>MEDIA</b>	<b>2,70</b>

Sabbia con limo, di colore marrone chiaro oliva, molto consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3 Rev. 01 Del 15/09/04	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE E GRANDEZZE DI STATO</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S24 PZ **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità (m):** 25,00-25,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5848 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	138,41	136,77	136,98
Peso fustella + campione umido (g)	306,99	307,46	309,34
Peso campione umido (g)	168,6	170,7	172,4
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,031	19,269	19,458
	MEDIA		
	19,25		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	1,15	0,09	1,07

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	24,89	26,70
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	160,33	161,49
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,14	26,22
	MEDIA	
	26,18	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,14	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	11,03	10,08	10,36
Peso cont. + peso camp. secco (g)	85,31	85,31	85,22
Peso campione secco (g)	74,01	74,10	73,76
Peso campione secco (g)	62,98	64,02	63,40
Contenuto di acqua w (%)	17,94	17,51	18,08
	MEDIA		
	17,8		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,56	1,86	1,31

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	16,3
Indice dei vuoti e	0,60
Porosità n (%)	37,6
Grado di saturazione (Sr) %	79

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,22
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,02

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S24 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 25,00-25,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5849 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	1,05	0,13	0,13	99,87
8	2,360	3,76	0,46	0,59	99,41
10	2,000	2,36	0,29	0,88	99,12
16	1,180	21,92	2,69	3,57	96,43
20	0,850	55,65	6,83	10,39	89,61
30	0,600	101,40	12,44	22,83	77,17
40	0,425	125,19	15,36	38,19	61,81
60	0,250	91,81	11,26	49,45	50,55
80	0,180	34,93	4,28	53,74	46,26
100	0,150	7,87	0,97	54,70	45,30
200	0,075	44,40	5,45	60,15	39,85
FONDO	//	324,72	39,83	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>815,06</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	102,80
Peso umido campione (g)	943,2
Peso secco campione (g)	815,20
Peso secco campione lavato (g)	490,48
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	324,72
Riscontro pesi (g)	0,14

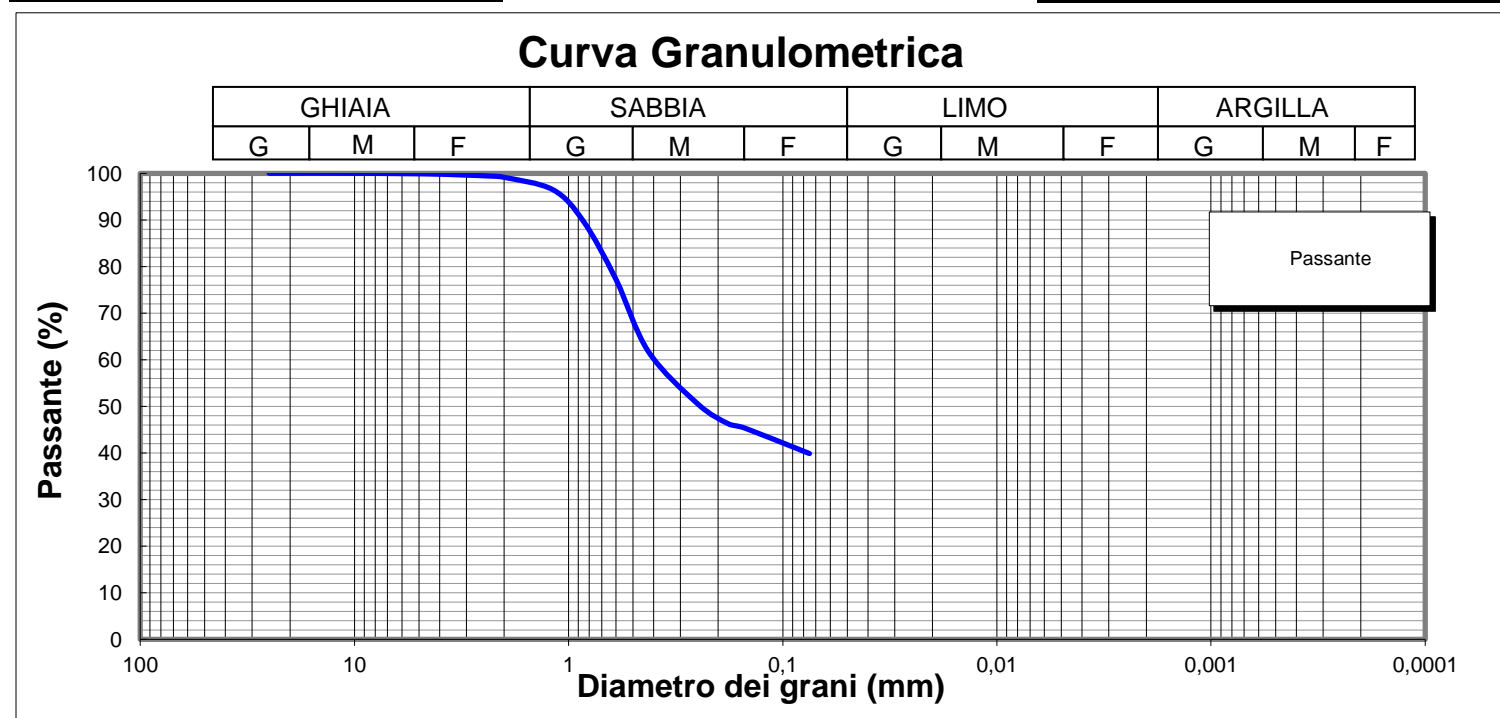
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
<b>SABBIE</b>	Grosse	22
	Medie	29
	Fini	9
<b>60</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>39</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S24 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 25,00-25,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5850 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	815,2
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	324,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,18

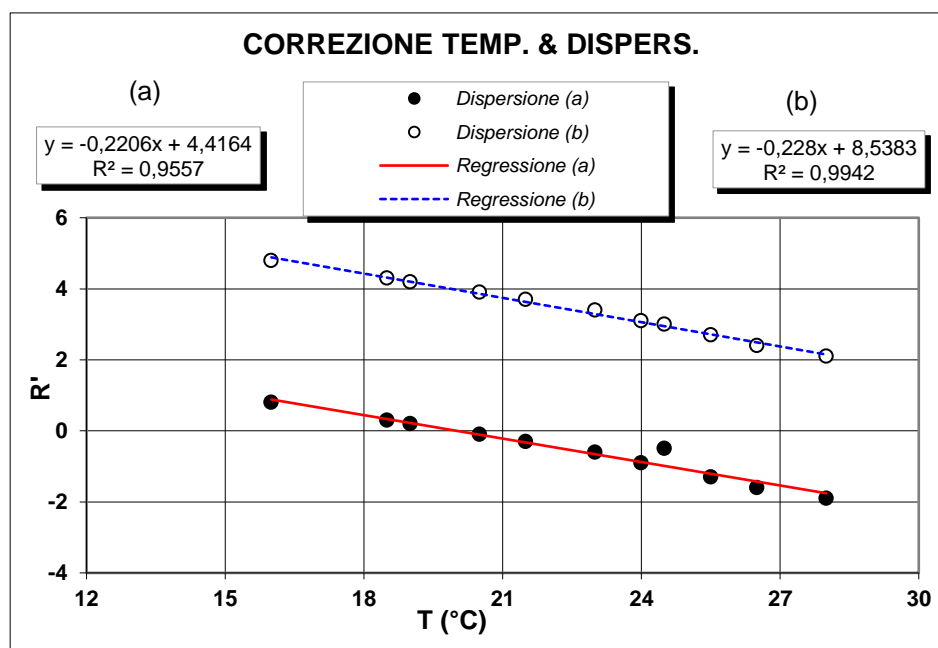
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

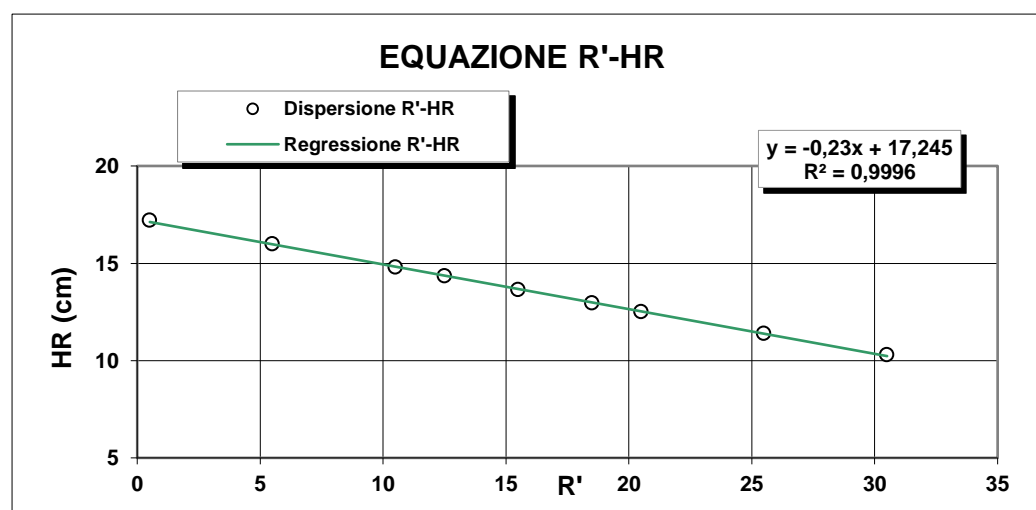
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0520</b>	28,40	<b>36,1</b>
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0379</b>	26,40	<b>33,6</b>
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0274</b>	24,90	<b>31,7</b>
4	20,0	27,0		8,2	27,5	8,52	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0198</b>	23,40	<b>29,8</b>
8	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0144</b>	21,40	<b>27,2</b>
15	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0106</b>	20,40	<b>26,0</b>
30	20,0	22,0		8,2	22,5	9,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	18,40	<b>23,4</b>
60	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	16,40	<b>20,9</b>
120	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	14,40	<b>18,3</b>
300	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	11,40	<b>14,5</b>
600	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,40	<b>12,0</b>
1440	20,0	10,0		8,2	10,5	12,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	6,40	<b>8,1</b>

N° Certificato:	5850 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	99,4
10	2,000	99,1
16	1,180	96,4
20	0,850	89,6
30	0,600	77,2
40	0,425	61,8
60	0,250	50,5
80	0,180	46,3
100	0,150	45,3
200	0,075	39,9
S	0,0520	<b>36,1</b>
S	0,0379	<b>33,6</b>
S	0,0274	<b>31,7</b>
S	0,0198	<b>29,8</b>
S	0,0144	<b>27,2</b>
S	0,0106	<b>26,0</b>
S	0,0077	<b>23,4</b>
S	0,0056	<b>20,9</b>
S	0,0040	<b>18,3</b>
S	0,0026	<b>14,5</b>
S	0,0019	<b>12,0</b>
S	0,0013	<b>8,1</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,3828
D30 (mm)	0,0214
D10 (mm)	0,0015
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">248</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,8</span>	

**Percentuali passanti**

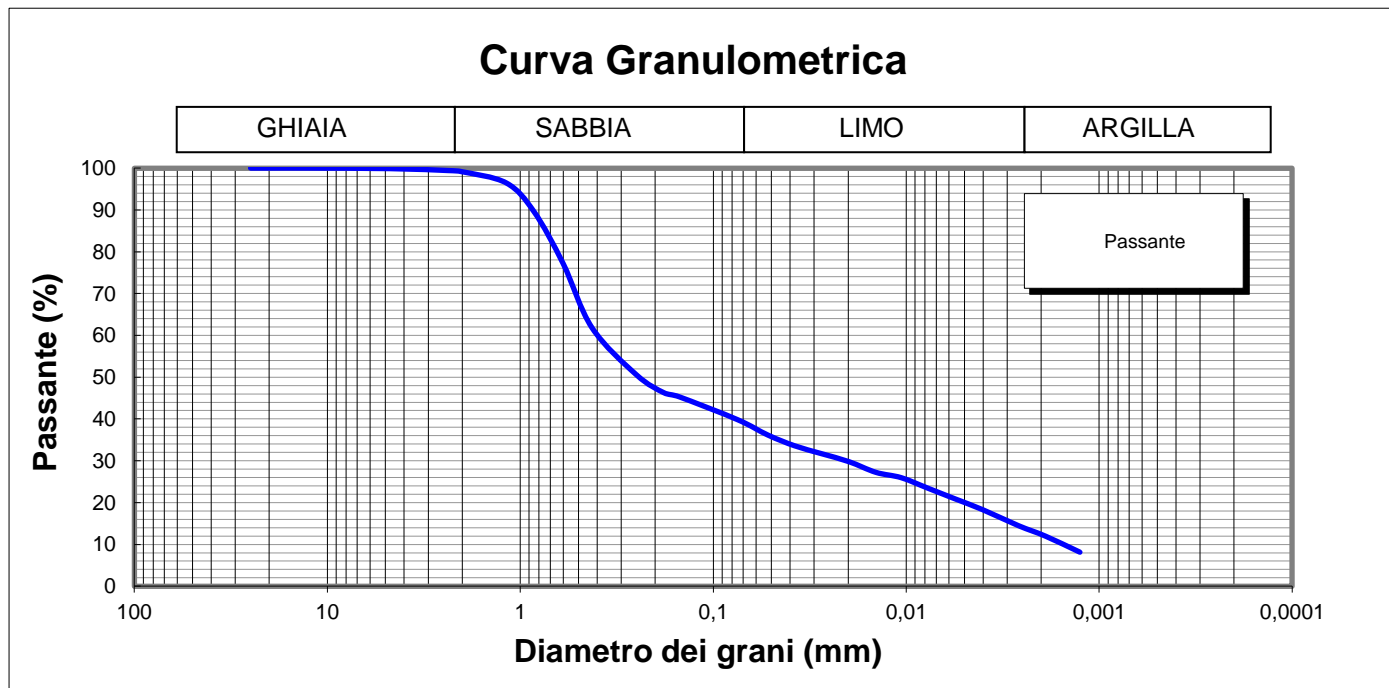
GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	60
LIMO (%)	27
ARGILLA (%)	12

**Descrizione campione (AGI) :**

**Sabbia con limo, argillosa**

**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

-

**Note:**
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S24 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 25,00-25,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

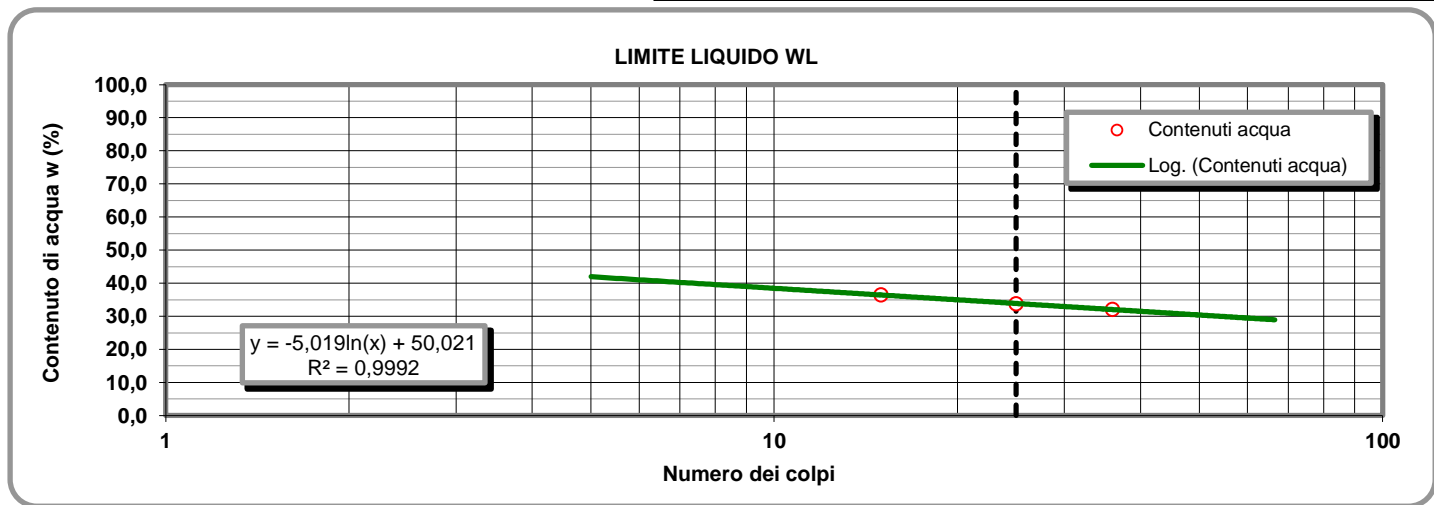
**N° Certificato:** 5851 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **34**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,43	10,00	9,53
Peso contenitore + peso campione umido (g)	20,76	20,69	19,70
Peso contenitore + peso campione secco (g)	18,00	17,99	17,23
N° colpi	15	25	36
Contenuto di acqua w (%)	36,5	33,8	32,1

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

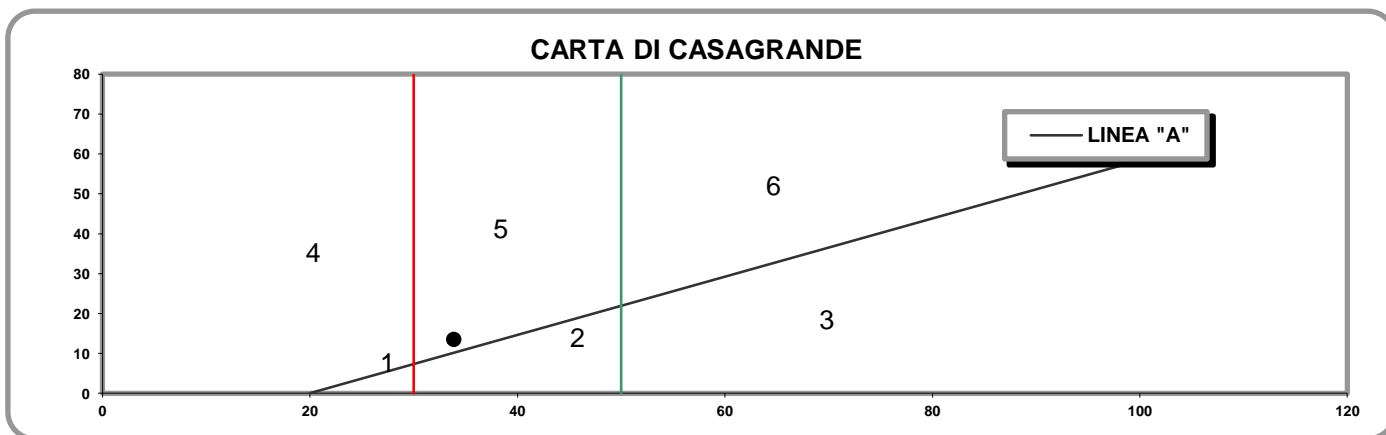


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** **20**

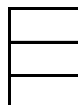
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	11,02	12,84
Peso contenitore + peso campione umido (g)	21,85	23,30
Peso contenitore + peso campione secco (g)	20,02	21,52
Contenuto di acqua w (%)	20,33	20,47

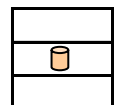
**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **13**



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.
















- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità

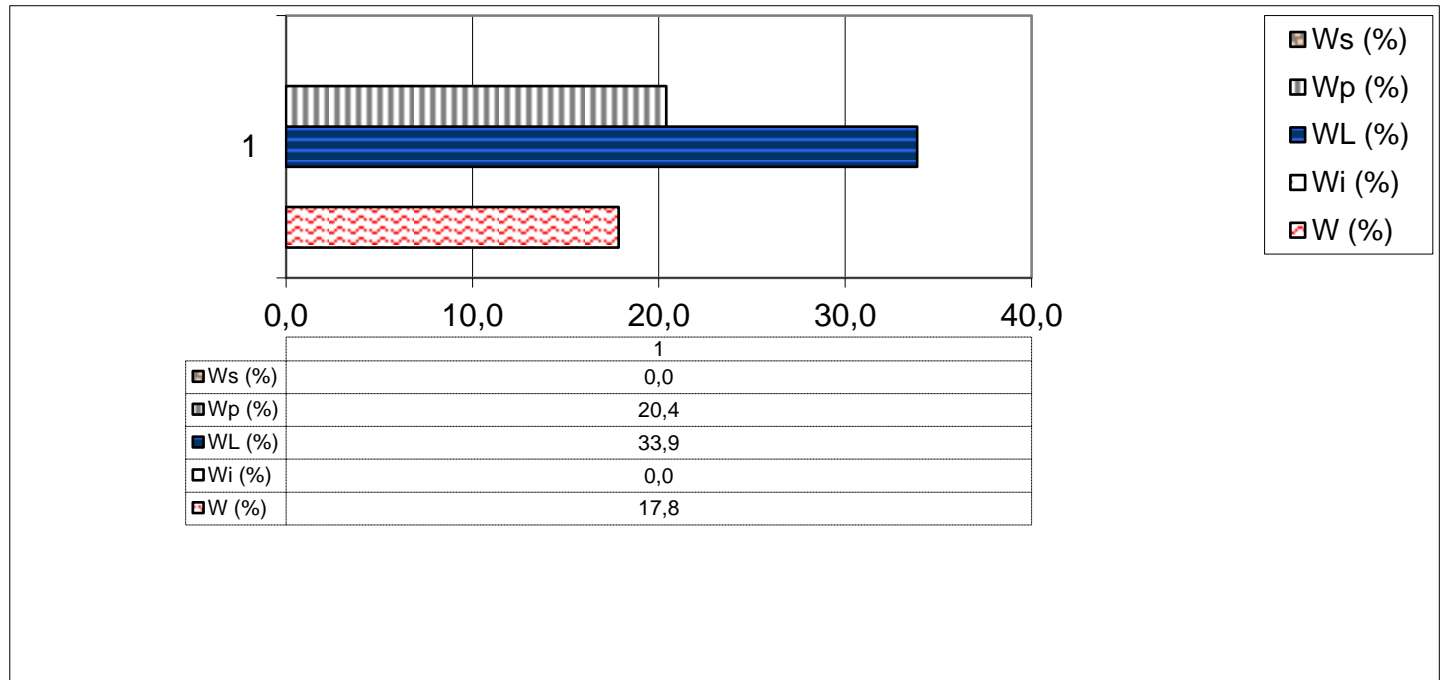


<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	12
Contenuto acqua naturale (%)	17,8

N° Certificato:	5851 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>13,5</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,19</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,12</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>				
	<b>Campione</b>			
	1	2		
Capsula in monel n°	1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%) <input style="width: 50px;" type="text"/>	
Peso capsula (g)			Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%) <input style="width: 50px;" type="text"/>	
Peso capsula + peso mercurio (g)			Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub> <input style="width: 50px;" type="text"/>	
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			Ritiro di volume V <sub>s</sub> <input style="width: 50px;" type="text"/>	
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media		
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S24 PZ **Profondità:**  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 25,00-25,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

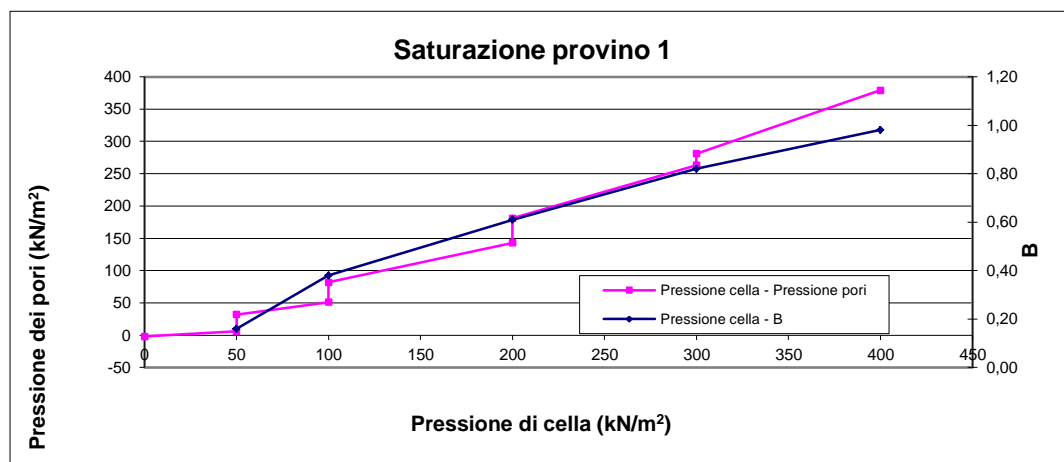
**N° Certificato:** 5852 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINO**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	168,58	170,69	172,36	Umidità naturale (%)	17,84
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,25
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,34
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,60
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	37,60
Altezza provino post rottura (cm)	7,40	7,40	7,40	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,18
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	79
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,96	3,30	3,90	Velocità rottura (mm/min)	0,001

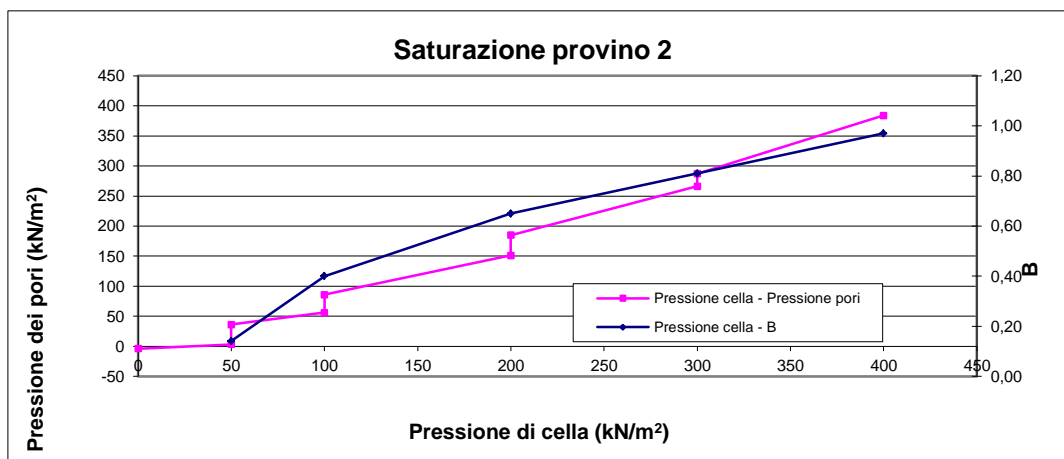
**PROVINO 1**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-2	8	0,16
50	0	-2	6		
50	40	6	32		
100	40	32	51	19	0,38
100	90	51	82		
200	90	82	143	61	0,61
200	190	143	181		
300	190	181	263	82	0,82
300	290	263	281		
400	290	281	379	98	0,98



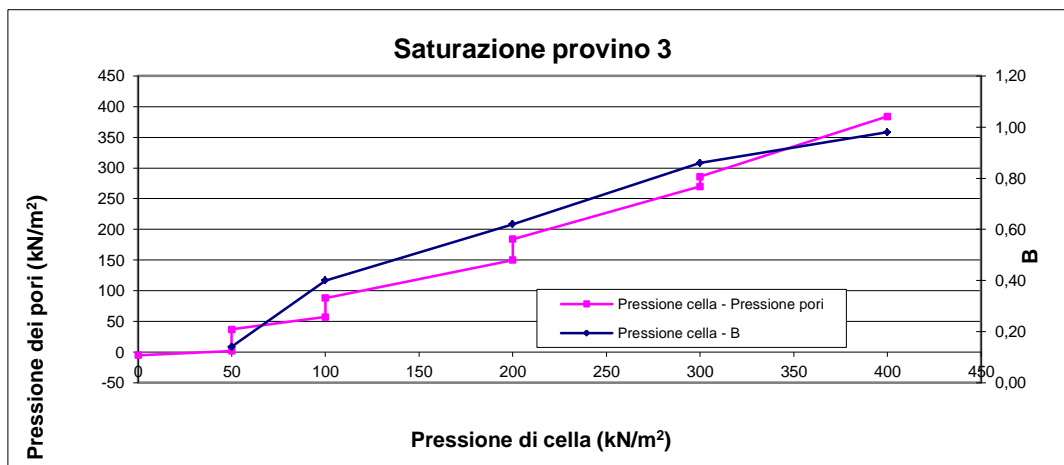
**PROVINO 2**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-4	7	0,14
50	0	-4	3		
50	40	3	36		
100	40	36	56	20	0,40
100	90	56	86		
200	90	86	151	65	0,65
200	190	151	185		
300	190	185	266	81	0,81
300	290	266	287		
400	290	287	384	97	0,97



**PROVINO 3**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-5	7	0,14
50	0	-5	2		
50	40	2	37		
100	40	37	57	20	0,40
100	90	57	88		
200	90	88	150	62	0,62
200	190	150	184		
300	190	184	270	86	0,86
300	290	270	286		
400	290	286	384	98	0,98



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

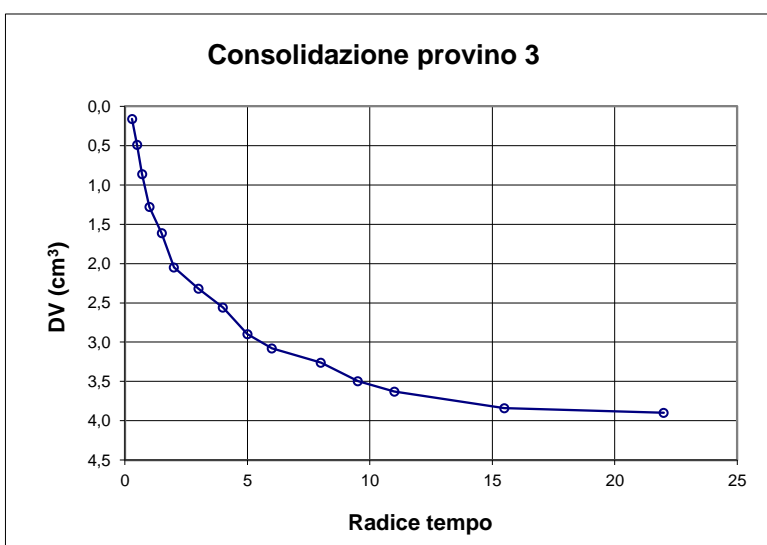
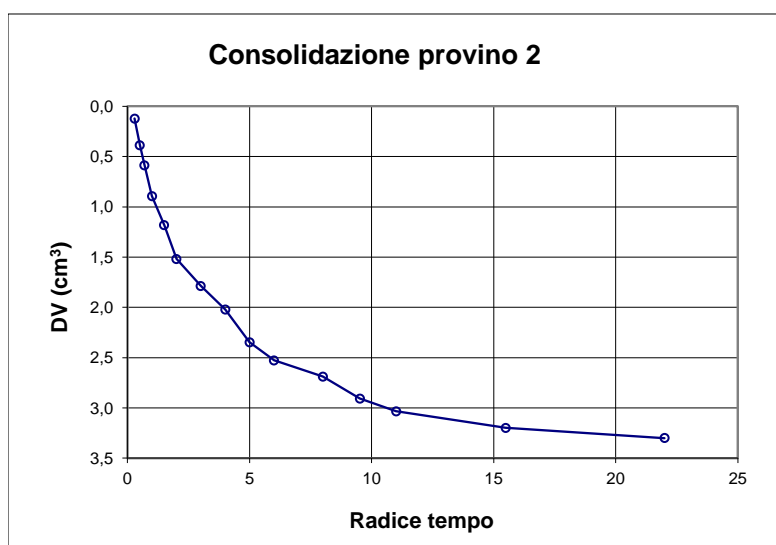
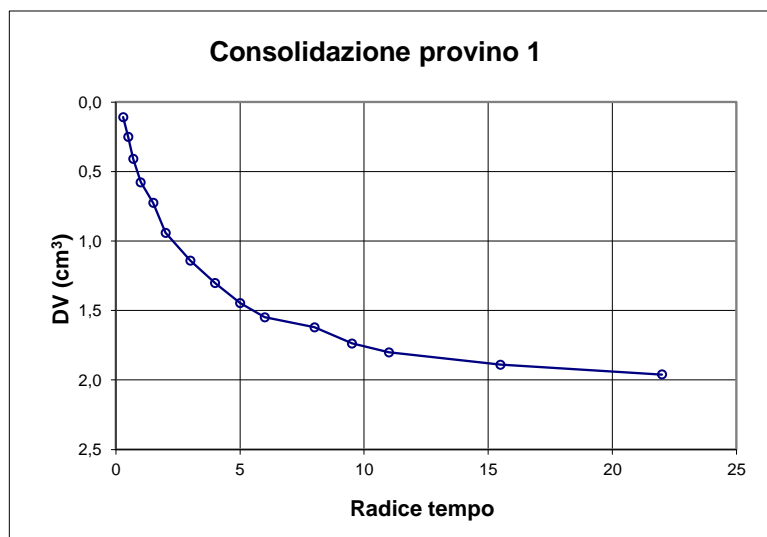
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S24 PZ **Profondità:**  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 25,00-25,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5852 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	168,58	170,69	172,36	Umidità naturale (%)	17,84
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,25
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,34
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,60
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	37,60
Altezza provino post rottura (cm)	7,40	7,40	7,40	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,18
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	79
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,96	3,30	3,90	Velocità rottura (mm/min)	0,001

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,1	0,29	0,11	0,1	0,29	0,12	0,1	0,29	0,16
0,3	0,50	0,25	0,3	0,50	0,39	0,3	0,50	0,49
0,5	0,70	0,41	0,5	0,70	0,59	0,5	0,70	0,86
1,0	1,00	0,58	1,0	1,00	0,89	1,0	1,00	1,28
2,3	1,50	0,72	2,3	1,50	1,18	2,3	1,50	1,61
4,0	2,00	0,94	4,0	2,00	1,52	4,0	2,00	2,05
9,0	3,00	1,14	9,0	3,00	1,79	9,0	3,00	2,32
16,0	4,00	1,30	16,0	4,00	2,02	16,0	4,00	2,56
25,0	5,00	1,44	25,0	5,00	2,35	25,0	5,00	2,90
36,0	6,00	1,55	36,0	6,00	2,53	36,0	6,00	3,08
64,0	8,00	1,62	64,0	8,00	2,69	64,0	8,00	3,26
90,5	9,51	1,74	90,5	9,51	2,91	90,5	9,51	3,50
121,0	11,00	1,80	121,0	11,00	3,04	121,0	11,00	3,63
240,0	15,49	1,89	240,0	15,49	3,20	240,0	15,49	3,84
484,0	22,00	1,96	484,0	22,00	3,30	484,0	22,00	3,90



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

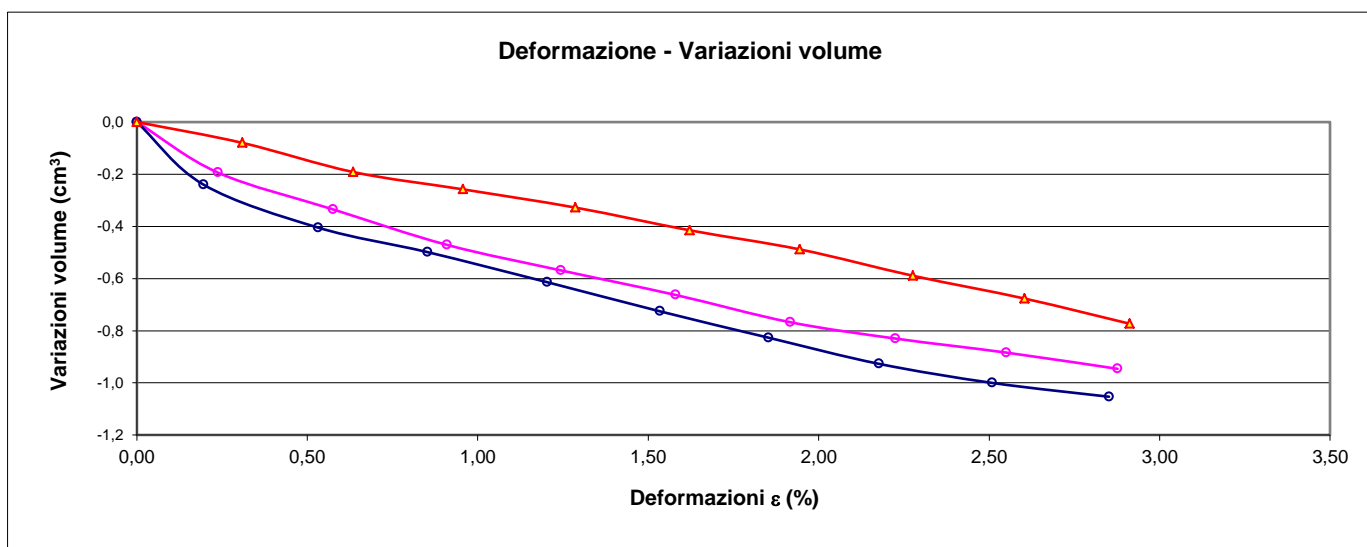
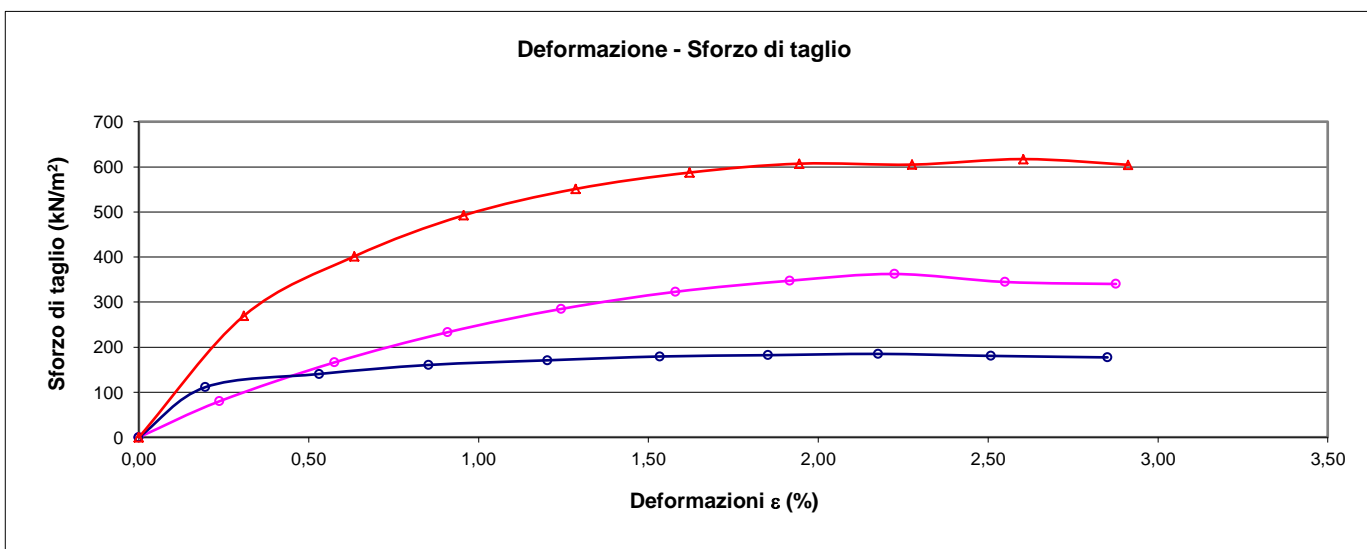
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di  
indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S24 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 25,00-25,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5852 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	168,58	170,69	172,36	Umidità naturale (%)	17,84
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,25
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,34
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,60
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	37,60
Altezza provino post rottura (cm)	7,40	7,40	7,40	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,18
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	79
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,96	3,3	3,9	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

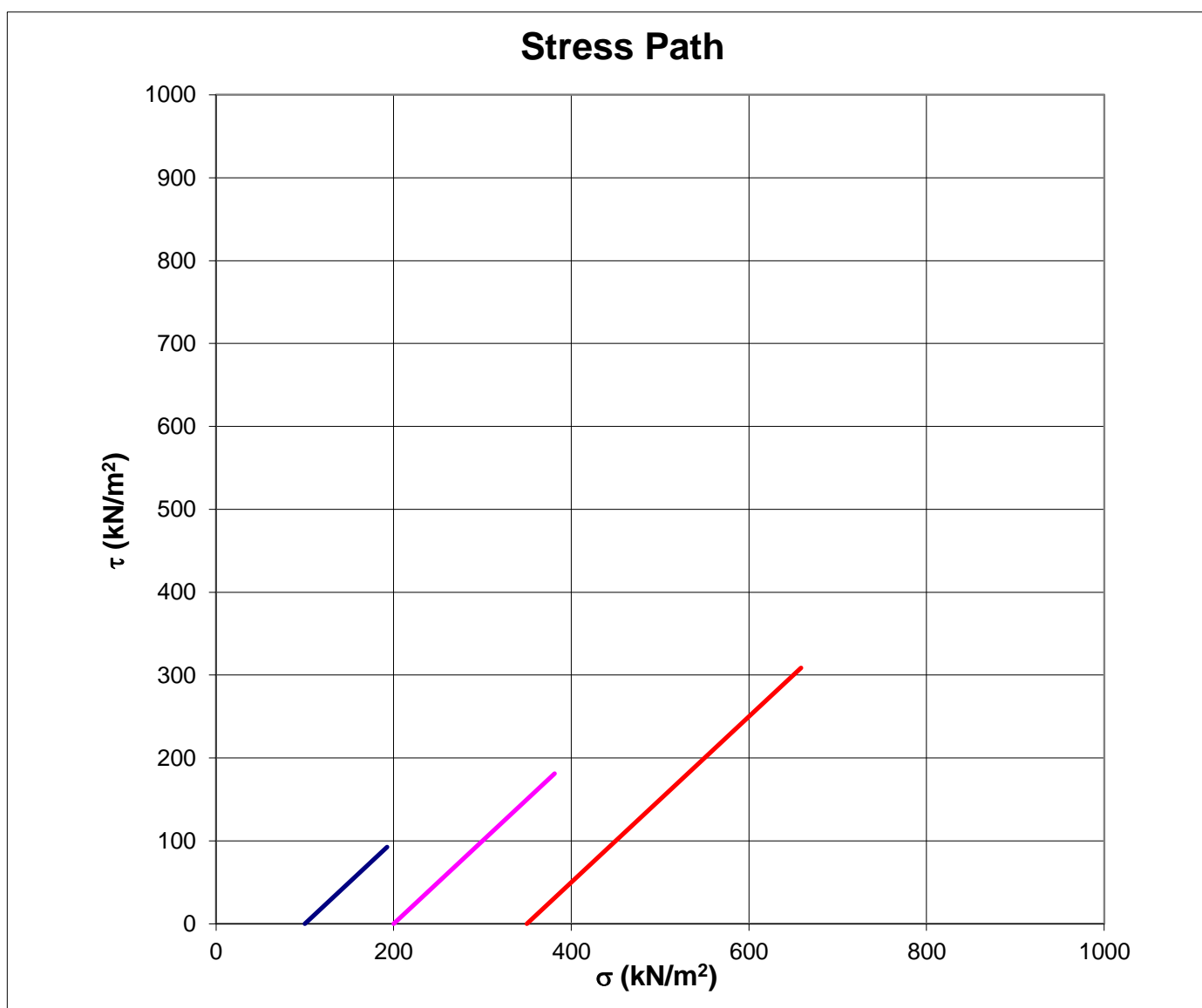
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA DRENATA  (RACC. AGI)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S24 PZ      **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1      **Profondità:** 25,00-25,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5852 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 5**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	168,58	170,69	172,36	Umidità naturale (%)	17,84
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,25
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,34
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,60
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	37,60
Altezza provino post rottura (cm)	7,40	7,40	7,40	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,18
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	79
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,96	3,3	3,9	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S24 PZ      **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1      **Profondità:** 25,00-25,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5852 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 5 di 5**

PROVINO n° 1			PROVINO n° 2			PROVINO n° 3		
Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,15	111,20	-0,24	0,18	80,18	-0,19	0,24	269,85	-0,08
0,40	140,61	-0,40	0,43	166,21	-0,34	0,48	401,77	-0,19
0,65	160,53	-0,50	0,68	233,19	-0,47	0,73	492,63	-0,26
0,91	170,90	-0,61	0,94	284,81	-0,57	0,98	551,12	-0,33
1,16	179,35	-0,73	1,19	322,86	-0,66	1,24	587,52	-0,42
1,40	182,24	-0,83	1,44	347,45	-0,77	1,48	607,16	-0,49
1,65	185,09	-0,93	1,67	362,35	-0,83	1,74	605,10	-0,59
1,90	180,65	-1,00	1,92	344,61	-0,88	1,98	617,36	-0,68
2,16	177,36	-1,05	2,16	340,24	-0,95	2,22	604,58	-0,77

*Lo Sperimentatore*  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

*Il Direttore del Laboratorio*  
Dott. Lorenzo Merola

	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (RACC. AGI)</b>	
--	---	--

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .

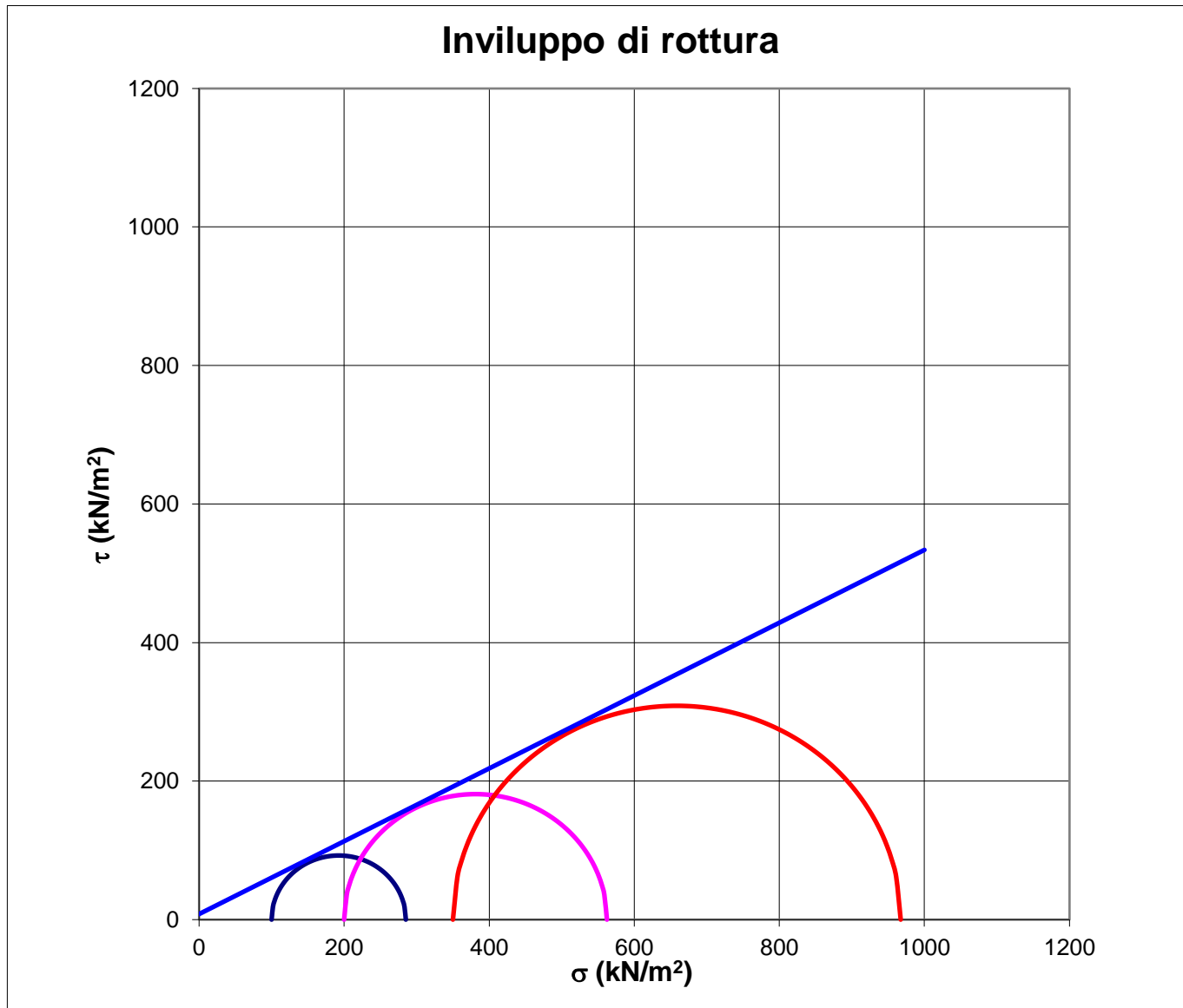
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017

**N° Sondaggio:** S24 PZ      **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11      **Profondità:** 25,00-25,40

**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017



CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	168,58	170,69	172,36	Umidità naturale (%)	17,84
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,25
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,34
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,60
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	37,60
Altezza provino post rottura (cm)	7,40	7,40	7,40	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,18
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	79
$\sigma_{1-\sigma_3}$ (kN/m <sup>2</sup> )	185,09	362,35	617,36	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Coesione intercetta  $C'$  (kN/m<sup>2</sup>):** 7,7      **Angolo di attrito  $\phi'$  (°):** 27,8



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S25 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="22,00-22,40"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="300"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="16-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
		Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
		Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.



## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S25 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="22,00-22,40"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,50
2	0,80
3	0,60
<b>MEDIA</b>	<b>0,63</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2,50
2	3,00
3	3,00
<b>MEDIA</b>	<b>2,83</b>

Sabbia con limo, di colore marrone giallastro, molto consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S25 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità (m):** 22,00-22,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5853 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	136,81	138,42	136,92
Peso fustella + campione umido (g)	311,22	312,42	311,58
Peso campione umido (g)	174,4	174,0	174,7
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,689	19,643	19,717
	MEDIA		
	19,68		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	0,03	0,20	0,17

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	22,52	24,99
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,88	160,44
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,24	26,28
	MEDIA	
	26,26	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,06	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A 9,72	B 10,88	C 10,14
Peso cont.+ peso campione umido (g)	85,72	85,43	85,11
Peso cont. + peso camp. secco (g)	71,25	71,57	71,23
Peso campione secco (g)	61,53	60,69	61,09
Contenuto di acqua w (%)	23,52	22,84	22,72
	MEDIA		
	23,0		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	2,14	0,81	1,32

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	16,0
Indice dei vuoti e	0,64
Porosità n (%)	39,1
Grado di saturazione (Sr) %	96

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,02
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,83

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S25 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 22,00-22,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5854 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,94	0,17	0,17	99,83
8	2,360	3,72	0,67	0,84	99,16
10	2,000	1,24	0,22	1,06	98,94
16	1,180	6,63	1,19	2,26	97,74
20	0,850	9,58	1,72	3,98	96,02
30	0,600	16,94	3,05	7,03	92,97
40	0,425	29,57	5,32	12,35	87,65
60	0,250	98,15	17,66	30,01	69,99
80	0,180	71,09	12,79	42,81	57,19
100	0,150	33,49	6,03	48,84	51,16
200	0,075	62,57	11,26	60,10	39,90
FONDO	//	221,58	39,88	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>555,5</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	99,74
Peso umido campione (g)	683,1
Peso secco campione (g)	555,64
Peso secco campione lavato (g)	334,06
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	221,58
Riscontro pesi (g)	0,14

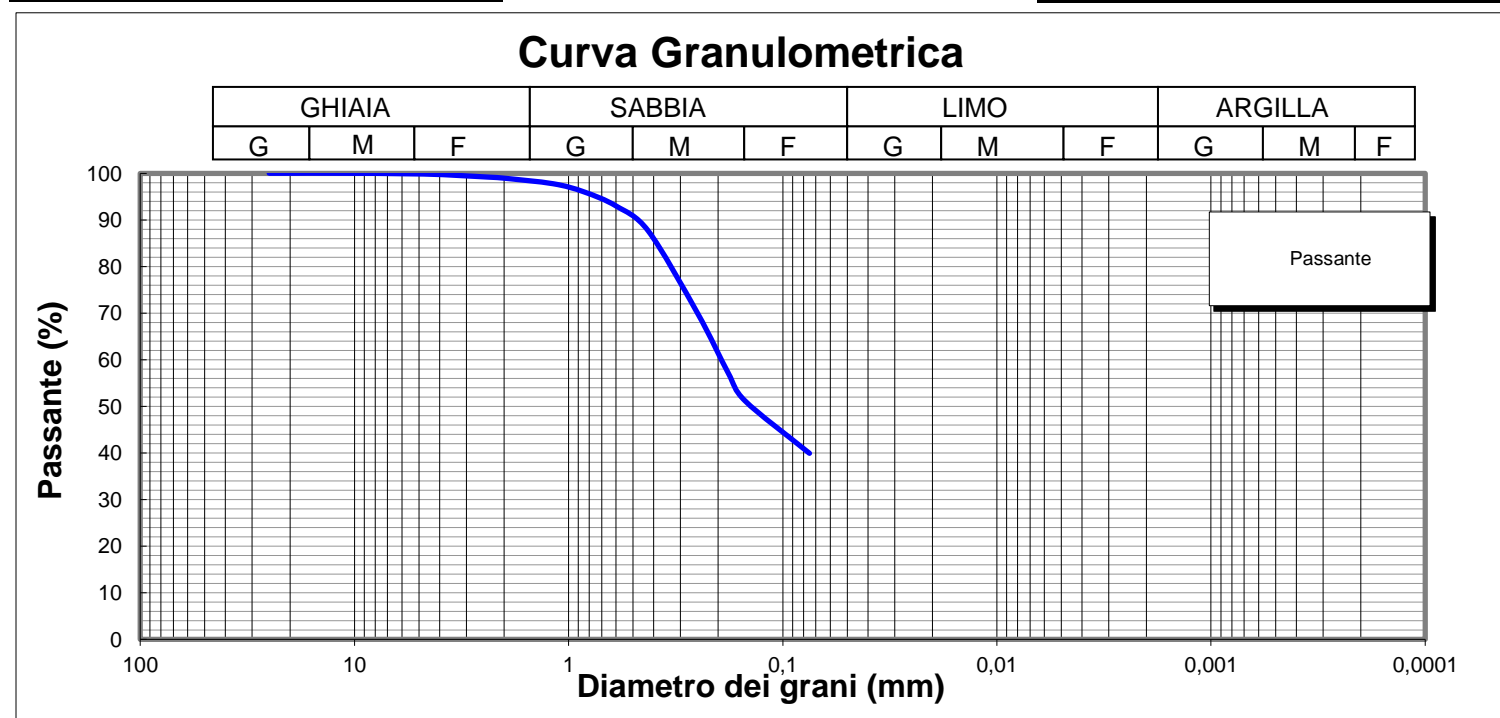
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
<b>SABBIE</b>	Grosse	6
	Medie	32
	Fini	23
<b>61</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>38</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S25 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 22,00-22,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5855 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	555,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	221,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,26

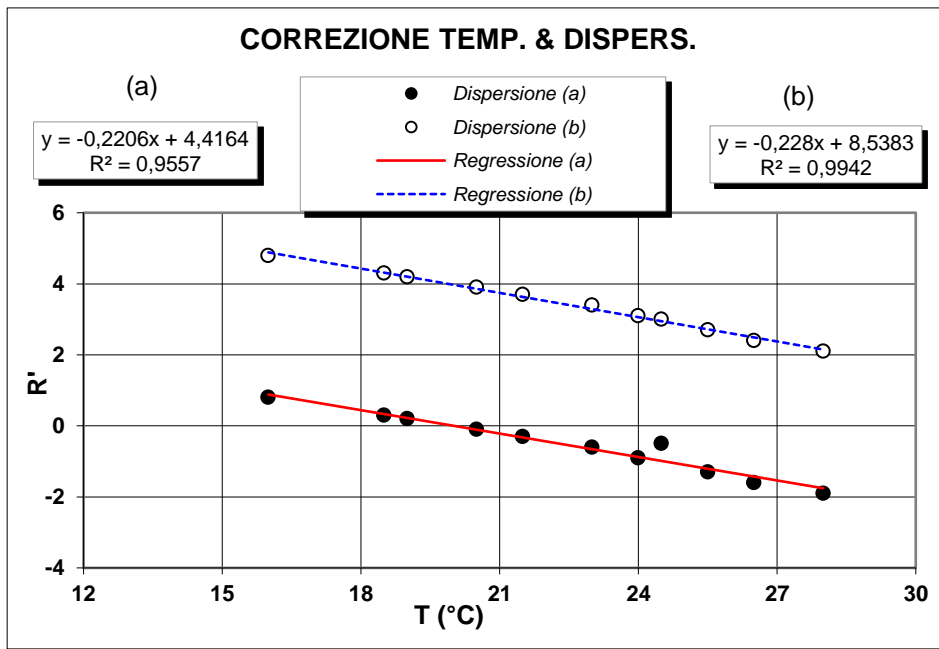
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

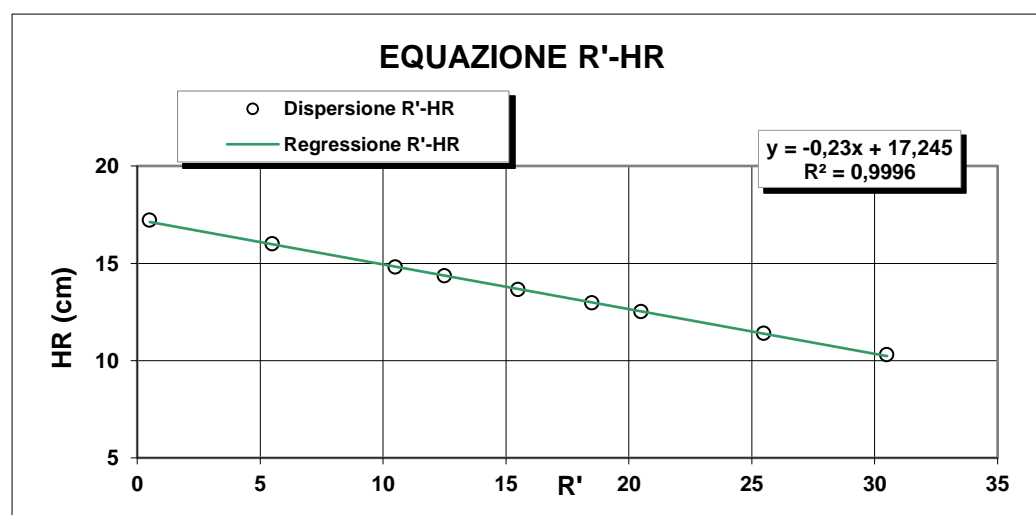
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0515</b>	28,90	<b>36,7</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0373</b>	27,40	<b>34,8</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0271</b>	25,40	<b>32,3</b>
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0195</b>	24,40	<b>31,0</b>
8	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0141</b>	22,40	<b>28,5</b>
15	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0106</b>	20,40	<b>25,9</b>
30	20,0	22,0		8,2	22,5	9,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	18,40	<b>23,4</b>
60	20,0	20,5		8,2	21,0	10	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0055</b>	16,90	<b>21,5</b>
120	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	14,90	<b>18,9</b>
300	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,40	<b>15,8</b>
600	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,90	<b>12,6</b>
1440	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	7,40	<b>9,4</b>

N° Certificato:	5855 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,8
8	2,360	99,2
10	2,000	98,9
16	1,180	97,7
20	0,850	96,0
30	0,600	93,0
40	0,425	87,7
60	0,250	70,0
80	0,180	57,2
100	0,150	51,2
200	0,075	39,9
S	0,0515	<b>36,7</b>
S	0,0373	<b>34,8</b>
S	0,0271	<b>32,3</b>
S	0,0195	<b>31,0</b>
S	0,0141	<b>28,5</b>
S	0,0106	<b>25,9</b>
S	0,0077	<b>23,4</b>
S	0,0055	<b>21,5</b>
S	0,0040	<b>18,9</b>
S	0,0026	<b>15,8</b>
S	0,0019	<b>12,6</b>
S	0,0012	<b>9,4</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,1897
D30 (mm)	0,0186
D10 (mm)	0,0013
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">147</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,4</span>	

**Percentuali passanti**

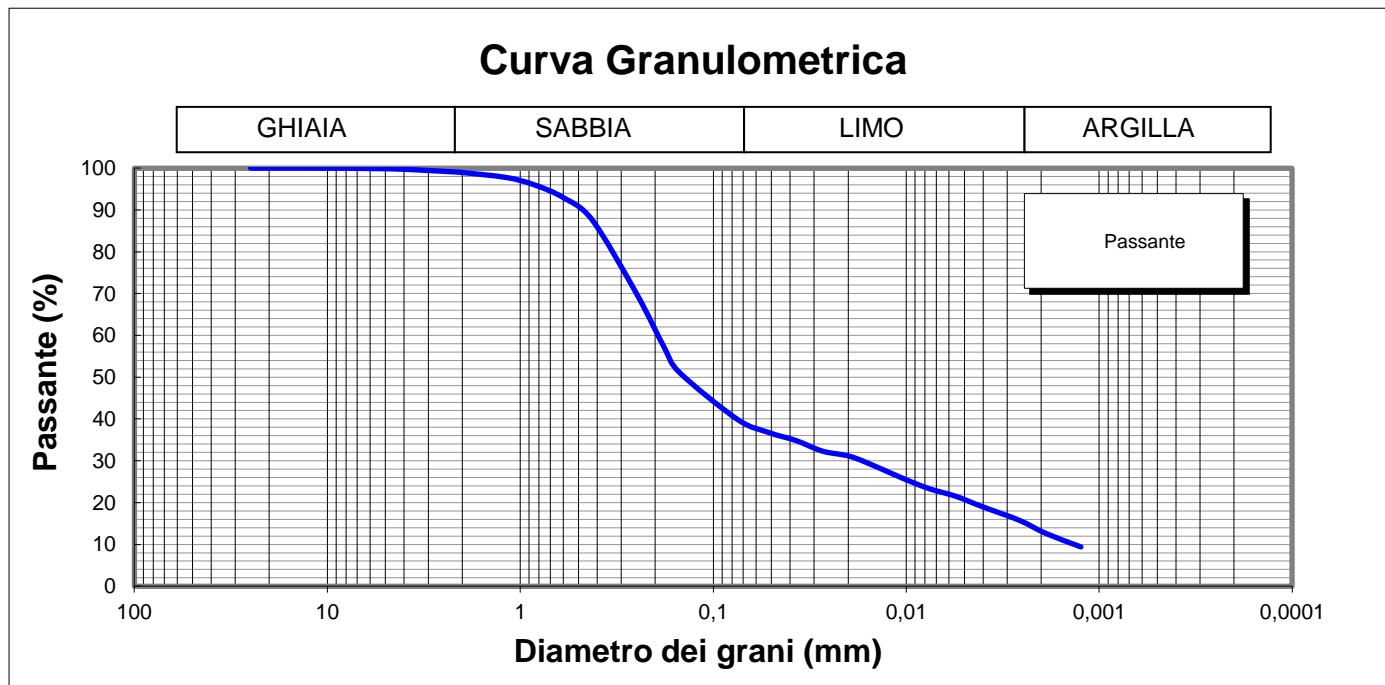
GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	61
LIMO (%)	25
ARGILLA (%)	13

**Descrizione campione (AGI) :**

**Sabbia con limo, argillosa**

**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

-

**Note:**
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S25 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 22,00-22,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

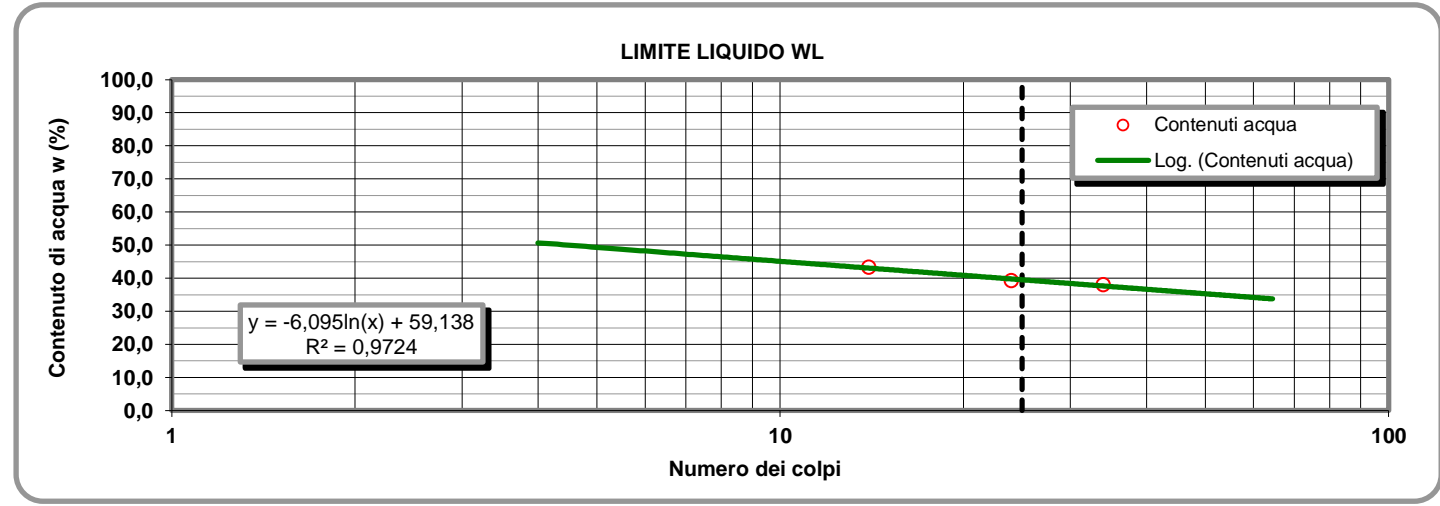
**N° Certificato:** 5856 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **40**

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,36	10,52	10,50
Peso contenitore + peso campione umido (g)	20,56	21,52	20,93
Peso contenitore + peso campione secco (g)	17,48	18,42	18,06
N° colpi	14	24	34
Contenuto di acqua w (%)	43,3	39,2	38,0

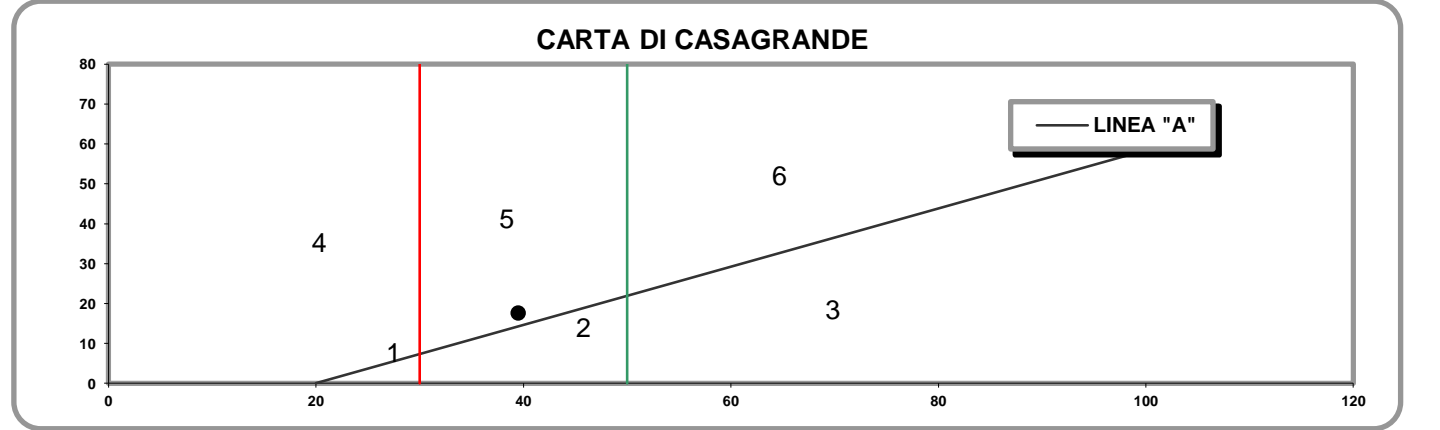


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** **22**

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **18**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,35	13,55
Peso contenitore + peso campione umido (g)	17,72	23,96
Peso contenitore + peso campione secco (g)	15,86	22,08
Contenuto di acqua w (%)	21,86	22,04



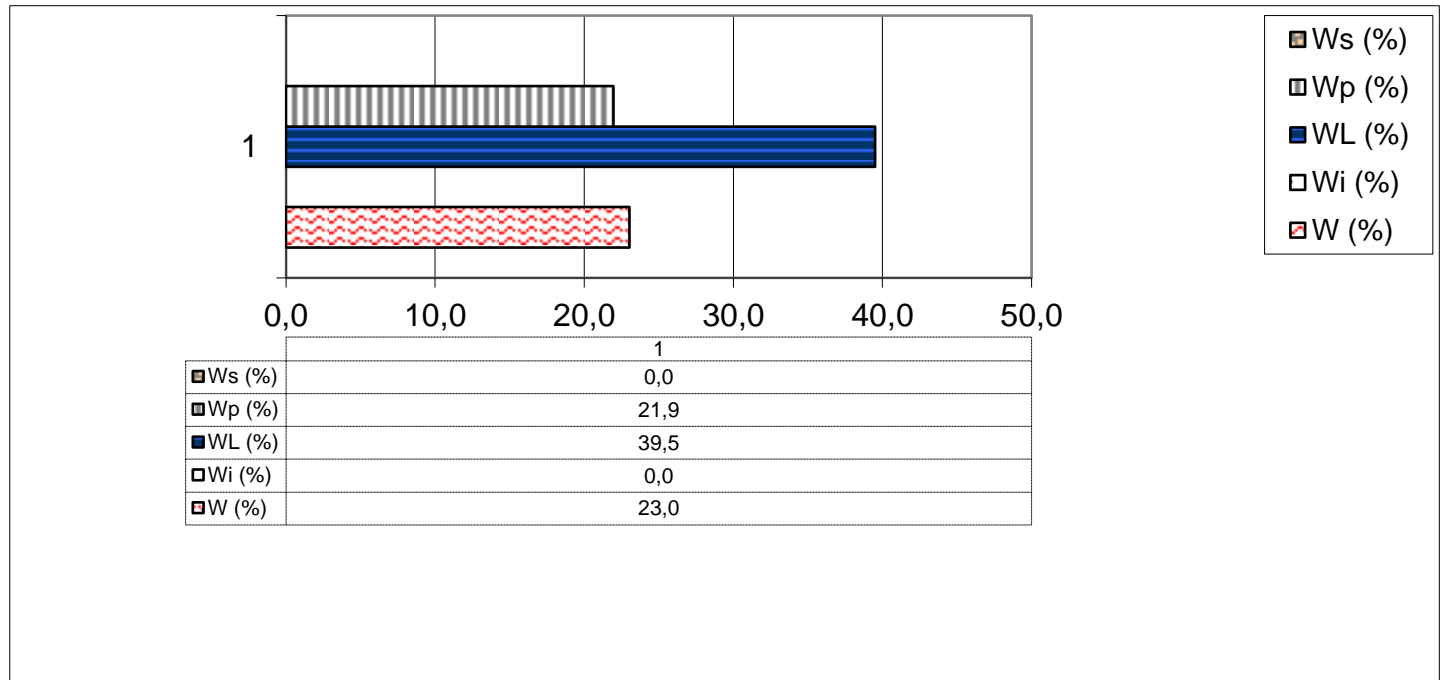
- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> |
|--|---|---|---|

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	13
Contenuto acqua naturale (%)	23,0

N° Certificato:	5856 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>17,6</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,94</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,35</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input checked="" type="checkbox"/> Solida (>1) <input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input checked="" type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S25 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 22,00-22,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

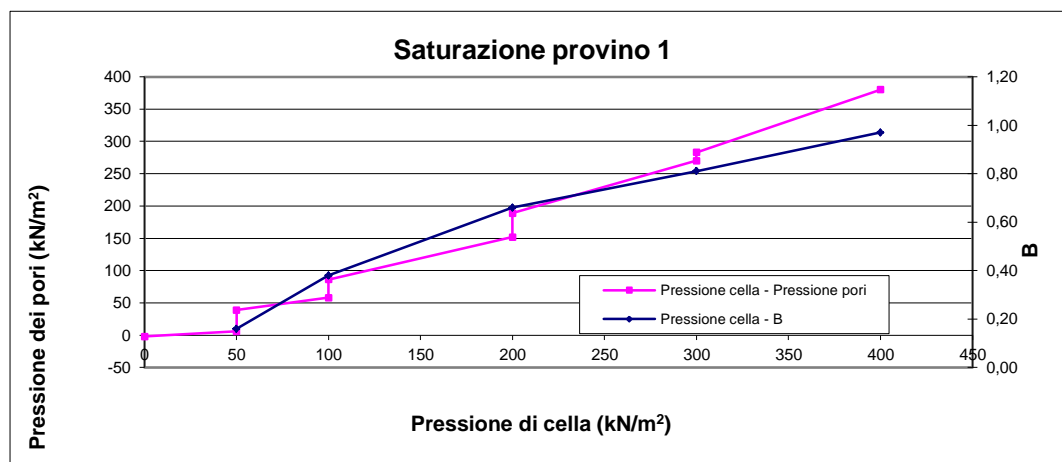
**N° Certificato:** 5857 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINO**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	174,41	174,00	174,66	Umidità naturale (%)	23,02
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,68
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,00
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,64
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	39,08
Altezza provino post rottura (cm)	7,45	7,45	7,45	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,26
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	96
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,96	3,30	3,90	Velocità rottura (mm/min)	0,001

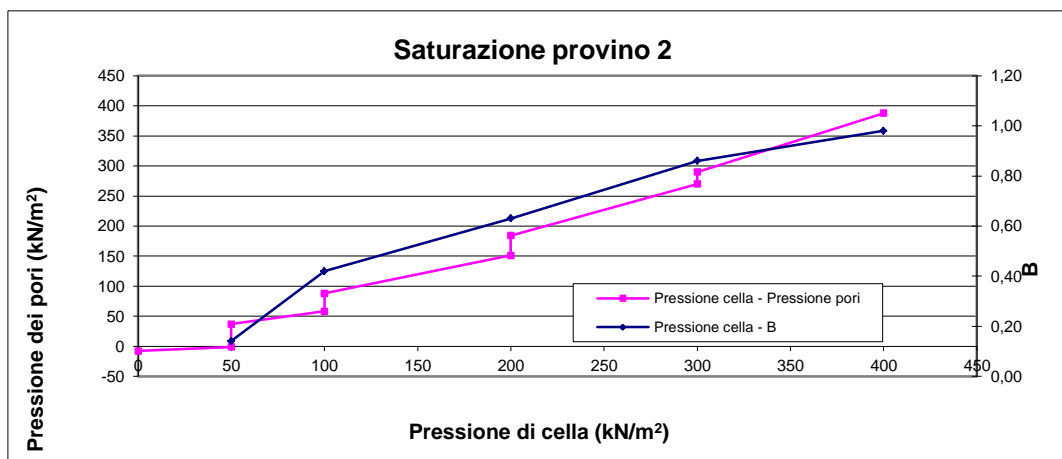
**PROVINO 1**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-2	8	0,16
50	0	6	39		
100	40	39	58	19	0,38
100	90	58	86		
200	90	86	152	66	0,66
200	190	152	189		
300	190	189	270	81	0,81
300	290	270	283		
400	290	283	380	97	0,97



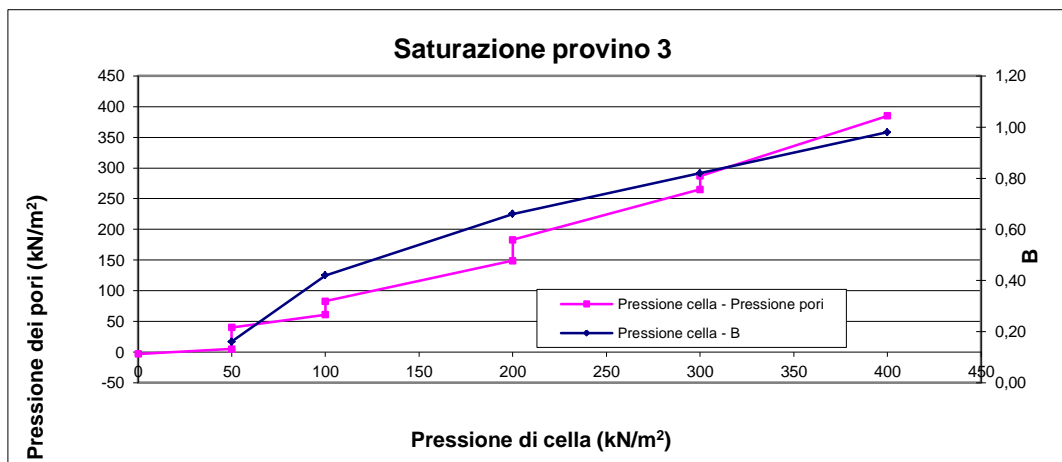
**PROVINO 2**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-8		
50	0	-8	-1	7	0,14
50	40	37	37		
100	40	58	88	21	0,42
100	90	88	151	63	0,63
200	90	151	184		
200	190	184	270	86	0,86
300	290	270	290		
400	290	290	388	98	0,98



**PROVINO 3**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-3	8	0,16
50	0	5	40		
100	40	40	61	21	0,42
100	90	61	83		
200	90	83	149	66	0,66
200	190	149	183		
300	190	183	265	82	0,82
300	290	265	287		
400	290	287	385	98	0,98



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

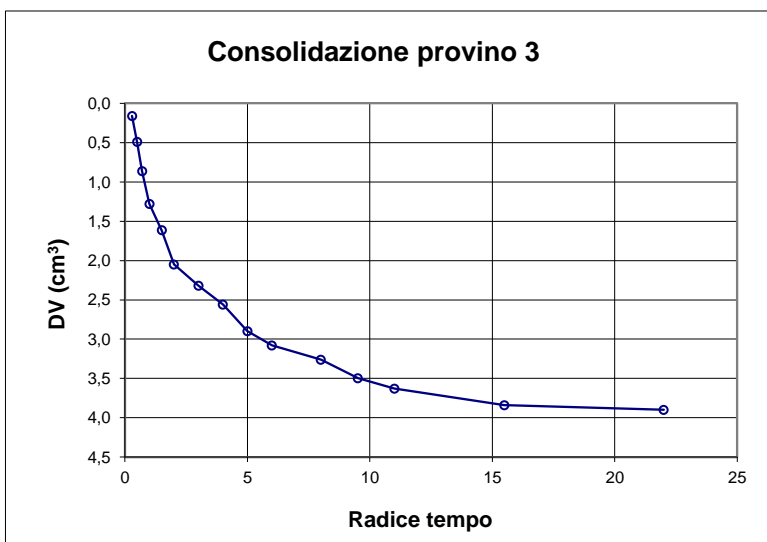
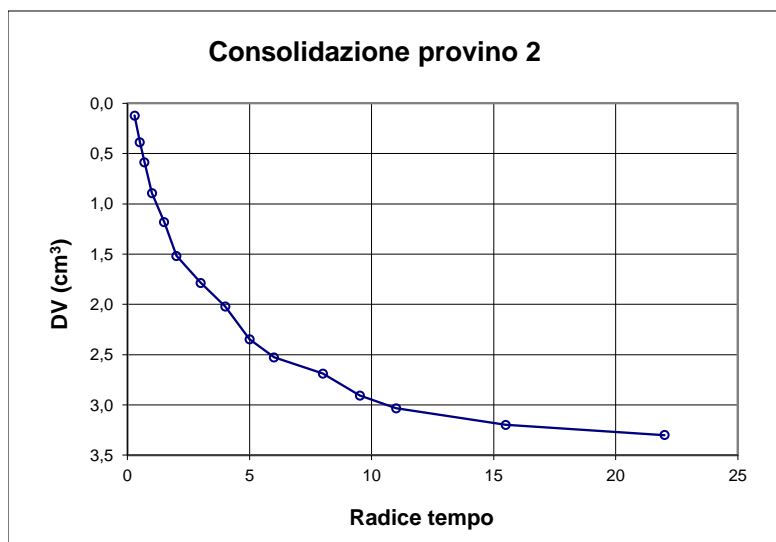
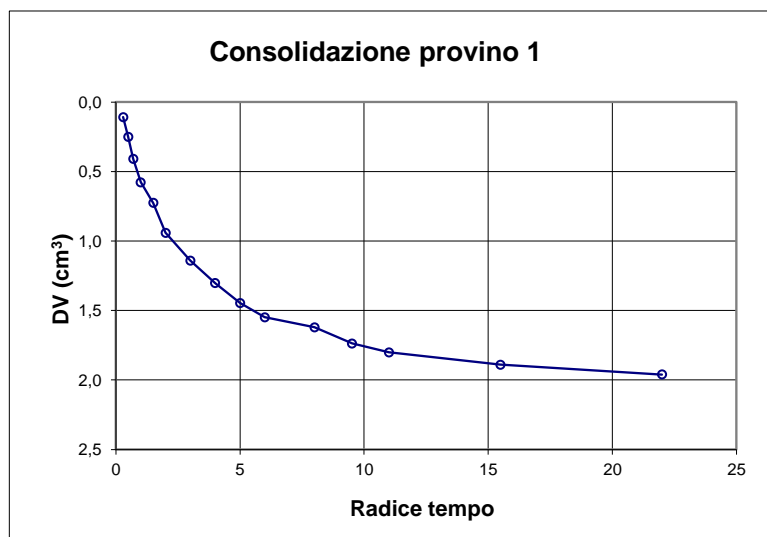
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S25 DH **Profondità:**  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 22,00-22,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5857 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	174,41	174	174,66	Umidità naturale (%)	23,02
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,68
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,00
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,64
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	39,08
Altezza provino post rottura (cm)	7,45	7,45	7,45	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,26
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	96
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,96	3,30	3,90	Velocità rottura (mm/min)	0,001

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,1	0,29	0,11	0,1	0,29	0,12	0,1	0,29	0,16
0,3	0,50	0,25	0,3	0,50	0,39	0,3	0,50	0,49
0,5	0,70	0,41	0,5	0,70	0,59	0,5	0,70	0,86
1,0	1,00	0,58	1,0	1,00	0,89	1,0	1,00	1,28
2,3	1,50	0,72	2,3	1,50	1,18	2,3	1,50	1,61
4,0	2,00	0,94	4,0	2,00	1,52	4,0	2,00	2,05
9,0	3,00	1,14	9,0	3,00	1,79	9,0	3,00	2,32
16,0	4,00	1,30	16,0	4,00	2,02	16,0	4,00	2,56
25,0	5,00	1,44	25,0	5,00	2,35	25,0	5,00	2,90
36,0	6,00	1,55	36,0	6,00	2,53	36,0	6,00	3,08
64,0	8,00	1,62	64,0	8,00	2,69	64,0	8,00	3,26
90,5	9,51	1,74	90,5	9,51	2,91	90,5	9,51	3,50
121,0	11,00	1,80	121,0	11,00	3,04	121,0	11,00	3,63
240,0	15,49	1,89	240,0	15,49	3,20	240,0	15,49	3,84
484,0	22,00	1,96	484,0	22,00	3,30	484,0	22,00	3,90



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

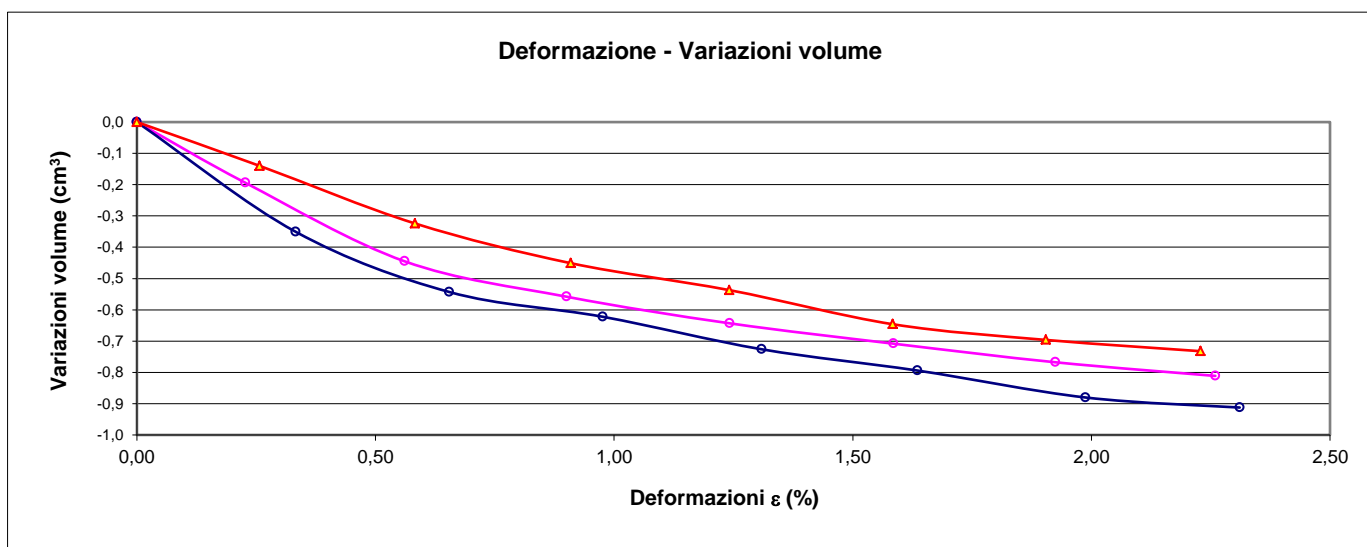
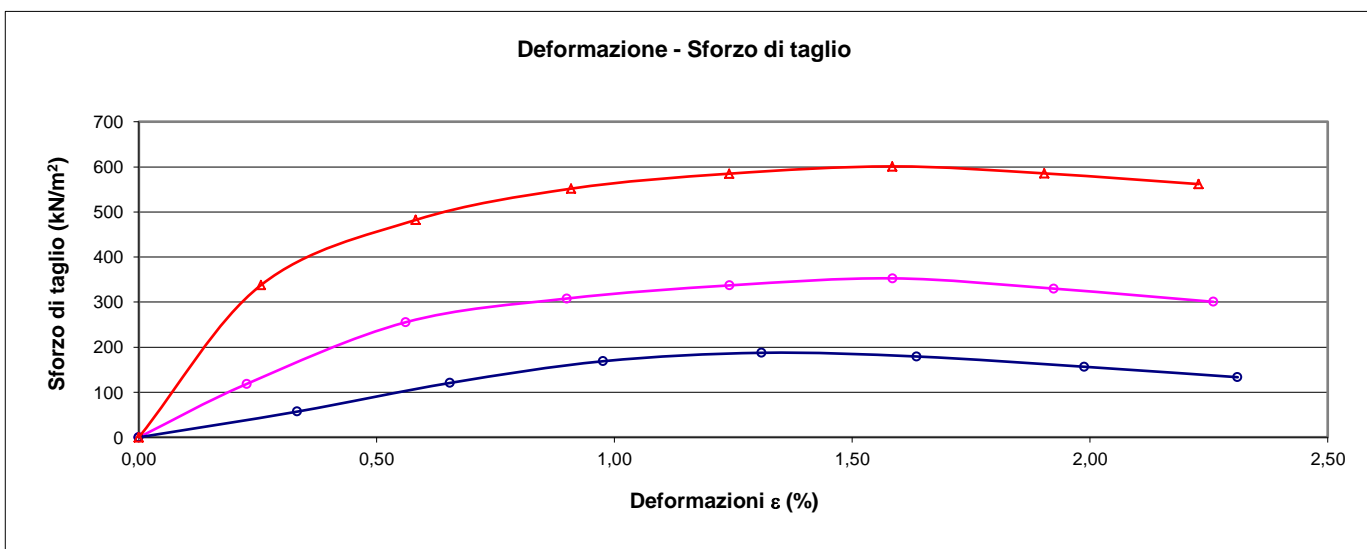
**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di  
indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S25 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 22,00-22,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5857 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	174,41	174	174,66	Umidità naturale (%)	23,02
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,68
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,00
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,64
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	39,08
Altezza provino post rottura (cm)	7,45	7,45	7,45	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,26
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	96
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,96	3,3	3,9	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

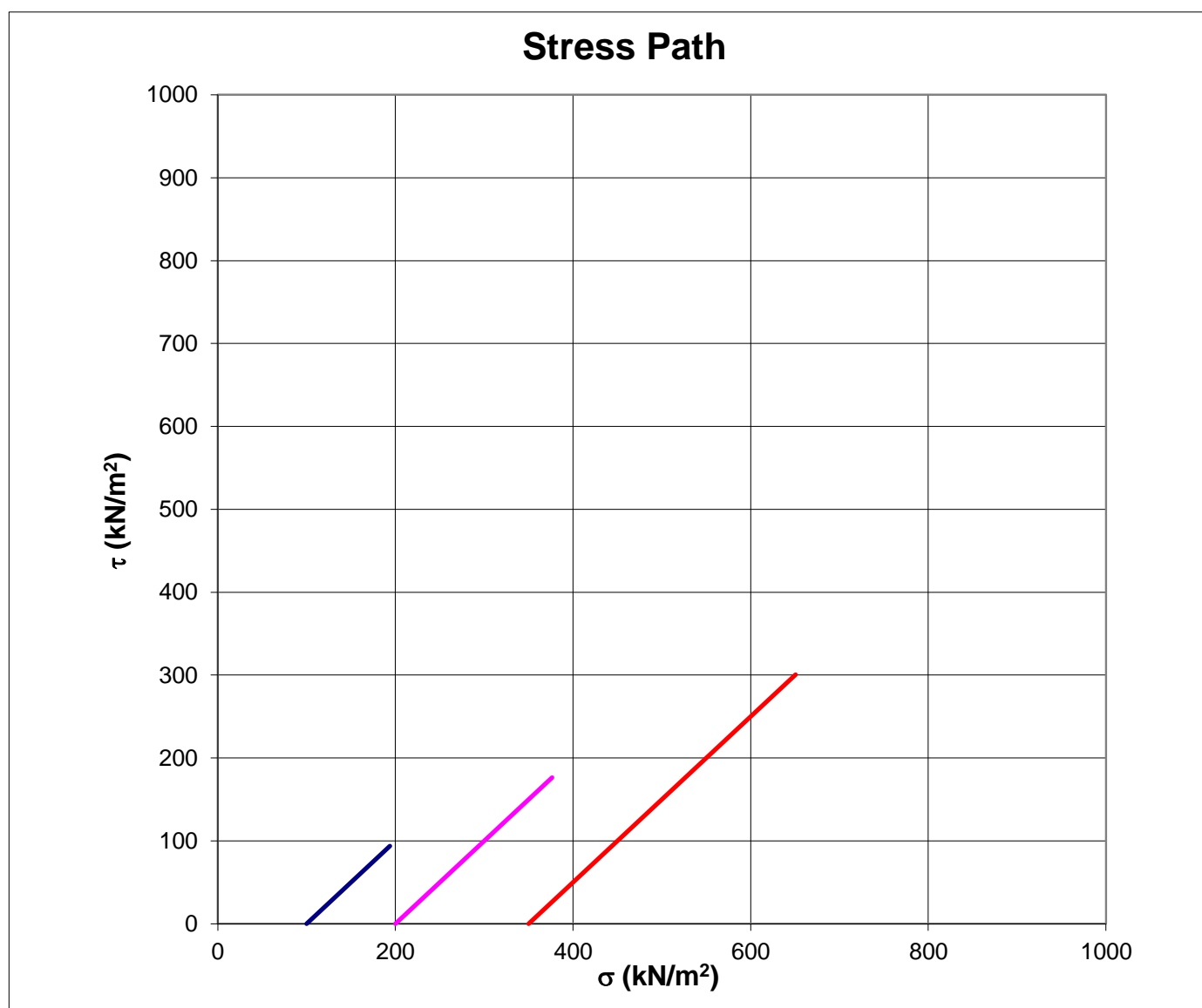
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA DRENATA  (RACC. AGI)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S25 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 22,00-22,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5857 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 5**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	174,41	174	174,66	Umidità naturale (%)	23,02
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,68
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,00
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,64
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	39,08
Altezza provino post rottura (cm)	7,45	7,45	7,45	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,26
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	96
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,96	3,3	3,9	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (RACC. AGI)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S25 DH     **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1     **Profondità:** 22,00-22,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**N° Certificato:** 5857 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 5 di 5**

PROVINO n° 1			PROVINO n° 2			PROVINO n° 3		
<b>Cedimenti</b> <i>(mm)</i>	<b>Sforzo</b> <i>(kN/m<sup>2</sup>)</i>	<b>ΔV</b> <i>(cm<sup>3</sup>)</i>	<b>Cedimenti</b> <i>(mm)</i>	<b>Sforzo</b> <i>(kN/m<sup>2</sup>)</i>	<b>ΔV</b> <i>(cm<sup>3</sup>)</i>	<b>Cedimenti</b> <i>(mm)</i>	<b>Sforzo</b> <i>(kN/m<sup>2</sup>)</i>	<b>ΔV</b> <i>(cm<sup>3</sup>)</i>
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	57,06	-0,35	0,17	118,66	-0,19	0,20	338,03	-0,14
0,50	120,70	-0,54	0,42	255,35	-0,45	0,44	482,42	-0,32
0,74	168,79	-0,62	0,68	307,95	-0,56	0,69	551,81	-0,45
0,99	187,52	-0,73	0,93	337,09	-0,64	0,95	584,96	-0,54
1,24	179,28	-0,79	1,19	352,70	-0,71	1,21	601,12	-0,65
1,50	156,56	-0,88	1,45	329,84	-0,77	1,45	585,56	-0,70
1,75	133,36	-0,91	1,70	300,61	-0,81	1,70	561,79	-0,73

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

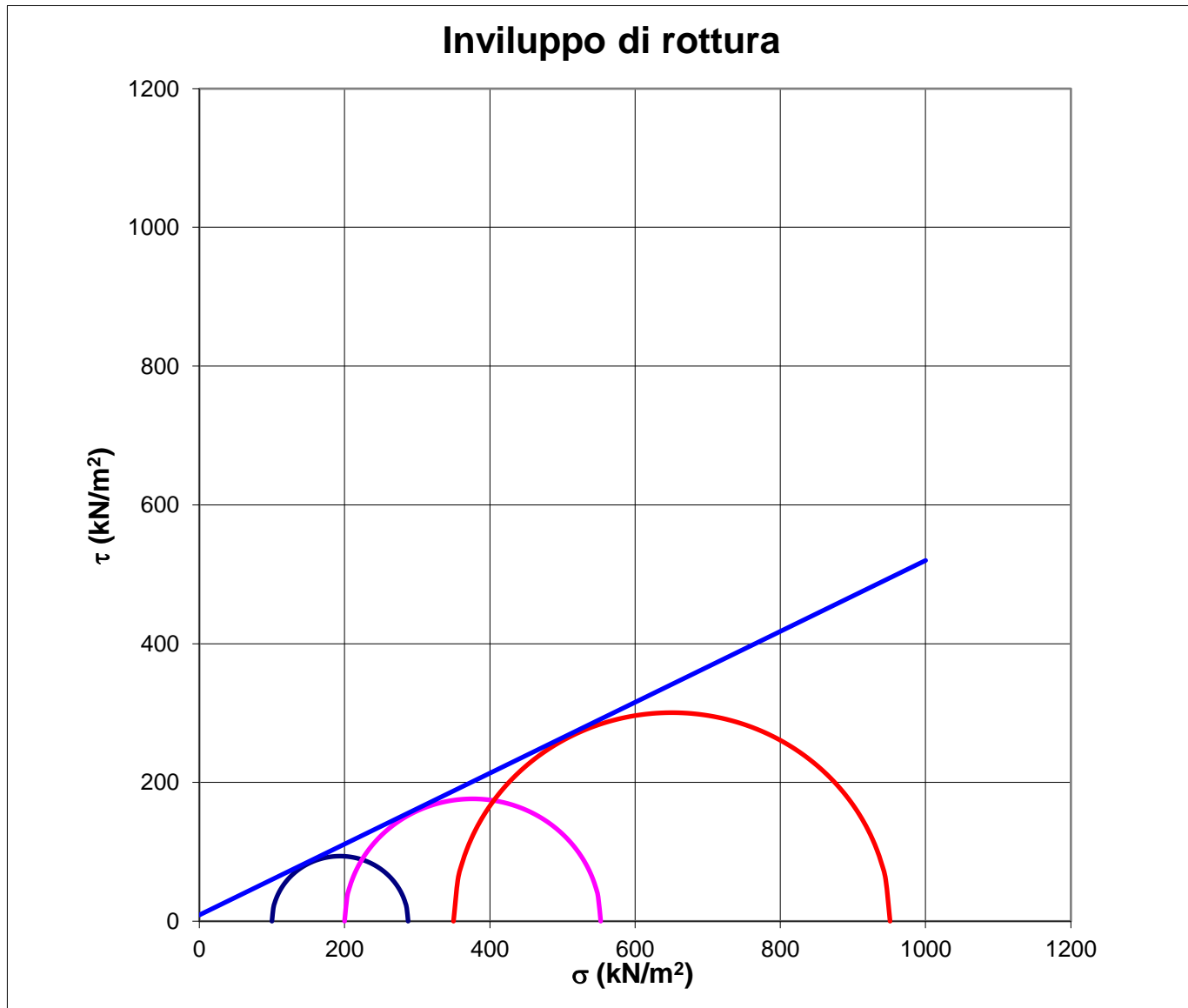
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 100/17  
**Data Ricevimento Campione:** 30/10/2017  
**N° Sondaggio:** S25 DH      **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11      **Profondità:** 22,00-22,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 16/11/2017

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	174,41	174	174,66	Umidità naturale (%)	23,02
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,68
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	16,00
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,64
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	39,08
Altezza provino post rottura (cm)	7,45	7,45	7,45	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,26
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	96
$\sigma_{1-3}$ (kN/m <sup>2</sup> )	187,52	352,70	601,12	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Coesione intercetta  $C'$  (kN/m<sup>2</sup>):** 8,9

**Angolo di attrito  $\phi'$  (°):** 27,1





# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E	X	Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CIU
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S17 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="11,60-12,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="550"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="21-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone chiaro oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con sabbia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
		Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
		Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

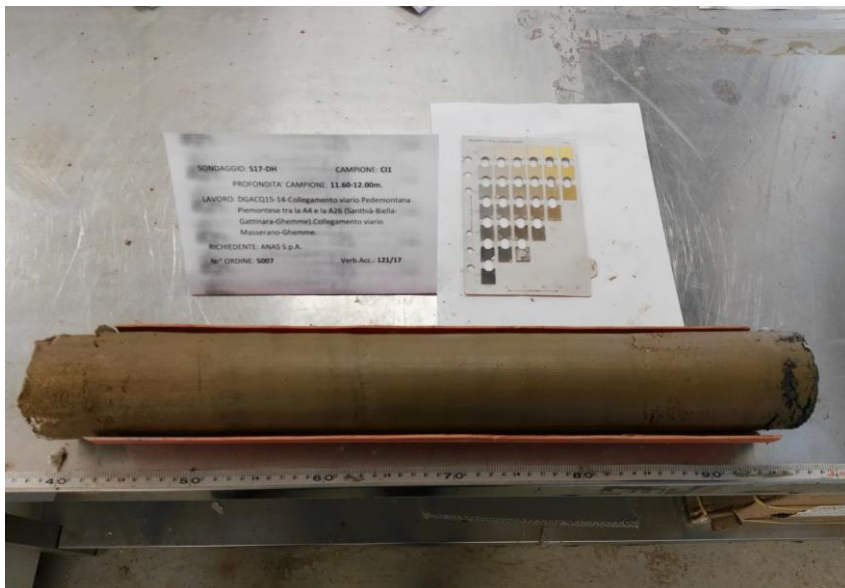


## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E	X	Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S17 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="11,60-12,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,00
2	1,30
3	0,90
<b>MEDIA</b>	<b>1,07</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2,80
2	3,30
3	3,10
<b>MEDIA</b>	<b>3,07</b>

Limo con sabbia, di colore marrone chiaro oliva, molto consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità (m):** 11,60-12,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5858 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	136,95	136,77	138,41
Peso fustella + campione umido (g)	302,45	306,30	311,55
Peso campione umido (g)	165,5	169,5	173,1
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,683	19,138	19,546
	MEDIA		
	19,12		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	2,30	0,08	2,21

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	24,32	21,01
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,66	157,60
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,27	25,17
	MEDIA	
	25,22	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,20	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	10,77	10,32	10,95
Peso cont. + peso camp. secco (g)	80,41	80,23	80,42
Peso campione secco (g)	66,64	67,27	67,09
Peso campione secco (g)	55,87	56,95	56,14
Contenuto di acqua w (%)	24,65	22,76	23,74
	MEDIA		
	23,7		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	3,92	4,04	0,12

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	15,5
Indice dei vuoti e	0,63
Porosità n (%)	38,7
Grado di saturazione (Sr) %	97

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,45
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,25

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 11,60-12,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5859 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,24	0,05	0,05	99,95
8	2,360	2,34	0,45	0,50	99,50
10	2,000	1,09	0,21	0,71	99,29
16	1,180	6,25	1,21	1,93	98,07
20	0,850	8,40	1,63	3,56	96,44
30	0,600	13,74	2,67	6,23	93,77
40	0,425	16,67	3,24	9,46	90,54
60	0,250	31,01	6,02	15,49	84,51
80	0,180	21,95	4,26	19,75	80,25
100	0,150	8,24	1,60	21,35	78,65
200	0,075	33,59	6,52	27,87	72,13
FONDO	//	371,38	72,12	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>514,9</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	246,64
Peso umido campione (g)	639,2
Peso secco campione (g)	514,94
Peso secco campione lavato (g)	143,56
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	371,38
Riscontro pesi (g)	0,04

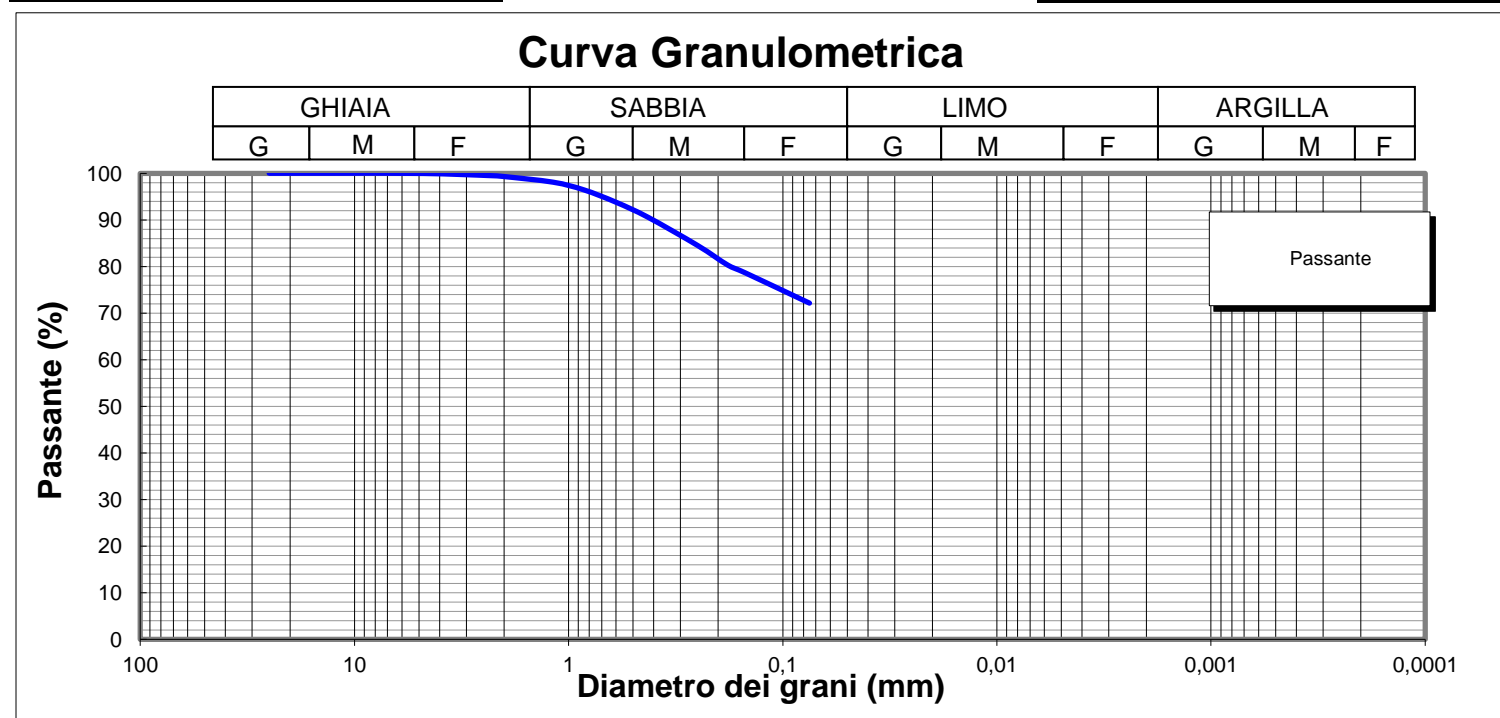
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
<b>SABBIE</b>	Grosse	5
	Medie	12
	Fini	11
<b>28</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>71</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 11,60-12,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5860 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	514,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	371,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,22

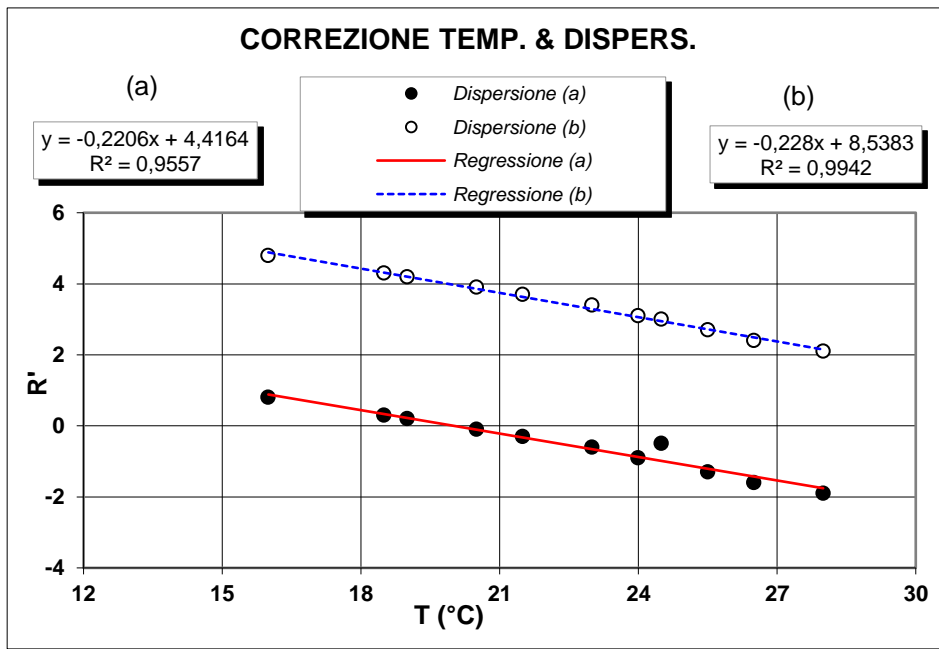
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

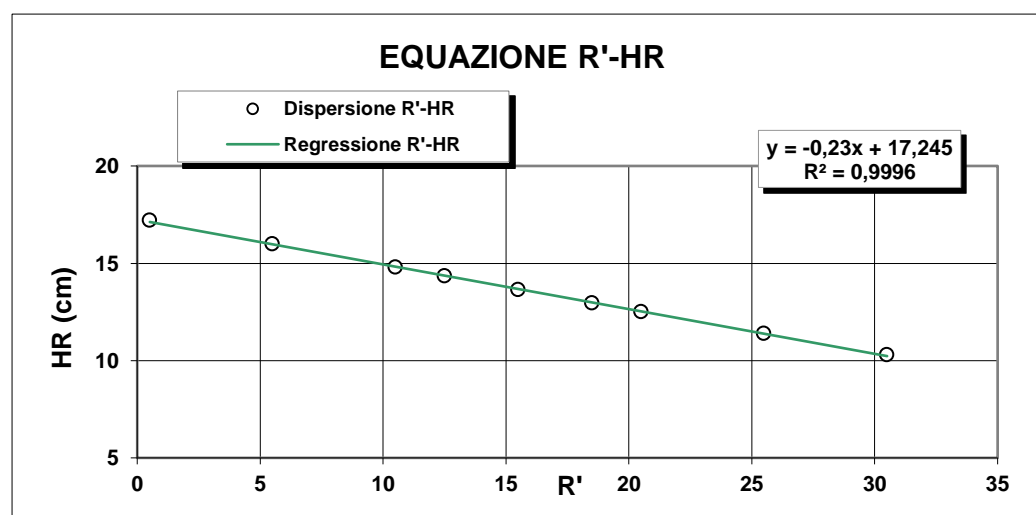
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0536</b>	28,40	<b>66,9</b>
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0391</b>	26,40	<b>62,2</b>
2	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0284</b>	24,40	<b>57,5</b>
4	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0207</b>	22,40	<b>52,8</b>
8	20,0	23,0		8,2	23,5	9,44	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0152</b>	19,40	<b>45,7</b>
15	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0113</b>	17,40	<b>41,0</b>
30	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0083</b>	14,90	<b>35,1</b>
60	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0060</b>	12,90	<b>30,4</b>
120	20,0	14,5		8,2	15,0	11,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0043</b>	10,90	<b>25,7</b>
300	20,0	12,5		8,2	13,0	11,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	8,90	<b>21,0</b>
600	20,0	10,5		8,2	11,0	12,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	6,90	<b>16,3</b>
1440	20,0	8,5		8,2	9,0	12,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	4,90	<b>11,6</b>

N° Certificato:	5860 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,5
10	2,000	99,3
16	1,180	98,1
20	0,850	96,4
30	0,600	93,8
40	0,425	90,5
60	0,250	84,5
80	0,180	80,3
100	0,150	78,7
200	0,075	72,1
S	0,0536	<b>66,9</b>
S	0,0391	<b>62,2</b>
S	0,0284	<b>57,5</b>
S	0,0207	<b>52,8</b>
S	0,0152	<b>45,7</b>
S	0,0113	<b>41,0</b>
S	0,0083	<b>35,1</b>
S	0,0060	<b>30,4</b>
S	0,0043	<b>25,7</b>
S	0,0028	<b>21,0</b>
S	0,0020	<b>16,3</b>
S	0,0013	<b>11,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0347
D30 (mm)	0,0098
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu) <input type="text"/>	
Coeff. Curvatura (Cc) <input type="text"/>	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	28
LIMO (%)	55
ARGILLA (%)	16

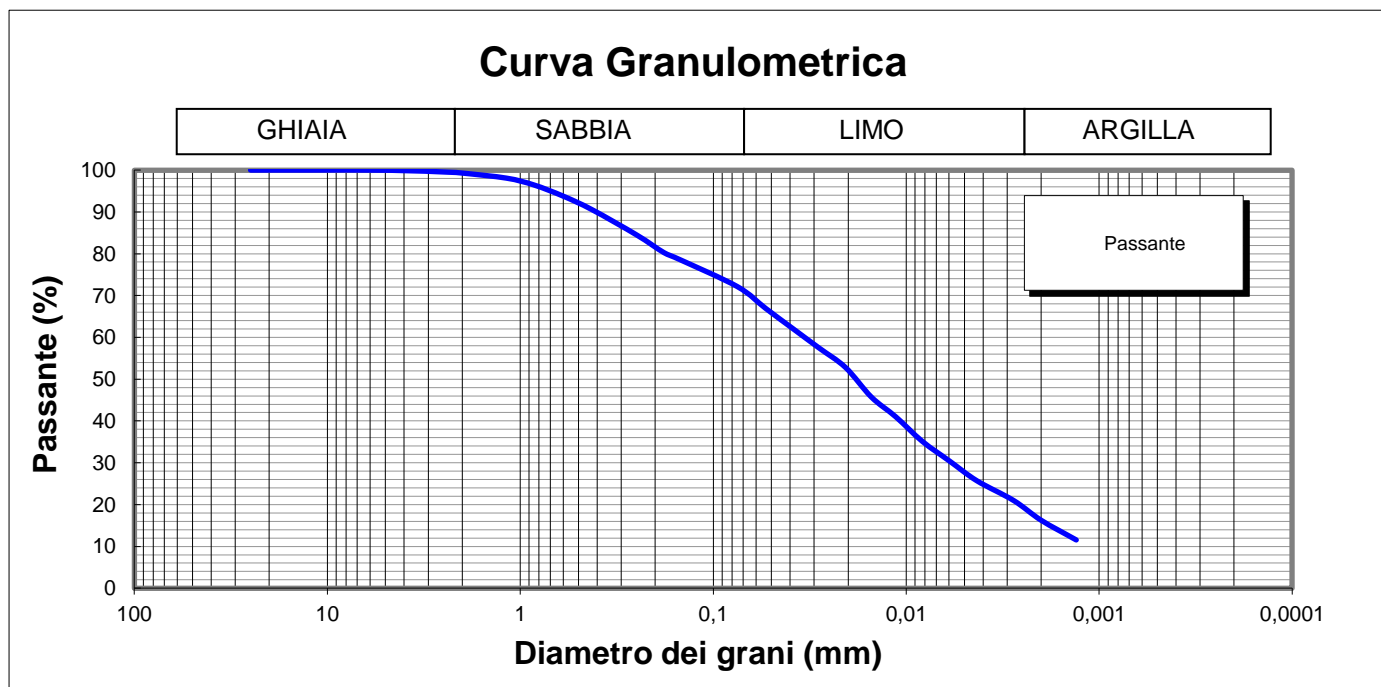
**Descrizione campione (AGI) :**
**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

<b>Limo con sabbia, argilloso</b>
-----------------------------------

-
---

**Note:**

--


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 11,60-12,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

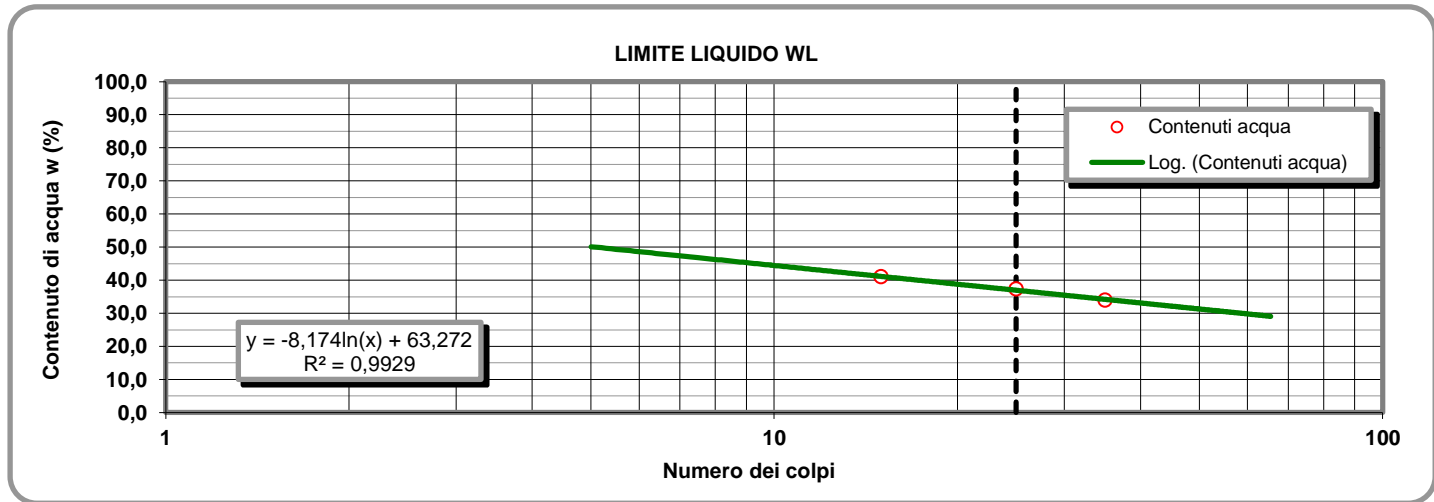
**N° Certificato:** 5861 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)**      **37**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	18,59	18,51	19,23
Peso contenitore + peso campione umido (g)	29,56	30,55	30,50
Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,37	27,28	27,64
N° colpi	15	25	35
Contenuto di acqua w (%)	41,0	37,3	34,0

C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95

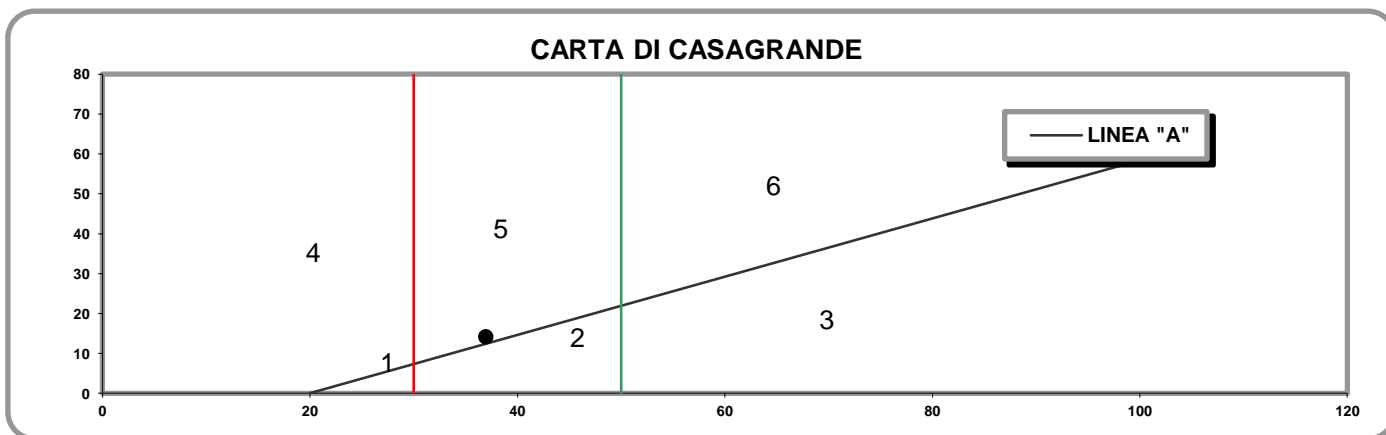


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)**      **23**

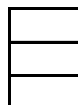
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	9,52	9,51
Peso contenitore + peso campione umido (g)	20,85	20,58
Peso contenitore + peso campione secco (g)	18,74	18,53
Contenuto di acqua w (%)	22,89	22,73

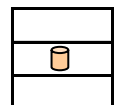
**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **14**



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.
















- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità

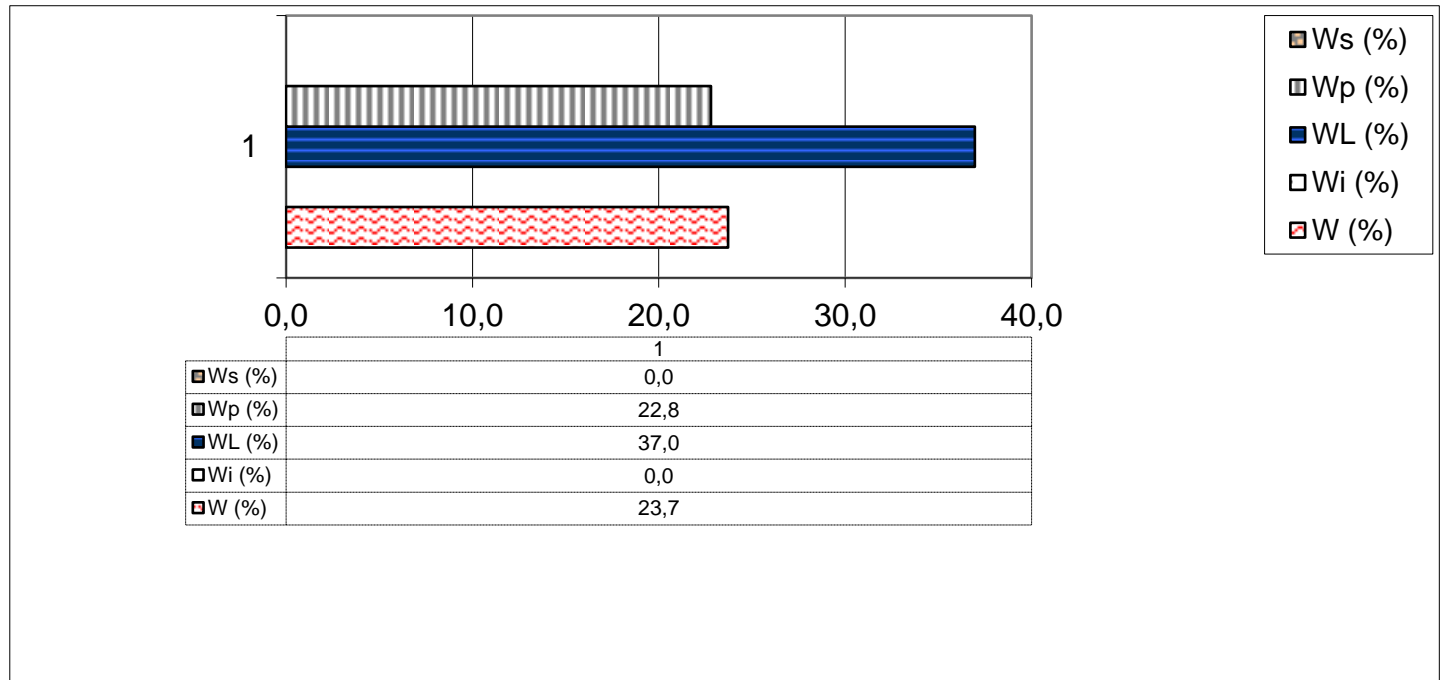


<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	16
Contenuto acqua naturale (%)	23,7

N° Certificato:	5861 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>14,2</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,94</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,88</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



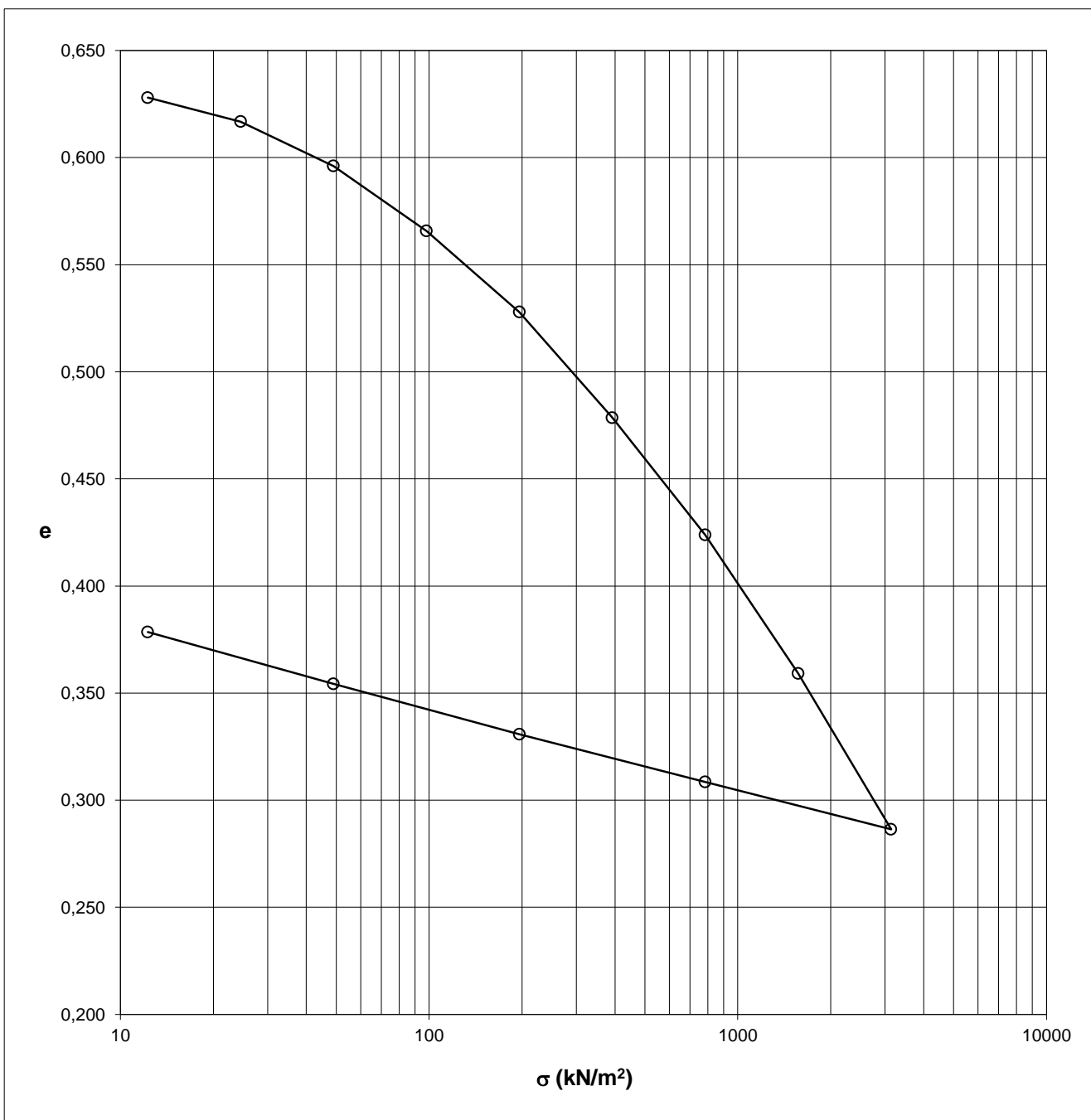
M/LAB02/01.5  
Rev. 01  
Del 16/11/04

**PROVA EDOMETRICA  
(ASTM D2435)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme.  
Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**N° Certificato:** 5862 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 4**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 11,60-12,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

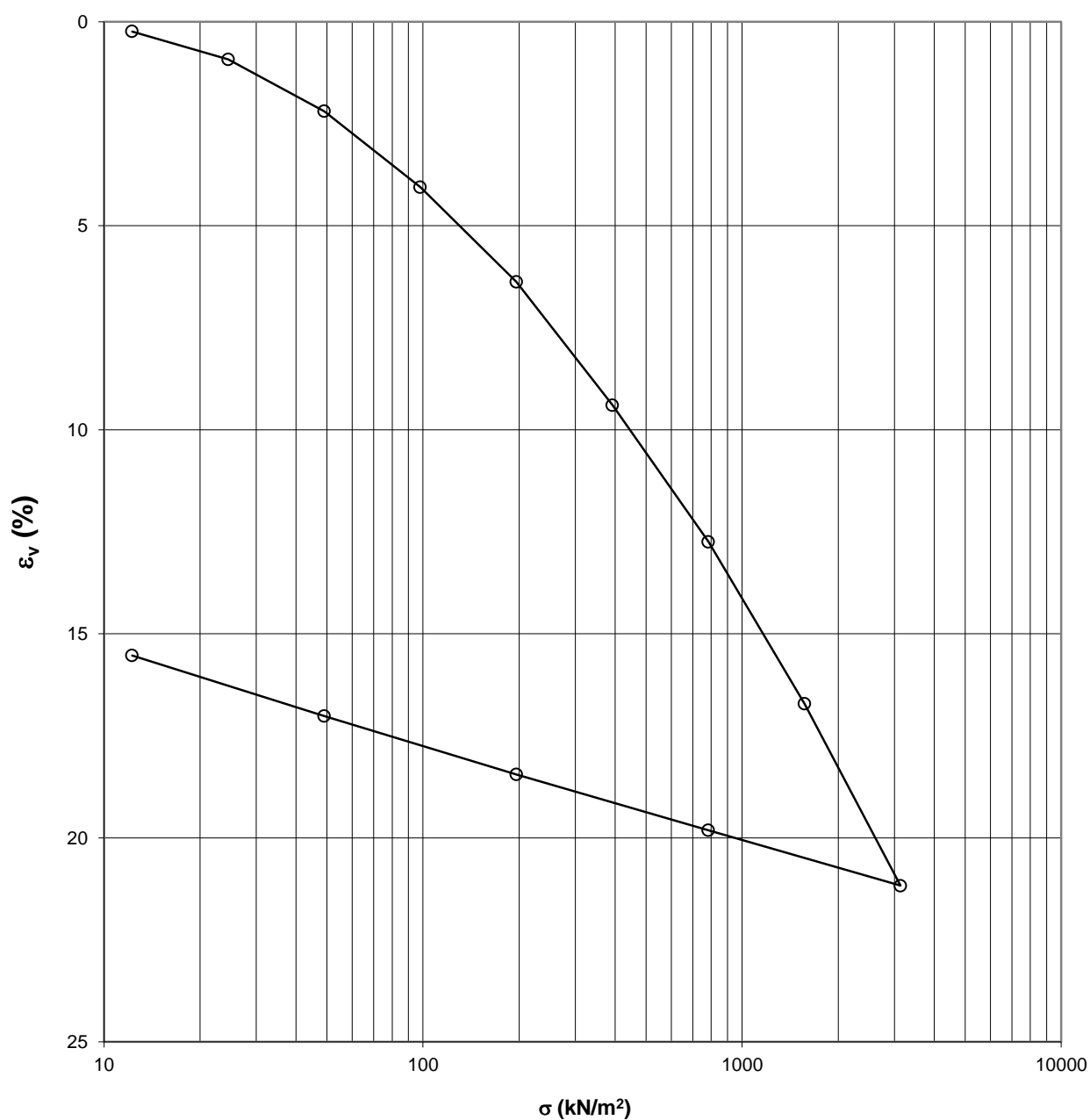
**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648

M/LAB02/01.5  
Rev. 01  
Del 16/11/04**PROVA EDOMETRICA  
(ASTM D2435)****Committente:** ANAS S.p.A.**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26

(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme.

Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:****N° Verbale di Accettazione:** 121/17**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 11,60-12,00**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017**N° Certificato:** 5862 /2017**Data:** 6/12/2017**Pagina 2 di 4****Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro PuzellaSISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.5 Rev. 01 Del 16/11/04	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA EDOMETRICA</b> <b>(ASTM D2435)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di  
indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .

**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 11,60-12,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5862 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 4**

$\sigma_v$ (kN/m <sup>2</sup> )	cedimenti ( $\mu$ m)	$\epsilon_v$ (%)	e	mod. edo (kN/m <sup>2</sup> )	Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	K (m/sec)
		( $\delta H/H$ )100	$e_{0-\epsilon_v}(1+e_0)$	$\delta\sigma_v/\delta\epsilon_v$	$197(H^2/t_{50})$	$9,81C_v\gamma_w m_v 10^{-4}$
12,26	48	0,240	0,6280	-	-	-
24,52	185	0,925	0,6168	1790	-	-
49,03	439	2,195	0,5961	1930	-	-
98,07	811	4,055	0,5657	2636	-	-
196,13	1275	6,375	0,5279	4227	-	-
392,27	1880	9,400	0,4785	6484	-	-
784,53	2550	12,750	0,4238	11709	-	-
1569,06	3343	16,715	0,3591	19786	-	-
3138,13	4235	21,175	0,2864	35181	-	-
784,53	3964	19,820	0,3085	-	-	-
196,13	3690	18,450	0,3308	-	-	-
49,03	3403	17,015	0,3542	-	-	-
12,26	3106	15,530	0,3785	-	-	-

CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE	
UMIDITA' NATURALE, %=	23,72
DENSITA' NATURALE, Kn/m <sup>3</sup> =	19,12
DENSITA' SECCA, Kn/m <sup>3</sup> =	15,46
INDICE DEI VUOTI=	0,63
POROSITA' %=	38,72
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m <sup>3</sup> =	25,22
GRADO DI SATURAZIONE, %=	97
Ho ( $\mu$ m)=	20000

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.5  
Rev. 01  
Del 16/11/04

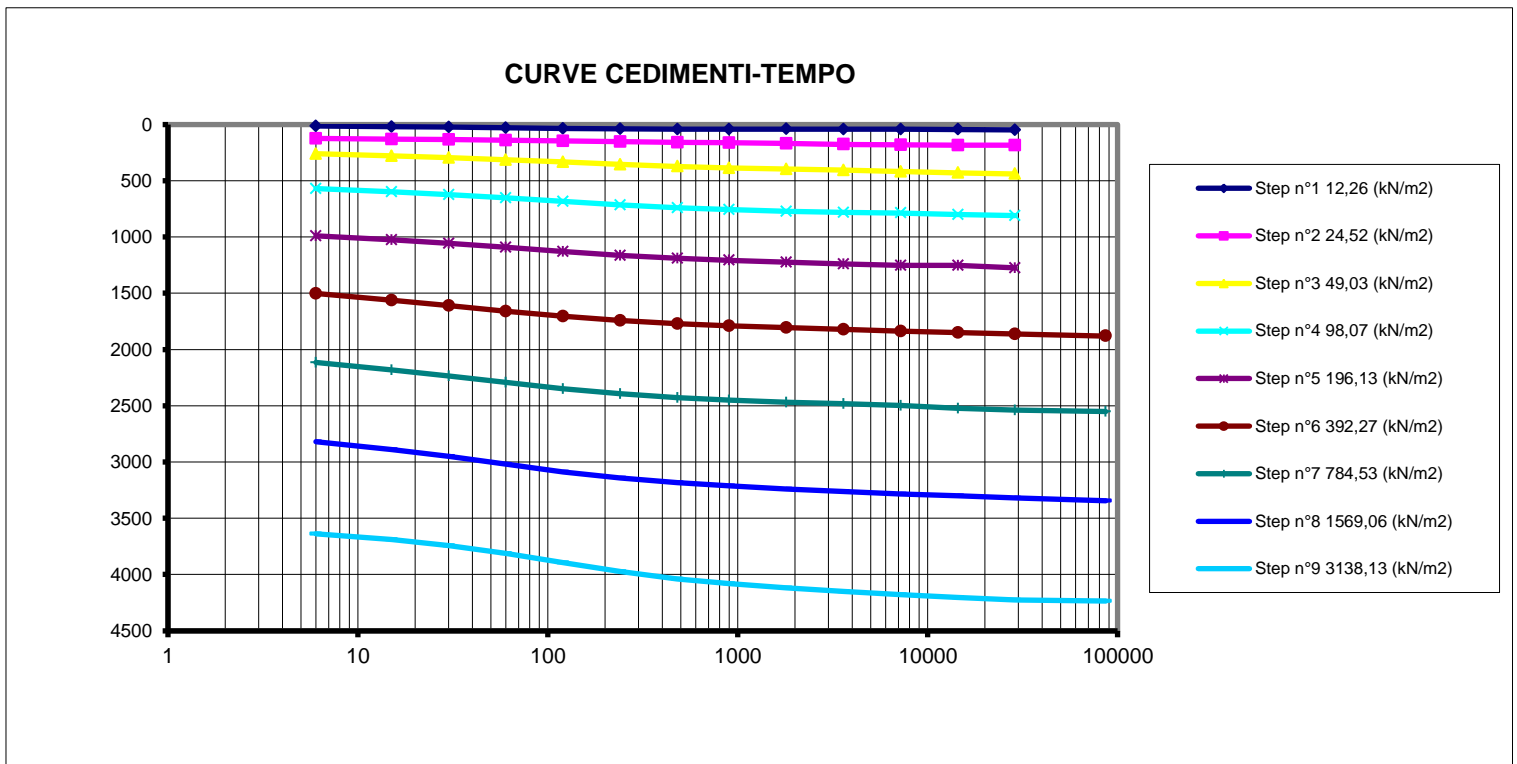
**PROVA EDOMETRICA  
CURVE CEDIMENTI-TEMPO  
(ASTM D2435)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**N° Certificato:** 5862 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 4**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 11,60-12,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

Tempo (sec)	CEDIMENTI (µm)								
	Step n°1 12,26 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°2 24,52 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°3 49,03 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°4 98,07 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°5 196,13 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°6 392,27 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°7 784,53 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°8 1569,06 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°9 3138,13 (kN/m <sup>2</sup> )
6	15	125	261	570	990	1503	2114	2820	3638
15	21	130	280	599	1026	1563	2182	2888	3690
30	25	135	295	624	1057	1610	2236	2949	3743
60	31	141	314	652	1092	1660	2293	3018	3812
120	36	148	334	684	1130	1706	2348	3087	3893
240	40	153	355	715	1163	1743	2393	3143	3974
480	42	159	373	740	1190	1771	2427	3184	4039
900	43	163	386	756	1207	1789	2449	3213	4082
1800	41	169	397	772	1224	1806	2468	3239	4119
3600	42	177	407	783	1239	1822	2483	3262	4151
7200	42	181	420	787	1252	1836	2499	3283	4180
14400	44	184	430	800	1253	1851	2524	3301	4205
28800	48	185	439	811	1275	1863	2540	3319	4227
86400						1880	2550	3343	4235



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	Tel. 
	<b>PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA NON DRENATA  (ASTM D4767)</b>	

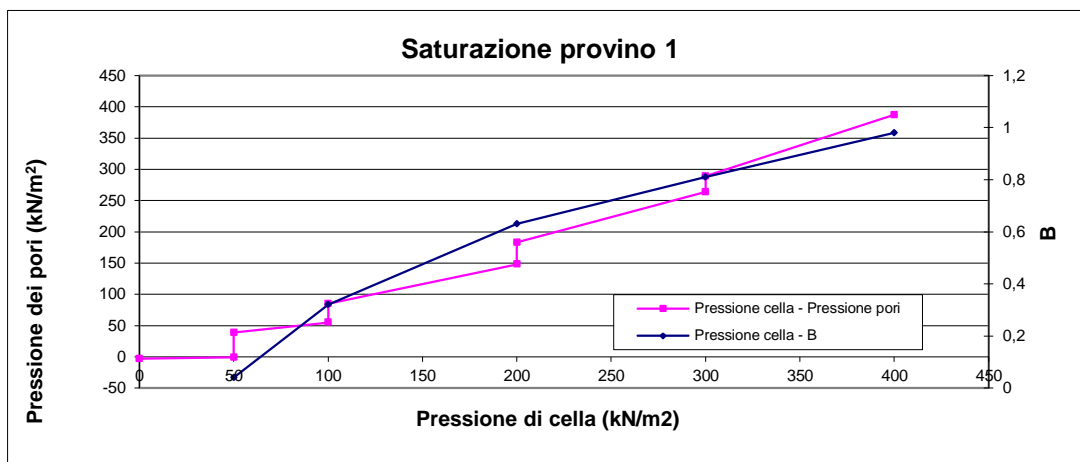
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 11,60-12,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

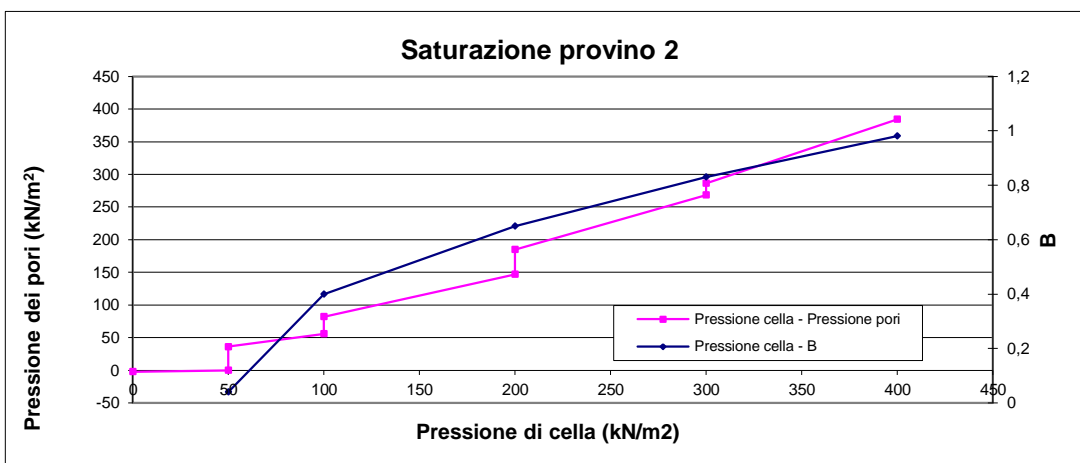
**N° Certificato:** 5863 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 5**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI						
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3			
Peso provino (g)	165,50	169,53	173,14	Umidità naturale (%)		23,72
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )		19,12
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )		15,46
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	350	400	500	Indice dei vuoti medio		0,63
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)		38,72
Altezza provino post rottura (cm)	7,27	7,30	7,27	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )		25,22
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)		97
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,91	2,73	4,06	Velocità rottura (mm/min)		0,01

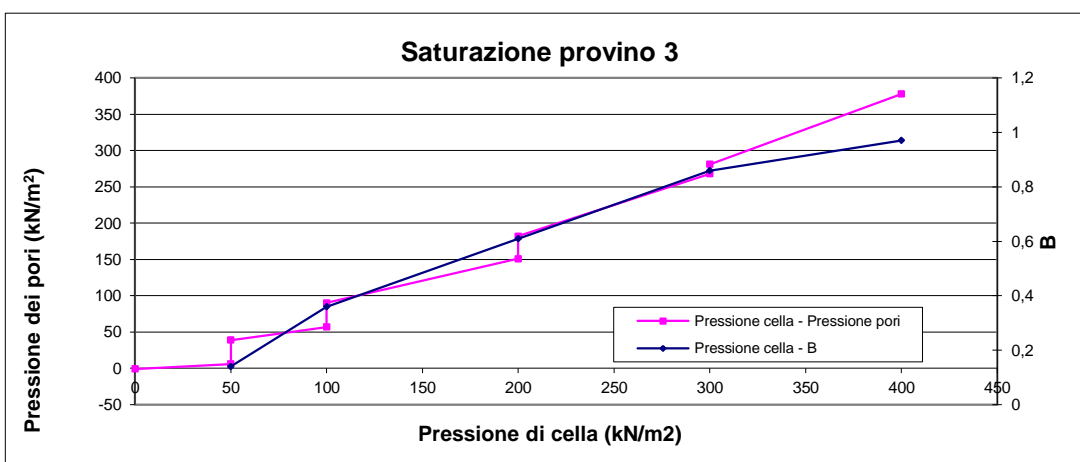
PROVINO 1					
$\sigma_c$ Kpa	BP KPa	$U_i$ KPa	$U_f$ KPa	$\delta U$ KPa	B
0	0	0	-3		
50	0	-3	-1	2	0,04
50	40	-1	39		
100	40	39	55	16	0,32
100	90	55	85		
200	90	85	148	63	0,63
200	190	148	183		
300	190	183	264	81	0,81
300	290	264	289		
400	290	289	387	98	0,98



PROVINO 2					
$\sigma_c$ Kpa	BP KPa	$U_i$ KPa	$U_f$ KPa	$\delta U$ KPa	B
0	0	0	-2		
50	0	-2	0	2	0,04
50	40	0	36		
100	40	36	56	20	0,4
100	90	56	82		
200	90	82	147	65	0,65
200	190	147	185		
300	190	185	268	83	0,83
300	290	268	286		
400	290	286	384	98	0,98



PROVINO 3					
$\sigma_c$ Kpa	BP KPa	$U_i$ KPa	$U_f$ KPa	$\delta U$ KPa	B
0	0	0	-1		
50	0	-1	6	7	0,14
50	40	6	39		
100	40	39	57	18	0,36
100	90	57	90		
200	90	90	151	61	0,61
200	190	151	182		
300	190	182	268	86	0,86
300	290	268	281		
400	290	281	378	97	0,97



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA NON DRENATA  
(ASTM D4767)**

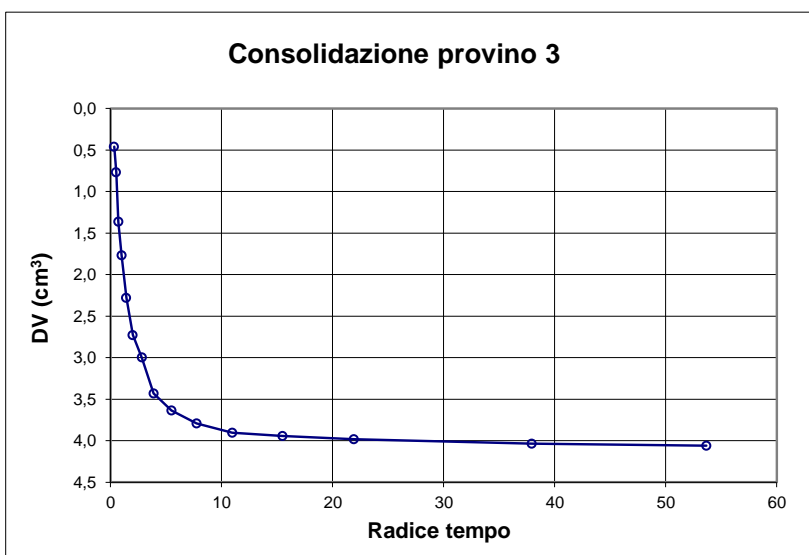
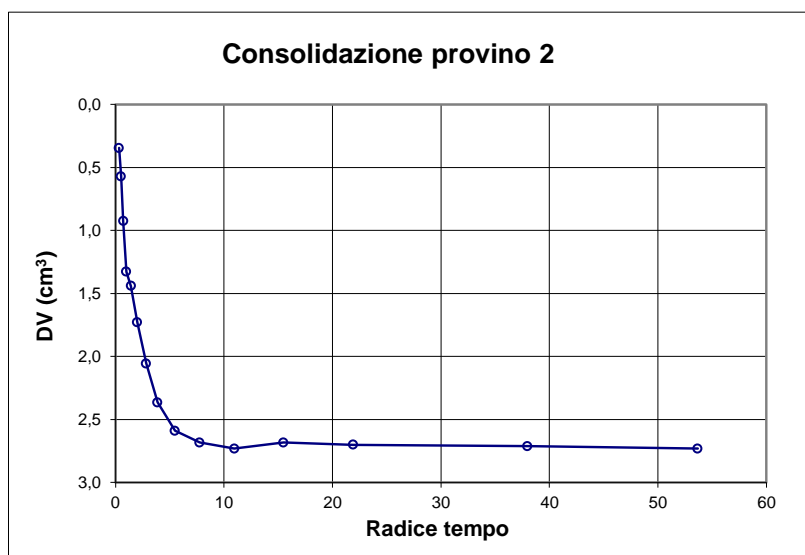
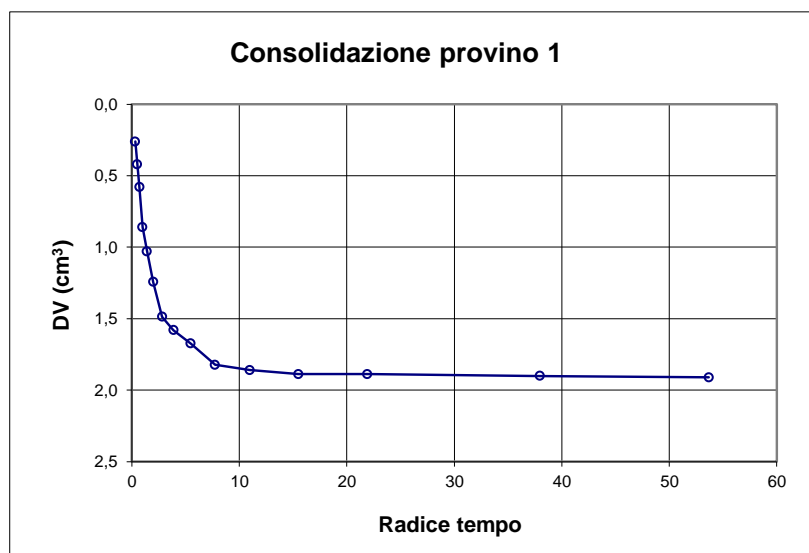
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 11,60-12,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5863 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINO**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	165,5	169,53	173,14	Umidità naturale (%)	23,72
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,12
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,46
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	350	400	500	Indice dei vuoti medio	0,63
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	38,72
Altezza provino post rottura (cm)	7,27	7,30	7,27	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	25,22
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	96,53
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,91	2,73	4,06	Velocità rottura (mm/min)	0,01

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,1	0,32	0,26	0,1	0,32	0,35	0,1	0,32	0,46
0,3	0,50	0,42	0,3	0,50	0,57	0,3	0,50	0,77
0,5	0,71	0,58	0,5	0,71	0,93	0,5	0,71	1,36
1,0	1,00	0,86	1,0	1,00	1,33	1,0	1,00	1,77
2,0	1,41	1,03	2,0	1,41	1,44	2,0	1,41	2,28
4,0	2,00	1,24	4,0	2,00	1,73	4,0	2,00	2,73
8,0	2,83	1,49	8,0	2,83	2,06	8,0	2,83	3,00
15,0	3,87	1,58	15,0	3,87	2,36	15,0	3,87	3,43
30,0	5,48	1,67	30,0	5,48	2,59	30,0	5,48	3,64
60,0	7,75	1,82	60,0	7,75	2,68	60,0	7,75	3,79
120,0	10,95	1,86	120,0	10,95	2,73	120,0	10,95	3,91
240,0	15,49	1,89	240,0	15,49	2,68	240,0	15,49	3,94
480,0	21,91	1,89	480,0	21,91	2,70	480,0	21,91	3,98
1440	37,95	1,90	1440	37,95	2,71	1440	37,95	4,04
2880	53,67	1,91	2880	53,67	2,73	2880	53,67	4,06



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA NON DRENATA  
(ASTM D4767)**

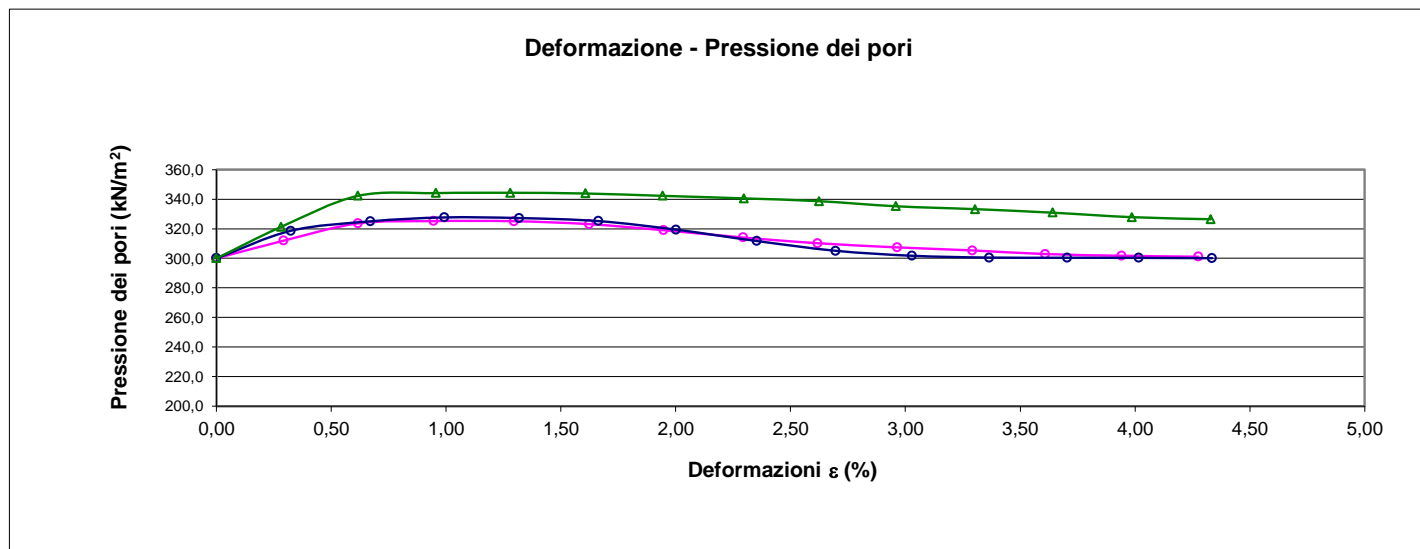
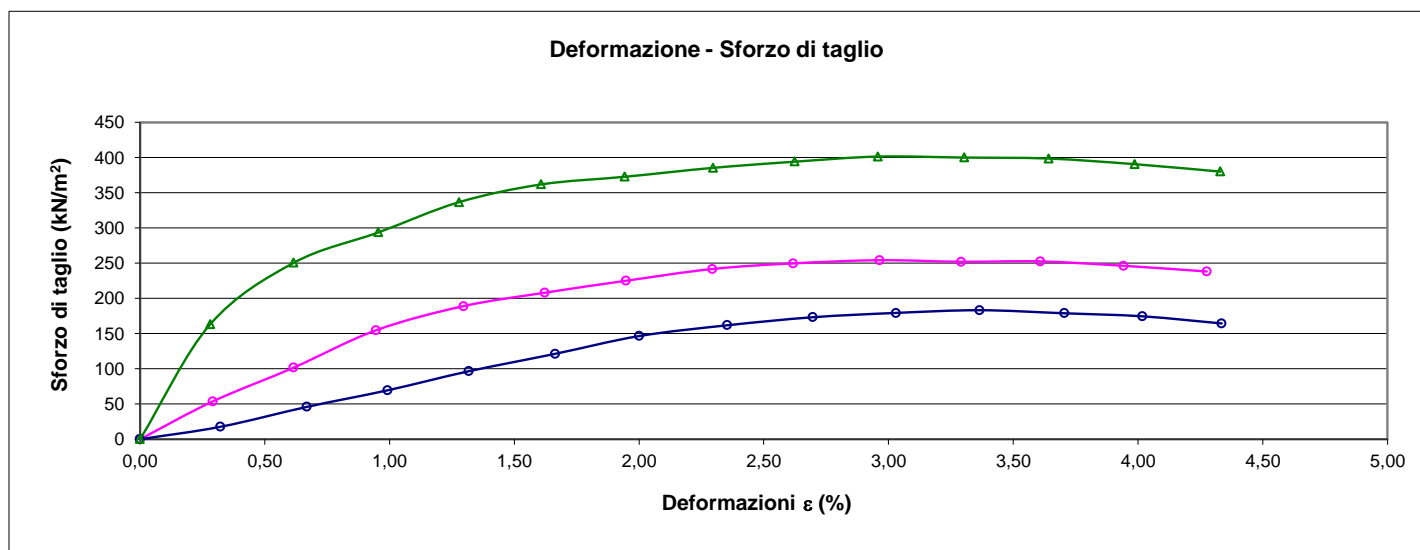
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 11,60-12,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5863 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	165,5	169,53	173,14	Umidità naturale (%)	23,72
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,12
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,46
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	350	400	500	Indice dei vuoti medio	0,63
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	38,72
Altezza provino post rottura (cm)	7,27	7,30	7,27	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	25,22
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	96,53
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,91	2,73	4,06	Velocità rottura (mm/min)	0,01



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA NON DRENATA  (ASTM D4767)</b>	

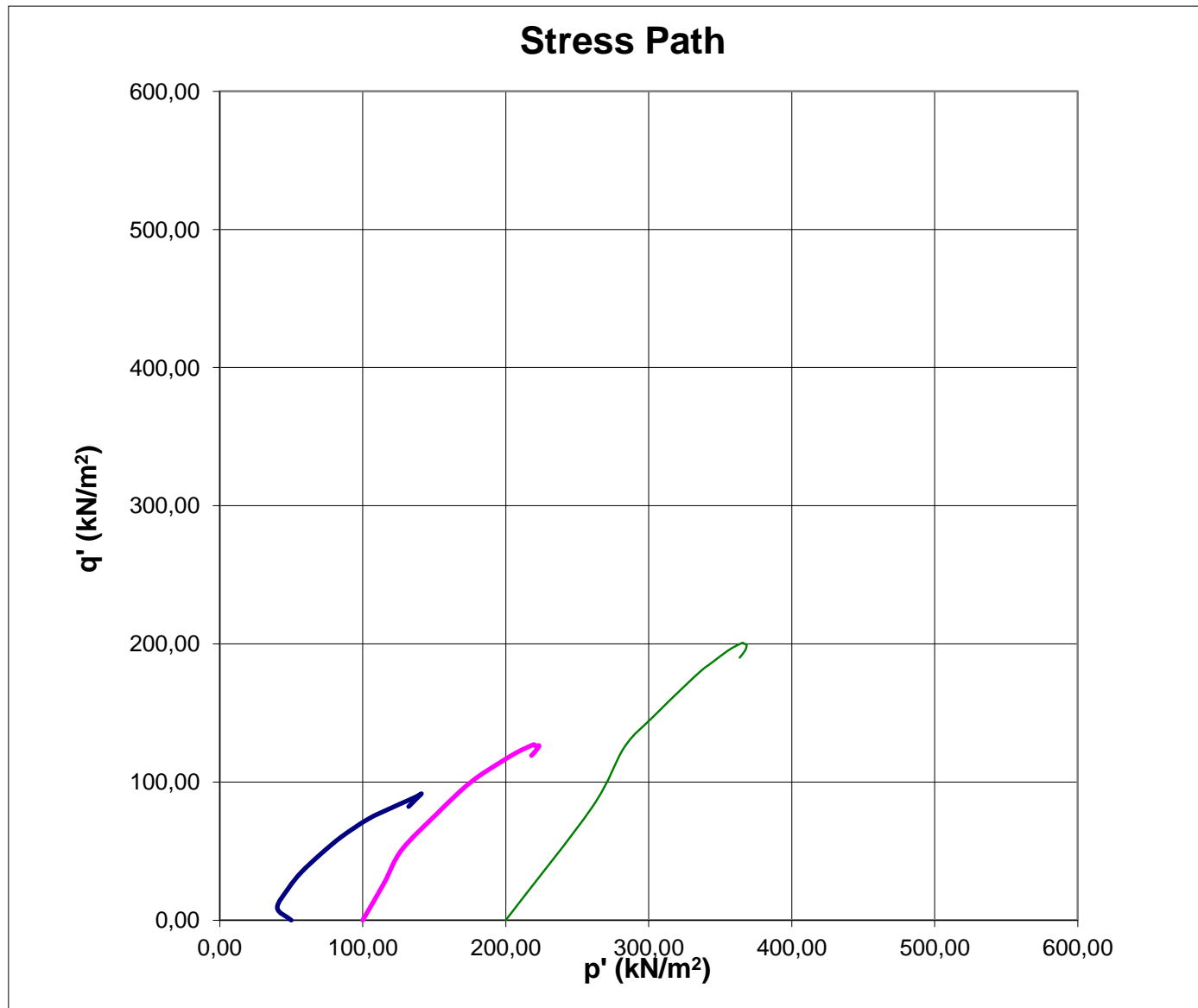
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .

**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 11,60-12,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5863 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 5**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	165,5	169,53	173,14	Umidità naturale (%)	23,72
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,12
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,46
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	350	400	500	Indice dei vuoti medio	0,63
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	38,72
Altezza provino post rottura (cm)	7,27	7,30	7,27	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	25,22
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	96,53
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	1,91	2,73	4,06	Velocità rottura (mm/min)	0,01



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (ASTM D4767)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica.  
Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH      **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11      **Profondità:** 11,60-12,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5863 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 5 di 5**

PROVINO n° 1			PROVINO n° 2			PROVINO n°3		
<b>Cedimenti</b> <i>(mm)</i>	<b>Sforzo</b> <i>(kN/m<sup>2</sup>)</i>	<b>U</b> <i>(kN/m<sup>2</sup>)</i>	<b>Cedimenti</b> <i>(mm)</i>	<b>Sforzo</b> <i>(kN/m<sup>2</sup>)</i>	<b>U</b> <i>(kN/m<sup>2</sup>)</i>	<b>Cedimenti</b> <i>(mm)</i>	<b>Sforzo</b> <i>(kN/m<sup>2</sup>)</i>	<b>U</b> <i>(kN/m<sup>2</sup>)</i>
0,00	0,00	300,00	0,00	0,00	300,00	0,00	0,00	300,00
0,24	17,67	318,58	0,22	53,76	311,92	0,21	163,24	321,28
0,51	45,93	324,99	0,46	101,67	323,60	0,46	250,50	342,24
0,75	69,44	327,65	0,71	154,74	325,16	0,72	293,74	344,10
1,00	96,58	327,21	0,98	188,99	325,08	0,96	336,73	344,32
1,26	121,26	325,16	1,22	208,09	323,10	1,21	361,89	343,82
1,51	146,52	319,40	1,47	225,02	318,99	1,47	372,74	342,24
1,78	161,79	311,68	1,73	241,79	314,06	1,73	385,45	340,53
2,04	173,22	305,10	1,97	249,74	310,22	1,98	394,17	338,65
2,29	179,36	301,73	2,23	254,22	307,40	2,23	401,45	335,20
2,55	183,20	300,50	2,48	252,05	305,34	2,49	400,03	333,25
2,80	178,84	300,40	2,72	252,53	302,88	2,75	398,63	330,86
3,04	174,57	300,30	2,97	246,34	301,73	3,01	390,62	327,82
3,28	164,41	300,10	3,22	238,21	301,07	3,26	380,05	326,42

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

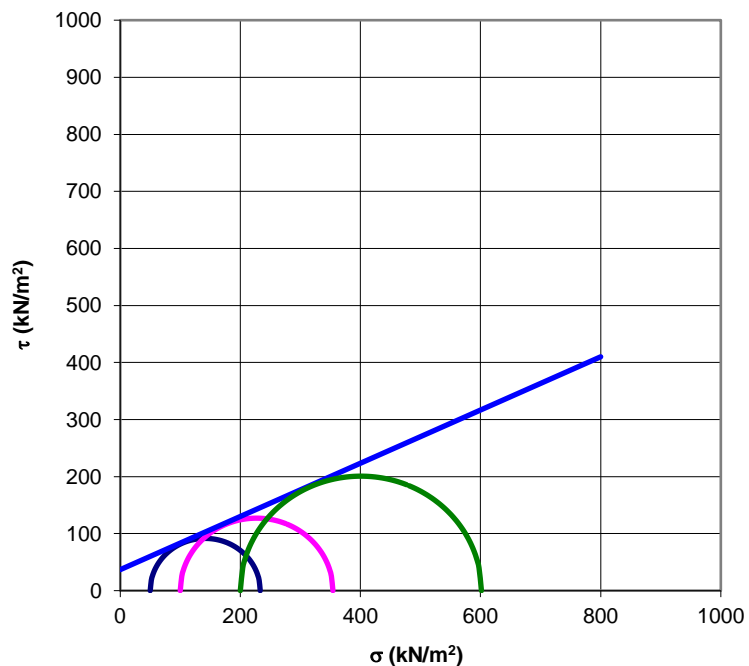
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA NON DRENATA  
(ASTM D4767)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH      **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1      **Profondità:** 11,60-12,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

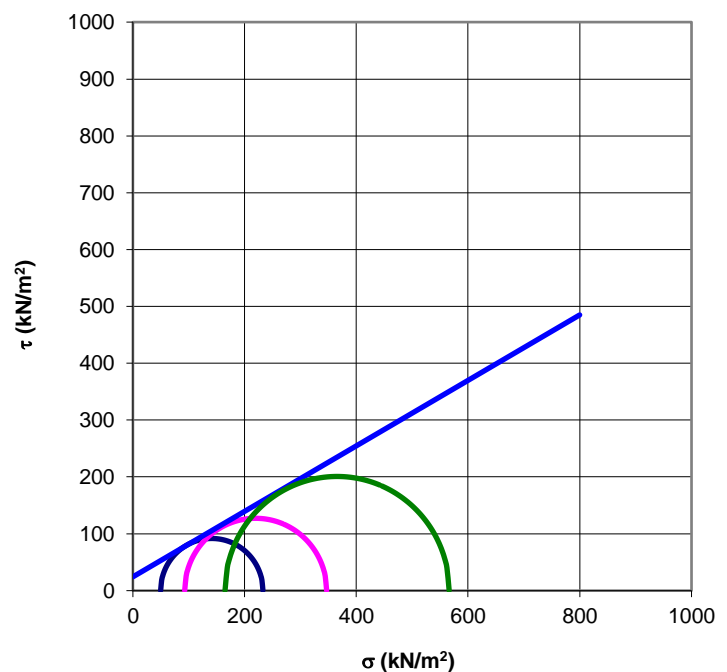
**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	165,5	169,53	173,14	Umidità naturale (%)	23,72
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,12
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,46
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	350	400	500	Indice dei vuoti medio	0,63
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	38,72
Altezza provino post rottura (cm)	7,27	7,30	7,27	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	25,22
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	96,53
$\sigma_1 - \sigma_3$ (kN/m <sup>2</sup> )	183,20	254,22	401,45	Velocità rottura (mm/min)	0,01

**INVILUPPO DI ROTTURA  
-TENSIONI TOTALI-**



**INVILUPPO DI ROTTURA  
-TENSIONI EFFICACI-**



**Coesione intercetta  $C_u$  (kN/m<sup>2</sup>):**      **36,8**

**Angolo di attrito  $\phi$  (°):**      **25,0**

**Coesione intercetta  $C'$  (kN/m<sup>2</sup>):**      **24,2**

**Angolo di attrito  $\phi'$  (°):**      **29,9**





# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E	X	Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G	X	Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S17 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="27,60-28,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="500"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="21-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone chiaro oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>				
Consistenza	<input type="text" value="Consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>						
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>	Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>	Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>								

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E	X	Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G	X	Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S17 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="C12"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="27,60-28,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,30
2	0,40
3	0,30
<b>MEDIA</b>	<b>0,33</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,20
2	1,50
3	1,80
<b>MEDIA</b>	<b>1,50</b>

Sabbia con limo, di colore marrone chiaro oliva, consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità (m):** 27,60-28,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5864 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	138,40	136,78	136,98
Peso fustella + campione umido (g)	305,48	304,04	302,13
Peso campione umido (g)	167,1	167,3	165,2
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,861	18,882	18,644
	MEDIA		
	<b>18,80</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>0,35</b>	<b>0,46</b>	<b>0,81</b>

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	25,54	22,21
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	160,49	158,41
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,49	25,40
	MEDIA	
	<b>25,44</b>	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	<b>0,17</b>	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	10,48	10,24	10,53
Peso cont. + peso camp. secco (g)	81,65	81,72	81,70
Peso campione secco (g)	68,22	68,68	68,86
Peso campione secco (g)	57,74	58,44	58,33
Contenuto di acqua w (%)	23,26	22,31	22,01
	MEDIA		
	<b>22,5</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>3,24</b>	<b>0,95</b>	<b>2,29</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>15,3</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,66</b>
Porosità n (%)	<b>39,7</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>89</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,43
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,23

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 27,60-28,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5865 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,23	0,03	0,03	<b>99,97</b>
8	<b>2,360</b>	0,43	0,06	0,10	<b>99,90</b>
10	<b>2,000</b>	0,18	0,03	0,12	<b>99,88</b>
16	<b>1,180</b>	1,94	0,28	0,40	<b>99,60</b>
20	<b>0,850</b>	15,96	2,31	2,71	<b>97,29</b>
30	<b>0,600</b>	65,08	9,43	12,14	<b>87,86</b>
40	<b>0,425</b>	115,68	16,76	28,90	<b>71,10</b>
60	<b>0,250</b>	116,35	16,85	45,75	<b>54,25</b>
80	<b>0,180</b>	46,13	6,68	52,43	<b>47,57</b>
100	<b>0,150</b>	17,22	2,49	54,92	<b>45,08</b>
200	<b>0,075</b>	66,00	9,56	64,48	<b>35,52</b>
FONDO	//	<b>244,81</b>	35,46	99,94	//
<b>TOTALI</b>		<b>690,01</b>	<b>99,94</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	99,66
Peso umido campione (g)	844,4
Peso secco campione (g)	690,42
Peso secco campione lavato (g)	445,61
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	244,81
Riscontro pesi (g)	0,41

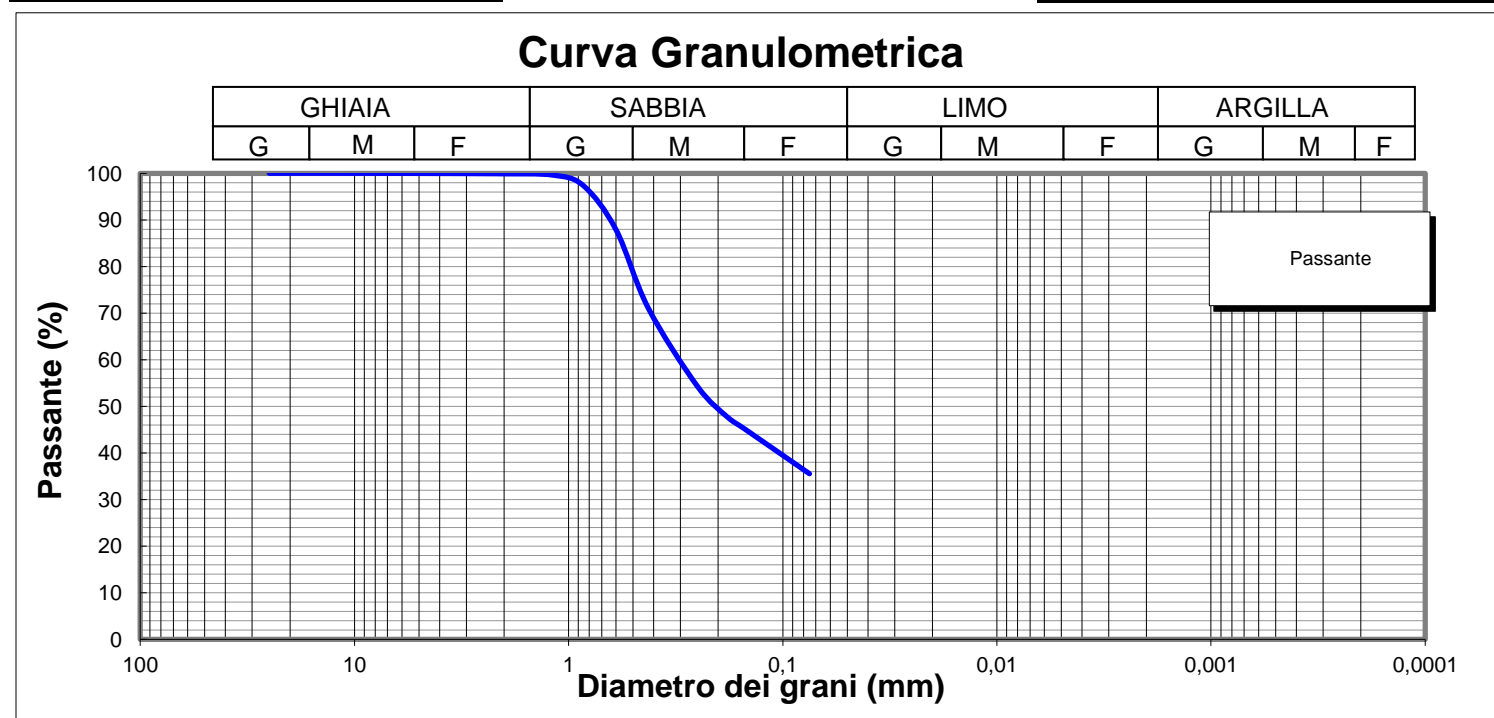
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	12
	Medie	38
	Fini	16
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>34</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 27,60-28,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5866 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	690,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	244,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,44

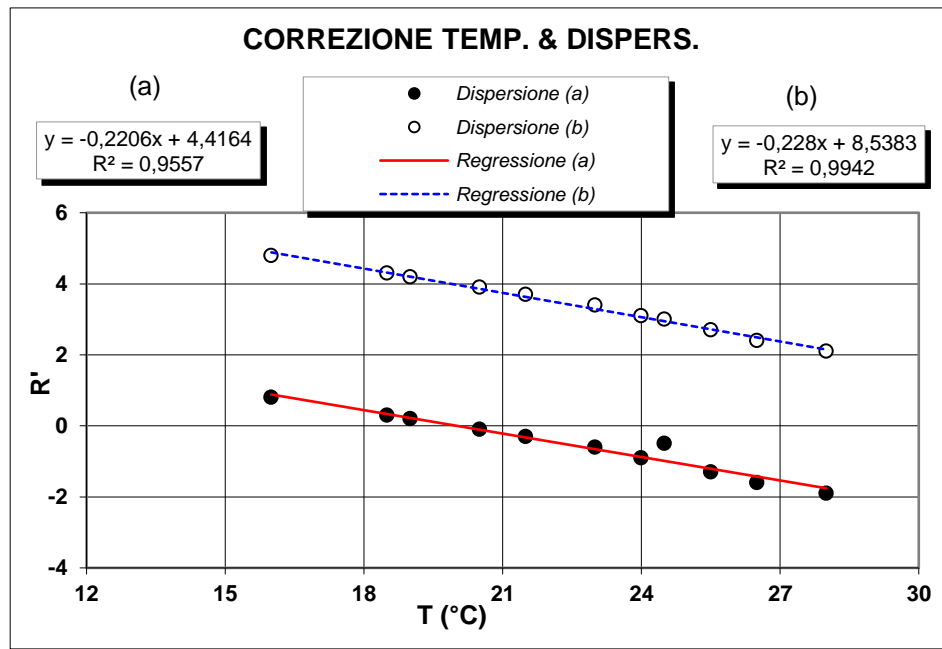
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

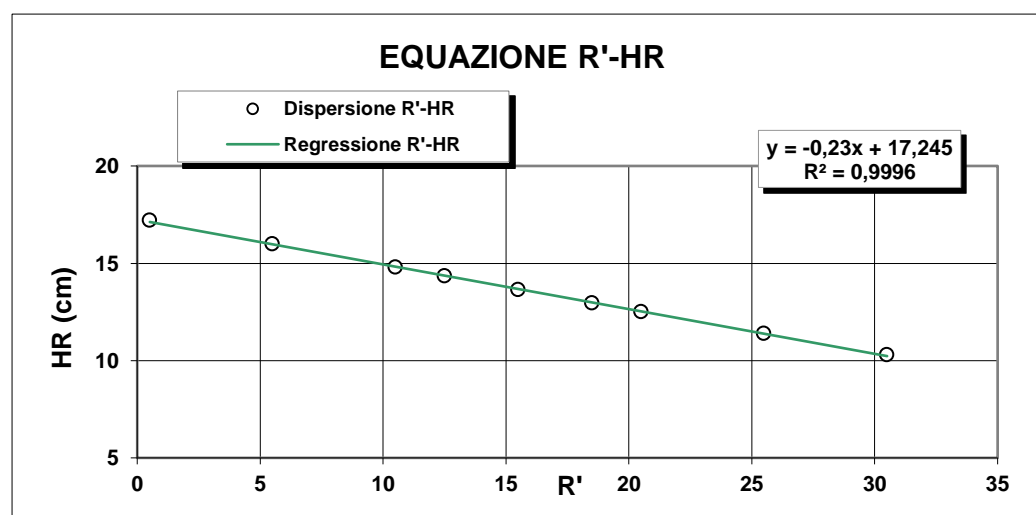
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0532</b>	28,40	<b>32,7</b>
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0388</b>	26,40	<b>30,4</b>
2	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0282</b>	24,40	<b>28,1</b>
4	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0205</b>	22,40	<b>25,8</b>
8	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0149</b>	20,40	<b>23,5</b>
15	20,0	22,0		8,2	22,5	9,67	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0111</b>	18,40	<b>21,2</b>
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0081</b>	15,40	<b>17,8</b>
60	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0059</b>	13,40	<b>15,4</b>
120	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0043</b>	11,40	<b>13,1</b>
300	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	9,40	<b>10,8</b>
600	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	7,40	<b>8,5</b>
1440	20,0	9,0		8,2	9,5	12,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	5,40	<b>6,2</b>

N° Certificato: 5866 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,9
10	2,000	99,9
16	1,180	99,6
20	0,850	97,3
30	0,600	87,9
40	0,425	71,1
60	0,250	54,3
80	0,180	47,6
100	0,150	45,1
200	0,075	35,5
S	0,0532	<b>32,7</b>
S	0,0388	<b>30,4</b>
S	0,0282	<b>28,1</b>
S	0,0205	<b>25,8</b>
S	0,0149	<b>23,5</b>
S	0,0111	<b>21,2</b>
S	0,0081	<b>17,8</b>
S	0,0059	<b>15,4</b>
S	0,0043	<b>13,1</b>
S	0,0027	<b>10,8</b>
S	0,0020	<b>8,5</b>
S	0,0013	<b>6,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,3034
D30 (mm)	0,0373
D10 (mm)	0,0027
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">114</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,7</span>	

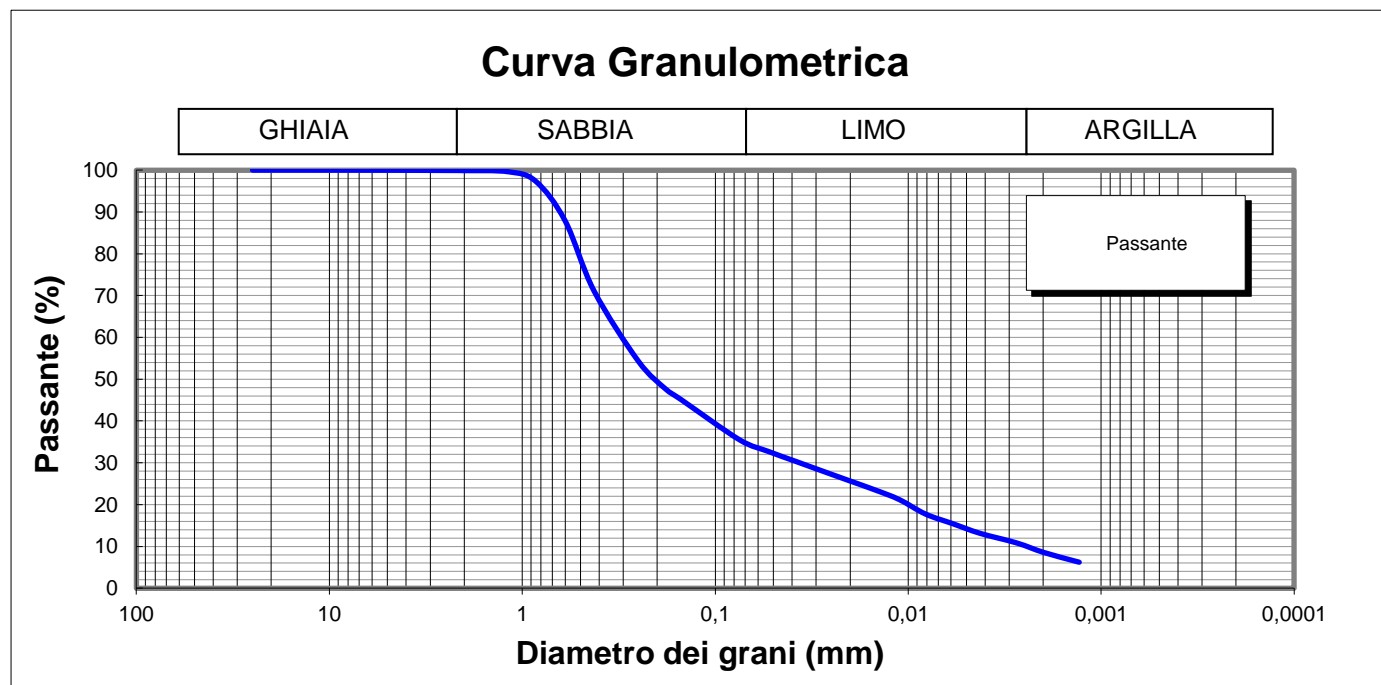
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	66
LIMO (%)	25
ARGILLA (%)	9

**Descrizione campione (AGI) :**
**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

**Sabbia con limo, deb argillosa**

-

**Note:**
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C12 **Profondità:** 27,60-28,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

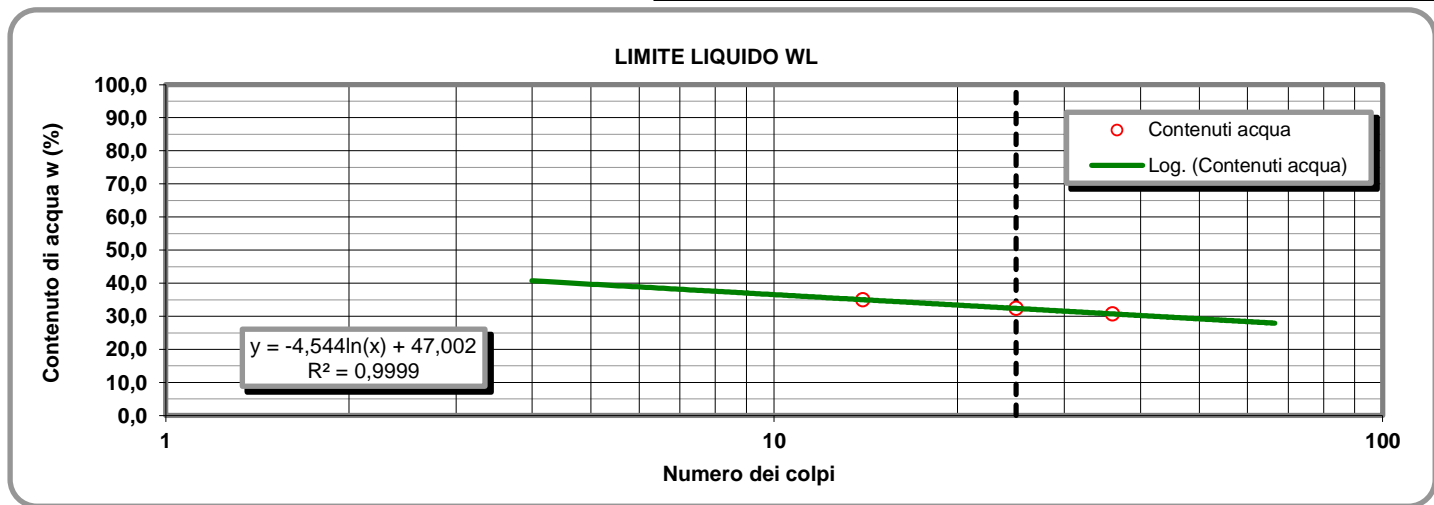
**N° Certificato:** 5867 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)**      **32**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,58	22,54	20,87
Peso contenitore + peso campione umido (g)	34,12	33,45	31,36
Peso contenitore + peso campione secco (g)	31,13	30,78	28,90
N° colpi	14	25	36
Contenuto di acqua w (%)	35,0	32,4	30,7

C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95

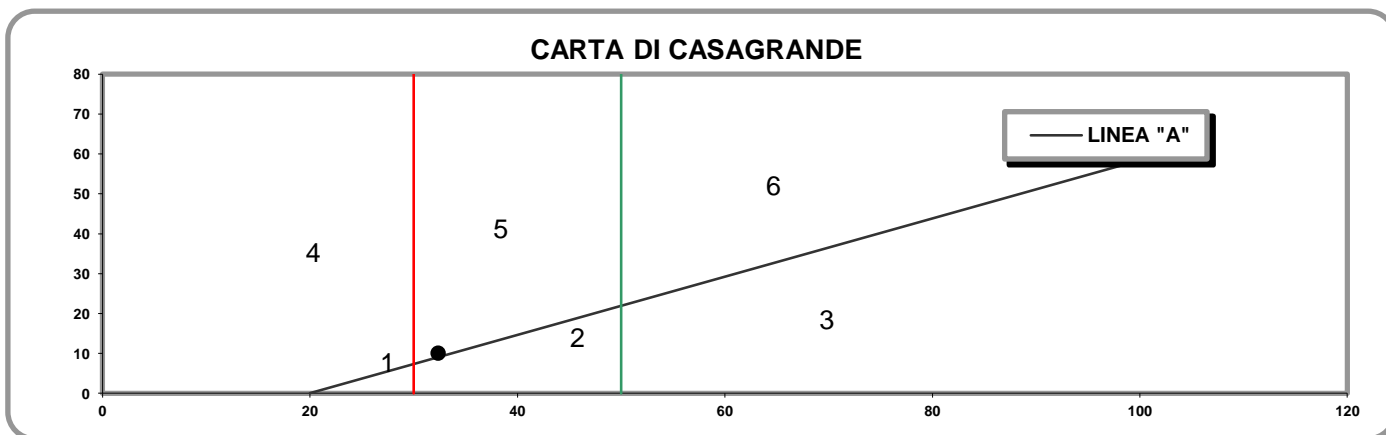


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)**      **22**

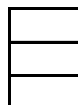
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,36	7,64
Peso contenitore + peso campione umido (g)	18,27	18,30
Peso contenitore + peso campione secco (g)	16,28	16,36
Contenuto di acqua w (%)	22,31	22,25

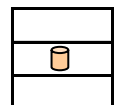
**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **10**



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.














- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità

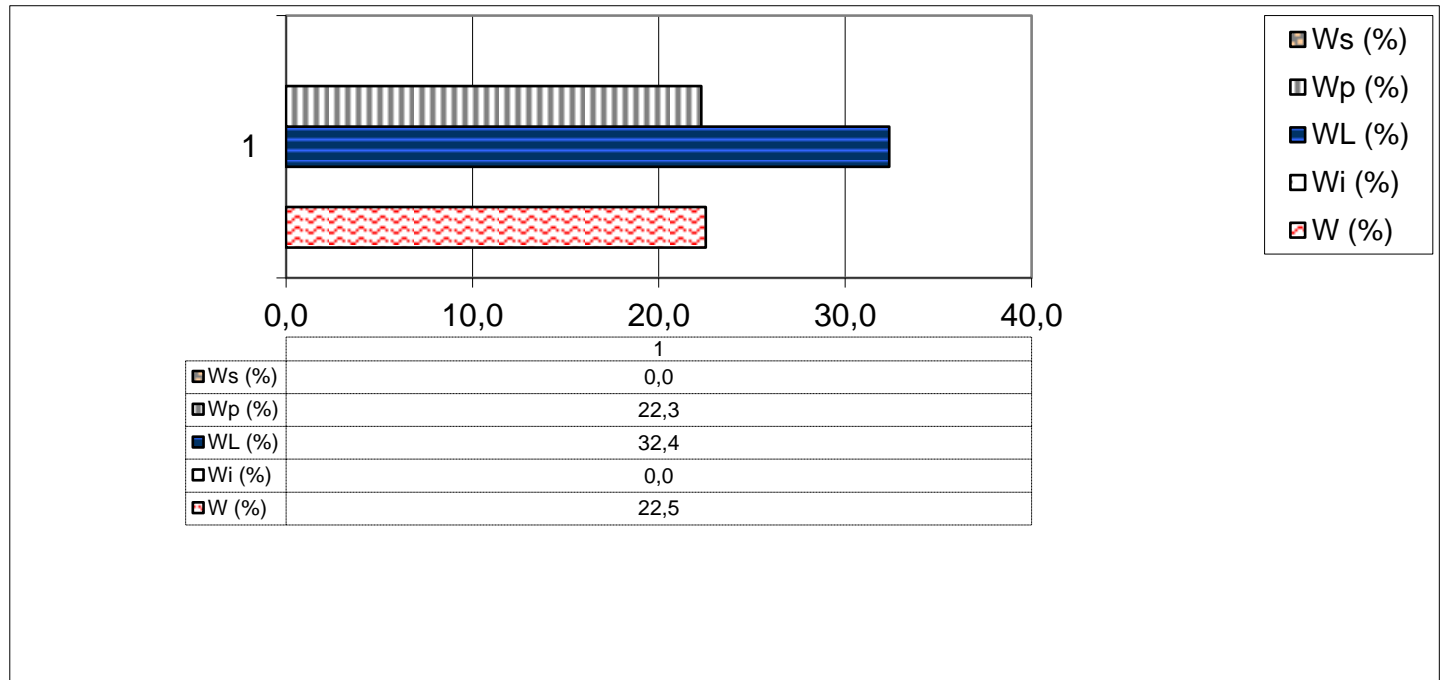


<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	9
Contenuto acqua naturale (%)	22,5

N° Certificato:	5867 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>10,1</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>0,98</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;"><b>1,12</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648

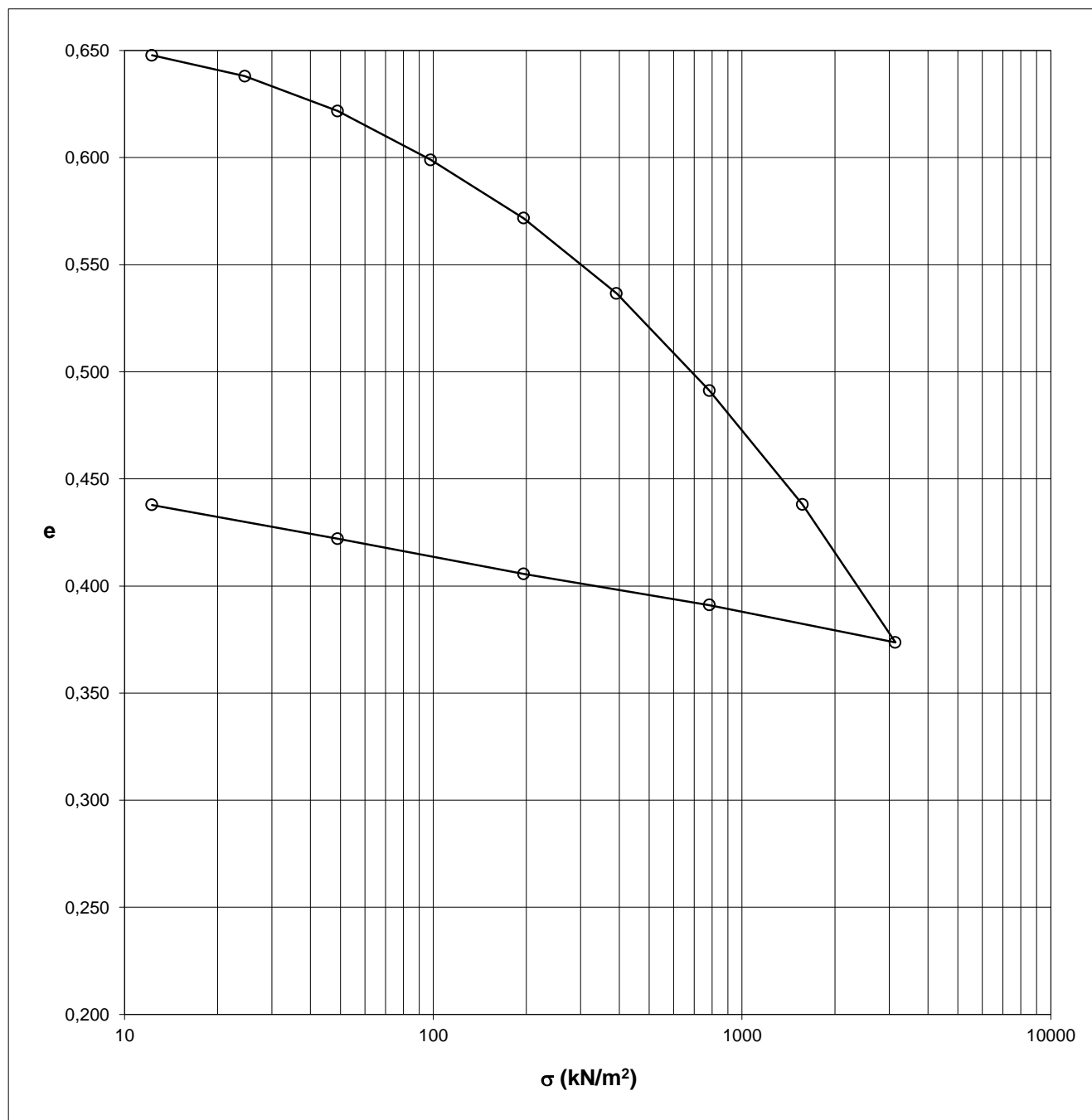


M/LAB02/01.5  
Rev. 01  
Del 16/11/04

**PROVA EDOMETRICA  
(ASTM D2435)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme.  
Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 27,60-28,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5868 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 4**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
 Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.5  
 Rev. 01  
 Del 16/11/04

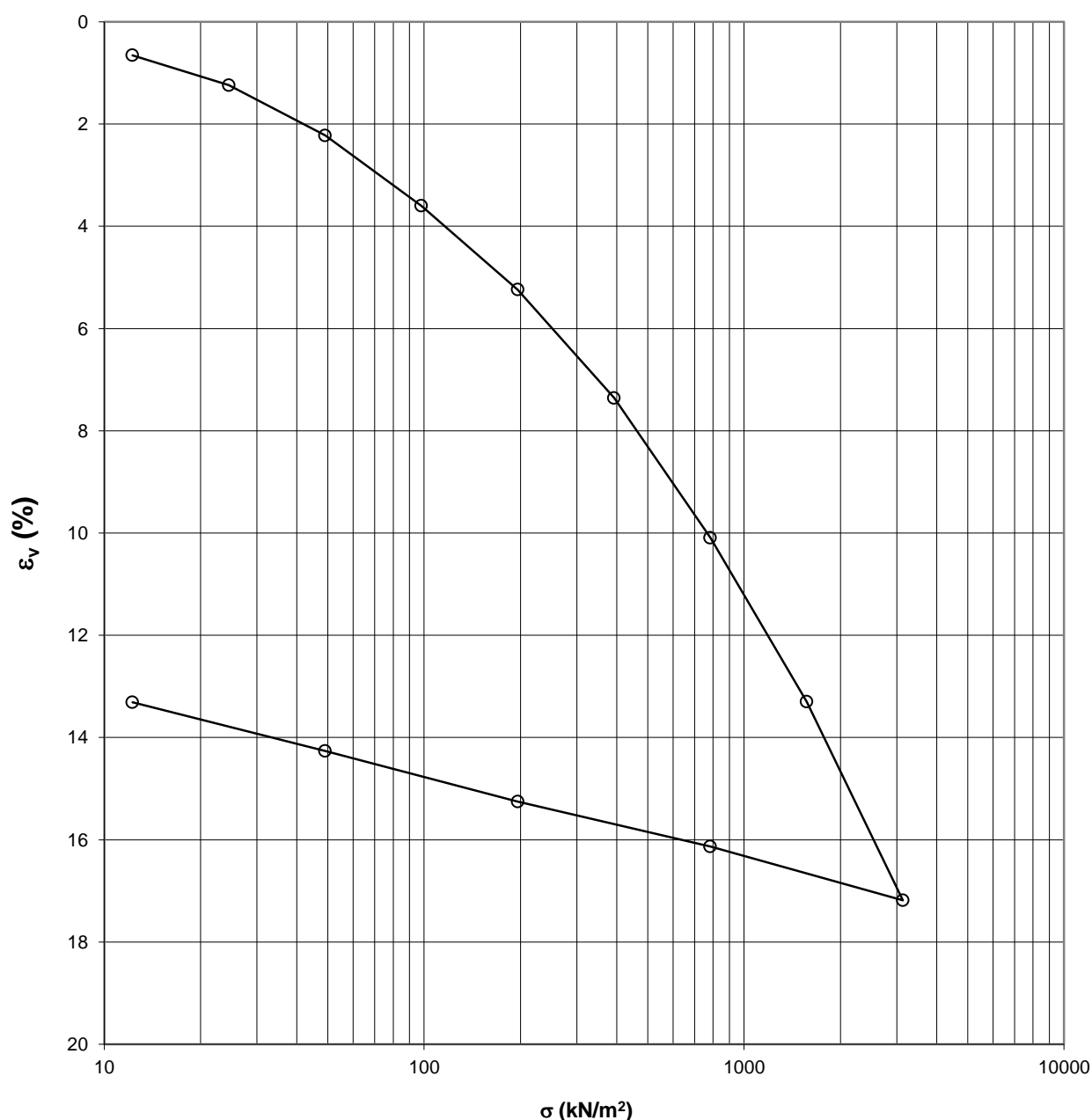
## PROVA EDOMETRICA (ASTM D2435)

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme.  
 Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .

**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 27,60-28,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5868 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 4**



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.5 Rev. 01 Del 16/11/04	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA EDOMETRICA</b> <b>(ASTM D2435)</b>	

<b>Committente:</b> ANAS S.p.A. <b>Lavoro:</b> DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017 <b>Località:</b> <b>N° Verbale di Accettazione:</b> 121/17 <b>Data Ricevimento Campione:</b> 20/11/2017 <b>N° Sondaggio:</b> S17 DH <b>Profondità:</b> . <b>N° Campione:</b> C12 <b>Profondità:</b> 27,60-28,00 <b>Tipologia di Campione:</b> Campione indisturbato <b>Data Esecuzione Prova:</b> 21/11/2017	<b>N° Certificato:</b> 5868 /2017 <b>Data:</b> 6/12/2017 <b>Pagina 3 di 4</b>
--	---

$\sigma_v$ (kN/m <sup>2</sup> )	cedimenti ( $\mu$ m)	$\epsilon_v$ (%)	e	mod. edo (kN/m <sup>2</sup> )	Cv (cm <sup>2</sup> /sec)	K (m/sec)
		( $\delta H/H$ )100	$e_{0-\epsilon_v}(1+e_0)$	$\delta\sigma_v/\delta\epsilon_v$	$197(H^2/t_{50})$	$9,81C_v\gamma_w m_v 10^{-4}$
12,26	131	0,655	0,6478	-	-	-
24,52	248	1,240	0,6380	2095	-	-
49,03	445	2,225	0,6217	2489	-	-
98,07	720	3,600	0,5989	3566	-	-
196,13	1048	5,240	0,5717	5980	-	-
392,27	1472	7,360	0,5365	9252	-	-
784,53	2019	10,095	0,4912	14342	-	-
1569,06	2660	13,300	0,4380	24478	-	-
3138,13	3437	17,185	0,3736	40388	-	-
784,53	3226	16,130	0,3911	-	-	-
196,13	3051	15,255	0,4056	-	-	-
49,03	2853	14,265	0,4220	-	-	-
12,26	2662	13,310	0,4379	-	-	-

CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE	
UMIDITA' NATURALE, %=	22,53
DENSITA' NATURALE, Kn/m <sup>3</sup> =	18,80
DENSITA' SECCA, Kn/m <sup>3</sup> =	15,34
INDICE DEI VUOTI=	0,66
POROSITA' %=	39,71
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m <sup>3</sup> =	25,44
GRADO DI SATURAZIONE, %=	89
Ho ( $\mu$ m)=	20000

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.5  
Rev. 01  
Del 16/11/04

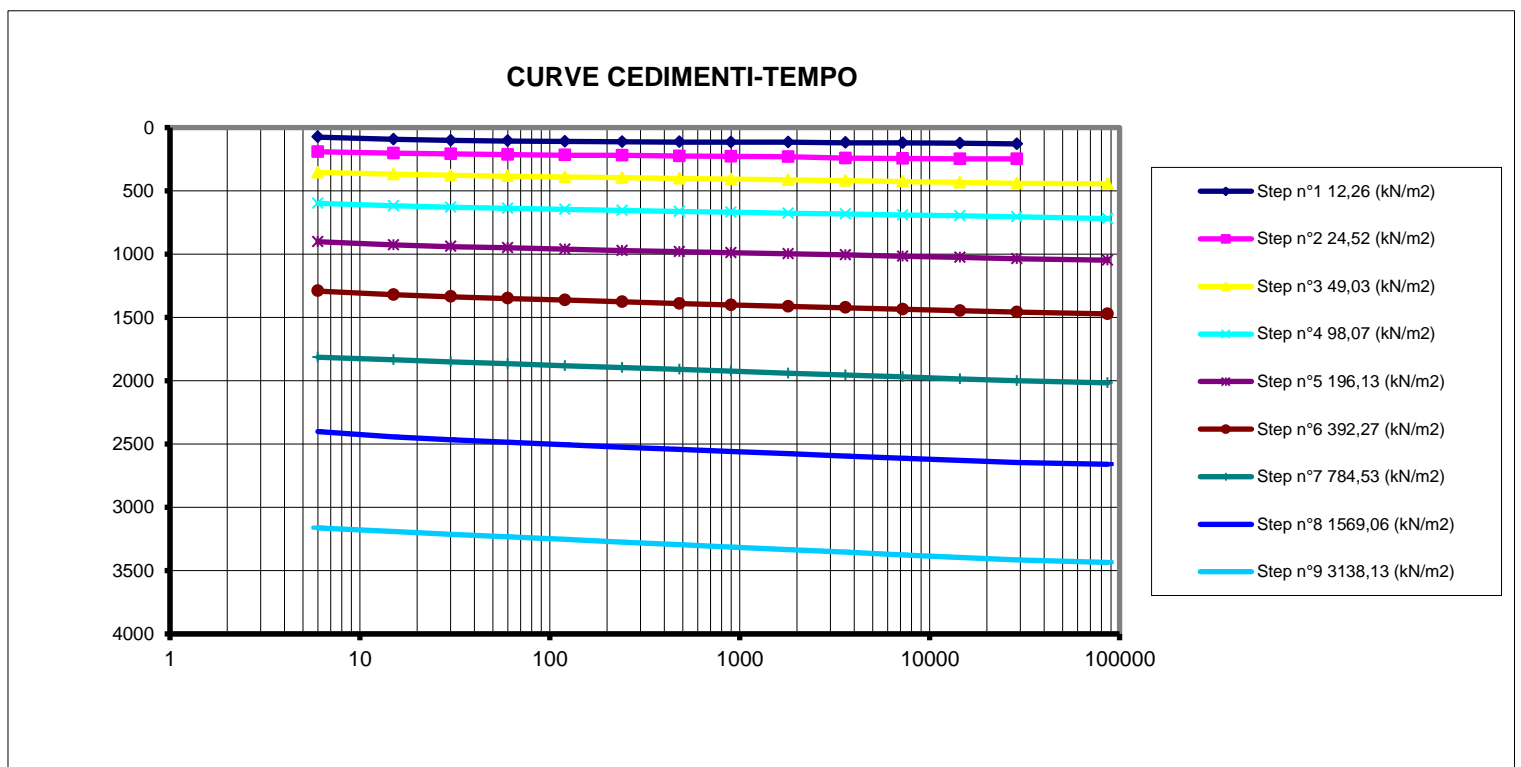
**PROVA EDOMETRICA  
CURVE CEDIMENTI-TEMPO  
(ASTM D2435)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**N° Certificato:** 5868 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 4**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C12 **Profondità:** 27,60-28,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

Tempo (sec)	CEDIMENTI (µm)								
	Step n°1 12,26 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°2 24,52 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°3 49,03 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°4 98,07 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°5 196,13 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°6 392,27 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°7 784,53 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°8 1569,06 (kN/m <sup>2</sup> )	Step n°9 3138,13 (kN/m <sup>2</sup> )
6	76	192	355	600	902	1292	1815	2404	3163
15	95	204	370	620	928	1321	1836	2445	3191
30	103	210	378	631	941	1337	1852	2468	3213
60	107	215	385	640	951	1351	1867	2488	3234
120	110	219	391	648	962	1364	1882	2506	3255
240	113	221	398	656	972	1377	1897	2525	3276
480	115	225	404	664	981	1391	1912	2542	3296
900	117	229	408	670	989	1402	1926	2559	3315
1800	117	232	414	678	998	1413	1941	2578	3335
3600	121	242	420	685	1008	1424	1955	2596	3356
7200	123	245	427	692	1017	1436	1969	2613	3377
14400	126	248	433	699	1026	1448	1987	2630	3398
28800	131	248	441	707	1038	1460	2002	2647	3417
86400			445	720	1048	1472	2019	2660	3437



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  NON CONSOLIDATA NON DRENATA  (ASTM D2850)</b>	

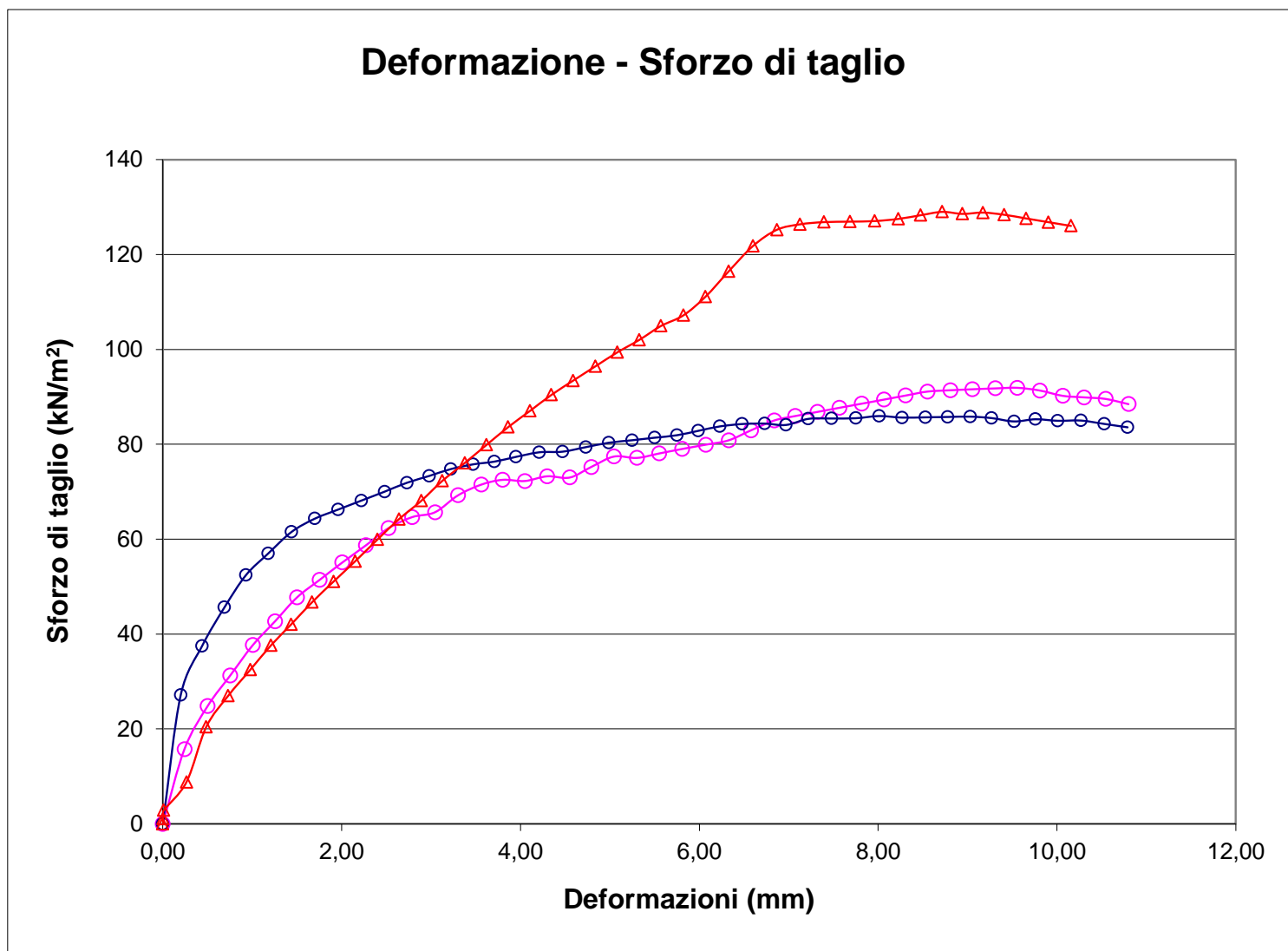
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .

**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 27,60-28,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5869 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	165,26	166,44	164,66	Umidità naturale (%)	22,53
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,80
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,34
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	100	250	400	Indice dei vuoti medio	0,66
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	-	-	-	Porosità media (%)	39,71
Altezza provino post rottura (cm)	6,54	6,54	6,60	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	25,44
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	89
				Velocità rottura (mm/min)	0,5



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

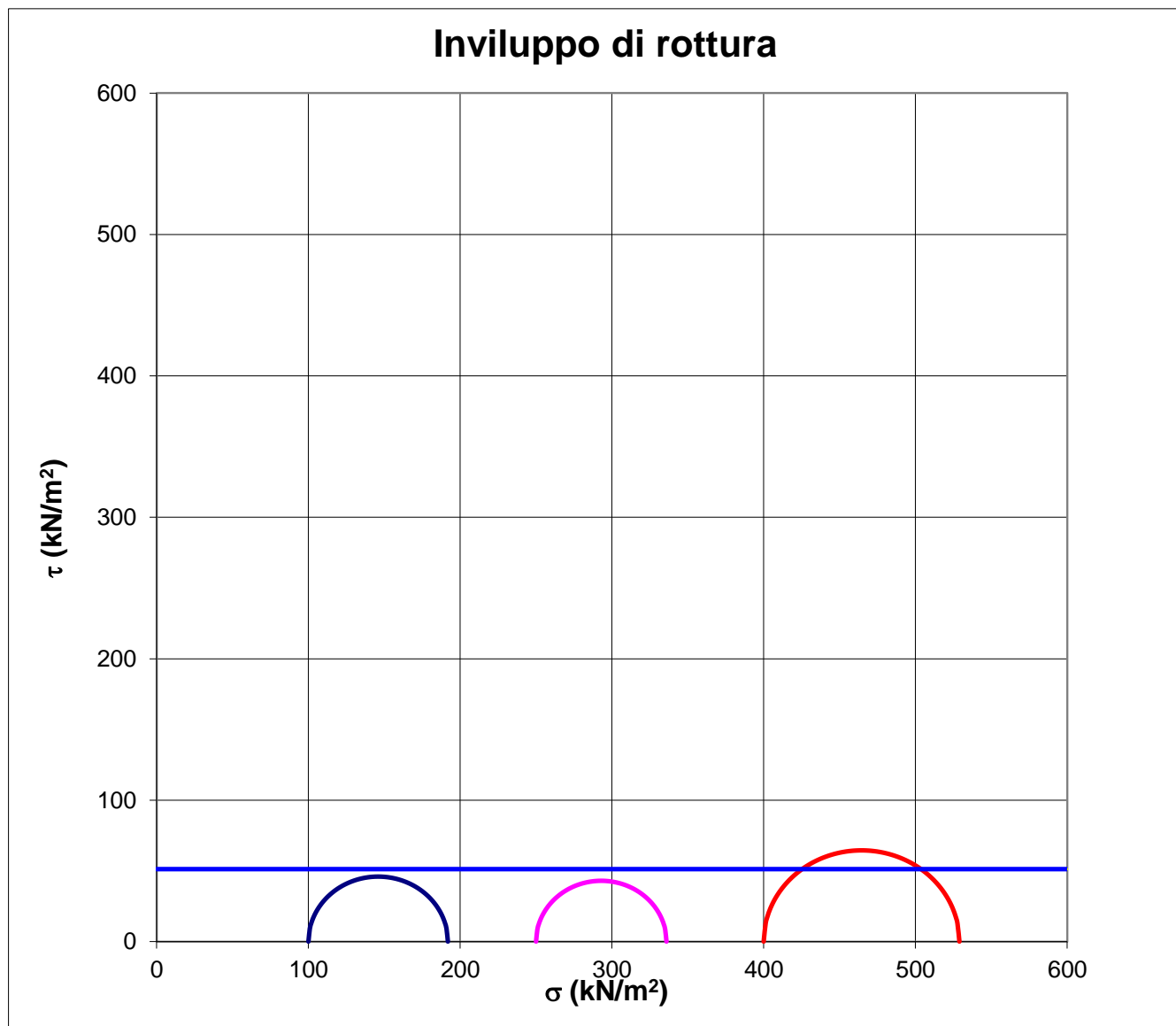
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
NON CONSOLIDATA NON DRENATA  
(ASTM D2850)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH      **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2      **Profondità:** 27,60-28,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINO**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	165,26	166,44	164,66	Umidità naturale (%)	22,53
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,80
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,34
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	100	250	400	Indice dei vuoti medio	0,66
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	-	-	-	Porosità media (%)	39,71
Altezza provino post rottura (cm)	6,54	6,541	6,6043	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	25,44
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	89
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$ (kN/m <sup>2</sup> )	45,95	42,97	64,49	Velocità rottura (mm/min)	0,5



**Coesione intercetta  $C_u$  (kN/m<sup>2</sup>):**      **51,1**

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  NON CONSOLIDATA NON DRENATA  (ASTM D2850)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 27,60-28,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5869 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 2**

PROVINO n° 1		PROVINO n° 2		PROVINO n° 3	
Cedimenti	Sforzo	Cedimenti	Sforzo	Cedimenti	Sforzo
(mm)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(kN/m <sup>2</sup> )
0,00	0	0,00	0	0,0	0,00
0,24	16	0,20	27	0,0	1
0,50	25	0,44	37	0,0	3
0,75	31	0,69	46	0,3	9
1,01	38	0,93	52	0,5	20
1,26	43	1,18	57	0,7	27
1,50	48	1,44	62	1,0	32
1,75	51	1,70	64	1,2	38
2,01	55	1,96	66	1,4	42
2,27	59	2,22	68	1,7	47
2,53	62	2,48	70	1,9	51
2,79	65	2,73	72	2,2	55
3,05	66	2,98	73	2,4	60
3,30	69	3,22	75	2,6	64
3,56	71	3,47	76	2,9	68
3,80	73	3,71	76	3,1	72
4,05	72	3,95	77	3,4	76
4,30	73	4,21	78	3,6	80
4,55	73	4,47	78	3,9	84
4,79	75	4,73	79	4,1	87
5,05	77	4,99	80	4,3	90
5,30	77	5,25	81	4,6	93
5,55	78	5,50	81	4,8	96
5,81	79	5,75	82	5,1	99
6,07	80	5,99	83	5,3	102
6,33	81	6,23	84	5,6	105
6,58	83	6,48	84	5,8	107
6,84	85	6,73	84	6,1	111
7,07	86	6,97	84	6,3	116
7,32	87	7,22	85	6,6	122
7,57	88	7,48	85	6,9	125
7,82	89	7,75	85	7,1	126
8,06	89	8,01	86	7,4	127
8,31	90	8,27	86	7,7	127
8,55	91	8,53	86	8,0	127
8,81	91	8,78	86	8,2	127
9,05	92	9,03	86	8,5	128
9,31	92	9,27	86	8,7	129
9,56	92	9,52	85	8,9	129
9,81	91	9,76	85	9,2	129
10,07	90	10,01	85	9,4	128
10,31	90	10,27	85	9,7	128
10,55	90	10,53	84	9,9	127
10,80	88	10,79	84	10,2	126

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S17 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="12,50-13,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input checked="" type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="21-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone chiaro oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia limosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input checked="" type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input checked="" type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI



Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S17 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="12,50-13,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

Sabbia limosa di colore marrone chiaro oliva.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO **9001:2015**  
UNI EN ISO **14001:2004**  
BS OHSAS **18001:2007**

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3 Rev. 01 Del 15/09/04	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE E GRANDEZZE DI STATO</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 12,50-13,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5905 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	90,62	91,71	92,3
Peso fustella + campione umido (g)	232,17	232,68	235,98
Peso campione umido (g)	141,6	141,0	143,7
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,280	19,201	19,570
	MEDIA		
	19,35		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	0,36	0,77	1,14

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	23,18	21,45
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,31	158,23
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,29	26,31
	MEDIA	
	26,30	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,04	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	10,52	10,13	10,2
Peso cont. + peso camp. secco (g)	108,44	101,14	104,14
Peso campione secco (g)	89,26	83,3	85,98
Peso campione secco (g)	78,74	73,17	75,78
Contenuto di acqua w (%)	24,36	24,38	23,96
	MEDIA		
	24,2		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,51	0,61	1,12

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	15,6
Indice dei vuoti e	0,69
Porosità n (%)	40,8
Grado di saturazione (Sr) %	94

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,77
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,58

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 12,50-13,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5906 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
4	<b>4,750</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
8	<b>2,360</b>	0,26	0,04	0,04	<b>99,96</b>
10	<b>2,000</b>	0,16	0,03	0,07	<b>99,93</b>
16	<b>1,180</b>	1,60	0,26	0,32	<b>99,68</b>
20	<b>0,850</b>	4,02	0,65	0,97	<b>99,03</b>
30	<b>0,600</b>	26,31	4,23	5,20	<b>94,80</b>
40	<b>0,425</b>	62,06	9,97	15,17	<b>84,83</b>
60	<b>0,250</b>	166,14	26,69	41,86	<b>58,14</b>
80	<b>0,180</b>	77,57	12,46	54,32	<b>45,68</b>
100	<b>0,150</b>	22,29	3,58	57,90	<b>42,10</b>
200	<b>0,075</b>	75,09	12,06	69,96	<b>30,04</b>
FONDO	//	<b>186,81</b>	30,01	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>622,31</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	115,32
Peso umido campione (g)	775,4
Peso secco campione (g)	622,48
Peso secco campione lavato (g)	435,67
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	186,81
Riscontro pesi (g)	0,17

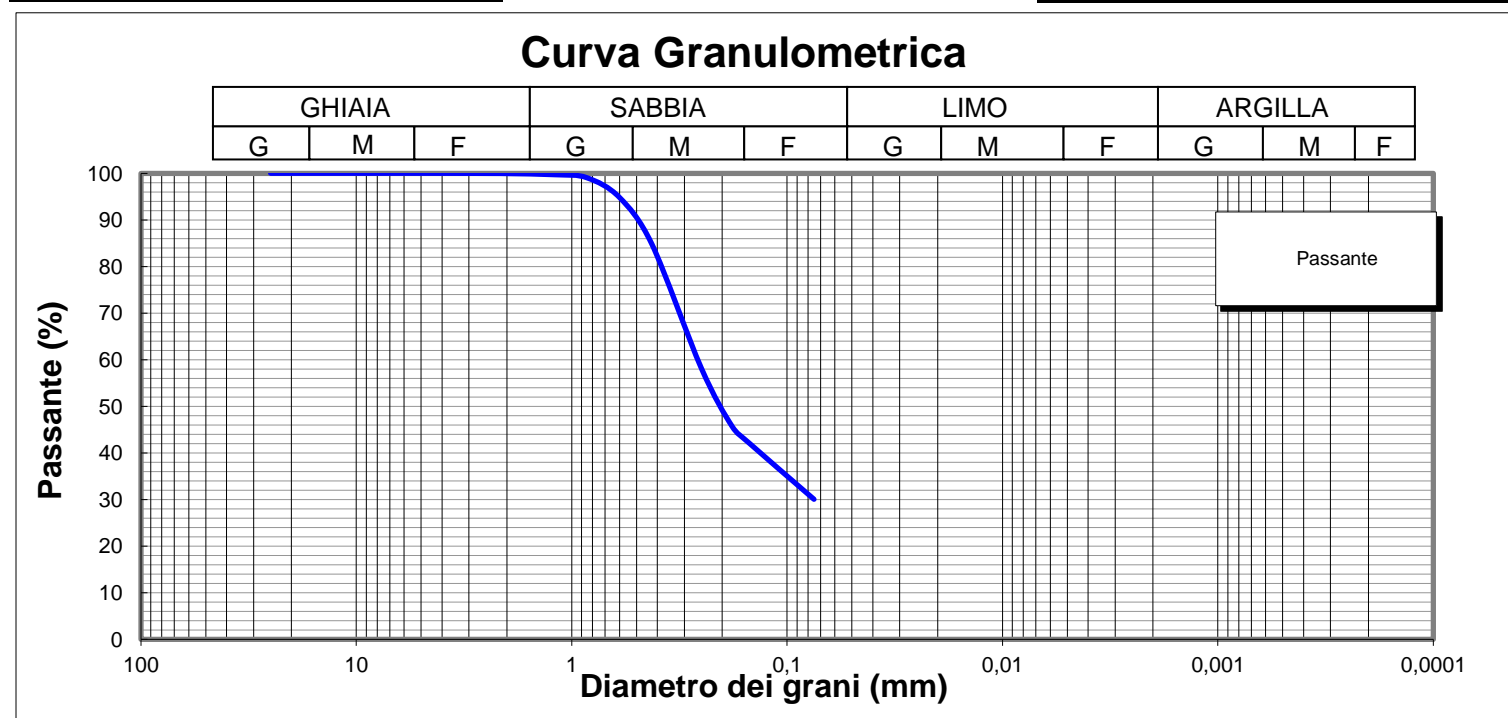
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	5
	Medie	45
	Fini	22
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>28</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità ( <b>Cu</b> )	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura ( <b>Cc</b> )	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 12,50-13,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5907 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	622,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	186,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,30

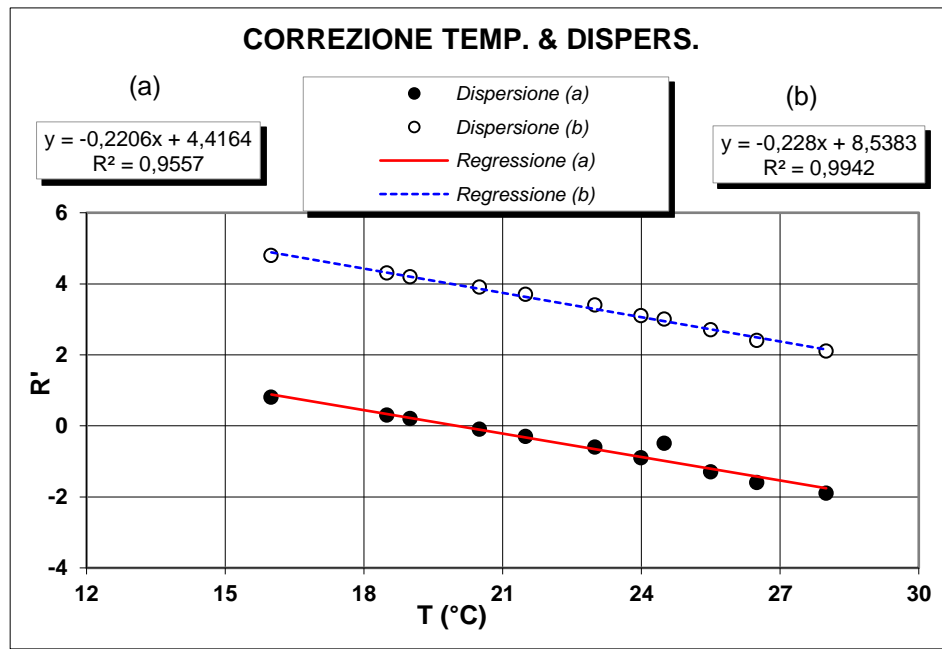
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

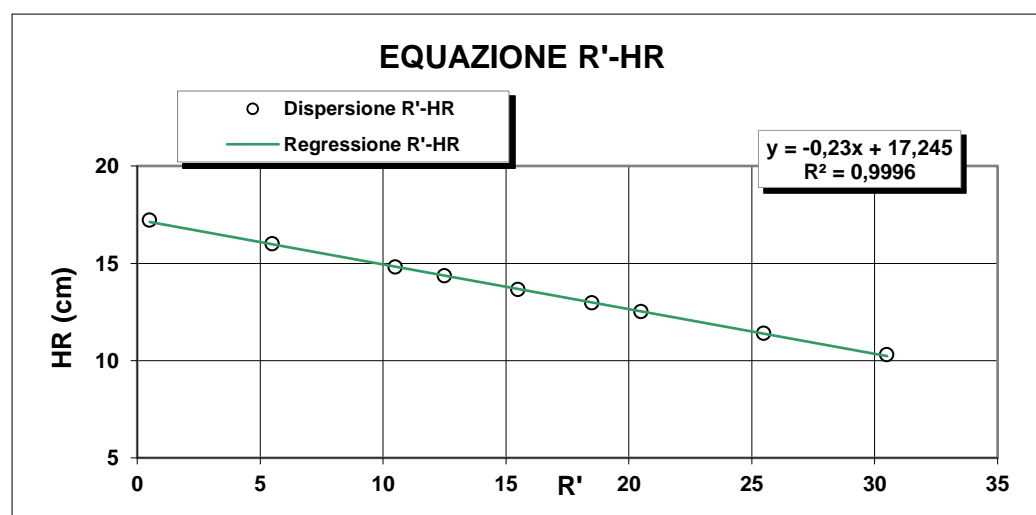
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0518</b>	28,40	<b>27,2</b>
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0383</b>	25,40	<b>24,3</b>
2	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0282</b>	22,40	<b>21,4</b>
4	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0205</b>	20,40	<b>19,5</b>
8	20,0	22,0		8,2	22,5	9,67	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0148</b>	18,40	<b>17,6</b>
15	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0111</b>	16,40	<b>15,7</b>
30	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0080</b>	14,40	<b>13,8</b>
60	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	13,40	<b>12,8</b>
120	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	11,90	<b>11,4</b>
300	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	9,90	<b>9,5</b>
600	20,0	12,0		8,2	12,5	12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	8,40	<b>8,0</b>
1440	20,0	9,0		8,2	9,5	12,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	5,40	<b>5,2</b>

**N° Certificato:** 5907 /2017

**Data:** 6/12/2017

**Pagina 2 di 2**
**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	99,9
16	1,180	99,7
20	0,850	99,0
30	0,600	94,8
40	0,425	84,8
60	0,250	58,1
80	0,180	45,7
100	0,150	42,1
200	0,075	30,0
S	0,0518	<b>27,2</b>
S	0,0383	<b>24,3</b>
S	0,0282	<b>21,4</b>
S	0,0205	<b>19,5</b>
S	0,0148	<b>17,6</b>
S	0,0111	<b>15,7</b>
S	0,0080	<b>13,8</b>
S	0,0057	<b>12,8</b>
S	0,0041	<b>11,4</b>
S	0,0027	<b>9,5</b>
S	0,0019	<b>8,0</b>
S	0,0013	<b>5,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

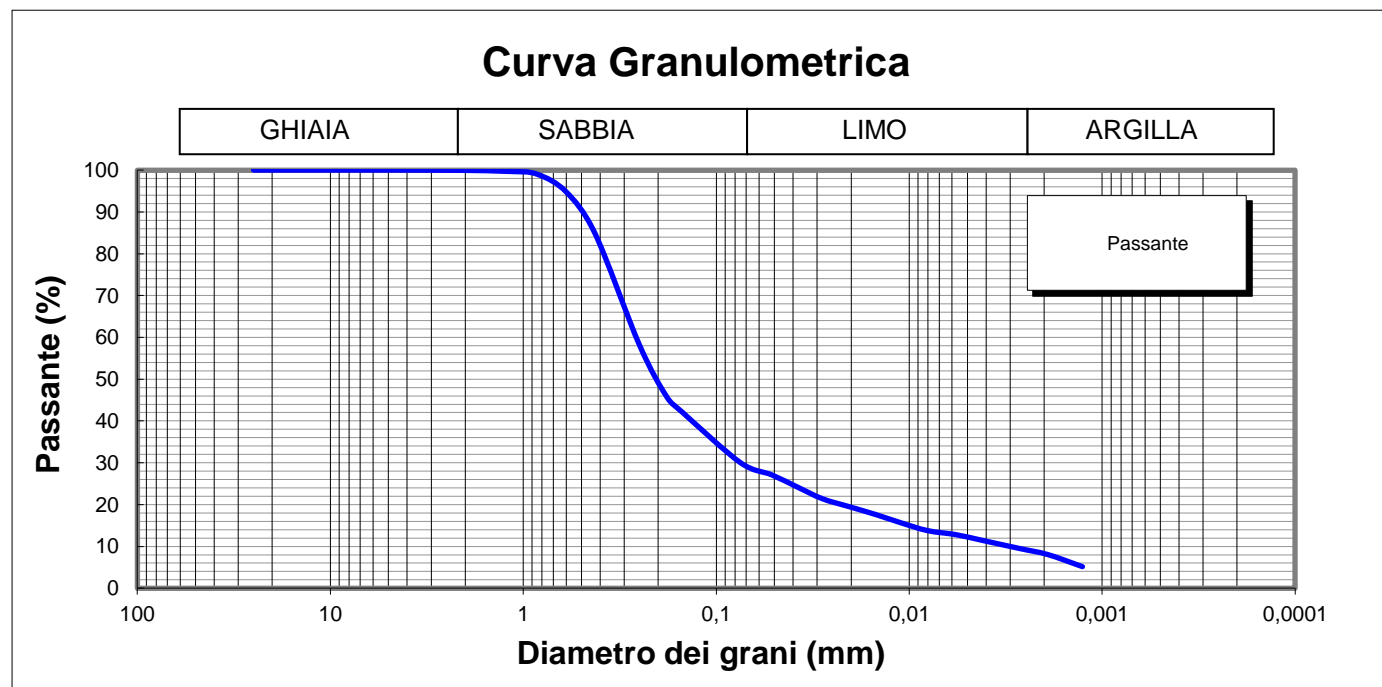
D60 (mm)	0,2512
D30 (mm)	0,0752
D10 (mm)	0,0030
Coeff. Uniformità (Cu) <input type="text" value="85"/>	
Coeff. Curvatura (Cc) <input type="text" value="7,6"/>	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	72
LIMO (%)	20
ARGILLA (%)	8

**Descrizione campione (AGI) :**
**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**


**Note:**


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 12,50-13,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

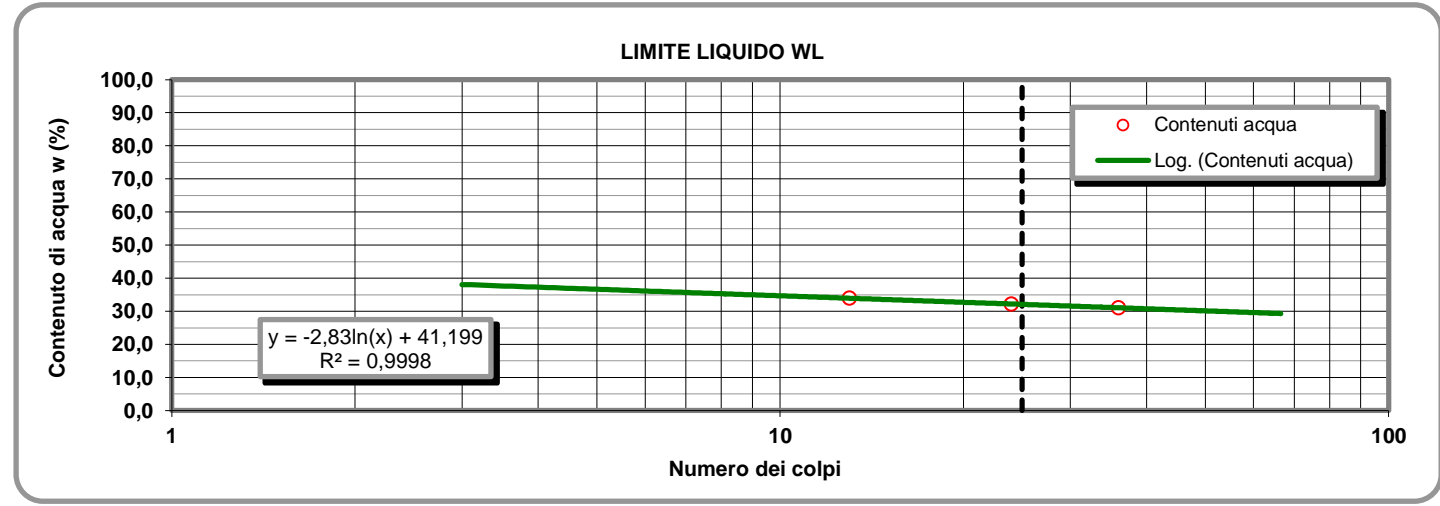
**N° Certificato:** 5908 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **32**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	12,86	16,31	15,37
Peso contenitore + peso campione umido (g)	30,93	34,3	32,58
Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,35	29,92	28,5
N° colpi	13	24	36
Contenuto di acqua w (%)	34,0	32,2	31,1

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

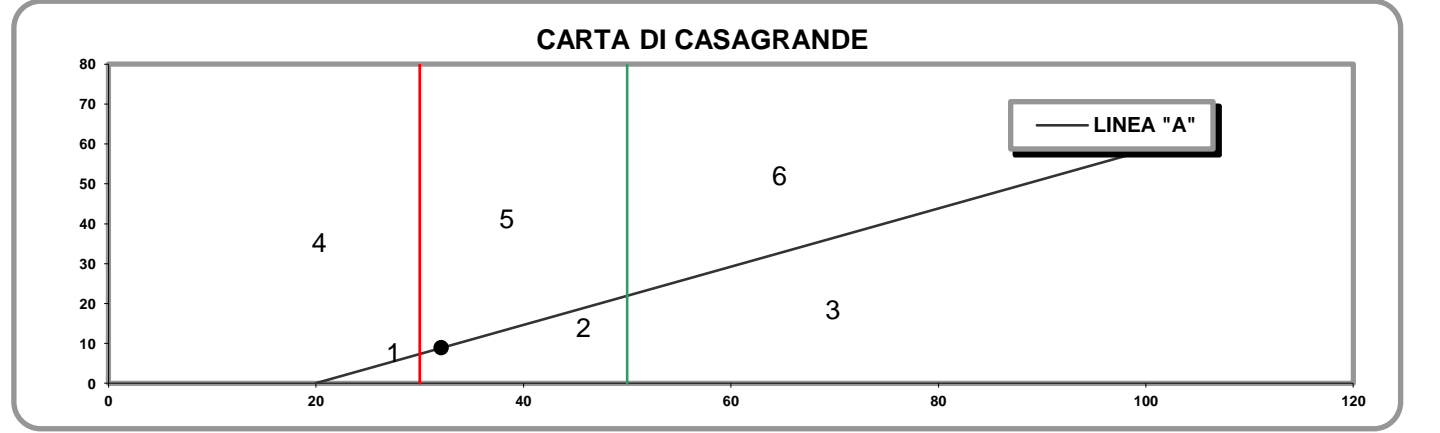


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** **23**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	13,14	7,11
Peso contenitore + peso campione umido (g)	28,07	19,29
Peso contenitore + peso campione secco (g)	25,27	17
Contenuto di acqua w (%)	23,08	23,15

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **9**



- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità                |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità |  |
| 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.    |  | 5) Argille inorganiche di media plasticità |  |
| 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. |  | 6) Argille inorganiche di alta plasticità  |  |











**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

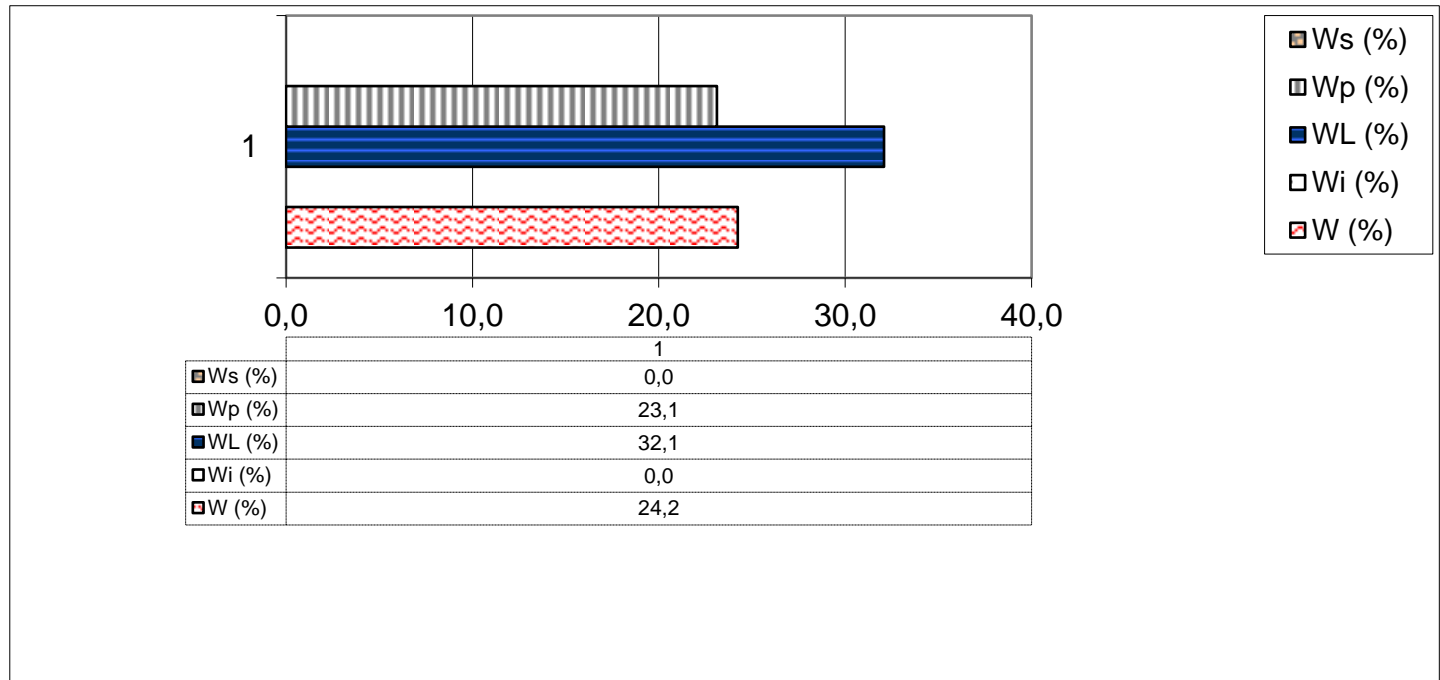
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	8
Contenuto acqua naturale (%)	24,2

N° Certificato:	5908 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">9,0</span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">0,88</span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">1,12</span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <span style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - 01872430648	
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 12,50-13,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5909 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 3**

**Caratteristiche scatola taglio**

Lunghezza scatola (mm)	60,00
Sezione scatola A (cm <sup>2</sup> )	36,00
Altezza scatola H (mm)	22,00
Volume scatola V (cm <sup>3</sup> )	79,20

Determinazione Cu con Vane Test

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

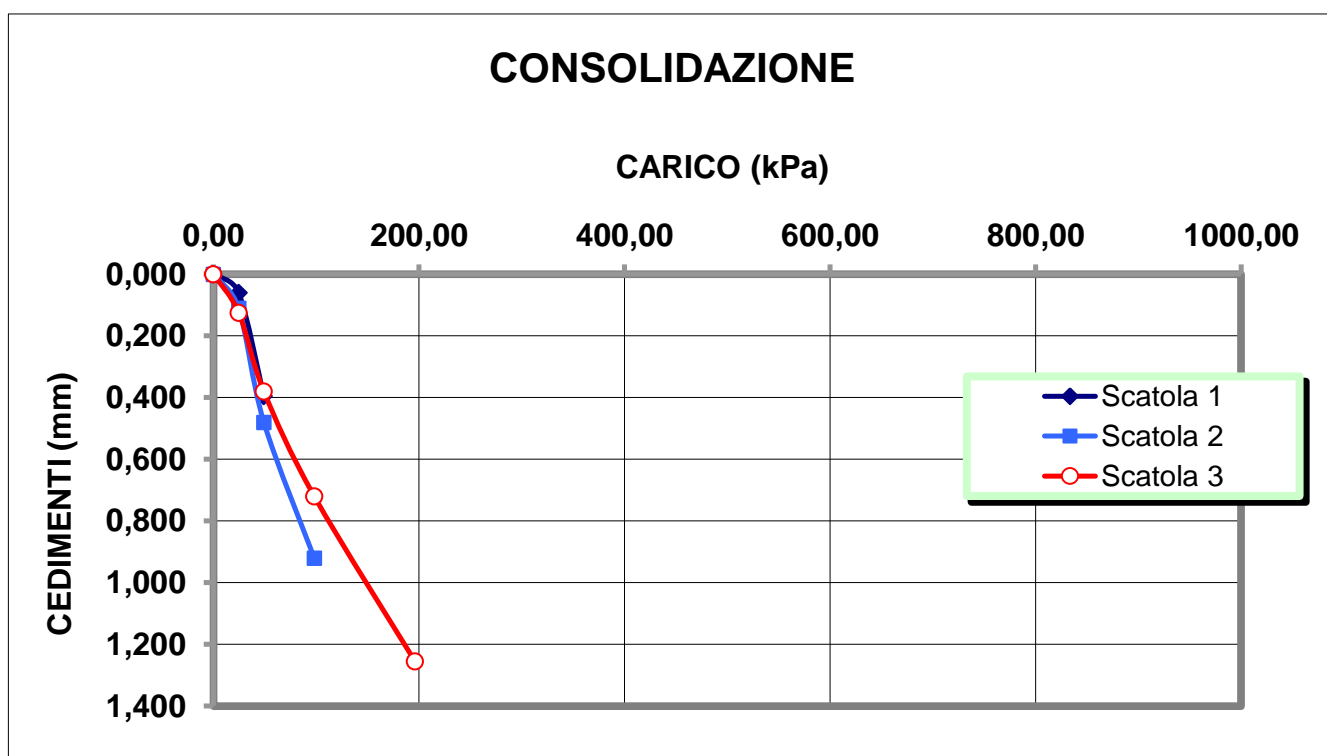
FASE DI CONSOLIDAZIONE

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
<b>Q<sub>max</sub> (kPa)</b>	49,03	98,07	196,13
<b>V<sub>prova</sub> (mm/min)</b>	0,0060		

Pocket penetrometer

Misura	Q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
Carico	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kPa	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,060	0,110	0,125
49,03	0,395	0,480	0,380
98,07		0,920	0,720
196,13			1,255
392,27			
784,53			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.6  
REV 00  
DEL 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -  
P.IVA 01872430648

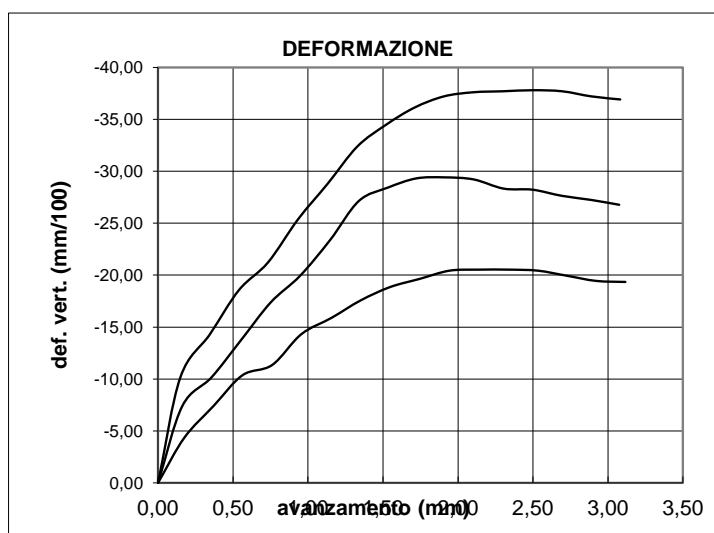


**PROVA DI TAGLIO**  
**ASTM D3080**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

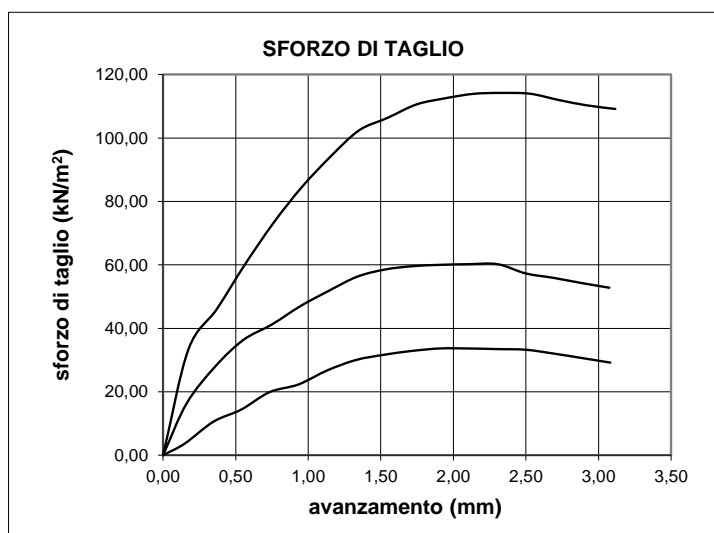
**N° Certificato:** 5909 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 3**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 12,50-13,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017



**CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

UMIDITA' NATURALE, %=	24,23
DENSITA' NATURALE, $Kn/m^3$ =	19,35
DENSITA' SECCA, $Kn/m^3$ =	15,58
INDICE DEI VUOTI=	0,69
POROSITA' %=	40,79
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, $Kn/m^3$ =	26,30
GRADO DI SATURAZIONE, %=	94
AREA SCATOLA DI TAGLIO, $cm^2$ =	36
VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =	0,006
TIPO DI PROVA:	Taglio diretto
TIPO DI CAMPIONE:	campione ricostruito



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

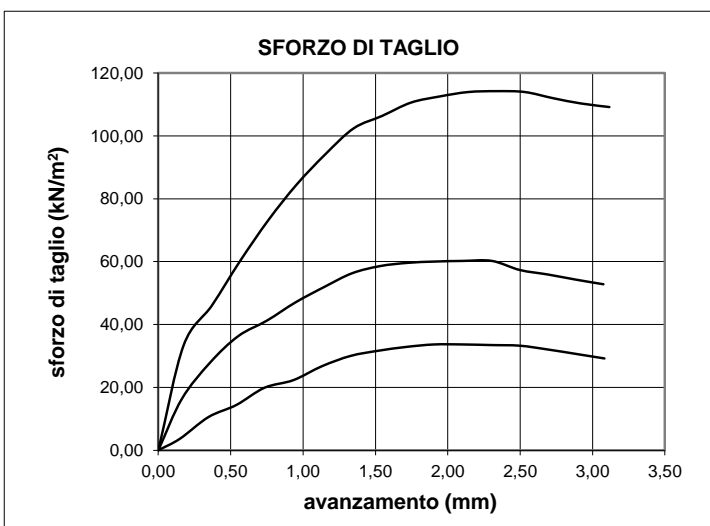
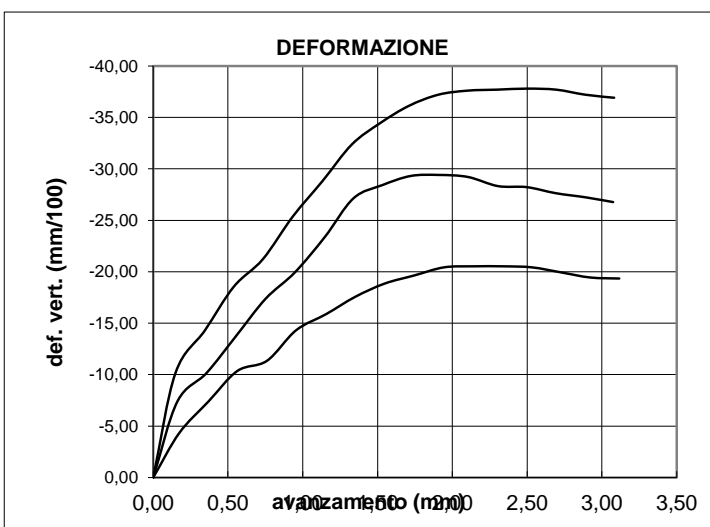
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

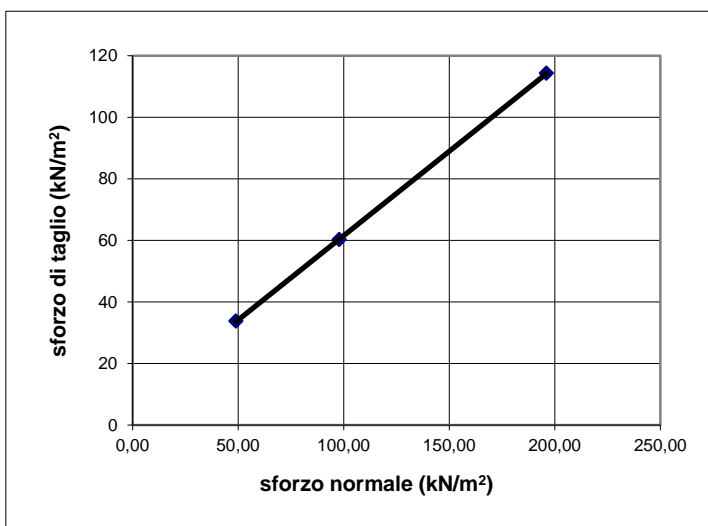
## PROVA DI TAGLIO ASTM D3080

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 12,50-13,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017



CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE	
UMIDITA' NATURALE, % =	24,23
DENSITA' NATURALE, Kn/m <sup>3</sup> =	19,35
DENSITA' SECCA, Kn/m <sup>3</sup> =	15,58
INDICE DEI VUOTI =	0,69
POROSITA' % =	40,79
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m <sup>3</sup> =	26,30
GRADO DI SATURAZIONE, % =	94
AREA SCATOLA DI TAGLIO, cm <sup>2</sup> =	36
VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =	0,006
<b>TIPO DI PROVA:</b> Taglio diretto	
<b>TIPO DI CAMPIONE:</b> campione ricostruito	



**Coesione (kN/m<sup>2</sup>):** 6,65  
**Angolo di attrito:** 28,73

M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

<b>Committente:</b> ANAS S.p.A. <b>Lavoro:</b> DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017 <b>Località:</b> . <b>N° Verbale di Accettazione:</b> 121/17 <b>Data Ricevimento Campione:</b> 20/11/2017 <b>N° Sondaggio:</b> S17 DH <b>Profondità:</b> . <b>N° Campione:</b> CR1 <b>Profondità:</b> 12,50-13,00 <b>Tipologia di Campione:</b> Campione rimaneggiato <b>Data Esecuzione Prova:</b> 21/11/2017	<b>N° Certificato:</b> 5909 /2017 <b>Data:</b> 6/12/2017 <b>Pagina 3 di 3</b>
--	---

### Dati Sperimentali

Provino n°1			Provino n°2			Provino n°3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio
(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,15	-10,16	3,65	0,16	-7,40	16,29	0,18	-4,34	33,40
0,35	-14,31	10,54	0,36	-10,16	27,84	0,37	-7,40	46,02
0,54	-18,55	14,39	0,55	-13,72	36,30	0,56	-10,36	60,06
0,73	-21,22	19,87	0,75	-17,37	41,25	0,76	-11,35	73,25
0,93	-25,36	22,30	0,95	-19,93	47,02	0,96	-14,31	84,47
1,13	-28,82	26,76	1,15	-23,39	51,97	1,16	-15,89	94,29
1,33	-32,37	30,00	1,34	-27,14	56,30	1,35	-17,57	102,43
1,52	-34,44	31,62	1,53	-28,42	58,57	1,55	-18,85	106,36
1,71	-36,12	32,84	1,72	-29,31	59,60	1,75	-19,64	110,57
1,91	-37,20	33,65	1,91	-29,41	60,01	1,94	-20,43	112,54
2,10	-37,60	33,65	2,10	-29,21	60,22	2,14	-20,53	113,94
2,30	-37,70	33,45	2,31	-28,32	60,22	2,34	-20,53	114,22
2,50	-37,80	33,24	2,50	-28,22	57,33	2,53	-20,43	113,94
2,69	-37,70	32,03	2,69	-27,63	55,89	2,73	-19,93	111,97
2,89	-37,20	30,61	2,89	-27,24	54,24	2,92	-19,44	110,29
3,08	-36,91	29,19	3,08	-26,77	52,80	3,12	-19,34	109,17

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S17 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="14,50-15,0"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input checked="" type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="21-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone chiaro oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia limoso argillosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input checked="" type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input checked="" type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI



Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S17 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="14,50-15,0"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

Sabbia limoso argillosa di colore marrone chiaro oliva.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO **9001:2015**  
UNI EN ISO **14001:2004**  
BS OHSAS **18001:2007**

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità (m):** 14,50-15,0  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5900 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo campionatore</i>			
Peso fustella (g)	92,6	92,37	91,11
Peso fustella + campione umido (g)	235,23	234,7	230,58
Peso campione umido (g)	142,6	142,3	139,5
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,427	19,386	18,996
MEDIA	19,27		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	0,82	0,60	1,42

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	23,09	23,66
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,17	159,55
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,04	26,11
MEDIA	26,08	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,14	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	15,4
Indice dei vuoti e	0,69
Porosità n (%)	40,9
Grado di saturazione (Sr) %	96

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,62
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,42

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo volumometro</i>			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,47	10,41	10,27
Peso cont.+ peso campione umido (g)	118,03	110,07	127,89
Peso cont. + peso camp. secco (g)	96,55	90,06	104,33
Peso campione secco (g)	86,08	79,65	94,06
Contenuto di acqua w (%)	24,95	25,12	25,05
MEDIA	25,0		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,35	0,32	0,03

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 14,50-15,0  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5901 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	246,53
Peso umido campione (g)	743,2
Peso secco campione (g)	596,27
Peso secco campione lavato (g)	343,93
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	252,34
Riscontro pesi (g)	0,03

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,08	0,01	0,01	99,99
10	2,000	0,06	0,01	0,02	99,98
16	1,180	1,12	0,19	0,21	99,79
20	0,850	3,38	0,57	0,78	99,22
30	0,600	16,61	2,79	3,56	96,44
40	0,425	47,19	7,91	11,48	88,52
60	0,250	110,93	18,60	30,08	69,92
80	0,180	73,64	12,35	42,43	57,57
100	0,150	17,31	2,90	45,34	54,66
200	0,075	73,58	12,34	57,68	42,32
FONDO	//	252,34	42,32	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>596,24</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

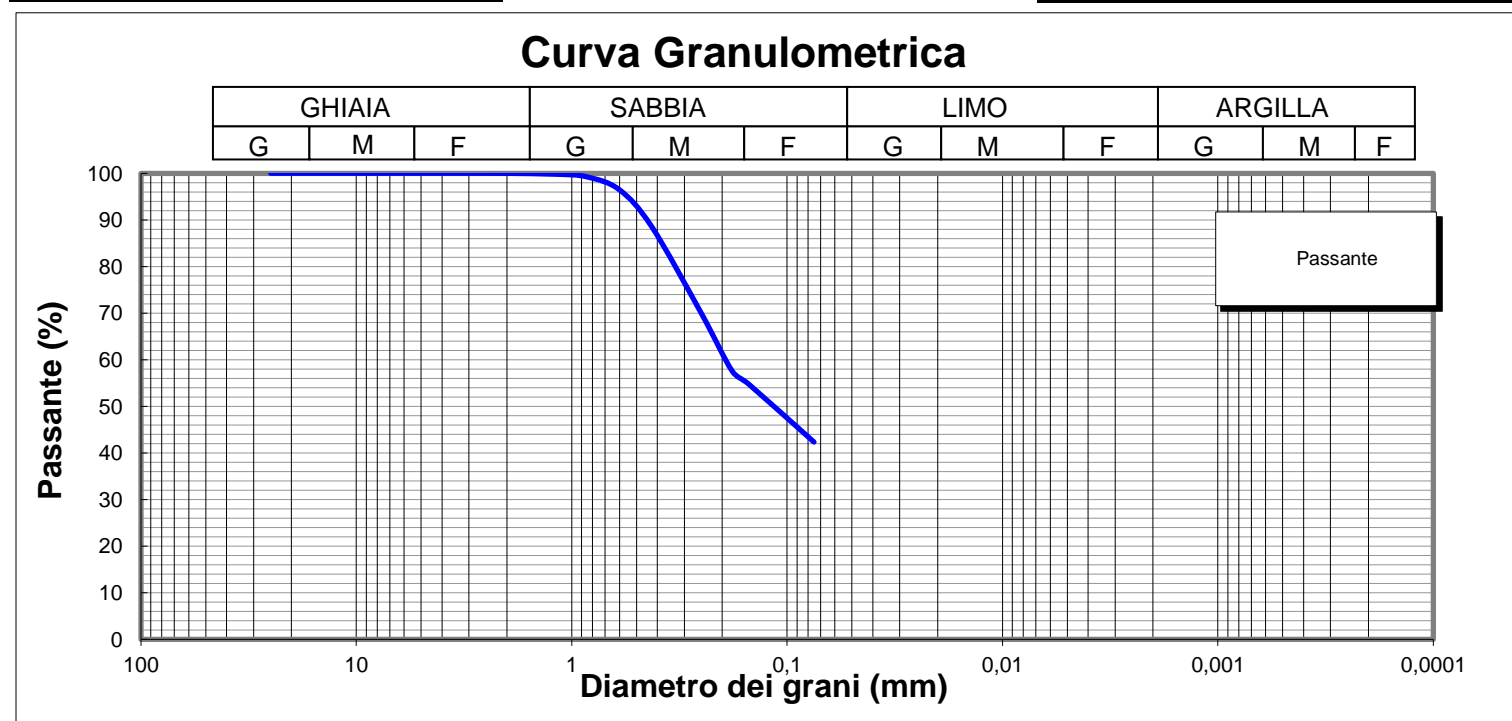
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	4
	Medie	35
	Fini	21
<b>60</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>40</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 14,50-15,0  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5902 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	596,3
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	252,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,08

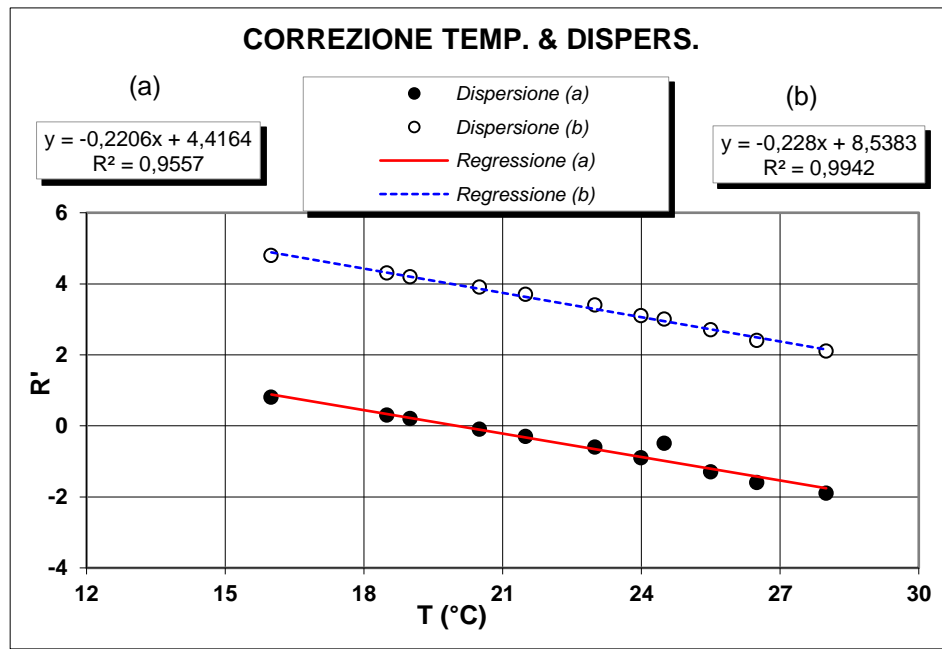
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

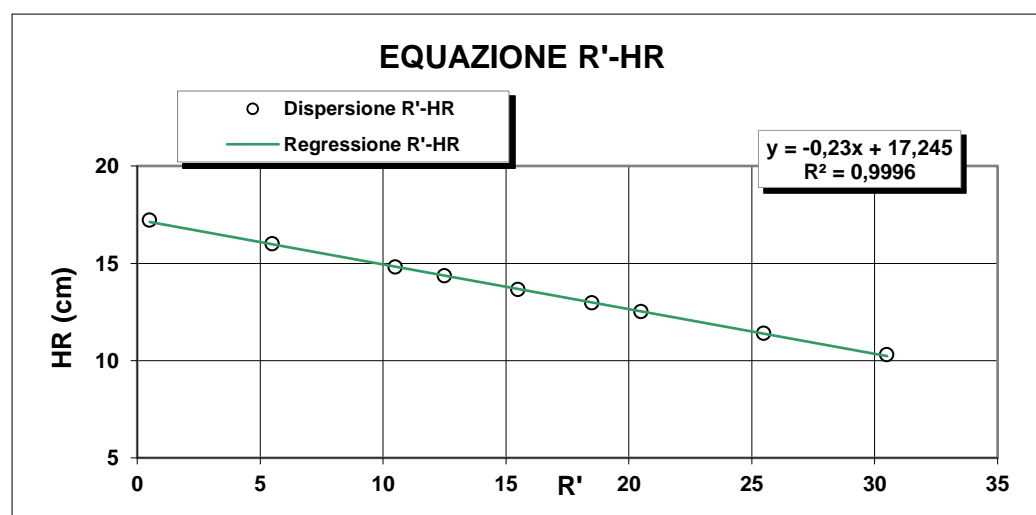
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0526</b>	27,90	<b>37,8</b>
1	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0386</b>	25,40	<b>34,4</b>
2	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0279</b>	23,90	<b>32,4</b>
4	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0202</b>	21,90	<b>29,7</b>
8	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0147</b>	19,90	<b>27,0</b>
15	20,0	22,0		8,2	22,5	9,67	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0109</b>	18,40	<b>24,9</b>
30	20,0	20,5		8,2	21,0	10,0	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	16,90	<b>22,9</b>
60	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	15,40	<b>20,9</b>
120	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	13,90	<b>18,8</b>
300	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,40	<b>16,8</b>
600	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	11,40	<b>15,4</b>
1440	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	9,40	<b>12,7</b>

N° Certificato:	5902 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	99,8
20	0,850	99,2
30	0,600	96,4
40	0,425	88,5
60	0,250	69,9
80	0,180	57,6
100	0,150	54,7
200	0,075	42,3
S	0,0526	<b>37,8</b>
S	0,0386	<b>34,4</b>
S	0,0279	<b>32,4</b>
S	0,0202	<b>29,7</b>
S	0,0147	<b>27,0</b>
S	0,0109	<b>24,9</b>
S	0,0079	<b>22,9</b>
S	0,0056	<b>20,9</b>
S	0,0041	<b>18,8</b>
S	0,0026	<b>16,8</b>
S	0,0019	<b>15,4</b>
S	0,0012	<b>12,7</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,1866
D30 (mm)	0,0194
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu) <input type="text"/>	
Coeff. Curvatura (Cc) <input type="text"/>	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	60
LIMO (%)	24
ARGILLA (%)	16

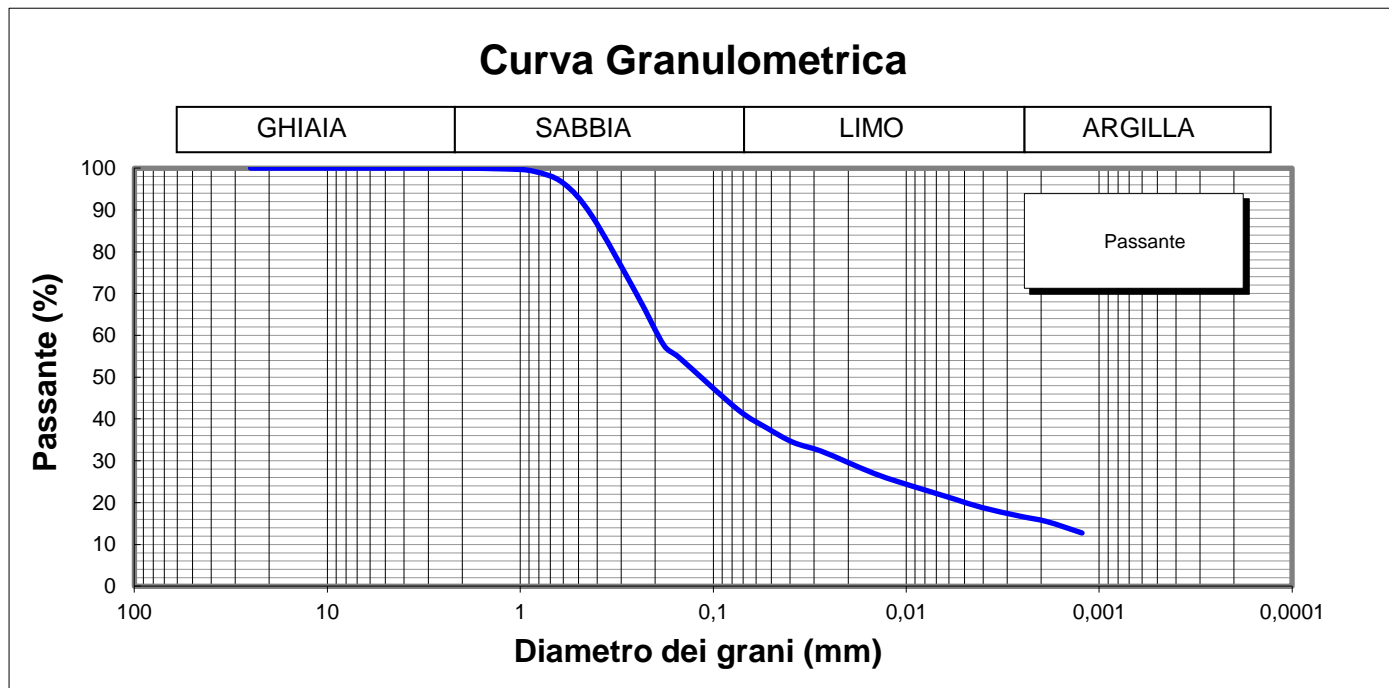
**Descrizione campione (AGI) :**
**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

<b>Sabbia limoso argillosa</b>
--------------------------------

-
---

**Note:**

--


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 14,50-15,0  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

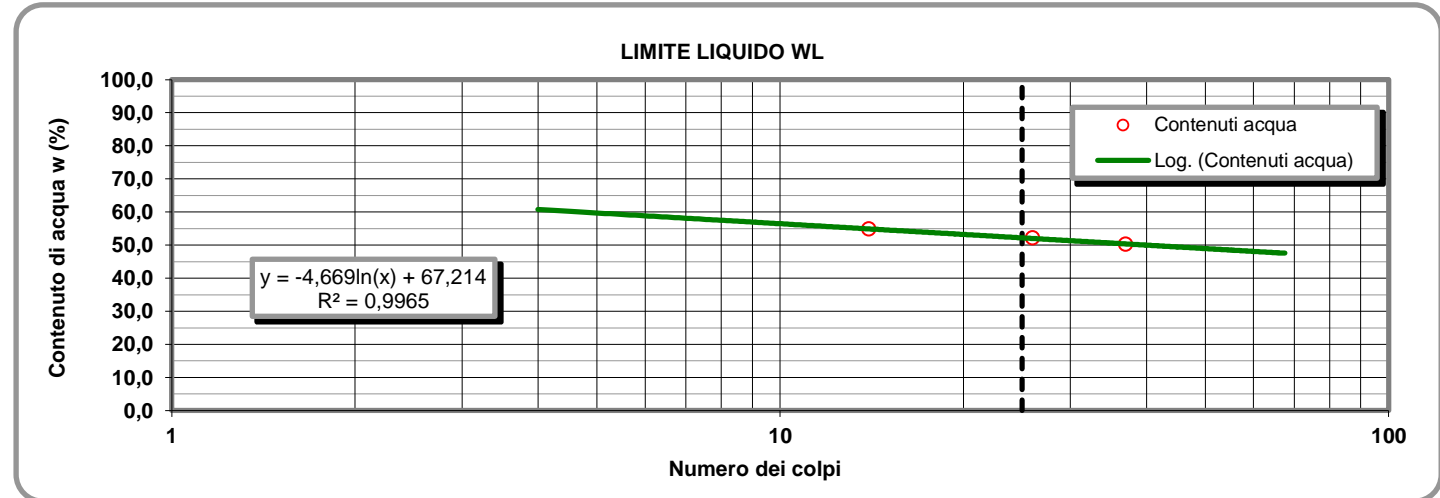
**N° Certificato:** 5903 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **52**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	15,14	11,29	18,74
Peso contenitore + peso campione umido (g)	34,03	30,69	36,35
Peso contenitore + peso campione secco (g)	27,34	24,04	30,46
N° colpi	14	26	37
Contenuto di acqua w (%)	54,8	52,2	50,3

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

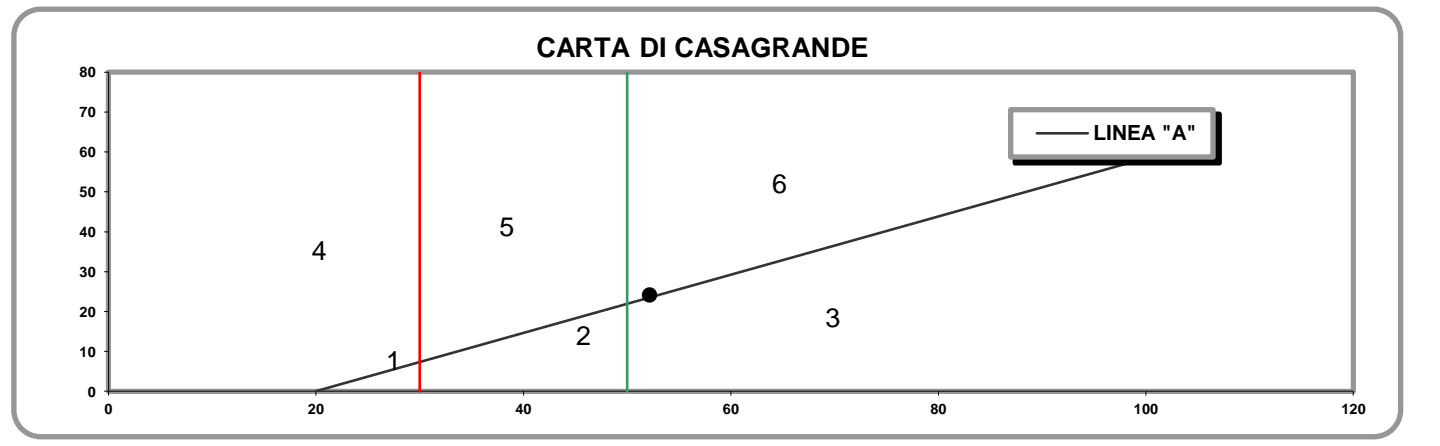


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** **28**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **24**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,2	7,15
Peso contenitore + peso campione umido (g)	20,54	22,84
Peso contenitore + peso campione secco (g)	17,6	19,42
Contenuto di acqua w (%)	28,27	27,87



- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità                |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità |  |
| 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.    |  | 5) Argille inorganiche di media plasticità |  |
| 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. |  | 6) Argille inorganiche di alta plasticità  |  |

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

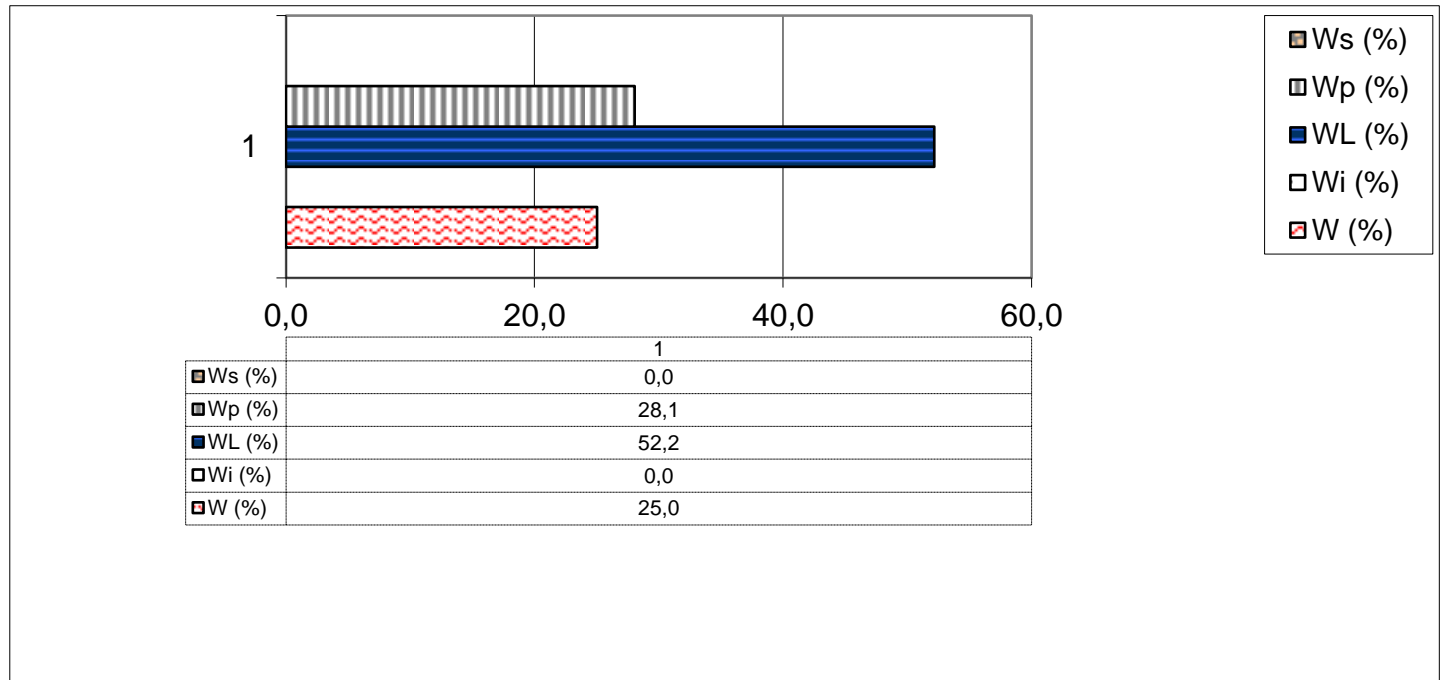
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	16
Contenuto acqua naturale (%)	25,0

N° Certificato:	5903 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>24,1</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,13</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,51</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input checked="" type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 14,50-15,0  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5904 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 3**

**Caratteristiche scatola taglio**

Lunghezza scatola (mm)	60,00
Sezione scatola A (cm <sup>2</sup> )	36,00
Altezza scatola H (mm)	22,00
Volume scatola V (cm <sup>3</sup> )	79,20

Determinazione Cu con Vane Test

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

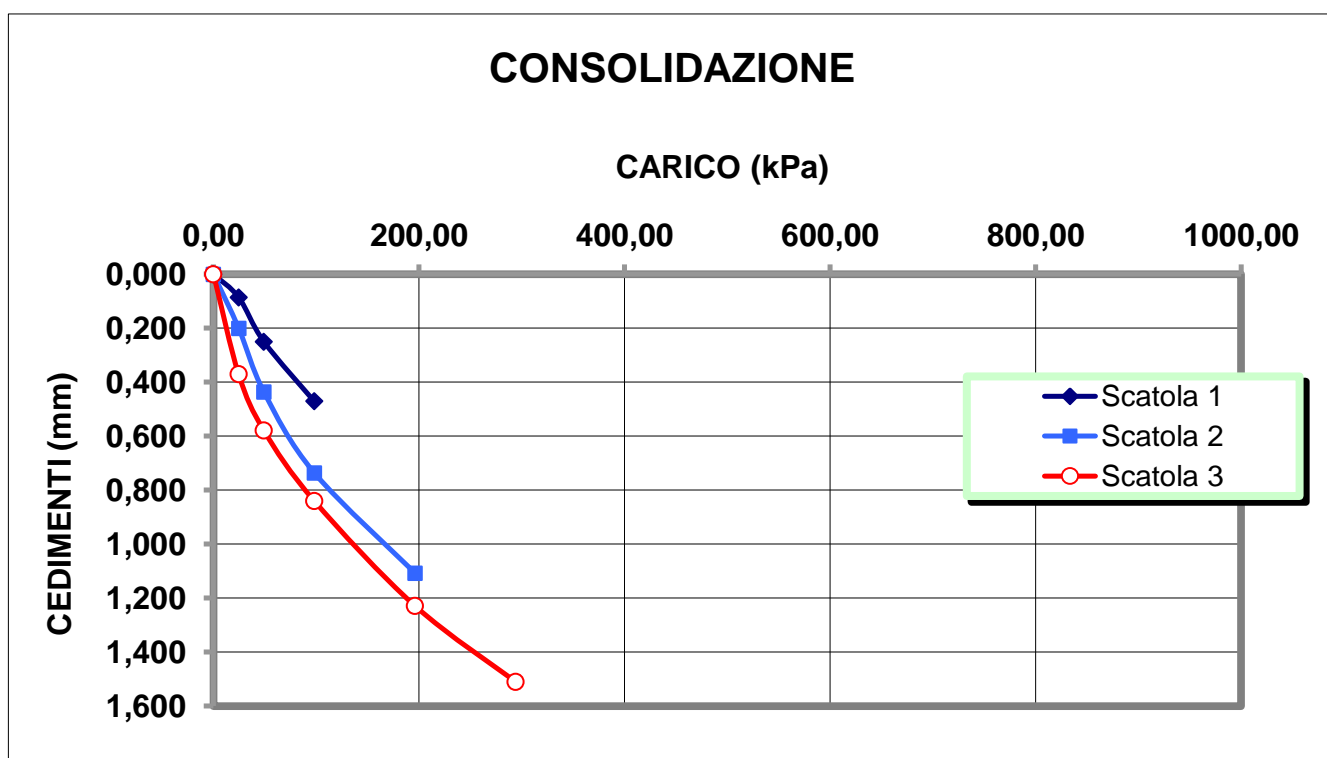
FASE DI CONSOLIDAZIONE

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
<b>Q<sub>max</sub> (kPa)</b>	98,07	196,13	294,20
<b>V<sub>prova</sub> (mm/min)</b>	0,0100		

Pocket penetrometer

Misura	Q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
Carico	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kPa	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,086	0,200	0,371
49,03	0,250	0,436	0,579
98,07	0,471	0,736	0,840
196,13		1,107	1,229
294,20			1,510
784,53			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.6  
REV 00  
DEL 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -  
P.IVA 01872430648

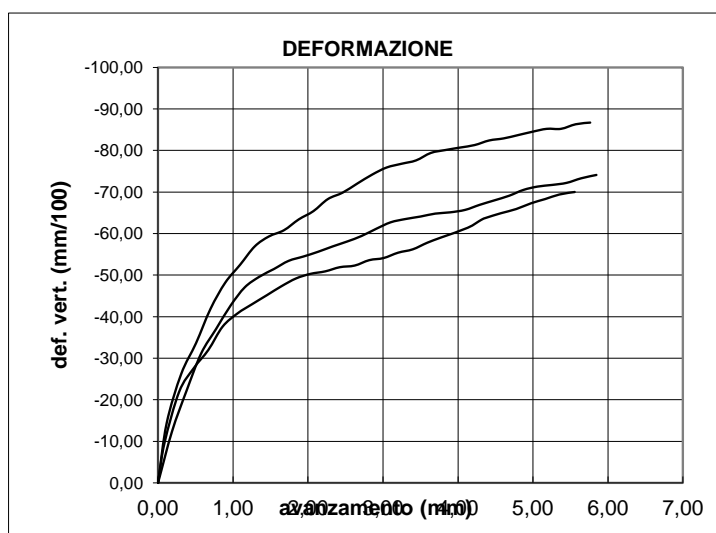


**PROVA DI TAGLIO**  
**ASTM D3080**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

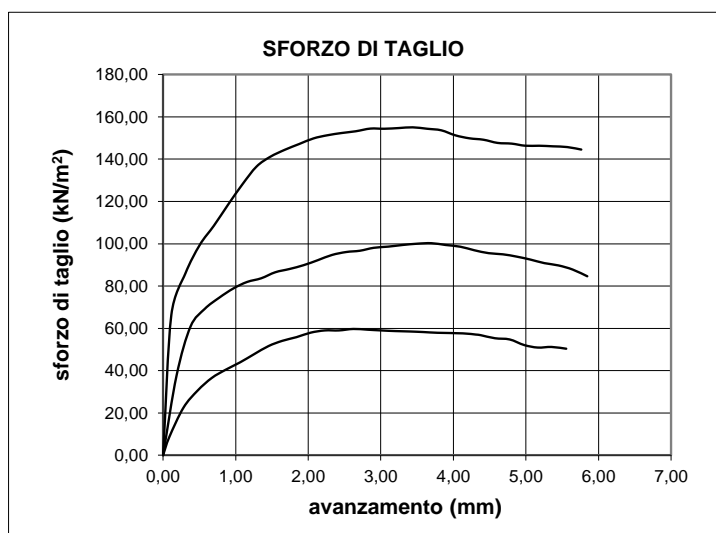
**N° Certificato:** 5904 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 3**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 14,50-15,0  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017



**CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

<b>UMIDITA' NATURALE, %=</b>	25,04
<b>DENSITA' NATURALE, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	19,27
<b>DENSITA' SECCA, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	15,41
<b>INDICE DEI VUOTI=</b>	0,69
<b>POROSITA' %=</b>	40,90
<b>PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	26,08
<b>GRADO DI SATURAZIONE, %=</b>	96
<b>AREA SCATOLA DI TAGLIO, cm<sup>2</sup> =</b>	36
<b>VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =</b>	0,010
<b>TIPO DI PROVA:</b> Taglio diretto	
<b>TIPO DI CAMPIONE:</b> campione ricostruito	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

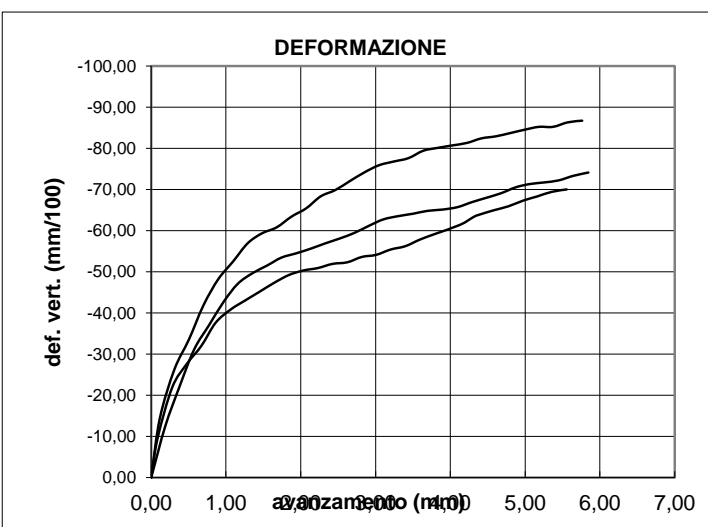
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

## PROVA DI TAGLIO ASTM D3080

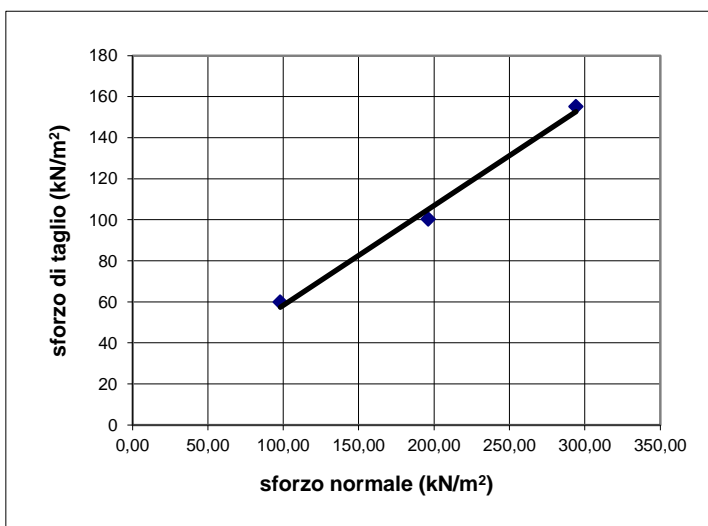
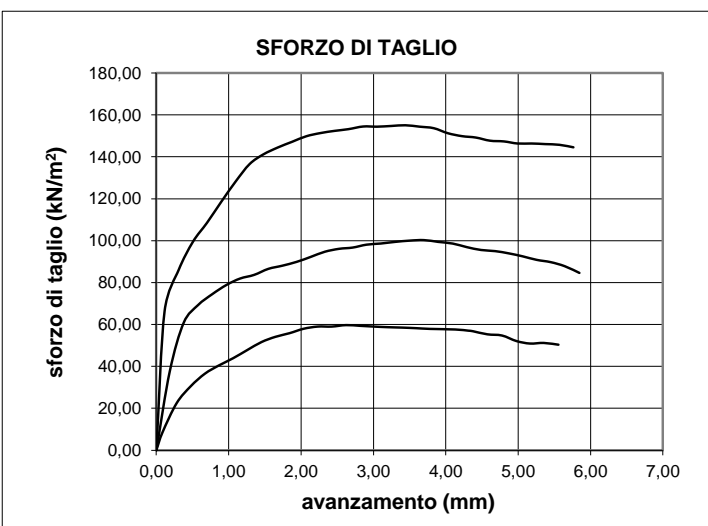
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 14,50-15,0  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017



**CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

UMIDITA' NATURALE, %=	25,04
DENSITA' NATURALE, $\text{Kn/m}^3$ =	19,27
DENSITA' SECCA, $\text{Kn/m}^3$ =	15,41
INDICE DEI VUOTI=	0,69
POROSITA' %=	40,90
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, $\text{Kn/m}^3$ =	26,08
GRADO DI SATURAZIONE, %=	96
AREA SCATOLA DI TAGLIO, $\text{cm}^2$ =	36
VELOCITA' DI AVANZAMENTO, $\text{mm/min}$ =	0,010
TIPO DI PROVA:	Taglio diretto
TIPO DI CAMPIONE:	campione ricostruito



**Coesione ( $\text{kN/m}^2$ ):** 9,65  
**Angolo di attrito:** 25,93

M/LAB02/01.6  
REV 00  
DEL 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**  
Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -  
P.IVA 01872430648



**PROVA DI TAGLIO**  
**ASTM D3080**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana  
piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-  
Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi  
di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del  
16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 14,50-15,0  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5904 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 3**

**Dati Sperimentali**

Provino n°1			Provino n°2			Provino n°3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio
(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,09	-9,60	8,58	0,19	-12,36	37,67	0,11	-14,28	66,31
0,28	-21,90	22,48	0,38	-22,12	60,89	0,31	-26,16	85,98
0,48	-27,60	30,55	0,58	-31,15	69,21	0,51	-33,60	99,47
0,67	-32,00	36,52	0,77	-37,01	74,47	0,70	-41,90	108,51
0,86	-37,60	40,39	0,97	-42,68	78,85	0,90	-48,20	118,53
1,06	-40,80	43,90	1,16	-47,06	81,92	1,10	-52,50	128,18
1,25	-43,00	47,76	1,35	-49,62	83,67	1,29	-56,90	136,54
1,45	-45,20	51,62	1,55	-51,47	86,52	1,48	-59,30	141,14
1,64	-47,30	54,08	1,74	-53,42	88,04	1,68	-60,80	144,46
1,84	-49,20	55,84	1,94	-54,47	89,86	1,88	-63,40	147,17
2,03	-50,30	57,94	2,13	-55,60	92,22	2,07	-65,40	149,81
2,23	-50,90	59,00	2,33	-56,90	94,70	2,27	-68,30	151,31
2,42	-51,90	59,00	2,52	-58,10	96,09	2,46	-69,84	152,37
2,62	-52,30	59,70	2,71	-59,40	96,69	2,65	-72,00	153,19
2,82	-53,60	59,35	2,90	-61,10	98,08	2,86	-74,20	154,46
3,01	-54,10	59,00	3,10	-62,70	98,63	3,05	-75,90	154,38
3,20	-55,40	58,70	3,30	-63,50	99,41	3,25	-76,80	154,72
3,40	-56,20	58,51	3,50	-64,10	100,02	3,44	-77,60	155,05
3,59	-57,80	58,23	3,70	-64,80	100,26	3,64	-79,40	154,38
3,78	-59,10	57,89	3,89	-65,10	99,41	3,83	-80,10	153,65
4,13	-61,40	57,61	4,10	-65,70	98,60	4,03	-80,70	151,26
4,31	-63,30	57,05	4,29	-66,90	96,94	4,22	-81,30	149,86
4,38	-63,80	56,76	4,49	-68,00	95,55	4,42	-82,40	149,19
4,57	-64,90	55,30	4,68	-69,10	95,00	4,61	-82,90	147,69
4,78	-65,90	54,74	4,87	-70,50	93,91	4,80	-83,70	147,34
4,98	-67,30	52,09	5,06	-71,30	92,52	4,99	-84,50	146,36
5,16	-68,30	50,91	5,26	-71,70	90,83	5,18	-85,20	146,36
5,35	-69,40	51,19	5,45	-72,20	89,74	5,37	-85,20	146,07
5,56	-70,00	50,34	5,64	-73,30	87,81	5,57	-86,30	145,72
			5,85	-74,10	84,61	5,76	-86,70	144,53

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S17 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR3"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="17,50-18,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text"/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input checked="" type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text"/>	Paraffina	<input type="text"/>
Indisturbato	<input type="text"/>	Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="21-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone chiaro oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input checked="" type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input checked="" type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

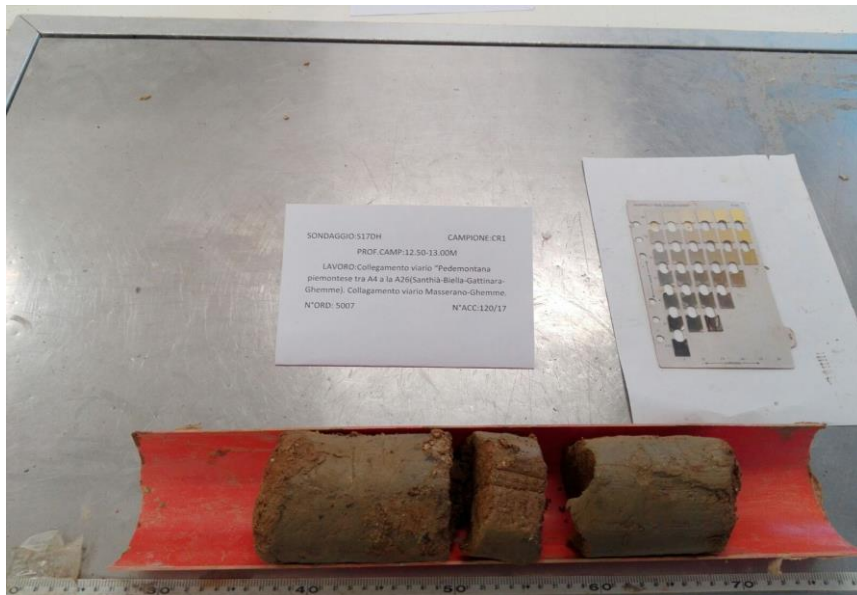


## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S17 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR3"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="17,50-18,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

Sabbia con limo di colore marrone chiaro oliva.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3 Rev. 01 Del 15/09/04	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE E GRANDEZZE DI STATO</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR3 **Profondità (m):** 17,50-18,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5910 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	91,64	90,85	92,16
Peso fustella + campione umido (g)	235,62	234,24	235,18
Peso campione umido (g)	144,0	143,4	143,0
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,611	19,530	19,480
	MEDIA		
	19,54		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	0,36	0,05	0,31

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	23,13	25,91
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,34	161,11
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,48	26,53
	MEDIA	
	26,51	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,09	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	10,36	9,99	10,71
Peso cont. + peso camp. secco (g)	122,24	126,7	102,52
Peso campione secco (g)	99,18	102,71	83,82
Peso campione secco (g)	88,82	92,72	73,11
Contenuto di acqua w (%)	25,96	25,87	25,58
	MEDIA		
	25,8		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,61	0,27	0,88

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	15,5
Indice dei vuoti e	0,71
Porosità n (%)	41,4
Grado di saturazione (Sr) %	99

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,79
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,59

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR3 **Profondità:** 17,50-18,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5911 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	137,74
Peso umido campione (g)	784,6
Peso secco campione (g)	621,86
Peso secco campione lavato (g)	344,48
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	277,38
Riscontro pesi (g)	0,16

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	2,13	0,34	0,34	99,66
8	2,360	2,01	0,32	0,67	99,33
10	2,000	1,09	0,18	0,84	99,16
16	1,180	5,36	0,86	1,70	98,30
20	0,850	11,65	1,87	3,58	96,42
30	0,600	34,81	5,60	9,17	90,83
40	0,425	64,32	10,34	19,52	80,48
60	0,250	132,31	21,28	40,79	59,21
80	0,180	45,17	7,26	48,06	51,94
100	0,150	6,41	1,03	49,09	50,91
200	0,075	39,06	6,28	55,37	44,63
FONDO	//	277,38	44,60	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>621,7</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

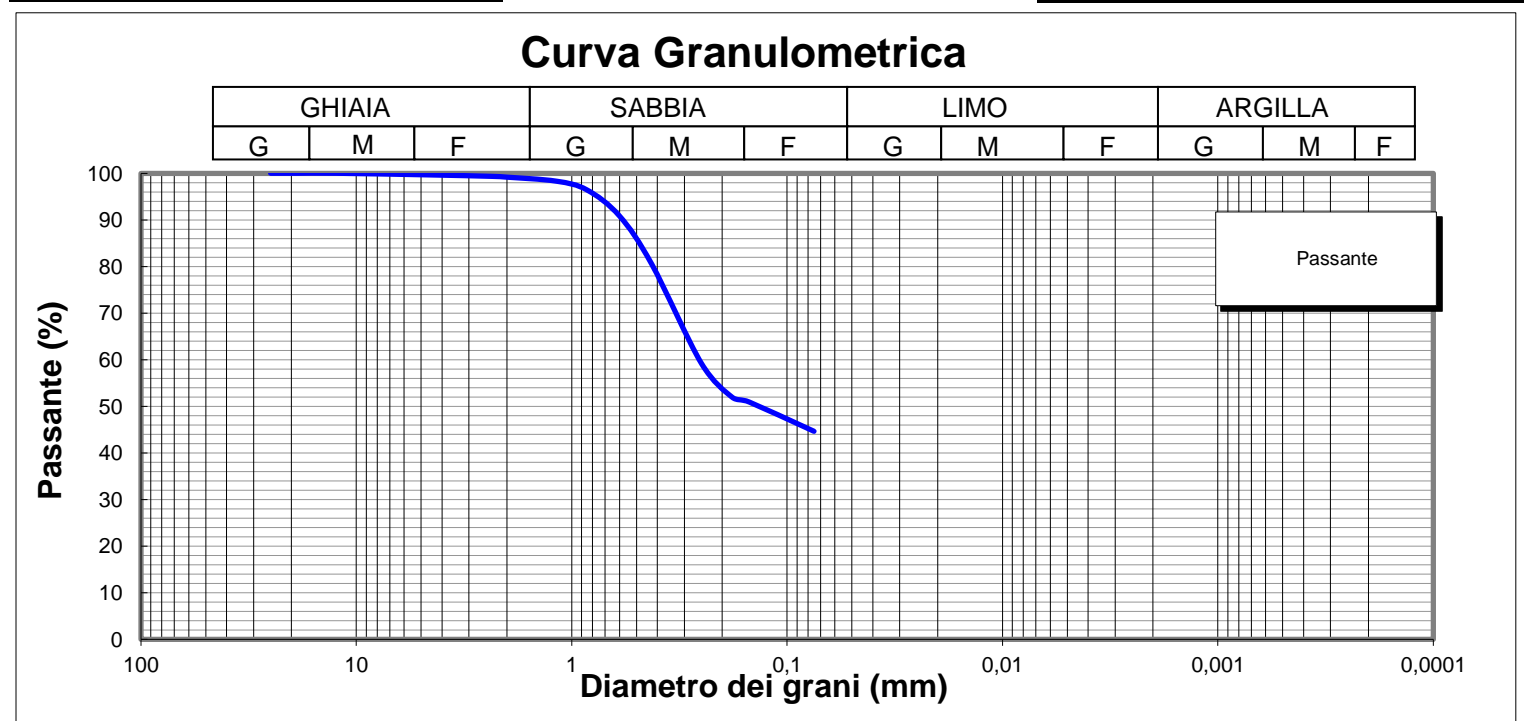
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
<b>SABBIE</b>	Grosse	8
	Medie	37
	Fini	11
<b>56</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>43</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR3 **Profondità:** 17,50-18,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5912 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	621,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	277,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,51

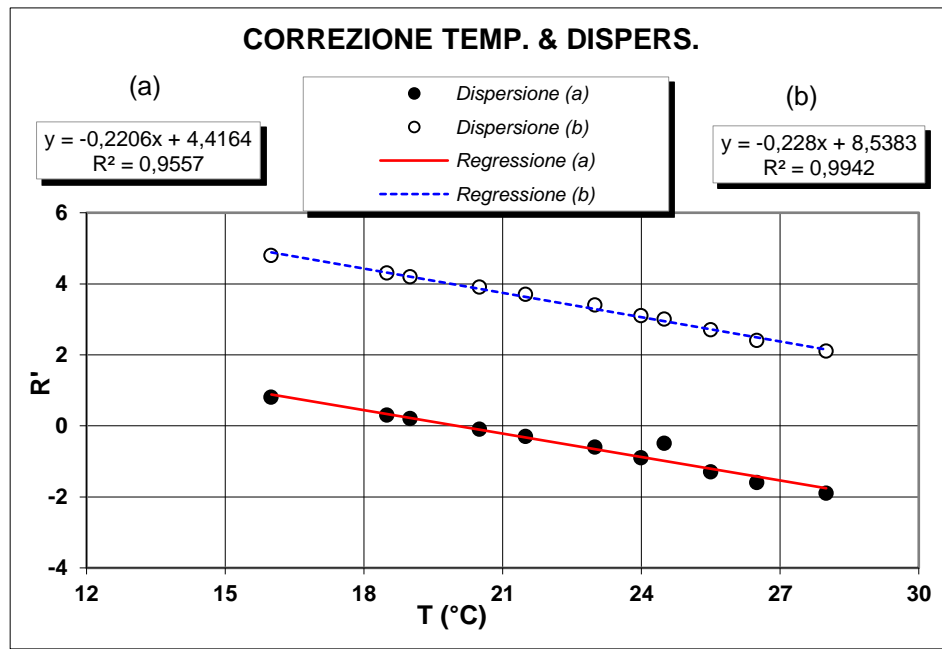
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

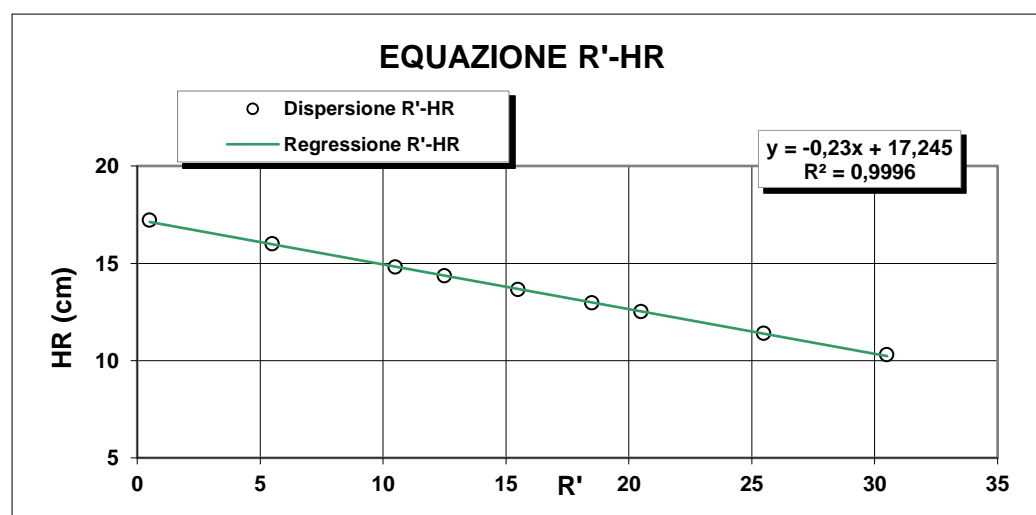
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0523</b>	27,40	<b>38,8</b>
1	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0386</b>	24,40	<b>34,5</b>
2	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0284</b>	21,40	<b>30,3</b>
4	20,0	23,0		8,2	23,5	9,44	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0206</b>	19,40	<b>27,4</b>
8	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0149</b>	17,40	<b>24,6</b>
15	20,0	19,5		8,2	20,0	10,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0111</b>	15,90	<b>22,5</b>
30	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0080</b>	14,40	<b>20,4</b>
60	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	12,90	<b>18,2</b>
120	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	11,40	<b>16,1</b>
300	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	9,40	<b>13,3</b>
600	20,0	11,5		8,2	12,0	12,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	7,90	<b>11,2</b>
1440	20,0	8,5		8,2	9,0	12,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	4,90	<b>6,9</b>

N° Certificato:	5912 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,7
8	2,360	99,3
10	2,000	99,2
16	1,180	98,3
20	0,850	96,4
30	0,600	90,8
40	0,425	80,5
60	0,250	59,2
80	0,180	51,9
100	0,150	50,9
200	0,075	44,6
S	0,0523	<b>38,8</b>
S	0,0386	<b>34,5</b>
S	0,0284	<b>30,3</b>
S	0,0206	<b>27,4</b>
S	0,0149	<b>24,6</b>
S	0,0111	<b>22,5</b>
S	0,0080	<b>20,4</b>
S	0,0057	<b>18,2</b>
S	0,0041	<b>16,1</b>
S	0,0027	<b>13,3</b>
S	0,0019	<b>11,2</b>
S	0,0013	<b>6,9</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,2618
D30 (mm)	0,0284
D10 (mm)	0,0018
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">144</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,7</span>	

**Percentuali passanti**

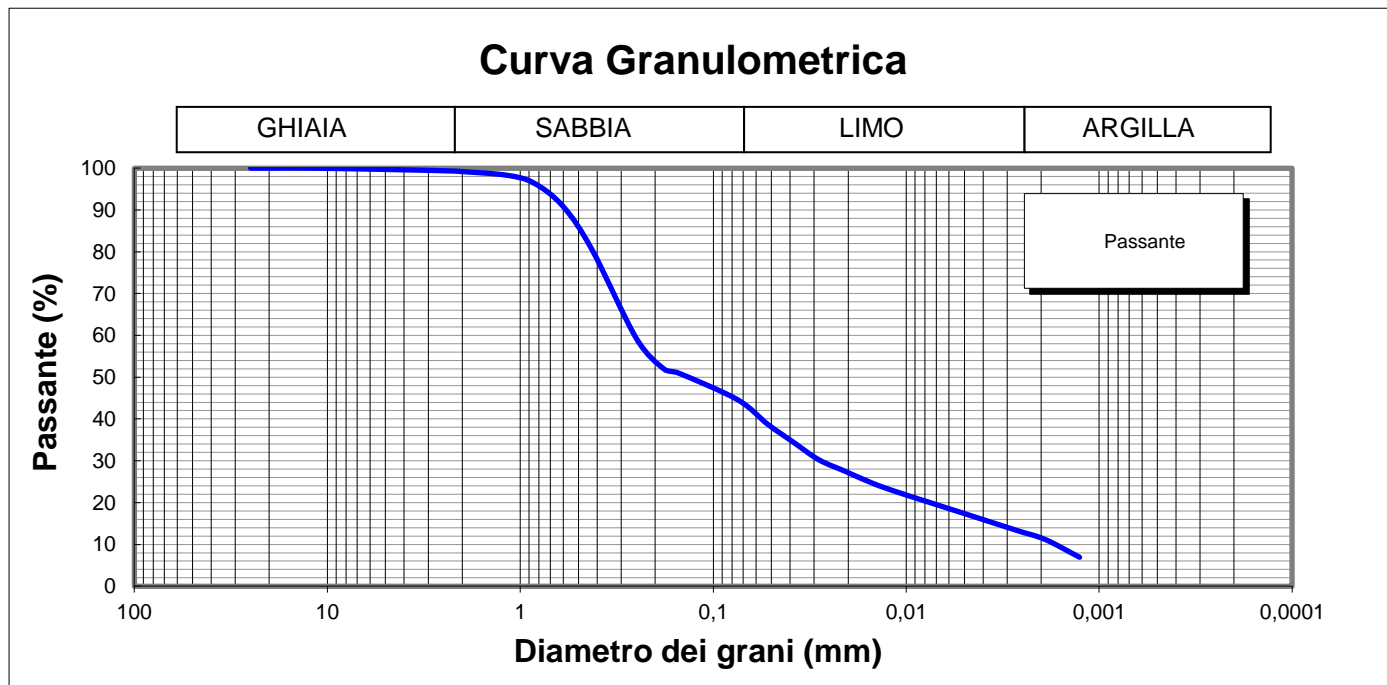
GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	56
LIMO (%)	32
ARGILLA (%)	11

**Descrizione campione (AGI) :**

**Sabbia con limo, argillosa**

**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

-

**Note:**
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR3 **Profondità:** 17,50-18,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

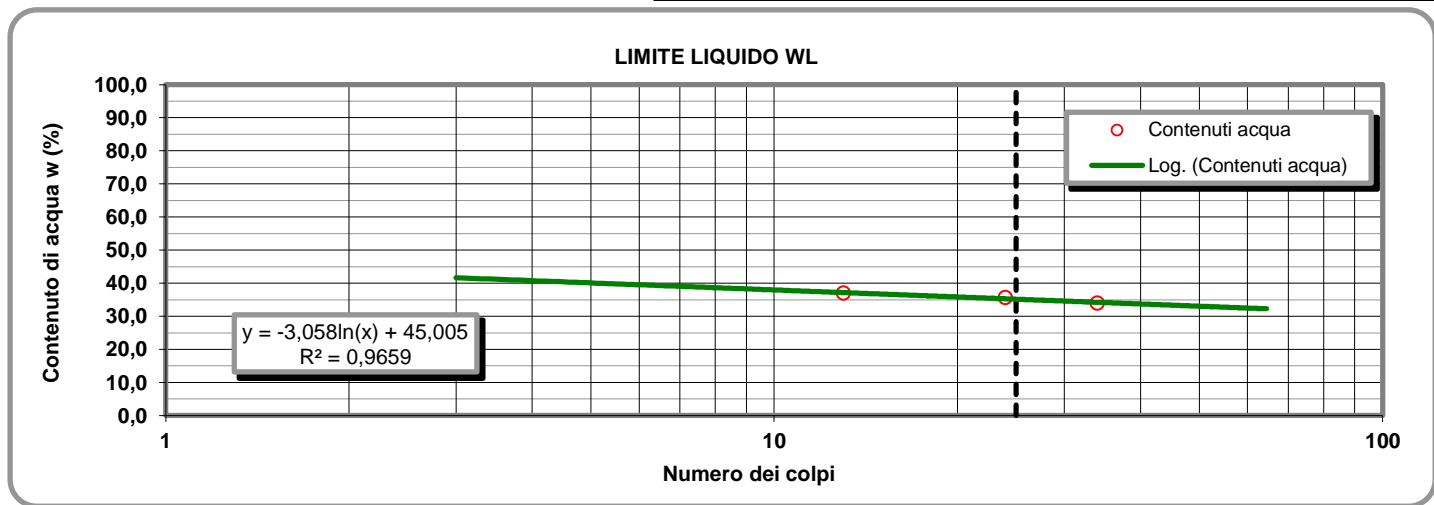
**N° Certificato:** 5913 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **35**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	17,81	16,54	16,11
Peso contenitore + peso campione umido (g)	35,16	31,66	31,12
Peso contenitore + peso campione secco (g)	30,47	27,69	27,31
N° colpi	13	24	34
Contenuto di acqua w (%)	37,0	35,6	34,0

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

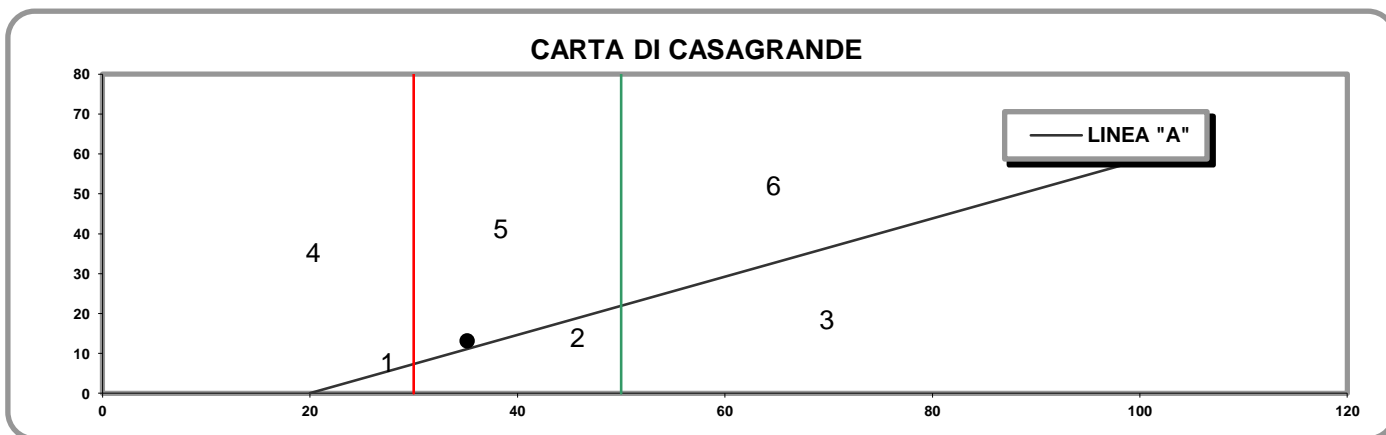


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** **22**

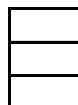
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	13,4	7,09
Peso contenitore + peso campione umido (g)	27,23	20,83
Peso contenitore + peso campione secco (g)	24,72	18,37
Contenuto di acqua w (%)	22,17	21,81

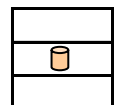
**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **13**



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.

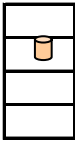
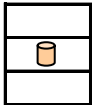


- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità

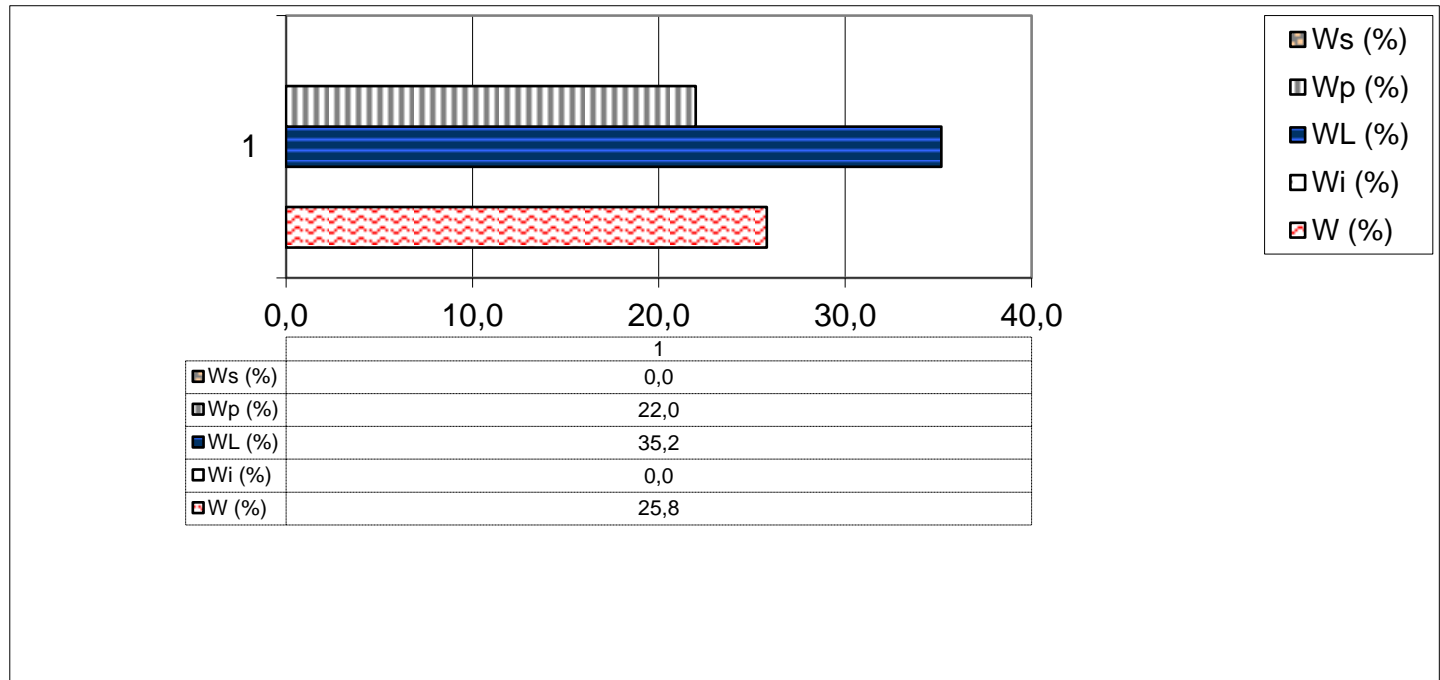


<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	11
Contenuto acqua naturale (%)	25,8

N° Certificato:	5913 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>13,2</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,71</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,20</b></span>
Non plastico (0-5) Poco plastico (5-15) Plastico (15-40) Molto plastico (>40)	Fluido (<0) Fluido-plastica (0-0,25) Molle-plastica (0,25-0,50) Plastica (0,50-0,75) Solido-plastica (0,75-1,0) Solida (>1)	Inattivo (<0,75) Norm. attivo (0,75-1,25) Attivo (>1,25)
		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input style="width:50px;" type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - 01872430648	
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR3 **Profondità:** 17,50-18,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5914 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 3**

**Caratteristiche scatola taglio**

Lunghezza scatola (mm)	60,00
Sezione scatola A (cm <sup>2</sup> )	36,00
Altezza scatola H (mm)	22,00
Volume scatola V (cm <sup>3</sup> )	79,20

Determinazione Cu con Vane Test

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

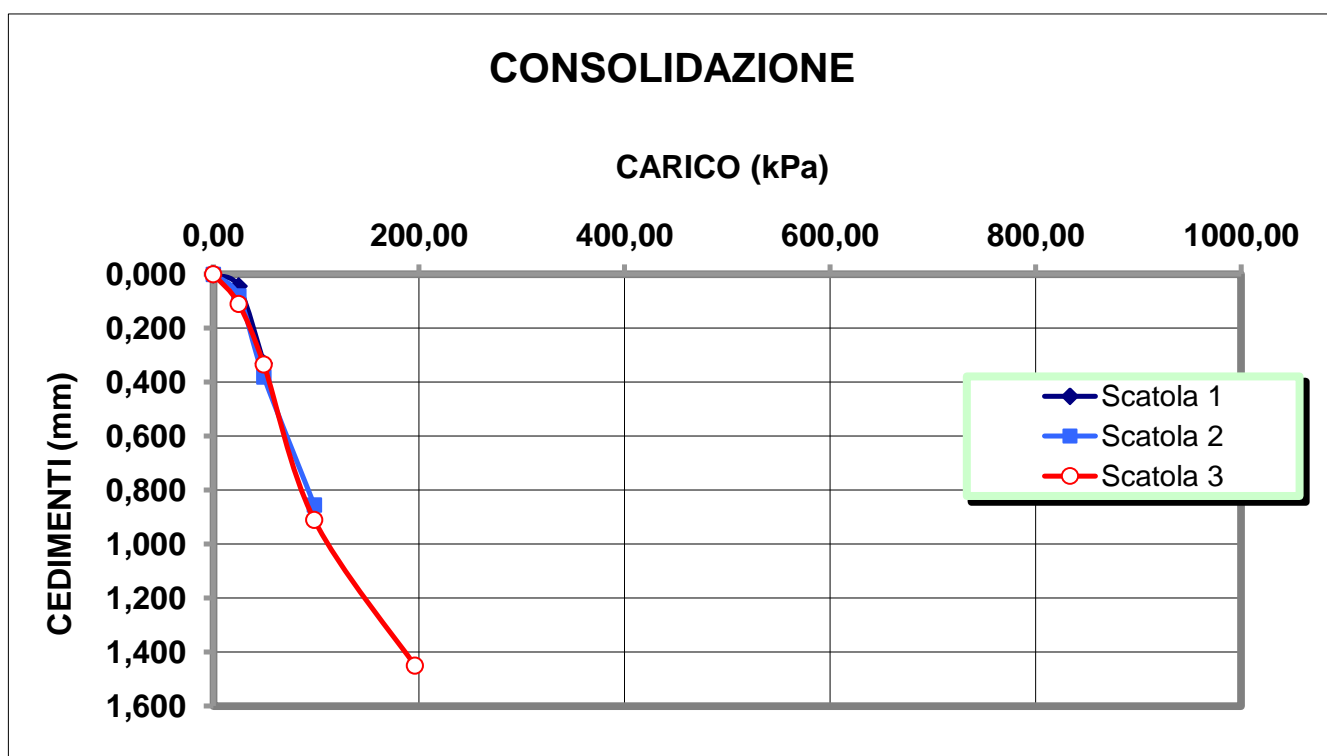
FASE DI CONSOLIDAZIONE

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
<b>Q<sub>max</sub> (kPa)</b>	49,03	98,07	196,13
<b>V<sub>prova</sub> (mm/min)</b>	0,0060		

Pocket penetrometer

Misura	Q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
Carico	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kPa	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,045	0,080	0,110
49,03	0,330	0,380	0,335
98,07		0,855	0,910
196,13			1,450
392,27			
784,53			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.6  
REV 00  
DEL 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -  
P.IVA 01872430648

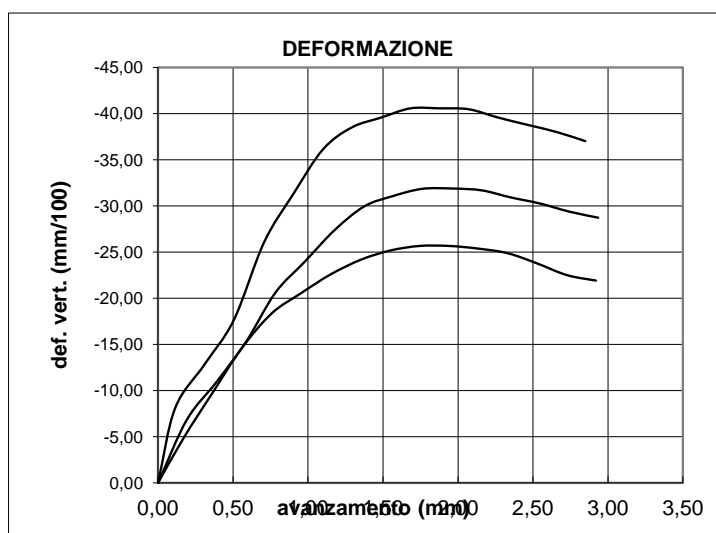


**PROVA DI TAGLIO**  
**ASTM D3080**

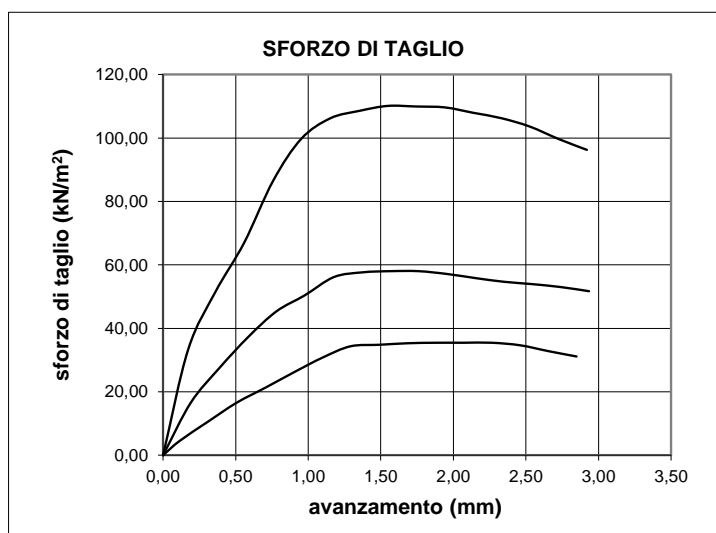
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**N° Certificato:** 5914 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 3**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR3 **Profondità:** 17,50-18,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017



CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE	
UMIDITA' NATURALE, %=	25,80
DENSITA' NATURALE, Kn/m <sup>3</sup> =	19,54
DENSITA' SECCA, Kn/m <sup>3</sup> =	15,53
INDICE DEI VUOTI=	0,71
POROSITA' %=	41,40
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m <sup>3</sup> =	26,51
GRADO DI SATURAZIONE, %=	99
AREA SCATOLA DI TAGLIO, cm <sup>2</sup> =	36
VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =	0,006
TIPO DI PROVA:	Taglio diretto
TIPO DI CAMPIONE:	campione ricostruito



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

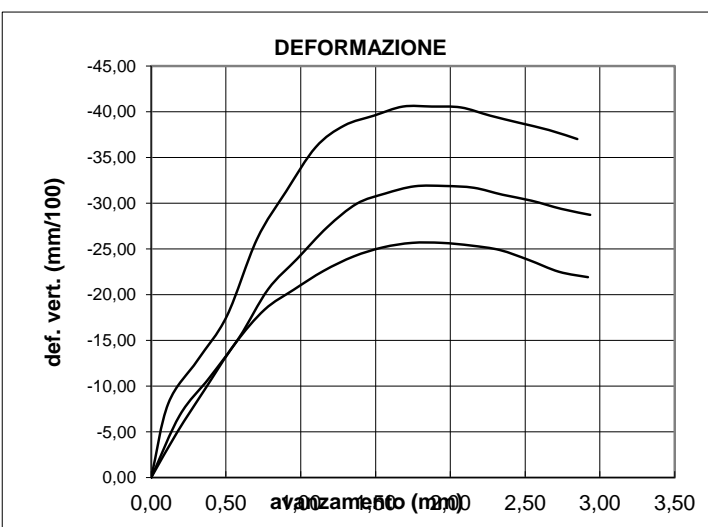
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

## PROVA DI TAGLIO ASTM D3080

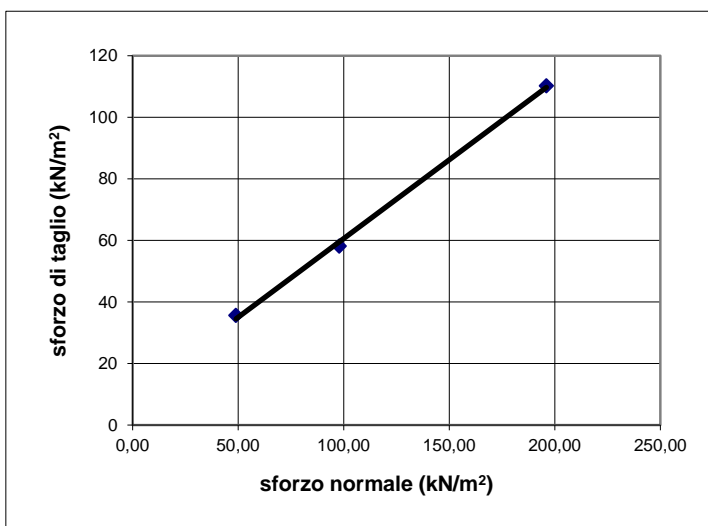
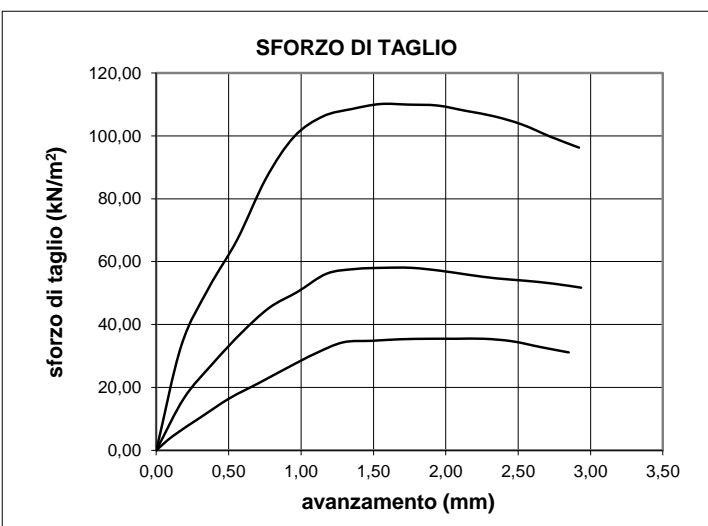
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S17 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR3 **Profondità:** 17,50-18,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017



**CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

UMIDITA' NATURALE, %=	25,80
DENSITA' NATURALE, $Kn/m^3$ =	19,54
DENSITA' SECCA, $Kn/m^3$ =	15,53
INDICE DEI VUOTI=	0,71
POROSITA' %=	41,40
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, $Kn/m^3$ =	26,51
GRADO DI SATURAZIONE, %=	99
AREA SCATOLA DI TAGLIO, $cm^2$ =	36
VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =	0,006
TIPO DI PROVA:	Taglio diretto
TIPO DI CAMPIONE:	campione ricostruito



**Coesione ( $kN/m^2$ ):** 9,40  
**Angolo di attrito:** 27,07

M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

<b>Committente:</b> ANAS S.p.A. <b>Lavoro:</b> DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017 <b>Località:</b> <b>N° Verbale di Accettazione:</b> 121/17 <b>Data Ricevimento Campione:</b> 20/11/2017 <b>N° Sondaggio:</b> S17 DH <b>Profondità:</b> <b>N° Campione:</b> CR3 <b>Profondità:</b> 17,50-18,00 <b>Tipologia di Campione:</b> Campione rimaneggiato <b>Data Esecuzione Prova:</b> 21/11/2017	<b>N° Certificato:</b> 5914 /2017 <b>Data:</b> 6/12/2017 <b>Pagina 3 di 3</b>
--	---

### Dati Sperimentali

Provino n°1			Provino n°2			Provino n°3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio
(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,11	-8,09	4,49	0,19	-6,81	16,55	0,17	-4,93	33,32
0,31	-12,83	10,59	0,39	-10,89	27,47	0,36	-9,67	51,43
0,51	-17,66	16,52	0,59	-15,33	37,38	0,56	-14,61	67,01
0,71	-26,05	21,33	0,78	-20,59	45,37	0,76	-18,36	86,49
0,90	-31,28	26,15	0,98	-23,91	50,40	0,95	-20,53	99,74
1,10	-36,12	30,80	1,18	-27,37	56,16	1,15	-22,60	106,23
1,29	-38,49	34,33	1,37	-29,93	57,65	1,35	-24,18	108,57
1,49	-39,57	34,81	1,57	-31,05	58,02	1,55	-25,16	110,13
1,68	-40,56	35,29	1,76	-31,84	58,02	1,74	-25,66	109,93
1,88	-40,56	35,45	1,96	-31,88	57,09	1,94	-25,66	109,65
2,07	-40,46	35,45	2,16	-31,68	55,80	2,14	-25,36	107,94
2,27	-39,57	35,45	2,35	-30,92	54,67	2,33	-24,87	106,23
2,46	-38,78	34,65	2,54	-30,26	53,93	2,53	-23,78	103,64
2,66	-37,99	32,77	2,74	-29,38	53,00	2,73	-22,50	99,68
2,85	-37,01	31,12	2,94	-28,72	51,70	2,92	-21,91	96,26

<b>Lo Sperimentatore</b> Dott. Alessandro Puzella	<small>SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  UNI EN ISO 9001:2015  UNI EN ISO 14001:2004  BS OHSAS 18001:2007</small>	<b>Il Direttore del Laboratorio</b> Dott. Lorenzo Merola
--	--	---



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S18 PZ"/>	Campione N°	<input type="text" value="Cl1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="17,70-18,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="300"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="21-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone chiaro oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>
Consistenza	<input type="text" value="Consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia limosa ghiaiosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
		Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
		Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S18 PZ"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="17,70-18,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,30
2	0,30
3	0,30
<b>MEDIA</b>	<b>0,30</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,50
2	1,80
3	1,00
<b>MEDIA</b>	<b>1,43</b>

Sabbia limosa ghiaiosa, di colore marrone chiaro oliva, consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità (m):** 17,70-18,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5870 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	92,62	92,75	89,59
Peso fustella + campione umido (g)	232,10	233,38	231,65
Peso campione umido (g)	139,5	140,6	142,1
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,998	19,154	19,349
	MEDIA		
	19,17		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>0,88</b>	<b>0,07</b>	<b>0,95</b>

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	26,21	21,30
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,14	158,08
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,10	26,13
	MEDIA	
	26,12	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	<b>0,05</b>	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	10,77	10,32	10,95
Peso cont. + peso camp. secco (g)	80,41	80,23	80,42
Peso campione secco (g)	66,64	67,27	67,09
Peso campione secco (g)	55,87	56,95	56,14
Contenuto di acqua w (%)	24,65	22,76	23,74
	MEDIA		
	23,7		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>3,92</b>	<b>4,04</b>	<b>0,12</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>15,5</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,69</b>
Porosità n (%)	<b>40,7</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>92</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,68
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,48

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 17,70-18,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5871 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	12,42	2,15	2,15	97,85
1/2"	12,500	25,54	4,41	6,56	93,44
4	4,750	38,79	6,70	13,26	86,74
8	2,360	31,67	5,47	18,73	81,27
10	2,000	12,83	2,22	20,95	79,05
16	1,180	45,66	7,89	28,84	71,16
20	0,850	35,12	6,07	34,91	65,09
30	0,600	35,79	6,18	41,09	58,91
40	0,425	28,14	4,86	45,95	54,05
60	0,250	36,56	6,32	52,27	47,73
80	0,180	26,43	4,57	56,84	43,16
100	0,150	8,45	1,46	58,30	41,70
200	0,075	36,77	6,35	64,65	35,35
FONDO	//	204,54	35,34	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>578,71</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	110,72
Peso umido campione (g)	723,2
Peso secco campione (g)	578,77
Peso secco campione lavato (g)	374,23
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	204,54
Riscontro pesi (g)	0,06

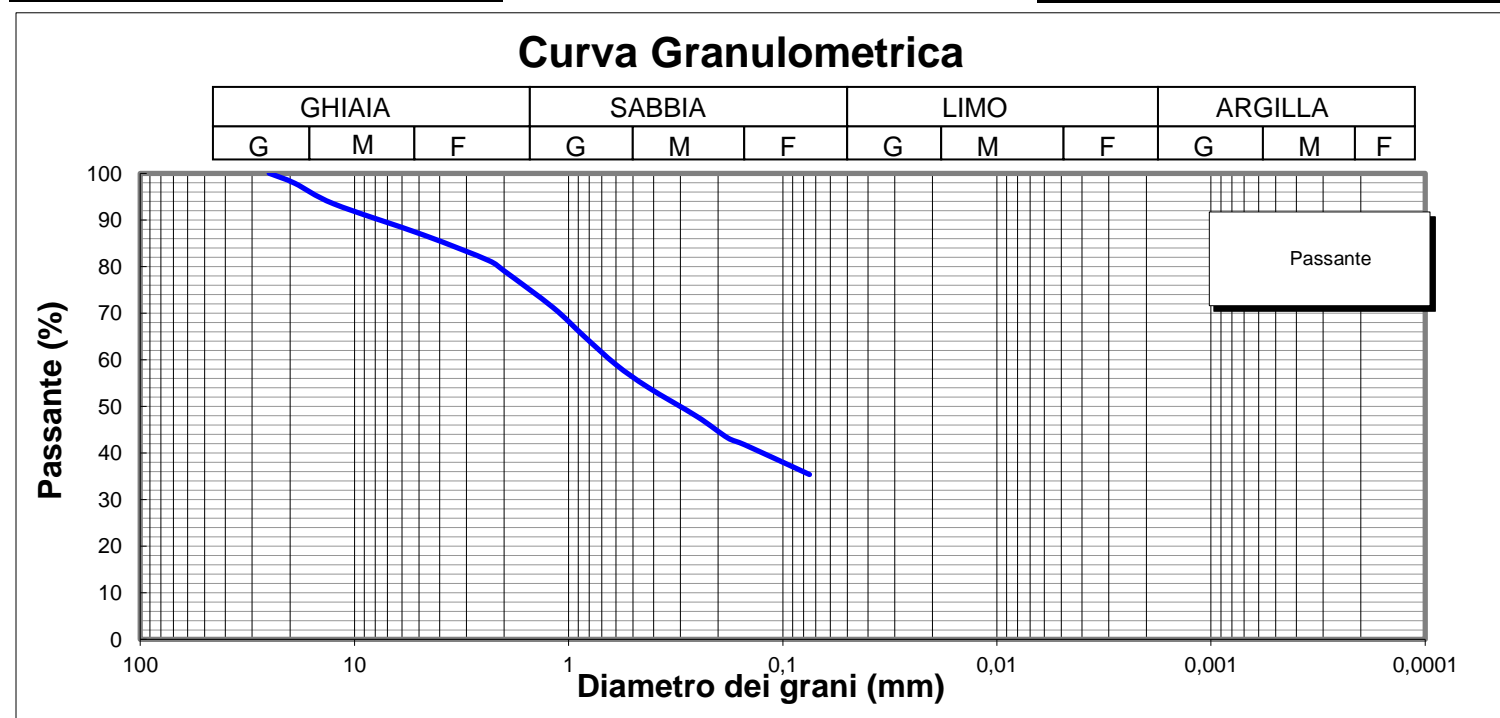
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	2
	Medie	10
	Fini	9
<b>SABBIE</b>	Grosse	20
	Medie	15
	Fini	10
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>34</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 17,70-18,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5872 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	578,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	204,5
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,12

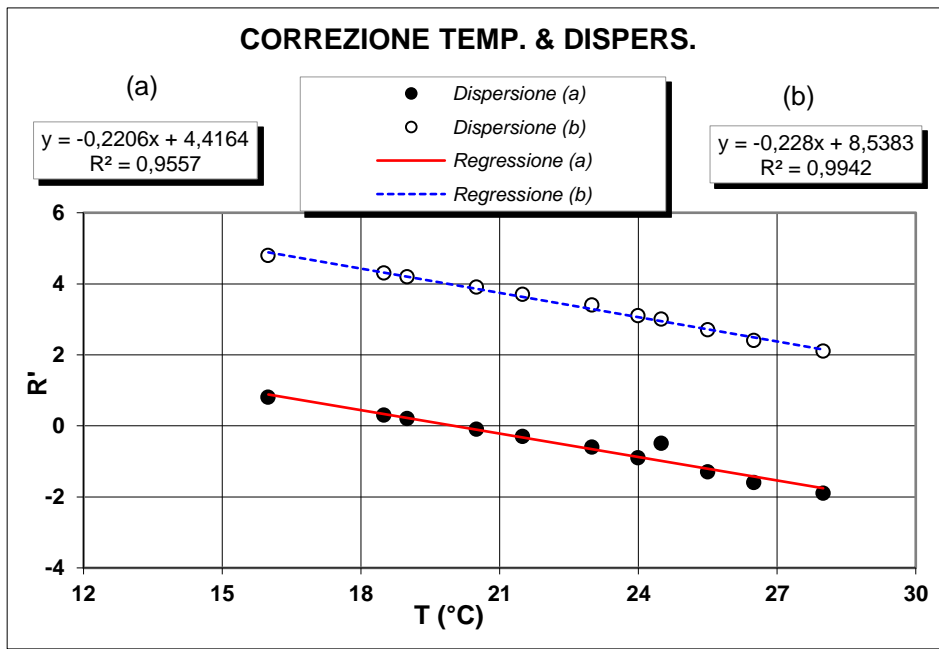
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

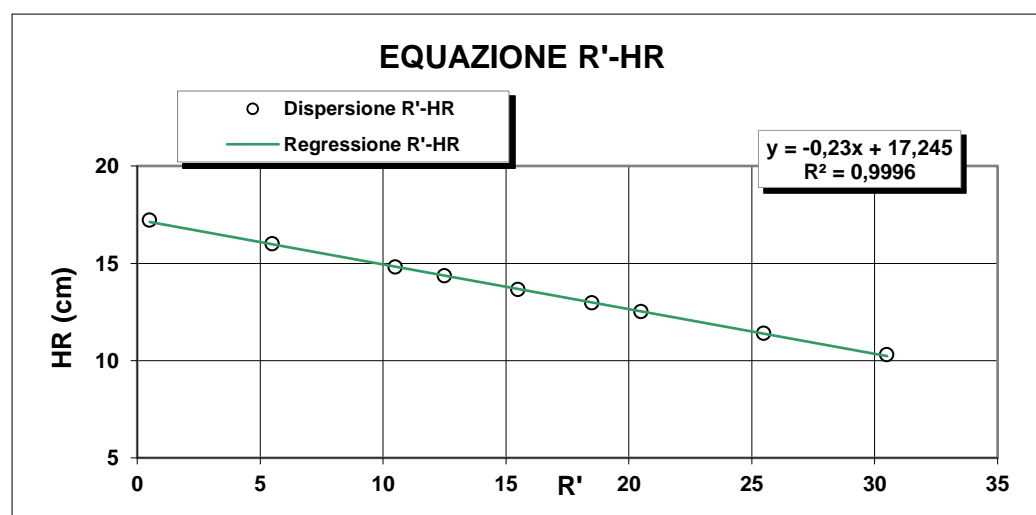
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0525</b>	27,90	<b>31,5</b>
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0380</b>	26,40	<b>29,8</b>
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0275</b>	24,90	<b>28,2</b>
4	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0200</b>	22,90	<b>25,9</b>
8	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0144</b>	21,40	<b>24,2</b>
15	20,0	23,0		8,2	23,5	9,44	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0108</b>	19,40	<b>21,9</b>
30	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0078</b>	17,40	<b>19,7</b>
60	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	15,40	<b>17,4</b>
120	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	13,40	<b>15,2</b>
300	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	11,40	<b>12,9</b>
600	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,40	<b>10,6</b>
1440	20,0	11,5		8,2	12,0	12,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	7,90	<b>8,9</b>

N° Certificato:	5872 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	97,9
1/2"	12,50	93,4
4	4,750	86,7
8	2,360	81,3
10	2,000	79,1
16	1,180	71,2
20	0,850	65,1
30	0,600	58,9
40	0,425	54,0
60	0,250	47,7
80	0,180	43,2
100	0,150	41,7
200	0,075	35,4
S	0,0525	<b>31,5</b>
S	0,0380	<b>29,8</b>
S	0,0275	<b>28,2</b>
S	0,0200	<b>25,9</b>
S	0,0144	<b>24,2</b>
S	0,0108	<b>21,9</b>
S	0,0078	<b>19,7</b>
S	0,0056	<b>17,4</b>
S	0,0041	<b>15,2</b>
S	0,0026	<b>12,9</b>
S	0,0019	<b>10,6</b>
S	0,0012	<b>8,9</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,6237
D30 (mm)	0,0382
D10 (mm)	0,0015
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">407</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,5</span>	

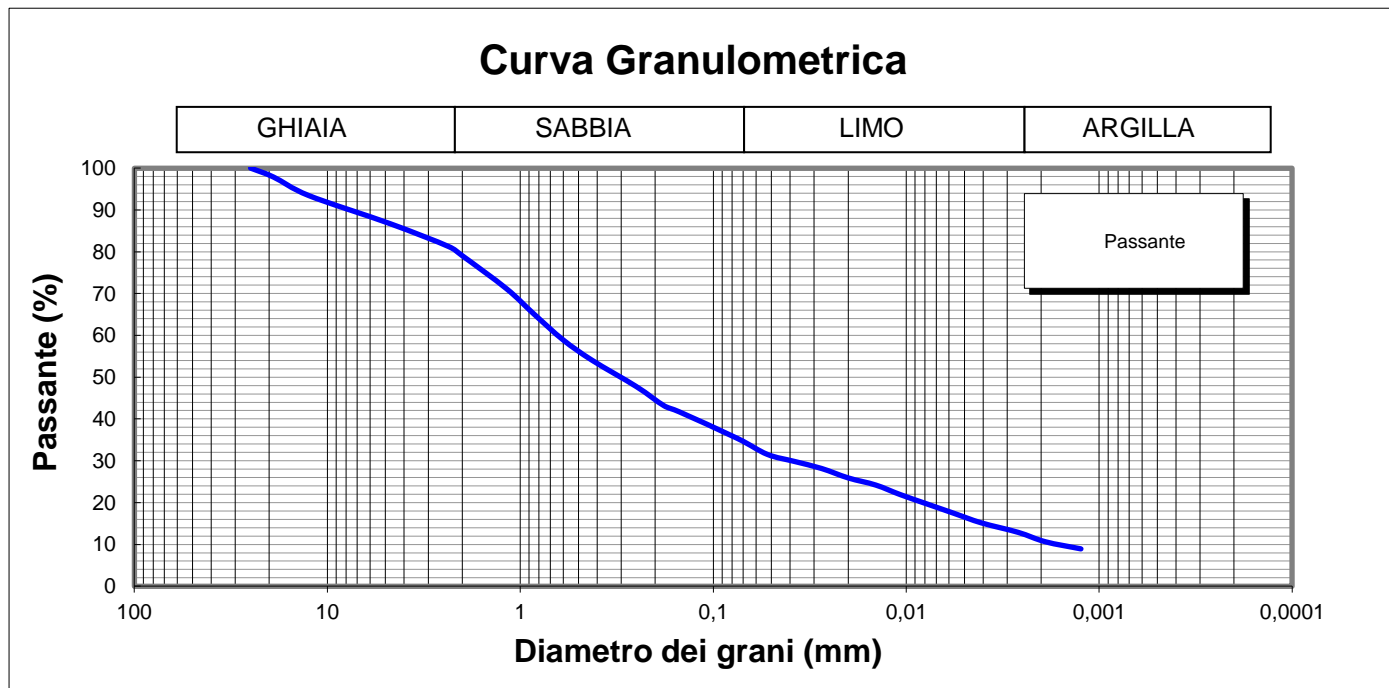
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	21
SABBIA (%)	45
LIMO (%)	23
ARGILLA (%)	11

**Descrizione campione (AGI) :**
**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

**Sabbia limosa ghiaiosa**

-

**Note:**
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ      **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11      **Profondità:** 17,70-18,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

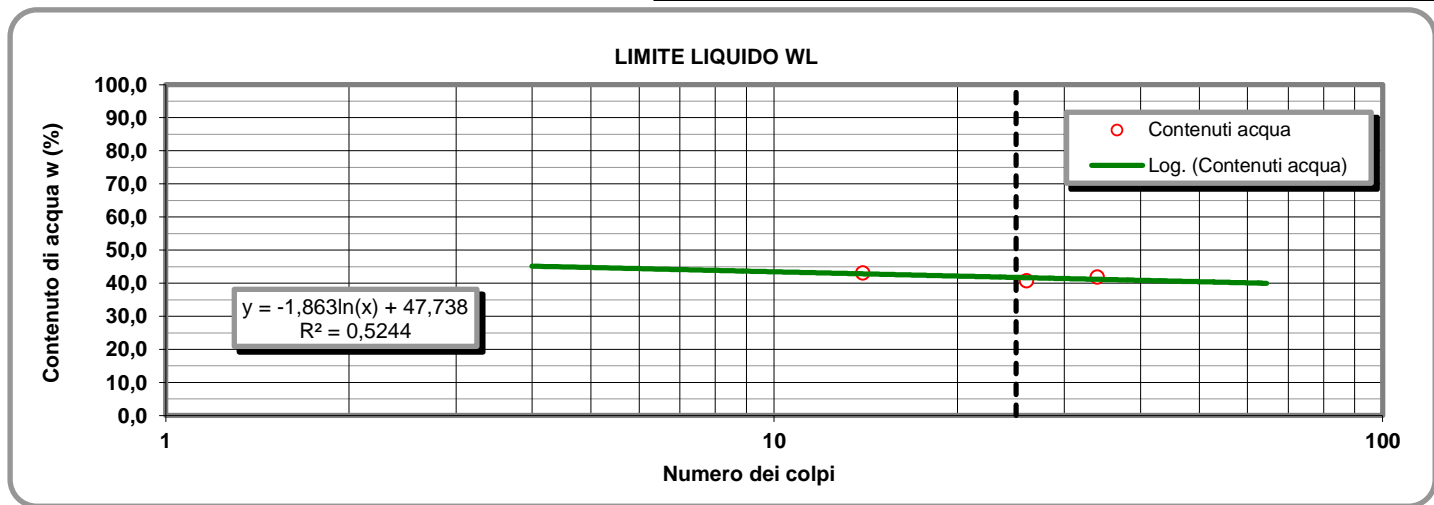
**N° Certificato:** 5873 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)**      **42**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	18,88	20,34	20,59
Peso contenitore + peso campione umido (g)	29,97	31,08	30,97
Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,63	27,97	27,91
N° colpi	14	26	34
Contenuto di acqua w (%)	43,1	40,8	41,8

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

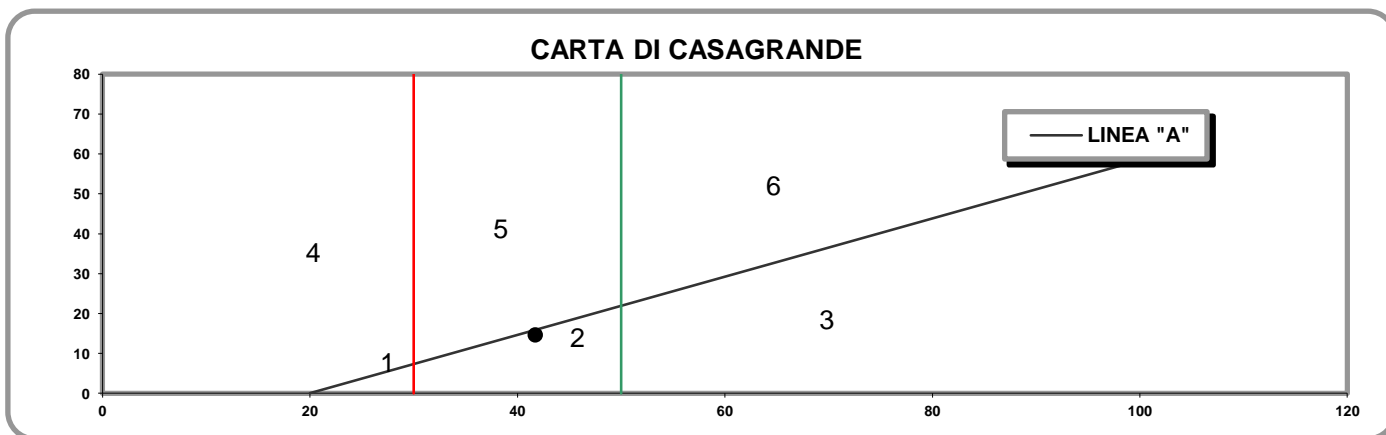


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)**      **27**

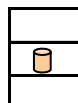
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,30	7,34
Peso contenitore + peso campione umido (g)	18,02	18,22
Peso contenitore + peso campione secco (g)	15,70	15,93
Contenuto di acqua w (%)	27,62	26,66

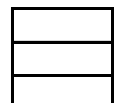
**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **15**



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.



- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità
















**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

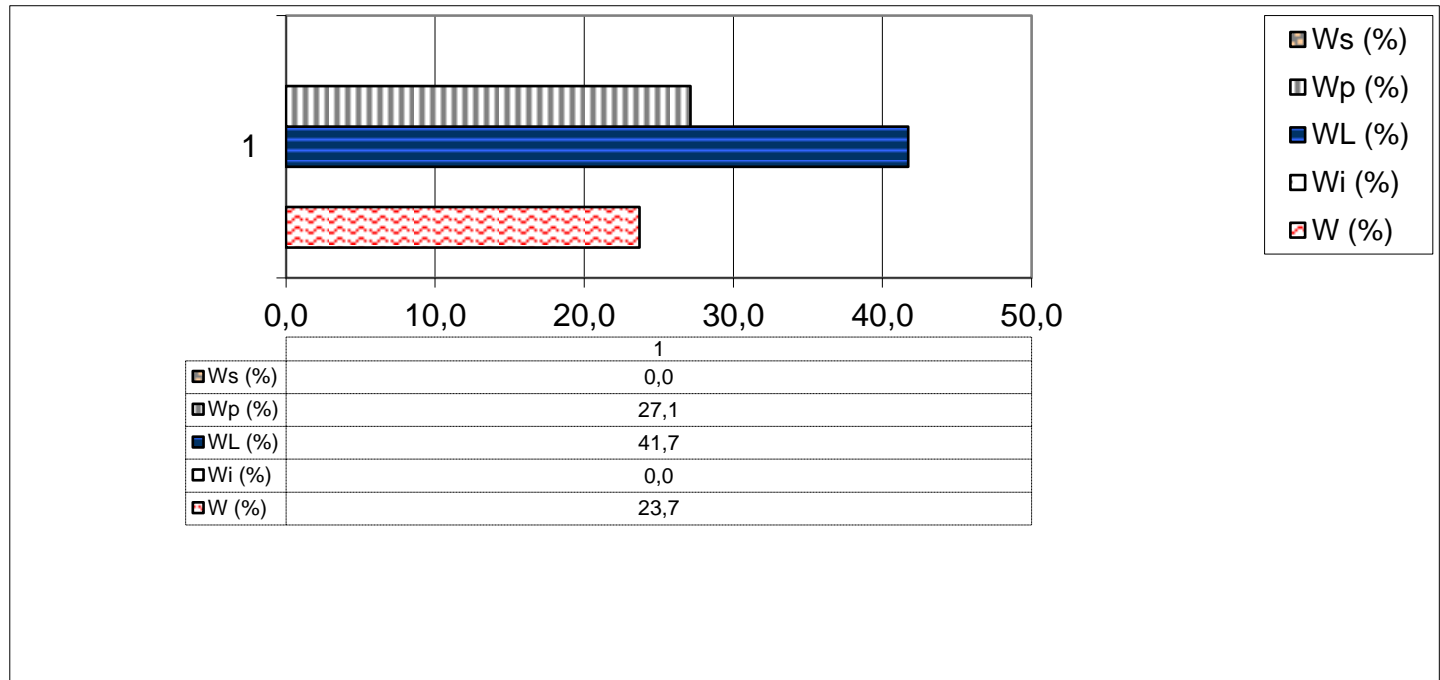
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	11
Contenuto acqua naturale (%)	23,7

N° Certificato:	5873 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>14,6</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,23</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,33</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 17,70-18,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5874 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 3**

**Caratteristiche scatola taglio**

Lunghezza scatola (mm)	60,00
Sezione scatola A (cm <sup>2</sup> )	36,00
Altezza scatola H (mm)	22,00
Volume scatola V (cm <sup>3</sup> )	79,20

Determinazione Cu con Vane Test

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

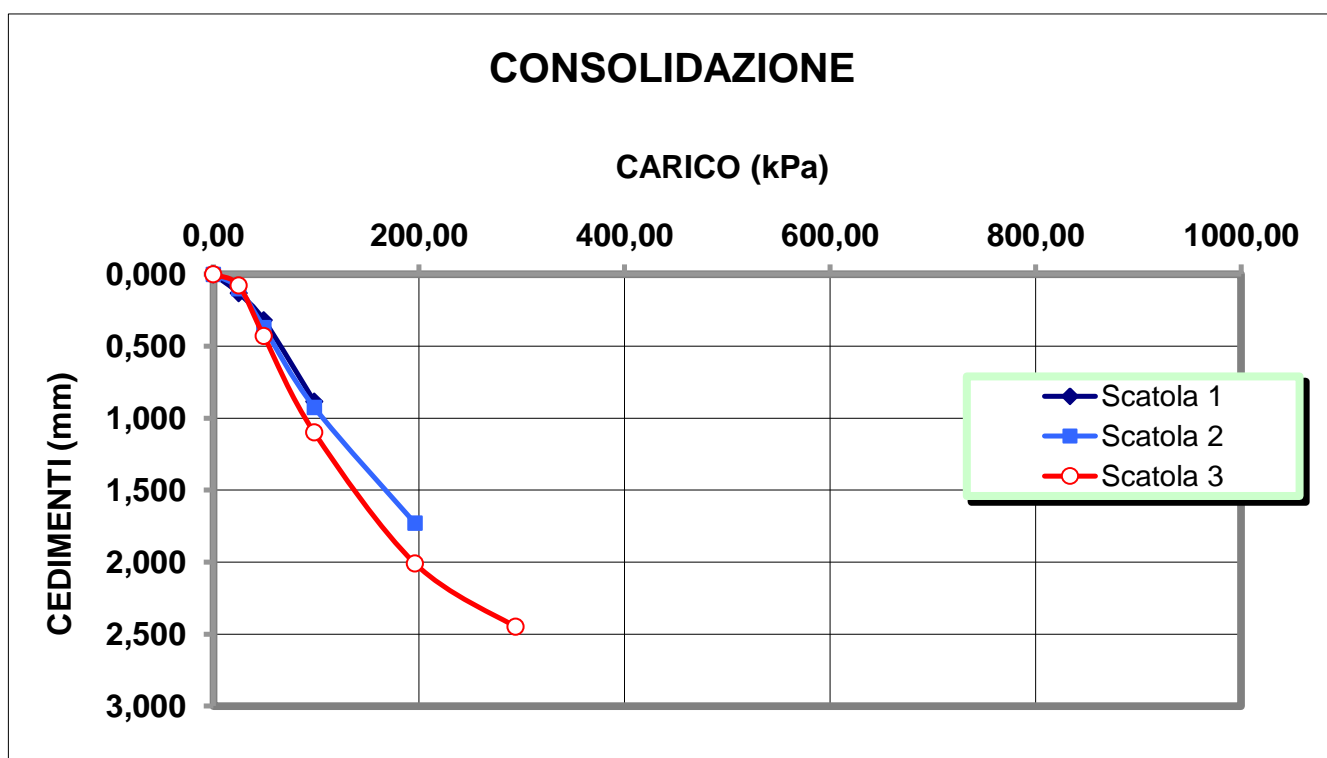
FASE DI CONSOLIDAZIONE

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
<b>Q<sub>max</sub> (kPa)</b>	98,07	196,13	294,20
<b>V<sub>prova</sub> (mm/min)</b>	0,0060		

Pocket penetrometer

Misura	Q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
Carico	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kPa	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,132	0,100	0,080
49,03	0,319	0,370	0,430
98,07	0,884	0,925	1,100
196,13		1,730	2,010
294,20			2,450
784,53			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.6  
REV 00  
DEL 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -  
P.IVA 01872430648

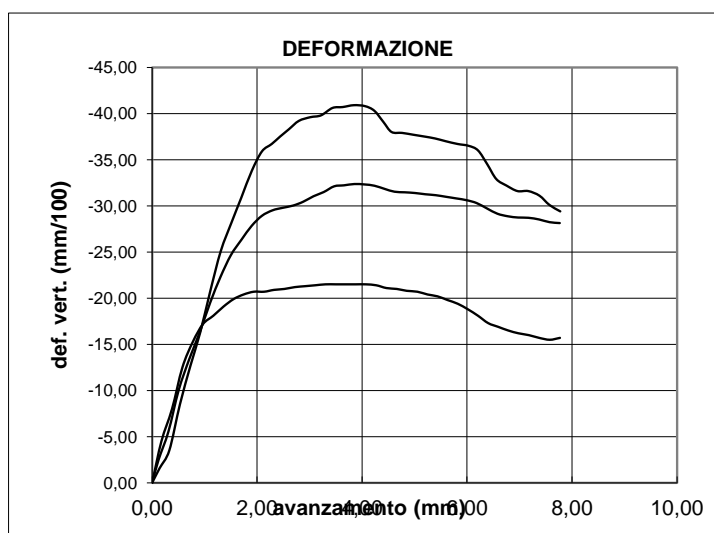


**PROVA DI TAGLIO**  
**ASTM D3080**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

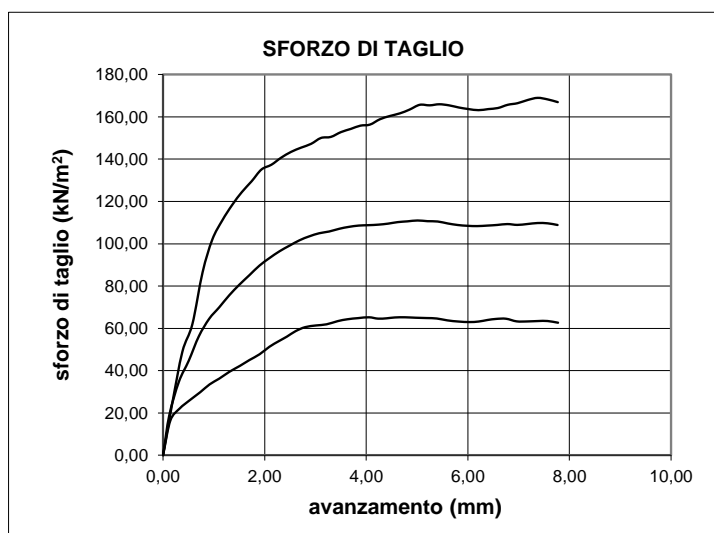
**N° Certificato:** 5874 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 3**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 17,70-18,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017



**CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

<b>UMIDITA' NATURALE, %=</b>	23,72
<b>DENSITA' NATURALE, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	19,17
<b>DENSITA' SECCA, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	15,49
<b>INDICE DEI VUOTI=</b>	0,69
<b>POROSITA' %=</b>	40,68
<b>PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	26,12
<b>GRADO DI SATURAZIONE, %=</b>	92
<b>AREA SCATOLA DI TAGLIO, cm<sup>2</sup> =</b>	36
<b>VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =</b>	0,006
<b>TIPO DI PROVA:</b> Taglio diretto	
<b>TIPO DI CAMPIONE:</b>	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

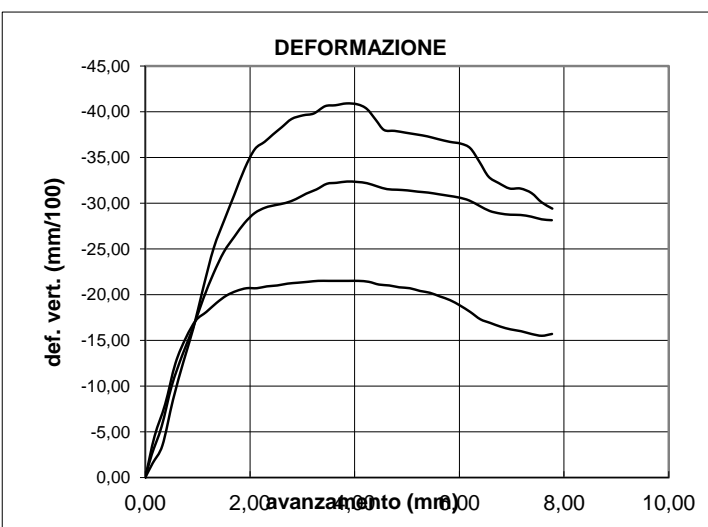
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

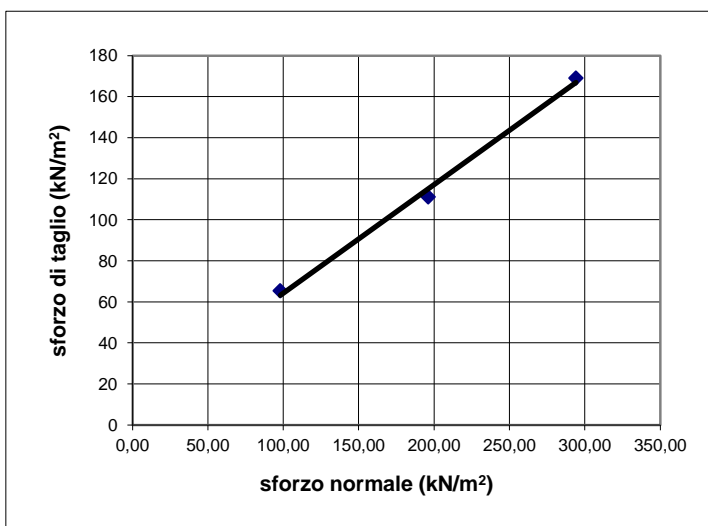
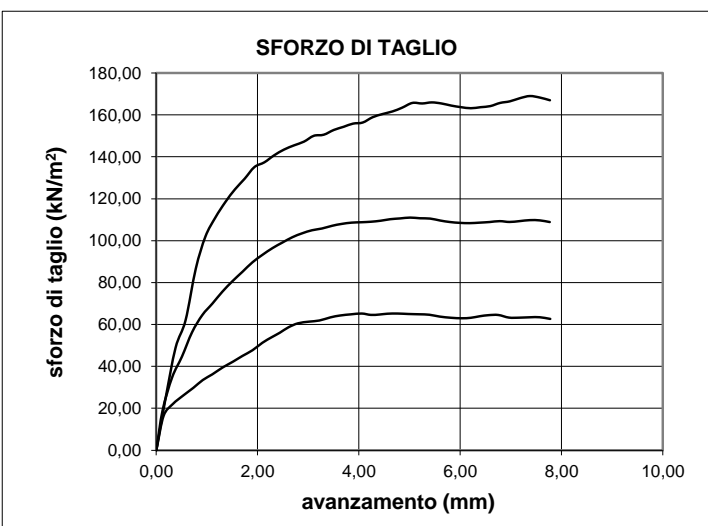
## PROVA DI TAGLIO ASTM D3080

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 17,70-18,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017



CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE	
UMIDITA' NATURALE, %=	23,72
DENSITA' NATURALE, $Kn/m^3$ =	19,17
DENSITA' SECCA, $Kn/m^3$ =	15,49
INDICE DEI VUOTI=	0,69
POROSITA' %=	40,68
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, $Kn/m^3$ =	26,12
GRADO DI SATURAZIONE, %=	92
AREA SCATOLA DI TAGLIO, $cm^2$ =	36
VELOCITA' DI AVANZAMENTO, $mm/min$ =	0,006
TIPO DI PROVA:	Taglio diretto
TIPO DI CAMPIONE:	



**Coesione ( $kN/m^2$ ):** 11,29  
**Angolo di attrito:** 27,88

M/LAB02/01.6  
REV 00  
DEL 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -  
P.IVA 01872430648



**PROVA DI TAGLIO**  
**ASTM D3080**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:**  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 17,70-18,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5874 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 3**

**Dati Sperimentali**

Provino n°1			Provino n°2			Provino n°3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio
(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,14	-1,60	16,43	0,12	-2,50	18,95	0,18	-4,50	24,03
0,33	-3,50	22,08	0,31	-5,58	34,75	0,38	-8,00	48,83
0,53	-8,50	26,10	0,51	-10,03	44,69	0,58	-12,50	61,98
0,73	-12,70	29,78	0,71	-13,36	56,28	0,78	-15,30	86,52
0,92	-16,30	33,49	0,91	-16,30	64,47	0,97	-17,20	101,96
1,11	-20,70	36,20	1,11	-19,53	69,98	1,17	-18,10	111,06
1,31	-25,10	39,47	1,30	-22,31	75,63	1,36	-19,10	118,40
1,51	-28,20	42,26	1,50	-24,67	80,62	1,55	-19,90	124,47
1,70	-30,90	45,00	1,70	-26,34	85,21	1,74	-20,40	129,53
1,90	-33,80	47,73	1,90	-27,83	89,66	1,94	-20,70	135,10
2,09	-35,90	51,26	2,09	-28,92	93,16	2,13	-20,70	137,38
2,28	-36,70	53,94	2,30	-29,52	96,48	2,32	-20,90	140,66
2,44	-37,50	56,07	2,49	-29,79	99,08	2,52	-21,00	143,45
2,61	-38,30	58,63	2,69	-30,03	101,63	2,72	-21,20	145,47
2,80	-39,20	60,54	2,88	-30,44	103,49	2,91	-21,30	147,24
3,01	-39,60	61,35	3,07	-31,04	104,96	3,11	-21,40	150,03
3,22	-39,80	61,90	3,27	-31,49	105,79	3,30	-21,50	150,53
3,44	-40,60	63,39	3,47	-32,11	107,08	3,50	-21,50	152,81
3,63	-40,70	64,29	3,66	-32,22	107,97	3,70	-21,50	154,33
3,84	-40,90	64,83	3,85	-32,36	108,59	3,88	-21,50	155,84
4,05	-40,80	65,22	4,05	-32,32	108,78	4,07	-21,50	156,35
4,23	-40,30	64,58	4,24	-32,18	109,03	4,27	-21,40	158,88
4,40	-39,10	64,74	4,43	-31,84	109,51	4,46	-21,10	160,40
4,56	-38,00	65,13	4,62	-31,53	110,23	4,66	-21,00	161,66
4,76	-37,90	65,22	4,81	-31,47	110,60	4,85	-20,80	163,43
4,98	-37,70	65,00	5,01	-31,39	111,00	5,05	-20,70	165,71
5,19	-37,50	64,86	5,21	-31,26	110,67	5,25	-20,40	165,46
5,39	-37,30	64,64	5,41	-31,15	110,52	5,44	-20,20	165,96
5,59	-37,00	63,76	5,60	-30,98	109,60	5,63	-19,80	165,46
5,82	-36,70	63,20	5,80	-30,80	108,88	5,82	-19,40	164,45
6,03	-36,50	62,96	5,99	-30,61	108,49	6,02	-18,80	163,69
6,21	-36,00	63,20	6,18	-30,30	108,35	6,21	-18,10	163,18
6,39	-34,50	63,93	6,38	-29,70	108,58	6,40	-17,30	163,69
6,56	-32,90	64,45	6,58	-29,15	108,89	6,59	-16,90	164,19
6,75	-32,20	64,54	6,78	-28,87	109,31	6,79	-16,50	165,71
6,96	-31,60	63,29	6,97	-28,74	108,92	6,98	-16,20	166,47
7,17	-31,60	63,25	7,17	-28,71	109,32	7,18	-16,00	167,99
7,38	-31,10	63,44	7,37	-28,52	109,79	7,38	-15,70	169,00
7,57	-30,10	63,45	7,57	-28,23	109,66	7,58	-15,50	168,24
7,78	-29,40	62,64	7,77	-28,14	108,86	7,77	-15,70	166,98

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.



## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S18 PZ"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="12,60-13,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text"/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input checked="" type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text"/>	Paraffina	<input type="text"/>
Indisturbato	<input type="text"/>	Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="21-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone chiaro oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input checked="" type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input checked="" type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.



## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S18 PZ"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="12,60-13,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

Sabbia con limo di colore marrone chiaro oliva.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO **9001:2015**  
UNI EN ISO **14001:2004**  
BS OHSAS **18001:2007**

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 12,60-13,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5890 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	92,68	92,6	92,37
Peso fustella + campione umido (g)	235,63	234,81	233,63
Peso campione umido (g)	143,0	142,2	141,3
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,470	19,369	19,240
	MEDIA		
	19,36		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	0,57	0,05	0,62

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	25,04	22,79
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	160,45	159,06
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,22	26,28
	MEDIA	
	26,25	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,12	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	15,7
Indice dei vuoti e	0,67
Porosità n (%)	40,3
Grado di saturazione (Sr) %	93

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	10,73	10,25	10,06
Peso cont. + peso camp. secco (g)	124,06	104,26	99,84
Peso campione secco (g)	102,68	86,48	82,59
Peso campione secco (g)	91,95	76,23	72,53
Contenuto di acqua w (%)	23,25	23,32	23,78
	MEDIA		
	23,5		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,86	0,55	1,41

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,82
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,63

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 12,60-13,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5891 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	230,59
Peso umido campione (g)	943,3
Peso secco campione (g)	765,41
Peso secco campione lavato (g)	485,27
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	280,14
Riscontro pesi (g)	0,02

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	14,97	1,96	1,96	<b>98,04</b>
1/2"	<b>12,500</b>	24,39	3,19	5,14	<b>94,86</b>
4	<b>4,750</b>	28,95	3,78	8,92	<b>91,08</b>
8	<b>2,360</b>	41,37	5,40	14,33	<b>85,67</b>
10	<b>2,000</b>	13,58	1,77	16,10	<b>83,90</b>
16	<b>1,180</b>	63,66	8,32	24,42	<b>75,58</b>
20	<b>0,850</b>	51,40	6,72	31,14	<b>68,86</b>
30	<b>0,600</b>	50,34	6,58	37,71	<b>62,29</b>
40	<b>0,425</b>	52,39	6,84	44,56	<b>55,44</b>
60	<b>0,250</b>	58,18	7,60	52,16	<b>47,84</b>
80	<b>0,180</b>	31,46	4,11	56,27	<b>43,73</b>
100	<b>0,150</b>	8,38	1,09	57,36	<b>42,64</b>
200	<b>0,075</b>	46,18	6,03	63,40	<b>36,60</b>
FONDO	//	<b>280,14</b>	36,60	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>765,39</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

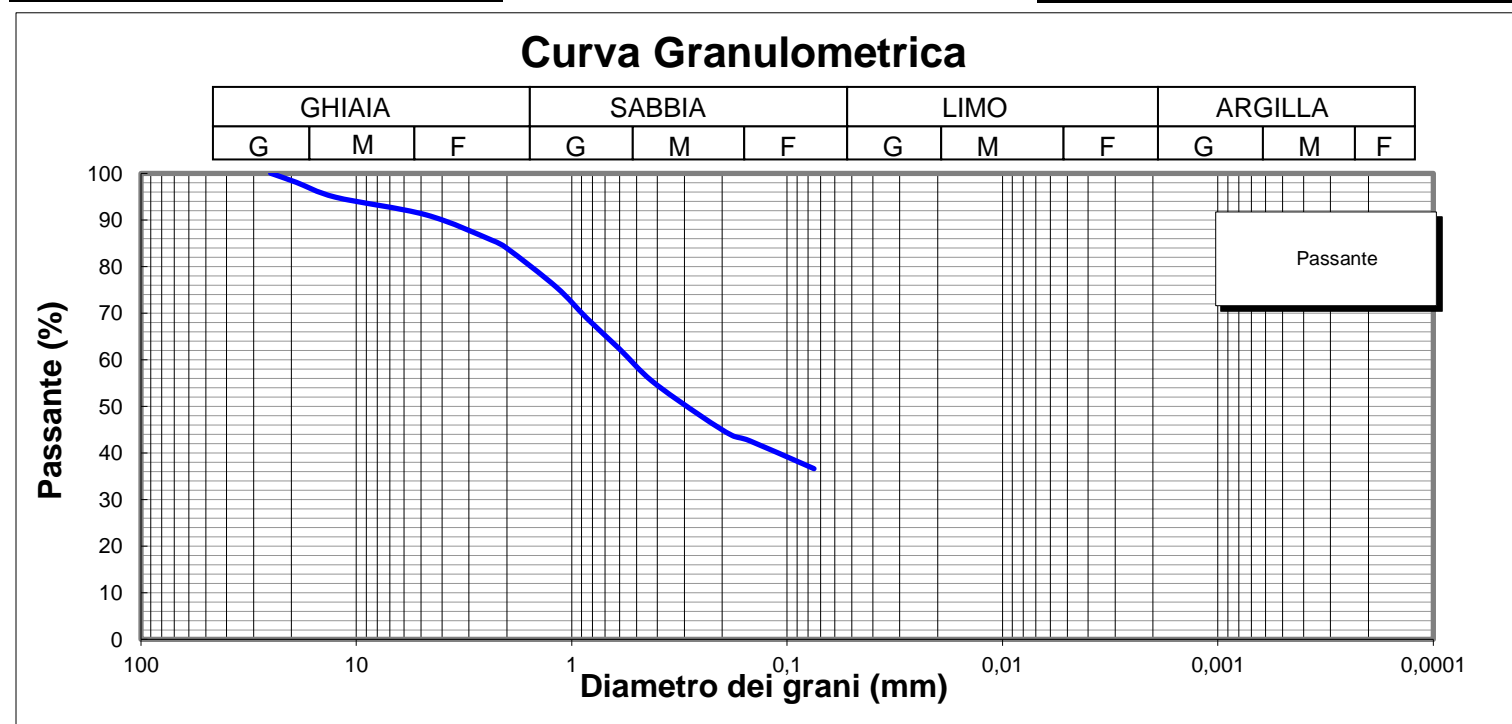
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	1
	Medie	7
	Fini	8
<b>16</b>	Grosse	22
	Medie	17
<b>49</b>	Fini	10
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>35</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 12,60-13,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5892 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	765,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	280,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,25

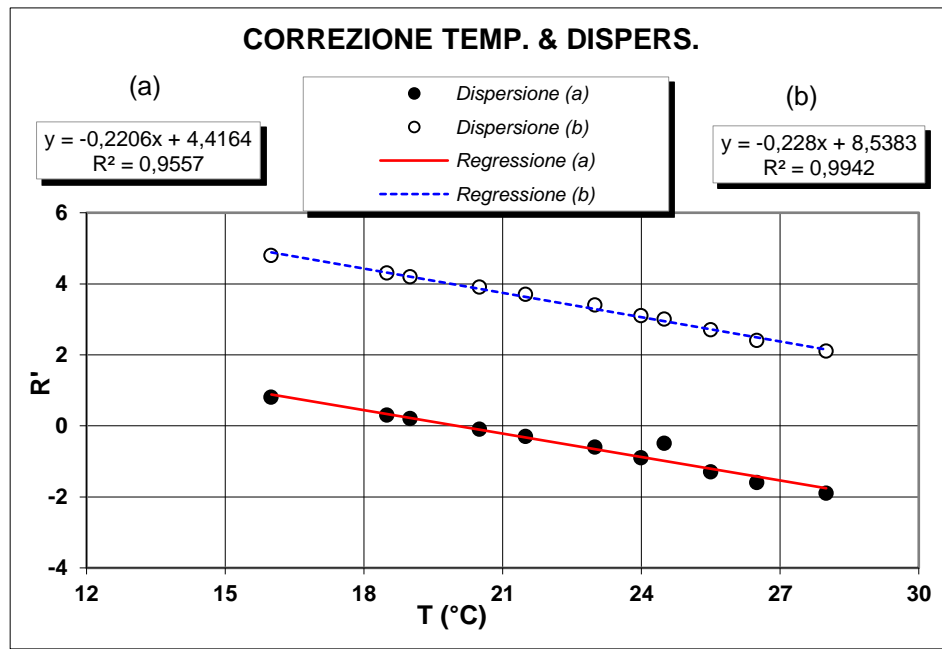
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

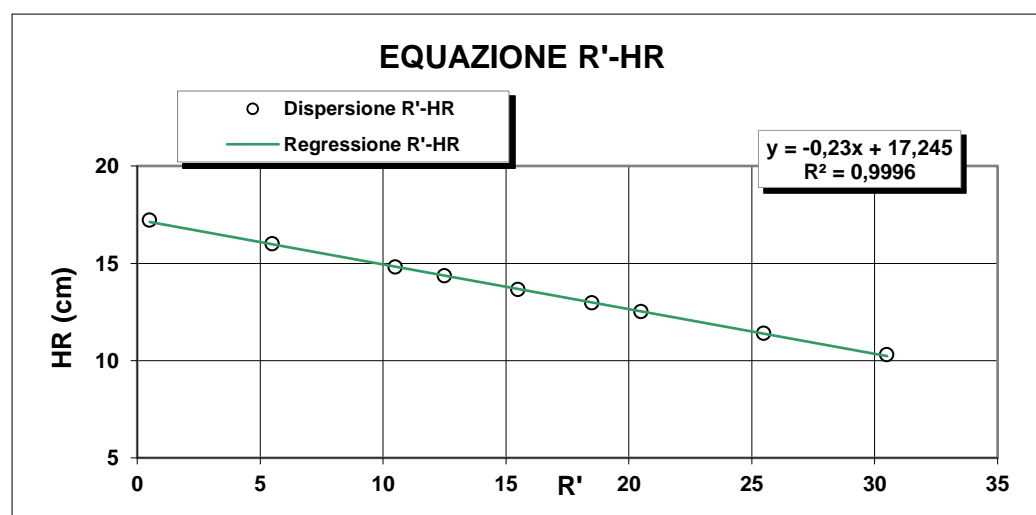
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2 REV 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)</b>	

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0519</b>	28,40	<b>33,2</b>
1	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0381</b>	25,90	<b>30,2</b>
2	20,0	27,0		8,2	27,5	8,52	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0279</b>	23,40	<b>27,3</b>
4	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0203</b>	21,40	<b>25,0</b>
8	20,0	23,0		8,2	23,5	9,44	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0147</b>	19,40	<b>22,6</b>
15	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0109</b>	17,90	<b>20,9</b>
30	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	16,40	<b>19,1</b>
60	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	14,90	<b>17,4</b>
120	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	13,40	<b>15,6</b>
300	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	11,90	<b>13,9</b>
600	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,40	<b>12,1</b>
1440	20,0	9,0		8,2	9,5	12,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	5,40	<b>6,3</b>

N° Certificato: 5892 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	98,0
1/2"	12,50	94,9
4	4,750	91,1
8	2,360	85,7
10	2,000	83,9
16	1,180	75,6
20	0,850	68,9
30	0,600	62,3
40	0,425	55,4
60	0,250	47,8
80	0,180	43,7
100	0,150	42,6
200	0,075	36,6
S	0,0519	<b>33,2</b>
S	0,0381	<b>30,2</b>
S	0,0279	<b>27,3</b>
S	0,0203	<b>25,0</b>
S	0,0147	<b>22,6</b>
S	0,0109	<b>20,9</b>
S	0,0079	<b>19,1</b>
S	0,0057	<b>17,4</b>
S	0,0041	<b>15,6</b>
S	0,0026	<b>13,9</b>
S	0,0019	<b>12,1</b>
S	0,0013	<b>6,3</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,5370
D30 (mm)	0,0390
D10 (mm)	0,0016
Coeff. Uniformità (Cu)	329
Coeff. Curvatura (Cc)	1,7

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	16
SABBIA (%)	49
LIMO (%)	23
ARGILLA (%)	12

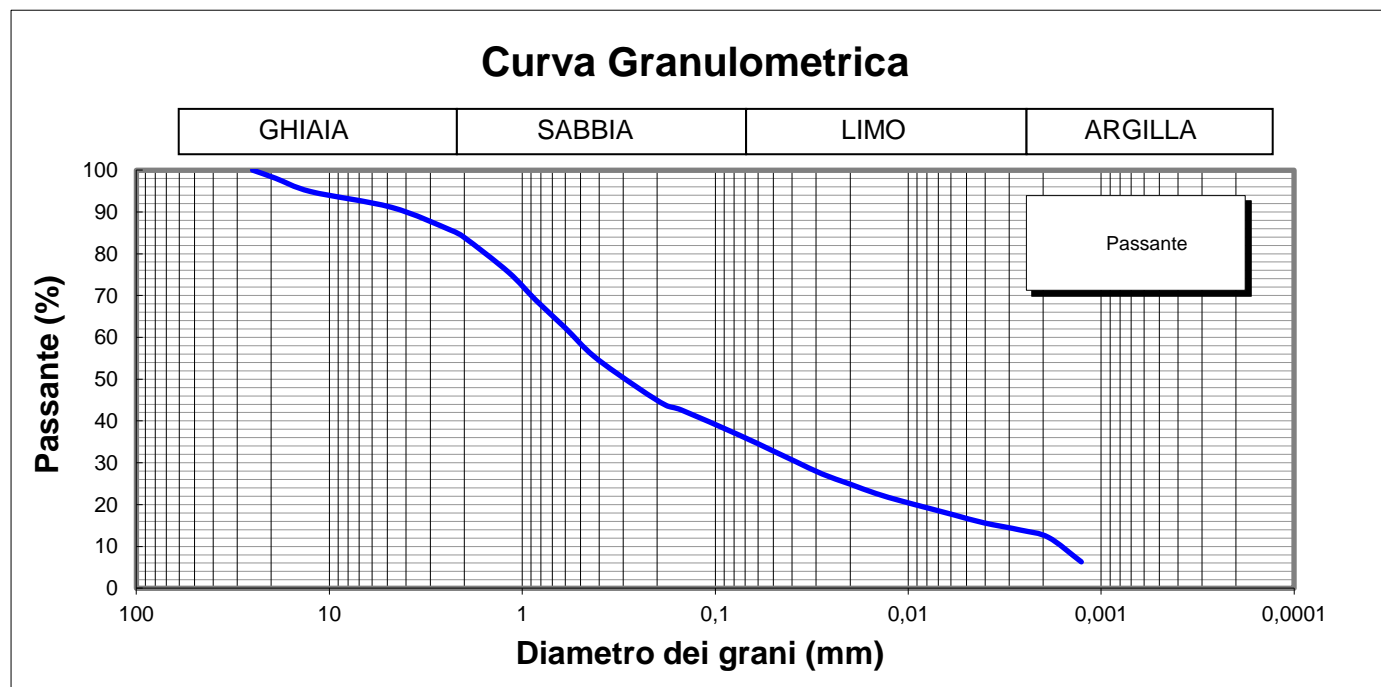
Descrizione campione (AGI) :

**Sabbia con limo,ghiaiosa**

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

-

Note:



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 12,60-13,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

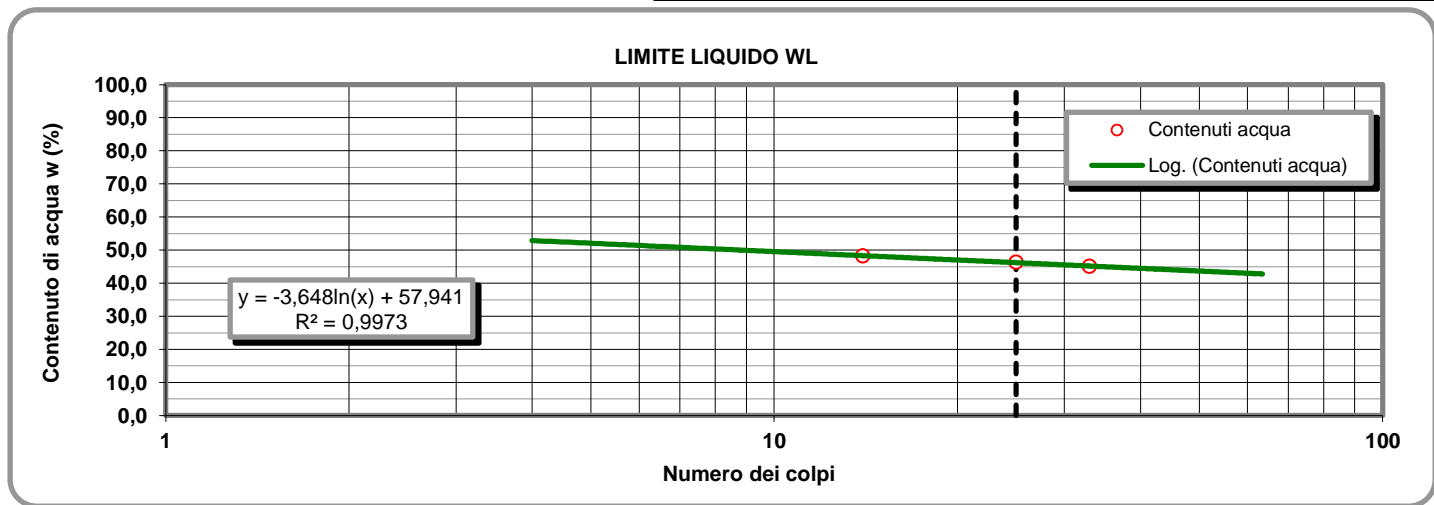
**N° Certificato:** 5893 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **46**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	14,12	12,34	12,36
Peso contenitore + peso campione umido (g)	33,13	31,68	29,47
Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,94	25,56	24,15
N° colpi	14	25	33
Contenuto di acqua w (%)	48,3	46,3	45,1

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

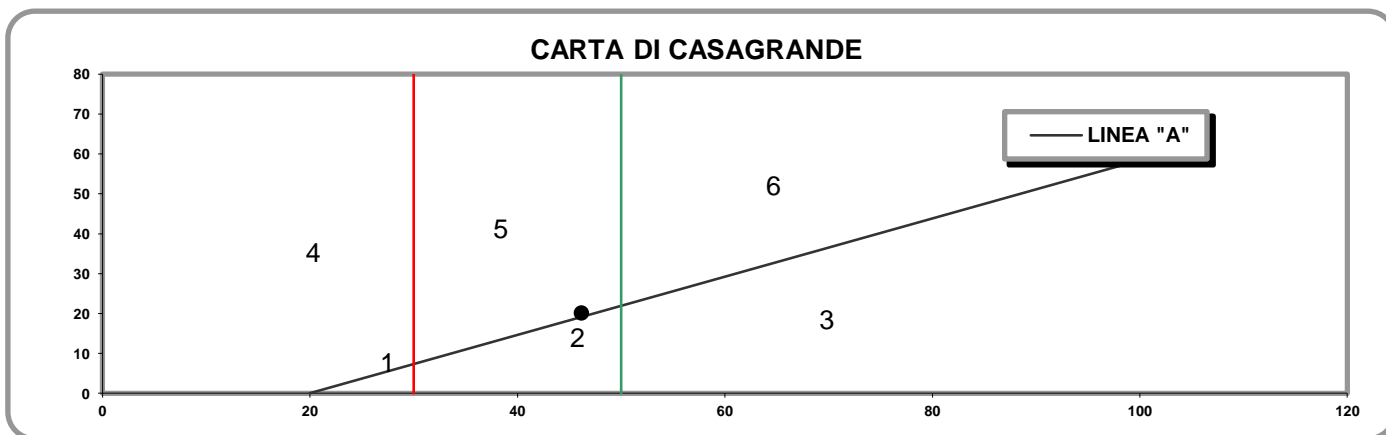


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** **26**

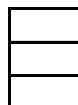
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,26	7,09
Peso contenitore + peso campione umido (g)	22,4	20,55
Peso contenitore + peso campione secco (g)	19,3	17,74
Contenuto di acqua w (%)	25,75	26,38

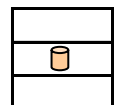
**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **20**



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.



- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità

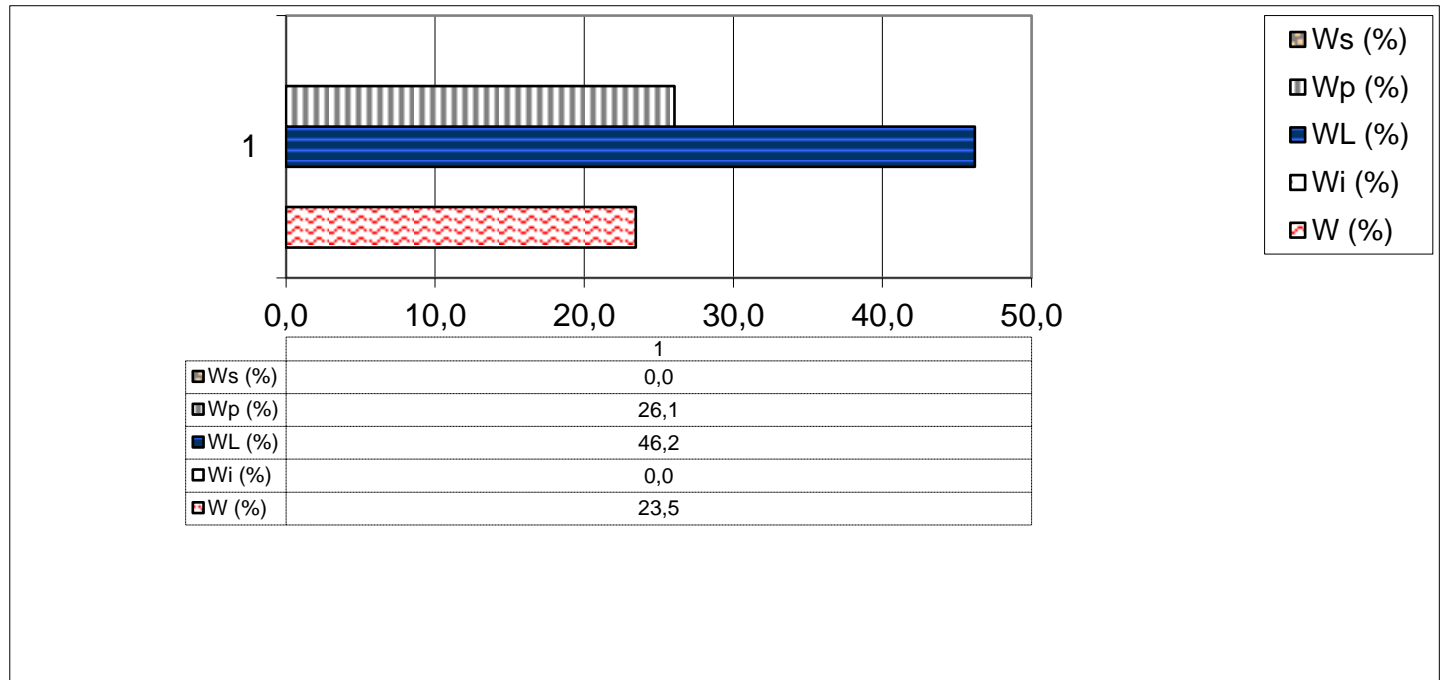


<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	12
Contenuto acqua naturale (%)	23,5

N° Certificato:	5893 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>20,1</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,13</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,68</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input checked="" type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - 01872430648	
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 12,60-13,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5894 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 3**

**Caratteristiche scatola taglio**

Lunghezza scatola (mm)	60,00
Sezione scatola A (cm <sup>2</sup> )	36,00
Altezza scatola H (mm)	22,00
Volume scatola V (cm <sup>3</sup> )	79,20

Determinazione Cu con Vane Test

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

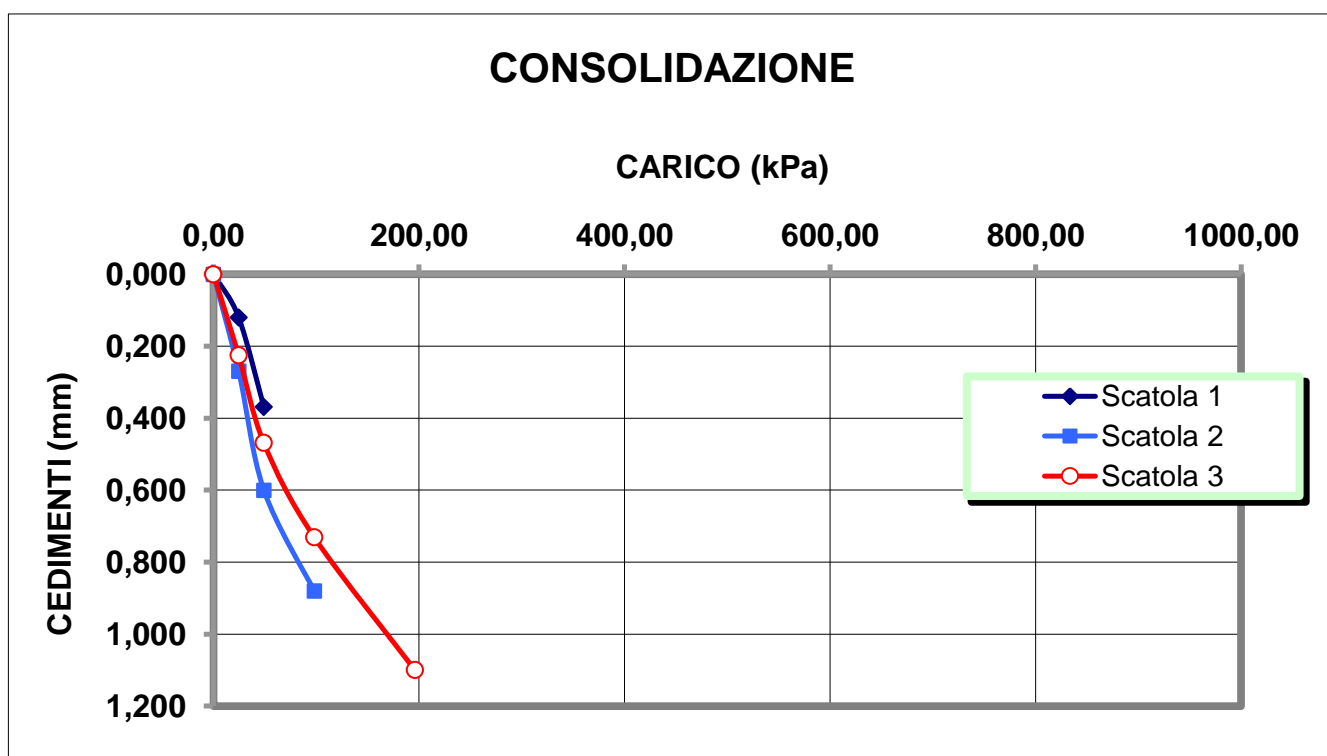
FASE DI CONSOLIDAZIONE

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
<b>Q<sub>max</sub> (kPa)</b>	49,03	98,07	196,14
<b>V<sub>prova</sub> (mm/min)</b>	0,0060		

Pocket penetrometer

Misura	Q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
Carico	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kPa	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,120	0,269	0,225
49,03	0,369	0,600	0,469
98,07		0,880	0,731
196,13			1,100
392,27			
784,53			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.6  
REV 00  
DEL 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -  
P.IVA 01872430648

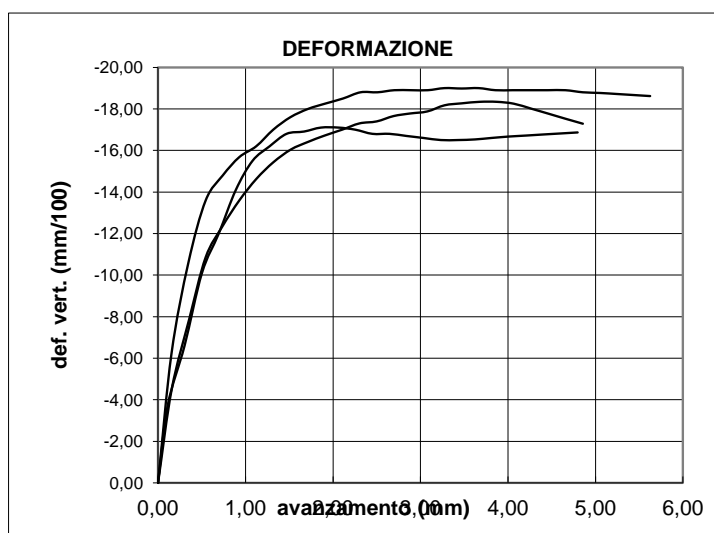


**PROVA DI TAGLIO**  
**ASTM D3080**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana  
piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-  
Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme.  
Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P  
del 16/03/2017

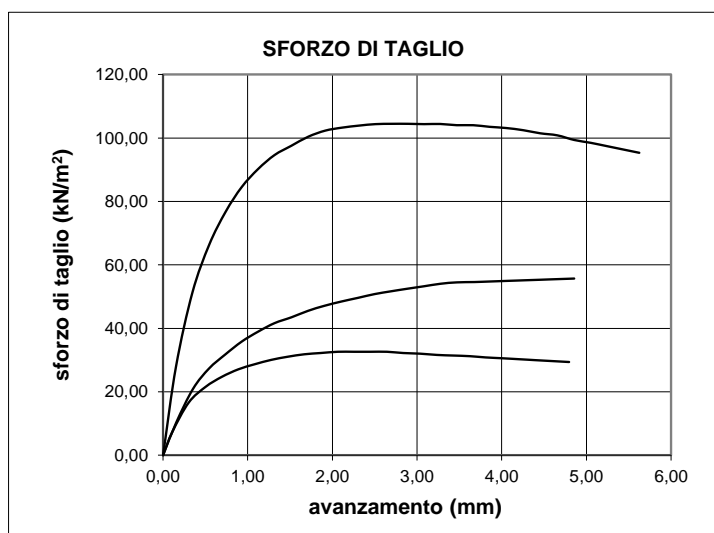
**N° Certificato:** 5894 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 3**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 12,60-13,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017



**CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

<b>UMIDITA' NATURALE, %=</b>	23,45
<b>DENSITA' NATURALE, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	19,36
<b>DENSITA' SECCA, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	15,68
<b>INDICE DEI VUOTI=</b>	0,67
<b>POROSITA' %=</b>	40,25
<b>PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	26,25
<b>GRADO DI SATURAZIONE, %=</b>	93
<b>AREA SCATOLA DI TAGLIO, cm<sup>2</sup> =</b>	36
<b>VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =</b>	0,006
<b>TIPO DI PROVA:</b> Taglio diretto	
<b>TIPO DI CAMPIONE:</b> campione ricostruito	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

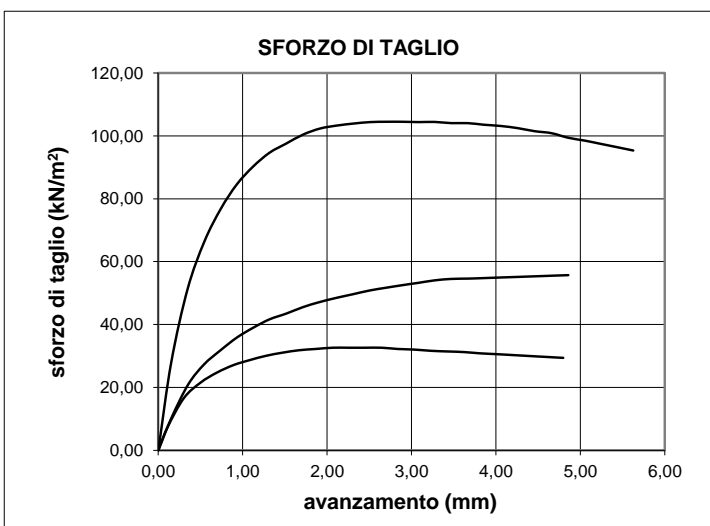
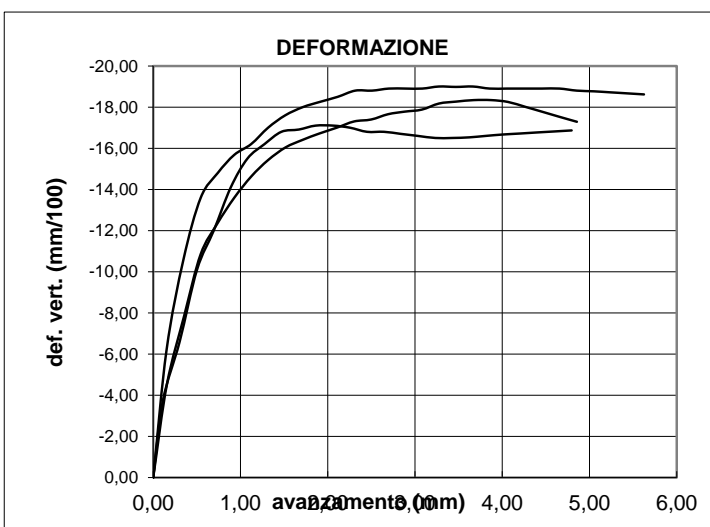
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

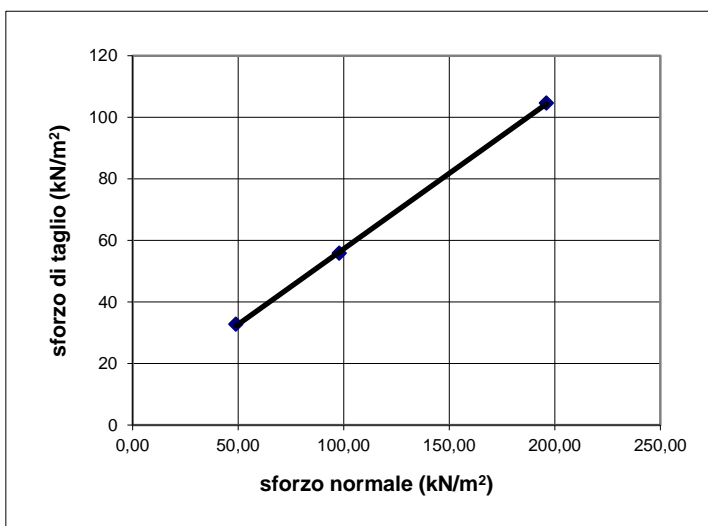
## PROVA DI TAGLIO ASTM D3080

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 12,60-13,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017



CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE	
UMIDITA' NATURALE, %=	23,45
DENSITA' NATURALE, Kn/m <sup>3</sup> =	19,36
DENSITA' SECCA, Kn/m <sup>3</sup> =	15,68
INDICE DEI VUOTI=	0,67
POROSITA' %=	40,25
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m <sup>3</sup> =	26,25
GRADO DI SATURAZIONE, %=	93
AREA SCATOLA DI TAGLIO, cm <sup>2</sup> =	36
VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =	0,006
<b>TIPO DI PROVA:</b> Taglio diretto	
<b>TIPO DI CAMPIONE:</b> campione ricostruito	



**Coesione (kN/m<sup>2</sup>):** 8,21  
**Angolo di attrito:** 26,10

<b>M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03</b>	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

<b>Committente:</b> ANAS S.p.A. <b>Lavoro:</b> DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017 <b>Località:</b> <b>N° Verbale di Accettazione:</b> 121/17 <b>Data Ricevimento Campione:</b> 20/11/2017 <b>N° Sondaggio:</b> S18 PZ <b>Profondità:</b> <b>N° Campione:</b> CR1 <b>Profondità:</b> 12,60-13,00 <b>Tipologia di Campione:</b> Campione rimaneggiato <b>Data Esecuzione Prova:</b> 21/11/2017	<b>N° Certificato:</b> 5894 /2017 <b>Data:</b> 6/12/2017 <b>Pagina 3 di 3</b>
--	---

### Dati Sperimentali

Provino n°1			Provino n°2			Provino n°3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio
(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,11	-3,70	7,31	0,16	-4,52	10,39	0,15	-6,20	27,97
0,30	-6,60	16,60	0,36	-7,86	20,97	0,35	-10,60	51,31
0,50	-10,10	21,54	0,54	-10,84	27,33	0,55	-13,60	66,36
0,69	-12,00	24,70	0,73	-12,33	31,74	0,74	-14,80	76,79
0,89	-14,10	27,07	0,93	-13,60	35,82	0,93	-15,68	84,54
1,08	-15,50	28,65	1,12	-14,63	38,98	1,12	-16,20	90,22
1,28	-16,20	30,03	1,32	-15,43	41,64	1,32	-17,00	94,64
1,47	-16,80	31,02	1,52	-16,04	43,48	1,51	-17,60	97,53
1,67	-16,91	31,81	1,71	-16,41	45,50	1,72	-18,00	100,42
1,86	-17,10	32,21	1,90	-16,72	47,09	1,92	-18,26	102,33
2,06	-17,10	32,60	2,11	-17,00	48,44	2,12	-18,50	103,28
2,25	-17,00	32,60	2,30	-17,30	49,61	2,32	-18,80	103,92
2,45	-16,80	32,60	2,50	-17,40	50,79	2,51	-18,80	104,38
2,65	-16,80	32,60	2,69	-17,65	51,67	2,70	-18,90	104,48
2,84	-16,70	32,21	2,88	-17,78	52,47	2,90	-18,90	104,48
3,03	-16,60	32,01	3,08	-17,88	53,24	3,08	-18,90	104,38
3,23	-16,50	31,62	3,28	-18,17	54,04	3,27	-19,00	104,43
3,43	-16,50	31,42	3,47	-18,27	54,49	3,47	-18,98	104,05
3,62	-16,53	31,22	3,68	-18,34	54,59	3,66	-19,00	104,05
3,81	-16,60	30,82	3,87	-18,34	54,77	3,86	-18,90	103,53
4,00	-16,67	30,56	4,07	-18,25	54,96	4,05	-18,90	103,15
4,20	-16,72	30,26	4,27	-18,01	55,14	4,26	-18,90	102,46
4,39	-16,77	29,97	4,46	-17,77	55,32	4,46	-18,90	101,49
4,60	-16,82	29,67	4,66	-17,53	55,51	4,66	-18,90	100,85
4,80	-16,87	29,38	4,86	-17,29	55,69	4,86	-18,80	99,39
						5,05	-18,77	98,48
						5,24	-18,72	97,43
						5,44	-18,67	96,38
						5,63	-18,62	95,34

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S18 PZ"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="20,00-20,50"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	
	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="21-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone chiaro oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

## DATI GENERALI



Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S18 PZ"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="20,00-20,50"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	-
2	-
3	-
<b>MEDIA</b>	-

Sabbia con limo di colore marrone chiaro oliva.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità (m):** 20,00-20,50  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5895 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	92,51	91,68	91,67
Peso fustella + campione umido (g)	234,58	230,66	231,83
Peso campione umido (g)	142,1	139,0	140,2
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	72,00	72,00	72,00
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,350	18,930	19,090
	MEDIA		
	19,12		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	1,19	1,01	0,17

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	26,91	21,57
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,56	158,27
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,06	26,20
	MEDIA	
	26,13	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,27	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	9,92	10,66	10,1
Peso cont. + peso camp. secco (g)	97,41	118,12	101,32
Peso campione secco (g)	81,28	98,41	84,86
Peso campione secco (g)	71,36	87,75	74,76
Contenuto di acqua w (%)	22,60	22,46	22,02
	MEDIA		
	22,4		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	1,09	0,45	1,54

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	15,6
Indice dei vuoti e	0,67
Porosità n (%)	40,2
Grado di saturazione (Sr) %	89

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,76
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,57

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 20,00-20,50  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5896 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	18,89	1,51	1,51	<b>98,49</b>
1/2"	<b>12,500</b>	22,52	1,81	3,32	<b>96,68</b>
4	<b>4,750</b>	88,29	7,08	10,40	<b>89,60</b>
8	<b>2,360</b>	105,32	8,44	18,84	<b>81,16</b>
10	<b>2,000</b>	20,46	1,64	20,48	<b>79,52</b>
16	<b>1,180</b>	85,72	6,87	27,36	<b>72,64</b>
20	<b>0,850</b>	78,55	6,30	33,65	<b>66,35</b>
30	<b>0,600</b>	70,89	5,68	39,34	<b>60,66</b>
40	<b>0,425</b>	79,00	6,33	45,67	<b>54,33</b>
60	<b>0,250</b>	98,07	7,86	53,54	<b>46,46</b>
80	<b>0,180</b>	42,27	3,39	56,93	<b>43,07</b>
100	<b>0,150</b>	12,42	1,00	57,92	<b>42,08</b>
200	<b>0,075</b>	66,66	5,34	63,27	<b>36,73</b>
FONDO	//	<b>458,05</b>	36,73	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>1247,11</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	102,38
Peso umido campione (g)	1529,1
Peso secco campione (g)	1247,22
Peso secco campione lavato (g)	789,17
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	458,05
Riscontro pesi (g)	0,11

**RISULTATI**

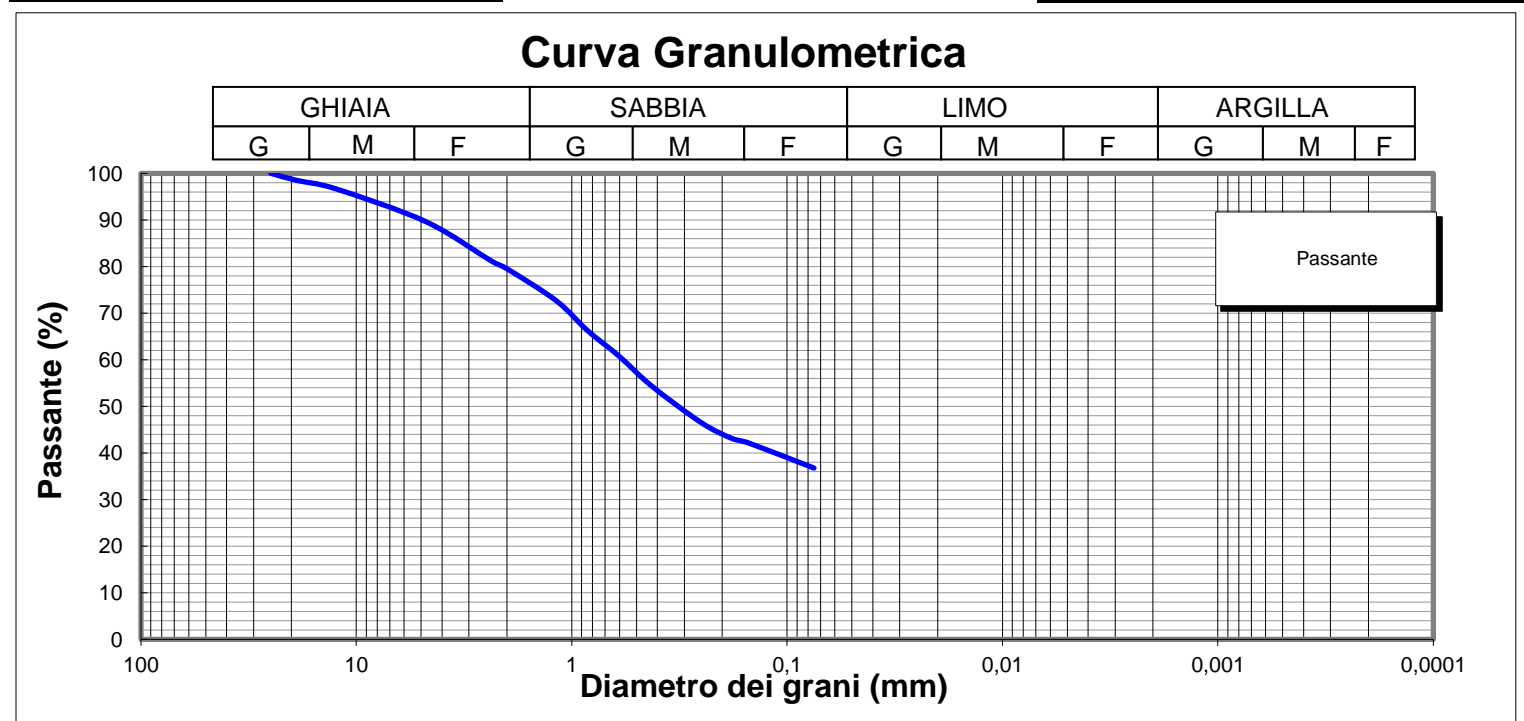
<b>GHIAIE</b>	Grosse	1
	Medie	8
	Fini	11
<b>SABBIE</b>	Grosse	19
	Medie	17
	Fini	8
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>36</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Empty box for additional notes or data.



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 20,00-20,50  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5897 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1247,2
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	458,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,13

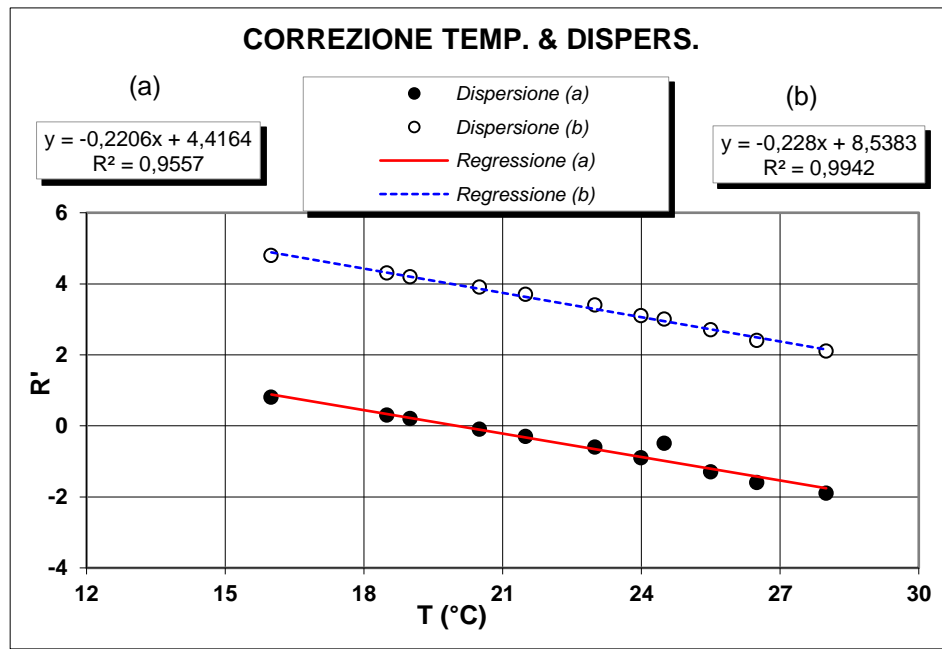
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

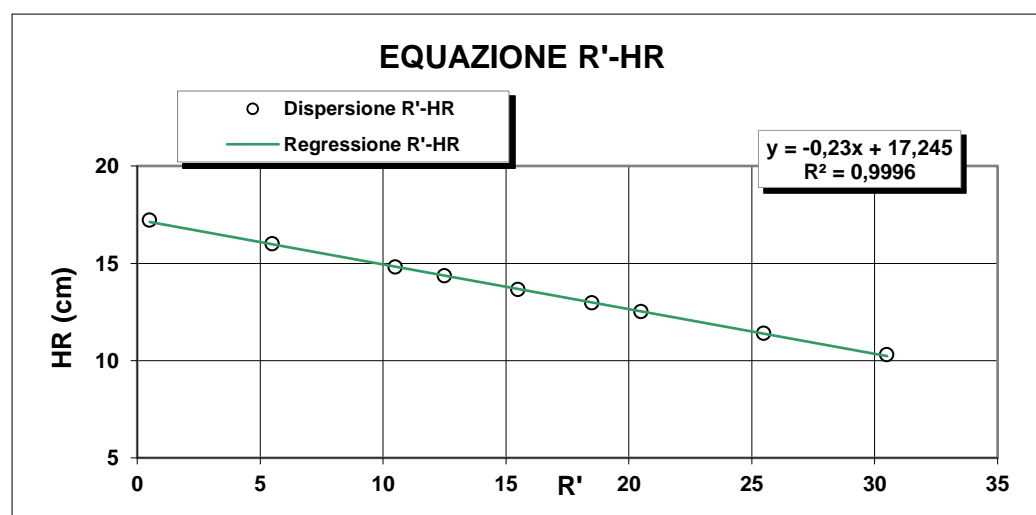
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0513</b>	29,40	<b>34,5</b>
1	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0377</b>	26,90	<b>31,6</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0272</b>	25,40	<b>29,8</b>
4	20,0	27,0		8,2	27,5	8,52	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0198</b>	23,40	<b>27,5</b>
8	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0145</b>	20,90	<b>24,5</b>
15	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0108</b>	18,90	<b>22,2</b>
30	20,0	20,5		8,2	21,0	10,0	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0078</b>	16,90	<b>19,9</b>
60	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	14,90	<b>17,5</b>
120	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	12,90	<b>15,2</b>
300	20,0	14,5		8,2	15,0	11,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	10,90	<b>12,8</b>
600	20,0	12,0		8,2	12,5	12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	8,40	<b>9,9</b>
1440	20,0	9,5		8,2	10,0	12,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	5,90	<b>6,9</b>

N° Certificato:	5897 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	98,5
1/2"	12,50	96,7
4	4,750	89,6
8	2,360	81,2
10	2,000	79,5
16	1,180	72,6
20	0,850	66,3
30	0,600	60,7
40	0,425	54,3
60	0,250	46,5
80	0,180	43,1
100	0,150	42,1
200	0,075	36,7
S	0,0513	<b>34,5</b>
S	0,0377	<b>31,6</b>
S	0,0272	<b>29,8</b>
S	0,0198	<b>27,5</b>
S	0,0145	<b>24,5</b>
S	0,0108	<b>22,2</b>
S	0,0078	<b>19,9</b>
S	0,0057	<b>17,5</b>
S	0,0041	<b>15,2</b>
S	0,0026	<b>12,8</b>
S	0,0019	<b>9,9</b>
S	0,0013	<b>6,9</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,5848
D30 (mm)	0,0330
D10 (mm)	0,0017
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">337</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,1</span>	

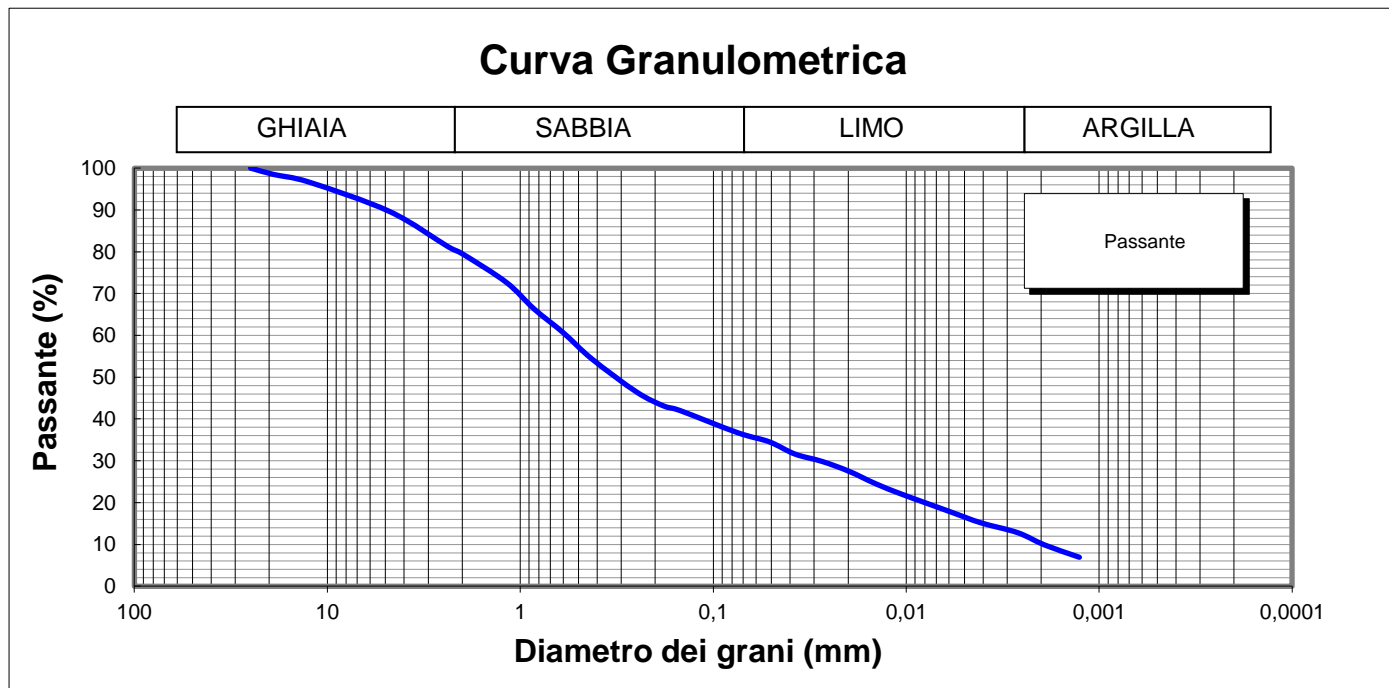
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	20
SABBIA (%)	44
LIMO (%)	26
ARGILLA (%)	10

**Descrizione campione (AGI) :**
**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

**Sabbia con limo,ghiaiosa**

-

**Note:**
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 20,00-20,50  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

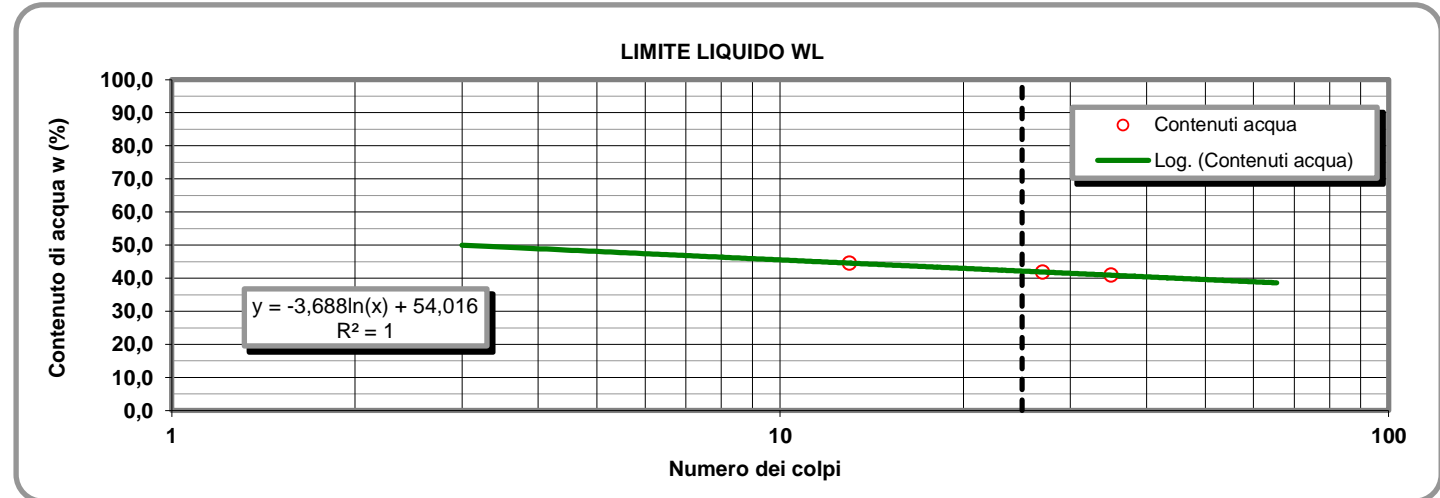
**N° Certificato:** 5898 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **42**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	13,79	17,36	16,58
Peso contenitore + peso campione umido (g)	32,51	35,59	32,84
Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,74	30,21	28,12
N° colpi	13	27	35
Contenuto di acqua w (%)	44,6	41,9	40,9

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

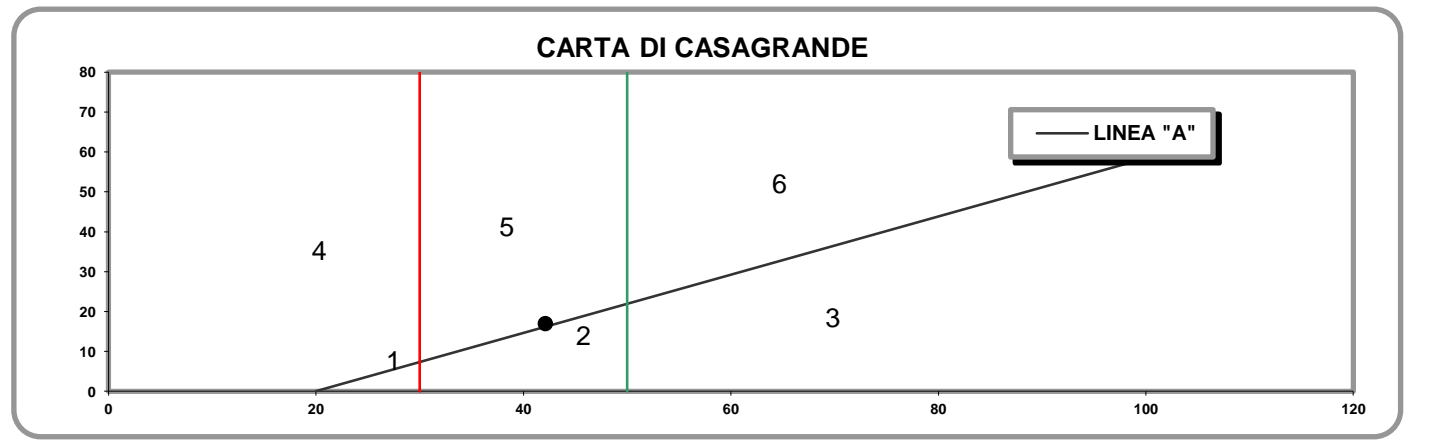



**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** **25**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,34	7,14
Peso contenitore + peso campione umido (g)	22,18	20,71
Peso contenitore + peso campione secco (g)	19,19	17,99
Contenuto di acqua w (%)	25,23	25,07

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **17**



- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px;"></div> |
|--|---|---|--|

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

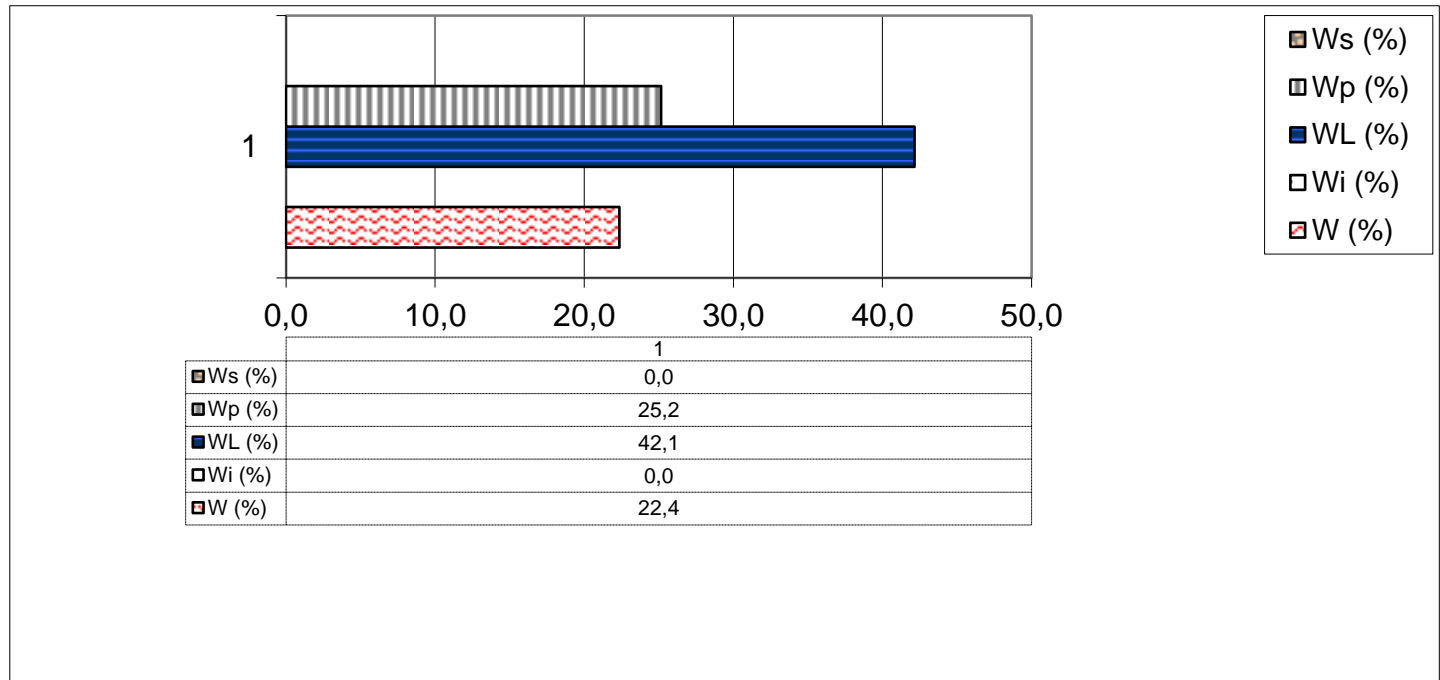
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	10
Contenuto acqua naturale (%)	22,4

N° Certificato:	5898 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>17,0</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,16</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,70</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input checked="" type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 20,00-20,50  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5899 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 3**

**Caratteristiche scatola taglio**

Lunghezza scatola (mm)	60,00
Sezione scatola A (cm <sup>2</sup> )	36,00
Altezza scatola H (mm)	22,00
Volume scatola V (cm <sup>3</sup> )	79,20

Determinazione Cu con Vane Test

Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

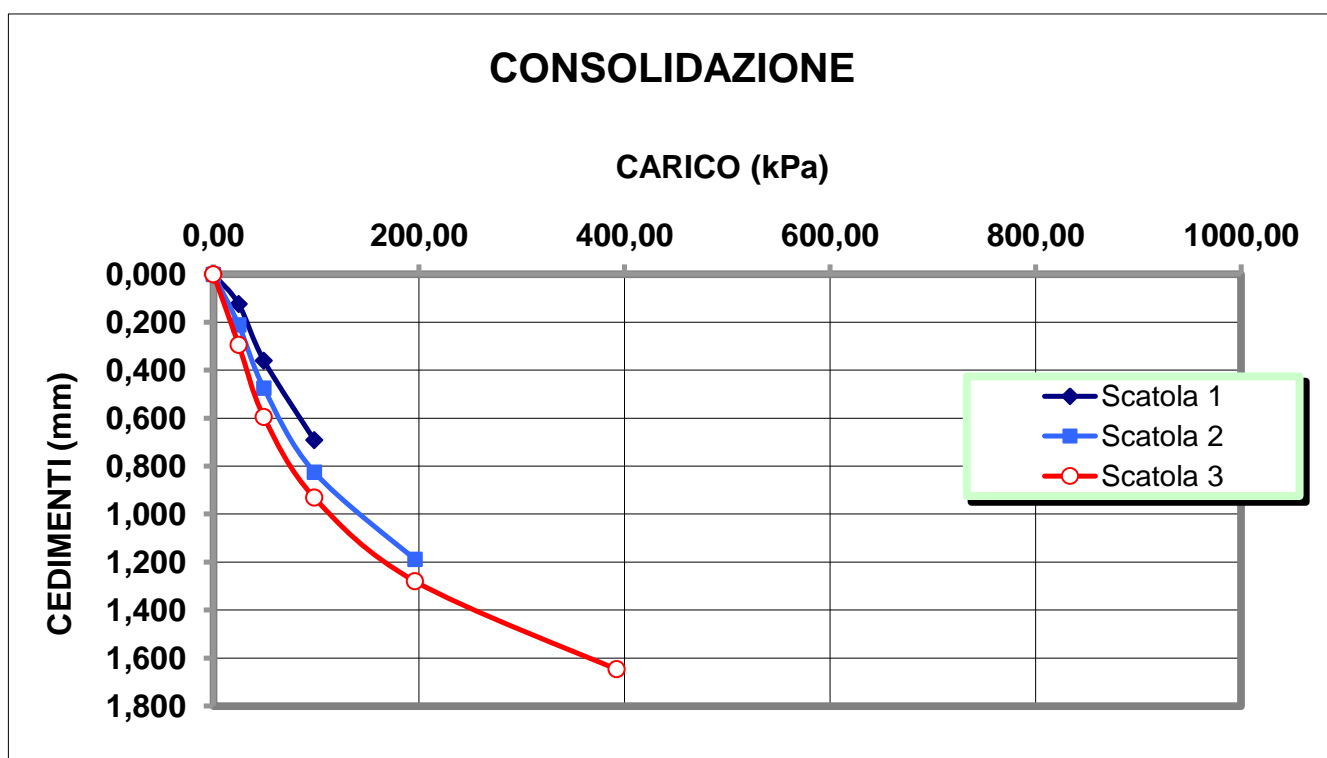
FASE DI CONSOLIDAZIONE

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
<b>Q<sub>max</sub> (kPa)</b>	98,07	196,13	392,27
<b>V<sub>prova</sub> (mm/min)</b>	0,0060		

Pocket penetrometer

Misura	Q <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
1	
2	
3	
<b>MEDIA</b>	

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
Carico	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kPa	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,125	0,212	0,294
49,03	0,360	0,475	0,595
98,07	0,691	0,825	0,931
196,13		1,189	1,280
392,27			1,647
784,53			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.6  
REV 00  
DEL 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -  
P.IVA 01872430648

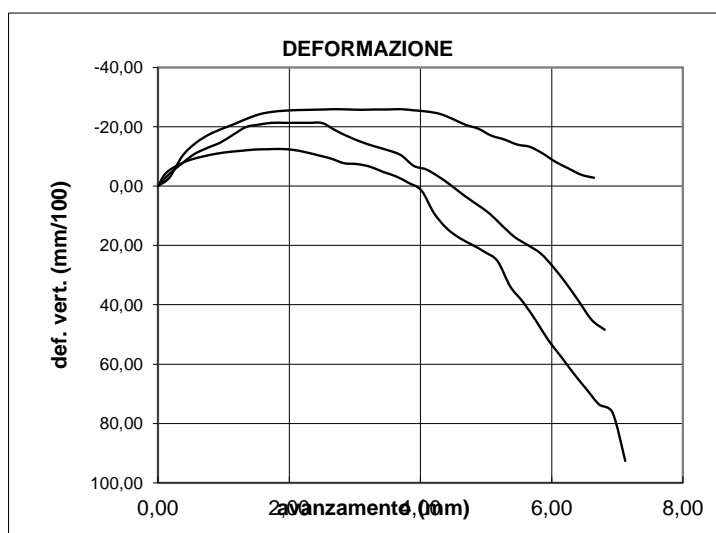


**PROVA DI TAGLIO**  
**ASTM D3080**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

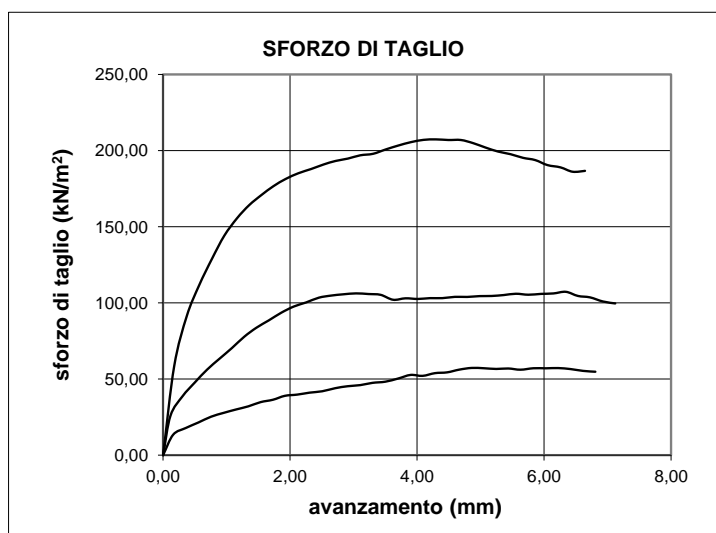
**N° Certificato:** 5899 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 3**

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 20,00-20,50  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017



**CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE**

<b>UMIDITA' NATURALE, %=</b>	22,36
<b>DENSITA' NATURALE, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	19,12
<b>DENSITA' SECCA, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	15,63
<b>INDICE DEI VUOTI=</b>	0,67
<b>POROSITA' %=</b>	40,18
<b>PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m<sup>3</sup> =</b>	26,13
<b>GRADO DI SATURAZIONE, %=</b>	89
<b>AREA SCATOLA DI TAGLIO, cm<sup>2</sup> =</b>	36
<b>VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =</b>	0,006
<b>TIPO DI PROVA:</b> Taglio diretto	
<b>TIPO DI CAMPIONE:</b> campione ricostruito	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

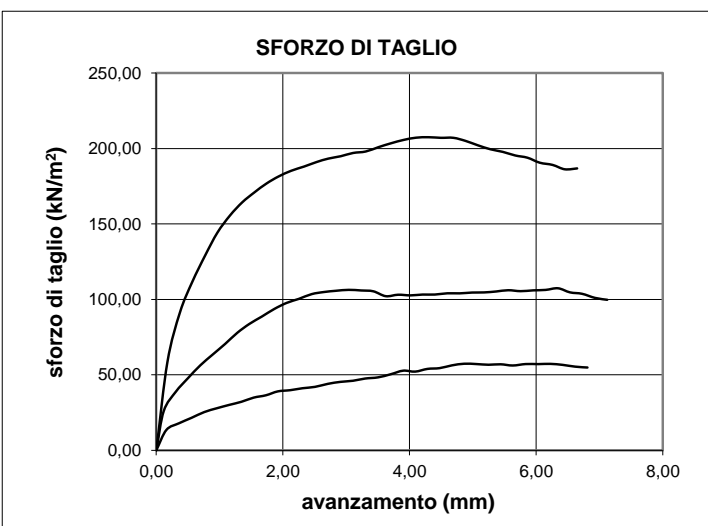
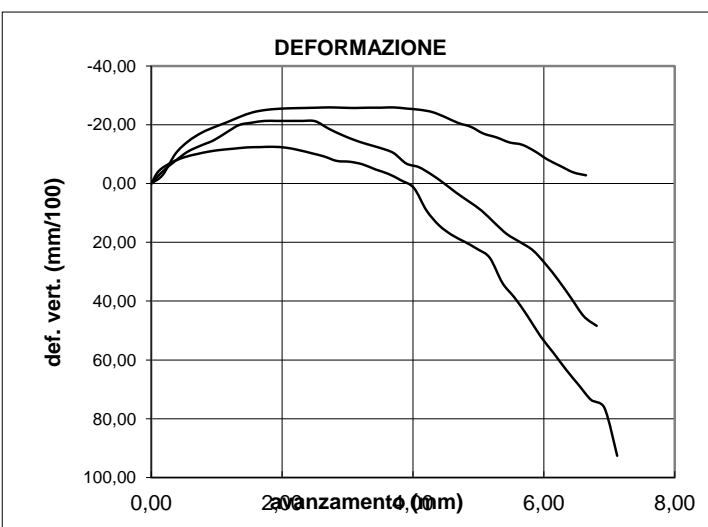
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

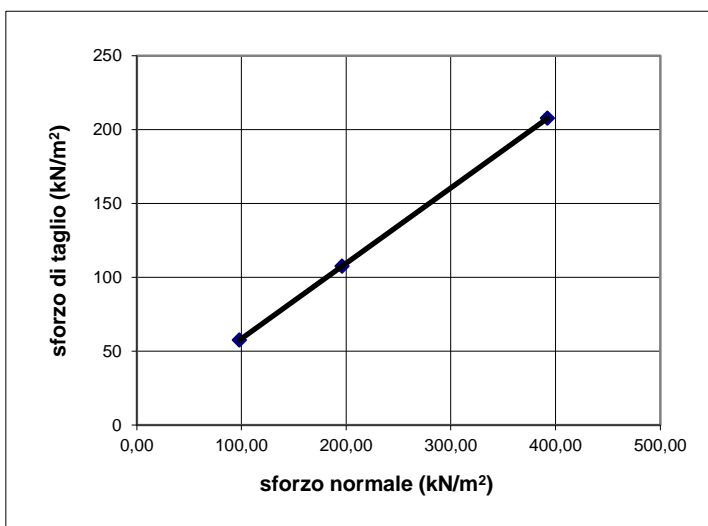
## PROVA DI TAGLIO ASTM D3080

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2 **Profondità:** 20,00-20,50  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017



CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE	
UMIDITA' NATURALE, % =	22,36
DENSITA' NATURALE, $\text{Kn/m}^3$ =	19,12
DENSITA' SECCA, $\text{Kn/m}^3$ =	15,63
INDICE DEI VUOTI =	0,67
POROSITA' % =	40,18
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, $\text{Kn/m}^3$ =	26,13
GRADO DI SATURAZIONE, % =	89
AREA SCATOLA DI TAGLIO, $\text{cm}^2$ =	36
VELOCITA' DI AVANZAMENTO, $\text{mm/min}$ =	0,006
<b>TIPO DI PROVA:</b> Taglio diretto	
<b>TIPO DI CAMPIONE:</b> campione ricostruito	



**Coesione ( $\text{kN/m}^2$ ):** 7,26  
**Angolo di attrito:** 27,04

M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI TAGLIO</b> <b>ASTM D3080</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S18 PZ    **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR2       **Profondità:** 20,00-20,50  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5899 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 3**

### Dati Sperimentali

Provino n°1			Provino n°2			Provino n°3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo Taglio
(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/100)	(kN/m <sup>2</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,16	-3,80	13,46	0,12	-4,30	25,96	0,18	-2,90	58,43
0,36	-7,50	17,84	0,31	-7,10	38,67	0,37	-10,20	91,32
0,56	-10,80	21,46	0,50	-8,90	47,72	0,57	-14,40	111,59
0,76	-12,90	25,29	0,69	-10,00	56,24	0,77	-17,30	129,15
0,95	-14,70	27,80	0,89	-10,90	63,34	0,97	-19,20	144,23
1,15	-17,40	30,04	1,09	-11,50	70,44	1,16	-20,90	155,60
1,34	-19,90	32,09	1,28	-11,90	77,83	1,36	-22,70	164,26
1,54	-20,70	34,85	1,47	-12,30	83,73	1,55	-24,20	170,85
1,73	-21,30	36,42	1,67	-12,40	88,55	1,74	-25,00	176,70
1,92	-21,30	38,99	1,86	-12,50	93,57	1,93	-25,40	181,40
2,11	-21,30	39,79	2,06	-12,20	97,64	2,13	-25,60	185,19
2,31	-21,30	41,07	2,25	-11,40	100,30	2,33	-25,70	187,99
2,51	-21,20	41,99	2,45	-10,30	103,46	2,53	-25,80	190,96
2,71	-18,70	43,99	2,64	-9,20	104,83	2,72	-25,90	193,27
2,91	-16,60	45,30	2,84	-7,70	105,66	2,91	-25,80	194,83
3,11	-14,80	46,04	3,04	-7,40	106,28	3,11	-25,70	196,98
3,30	-13,40	47,51	3,23	-6,50	105,87	3,31	-25,80	197,97
3,50	-12,10	48,28	3,43	-4,80	105,33	3,51	-25,80	200,85
3,70	-10,40	50,36	3,62	-3,30	102,09	3,71	-25,90	203,40
3,90	-6,80	52,72	3,82	-1,10	103,04	3,90	-25,50	205,63
4,09	-5,60	52,11	4,01	1,50	102,63	4,10	-25,10	207,11
4,28	-3,10	53,89	4,21	9,10	103,17	4,30	-24,30	207,44
4,47	-0,10	54,41	4,40	14,20	103,17	4,49	-22,60	207,03
4,67	3,20	56,22	4,60	17,50	104,00	4,69	-20,60	207,03
4,86	6,20	57,32	4,79	19,80	103,96	4,88	-19,30	204,97
5,05	9,30	57,11	4,99	22,30	104,50	5,08	-17,00	202,09
5,25	13,40	56,65	5,18	25,30	104,58	5,28	-15,70	199,45
5,44	17,20	56,95	5,37	33,80	105,20	5,47	-14,00	197,72
5,63	19,80	56,16	5,56	38,90	106,03	5,67	-13,20	195,33
5,83	22,70	57,11	5,75	45,10	105,41	5,86	-11,00	193,84
6,03	27,50	57,07	5,95	52,00	105,95	6,05	-8,20	190,55
6,22	32,90	57,23	6,15	57,60	106,24	6,26	-5,90	189,06
6,42	39,00	56,55	6,34	63,40	107,32	6,45	-3,80	186,18
6,61	45,20	55,39	6,53	68,50	104,62	6,65	-2,80	186,76
6,81	48,40	54,81	6,72	73,60	103,67			
			6,93	76,30	100,97			
			7,12	92,60	99,68			

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S19 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="Cl1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="14,60-15,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelly <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="450"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="21-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>				
Consistenza	<input type="text" value="Molto consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo argilloso"/>						
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>	Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>	Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>								

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

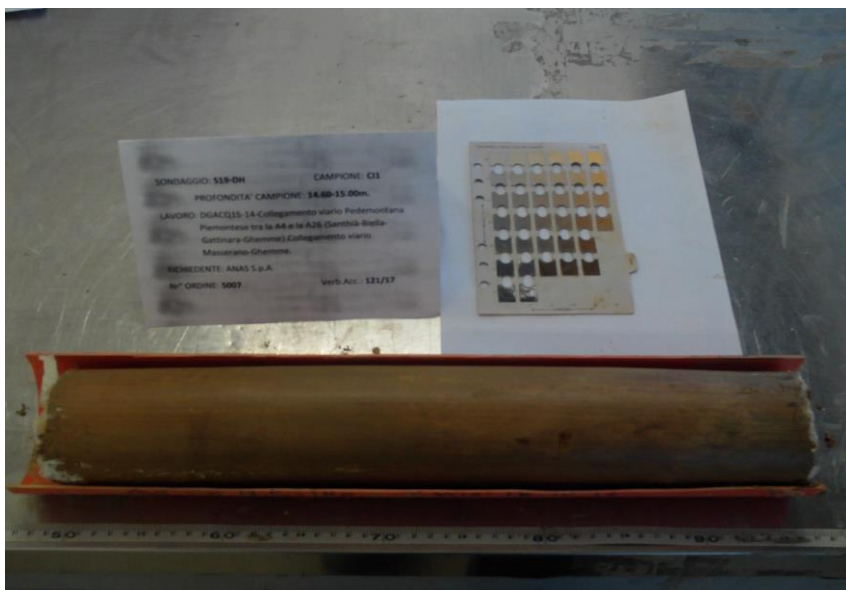


## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S19 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="14,60-15,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm)	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm)	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm)	<input type="text" value="."/>
	carot. e/o doppio carot.	<input type="checkbox"/>	curetta, sonda o scalpello	<input type="checkbox"/>	elica continua	<input type="checkbox"/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,80
2	1,00
3	1,10
<b>MEDIA</b>	<b>0,97</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2,50
2	2,60
3	2,70
<b>MEDIA</b>	<b>2,60</b>

Limo argilloso, di colore marrone giallastro, molto consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO **9001:2015**  
UNI EN ISO **14001:2004**  
BS OHSAS **18001:2007**

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3 Rev. 01 Del 15/09/04	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE E GRANDEZZE DI STATO</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità (m):** 14,60-15,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5875 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	138,42	136,75	136,96
Peso fustella + campione umido (g)	302,55	301,72	302,18
Peso campione umido (g)	164,1	165,0	165,2
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,528	18,623	18,651
	MEDIA		
	<b>18,60</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>0,39</b>	<b>0,12</b>	<b>0,27</b>

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	25,41	26,06
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	160,79	161,24
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,52	26,63
	MEDIA	
	<b>26,57</b>	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	<b>0,21</b>	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	10,35	10,68	10,17
Peso cont. + peso camp. secco (g)	80,92	80,26	80,79
Peso campione secco (g)	64,43	64,03	64,50
Peso campione secco (g)	54,08	53,35	54,33
Contenuto di acqua w (%)	30,49	30,42	29,98
	MEDIA		
	<b>30,3</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	<b>0,64</b>	<b>0,41</b>	<b>1,04</b>

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>14,3</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,86</b>
Porosità n (%)	<b>46,3</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>95</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,01
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,81

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 14,60-15,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5876 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,07	0,02	0,02	99,98
10	2,000	0,37	0,09	0,11	99,89
16	1,180	1,22	0,30	0,41	99,59
20	0,850	1,12	0,27	0,68	99,32
30	0,600	1,37	0,34	1,02	98,98
40	0,425	1,08	0,26	1,28	98,72
60	0,250	2,80	0,69	1,97	98,03
80	0,180	1,85	0,45	2,42	97,58
100	0,150	1,14	0,28	2,70	97,30
200	0,075	14,50	3,55	6,25	93,75
FONDO	//	382,77	93,75	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>408,29</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	296,16
Peso umido campione (g)	535,5
Peso secco campione (g)	408,30
Peso secco campione lavato (g)	25,53
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	382,77
Riscontro pesi (g)	0,01

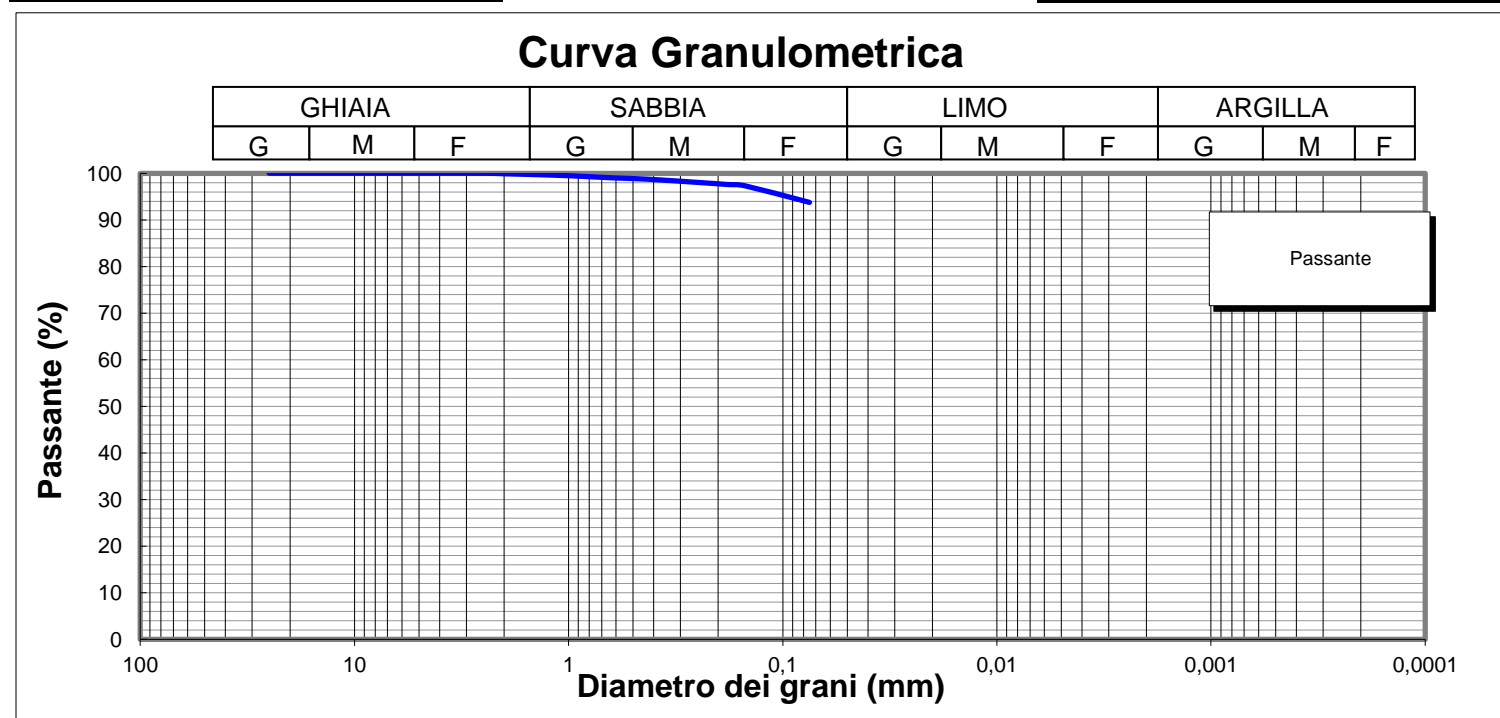
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	1
	Medie	1
	Fini	5
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>93</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 14,60-15,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5877 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	408,3
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	382,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,57

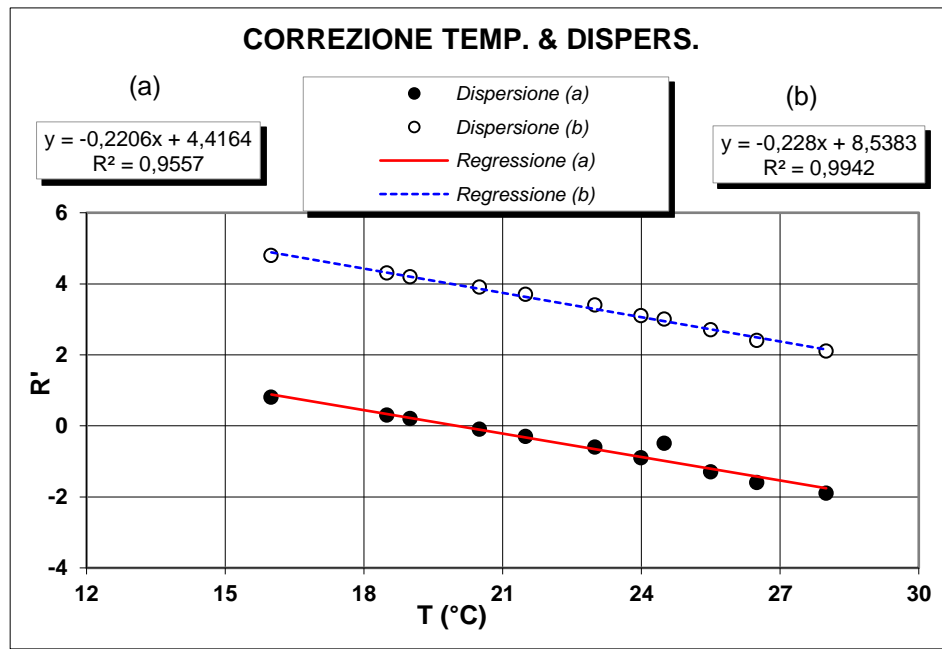
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

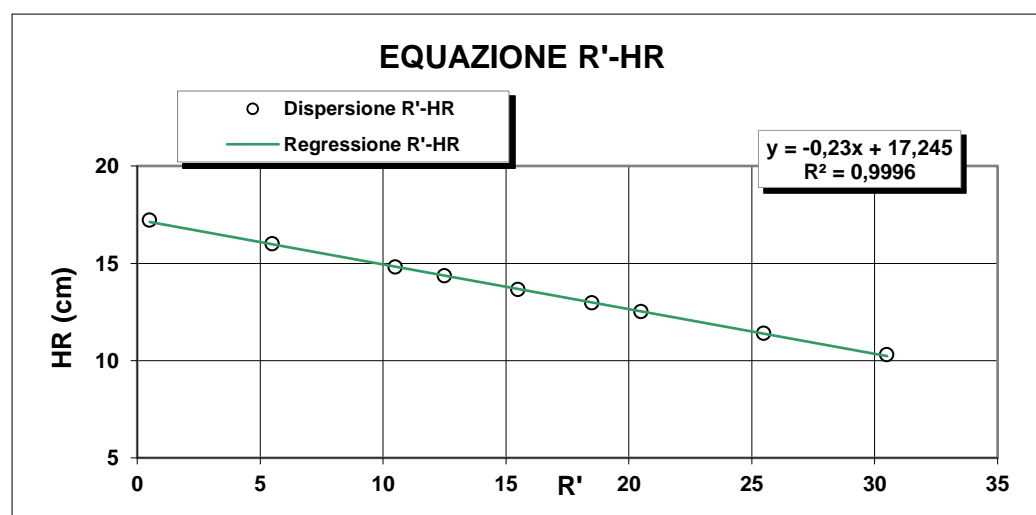
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0506</b>	29,40	<b>87,3</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0369</b>	27,40	<b>81,3</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0269</b>	25,40	<b>75,4</b>
4	20,0	27,0		8,2	27,5	8,52	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0195</b>	23,40	<b>69,5</b>
8	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0142</b>	21,40	<b>63,5</b>
15	20,0	23,0		8,2	23,5	9,44	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0106</b>	19,40	<b>57,6</b>
30	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	17,40	<b>51,7</b>
60	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	15,40	<b>45,7</b>
120	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	12,90	<b>38,3</b>
300	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	9,90	<b>29,4</b>
600	20,0	10,5		8,2	11,0	12,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	6,90	<b>20,5</b>
1440	20,0	6,5		8,2	7,0	13,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	2,90	<b>8,6</b>

N° Certificato:	5877 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	99,9
16	1,180	99,6
20	0,850	99,3
30	0,600	99,0
40	0,425	98,7
60	0,250	98,0
80	0,180	97,6
100	0,150	97,3
200	0,075	93,7
S	0,0506	<b>87,3</b>
S	0,0369	<b>81,3</b>
S	0,0269	<b>75,4</b>
S	0,0195	<b>69,5</b>
S	0,0142	<b>63,5</b>
S	0,0106	<b>57,6</b>
S	0,0077	<b>51,7</b>
S	0,0056	<b>45,7</b>
S	0,0040	<b>38,3</b>
S	0,0026	<b>29,4</b>
S	0,0019	<b>20,5</b>
S	0,0013	<b>8,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0110
D30 (mm)	0,0027
D10 (mm)	0,0013
Coeff. Uniformità (Cu) <input style="width: 50px;" type="text" value="8"/>	
Coeff. Curvatura (Cc) <input style="width: 50px;" type="text" value="0,5"/>	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	7
LIMO (%)	72
ARGILLA (%)	21

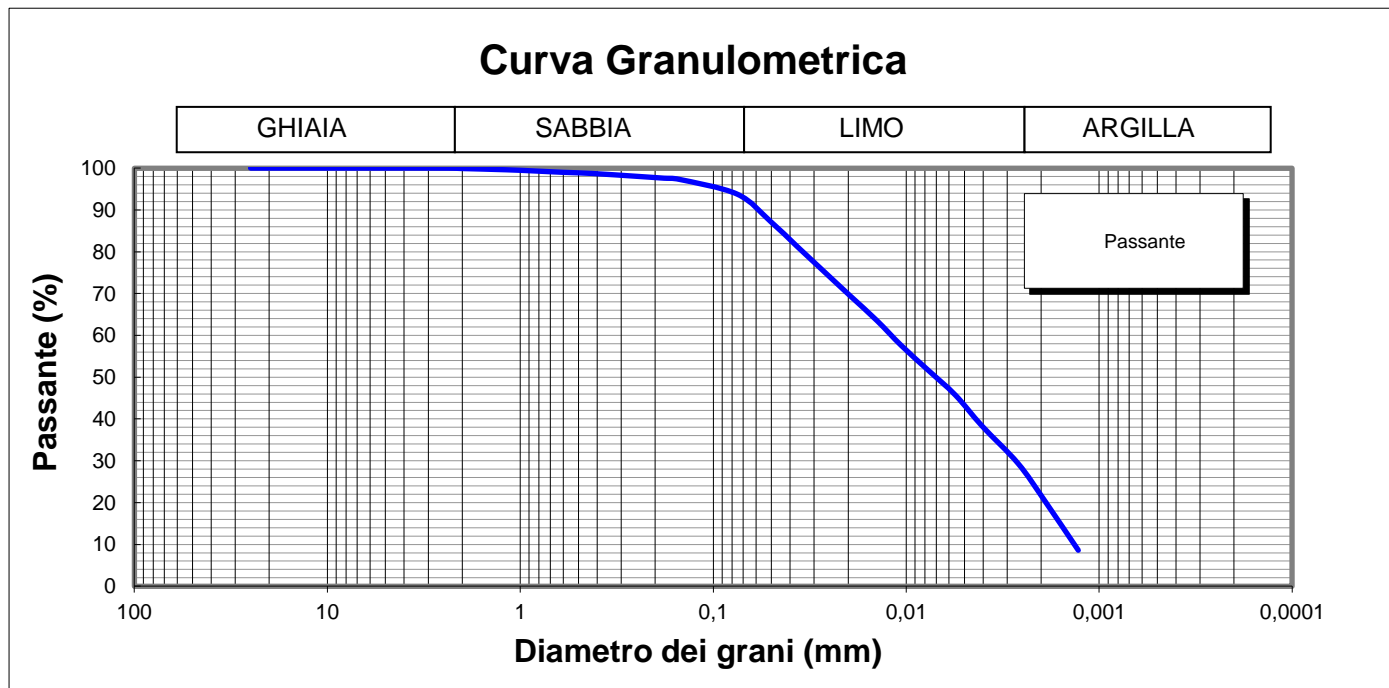
**Descrizione campione (AGI) :**
**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

<b>Limo argilloso, deb sabbioso</b>
-------------------------------------

-
---

**Note:**

--


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 14,60-15,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

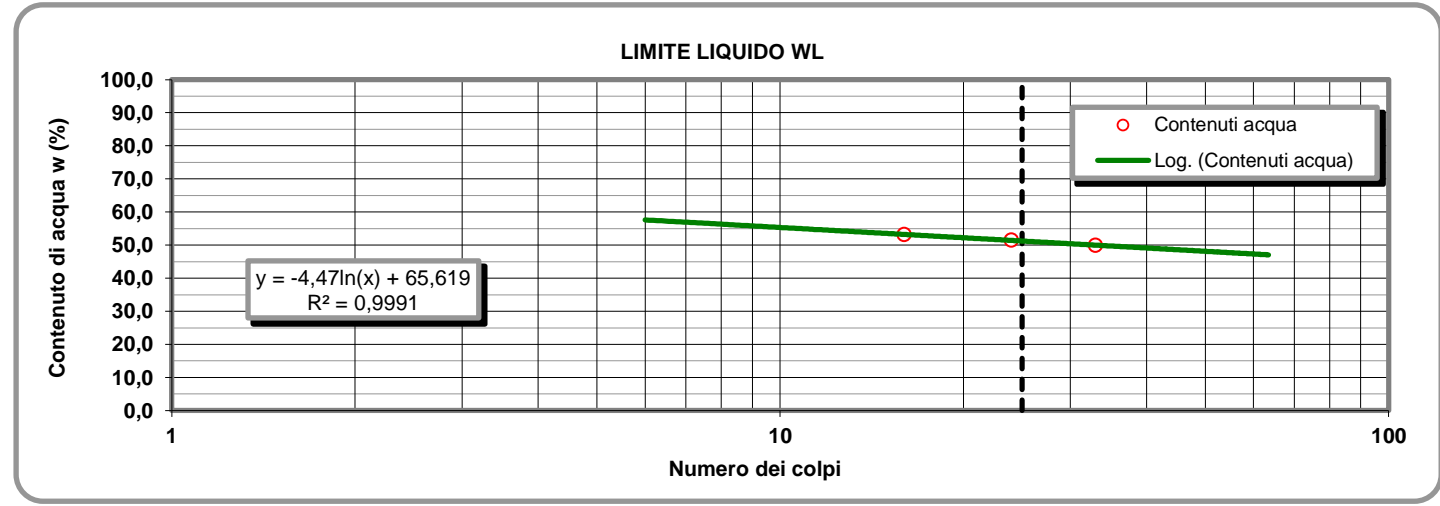
**N° Certificato:** 5878 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **51**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	15,91	13,76	14,11
Peso contenitore + peso campione umido (g)	33,39	32,33	31,1
Peso contenitore + peso campione secco (g)	27,32	26,02	25,44
N° colpi	16	24	33
Contenuto di acqua w (%)	53,2	51,5	50,0

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

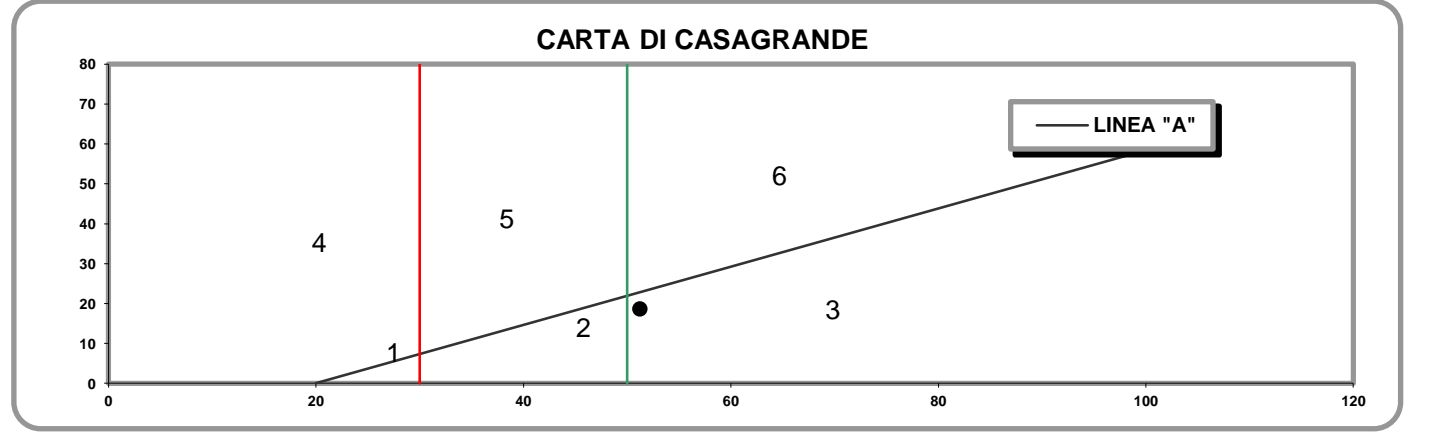


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** **33**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,86	9,46
Peso contenitore + peso campione umido (g)	19,46	20,17
Peso contenitore + peso campione secco (g)	16,58	17,56
Contenuto di acqua w (%)	33,03	32,22

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **19**



- |  |                          |  |                          |
|--|--------------------------|--|--------------------------|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità                | <input type="checkbox"/> | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità | <input type="checkbox"/> |
| 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.    | <input type="checkbox"/> | 5) Argille inorganiche di media plasticità | <input type="checkbox"/> |
| 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <input type="checkbox"/> | 6) Argille inorganiche di alta plasticità  | <input type="checkbox"/> |

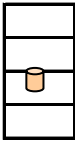

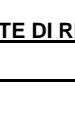
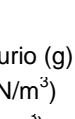
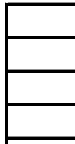




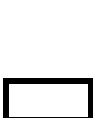
**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

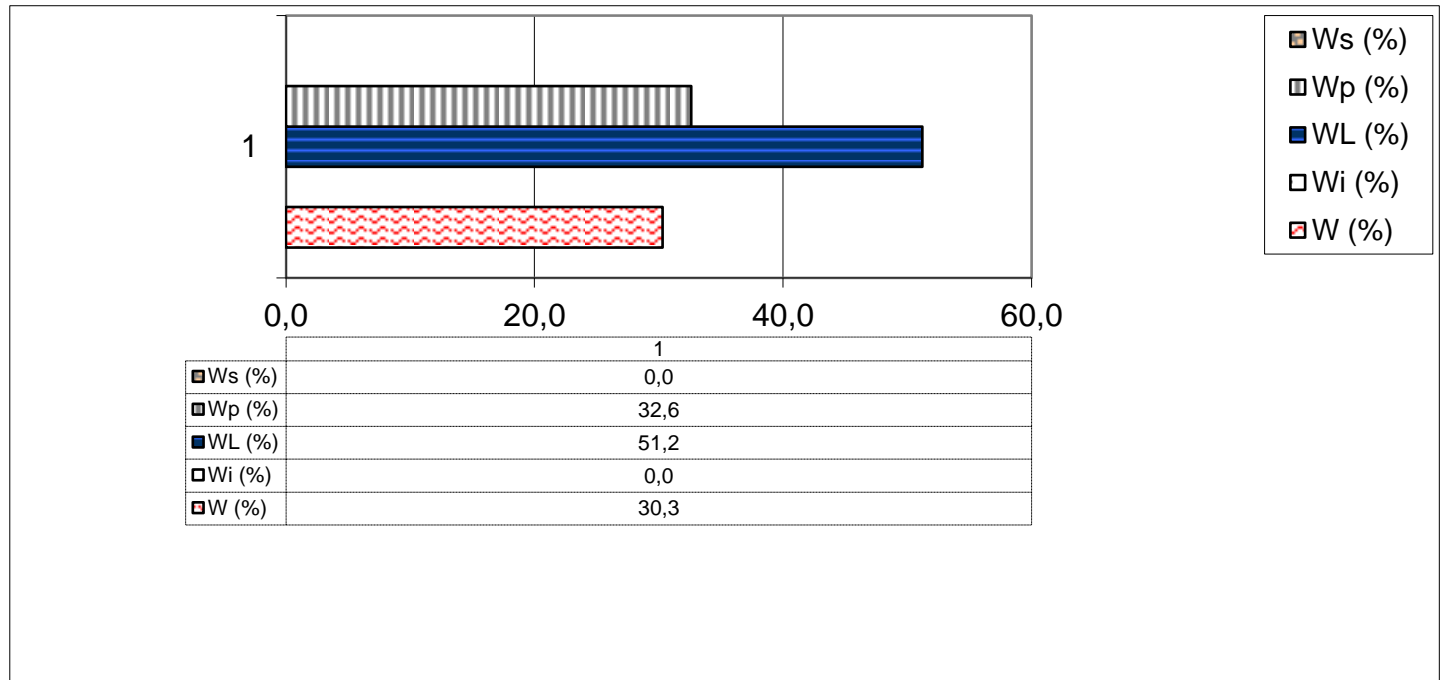
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	21
Contenuto acqua naturale (%)	30,3

N° Certificato:	5878 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>18,6</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,13</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,89</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>				
	<b>Campione</b>			
	1	2		
Capsula in monel n°	1	2		Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%) <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso capsula (g)				Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%) <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)				Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub> <input style="width:50px;" type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				Ritiro di volume V <sub>s</sub> <input style="width:50px;" type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:**  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 14,60-15,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

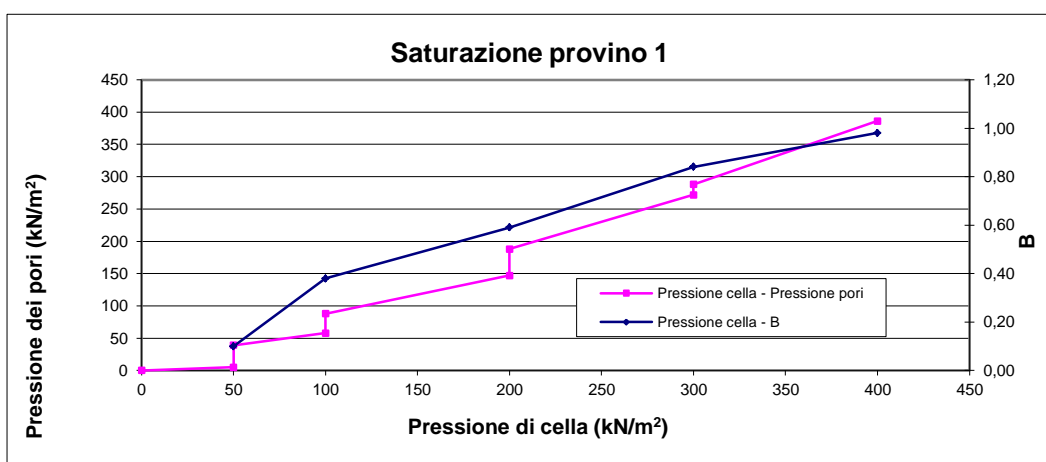
**N° Certificato:** 5879 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINO**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	164,50	164,01	164,42	Umidità naturale (%)	30,30
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,60
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,28
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,86
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	46,28
Altezza provino post rottura (cm)	7,07	7,17	7,05	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,57
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	95
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	3,46	5,55	6,44	Velocità rottura (mm/min)	0,001

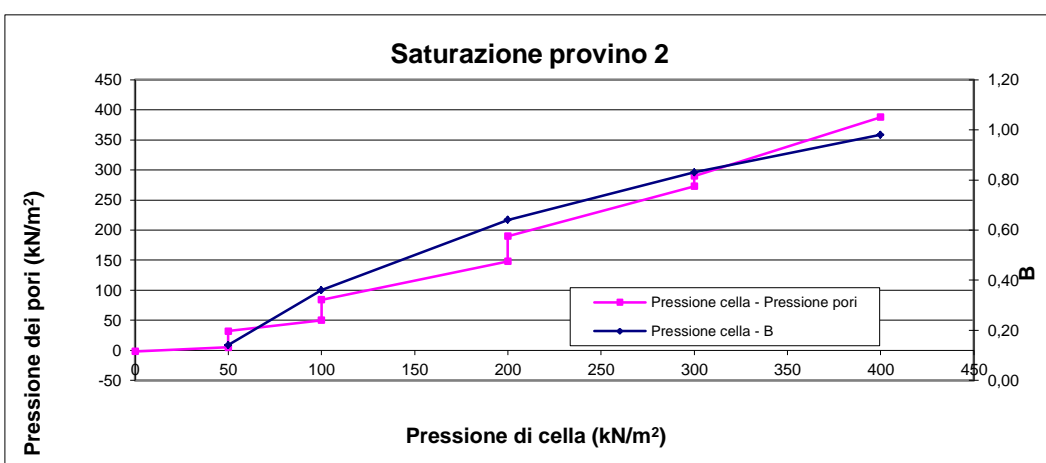
**PROVINO 1**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	0		
50	0	0	5	5	0,10
50	40	5	39		
100	40	39	58	19	0,38
100	90	58	88		
200	90	88	147	59	0,59
200	190	147	188		
300	190	188	272	84	0,84
300	290	272	288		
400	290	288	386	98	0,98



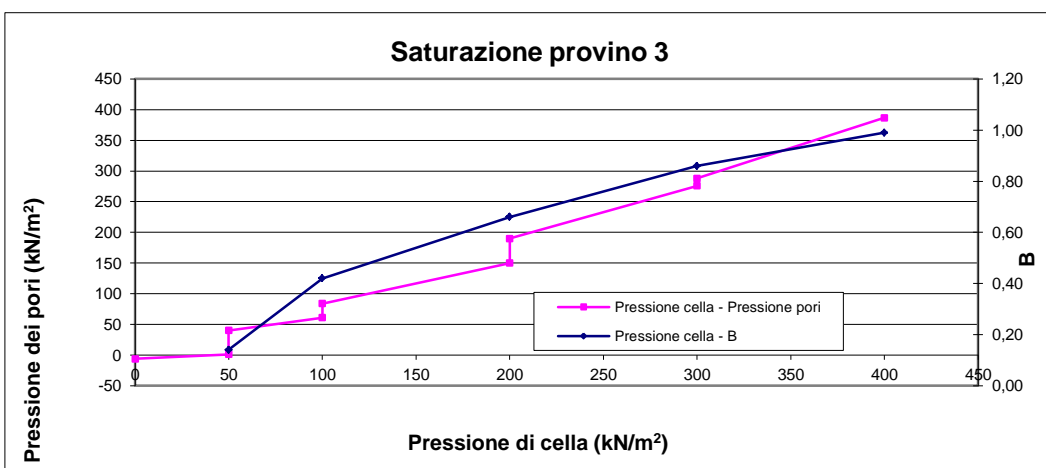
**PROVINO 2**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-2		
50	0	-2	5	7	0,14
50	40	5	32		
100	40	32	50	18	0,36
100	90	50	84		
200	90	84	148	64	0,64
200	190	148	190		
300	190	190	273	83	0,83
300	290	273	290		
400	290	290	388	98	0,98



**PROVINO 3**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-6		
50	0	-6	1	7	0,14
50	40	1	40		
100	40	40	61	21	0,42
100	90	61	84		
200	90	84	150	66	0,66
200	190	150	190		
300	190	190	276	86	0,86
300	290	276	288		
400	290	288	387	99	0,99



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

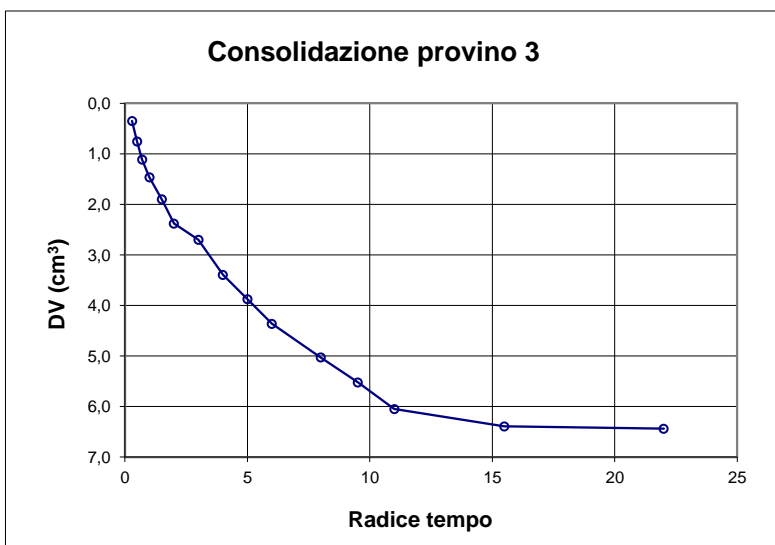
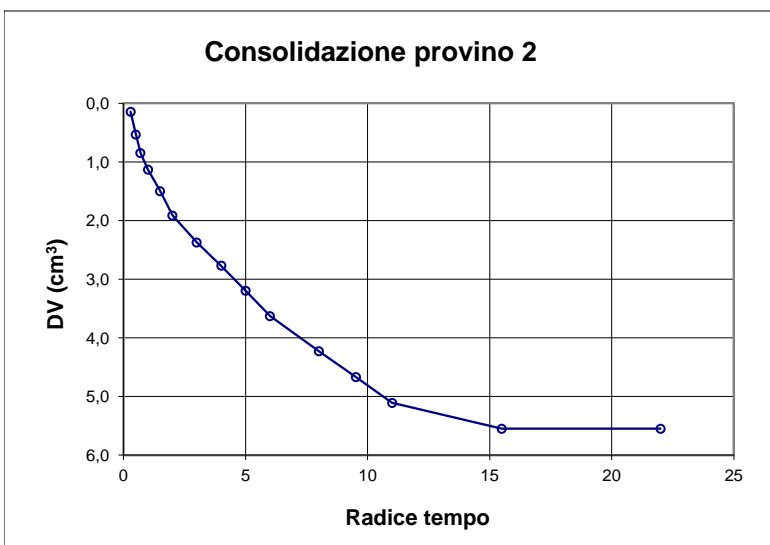
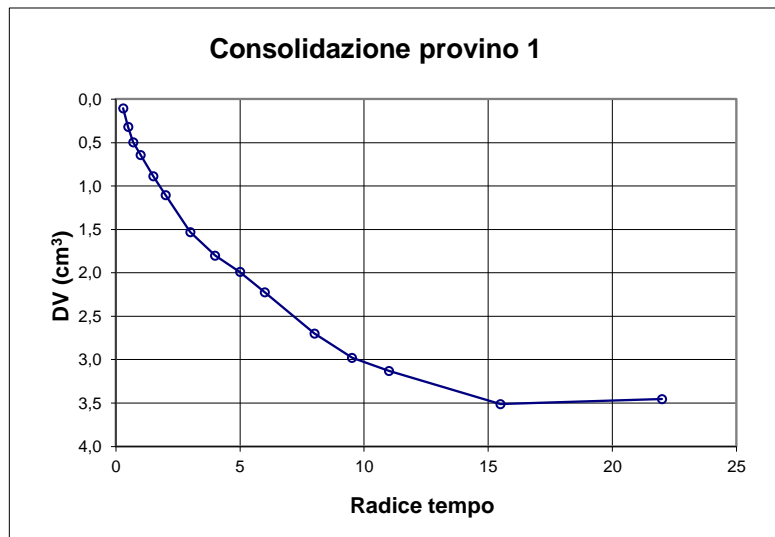
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:**  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 14,60-15,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5879 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	164,5	164,01	164,42	Umidità naturale (%)	30,30
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,60
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,28
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,86
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	46,28
Altezza provino post rottura (cm)	7,07	7,17	7,05	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,57
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	95
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	3,46	5,55	6,44	Velocità rottura (mm/min)	0,001

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,1	0,29	0,11	0,1	0,29	0,15	0,1	0,29	0,35
0,3	0,50	0,32	0,3	0,50	0,53	0,3	0,50	0,76
0,5	0,70	0,50	0,5	0,70	0,85	0,5	0,70	1,11
1,0	1,00	0,65	1,0	1,00	1,13	1,0	1,00	1,47
2,3	1,50	0,89	2,3	1,50	1,50	2,3	1,50	1,90
4,0	2,00	1,11	4,0	2,00	1,91	4,0	2,00	2,38
9,0	3,00	1,53	9,0	3,00	2,37	9,0	3,00	2,70
16,0	4,00	1,80	16,0	4,00	2,77	16,0	4,00	3,40
25,0	5,00	1,99	25,0	5,00	3,20	25,0	5,00	3,88
36,0	6,00	2,23	36,0	6,00	3,63	36,0	6,00	4,36
64,0	8,00	2,70	64,0	8,00	4,23	64,0	8,00	5,03
90,5	9,51	2,98	90,5	9,51	4,67	90,5	9,51	5,53
121,0	11,00	3,13	121,0	11,00	5,11	121,0	11,00	6,05
240,0	15,49	3,51	240,0	15,49	5,55	240,0	15,49	6,39
484,0	22,00	3,46	484,0	22,00	5,55	484,0	22,00	6,44



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

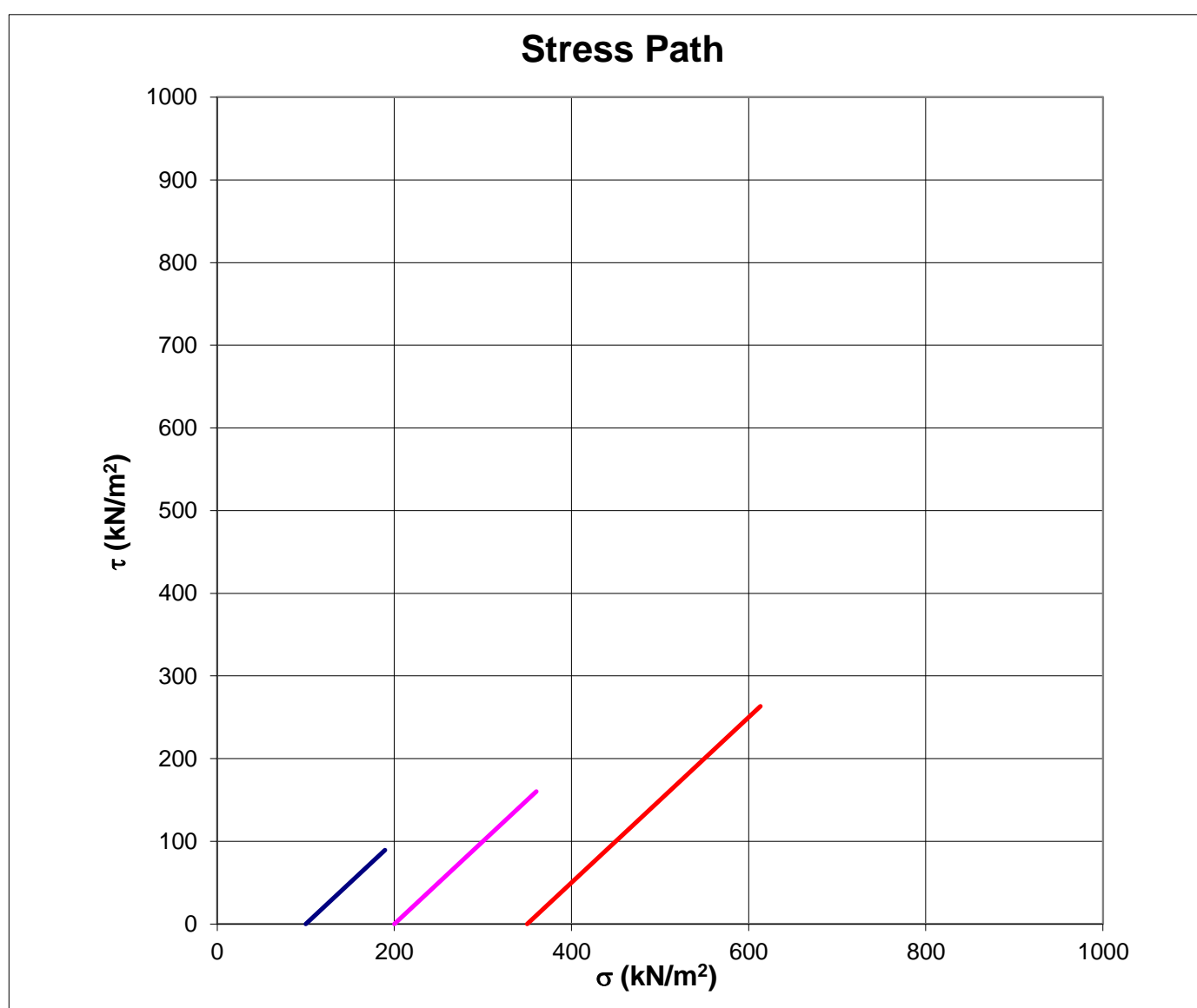
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA DRENATA  (RACC. AGI)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 14,60-15,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5879 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 5**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	164,5	164,01	164,42	Umidità naturale (%)	30,30
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,60
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,28
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,86
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	46,28
Altezza provino post rottura (cm)	7,07	7,17	7,05	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,57
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	95
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	3,455	5,55	6,44	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

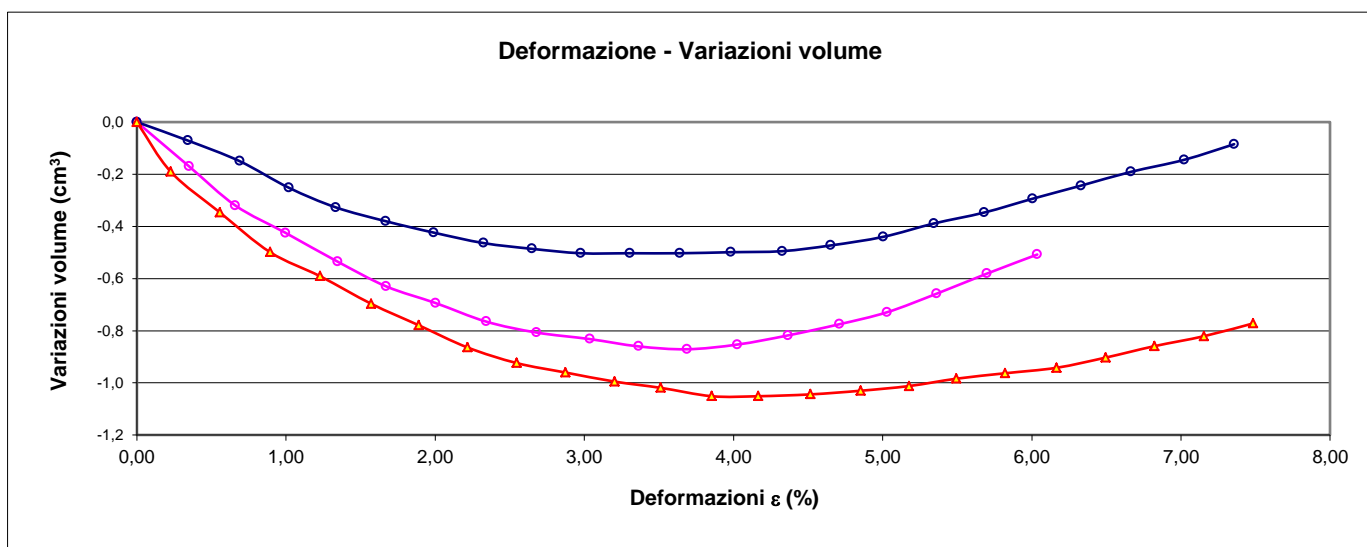
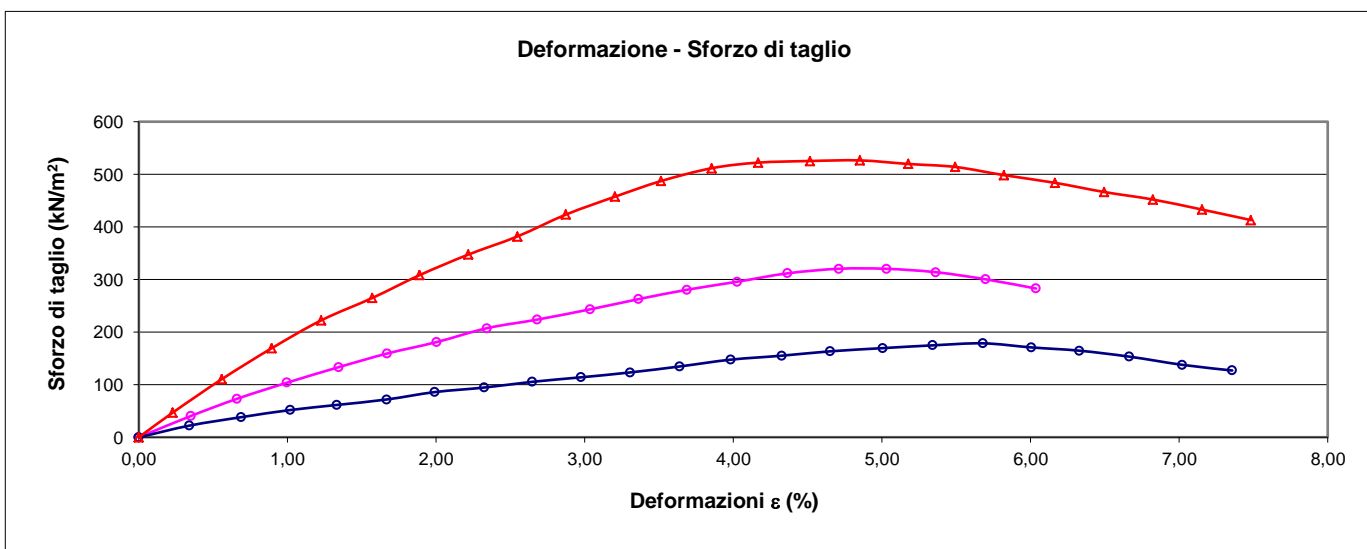
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di  
indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11 **Profondità:** 14,60-15,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5879 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	164,5	164,01	164,42	Umidità naturale (%)	30,30
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,60
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,28
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,86
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	46,28
Altezza provino post rottura (cm)	7,07	7,17	7,05	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,57
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	95
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	3,455	5,55	6,44	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648

M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI1 **Profondità:** 14,60-15,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5879 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 5 di 5**

PROVINO n° 1			PROVINO n° 2			PROVINO n° 3		
Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,26	22,34	-0,07	0,26	40,63	-0,17	0,17	47,06	-0,19
0,52	38,34	-0,15	0,49	73,27	-0,32	0,43	110,49	-0,35
0,77	51,91	-0,25	0,74	103,94	-0,43	0,68	169,34	-0,50
1,00	61,58	-0,33	1,00	133,47	-0,54	0,94	222,60	-0,59
1,25	71,94	-0,38	1,25	159,45	-0,63	1,20	265,16	-0,70
1,50	85,99	-0,42	1,49	181,12	-0,69	1,44	308,53	-0,78
1,75	94,68	-0,46	1,74	207,51	-0,77	1,69	347,48	-0,86
1,99	105,57	-0,49	2,00	223,91	-0,81	1,94	382,06	-0,92
2,24	114,15	-0,50	2,26	243,44	-0,83	2,19	423,54	-0,96
2,49	123,42	-0,50	2,51	262,89	-0,86	2,44	457,61	-1,00
2,74	134,85	-0,50	2,75	280,62	-0,87	2,68	487,32	-1,02
2,99	147,67	-0,50	3,00	295,87	-0,85	2,94	511,83	-1,05
3,25	155,24	-0,50	3,25	311,87	-0,82	3,18	522,37	-1,05
3,50	163,55	-0,47	3,51	320,55	-0,78	3,44	525,48	-1,04
3,76	169,59	-0,44	3,75	320,45	-0,73	3,70	526,61	-1,03
4,02	174,92	-0,39	3,99	314,02	-0,66	3,95	519,85	-1,01
4,27	178,75	-0,35	4,24	300,44	-0,58	4,19	514,15	-0,98
4,51	171,00	-0,29	4,50	282,94	-0,51	4,44	498,55	-0,96
4,76	164,73	-0,24				4,70	483,94	-0,94
5,01	153,44	-0,19				4,95	466,56	-0,90
5,28	137,86	-0,15				5,20	452,22	-0,86
5,53	127,10	-0,09				5,45	433,10	-0,82
						5,70	413,14	-0,77

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

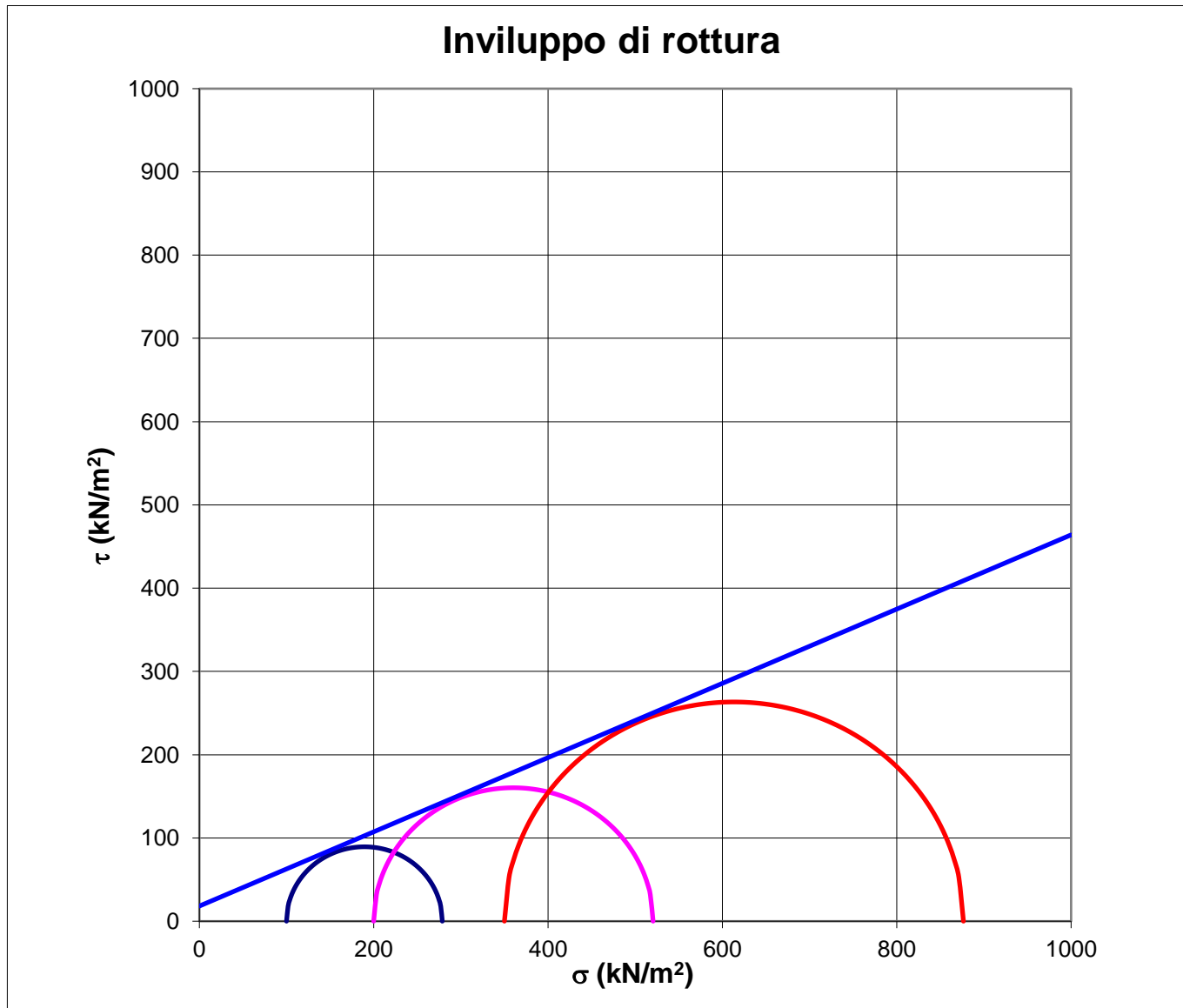
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH      **Profondità:** .  
**N° Campione:** C11      **Profondità:** 14,60-15,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	164,5	164,01	164,42	Umidità naturale (%)	30,30
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,60
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	14,28
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	400	500	650	Indice dei vuoti medio	0,86
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	46,28
Altezza provino post rottura (cm)	7,07	7,17	7,05	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,57
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	95
$\sigma_1-\sigma_3$ (kN/m <sup>2</sup> )	178,75	320,55	526,61	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Coesione intercetta  $C'$  (kN/m<sup>2</sup>):**

**18,2**

**Angolo di attrito  $\phi'$  (°):**

**24,0**



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S19 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI2"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="22,60-23,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>			
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>	
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>				
Parete spessa <input type="checkbox"/>				
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>			
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>	Sacchetto <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>				

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="500"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="21-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone chiaro oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>				
Consistenza	<input type="text" value="Consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>						
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>	Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>	Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>								

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03



## DATI GENERALI



Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S19 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="C12"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="22,60-23,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,70
2	0,80
3	1,00
<b>MEDIA</b>	<b>0,83</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,80
2	1,90
3	2,00
<b>MEDIA</b>	<b>1,90</b>

Sabbia con limo, di colore marrone chiaro oliva, consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO **9001:2015**  
UNI EN ISO **14001:2004**  
BS OHSAS **18001:2007**

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** C12 **Profondità (m):** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5880 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	135,23	135,33	135,42
Peso fustella + campione umido (g)	305,04	305,76	306,74
Peso campione umido (g)	169,8	170,4	171,3
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,170	19,240	19,340
	MEDIA		
	19,25		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %	0,42	0,05	0,47

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	23,62	22,58
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,48	158,86
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,98	26,07
	MEDIA	
	26,02	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,17	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	9,51	10,51	9,67
Peso cont. + peso camp. secco (g)	76,45	76,18	76,12
Peso campione secco (g)	64	64,92	63,74
Peso campione secco (g)	54,49	54,41	54,07
Contenuto di acqua w (%)	22,85	20,69	22,90
	MEDIA		
	22,1		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	3,17	6,55	3,39

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	15,8
Indice dei vuoti e	0,65
Porosità n (%)	39,4
Grado di saturazione (Sr) %	90

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,82
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	19,63

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5881 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1/2"	<b>12,500</b>	27,60	3,72	3,72	<b>96,28</b>
4	<b>4,750</b>	41,83	5,63	9,35	<b>90,65</b>
8	<b>2,360</b>	42,97	5,79	15,14	<b>84,86</b>
10	<b>2,000</b>	12,19	1,64	16,78	<b>83,22</b>
16	<b>1,180</b>	43,36	5,84	22,62	<b>77,38</b>
20	<b>0,850</b>	31,54	4,25	26,87	<b>73,13</b>
30	<b>0,600</b>	39,72	5,35	32,22	<b>67,78</b>
40	<b>0,425</b>	32,54	4,38	36,60	<b>63,40</b>
60	<b>0,250</b>	45,43	6,12	42,72	<b>57,28</b>
80	<b>0,180</b>	28,81	3,88	46,60	<b>53,40</b>
100	<b>0,150</b>	14,99	2,02	48,61	<b>51,39</b>
200	<b>0,075</b>	32,44	4,37	52,98	<b>47,02</b>
FONDO	//	<b>348,92</b>	46,99	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>742,34</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	103,86
Peso umido campione (g)	910,9
Peso secco campione (g)	742,54
Peso secco campione lavato (g)	393,62
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	348,92
Riscontro pesi (g)	0,20

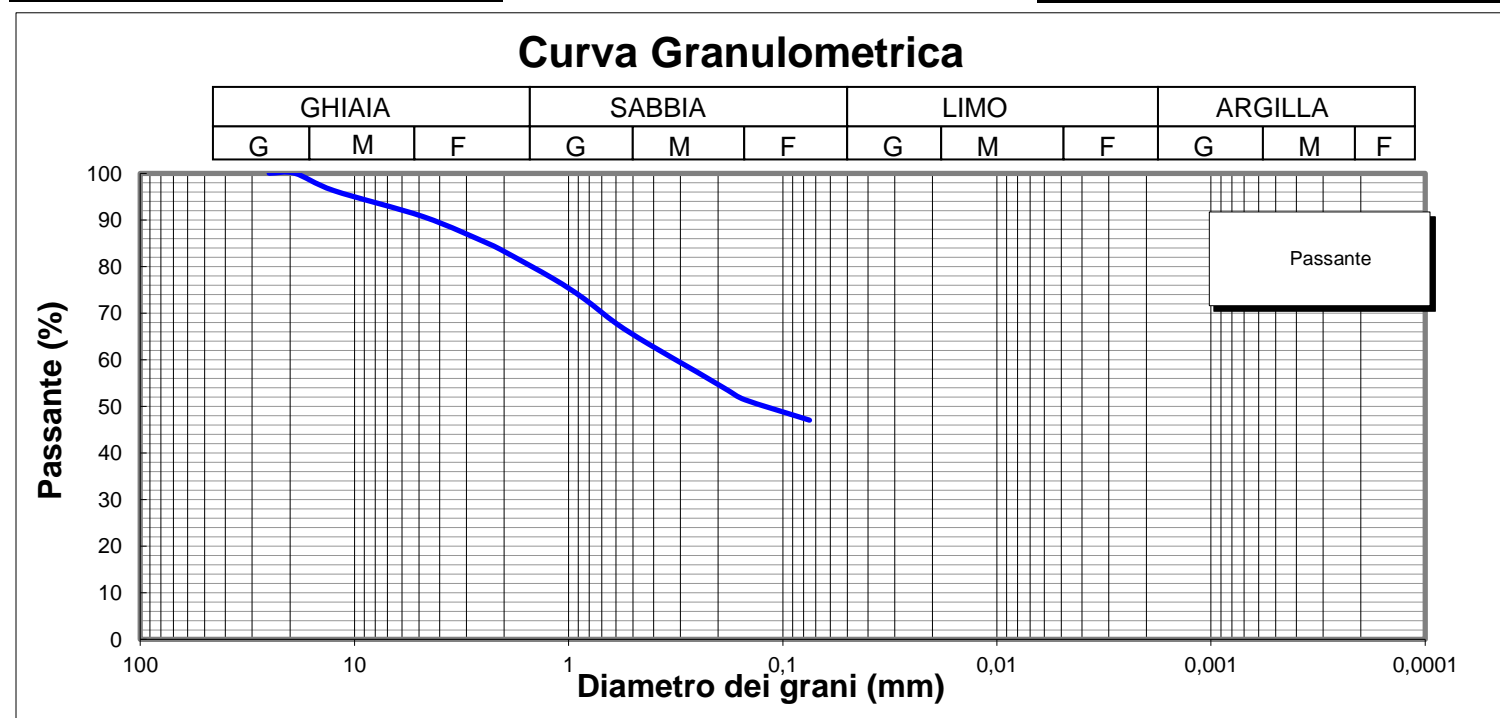
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	9
	Fini	8
<b>SABBIE</b>	Grosse	16
	Medie	13
	Fini	8
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>46</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5882 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	742,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	348,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,02

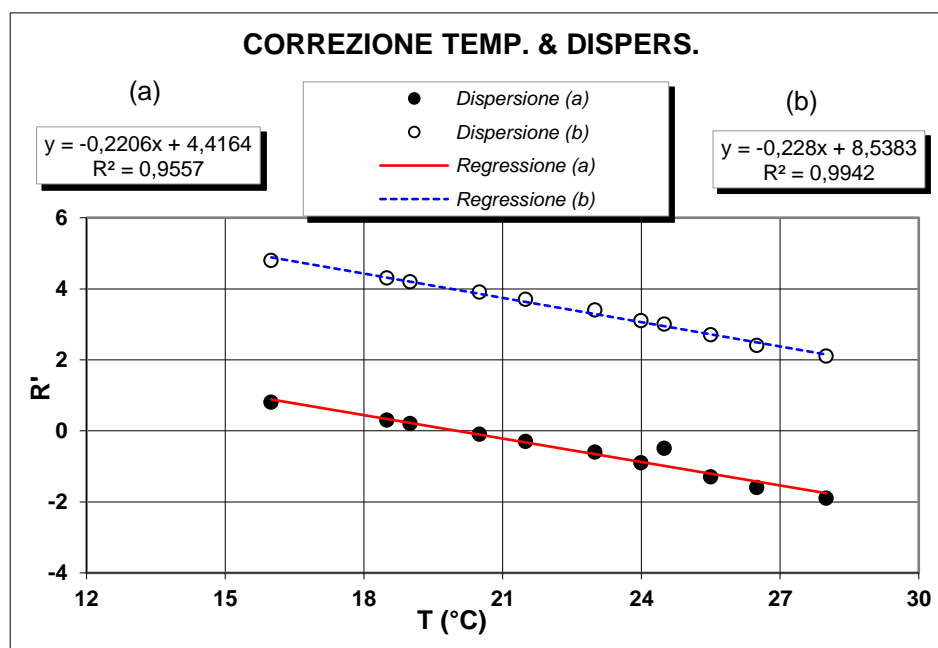
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

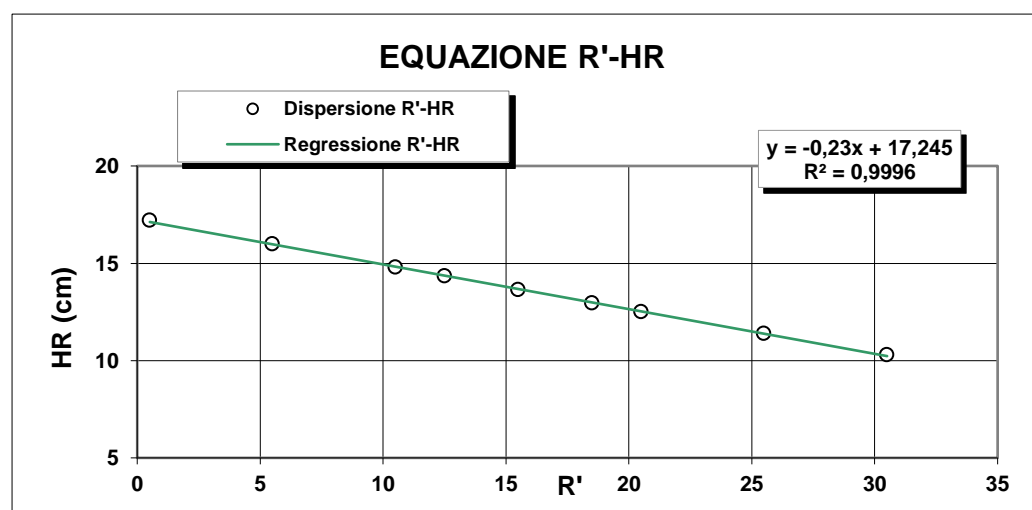
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0523</b>	28,40	<b>42,8</b>
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0381</b>	26,40	<b>39,8</b>
2	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0277</b>	24,40	<b>36,8</b>
4	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0201</b>	22,40	<b>33,7</b>
8	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0145</b>	20,90	<b>31,5</b>
15	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0109</b>	18,90	<b>28,5</b>
30	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	16,40	<b>24,7</b>
60	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	14,90	<b>22,4</b>
120	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	12,40	<b>18,7</b>
300	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	9,40	<b>14,2</b>
600	20,0	10,5		8,2	11,0	12,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	6,90	<b>10,4</b>
1440	20,0	5,5		8,2	6,0	13,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	1,90	<b>2,9</b>

N° Certificato:	5882 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

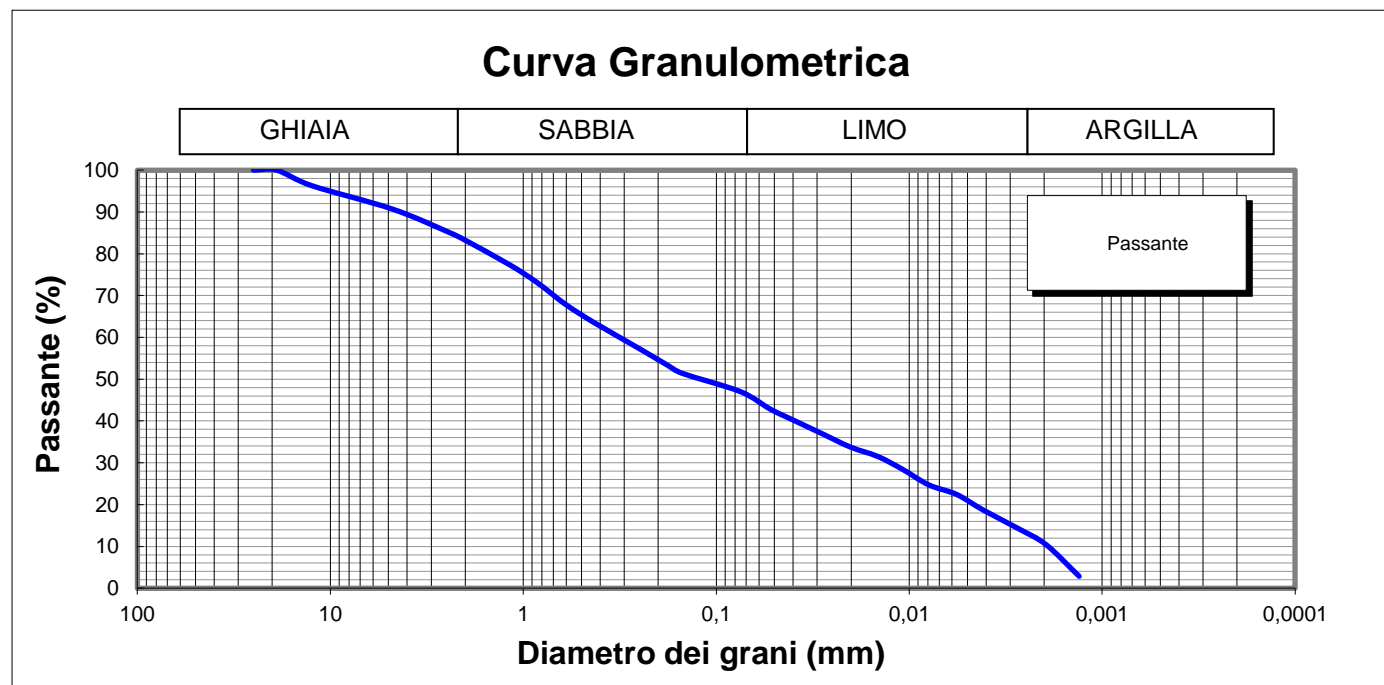
VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	96,3
4	4,750	90,6
8	2,360	84,9
10	2,000	83,2
16	1,180	77,4
20	0,850	73,1
30	0,600	67,8
40	0,425	63,4
60	0,250	57,3
80	0,180	53,4
100	0,150	51,4
200	0,075	47,0
S	0,0523	<b>42,8</b>
S	0,0381	<b>39,8</b>
S	0,0277	<b>36,8</b>
S	0,0201	<b>33,7</b>
S	0,0145	<b>31,5</b>
S	0,0109	<b>28,5</b>
S	0,0079	<b>24,7</b>
S	0,0057	<b>22,4</b>
S	0,0041	<b>18,7</b>
S	0,0027	<b>14,2</b>
S	0,0020	<b>10,4</b>
S	0,0013	<b>2,9</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,3467
D30 (mm)	0,0145
D10 (mm)	0,0019
Coeff. Uniformità (Cu) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">178</span>	
Coeff. Curvatura (Cc) <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,3</span>	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	17
SABBIA (%)	37
LIMO (%)	35
ARGILLA (%)	11

**Descrizione campione (AGI) :**
**Sabbia con limo, ghiaiosa**
**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**
**-**
**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

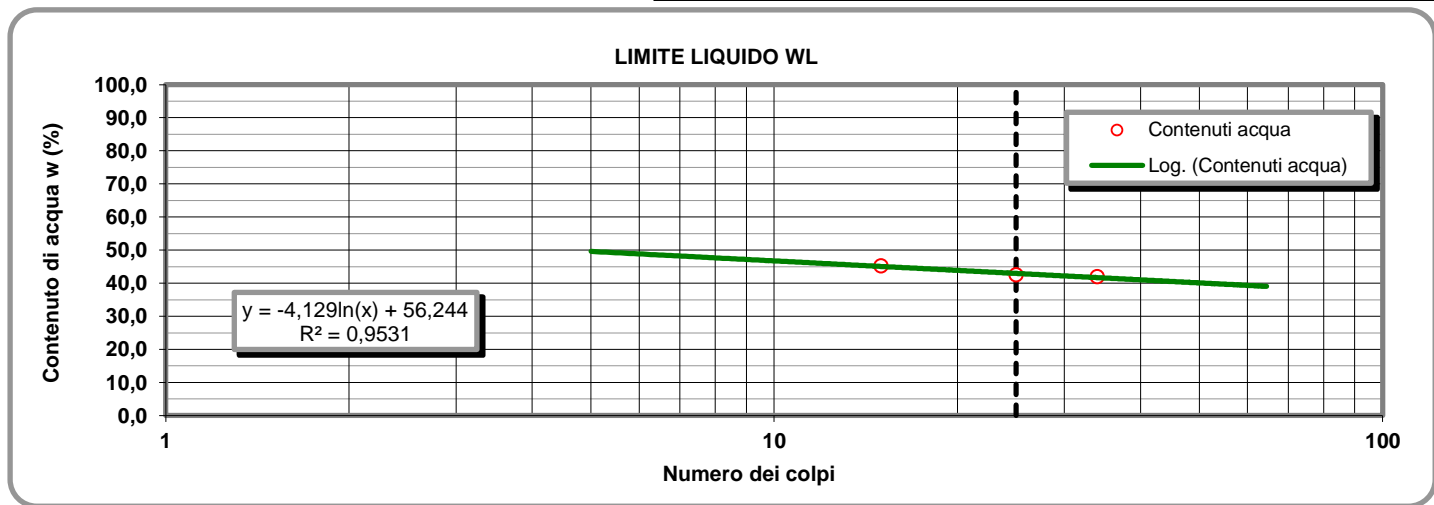
**N° Certificato:** 5883 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **43**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,88	18,25	22,27
Peso contenitore + peso campione umido (g)	33,22	29,11	32,59
Peso contenitore + peso campione secco (g)	30	25,87	29,54
N° colpi	15	25	34
Contenuto di acqua w (%)	45,2	42,5	42,0

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

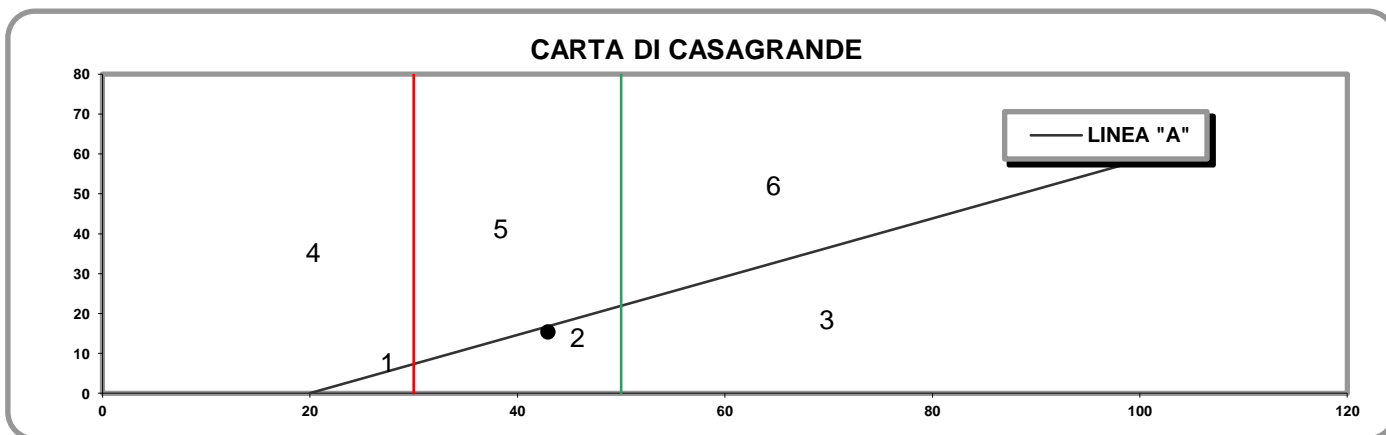


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** **28**

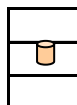
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,37	7,36
Peso contenitore + peso campione umido (g)	18,73	18,24
Peso contenitore + peso campione secco (g)	16,24	15,92
Contenuto di acqua w (%)	28,07	27,10

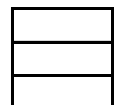
**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **15**



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.



- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità



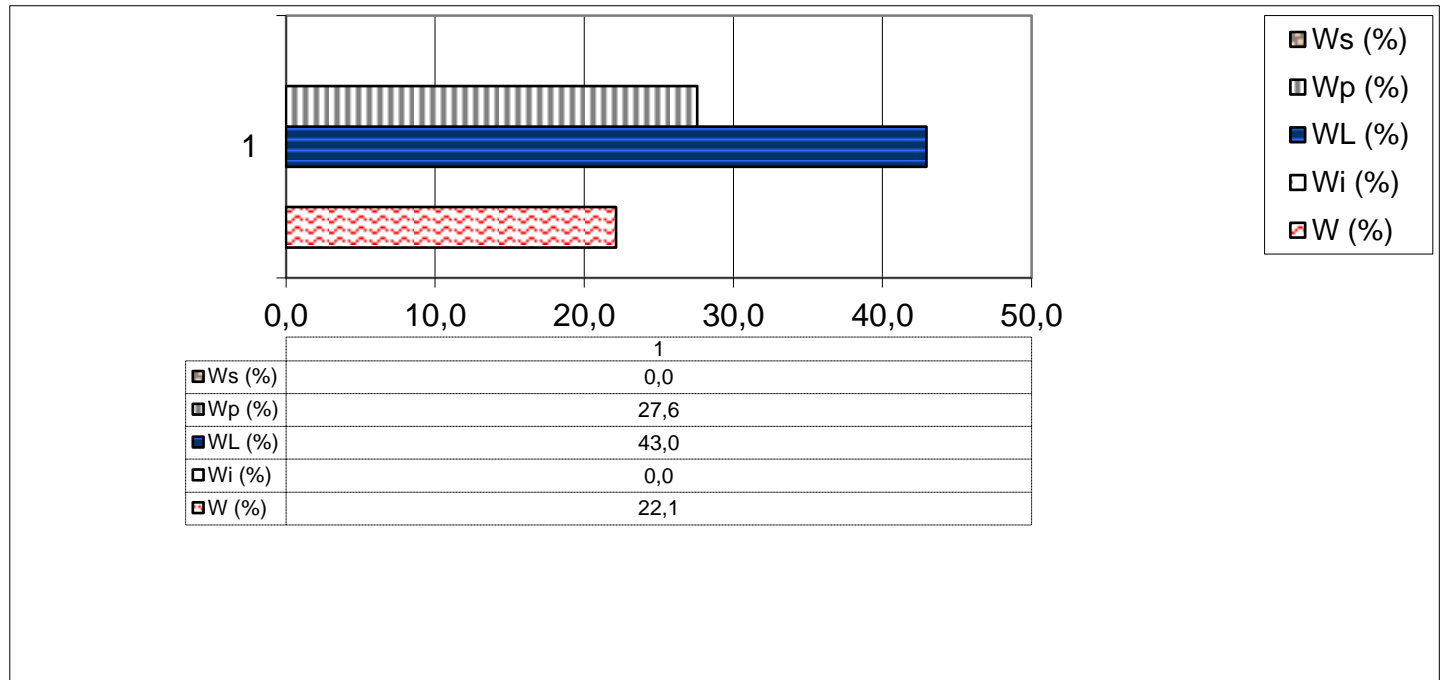


<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	11
Contenuto acqua naturale (%)	22,1

N° Certificato:	5883 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>15,4</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,35</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,40</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input checked="" type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			
	<b>Campione</b>		
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula (g)			<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)			<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:**  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

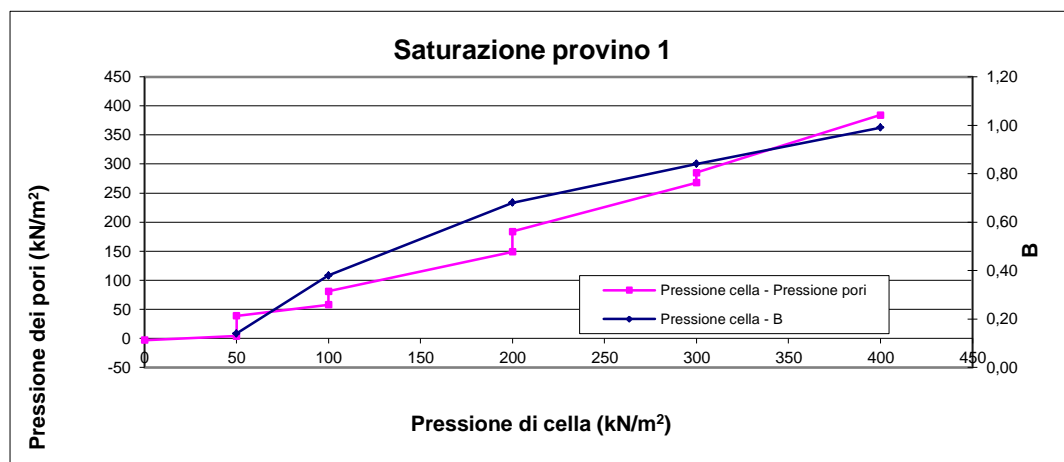
**N° Certificato:** 5884 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	170,20	170,31	169,69	Umidità naturale (%)	22,15
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,25
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,76
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	500	650	800	Indice dei vuoti medio	0,65
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	39,44
Altezza provino post rottura (cm)	7,07	7,18	7,18	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,02
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	90
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	3,47	5,55	6,55	Velocità rottura (mm/min)	0,001

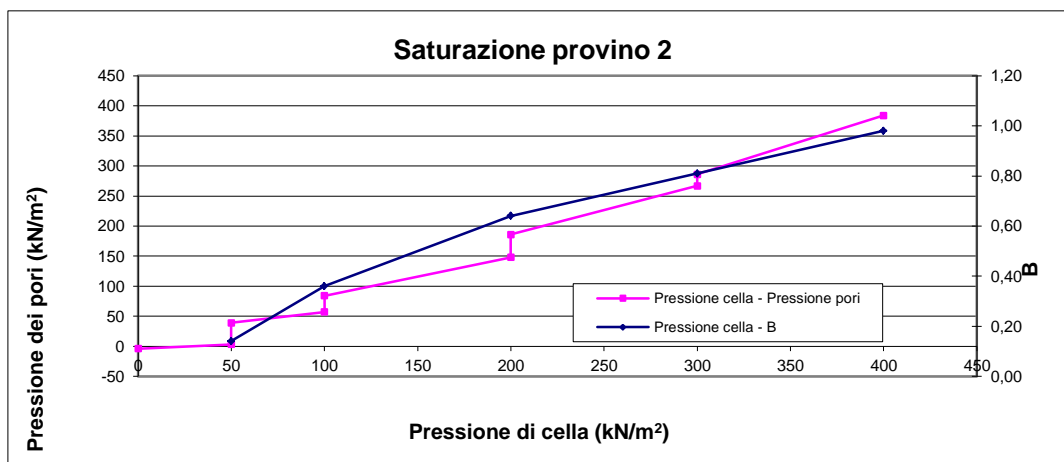
**PROVINO 1**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-3	7	0,14
50	0	-3	4		
50	40	4	39		
100	40	39	58	19	0,38
100	90	58	81		
200	90	81	149	68	0,68
200	190	149	184		
300	190	184	268	84	0,84
300	290	268	285		
400	290	285	384	99	0,99



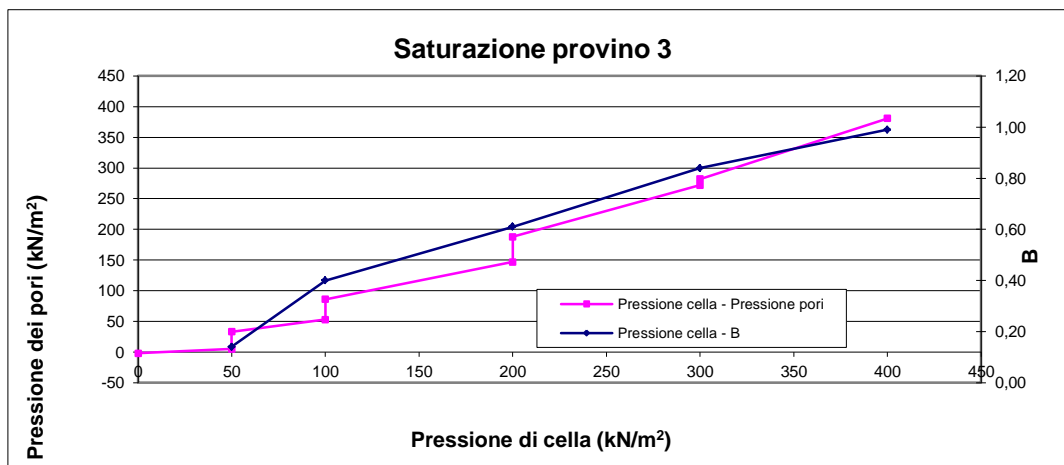
**PROVINO 2**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-4		
50	0	-4	3	7	0,14
50	40	3	39		
100	40	39	57	18	0,36
100	90	57	84		
200	90	84	148	64	0,64
200	190	148	186		
300	190	186	267	81	0,81
300	290	267	286		
400	290	286	384	98	0,98



**PROVINO 3**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-2		
50	0	-2	5	7	0,14
50	40	5	33		
100	40	33	53	20	0,40
100	90	53	86		
200	90	86	147	61	0,61
200	190	147	188		
300	190	188	272	84	0,84
300	290	272	282		
400	290	282	381	99	0,99



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

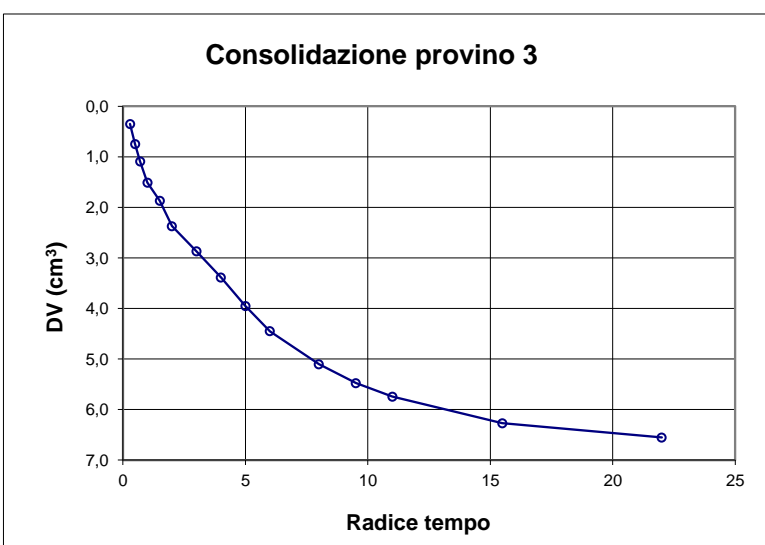
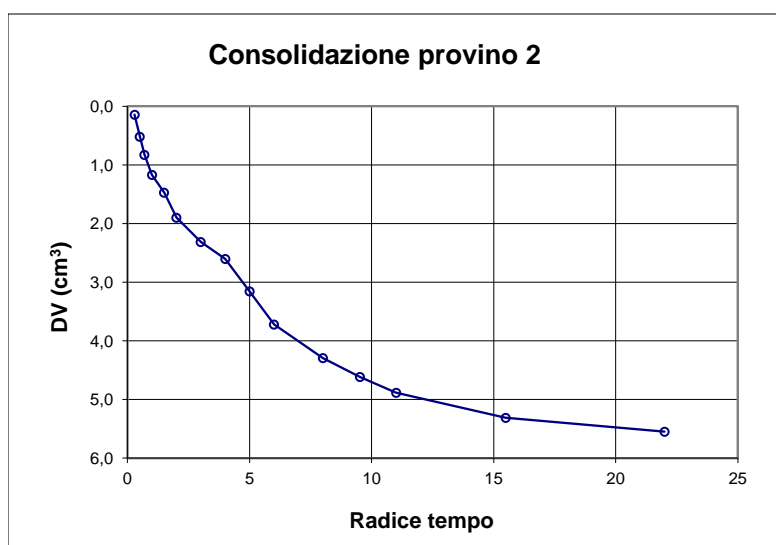
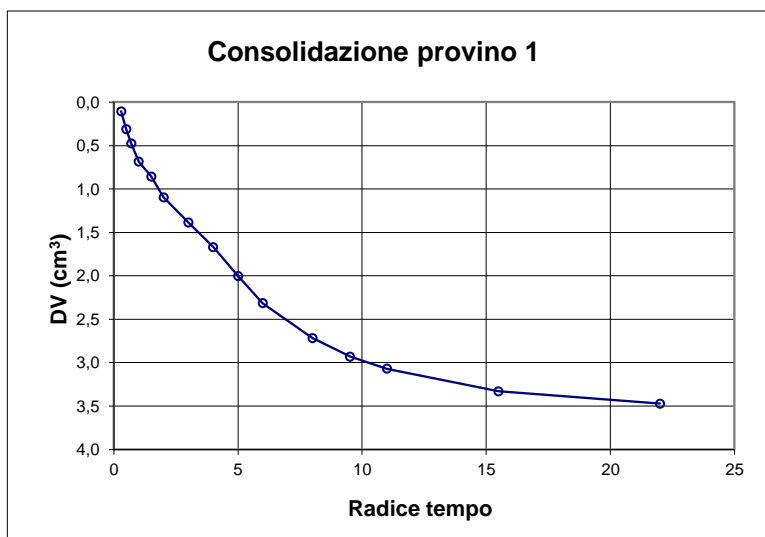
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:**  
**N° Campione:** C12 **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5884 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	170,2	170,31	169,69	Umidità naturale (%)	22,15
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,25
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,76
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	500	650	800	Indice dei vuoti medio	0,65
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	39,44
Altezza provino post rottura (cm)	7,07	7,18	7,18	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,02
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	90
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	3,47	5,55	6,55	Velocità rottura (mm/min)	0,001

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,1	0,29	0,11	0,1	0,29	0,15	0,1	0,29	0,35
0,3	0,50	0,31	0,3	0,50	0,52	0,3	0,50	0,75
0,5	0,70	0,48	0,5	0,70	0,83	0,5	0,70	1,09
1,0	1,00	0,69	1,0	1,00	1,17	1,0	1,00	1,51
2,3	1,50	0,86	2,3	1,50	1,47	2,3	1,50	1,87
4,0	2,00	1,10	4,0	2,00	1,90	4,0	2,00	2,37
9,0	3,00	1,39	9,0	3,00	2,31	9,0	3,00	2,87
16,0	4,00	1,67	16,0	4,00	2,60	16,0	4,00	3,39
25,0	5,00	2,00	25,0	5,00	3,16	25,0	5,00	3,95
36,0	6,00	2,32	36,0	6,00	3,72	36,0	6,00	4,45
64,0	8,00	2,72	64,0	8,00	4,30	64,0	8,00	5,10
90,5	9,51	2,93	90,5	9,51	4,62	90,5	9,51	5,48
121,0	11,00	3,07	121,0	11,00	4,89	121,0	11,00	5,75
240,0	15,49	3,33	240,0	15,49	5,31	240,0	15,49	6,27
484,0	22,00	3,47	484,0	22,00	5,55	484,0	22,00	6,55



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

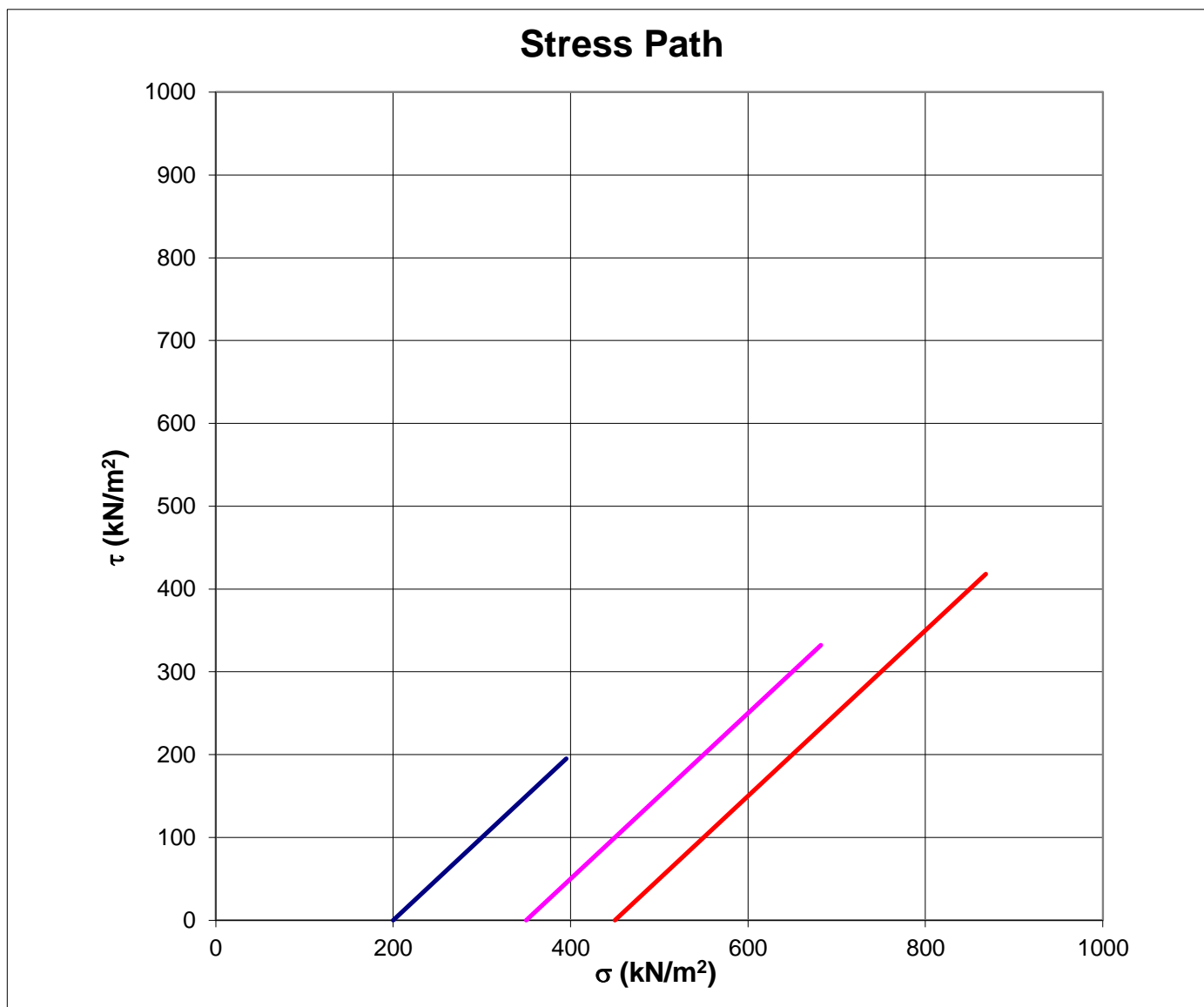
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA DRENATA  (RACC. AGI)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5884 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 5**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	170,2	170,31	169,69	Umidità naturale (%)	22,15
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,25
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,76
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	500	650	750	Indice dei vuoti medio	0,65
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	39,44
Altezza provino post rottura (cm)	7,07	7,18	7,18	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,02
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	90
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	3,47	5,55	6,55	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

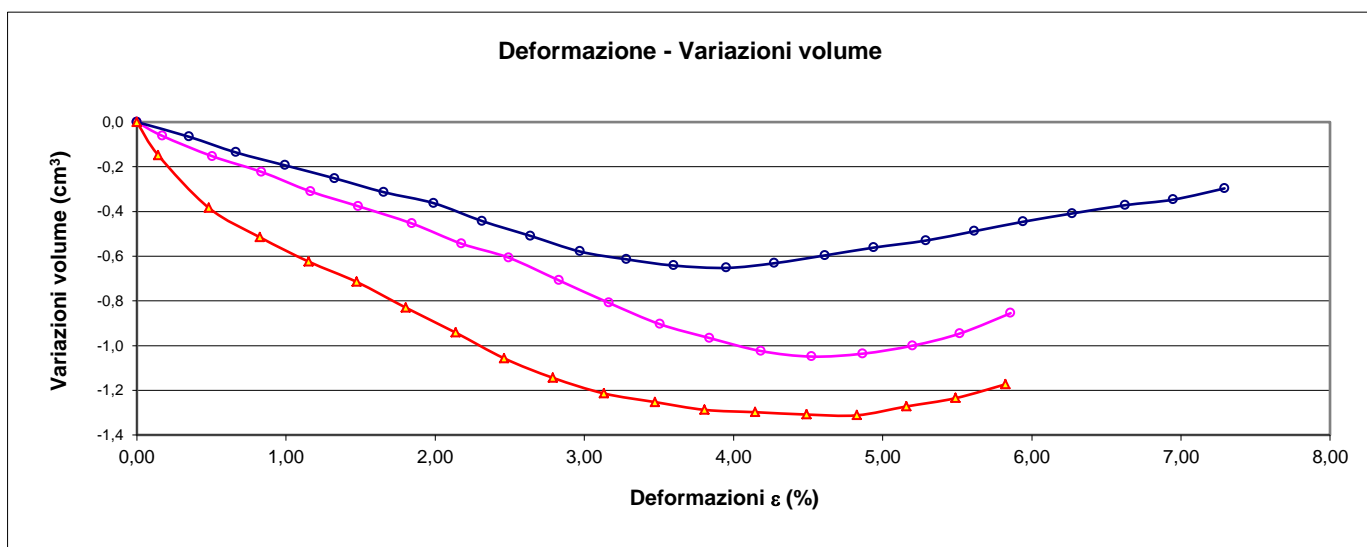
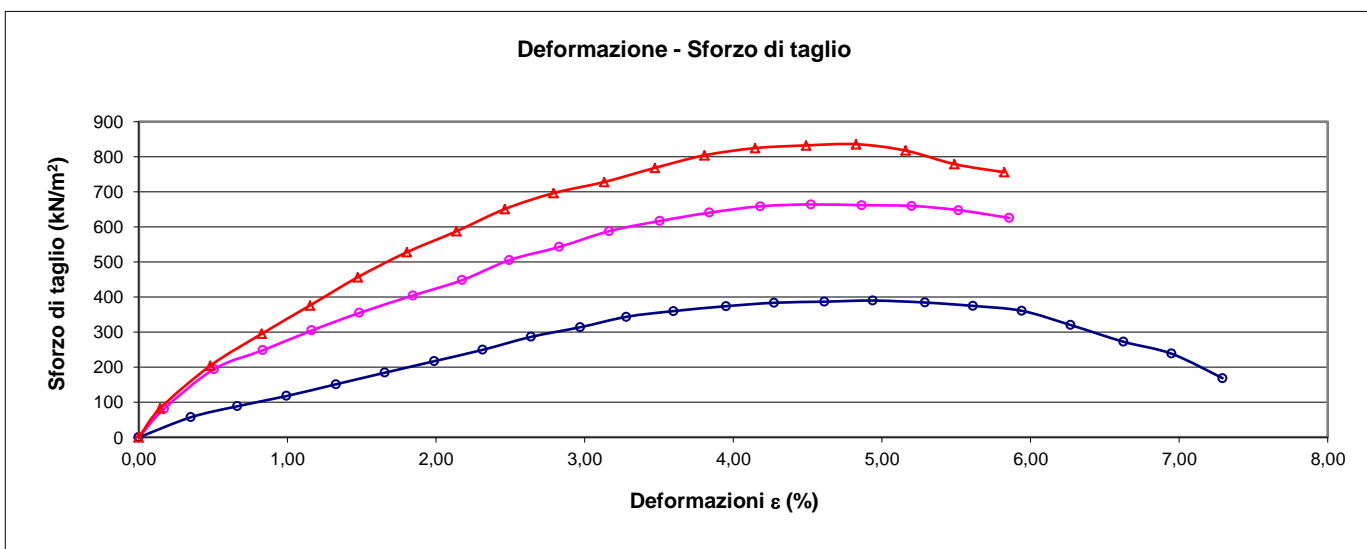
**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di  
indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5884 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	170,2	170,31	169,69	Umidità naturale (%)	22,15
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,25
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,76
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	500	650	750	Indice dei vuoti medio	0,65
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	39,44
Altezza provino post rottura (cm)	7,07	7,18	7,18	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,02
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	90
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	3,47	5,55	6,55	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI2 **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5884 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 5 di 5**

PROVINO n° 1			PROVINO n° 2			PROVINO n° 3		
Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	ΔV (cm <sup>3</sup> )	Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	ΔV (cm <sup>3</sup> )	Cedimenti (mm)	Sforzo (kN/m <sup>2</sup> )	ΔV (cm <sup>3</sup> )
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,26	57,14	-0,07	0,13	81,33	-0,06	0,11	82,87	-0,15
0,50	88,78	-0,14	0,38	194,87	-0,15	0,37	204,69	-0,38
0,75	117,90	-0,19	0,62	248,72	-0,22	0,63	295,23	-0,52
1,00	151,30	-0,25	0,87	304,78	-0,31	0,88	376,30	-0,62
1,25	184,41	-0,31	1,11	355,04	-0,38	1,12	456,85	-0,72
1,50	217,28	-0,36	1,37	404,66	-0,45	1,37	527,96	-0,83
1,74	249,81	-0,44	1,62	448,51	-0,54	1,63	587,96	-0,94
1,98	286,55	-0,51	1,86	505,56	-0,61	1,88	651,31	-1,06
2,23	314,09	-0,58	2,11	543,14	-0,71	2,13	696,57	-1,14
2,47	343,81	-0,61	2,36	588,29	-0,81	2,39	728,50	-1,21
2,70	360,13	-0,64	2,61	617,20	-0,90	2,65	768,76	-1,25
2,97	374,08	-0,65	2,86	640,87	-0,97	2,90	804,52	-1,29
3,21	383,82	-0,63	3,12	659,05	-1,02	3,16	825,07	-1,30
3,47	386,97	-0,60	3,37	664,32	-1,05	3,42	832,72	-1,31
3,71	390,14	-0,56	3,62	662,05	-1,04	3,68	836,11	-1,31
3,98	384,53	-0,53	3,87	660,00	-1,00	3,93	817,92	-1,27
4,22	374,79	-0,49	4,11	647,91	-0,95	4,18	779,27	-1,24
4,47	360,79	-0,45	4,36	625,69	-0,86	4,44	756,13	-1,17
4,71	320,05	-0,41						
4,98	272,68	-0,37						
5,22	238,48	-0,35						
5,48	168,72	-0,30						

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

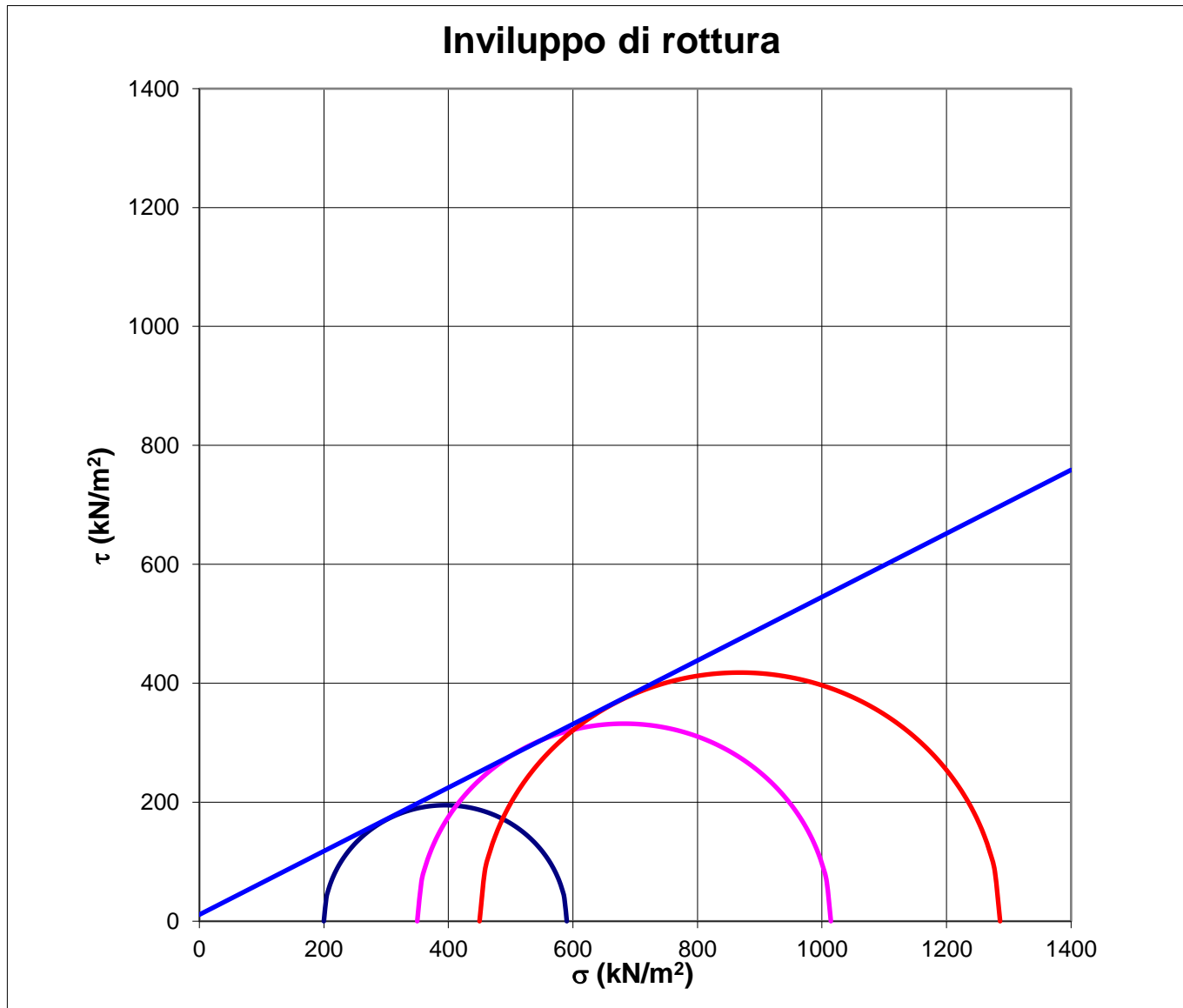


**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH      **Profondità:** .  
**N° Campione:** Cl2      **Profondità:** 22,60-23,00  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINO**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	170,2	170,31	169,69	Umidità naturale (%)	22,15
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	19,25
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	15,76
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	500	650	750	Indice dei vuoti medio	0,65
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	39,44
Altezza provino post rottura (cm)	7,07	7,18	7,18	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,02
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	90
$\sigma_1-\sigma_3$ (kN/m <sup>2</sup> )	390,14	664,32	836,11	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Coesione intercetta  $C'$  (kN/m<sup>2</sup>):**

**10,7**

**Angolo di attrito  $\phi'$  (°):**

**28,1**



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S19 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="Cl3"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="26,00-26,40"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text"/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text"/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text"/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input checked="" type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input checked="" type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="80"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="360"/>	Paraffina	<input checked="" type="checkbox"/>
Indisturbato	<input checked="" type="checkbox"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="21-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="Omogenea"/>
Consistenza	<input type="text" value="Consistente"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo argilloso"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input checked="" type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
		Med.	<input type="checkbox"/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input checked="" type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
		Q2	<input type="checkbox"/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

M/LAB02/01Rev 00 Del 03/02/03

## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

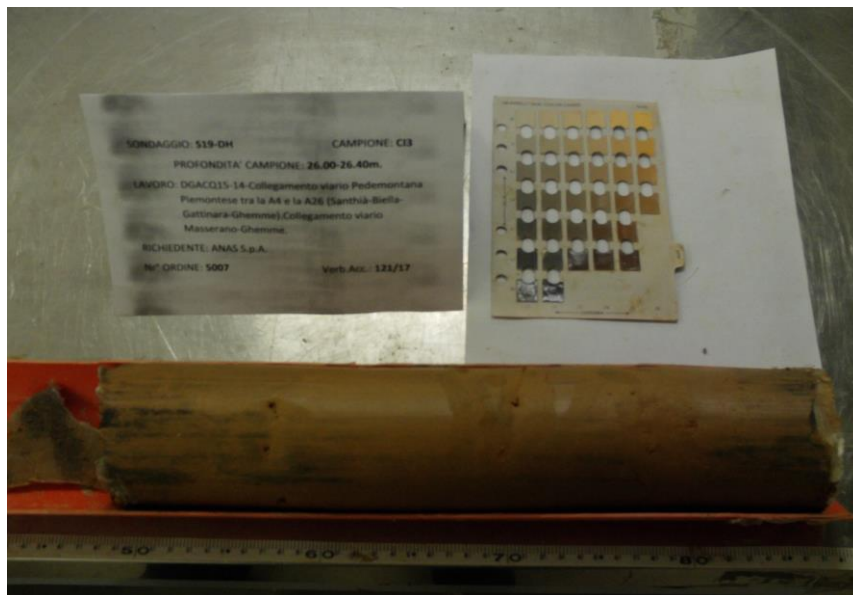


## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H	X	Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="S19 DH"/>	Campione N°	<input type="text" value="CI3"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="26,00-26,40"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>



Misura	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,30
2	0,40
3	0,50
<b>MEDIA</b>	<b>0,40</b>

### Pocket penetrometer

Misura	Qc (kg/cm <sup>2</sup> )
1	1,20
2	1,30
3	1,50
<b>MEDIA</b>	<b>1,33</b>

Limo argilloso, di colore marrone giallastro, consistente.

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO **9001:2015**  
UNI EN ISO **14001:2004**  
BS OHSAS **18001:2007**

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità (m):** 26,00-26,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5885 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	138,43	136,8	136,9
Peso fustella + campione umido (g)	295	299,41	297,71
Peso campione umido (g)	156,6	162,6	160,8
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )	86,87	86,87	86,87
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	17,675	18,357	18,154
	MEDIA		
	<b>18,06</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	
	<b>2,14</b>	<b>1,63</b>	<b>0,51</b>

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

Picnometro n°	Provino	
	1	2
Peso campione secco (g)	25,78	25,71
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	160,86	160,84
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,07	26,14
	MEDIA	
	<b>26,10</b>	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
	<b>0,12</b>	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	<b>13,4</b>
Indice dei vuoti e	<b>0,95</b>
Porosità n (%)	<b>48,7</b>
Grado di saturazione (Sr) %	<b>98</b>

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	8,36
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,16

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

Contenitore n°	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	A	B	C
Peso cont.+ peso campione umido (g)	10,80	9,32	10,32
Peso cont. + peso camp. secco (g)	75,24	75,41	75,93
Peso campione secco (g)	58,56	58,21	59,02
Peso campione secco (g)	47,76	48,89	48,70
Contenuto di acqua w (%)	34,92	35,18	34,72
	MEDIA		
	<b>34,9</b>		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	
	<b>0,05</b>	<b>0,68</b>	<b>0,63</b>

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

Pressione atmosferica (bar)	Provino	
	1	2
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	$\Delta\text{CaCO}_3$	%

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 26,00-26,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5886 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,00	0,00	0,00	100,00
10	2,000	0,11	0,02	0,02	99,98
16	1,180	0,35	0,08	0,10	99,90
20	0,850	0,58	0,13	0,24	99,76
30	0,600	0,96	0,22	0,45	99,55
40	0,425	1,01	0,23	0,68	99,32
60	0,250	1,17	0,26	0,95	99,05
80	0,180	0,61	0,14	1,08	98,92
100	0,150	0,64	0,14	1,23	98,77
200	0,075	23,84	5,40	6,63	93,37
FONDO	//	412,38	93,37	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>441,65</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	250,20
Peso umido campione (g)	607,8
Peso secco campione (g)	441,67
Peso secco campione lavato (g)	29,29
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	412,38
Riscontro pesi (g)	0,02

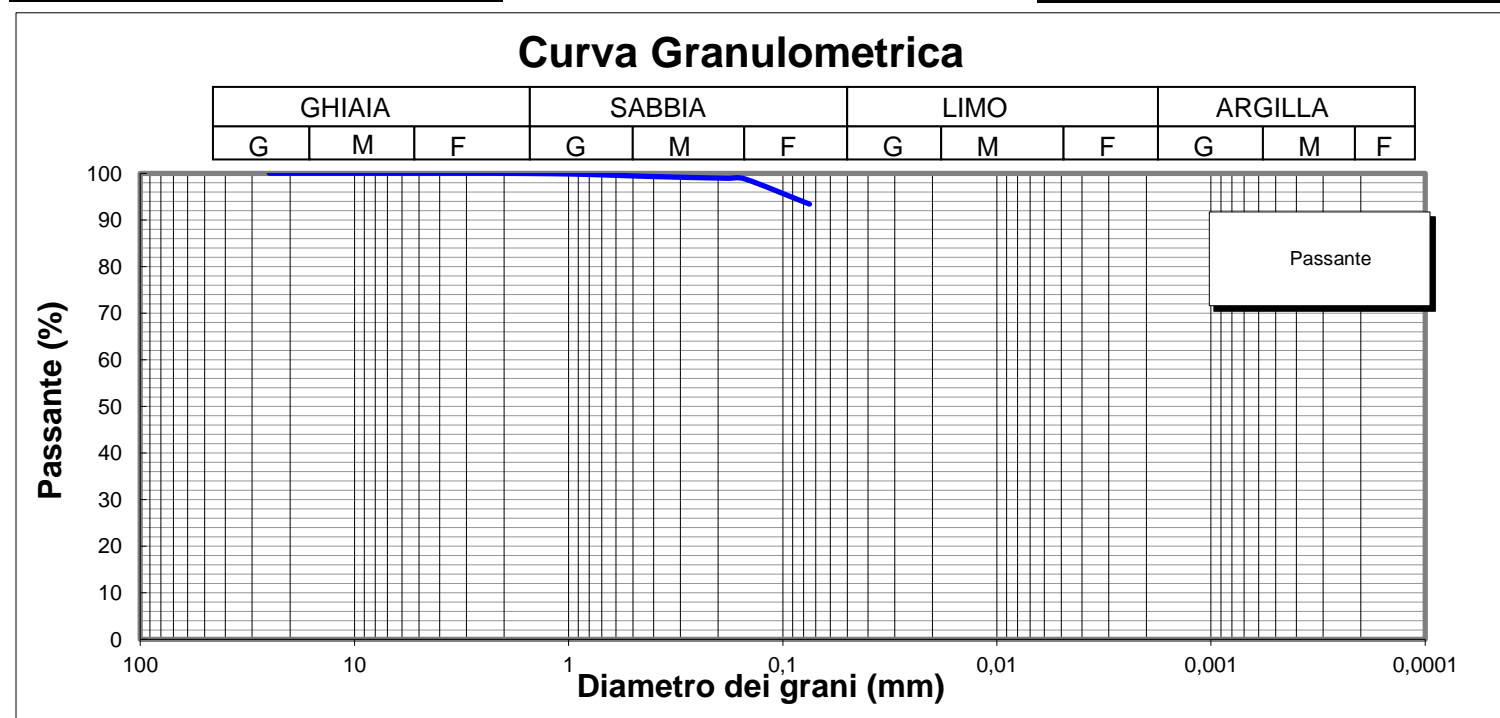
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	7
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>92</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 26,00-26,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5887 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	441,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	412,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,10

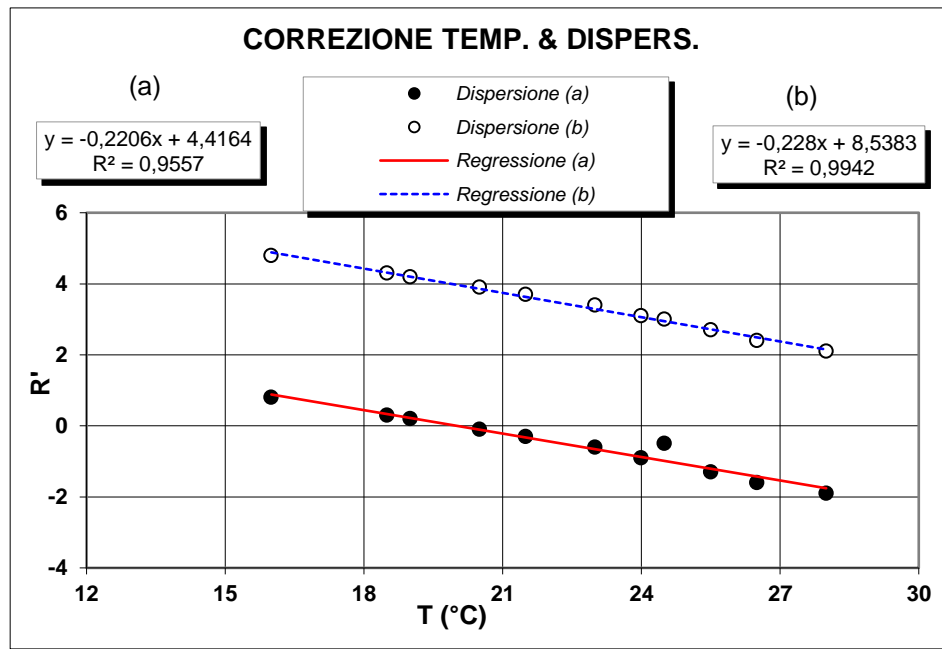
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

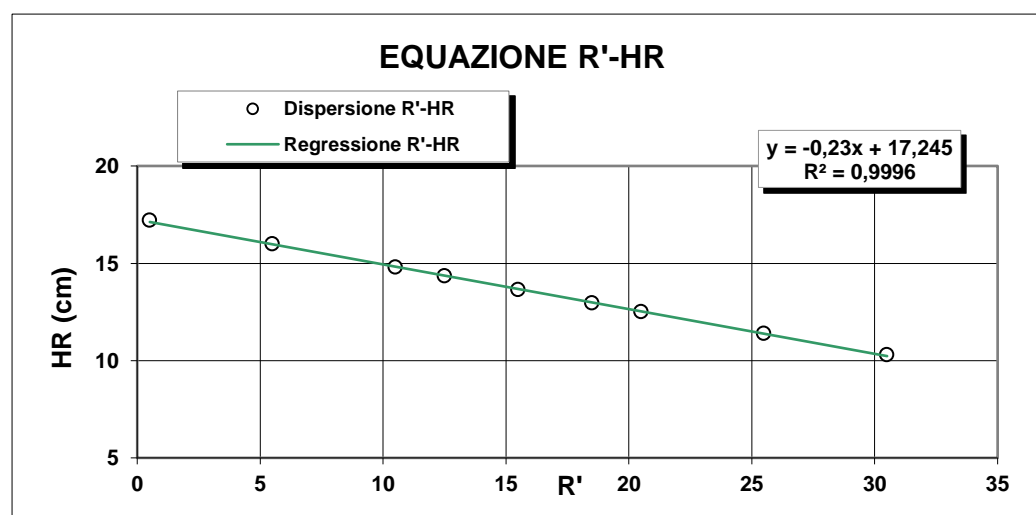
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
a 14,84      b -0,23

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0513</b>	29,40	<b>87,8</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0374</b>	27,40	<b>81,9</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0273</b>	25,40	<b>75,9</b>
4	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0200</b>	22,90	<b>68,4</b>
8	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0146</b>	20,40	<b>61,0</b>
15	20,0	22,0		8,2	22,5	9,67	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0109</b>	18,40	<b>55,0</b>
30	20,0	19,5		8,2	20,0	10,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	15,90	<b>47,5</b>
60	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	13,90	<b>41,5</b>
120	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	11,90	<b>35,6</b>
300	20,0	12,5		8,2	13,0	11,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	8,90	<b>26,6</b>
600	20,0	9,5		8,2	10,0	12,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	5,90	<b>17,6</b>
1440	20,0	5,0		8,2	5,5	13,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	1,40	<b>4,2</b>

N° Certificato:	5887 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	99,9
20	0,850	99,8
30	0,600	99,5
40	0,425	99,3
60	0,250	99,1
80	0,180	98,9
100	0,150	98,8
200	0,075	93,4
S	0,0513	<b>87,8</b>
S	0,0374	<b>81,9</b>
S	0,0273	<b>75,9</b>
S	0,0200	<b>68,4</b>
S	0,0146	<b>61,0</b>
S	0,0109	<b>55,0</b>
S	0,0079	<b>47,5</b>
S	0,0057	<b>41,5</b>
S	0,0041	<b>35,6</b>
S	0,0027	<b>26,6</b>
S	0,0020	<b>17,6</b>
S	0,0013	<b>4,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0132
D30 (mm)	0,0030
D10 (mm)	0,0015
Coeff. Uniformità (Cu) <input style="width: 40px;" type="text" value="9"/>	
Coeff. Curvatura (Cc) <input style="width: 40px;" type="text" value="0,4"/>	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	8
LIMO (%)	74
ARGILLA (%)	18

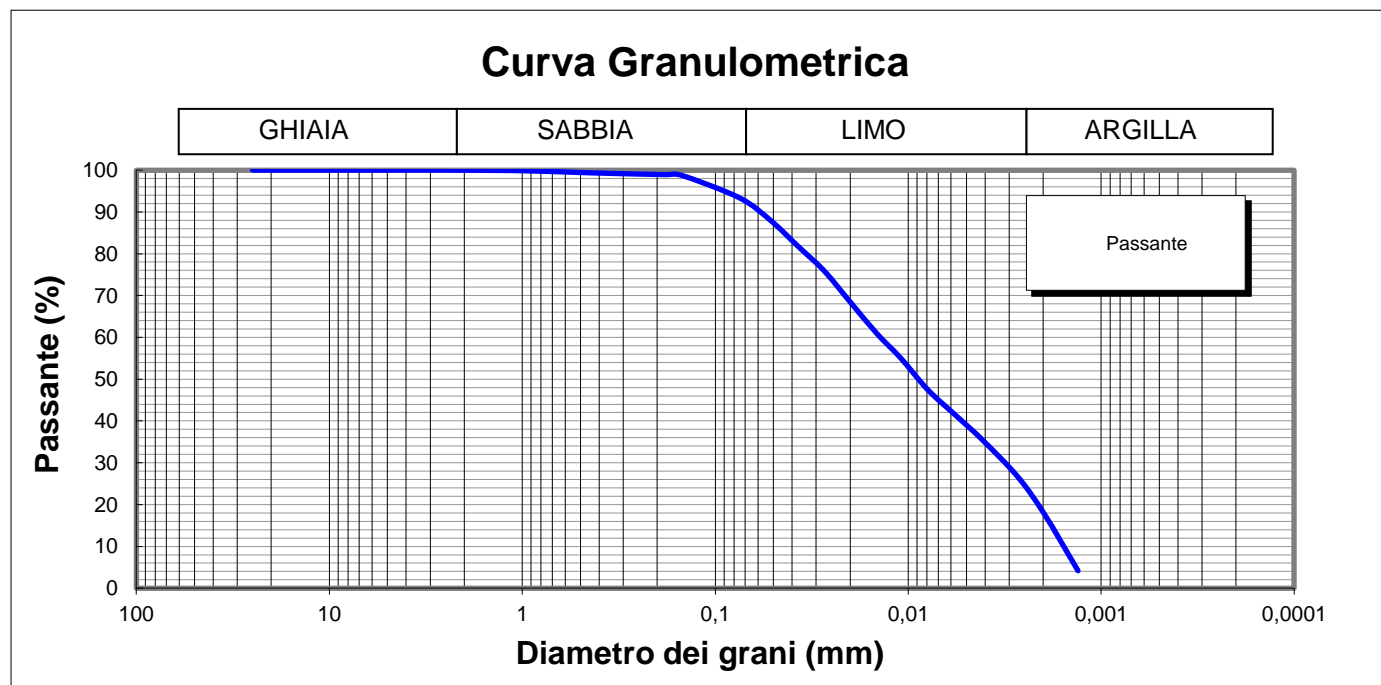
**Descrizione campione (AGI) :**
**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

<b>Limo argilloso, deb sabbioso</b>
-------------------------------------

-
---

**Note:**

--


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** C13 **Profondità:** 26,00-26,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

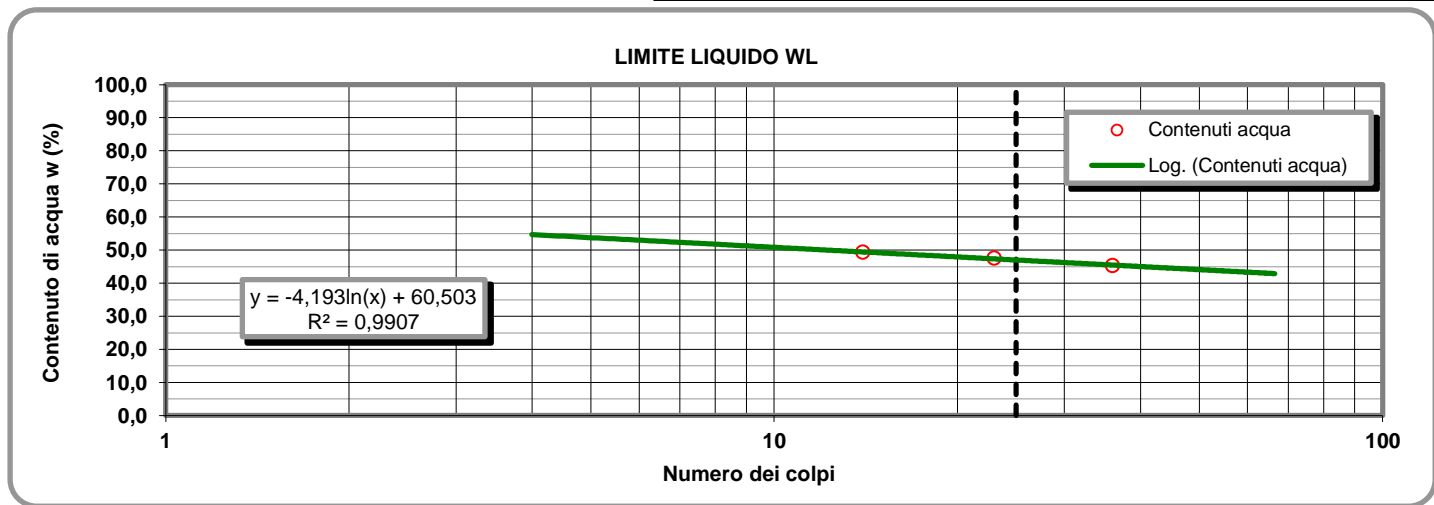
**N° Certificato:** 5888 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **47**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	12,85	15,33	10,69
Peso contenitore + peso campione umido (g)	30,71	31,77	28,7
Peso contenitore + peso campione secco (g)	24,81	26,47	23,08
N° colpi	14	23	36
Contenuto di acqua w (%)	49,3	47,6	45,4

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

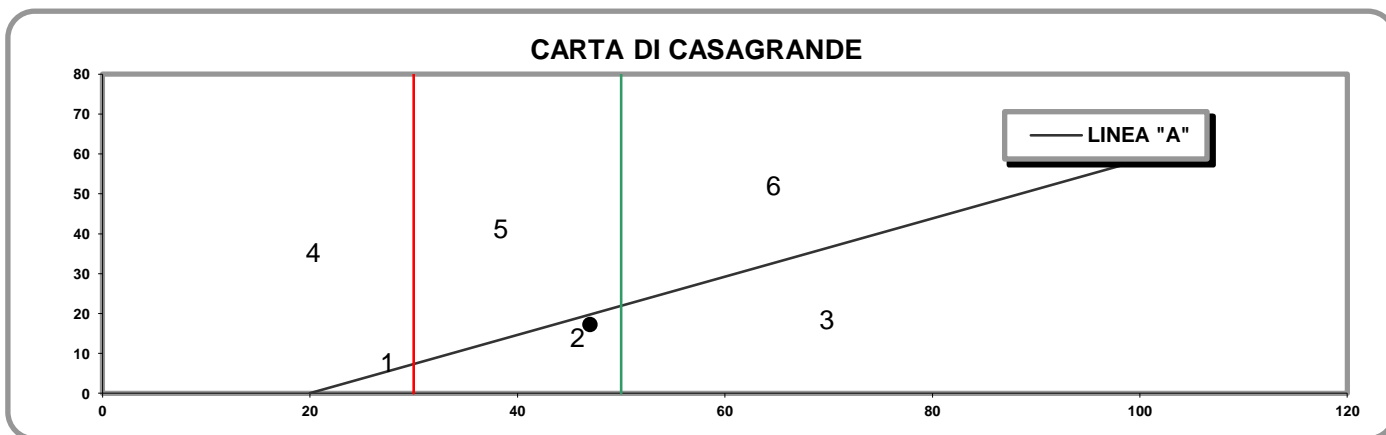


**LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub> (%)** **30**

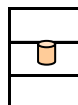
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>p</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	9,52	9,51
Peso contenitore + peso campione umido (g)	20,59	20,43
Peso contenitore + peso campione secco (g)	18,02	17,95
Contenuto di acqua w (%)	30,24	29,38

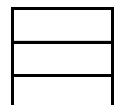
**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **17**



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilita'
- 2) Limi inorganici di media compressibilita' e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilita' ed argille org.



- 4) Argille inorganiche di bassa plasticita'
- 5) Argille inorganiche di media plasticita'
- 6) Argille inorganiche di alta plasticita'

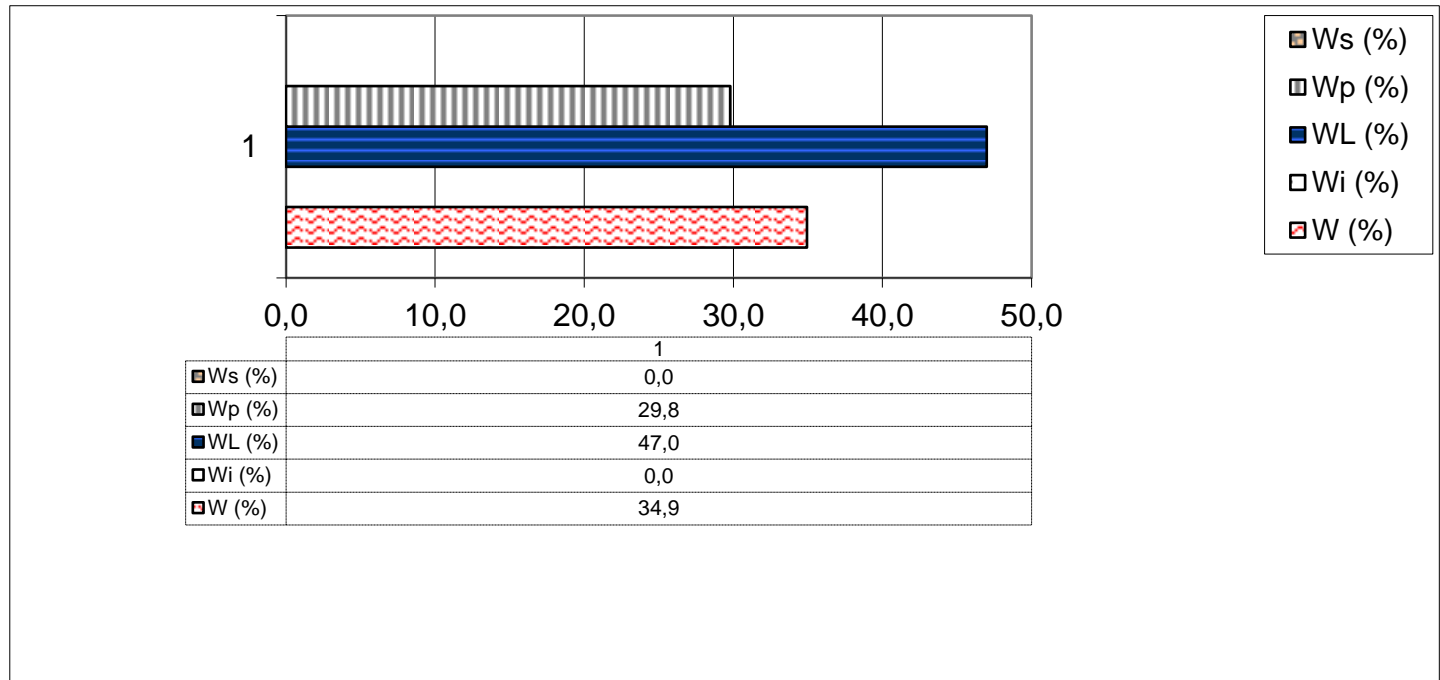


<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	18
Contenuto acqua naturale (%)	34,9

N° Certificato:	5888 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>17,2</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,70</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,96</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input checked="" type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input checked="" type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			<b>Campione</b>	
	<b>1</b>	<b>2</b>		
Capsula in monel n°	1	2		<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula (g)				<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)				<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)

Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 26,00-26,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

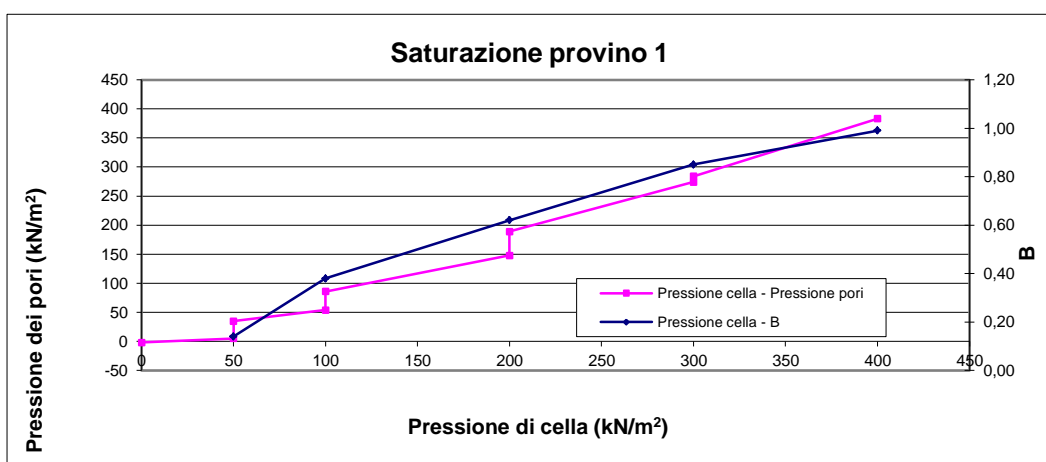
**N° Certificato:** 5889 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINO**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	160,29	160,02	159,87	Umidità naturale (%)	34,94
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,06
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	13,38
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	500	650	750	Indice dei vuoti medio	0,95
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	48,72
Altezza provino post rottura (cm)	7,19	7,20	7,31	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,10
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	98
ΔV consolidazione (cm <sup>3</sup> )	3,53	5,40	7,29	Velocità rottura (mm/min)	0,001

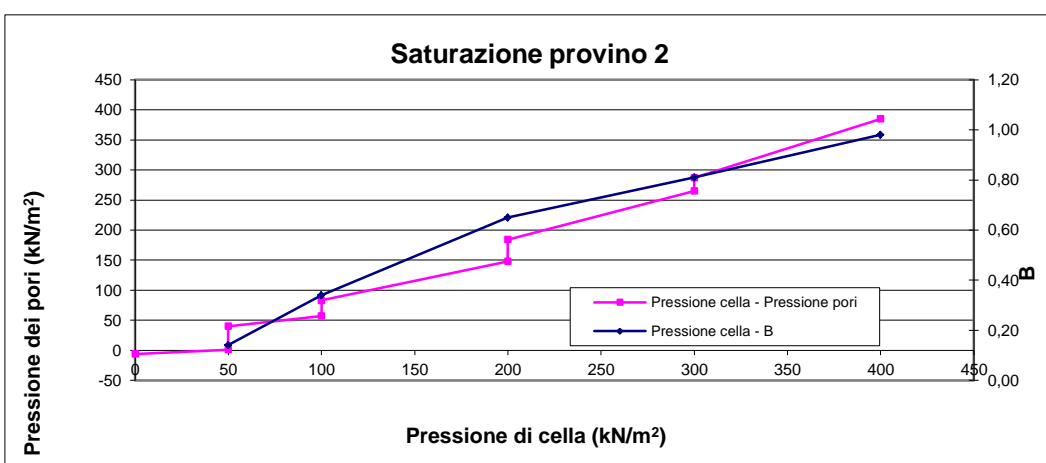
**PROVINO 1**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-2	7	0,14
50	0	-2	5		
50	40	5	35		
100	40	35	54	19	0,38
100	90	54	86		
200	90	86	148	62	0,62
200	190	148	189		
300	190	189	274	85	0,85
300	290	274	284		
400	290	284	383	99	0,99



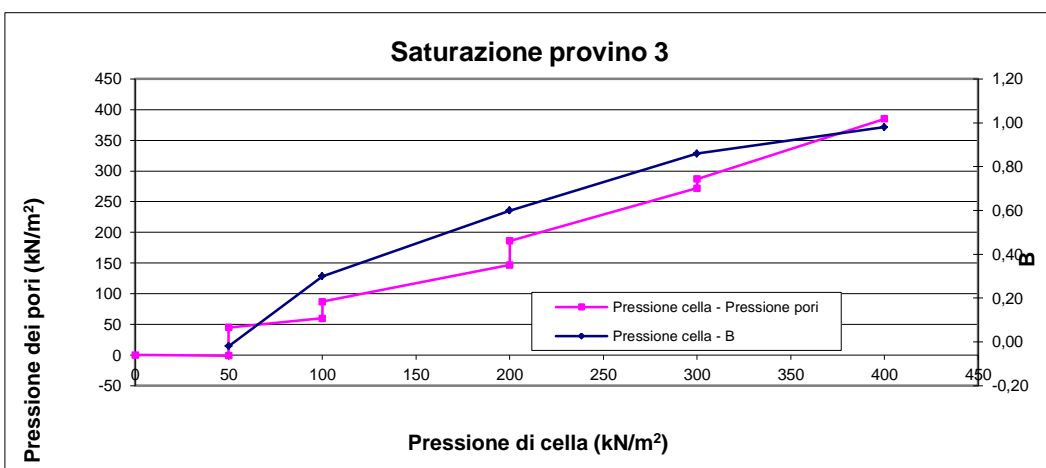
**PROVINO 2**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	-6		
50	0	-6	1	7	0,14
50	40	1	40		
100	40	40	57	17	0,34
100	90	57	83		
200	90	83	148	65	0,65
200	190	148	184		
300	190	184	265	81	0,81
300	290	265	287		
400	290	287	385	98	0,98



**PROVINO 3**

σ <sub>c</sub> Kpa	BP KPa	U <sub>i</sub> KPa	U <sub>f</sub> KPa	δU KPa	B
0	0	0	0		
50	0	0	-1	-1	-0,02
50	40	-1	45		
100	40	45	60	15	0,30
100	90	60	87		
200	90	87	147	60	0,6
200	190	147	186		
300	190	186	272	86	0,86
300	290	272	287		
400	290	287	385	98	0,98



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

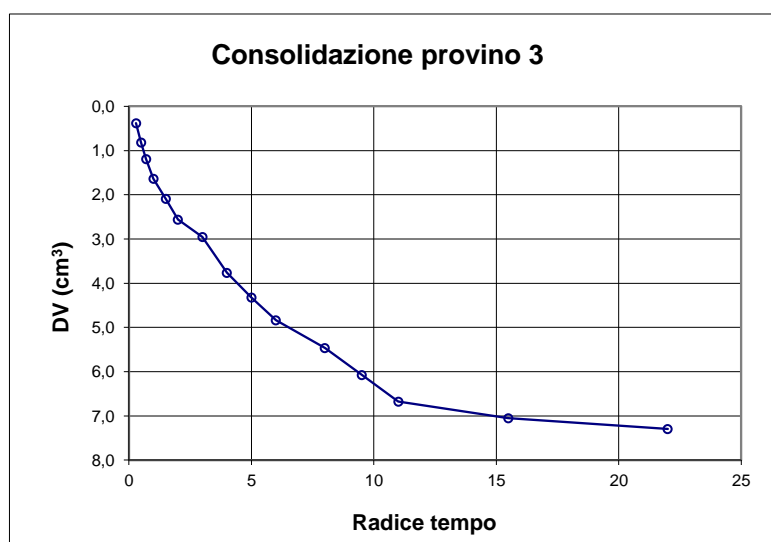
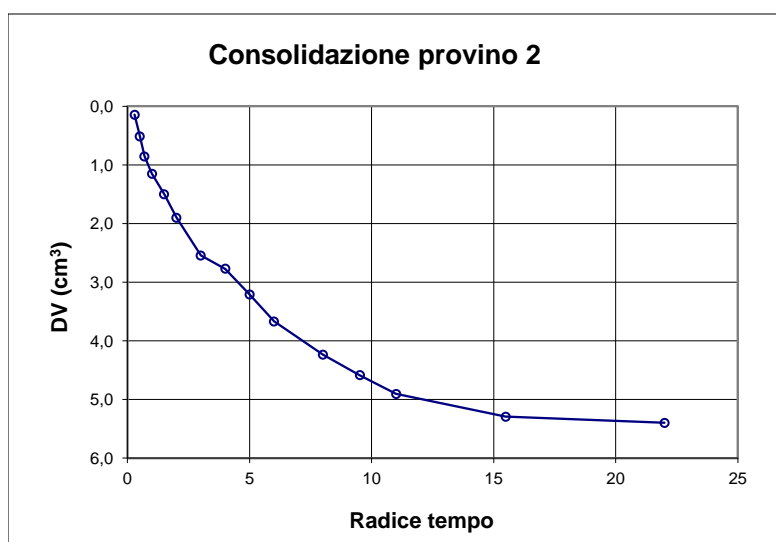
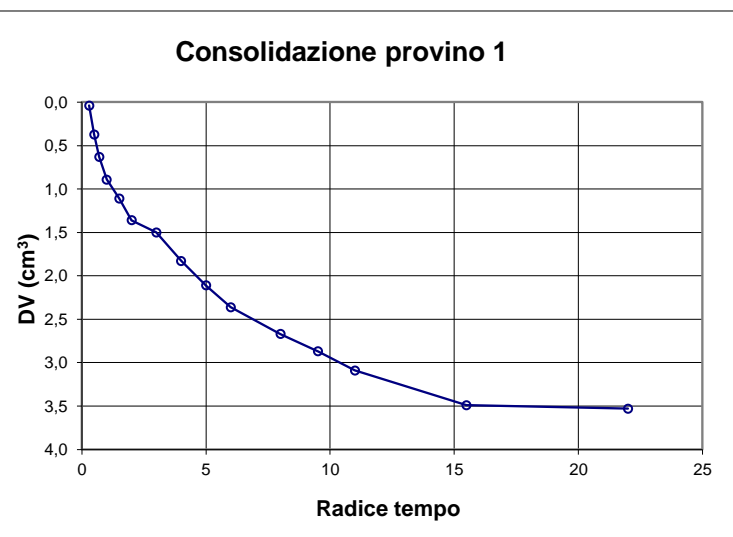
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:**  
**N° Campione:** C13 **Profondità:** 26,00-26,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5889 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	160,29	160,02	159,87	Umidità naturale (%)	34,94
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,06
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	13,38
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	500	650	750	Indice dei vuoti medio	0,95
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	48,72
Altezza provino post rottura (cm)	7,19	7,20	7,31	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,10
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	98
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	3,53	5,40	7,29	Velocità rottura (mm/min)	0,001

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3		
t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )	t (min)	$\sqrt{t}$	$\Delta V$ (cm <sup>3</sup> )
0,1	0,29	0,04	0,1	0,29	0,15	0,1	0,29	0,38
0,3	0,50	0,37	0,3	0,50	0,51	0,3	0,50	0,81
0,5	0,70	0,63	0,5	0,70	0,86	0,5	0,70	1,19
1,0	1,00	0,89	1,0	1,00	1,15	1,0	1,00	1,64
2,3	1,50	1,11	2,3	1,50	1,50	2,3	1,50	2,09
4,0	2,00	1,36	4,0	2,00	1,90	4,0	2,00	2,56
9,0	3,00	1,5	9,0	3,00	2,54	9,0	3,00	2,95
16,0	4,00	1,83	16,0	4,00	2,77	16,0	4,00	3,77
25,0	5,00	2,11	25,0	5,00	3,21	25,0	5,00	4,33
36,0	6,00	2,36	36,0	6,00	3,67	36,0	6,00	4,83
64,0	8,00	2,67	64,0	8,00	4,24	64,0	8,00	5,47
90,5	9,51	2,87	90,5	9,51	4,59	90,5	9,51	6,08
121,0	11,00	3,09	121,0	11,00	4,91	121,0	11,00	6,68
240,0	15,49	3,49	240,0	15,49	5,29	240,0	15,49	7,05
484,0	22,00	3,53	484,0	22,00	5,40	484,0	22,00	7,29



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

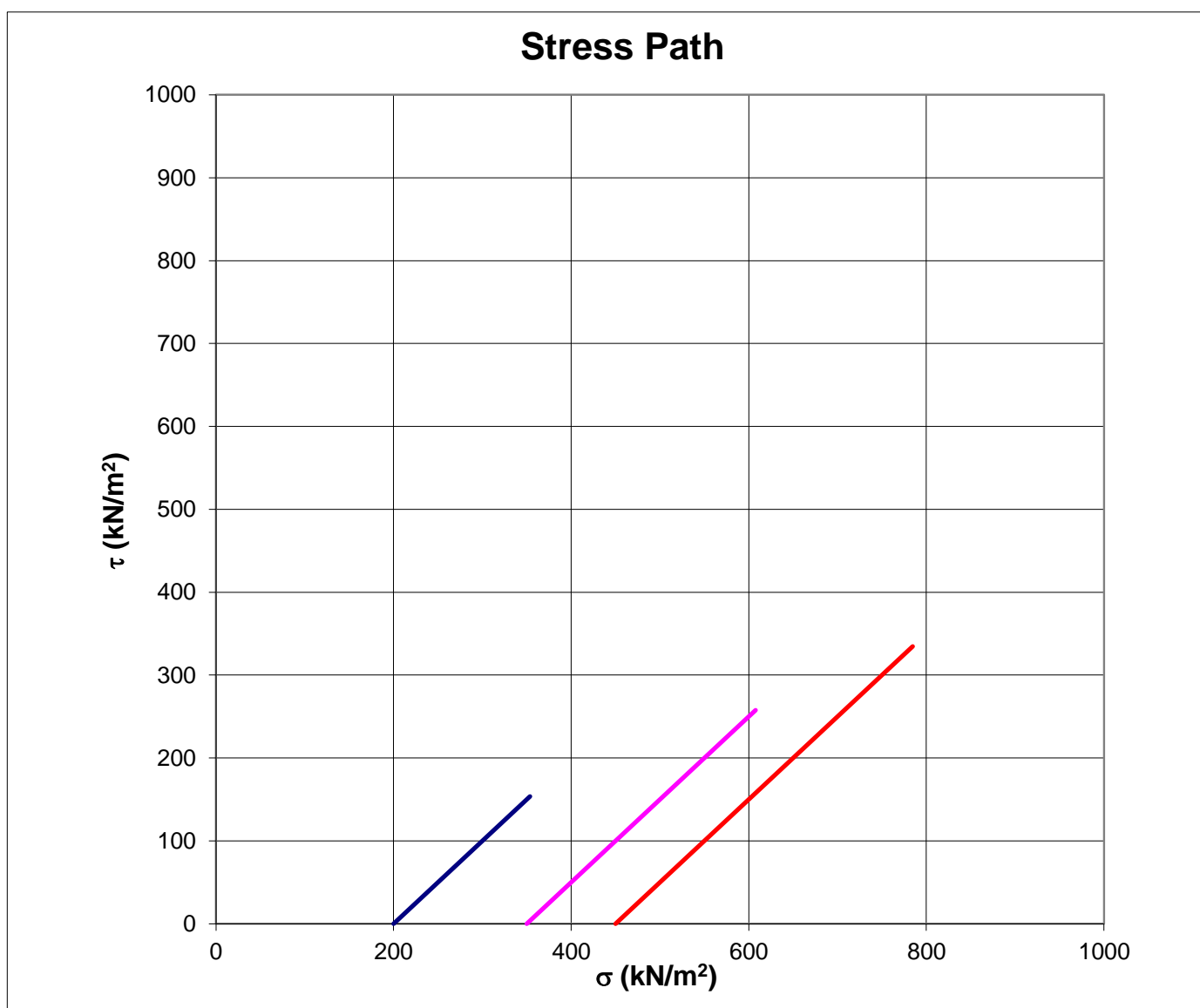
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.9 Rev. 00 Del 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  CONSOLIDATA DRENATA  (RACC. AGI)</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 26,00-26,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5889 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 4 di 5**

CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI					
	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	160,29	160,02	159,87	Umidità naturale (%)	34,94
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,06
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	13,38
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	500	650	750	Indice dei vuoti medio	0,95
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	48,72
Altezza provino post rottura (cm)	7,19	7,20	7,31	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,10
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	98
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	3,53	5,4	7,294880769	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



M/LAB02/01.9  
Rev. 00  
Del 03/02/03

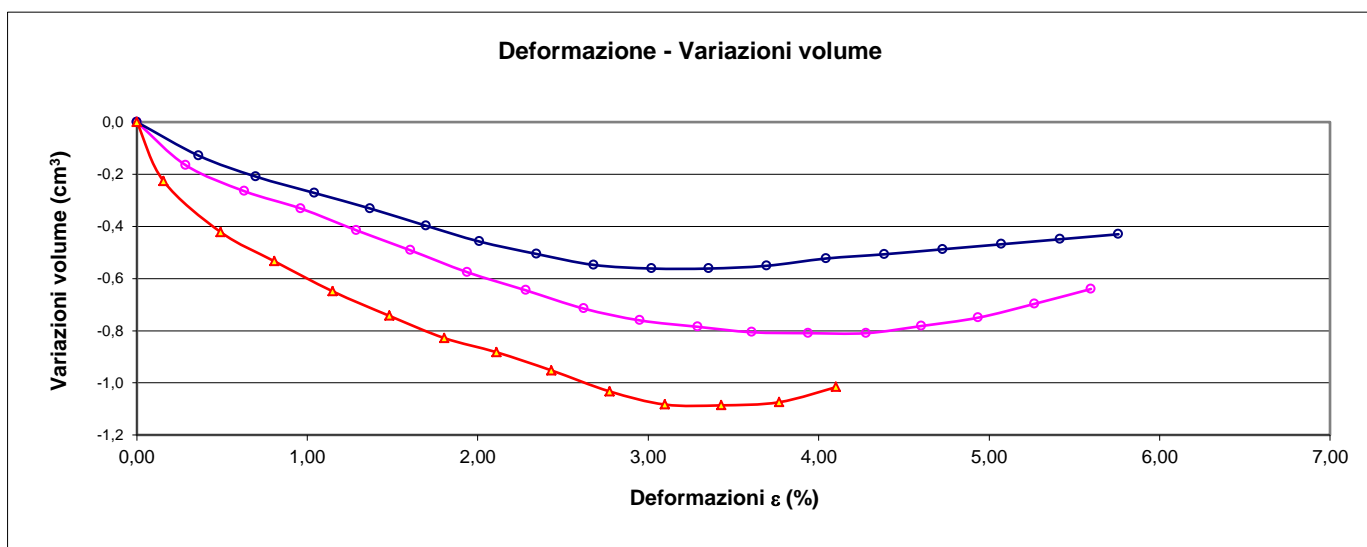
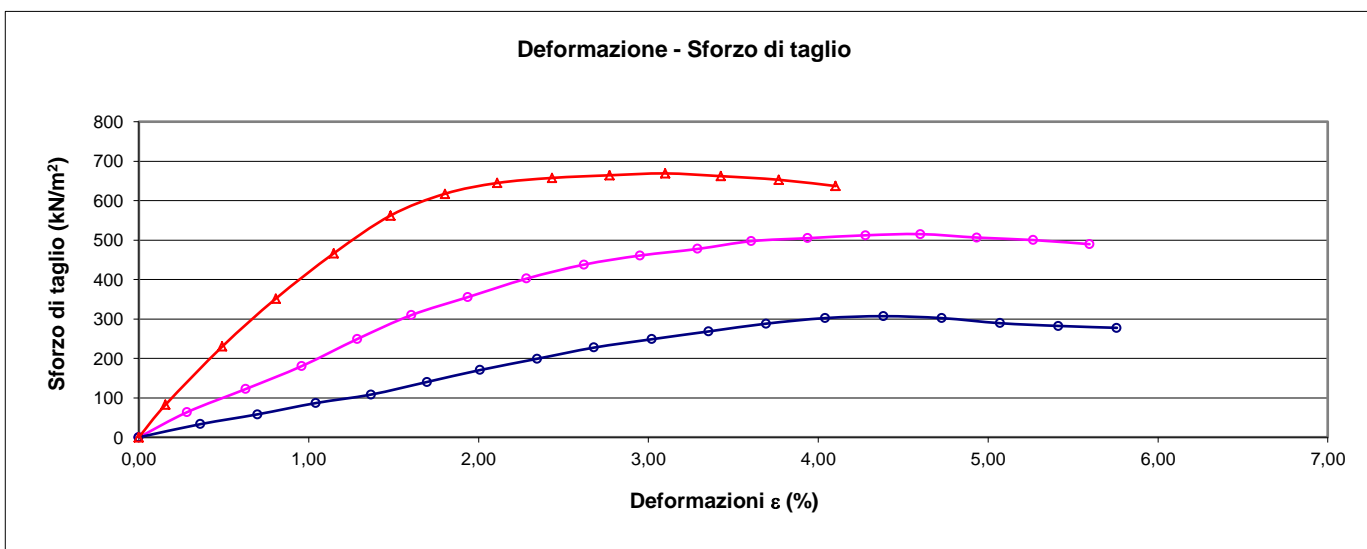
**PROVA DI COMPRESIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26  
(Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di  
indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3 **Profondità:** 26,00-26,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**N° Certificato:** 5889 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 3 di 5**

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	160,29	160,02	159,87	Umidità naturale (%)	34,94
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,06
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	13,38
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	500	650	750	Indice dei vuoti medio	0,95
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	48,72
Altezza provino post rottura (cm)	7,19	7,20	7,31	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,10
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	98
$\Delta V$ consolidazione (cm <sup>3</sup> )	3,53	5,4	7,29488077	Velocità rottura (mm/min)	0,001



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



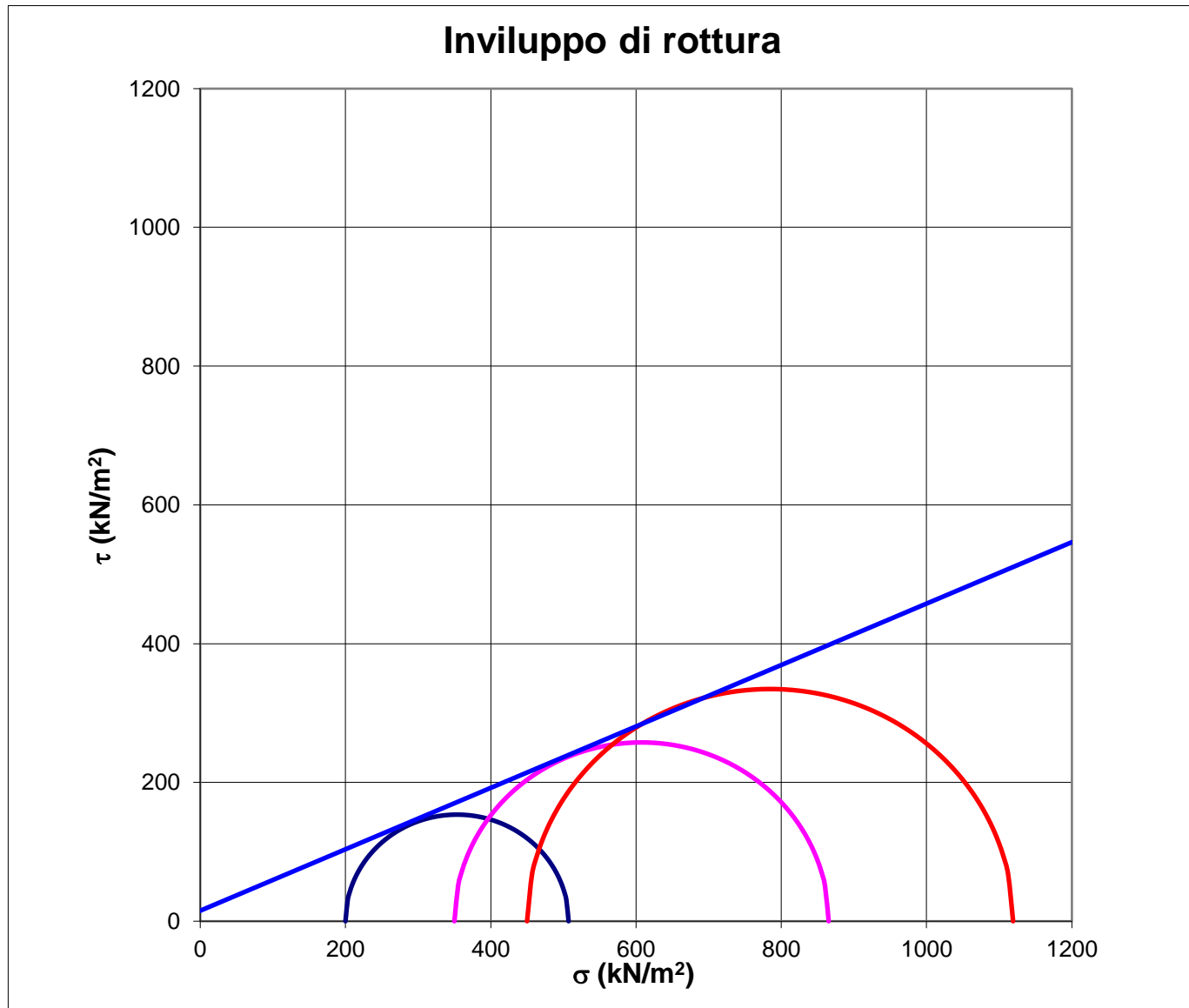
**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE  
CONSOLIDATA DRENATA  
(RACC. AGI)**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 121/17  
**Data Ricevimento Campione:** 20/11/2017  
**N° Sondaggio:** S19 DH      **Profondità:** .  
**N° Campione:** CI3      **Profondità:** 26,00-26,40  
**Tipologia di Campione:** Campione indisturbato  
**Data Esecuzione Prova:** 21/11/2017

**CARATTERISTICHE GENERALI DEI PROVINI**

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3		
Peso provino (g)	160,29	160,02	159,87	Umidità naturale (%)	34,94
Altezza provino (cm)	7,62	7,62	7,62	Densità naturale media (kN/m <sup>3</sup> )	18,06
Diametro provino (cm)	3,81	3,81	3,81	Densità secca media (kN/m <sup>3</sup> )	13,38
Pressione di cella (kN/m <sup>2</sup> )	500	650	750	Indice dei vuoti medio	0,95
Back pressure (kN/m <sup>2</sup> )	300	300	300	Porosità media (%)	48,72
Altezza provino post rottura (cm)	7,19	7,20	7,31	Peso specifico dei granuli (Kn/m <sup>3</sup> )	26,10
Peso provino post rottura (g)	-	-	-	Grado di saturazione (%)	98
$\sigma_{1-3}$ (kN/m <sup>2</sup> )	307,18	515,28	669,17	Velocità rottura (mm/min)	0,001

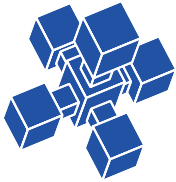


**Coesione intercetta  $C'$  (kN/m<sup>2</sup>):**

**15,2**

**Angolo di attrito  $\phi'$  (°):**

**23,9**



**DIMMS**  
CONTROL

# PROVE DI LABORATORIO

**DIMMS Control S.r.l.**  
Capitale Sociale  
€ 7.144.000 i.v.  
Reg. Imprese di Milano  
01872430648  
Iscr. R.E.A. N° 2093480

**Sede legale**  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
P.IVA 01872430648  
Tel/Fax: +39 02 27402621  
[www.dimms.it](http://www.dimms.it)

**Sede Amministrativa**  
**Laboratori Avellino**  
Area Ind.le di Avellino  
Via Campo di fiume, 13  
83030 Montefredane (AV)  
tel. +39 0825 24353  
fax +39 0825 248705

**Laboratori Milano**  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
Tel/Fax: +39 02 27402621

**Sede Romania**  
Bulevardul Regina Maria, 32  
Sectorul 4, 040125  
Bucuresti - ROMANIA  
CUI RO29649090

**Sede Mozambico**  
Rua da Alcantara 921,  
Bairro da Matola 700  
Matola  
MOZAMBIQUE

SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

Autorizzazione Ministero Infrastrutture



Laboratorio Terre, Rocce, Prove in Sito art. 59 - D.P.R. 380/01 - Laboratorio Materiali art. 20 - L.1086/71  
Indagini geognostiche - OS20b - art.61 c.3 D.P.R. 207/2010 Allegato A



La DIMMS CONTROL (Centro Geotecnico Ingegneristico di Intervento e di Controllo sulle Strutture e sul Territorio), per offrire un servizio puntuale e specialistico, e per garantire la qualità dei certificati di prova emessi, si serve per l'esecuzione delle prove di un sistema di acquisizione automatico direttamente connesso ai terminali che elaborano i dati acquisiti in tempo reale fornendo oltre alla rappresentazione grafica dei processi di carico, anche un'interpretazione geotecnica dei risultati avvalendosi nella sua struttura della competenza di Ingegneri Geotecnici e Geologi.

Il laboratorio è attrezzato con apparecchiature normalizzate ASTM e/o AASHTO testate e tarate ogni 6 mesi presso da Laboratori Universitari.

Di seguito sono elencate le principali procedure per la esecuzione delle prove eseguite dalla DIMMS CONTROL.

#### APERTURA CAMPIONE

Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusore a circuito idraulico, ad avanzamento controllato con regolazione della pressione di spinta del pistone, per evitare disturbi sul campione. Per ogni campione verrà indicato su un tabulato chiamato (Apertura campione) : Committente, cantiere, località, impresa sondaggi, quadro di insieme di tutte le prove condotte sul campione, denominazione sondaggio con relativa profondità e data di perforazione, denominazione campione con relativa profondità e data di prelievo, modalità di perforazione, modalità di campionamento e qualità del campione, diametro e lunghezza del campione, identificazione visiva con indicazione di colore campione, struttura, consistenza, denominazione. Fotografia delle sezioni più significative e stampa su carta kodak.

#### CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI ED INDICI

Determinazione del contenuto di acqua allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso di volume allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso secco (3 determinazioni), determinazione del peso specifico dei grani (2 determinazioni), determinazione del peso di volume saturo e del peso di volume immerso, determinazione dell'indice dei vuoti della porosità e del grado di saturazione.

#### ANALISI GRANULOMETRICA ED AEROMETRIA

L'analisi granulometrica verrà condotta per via umida. Effettuata la quartatura del campione, per garantirne la significatività, dopo la fase di essiccazione in forno per 16h a 110 °C e successivo bagno in soluzione 2g/l in esametafosfato di sodio, per sciogliere tutte le particelle, il campione verrà lavato con il setaccio ASTM 200 (0.075 mm di maglia) e verrà essiccato ancora in forno per 16h a 110 °C. L'analisi granulometrica verrà condotta sul materiale secco mediante vibrosetacciatura elettrica con almeno 13 setacci UNI. In questa fase è possibile ricostruire la curva granulometrica fino al passante 0.075 mm e quindi al confine tra sabbie e limi; la parte terminale della curva si determinerà con l'analisi aerometrica condotta in bagno termostatico per un tempo non inferiore a 16h elaborando i dati con l'ausilio della legge di Stokes. L'elaborato sarà completo di curva granulometrica, classificazione del campione secondo le norme AGI e restituzione di coefficienti granulometrici: coefficiente di granulometria e coefficiente di curvatura.

#### LIMITI DI ATTERBERG

Determinazione del limite di liquidità, di plasticità, e di ritiro. Il limite di liquidità sarà determinato con interpolazione lineare di tre determinazioni di coppie  $w-n^{\circ}$ colpi, fornendo l'equazione della retta interpolatrice e del coefficiente di correlazione della interpolazione. Dalla determinazione del limite di plasticità si può determinare l'indice di plasticità che verrà rappresentato sulla carta di Casagrande fornendo la classificazione del campione in funzione dei limiti e quindi in termini di : bassa, media o alta compressibilità, materiale organico o inorganico, materiale di media, bassa, o alta plasticità, materiale limoso o argilloso. Usufruendo dei dati della curva granulometrica e delle caratteristiche fisiche generali, congiuntamente ai limiti, è possibile determinare l'indice di plasticità, l'indice di consistenza, e l'indice di attività del materiale. Queste ultime tre determinazioni sono conformi alle dizioni AGI.

Determinato il limite di ritiro del materiale verrà diagrammato con un istogramma il contenuto di acqua naturale, il limite

**DIMMS Control S.r.l.**  
Capitale Sociale  
€ 7.144.000 i.v.  
Reg. Imprese di Milano  
01872430648  
Iscr. R.E.A. N° 2093480

**Sede legale**  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
P.IVA 01872430648  
Tel/Fax: +39 02 27402621  
www.dimms.it

**Sede Amministrativa**  
**Laboratori Avellino**  
Area Ind.le di Avellino  
Via Campo di fiume, 13  
83030 Montefredane (AV)  
tel. +39 0825 24353  
fax +39 0825 248705

**Laboratori Milano**  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
Tel/Fax: +39 02 27402621

**Sede Romania**  
Bulevardul Regina Maria, 32  
Sectorul 4, 040125  
Bucuresti - ROMANIA  
CUI RO29649090

**Sede Mozambico**  
Rua da Alcantara 921,  
Bairro da Matola 700  
Matola  
MOZAMBIQUE

SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007



liquido, plastico, di ritiro e l'umidità iniziale del campione, fornendo un quadro di insieme di tali caratteristiche e quindi valutando in maniera immediata come il contenuto di acqua naturale si interponga tra le altre grandezze.

#### PROVA DI TAGLIO CD

La prova di taglio diretto consolidata drenata, condotta su tre provini di sezione quadrata, sarà preceduta da una fase di consolidazione primaria a tre pressioni diverse: alla tensione efficace in sito, ad una tensione efficace doppia e ad una tensione efficace dimezzata rispetto a quella di campionamento. La fase di consolidazione seguirà questi step di carico = 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 kg/cmq ed ogni step di carico durerà fino a quando non finirà la fase di consolidazione primaria e cioè fino a quando tutto il carico applicato ad ogni step di carico si è trasferito dalla pressione neutra a quella efficace. Il processo di consolidazione durerà almeno 2 gg. Finita la fase di consolidazione si passerà alla prova di taglio vera e propria imponendo una velocità di avanzamento che verrà desunta dai parametri di consolidazione e comunque non inferiore a 0.04 mm/min. I risultati verranno diagrammati in funzione dell'abbassamento verticale, dell'avanzamento orizzontale e dello sforzo di taglio che si oppone all'avanzamento. Nel quadro di sintesi dei risultati verrà diagrammata la retta interpolatrice dei tre punti rappresentativi della rottura a taglio dei campioni e verrà fornito il valore della coesione efficace e dell'angolo di attrito interno del materiale.

#### PROVA EDOMETRICA IL

La prova edometrica IL sarà condotta con 13 step di cui 9 di carico e 4 di scarico e più precisamente: 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 -16.000 -32.000 -8.000-2.000-0.500 - 0.125 kg/cmq ed i tempi di lettura per ogni step di carico/scarico saranno : 6-15-30-60-120-240-480-900-1800-3600-7200-14400-28800-86400 secondi. Verrà fornito oltre al valore del modulo edometrico nelle fasi di carico, il valore della variazione dell'altezza del campione e dell'indice dei vuoti rispetto ai valori iniziali di prova. I diagrammi saranno restituiti pertanto in funzione dell'indice dei vuoti e della variazione di altezza fornendo ai progettisti gli stessi parametri ma in due forme analitiche diverse prestando anche attenzione al calcolo dei cedimenti che potrà essere effettuato una volta conosciuti gli scarichi di fondazione. Verrà inoltre anche fornito il valore della permeabilità e del coefficiente di consolidazione primaria per lo step di carico prossimo alla tensione verticale efficace alla profondità di campionamento. Per completezza di prova sarà fornito il valore della pendenza della retta di scarico e della retta vergine e dalla costruzione di Taylor o di Casagrande, in relazione al carico di preconsolidazione, sarà fornito il valore di OCR del litotipo.

#### PROVA UU

Un provino cilindrico, protetto da una sottile membrana di lattice e sistemato fra due basi rigide prive di dischi porosi, è sottoposto ad una pressione idraulica isotropa e successivamente ad un carico assiale che viene incrementato fino a rottura. La compressione viene realizzata a velocità di deformazione costante tra 0.3-1mm/min. e le dimensioni del provino possono variare da 35 a 100 mm di diametro, mentre il rapporto altezza-diametro deve risultare tra 2 e 3.

Generalmente, la prova viene effettuata su un numero di tre provini appartenenti allo stesso campione, ciascuno con un valore diverso della pressione di cella. Per ciascuna prova viene tracciato il cerchio di Mohr in termini di tensioni totali, in corrispondenza del carico massimo, e l'involuppo di rottura, tangente ai tre cerchi.

Da un punto di vista teorico, nell'ipotesi che il terreno sia saturo, la variazione delle tensioni totali per effetto della variazione della pressione in cella non influenza le tensioni efficaci, che rimangono costanti per i tre provini. Il carico massimo è pertanto indipendente dalla pressione di cella, l'involuppo di rottura tracciato in termini di tensioni totali risulta orizzontale, l'angolo di resistenza al taglio, indicato con  $\phi_u$ , si assume pari a zero, la resistenza al taglio in condizioni non drenate risulta costante e viene indicata con  $c_u$ .

Per ciascun provino diagrammare le curve sforzi-deformazioni e determinare la resistenza a rottura (in corrispondenza dello sforzo deviatorico massimo) o quella finale (in corrispondenza della deformazione del 20%).

**DIMMS Control S.r.l.**  
Capitale Sociale  
€ 7.144.000 i.v.  
Reg. Imprese di Milano  
01872430648  
Iscl. R.E.A. N° 2093480

**Sede legale**  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
P.IVA 01872430648  
Tel/Fax: +39 02 27402621  
www.dimms.it

**Sede Amministrativa**  
**Laboratori Avellino**  
Area Ind.le di Avellino  
Via Campo di fiume, 13  
83030 Montefredane (AV)  
tel. +39 0825 24353  
fax +39 0825 248705

**Laboratori Milano**  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
Tel/Fax: +39 02 27402621

**Sede Romania**  
Bulevardul Regina Maria, 32  
Sectorul 4, 040125  
Bucuresti - ROMANIA  
CUI RO29649090

**Sede Mozambico**  
Rua da Alcantara 921,  
Bairro da Matola 700  
Matola  
MOZAMBIQUE

SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007





#### POINT LOAD TEST

La prova per la determinazione della resistenza al punzonamento intende fornire un indice di resistenza per la classificazione del materiale roccioso. I provini di roccia, che possono essere: spezzoni di carota (prove diametrali e assiali), blocchi tagliati (prova su blocco), o pezzi di forma irregolare (prova su pezzi irregolari), sono rotti tramite l'applicazione di un carico concentrato applicato tramite punzoni conici con la punta sferica. Dalla prova si ottiene l'indice di Point Load Test (Is) dal quale si può risalire, tramite una relazione empirica, alla resistenza a compressione.

#### PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

Questo metodo è rivolto alla classificazione della resistenza e alla caratterizzazione della roccia costituita da campioni dalla geometria regolare. La prova permette di determinare in laboratorio la resistenza monoassiale non confinata della roccia (o resistenza a compressione semplice) nonché le componenti elastiche: il modulo di Young E e il coefficiente di Poisson  $\nu$ . Il test si realizza su un cilindro (o cubetto) di roccia a cui si applica gradualmente una forza assiale fino a quando si produce la rottura.

#### PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Un campione di roccia cilindrico viene posizionato in una cella triassiale (cella di Hoek). In una prima fase il carico assiale e la pressione di confinamento vengono aumentati progressivamente fino ad un valore prefissato. In una seconda fase viene incrementato il solo carico assiale, mantenendo costante la pressione di confinamento, fino a raggiungere le condizioni di rottura del campione. Più provini sottoposti alla prova con diverse pressioni di confinamento consentono di determinare l'involuppo di rottura nel piano  $\sigma_1 - \sigma_3$  e quindi l'angolo di attrito interno  $\phi$  e la coesione apparente  $c$ .

#### STAFF TECNICO

Lo Staff Tecnico della DIMMS opera secondo gli standard internazionali previsti dall'attuale ISO 9001:2008 dal 2003. Dal 2010 la DIMMS ha raggiunto altri due grandi obiettivi che coinvolgono il sistema di lavoro: la certificazione ambientale ISO 14001:2004, obiettivo che conferma la sensibilità che l'azienda, fin dalle sue origini, ha sviluppato per il territorio e l'ecosistema, obiettivo di grande prestigio, perseguito con estrema lungimiranza e determinazione, nella consapevolezza che un'azienda leader non può prescindere dal territorio e dall'ambiente in cui opera; e la certificazione OHSAS 18001:2007, in materia di Salute e Sicurezza sul luogo di lavoro, che attesta la conformità del sistema di gestione per la salute e la sicurezza adottato dall'azienda allo standard internazionale OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series). Si tratta di uno standard al quale le organizzazioni aderiscono su base volontaria, che definisce i requisiti di un sistema di gestione della sicurezza completo ed efficace e che permette di garantire un adeguato controllo riguardo la Sicurezza e la Salute dei Lavoratori secondo quanto previsto dalle normative vigenti e in base ai pericoli ed ai rischi potenzialmente presenti sul posto di lavoro, oltre al rispetto delle norme cogenti.

Lo Staff Tecnico della DIMMS per l'esecuzione delle prove sopra descritte e per la successiva elaborazione è così costituito:

Dott. Merola Lorenzo	:Direttore
Dott. Puzella Alessandro	:Sperimentatore
Dott. ssa Venezia Paola	:Sperimentatore
Dott. Bellocchio Francesco	:Sperimentatore
Dott. Spaziani Alessandro	:Sperimentatore
Nazzaro Ester	:Sperimentatore
Festa Rita	:Sperimentatore
De Luca Alessandro	:Sperimentatore

Montefredane, li 06/12/2017

**DIMMS Control S.r.l.**  
Capitale Sociale  
€ 7.144.000 i.v.  
Reg. Imprese di Milano  
01872430648  
Iscl. R.E.A. N° 2093480

**Sede legale**  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
P.IVA 01872430648  
Tel/Fax: +39 02 27402621  
www.dimms.it

**Sede Amministrativa**  
**Laboratori Avellino**  
Area Ind.le di Avellino  
Via Campo di fiume, 13  
83030 Montefredane (AV)  
tel. +39 0825 24353  
fax +39 0825 248705

**Laboratori Milano**  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
Tel/Fax: +39 02 27402621

**Sede Romania**  
Bulevardul Regina Maria, 32  
Sectorul 4, 040125  
Bucuresti - ROMANIA  
CUI RO29649090

**Sede Mozambico**  
Rua da Alcantara 921,  
Bairro da Matola 700  
Matola  
MOZAMBIQUE

SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

# DISTINTA DELLE PROVE DI LABORATORIO



Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.
Laboratorio	DIMMS CONTROL

## Prove di laboratorio

	Sondaggio	Campione	Apertura campione	Caratteristiche fisiche	Denominazioni specifiche	Contenuto CaCO <sub>3</sub> e sost. org.	Analisi granulometrica	Sedimentazione	Limiti di Atterberg	Prova edometrica	Prova di permeabilità	Prova taglio diretto	Prova taglio residuo	Prova triassiale C/D	Prova triassiale C/U	Prova ELL	Colonna risonante
PZ1_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ2_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ3_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ4_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ5_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ6_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ7_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ8_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ9_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ10_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ11_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ12_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ13_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ14_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ15_D	CR1	X	X			X		X									
PZ16_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ17_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ18_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ19_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ20_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ21_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ22_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ23_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ24_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ25_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ26_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ27_D	CR1	X	X			X		X									
PZ28_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ29_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ30_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ31_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ32_D	CR1	X	X			X	X	X									

**DIMMS Control S.r.l.**  
 Capitale Sociale  
 € 7.144.000 i.v.  
 Reg. Imprese di Milano  
 01872430648  
 Iscr. R.E.A. N° 2093480

**Sede legale**  
 SS11 Padana Superiore, 317  
 20090 Vimodrone (MI)  
 P.IVA 01872430648  
 Tel/Fax: +39 02 27402621  
 www.dimms.it

**Sede Amministrativa**  
**Laboratori Avellino**  
 Area Ind.le di Avellino  
 Via Campo di fiume, 13  
 83030 Montefredane (AV)  
 tel. +39 0825 24353  
 fax +39 0825 248705

**Laboratori Milano**  
 SS11 Padana Superiore, 317  
 20090 Vimodrone (MI)  
 Tel/Fax: +39 02 27402621

**Sede Romania**  
 Bulevardul Regina Maria, 32  
 Sectorul 4, 040125  
 Bucuresti - ROMANIA  
 CUI RO29649090

**Sede Mozambico**  
 Rua da Alcantara 921,  
 Bairro da Matola 700  
 Matola  
 MOZAMBIQUE

SISTEMI DI GESTIONE  
 CERTIFICATI  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

# DISTINTA DELLE PROVE DI LABORATORIO



Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.
Laboratorio	DIMMS CONTROL

## Prove di laboratorio

	Sondaggio	Campione	Apertura campione	Caratteristiche fisiche	Denominazioni specifiche	Contenuto CaCO <sub>3</sub> e sost. org.	Analisi granulometrica	Sedimentazione	Limiti di Atterberg	Prova edometrica	Prova di permeabilità	Prova taglio diretto	Prova taglio residuo	Prova triassiale C/D	Prova triassiale C/U	Prova ELL	Colonna risonante
PZ33_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ34_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ35_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ36_D	CR1	X	X			X		X									
PZ37_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ38_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ39_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ40_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ41_D	CR1	X	X			X		X									
PZ42_D	CR1	X	X			X		X									
PZ43_D	CR1	X	X			X		X									
PZ44_D	CR1	X	X			X		X									
PZ45_D	CR1	X	X			X		X									
PZ46_D	CR1	X	X			X		X									
PZ47_D	CR1	X	X			X		X									
PZ48_D	CR1	X	X			X		X									
PZ49_D	CR1	X	X			X		X									
PZ50_D	CR1	X	X			X		X									
PZ51_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ52_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ53_D	CR1	X	X			X		X									
PZ54_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ55_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ56_D	CR1	X	X			X		X									
PZ57_D	CR1	X	X			X	X	X									
PZ58_D	CR1	X	X			X	X	X									

Avellino, 06/12/2017

**DIMMS Control S.r.l.**  
Capitale Sociale  
€ 7.144.000 i.v.  
Reg. Imprese di Milano  
01872430648  
Iscr. R.E.A. N° 2093480

**Sede legale**  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
P.IVA 01872430648  
Tel/Fax: +39 02 27402621  
www.dimms.it

**Sede Amministrativa**  
**Laboratori Avellino**  
Area Ind.le di Avellino  
Via Campo di fiume, 13  
83030 Montefredane (AV)  
tel. +39 0825 24353  
fax +39 0825 248705

**Laboratori Milano**  
SS11 Padana Superiore, 317  
20090 Vimodrone (MI)  
Tel/Fax: +39 02 27402621

**Sede Romania**  
Bulevardul Regina Maria, 32  
Sectorul 4, 040125  
Bucuresti - ROMANIA  
CUI RO29649090

**Sede Mozambico**  
Rua da Alcantara 921,  
Bairro da Matola 700  
Matola  
MOZAMBIQUE

SISTEMI DI GESTIONE  
CERTIFICATI  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ1_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ1\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5554 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

<i>Metodo campionatore</i>	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,80	24,47
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,40	160,06
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,12	26,09
MEDIA	26,11	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,05	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

<i>Metodo volumometro</i>	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,55	10,2	10,46
Peso cont. + peso campione umido (g)	109,61	97,82	88,4
Peso cont. + peso camp. secco (g)	99,85	89,24	80,76
Peso campione secco (g)	89,30	79,04	70,30
Contenuto di acqua w (%)	10,93	10,86	10,87
MEDIA	10,9		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,42	0,27	0,15

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ1\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5555 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	173,61	6,20	6,20	93,80
1"	25,000	181,87	6,49	12,69	87,31
3/4"	19,000	180,63	6,45	19,13	80,87
1/2"	12,500	192,14	6,86	25,99	74,01
4	4,750	203,26	7,25	33,25	66,75
8	2,360	147,65	5,27	38,52	61,48
10	2,000	32,89	1,17	39,69	60,31
16	1,180	133,63	4,77	44,46	55,54
20	0,850	101,89	3,64	48,10	51,90
30	0,600	155,19	5,54	53,64	46,36
40	0,425	223,74	7,99	61,62	38,38
60	0,250	343,99	12,28	73,90	26,10
80	0,180	119,81	4,28	78,18	21,82
100	0,150	66,22	2,36	80,54	19,46
200	0,075	35,94	1,28	81,82	18,18
FONDO	//	509,15	18,17	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>2801,61</b>	<b>93,80</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	365,04
Peso umido campione (g)	3102,1
Peso secco campione (g)	2801,76
Peso secco campione lavato (g)	2292,61
Peso quantità > 25 mm (g)	355,48
Perdita lavaggio (g)	509,15
Riscontro pesi (g)	0,15

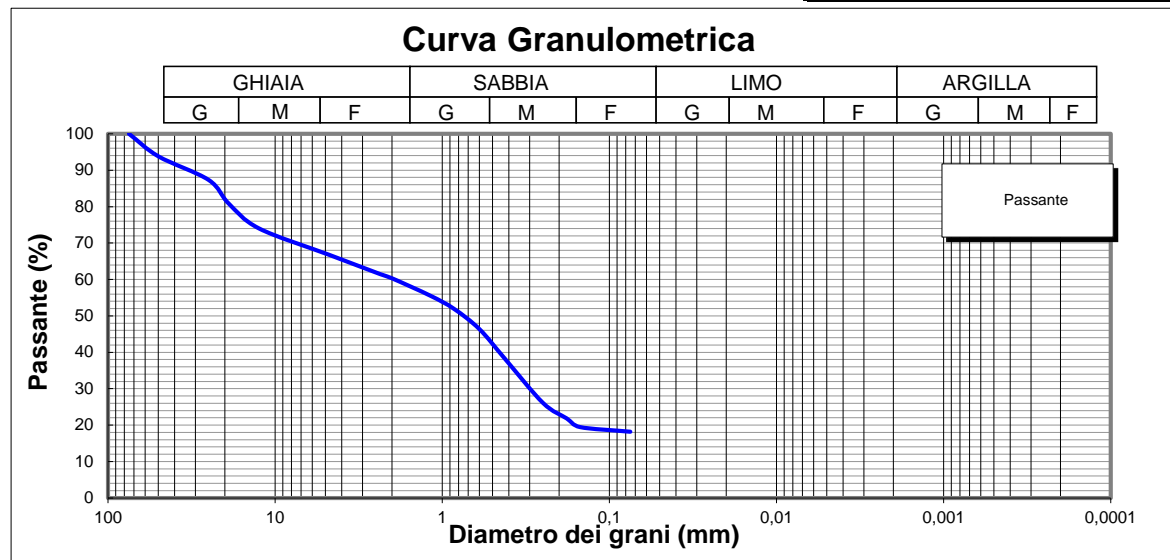
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	18
	Medie	14
	Fini	8
<b>SABBIE</b>	Grosse	14
	Medie	23
	Fini	5
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>18</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ1\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5556 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	2801,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	509,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,11

**Correzioni per lettura densimetro**

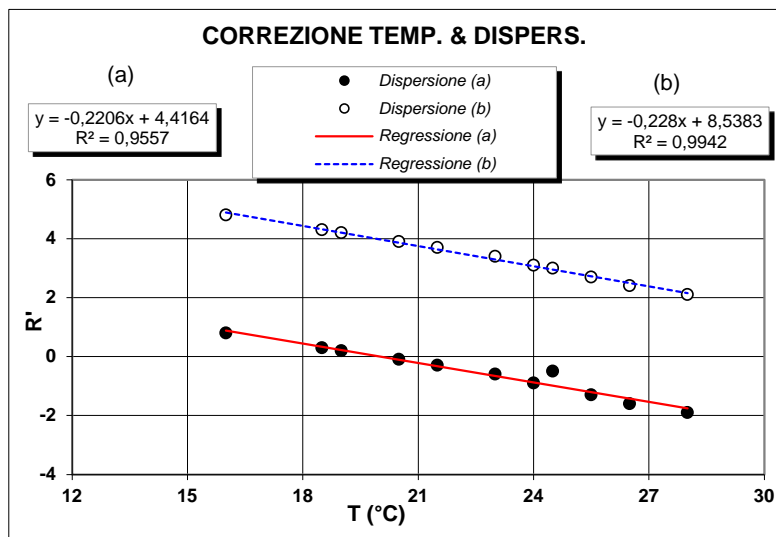
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

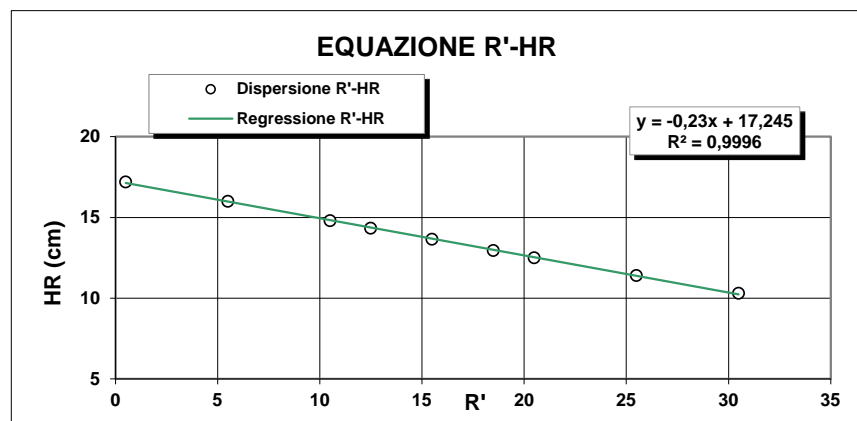
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0525</b>	27,90	<b>16,2</b>
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0380</b>	26,40	<b>15,4</b>
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0275</b>	24,90	<b>14,5</b>
4	20,0	27,0		8,2	27,5	8,52	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0198</b>	23,40	<b>13,6</b>
8	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0142</b>	22,40	<b>13,0</b>
15	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0106</b>	20,90	<b>12,2</b>
30	20,0	23,0		8,2	23,5	9,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0076</b>	19,40	<b>11,3</b>
60	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0055</b>	17,40	<b>10,1</b>
120	20,0	19,5		8,2	20,0	10,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	15,90	<b>9,2</b>
300	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	14,40	<b>8,4</b>
600	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0018</b>	12,90	<b>7,5</b>
1440	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	11,40	<b>6,6</b>

N° Certificato: 5556 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	93,8
1"	25,00	87,3
3/4"	19,00	80,9
1/2"	12,50	74,0
4	4,750	66,8
8	2,360	61,5
10	2,000	60,3
16	1,180	55,5
20	0,850	51,9
30	0,600	46,4
40	0,425	38,4
60	0,250	26,1
80	0,180	21,8
100	0,150	19,5
200	0,075	18,2
S	0,0525	<b>16,2</b>
S	0,0380	<b>15,4</b>
S	0,0275	<b>14,5</b>
S	0,0198	<b>13,6</b>
S	0,0142	<b>13,0</b>
S	0,0106	<b>12,2</b>
S	0,0076	<b>11,3</b>
S	0,0055	<b>10,1</b>
S	0,0040	<b>9,2</b>
S	0,0026	<b>8,4</b>
S	0,0018	<b>7,5</b>
S	0,0012	<b>6,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	1,8621
D30 (mm)	0,2951
D10 (mm)	0,0050
Coeff. Uniformità (Cu)	372
Coeff. Curvatura (Cc)	9,3

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	40
SABBIA (%)	42
LIMO (%)	10
ARGILLA (%)	8

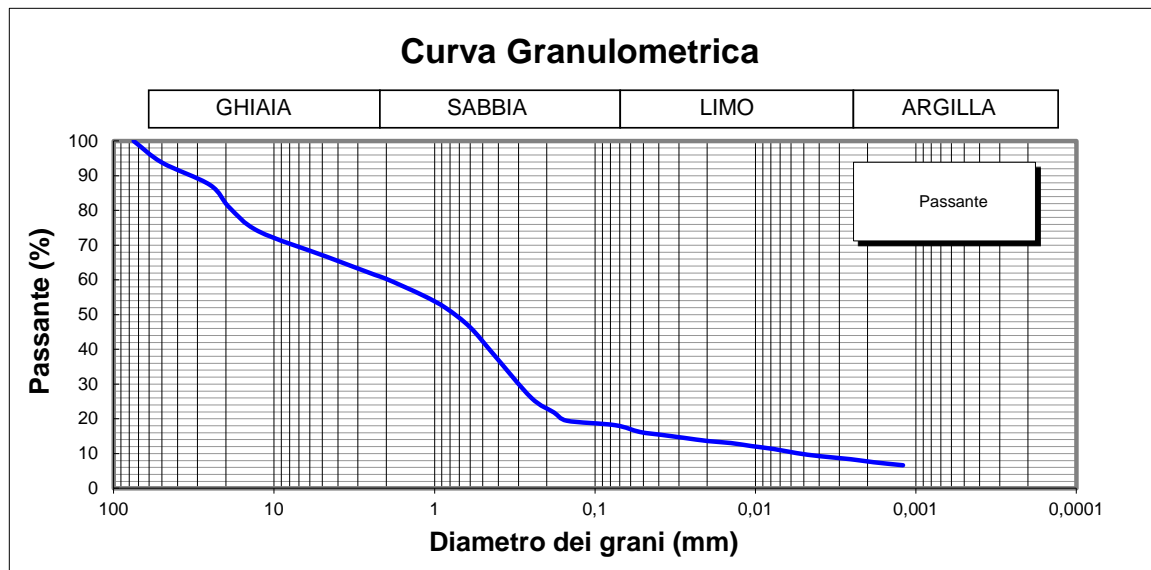
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia con sabbia, limosa**

**A2-6**

Note:



Lo Sperimentatore  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

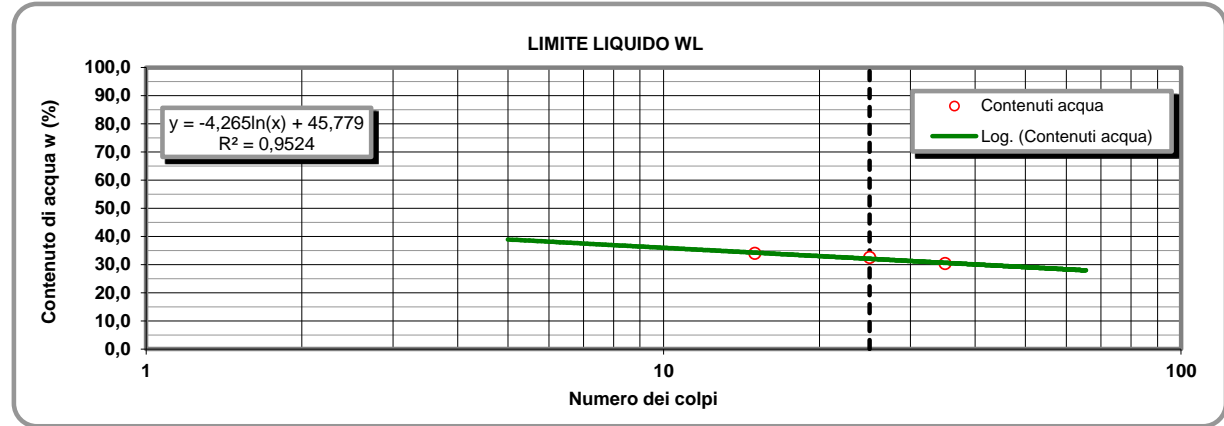
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ1\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5557 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

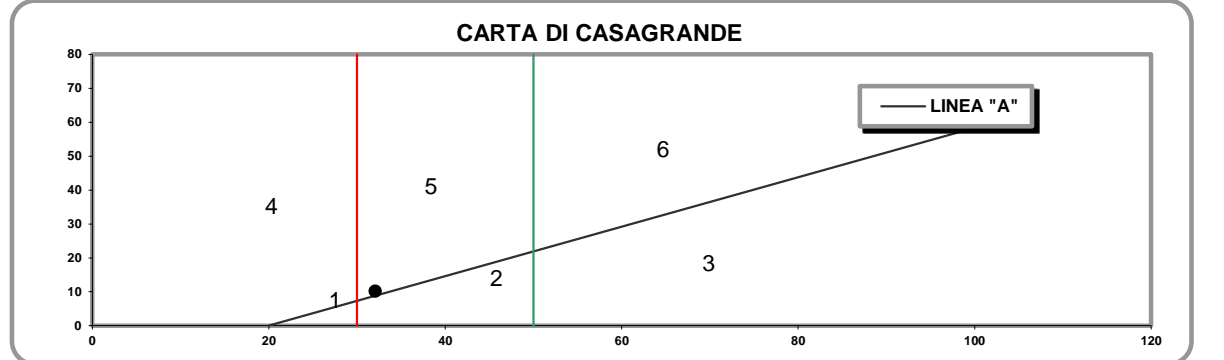
<b>LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)</b> <b>32</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub></b>			Provino		
	Contenitore n°	A	B	C		
	Peso contenitore (g)	17,82	22,31	22,26		
	Peso contenitore + peso campione umido (g)	29,12	33,15	33,13		
	Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,25	30,49	30,60		
	N° colpi	15	25	35		
	Contenuto di acqua w (%)	34,0	32,5	30,3		



**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**



<b>LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)</b> <b>22</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub></b>		Provino	
	Contenitore n°	D	E	
	Peso contenitore (g)	11,40	9,47	
	Peso contenitore + peso campione umido (g)	21,77	20,00	
	Peso contenitore + peso campione secco (g)	19,90	18,11	
	Contenuto di acqua w (%)	22,00	21,88	

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **10**



- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità |  |
|--|---|---|---|

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

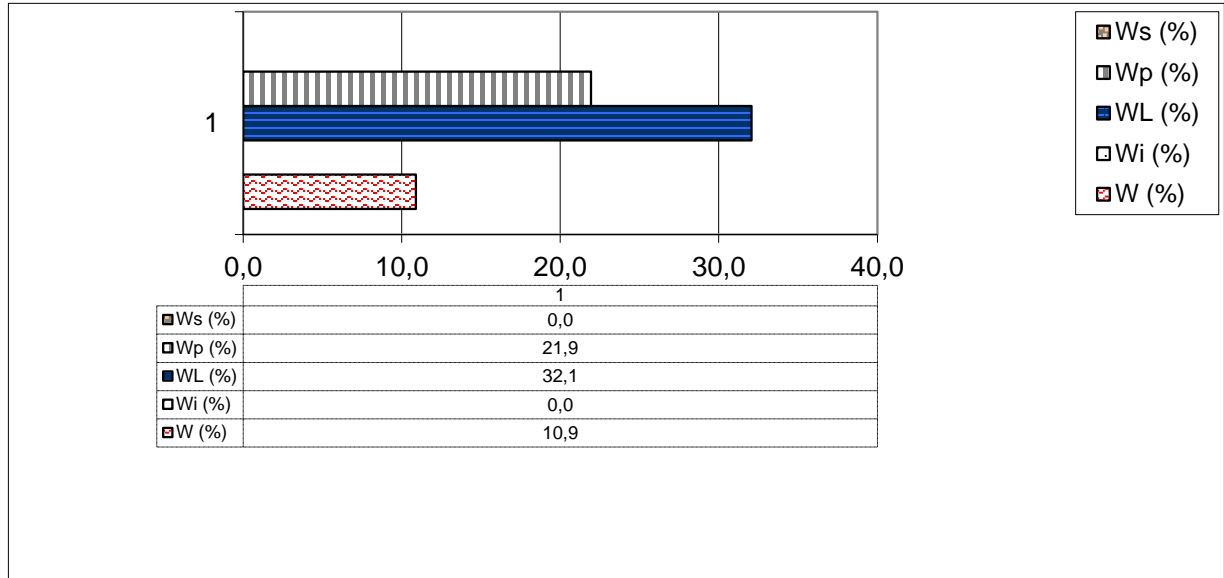
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	8
Contenuto acqua naturale (%)	10,9

N° Certificato:	5557 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>10,1</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>2,09</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,26</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input checked="" type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input checked="" type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>
		<b>1    2</b>
Capsula in monel n°	1	2
Peso capsula (g)		
Peso capsula + peso mercurio (g)		
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )		
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)		
Peso capsula + peso materiale secco (g)		
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )		

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ2_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>

Note

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ2\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5558 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,08	23,04
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	181,47	183,32
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,59	25,66
MEDIA	25,63	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,13	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,61	10,39	10,42
Peso cont. + peso campione umido (g)	113,09	114,39	127,03
Peso cont. + peso camp. secco (g)	89,14	89,79	99,74
Peso campione secco (g)	78,53	79,40	89,32
Contenuto di acqua w (%)	30,50	30,98	30,55
MEDIA	30,7		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,59	0,99	0,41

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**

**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ2\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5559 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	1,17	0,25	0,25	99,75
8	2,360	3,48	0,76	1,01	98,99
10	2,000	1,63	0,35	1,36	98,64
16	1,180	4,48	0,97	2,34	97,66
20	0,850	2,36	0,51	2,85	97,15
30	0,600	2,40	0,52	3,37	96,63
40	0,425	2,66	0,58	3,95	96,05
60	0,250	5,28	1,15	5,10	94,90
80	0,180	3,72	0,81	5,90	94,10
100	0,150	1,36	0,30	6,20	93,80
200	0,075	9,46	2,06	8,26	91,74
FONDO	//	422,14	91,71	99,96	//
<b>TOTALI</b>		<b>460,14</b>	<b>99,96</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	138,35
Peso umido campione (g)	601,4
Peso secco campione (g)	460,32
Peso secco campione lavato (g)	38,18
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	422,14
Riscontro pesi (g)	0,18

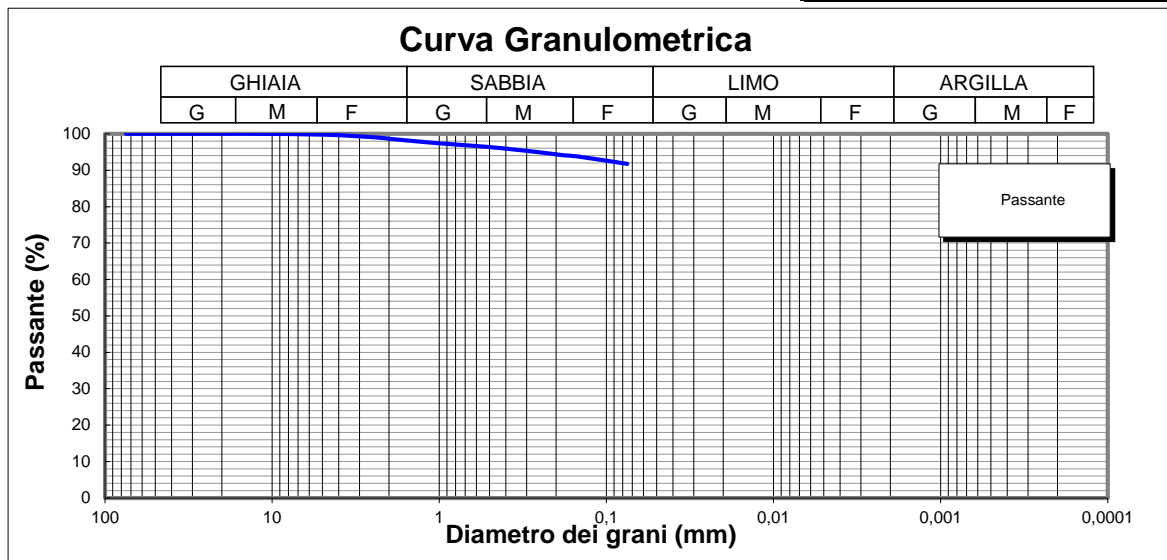
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
<b>1</b>	Grosse	2
	Medie	3
<b>8</b>	Grosse	3
	Fini	3
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>91</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ2\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5560 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	460,3
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	422,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,63

**Correzioni per lettura densimetro**

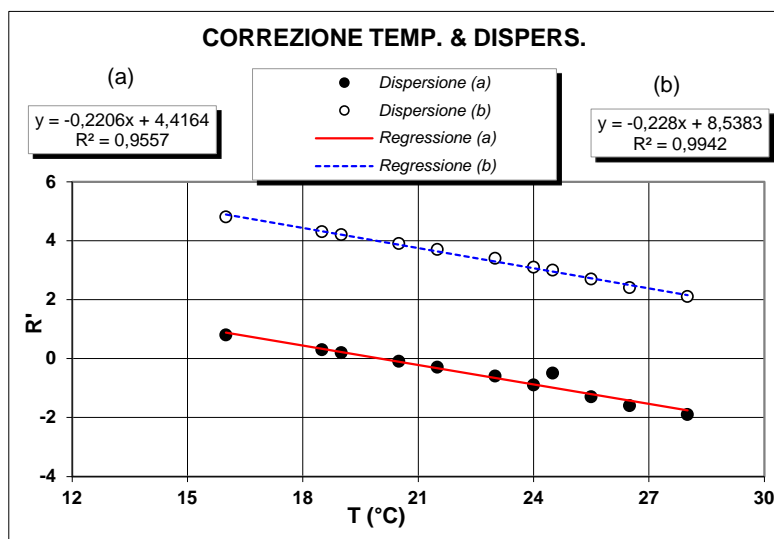
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

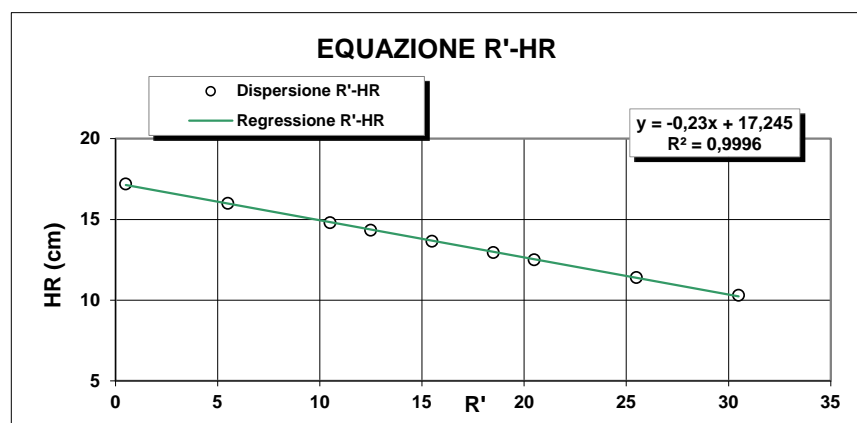
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leit.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0521</b>	29,40	<b>87,3</b>
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0377</b>	27,90	<b>82,8</b>
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0273</b>	26,40	<b>78,3</b>
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0198</b>	24,40	<b>72,4</b>
8	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0144</b>	22,40	<b>66,5</b>
15	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0107</b>	20,90	<b>62,0</b>
30	20,0	22,5		8,2	23,0	9,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0078</b>	18,90	<b>56,1</b>
60	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	17,40	<b>51,6</b>
120	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	14,90	<b>44,2</b>
300	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,40	<b>36,8</b>
600	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,40	<b>30,9</b>
1440	20,0	12,0		8,2	12,5	12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	8,40	<b>24,9</b>

N° Certificato: 5560 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,7
8	2,360	99,0
10	2,000	98,6
16	1,180	97,7
20	0,850	97,1
30	0,600	96,6
40	0,425	96,1
60	0,250	94,9
80	0,180	94,1
100	0,150	93,8
200	0,075	91,7
S	0,0521	<b>87,3</b>
S	0,0377	<b>82,8</b>
S	0,0273	<b>78,3</b>
S	0,0198	<b>72,4</b>
S	0,0144	<b>66,5</b>
S	0,0107	<b>62,0</b>
S	0,0078	<b>56,1</b>
S	0,0056	<b>51,6</b>
S	0,0041	<b>44,2</b>
S	0,0026	<b>36,8</b>
S	0,0019	<b>30,9</b>
S	0,0013	<b>24,9</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0095
D30 (mm)	0,0018
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	8
LIMO (%)	59
ARGILLA (%)	32

Descrizione campione (AGI) :

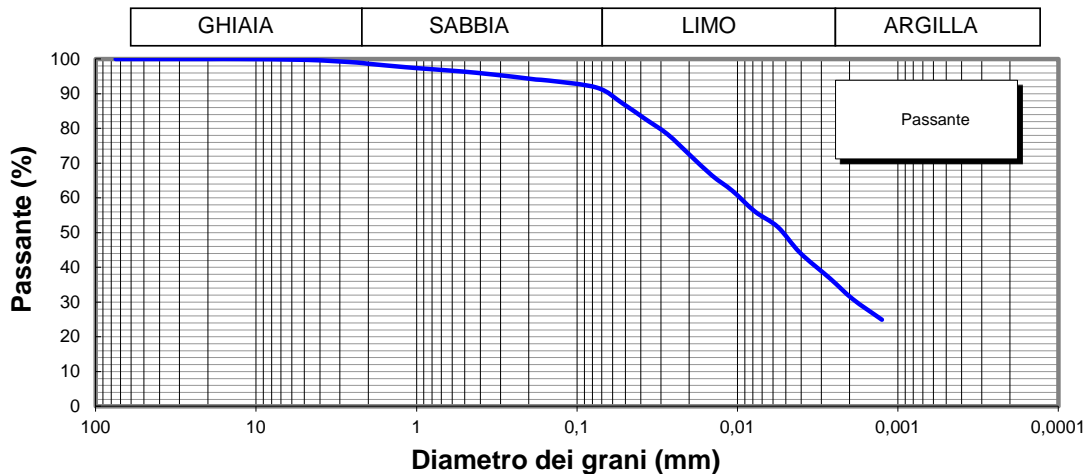
Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo con argilla, deb sabbioso**

**A7-6**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

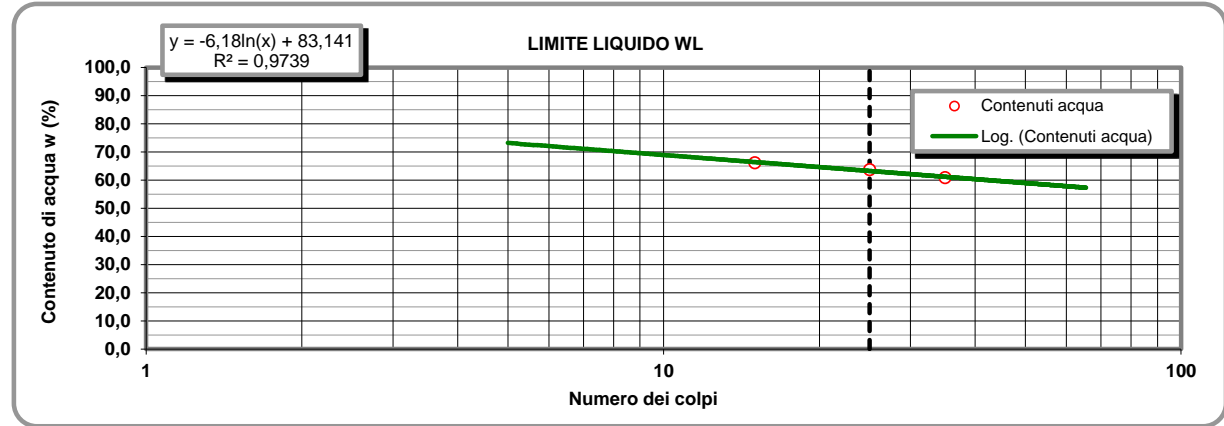
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ2\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

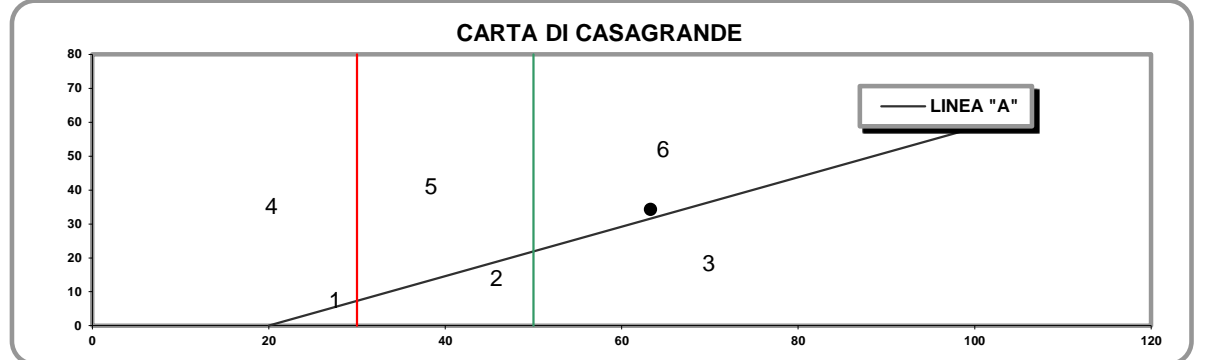
**N° Certificato:** 5561 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

<b>LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math> (%)</b> <b>63</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math></b>																																									
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2"></td> <th colspan="3">Provino</th> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> <tr> <td>Contenitore n°</td> <td></td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td></td> <td>10,59</td> <td>10,89</td> <td>10,22</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td></td> <td>21,46</td> <td>22,09</td> <td>21,32</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td></td> <td>17,13</td> <td>17,73</td> <td>17,12</td> </tr> <tr> <td>N° colpi</td> <td></td> <td>15</td> <td>25</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td></td> <td>66,2</td> <td>63,7</td> <td>60,9</td> </tr> </table>					Provino					1	2	3	Contenitore n°		A	B	C	Peso contenitore (g)		10,59	10,89	10,22	Peso contenitore + peso campione umido (g)		21,46	22,09	21,32	Peso contenitore + peso campione secco (g)		17,13	17,73	17,12	N° colpi		15	25	35	Contenuto di acqua w (%)		66,2	63,7
		Provino																																								
		1	2	3																																						
Contenitore n°		A	B	C																																						
Peso contenitore (g)		10,59	10,89	10,22																																						
Peso contenitore + peso campione umido (g)		21,46	22,09	21,32																																						
Peso contenitore + peso campione secco (g)		17,13	17,73	17,12																																						
N° colpi		15	25	35																																						
Contenuto di acqua w (%)		66,2	63,7	60,9																																						

**C.Q.  $R^2 > 0,95$**



<b>LIMITE PLASTICO <math>W_P</math> (%)</b> <b>29</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO <math>W_P</math></b>																													
<b>INDICE DI PLASTICITA' <math>I_P</math> (%)</b> <b>34</b>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2"></td> <th colspan="2">Provino</th> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <th>1</th> <th>2</th> </tr> <tr> <td>Contenitore n°</td> <td></td> <td>D</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td></td> <td>8,03</td> <td>9,48</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td></td> <td>20,28</td> <td>20,47</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td></td> <td>17,53</td> <td>18,00</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td></td> <td>28,95</td> <td>28,99</td> </tr> </table>				Provino				1	2	Contenitore n°		D	E	Peso contenitore (g)		8,03	9,48	Peso contenitore + peso campione umido (g)		20,28	20,47	Peso contenitore + peso campione secco (g)		17,53	18,00	Contenuto di acqua w (%)		28,95	28,99
		Provino																												
		1	2																											
Contenitore n°		D	E																											
Peso contenitore (g)		8,03	9,48																											
Peso contenitore + peso campione umido (g)		20,28	20,47																											
Peso contenitore + peso campione secco (g)		17,53	18,00																											
Contenuto di acqua w (%)		28,95	28,99																											



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

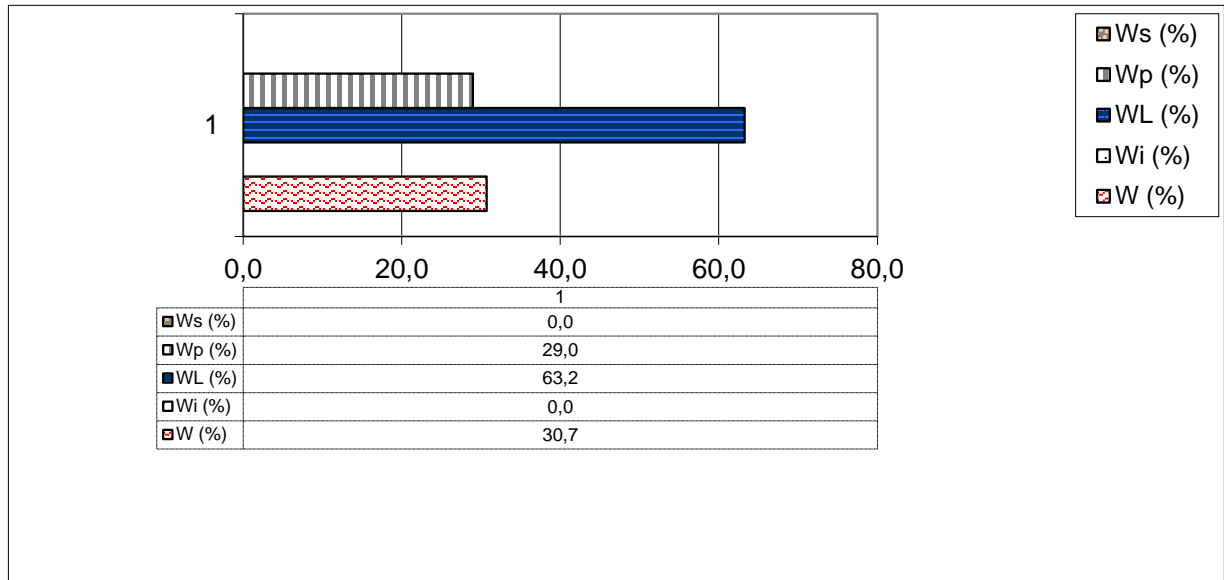
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	32
Contenuto acqua naturale (%)	30,7

N° Certificato:	5561 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>34,3</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>0,95</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>1,07</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluida (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input checked="" type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ3 D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input checked="" type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text"/>	Paraffina	<input type="text"/>
Indisturbato	<input type="text"/>	Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input checked="" type="checkbox"/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input checked="" type="checkbox"/>
				Q1	<input type="checkbox"/>

Note



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ3\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5562 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

<i>Metodo campionatore</i>	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	22,63	21,11
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	182,98	182,04
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,41	25,39
MEDIA	25,40	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,04	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

<i>Metodo volumometro</i>	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,73	10,13	10,45
Peso cont. + peso campione umido (g)	99,67	128,79	130,76
Peso cont. + peso camp. secco (g)	77,5	99,18	100,45
Peso campione secco (g)	66,77	89,05	90,00
Contenuto di acqua w (%)	33,20	33,25	33,68
MEDIA	33,4		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,52	0,38	0,90

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ3\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5563 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	1,26	0,21	0,21	99,79
8	2,360	3,93	0,64	0,85	99,15
10	2,000	0,67	0,11	0,96	99,04
16	1,180	1,78	0,29	1,25	98,75
20	0,850	1,05	0,17	1,42	98,58
30	0,600	1,29	0,21	1,63	98,37
40	0,425	1,93	0,32	1,95	98,05
60	0,250	4,64	0,76	2,70	97,30
80	0,180	3,76	0,61	3,32	96,68
100	0,150	1,27	0,21	3,53	96,47
200	0,075	11,67	1,91	5,43	94,57
FONDO	//	578,79	94,56	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>612,04</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	134,99
Peso umido campione (g)	817,0
Peso secco campione (g)	612,08
Peso secco campione lavato (g)	33,29
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	578,79
Riscontro pesi (g)	0,04

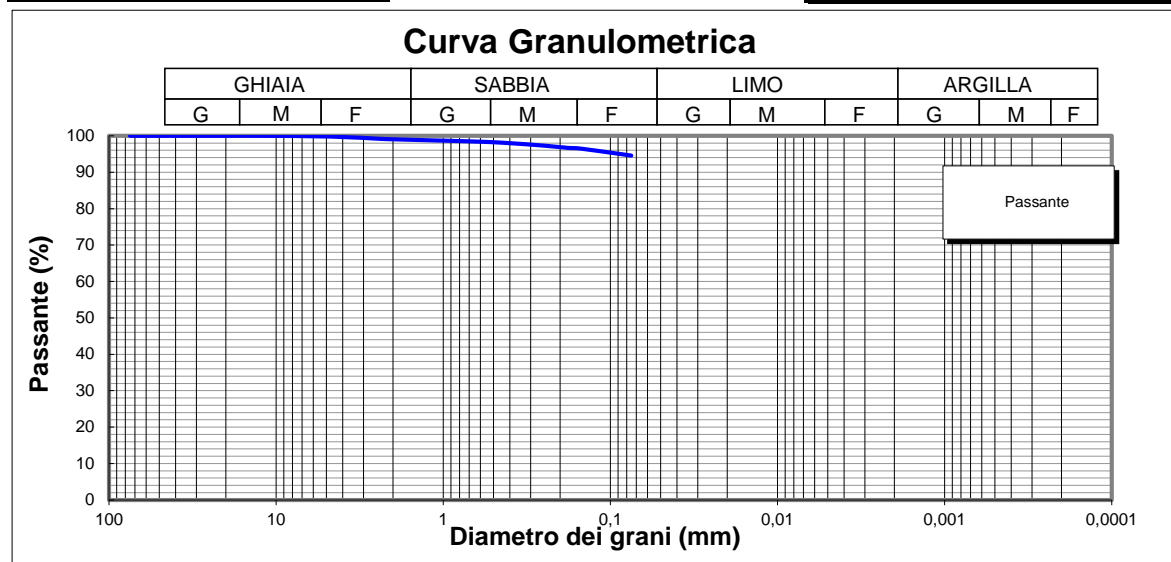
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
<b>1</b>	Grosse	1
	Medie	1
<b>5</b>	Fini	3
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>94</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ3\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5564 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	612,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	578,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,40

**Correzioni per lettura densimetro**

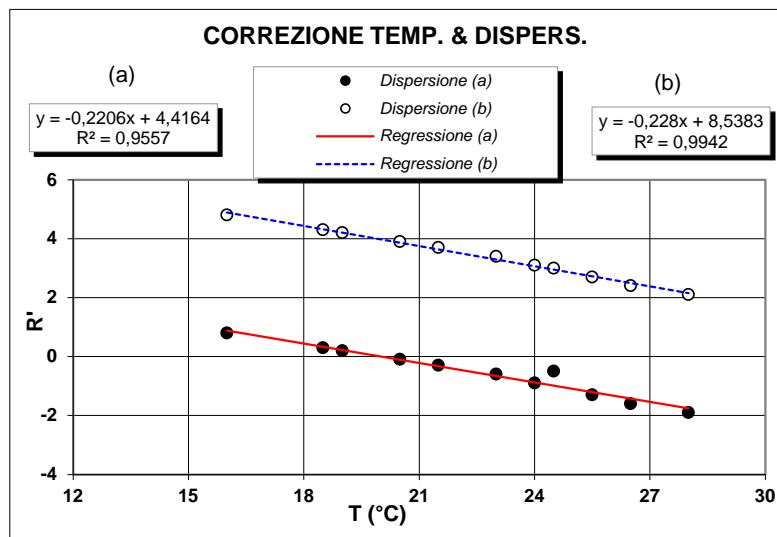
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

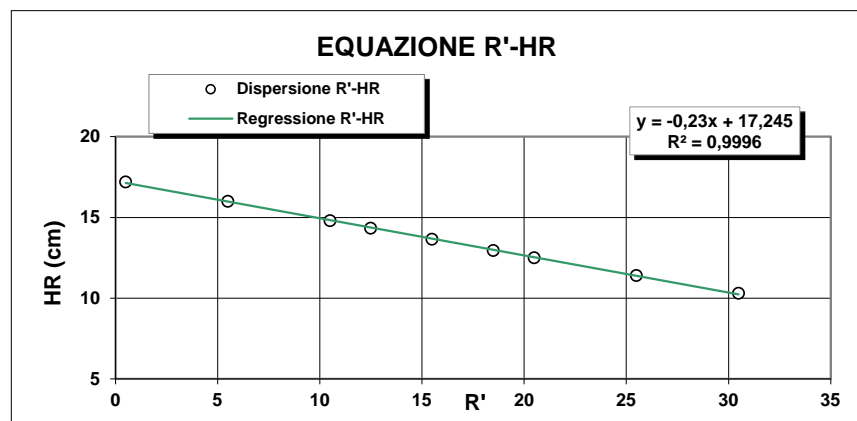
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0529</b>	28,90	<b>88,9</b>
1	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0386</b>	26,90	<b>82,8</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0279</b>	25,40	<b>78,2</b>
4	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0201</b>	23,90	<b>73,6</b>
8	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0145</b>	22,40	<b>68,9</b>
15	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0108</b>	20,90	<b>64,3</b>
30	20,0	23,0		8,2	23,5	9,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0078</b>	19,40	<b>59,7</b>
60	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	17,40	<b>53,5</b>
120	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	15,40	<b>47,4</b>
300	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	13,40	<b>41,2</b>
600	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	11,90	<b>36,6</b>
1440	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	10,40	<b>32,0</b>

N° Certificato: 5564 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,8
8	2,360	99,2
10	2,000	99,0
16	1,180	98,8
20	0,850	98,6
30	0,600	98,4
40	0,425	98,1
60	0,250	97,3
80	0,180	96,7
100	0,150	96,5
200	0,075	94,6
S	0,0529	<b>88,9</b>
S	0,0386	<b>82,8</b>
S	0,0279	<b>78,2</b>
S	0,0201	<b>73,6</b>
S	0,0145	<b>68,9</b>
S	0,0108	<b>64,3</b>
S	0,0078	<b>59,7</b>
S	0,0056	<b>53,5</b>
S	0,0041	<b>47,4</b>
S	0,0026	<b>41,2</b>
S	0,0019	<b>36,6</b>
S	0,0012	<b>32,0</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0079
D30 (mm)	
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	5
LIMO (%)	57
ARGILLA (%)	37

Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

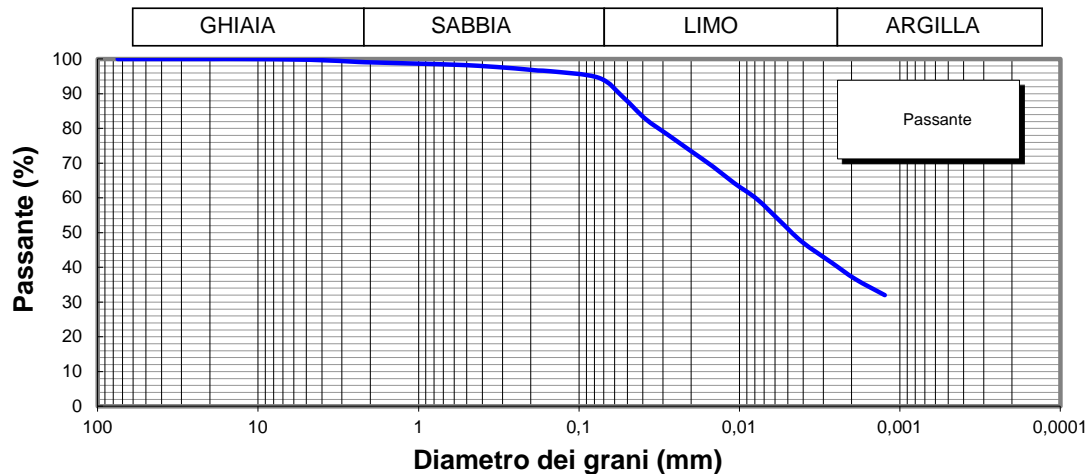
**Limo con argilla, deb sabbioso**

**A7-6**

Note:

--

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

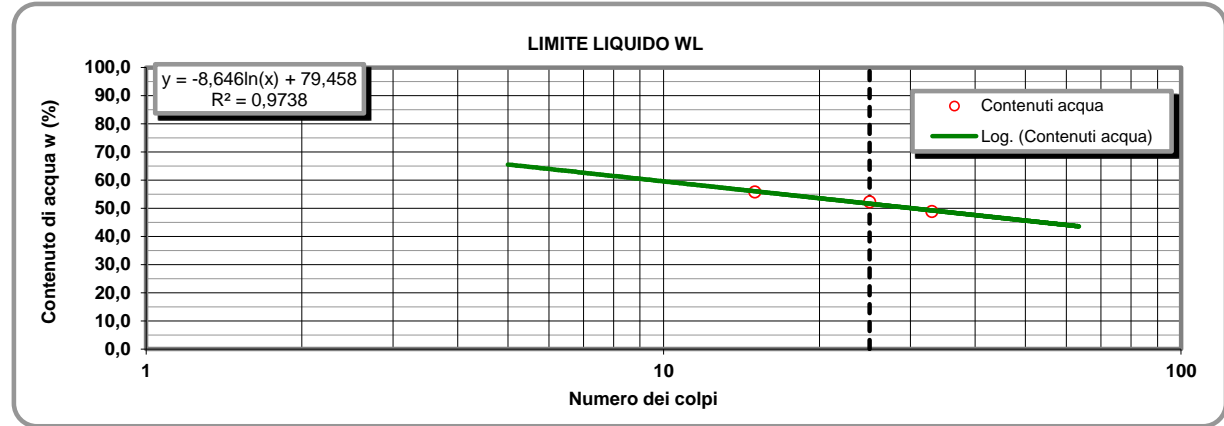
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ3\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

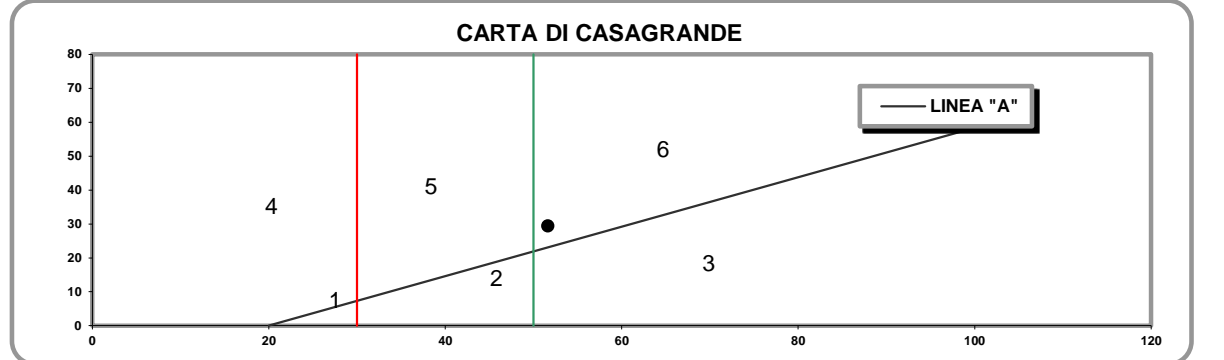
**N° Certificato:** 5565 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

<b>LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)</b> <b>52</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub></b>																														
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Provino</td> </tr> <tr> <td style="width:33%;">1</td> <td style="width:33%;">2</td> <td style="width:33%;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td>18,32</td> <td>18,94</td> <td>18,35</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td>29,57</td> <td>31,67</td> <td>30,85</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td>25,54</td> <td>27,30</td> <td>26,75</td> </tr> <tr> <td>N° colpi</td> <td>15</td> <td>25</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td>55,8</td> <td>52,3</td> <td>48,8</td> </tr> </table>			Provino			1	2	3	A	B	C	Peso contenitore (g)	18,32	18,94	18,35	Peso contenitore + peso campione umido (g)	29,57	31,67	30,85	Peso contenitore + peso campione secco (g)	25,54	27,30	26,75	N° colpi	15	25	33	Contenuto di acqua w (%)	55,8	52,3
Provino																															
1	2	3																													
A	B	C																													
Peso contenitore (g)	18,32	18,94	18,35																												
Peso contenitore + peso campione umido (g)	29,57	31,67	30,85																												
Peso contenitore + peso campione secco (g)	25,54	27,30	26,75																												
N° colpi	15	25	33																												
Contenuto di acqua w (%)	55,8	52,3	48,8																												

C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95



<b>LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)</b> <b>22</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub></b>																			
<b>INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)</b> <b>29</b>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Provino</td> </tr> <tr> <td style="width:50%;">1</td> <td style="width:50%;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">E</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td>12,85</td> <td>7,40</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td>23,42</td> <td>17,84</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td>21,50</td> <td>15,93</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td>22,20</td> <td>22,39</td> </tr> </table>		Provino		1	2	D	E	Peso contenitore (g)	12,85	7,40	Peso contenitore + peso campione umido (g)	23,42	17,84	Peso contenitore + peso campione secco (g)	21,50	15,93	Contenuto di acqua w (%)	22,20	22,39
Provino																				
1	2																			
D	E																			
Peso contenitore (g)	12,85	7,40																		
Peso contenitore + peso campione umido (g)	23,42	17,84																		
Peso contenitore + peso campione secco (g)	21,50	15,93																		
Contenuto di acqua w (%)	22,20	22,39																		



- |  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input checked="" type="checkbox"/> |
|--|--|---|---|

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

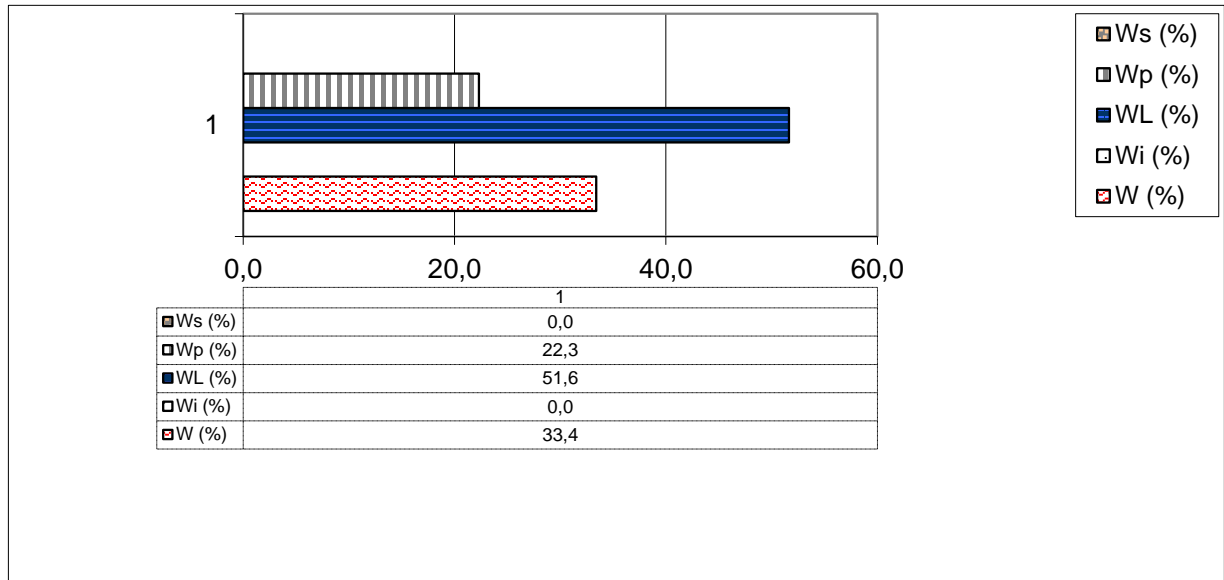
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	37
Contenuto acqua naturale (%)	33,4

N° Certificato:	5565 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>29,3</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,62</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,79</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input checked="" type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input checked="" type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula (g)				<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)				<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola





# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ4_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro scuro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ4\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5566 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	23,11	26,04
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,93	160,71
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,28	25,24
MEDIA	25,26	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ % <b>0,08</b>		

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,17	10,71	9,96
Peso cont. + peso campione umido (g)	92,95	104,68	91,06
Peso cont. + peso camp. secco (g)	77,41	87,47	75,98
Peso campione secco (g)	67,24	76,76	66,02
Contenuto di acqua w (%)	23,11	22,42	22,84
MEDIA	22,8		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ % <b>1,40 1,63 0,22</b>			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ4\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5567 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,25	0,05	0,05	99,95
8	2,360	1,98	0,41	0,46	99,54
10	2,000	0,77	0,16	0,62	99,38
16	1,180	2,35	0,49	1,11	98,89
20	0,850	1,85	0,38	1,49	98,51
30	0,600	2,67	0,55	2,05	97,95
40	0,425	3,94	0,82	2,86	97,14
60	0,250	7,28	1,51	4,37	95,63
80	0,180	5,31	1,10	5,47	94,53
100	0,150	1,56	0,32	5,79	94,21
200	0,075	13,69	2,84	8,63	91,37
FONDO	//	440,83	91,34	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>482,48</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	107,78
Peso umido campione (g)	592,5
Peso secco campione (g)	482,64
Peso secco campione lavato (g)	41,81
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	440,83
Riscontro pesi (g)	0,16

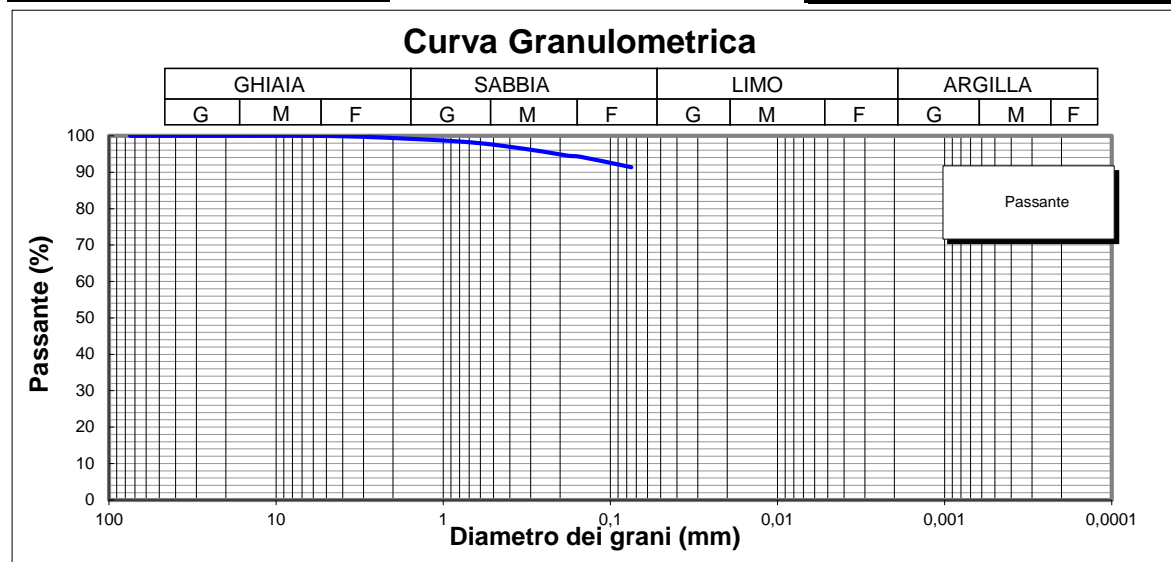
**RISULTATI**

GHIAIE	Grosse	0
	1	Medie
Fini		1
SABBIE	Grosse	1
	Medie	3
8	Fini	4
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	

**Coefficienti granulometrici**      Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		

Empty box for sample description (AGI).



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ4\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5568 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	482,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	440,8
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,26

**Correzioni per lettura densimetro**

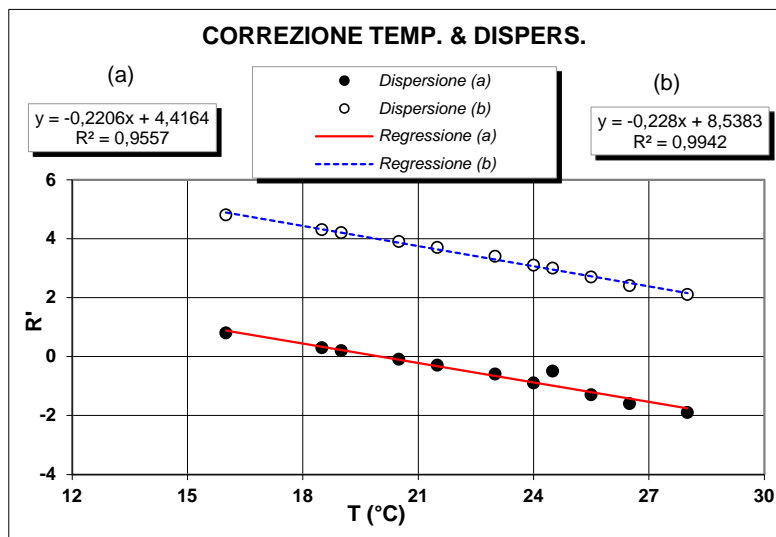
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

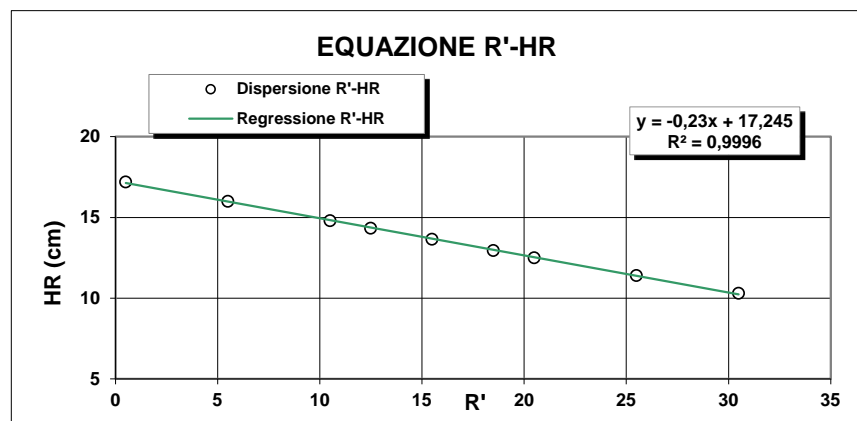
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0527</b>	29,40	<b>87,7</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0385</b>	27,40	<b>81,7</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0280</b>	25,40	<b>75,8</b>
4	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0205</b>	22,90	<b>68,3</b>
8	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0148</b>	21,40	<b>63,8</b>
15	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0110</b>	19,90	<b>59,4</b>
30	20,0	22,0		8,2	22,5	9,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	18,40	<b>54,9</b>
60	20,0	19,5		8,2	20,0	10,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0058</b>	15,90	<b>47,4</b>
120	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	14,40	<b>43,0</b>
300	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	12,40	<b>37,0</b>
600	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,40	<b>31,0</b>
1440	20,0	12,5		8,2	13,0	11,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	8,90	<b>26,5</b>

N° Certificato: 5568 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	99,5
10	2,000	99,4
16	1,180	98,9
20	0,850	98,5
30	0,600	98,0
40	0,425	97,1
60	0,250	95,6
80	0,180	94,5
100	0,150	94,2
200	0,075	91,4
S	0,0527	<b>87,7</b>
S	0,0385	<b>81,7</b>
S	0,0280	<b>75,8</b>
S	0,0205	<b>68,3</b>
S	0,0148	<b>63,8</b>
S	0,0110	<b>59,4</b>
S	0,0079	<b>54,9</b>
S	0,0058	<b>47,4</b>
S	0,0041	<b>43,0</b>
S	0,0027	<b>37,0</b>
S	0,0019	<b>31,0</b>
S	0,0013	<b>26,5</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0112
D30 (mm)	0,0018
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	8
LIMO (%)	59
ARGILLA (%)	32

Descrizione campione (AGI) :

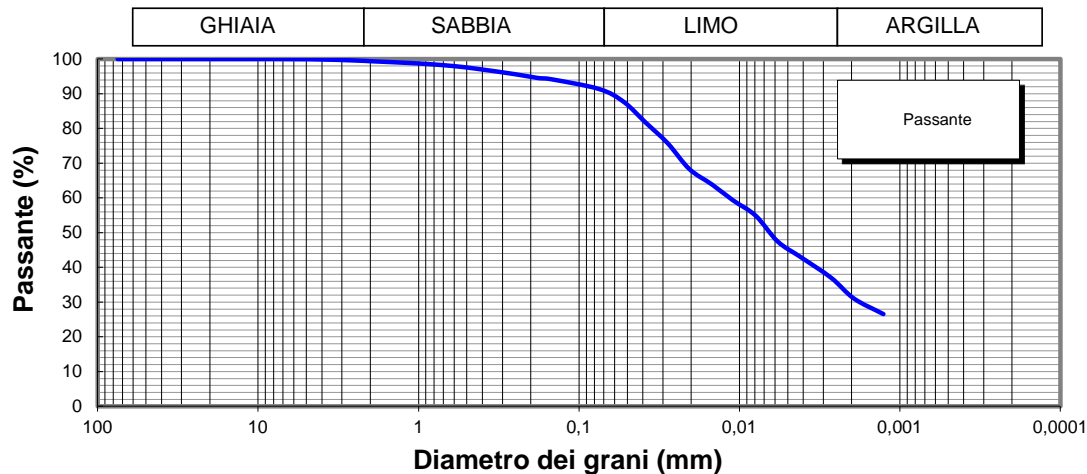
Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo con argilla, deb sabbioso**

**A7-6**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .

**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017

**N° Sondaggio:** PZ4\_D      **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1      **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

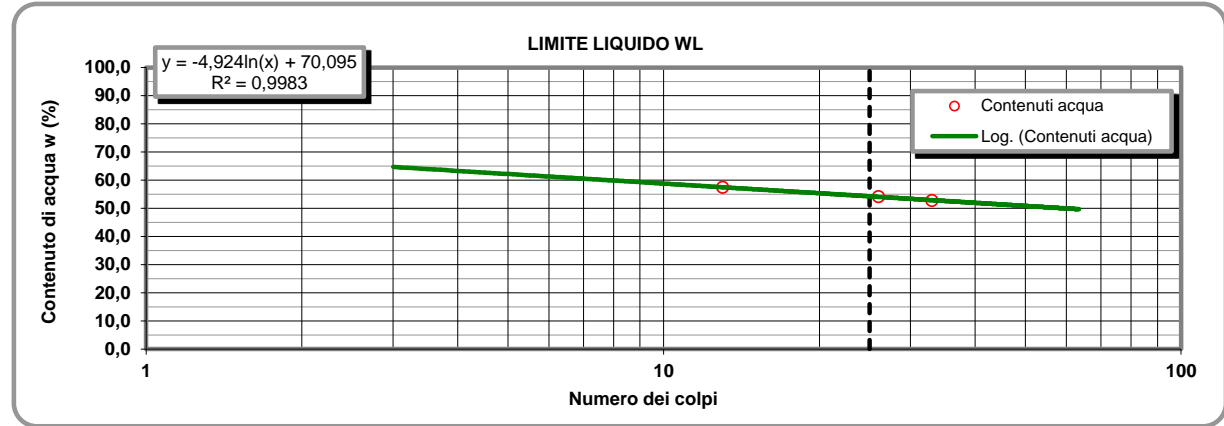
**N° Certificato:** 5569 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)**      **54**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	16,41	14,77	15,3
Peso contenitore + peso campione umido (g)	37,05	35,15	35,24
Peso contenitore + peso campione secco (g)	29,52	27,99	28,35
N° colpi	13	26	33
Contenuto di acqua w (%)	57,4	54,2	52,8

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

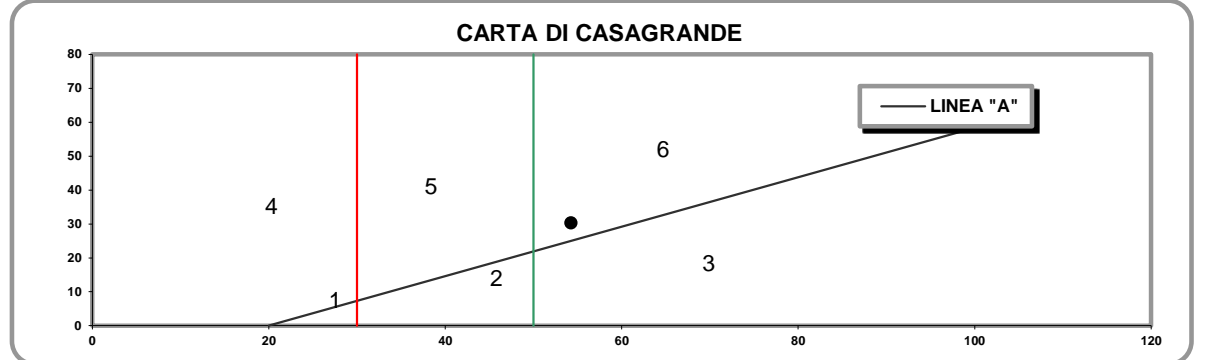


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)**      **24**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,37	9,48
Peso contenitore + peso campione umido (g)	18,80	20,82
Peso contenitore + peso campione secco (g)	16,59	18,62
Contenuto di acqua w (%)	23,97	24,07

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **30**



- |  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input checked="" type="checkbox"/> |
|--|--|---|---|

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



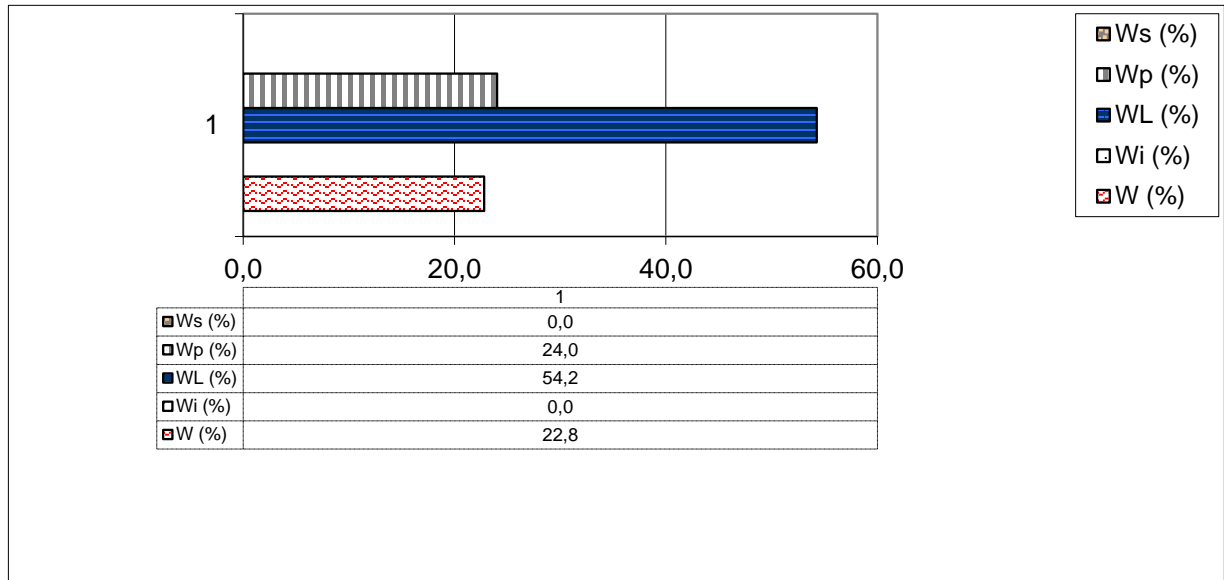
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	32
Contenuto acqua naturale (%)	22,8

N° Certificato:	5569 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>30,2</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>1,04</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>0,94</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluida (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input checked="" type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input checked="" type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			<b>Campione</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°	1	2	
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ5_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>

Note

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ5\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5570 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

	1	2	3
determinazione			
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,73	27,06
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	182,48	185,80
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,57	25,64
MEDIA	25,61	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,15	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,23	10,43	10,71
Peso cont. + peso campione umido (g)	112,87	116,58	124,6
Peso cont. + peso camp. secco (g)	88,09	91,17	97,01
Peso campione secco (g)	77,86	80,74	86,30
Contenuto di acqua w (%)	31,83	31,47	31,97
MEDIA	31,8		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,22	0,90	0,67

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**

**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ5\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5571 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	4,29	0,81	0,81	99,19
8	2,360	5,85	1,11	1,92	98,08
10	2,000	1,38	0,26	2,18	97,82
16	1,180	3,46	0,65	2,83	97,17
20	0,850	2,64	0,50	3,33	96,67
30	0,600	3,50	0,66	3,99	96,01
40	0,425	5,04	0,95	4,94	95,06
60	0,250	7,64	1,44	6,39	93,61
80	0,180	5,92	1,12	7,51	92,49
100	0,150	1,22	0,23	7,74	92,26
200	0,075	13,14	2,48	10,22	89,78
FONDO	//	474,88	89,75	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>528,96</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	94,65
Peso umido campione (g)	698,6
Peso secco campione (g)	529,09
Peso secco campione lavato (g)	54,21
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	474,88
Riscontro pesi (g)	0,13

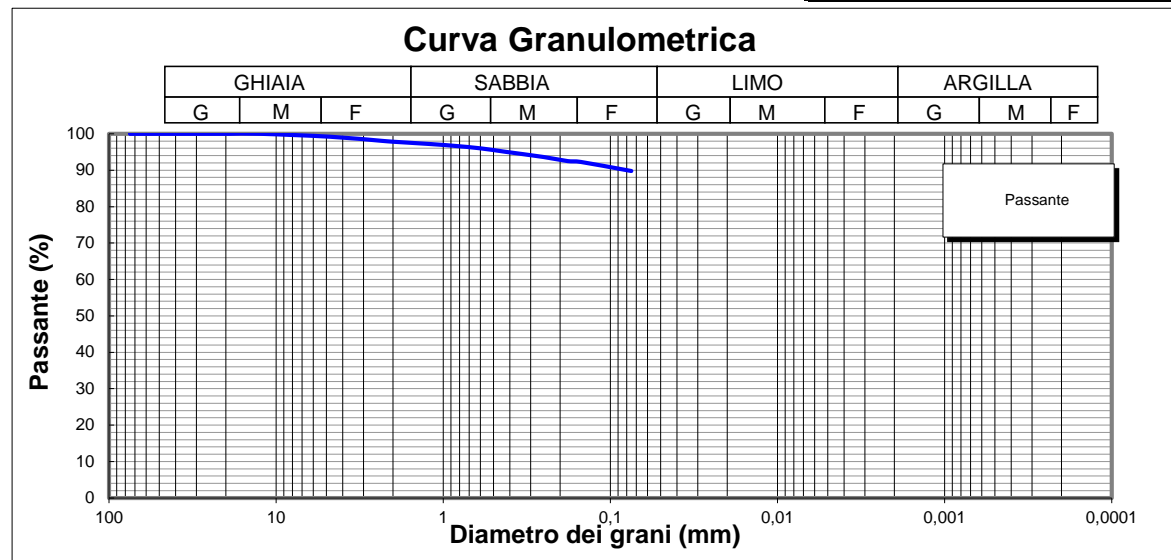
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	1
<b>SABBIE</b>	Grosse	2
	Medie	3
<b>9</b>	Fini	4
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>89</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ5\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5572 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	529,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	474,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,61

**Correzioni per lettura densimetro**

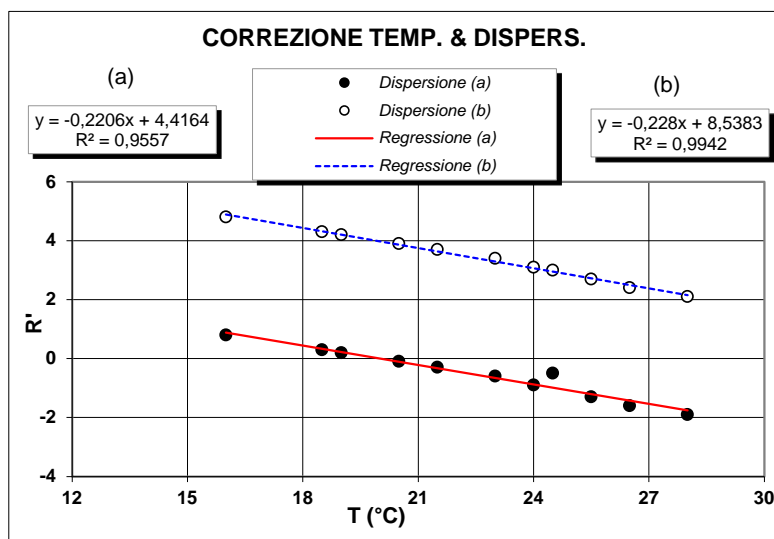
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

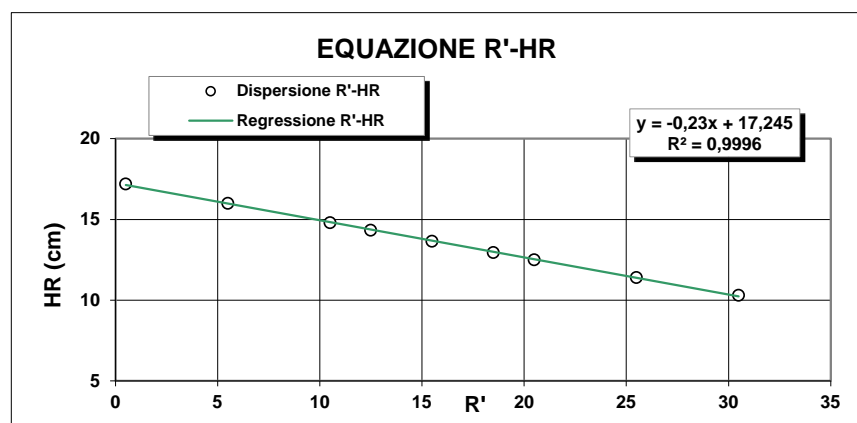
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0525</b>	28,90	<b>84,0</b>
1	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0383</b>	26,90	<b>78,2</b>
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0279</b>	24,90	<b>72,4</b>
4	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0204</b>	22,40	<b>65,1</b>
8	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0148</b>	20,40	<b>59,3</b>
15	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0110</b>	18,90	<b>54,9</b>
30	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	17,40	<b>50,6</b>
60	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	15,40	<b>44,8</b>
120	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	13,40	<b>38,9</b>
300	20,0	14,5		8,2	15,0	11,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	10,90	<b>31,7</b>
600	20,0	12,0		8,2	12,5	12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	8,40	<b>24,4</b>
1440	20,0	9,5		8,2	10,0	12,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	5,90	<b>17,1</b>

N° Certificato: 5572 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,2
8	2,360	98,1
10	2,000	97,8
16	1,180	97,2
20	0,850	96,7
30	0,600	96,0
40	0,425	95,1
60	0,250	93,6
80	0,180	92,5
100	0,150	92,3
200	0,075	89,8
S	0,0525	<b>84,0</b>
S	0,0383	<b>78,2</b>
S	0,0279	<b>72,4</b>
S	0,0204	<b>65,1</b>
S	0,0148	<b>59,3</b>
S	0,0110	<b>54,9</b>
S	0,0079	<b>50,6</b>
S	0,0057	<b>44,8</b>
S	0,0041	<b>38,9</b>
S	0,0027	<b>31,7</b>
S	0,0019	<b>24,4</b>
S	0,0013	<b>17,1</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0155
D30 (mm)	0,0025
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	2
SABBIA (%)	9
LIMO (%)	64
ARGILLA (%)	25

Descrizione campione (AGI) :

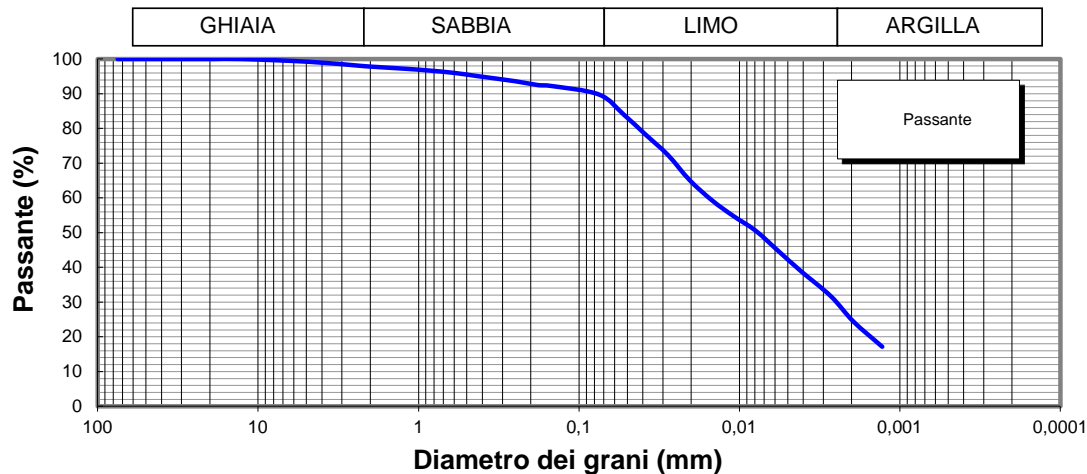
Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo con argilla, deb sabbioso**

**A6**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ5\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

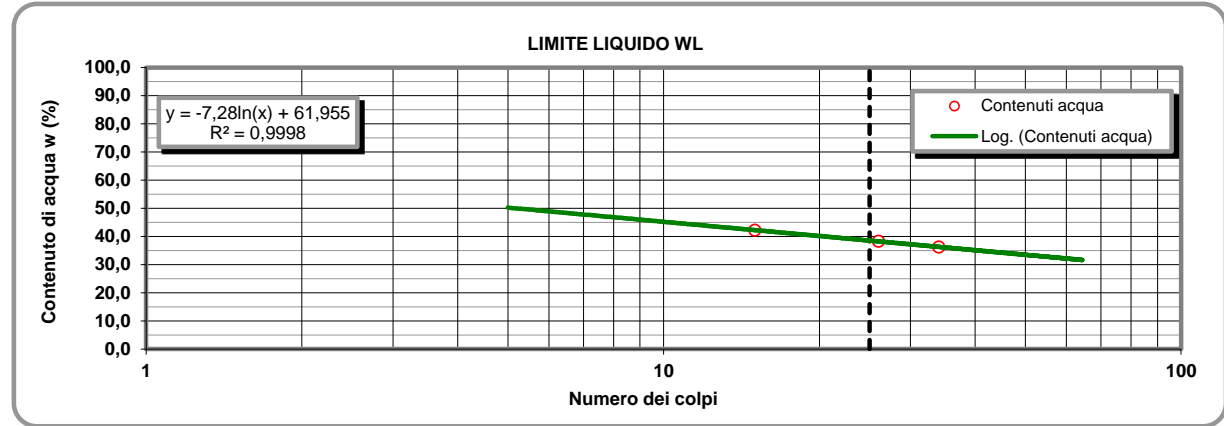
**N° Certificato:** 5573 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **39**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	17,67	17,82	22,14
Peso contenitore + peso campione umido (g)	30,2	28,33	34,13
Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,48	25,42	30,94
N° colpi	15	26	34
Contenuto di acqua w (%)	42,2	38,3	36,3

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

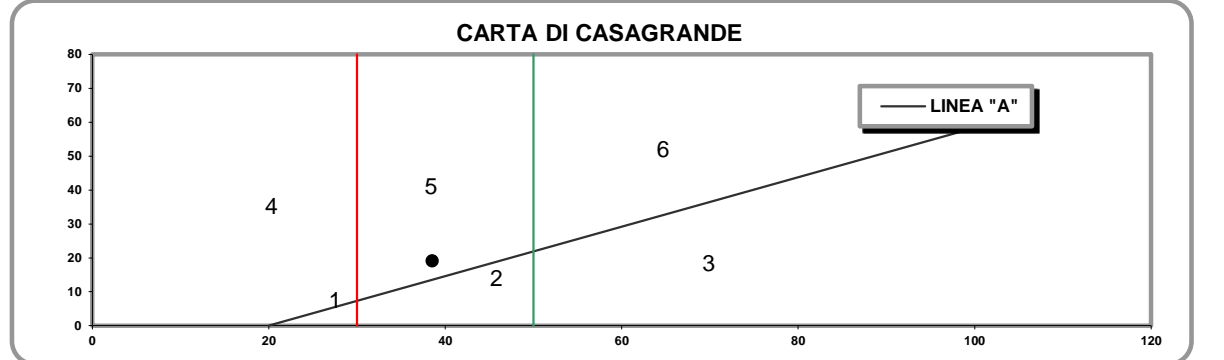


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **19**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	9,50	9,48
Peso contenitore + peso campione umido (g)	21,30	20,73
Peso contenitore + peso campione secco (g)	19,37	18,91
Contenuto di acqua w (%)	19,55	19,30

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **19**



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

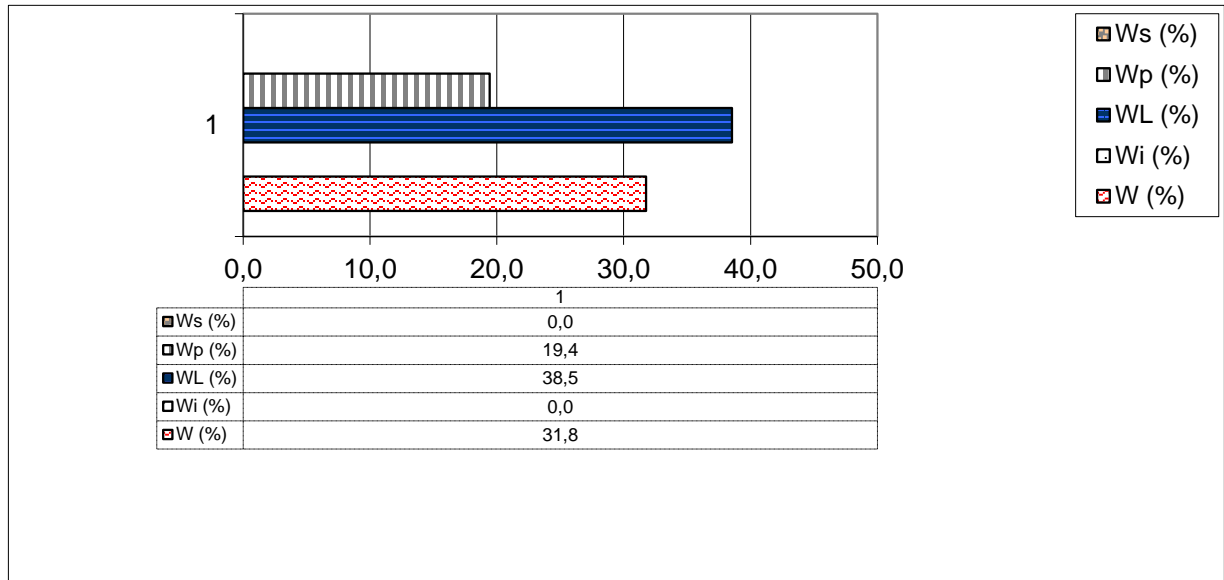
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	25
Contenuto acqua naturale (%)	31,8

N° Certificato:	5573 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>19,1</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>0,35</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>0,76</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluida (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input checked="" type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input checked="" type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ6_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Rosso giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ6\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5574 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

	1	2	3
determinazione			
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,37	24,18
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	181,62	183,96
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,50	25,48
MEDIA	25,49	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,04	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	9,95	9,86	10,3
Peso cont. + peso campione umido (g)	97,74	124,44	124,33
Peso cont. + peso camp. secco (g)	80,03	101,38	101,31
Peso campione secco (g)	70,08	91,52	91,01
Contenuto di acqua w (%)	25,27	25,20	25,29
MEDIA	25,3		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,07	0,23	0,16

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**

**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ6\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5575 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	2,14	0,70	0,70	99,30
8	2,360	4,18	1,36	2,05	97,95
10	2,000	0,92	0,30	2,35	97,65
16	1,180	3,44	1,12	3,47	96,53
20	0,850	3,71	1,21	4,68	95,32
30	0,600	7,81	2,54	7,21	92,79
40	0,425	12,10	3,93	11,14	88,86
60	0,250	33,95	11,03	22,17	77,83
80	0,180	25,44	8,27	30,44	69,56
100	0,150	9,89	3,21	33,65	66,35
200	0,075	38,61	12,54	46,20	53,80
FONDO	//	165,60	53,80	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>307,79</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	76,71
Peso umido campione (g)	385,4
Peso secco campione (g)	307,80
Peso secco campione lavato (g)	142,20
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	165,60
Riscontro pesi (g)	0,01

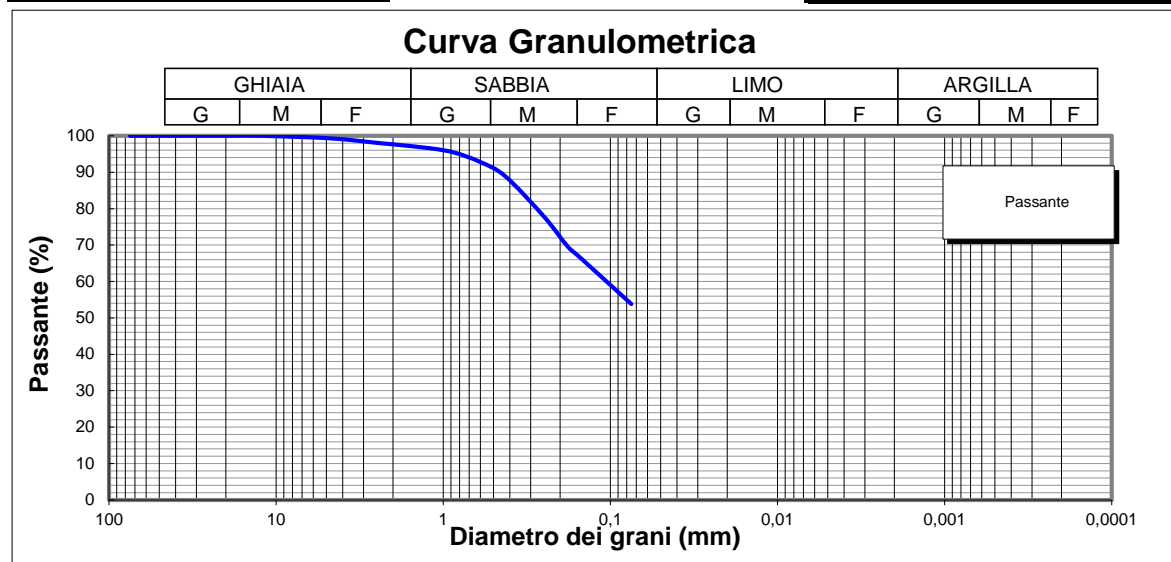
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	2
<b>SABBIE</b>	Grosse	5
	Medie	21
	Fini	21
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>51</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ6\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5576 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	307,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	165,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,49

**Correzioni per lettura densimetro**

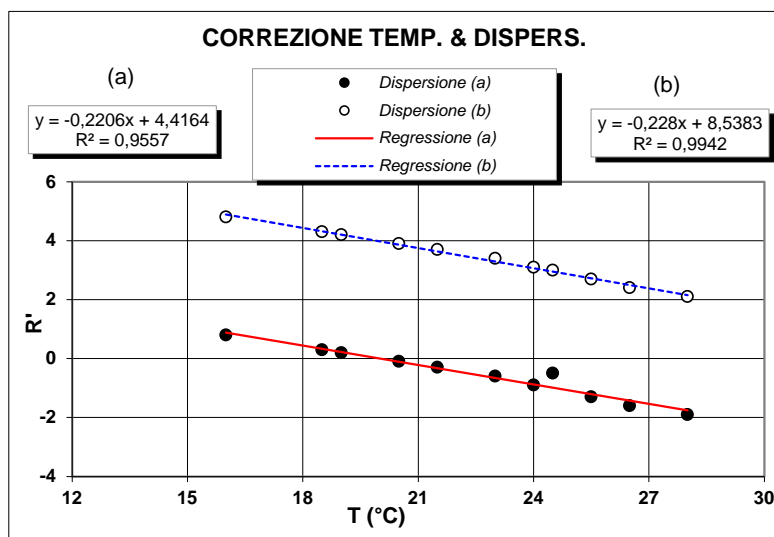
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

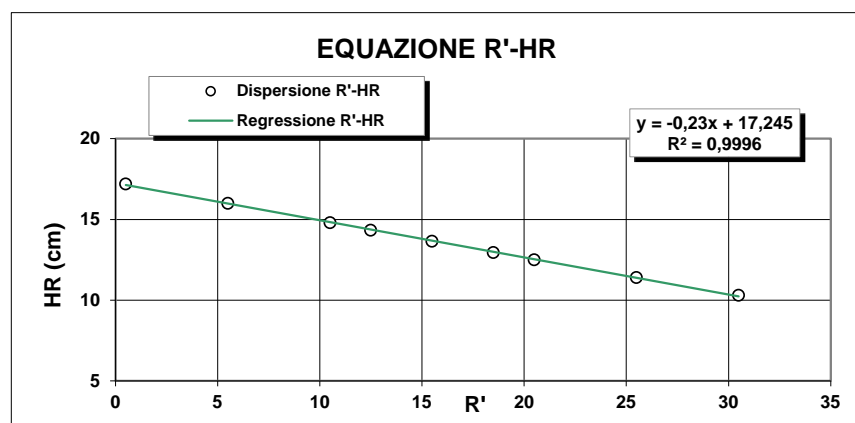
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leit.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0532</b>	28,40	<b>49,6</b>
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0387</b>	26,40	<b>46,1</b>
2	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0282</b>	24,40	<b>42,6</b>
4	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0206</b>	21,90	<b>38,3</b>
8	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0149</b>	19,90	<b>34,8</b>
15	20,0	22,0		8,2	22,5	9,67	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0111</b>	18,40	<b>32,1</b>
30	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0080</b>	16,40	<b>28,6</b>
60	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0058</b>	14,90	<b>26,0</b>
120	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	12,40	<b>21,7</b>
300	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	9,90	<b>17,3</b>
600	20,0	11,5		8,2	12,0	12,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	7,90	<b>13,8</b>
1440	20,0	9,0		8,2	9,5	12,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	5,40	<b>9,4</b>

N° Certificato: 5576 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,3
8	2,360	97,9
10	2,000	97,6
16	1,180	96,5
20	0,850	95,3
30	0,600	92,8
40	0,425	88,9
60	0,250	77,8
80	0,180	69,6
100	0,150	66,3
200	0,075	53,8
S	0,0532	<b>49,6</b>
S	0,0387	<b>46,1</b>
S	0,0282	<b>42,6</b>
S	0,0206	<b>38,3</b>
S	0,0149	<b>34,8</b>
S	0,0111	<b>32,1</b>
S	0,0080	<b>28,6</b>
S	0,0058	<b>26,0</b>
S	0,0042	<b>21,7</b>
S	0,0027	<b>17,3</b>
S	0,0020	<b>13,8</b>
S	0,0013	<b>9,4</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,1047
D30 (mm)	0,0091
D10 (mm)	0,0013
Coeff. Uniformità (Cu)	78
Coeff. Curvatura (Cc)	0,6

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	2
SABBIA (%)	47
LIMO (%)	37
ARGILLA (%)	14

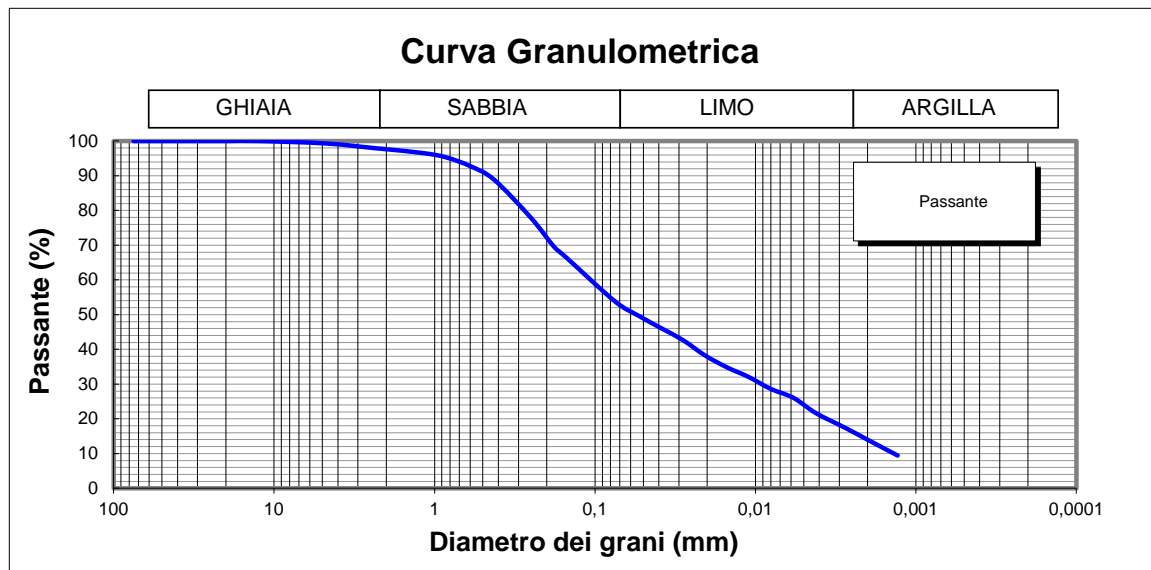
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Sabbia con limo, argillosa**

**A7-6**

Note:



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ6\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

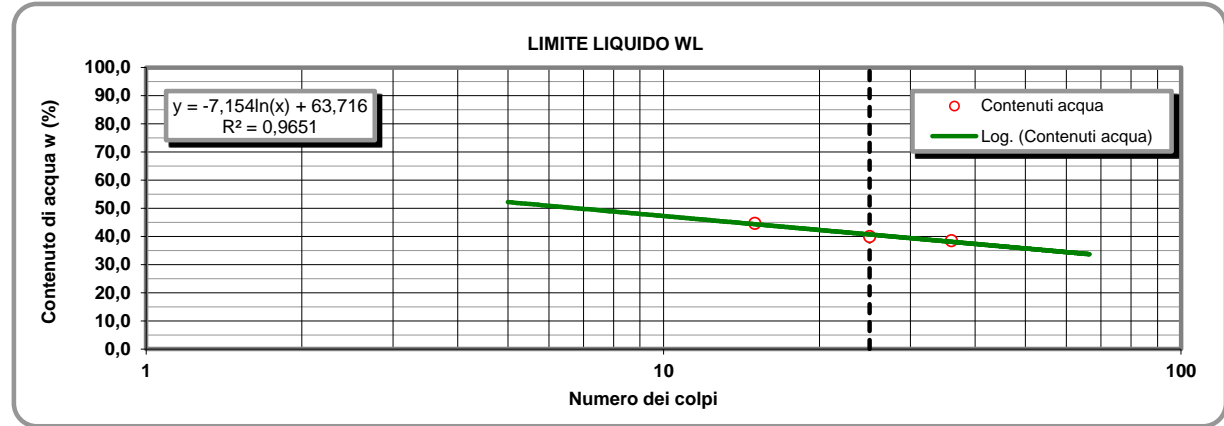
**N° Certificato:** 5577 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** 41

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	17,79	17,53	22,26
Peso contenitore + peso campione umido (g)	30,04	28,45	34,1
Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,26	25,33	30,81
N° colpi	15	25	36
Contenuto di acqua w (%)	44,6	40,0	38,5

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

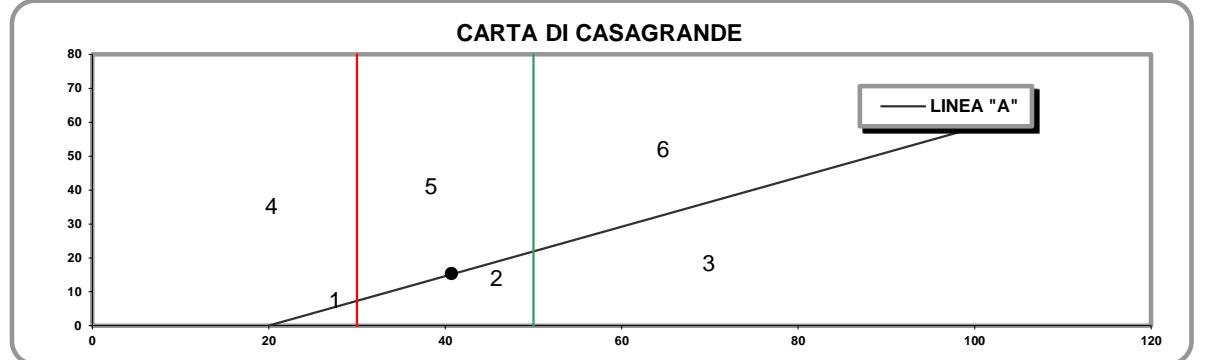


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** 25

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,35	9,49
Peso contenitore + peso campione umido (g)	18,12	20,30
Peso contenitore + peso campione secco (g)	15,94	18,11
Contenuto di acqua w (%)	25,38	25,41

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** 15



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

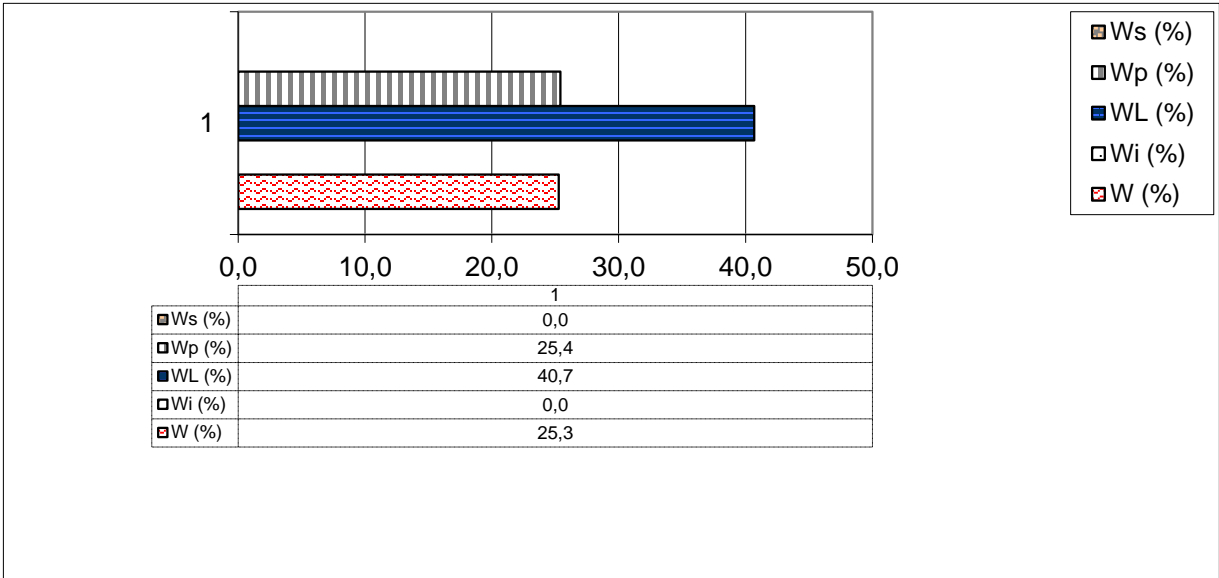
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	14
Contenuto acqua naturale (%)	25,3

N° Certificato:	5577 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>15,3</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,01</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,09</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input checked="" type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>
		<b>1    2</b>
Capsula in monel n°	1	2
Peso capsula (g)		
Peso capsula + peso mercurio (g)		
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )		
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)		
Peso capsula + peso materiale secco (g)		
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )		

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ7 D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo argilloso"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ7\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5578 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,48	23,58
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	157,42	159,32
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,60	25,56
MEDIA	25,58	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,08	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,72	10,48	10,57
Peso cont. + peso campione umido (g)	105,08	120,15	115,34
Peso cont. + peso camp. secco (g)	86,82	98,85	94,85
Peso campione secco (g)	76,10	88,37	84,28
Contenuto di acqua w (%)	23,99	24,10	24,31
MEDIA	24,1		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,59	0,14	0,73

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ7\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5579 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,14	0,03	0,03	99,97
10	2,000	0,33	0,06	0,09	99,91
16	1,180	1,69	0,32	0,41	99,59
20	0,850	1,45	0,28	0,69	99,31
30	0,600	2,34	0,45	1,14	98,86
40	0,425	3,80	0,73	1,87	98,13
60	0,250	3,61	0,69	2,56	97,44
80	0,180	2,21	0,42	2,99	97,01
100	0,150	0,61	0,12	3,10	96,90
200	0,075	7,89	1,51	4,62	95,38
FONDO	//	497,21	95,34	99,96	//
<b>TOTALI</b>		<b>521,28</b>	<b>99,96</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	219,30
Peso umido campione (g)	646,3
Peso secco campione (g)	521,50
Peso secco campione lavato (g)	24,29
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	497,21
Riscontro pesi (g)	0,22

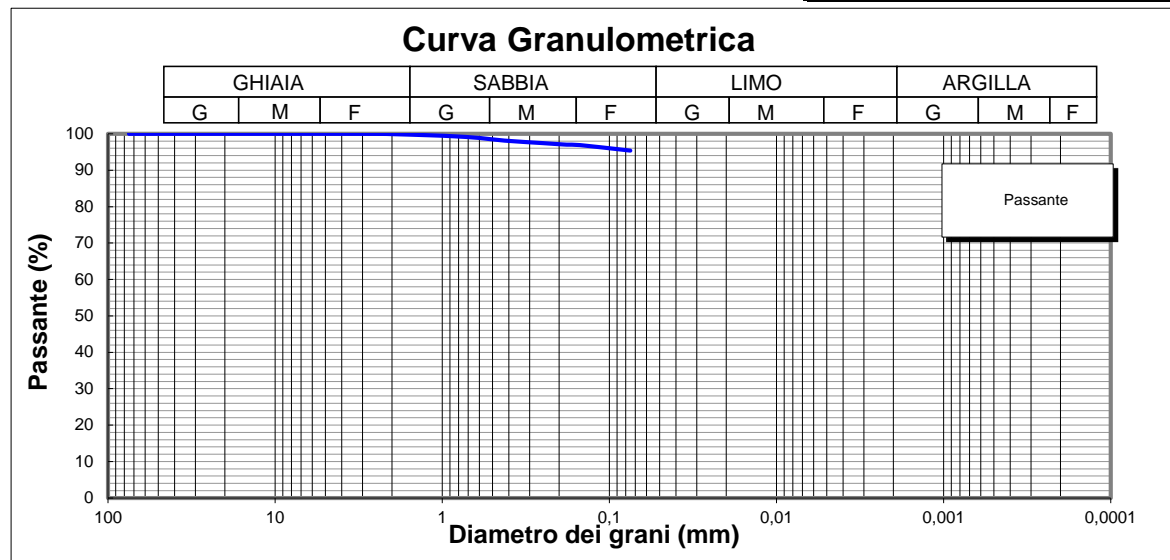
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>	Grosse	1
	Medie	2
<b>5</b>	Fini	2
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>95</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ7\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5580 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	521,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	497,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,58

**Correzioni per lettura densimetro**

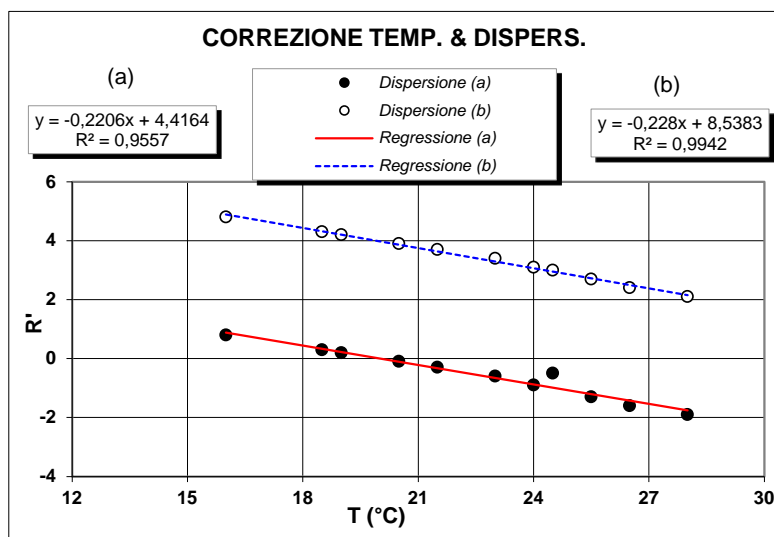
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

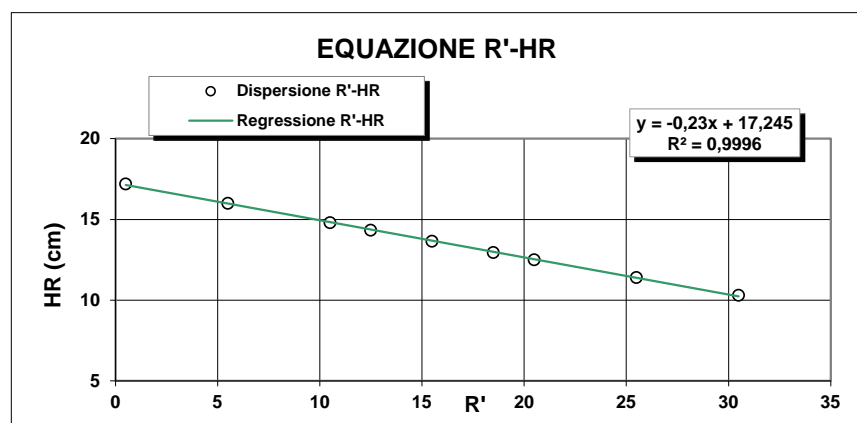
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R' <sub>R</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0522</b>	29,40	<b>90,8</b>
1	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0375</b>	28,40	<b>87,7</b>
2	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0271</b>	26,90	<b>83,1</b>
4	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0197</b>	24,90	<b>76,9</b>
8	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0144</b>	22,40	<b>69,2</b>
15	20,0	23,0		8,2	23,5	9,44	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0110</b>	19,40	<b>59,9</b>
30	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0080</b>	16,40	<b>50,7</b>
60	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0058</b>	13,90	<b>42,9</b>
120	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	11,40	<b>35,2</b>
300	20,0	12,5		8,2	13,0	11,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	8,90	<b>27,5</b>
600	20,0	10,0		8,2	10,5	12,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	6,40	<b>19,8</b>
1440	20,0	8,0		8,2	8,5	12,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	4,40	<b>13,6</b>

N° Certificato: 5580 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	99,9
16	1,180	99,6
20	0,850	99,3
30	0,600	98,9
40	0,425	98,1
60	0,250	97,4
80	0,180	97,0
100	0,150	96,9
200	0,075	95,4
S	0,0522	<b>90,8</b>
S	0,0375	<b>87,7</b>
S	0,0271	<b>83,1</b>
S	0,0197	<b>76,9</b>
S	0,0144	<b>69,2</b>
S	0,0110	<b>59,9</b>
S	0,0080	<b>50,7</b>
S	0,0058	<b>42,9</b>
S	0,0042	<b>35,2</b>
S	0,0027	<b>27,5</b>
S	0,0020	<b>19,8</b>
S	0,0013	<b>13,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0110
D30 (mm)	0,0032
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	<input type="text"/>
Coeff. Curvatura (Cc)	<input type="text"/>

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	5
LIMO (%)	75
ARGILLA (%)	20

Descrizione campione (AGI) :

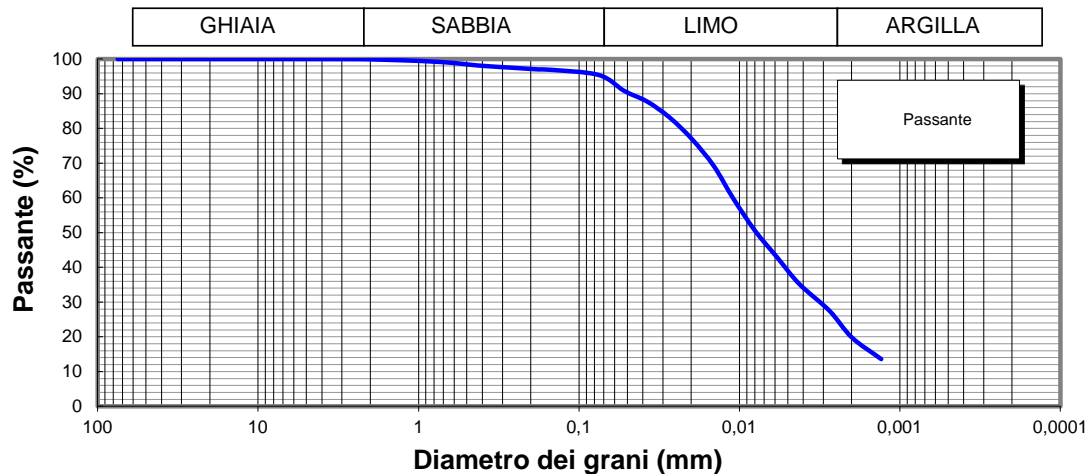
Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo argilloso, deb sabbioso**

**A6**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

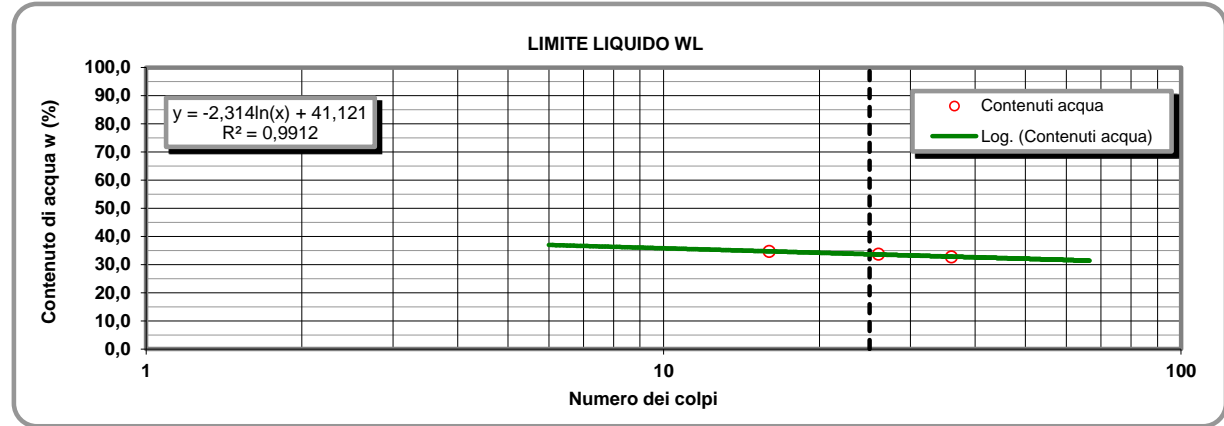
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ7\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5581 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

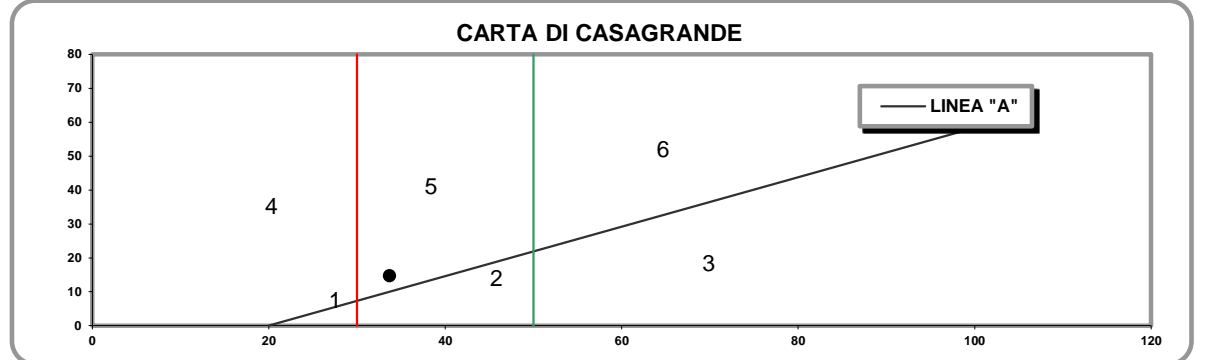
<b>LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math> (%)</b> <b>34</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math></b>	Provino		
		1	2	3
	Contenitore n°	A	B	C
	Peso contenitore (g)	18,63	18,11	18,67
	Peso contenitore + peso campione umido (g)	31,45	29,58	29,61
	Peso contenitore + peso campione secco (g)	28,15	26,69	26,91
	N° colpi	16	26	36
	Contenuto di acqua w (%)	34,7	33,7	32,8

**C.Q.  $R^2 > 0,95$**



<b>LIMITE PLASTICO <math>W_P</math> (%)</b> <b>19</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO <math>W_P</math></b>	Provino	
		1	2
	Contenitore n°	D	E
	Peso contenitore (g)	7,39	9,51
	Peso contenitore + peso campione umido (g)	18,39	21,16
	Peso contenitore + peso campione secco (g)	16,65	19,29
	Contenuto di acqua w (%)	18,79	19,12

**INDICE DI PLASTICITA'  $I_p$  (%)**      **15**



- |  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
|--|--|---|--|














**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

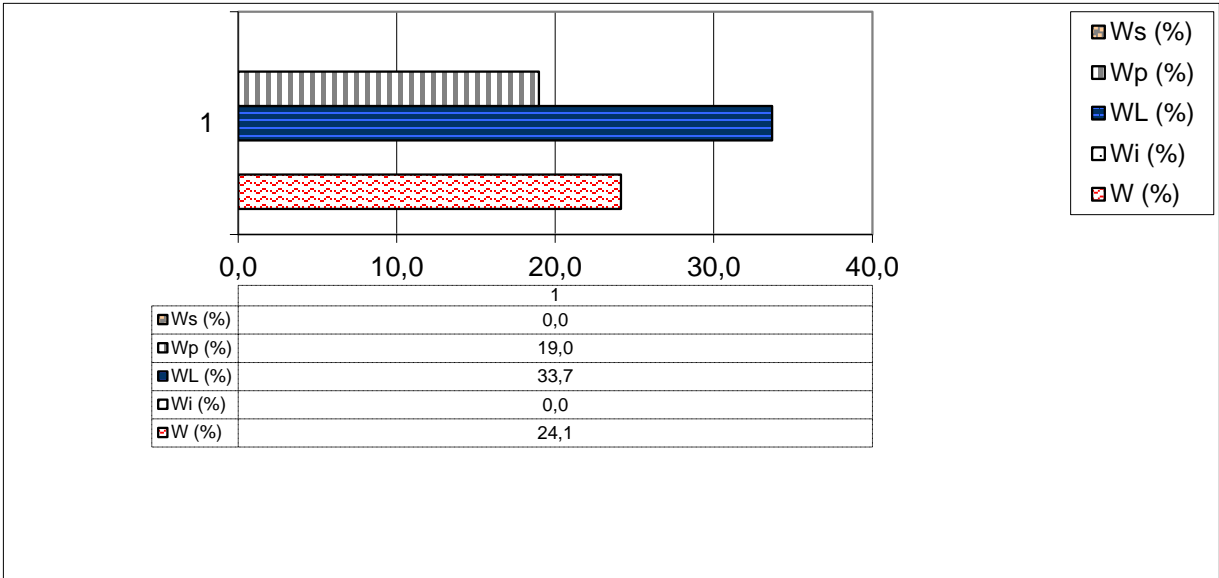
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	20
Contenuto acqua naturale (%)	24,1

N° Certificato:	5581 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>14,7</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,65</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,74</b></span>
Non plastico (0-5)  Poco plastico (5-15)  Plastico (15-40)  Molto plastico (>40) 	Fluido (<0)  Fluido-plastica (0-0,25)  Molle-plastica (0,25-0,50)  Plastica (0,50-0,75)  Solido-plastica (0,75-1,0)  Solida (>1) 	Inattivo (<0,75)  Norm. attivo (0,75-1,25)  Attivo (>1,25) 

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso capsula (g)				<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)				<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input style="width: 50px;" type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ8_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo e ghiaia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ8\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5582 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

<i>Metodo campionatore</i>	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,93	25,74
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,28	160,65
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,50	25,56
MEDIA	25,53	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,12	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

<i>Metodo volumometro</i>	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	9,77	10,62	10,35
Peso cont. + peso campione umido (g)	99,37	113,86	89,25
Peso cont. + peso camp. secco (g)	85,79	98,08	77,25
Peso campione secco (g)	76,02	87,46	66,90
Contenuto di acqua w (%)	17,86	18,04	17,94
MEDIA	17,9		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,47	0,53	0,06

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ8\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5583 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	11,40	2,00	2,00	98,00
4	4,750	62,38	10,96	12,96	87,04
8	2,360	56,00	9,84	22,80	77,20
10	2,000	13,74	2,41	25,21	74,79
16	1,180	26,04	4,57	29,79	70,21
20	0,850	15,38	2,70	32,49	67,51
30	0,600	19,97	3,51	36,00	64,00
40	0,425	27,00	4,74	40,74	59,26
60	0,250	41,52	7,29	48,04	51,96
80	0,180	21,80	3,83	51,86	48,14
100	0,150	5,96	1,05	52,91	47,09
200	0,075	21,37	3,75	56,67	43,33
FONDO	//	246,40	43,29	99,95	//
<b>TOTALI</b>		<b>568,96</b>	<b>99,95</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	113,80
Peso umido campione (g)	671,0
Peso secco campione (g)	569,23
Peso secco campione lavato (g)	322,83
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	246,40
Riscontro pesi (g)	0,27

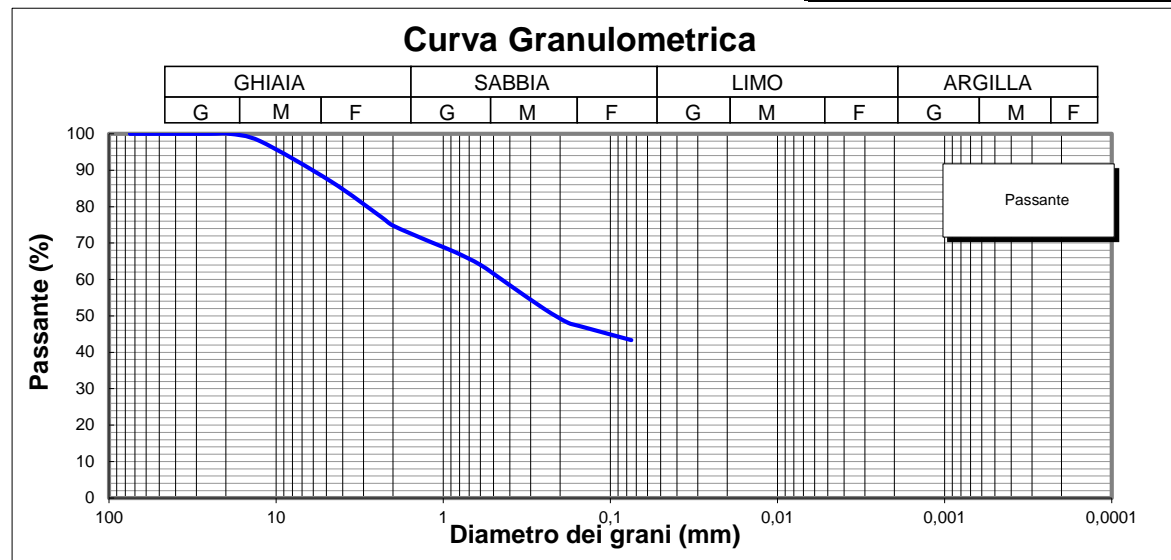
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	11
	Fini	14
<b>25</b>	Grosse	11
	Medie	15
<b>32</b>	Fini	6
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>43</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ8\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5584 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	569,2
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	246,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,53

**Correzioni per lettura densimetro**

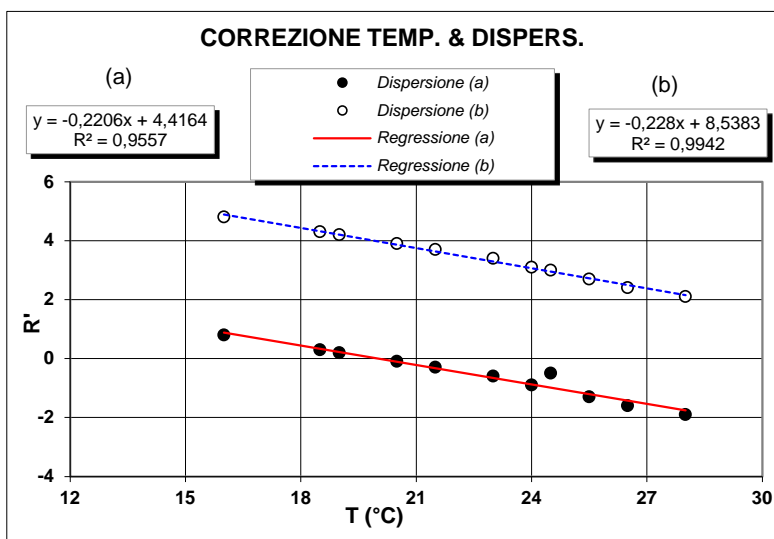
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

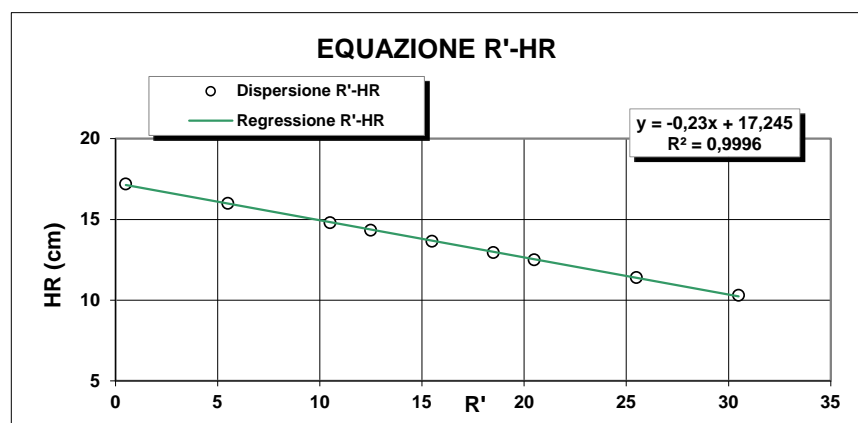
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0527</b>	28,90	<b>40,6</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0381</b>	27,40	<b>38,5</b>
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0274</b>	26,40	<b>37,1</b>
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0199</b>	24,40	<b>34,3</b>
8	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0145</b>	22,40	<b>31,5</b>
15	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0108</b>	20,40	<b>28,6</b>
30	20,0	22,0		8,2	22,5	9,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	18,40	<b>25,8</b>
60	20,0	19,5		8,2	20,0	10,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	15,90	<b>22,3</b>
120	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	13,90	<b>19,5</b>
300	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	11,90	<b>16,7</b>
600	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,90	<b>13,9</b>
1440	20,0	11,5		8,2	12,0	12,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	7,90	<b>11,1</b>

N° Certificato: 5584 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	98,0
4	4,750	87,0
8	2,360	77,2
10	2,000	74,8
16	1,180	70,2
20	0,850	67,5
30	0,600	64,0
40	0,425	59,3
60	0,250	52,0
80	0,180	48,1
100	0,150	47,1
200	0,075	43,3
S	0,0527	<b>40,6</b>
S	0,0381	<b>38,5</b>
S	0,0274	<b>37,1</b>
S	0,0199	<b>34,3</b>
S	0,0145	<b>31,5</b>
S	0,0108	<b>28,6</b>
S	0,0079	<b>25,8</b>
S	0,0057	<b>22,3</b>
S	0,0041	<b>19,5</b>
S	0,0027	<b>16,7</b>
S	0,0019	<b>13,9</b>
S	0,0013	<b>11,1</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,4365
D30 (mm)	0,0123
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	25
SABBIA (%)	32
LIMO (%)	29
ARGILLA (%)	14

Descrizione campione (AGI) :

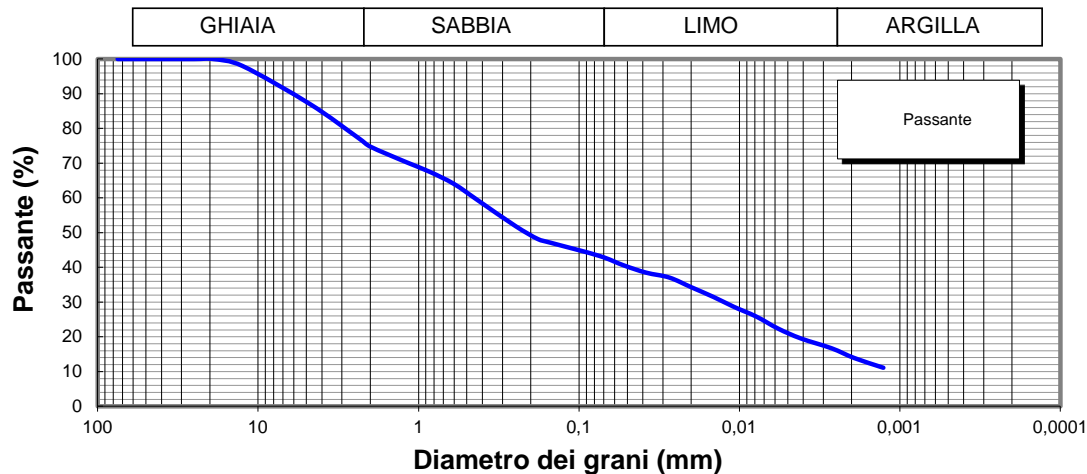
Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Sabbia con limo e ghiaia**

**A6**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

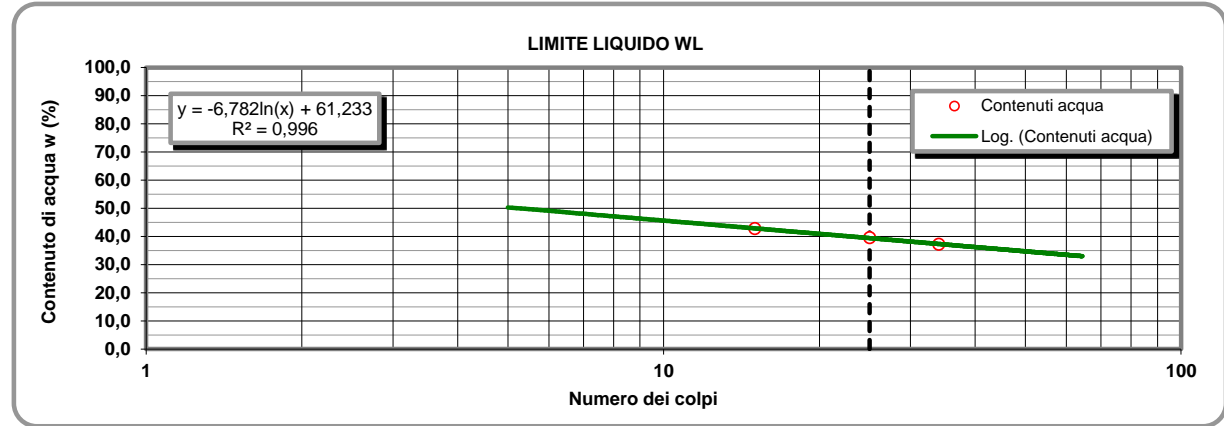
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ8\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5585 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

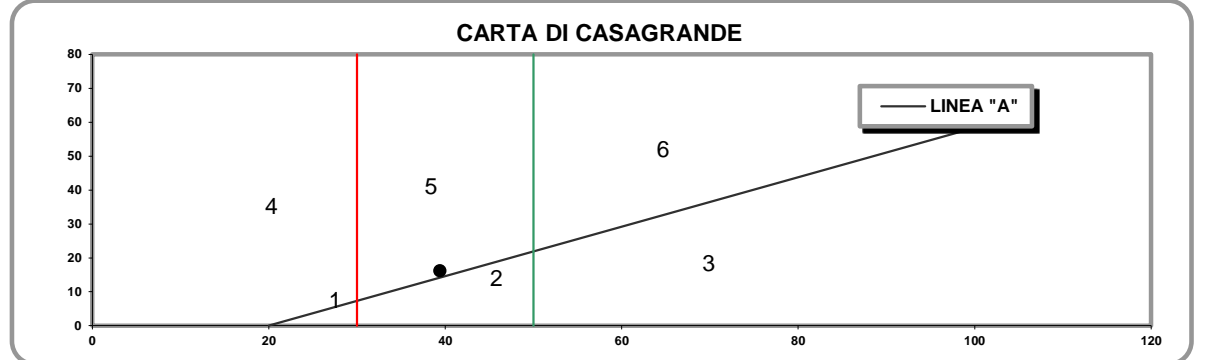
<b>LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math> (%)</b> <b>39</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math></b>	Provino		
		1	2	3
	Contenitore n°	A	B	C
	Peso contenitore (g)	18,32	18,93	21,16
	Peso contenitore + peso campione umido (g)	30,4	29,54	32,19
	Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,78	26,53	29,2
	N° colpi	15	25	34
	Contenuto di acqua w (%)	42,8	39,6	37,2



**C.Q.  $R^2 > 0,95$**



<b>LIMITE PLASTICO <math>W_P</math> (%)</b> <b>23</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO <math>W_P</math></b>	Provino	
		1	2
	Contenitore n°	D	E
	Peso contenitore (g)	9,49	12,85
	Peso contenitore + peso campione umido (g)	20,13	23,31
	Peso contenitore + peso campione secco (g)	18,12	21,34
	Contenuto di acqua w (%)	23,29	23,20

**INDICE DI PLASTICITA'  $I_p$  (%)**      **16**



- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità |  |
|--|---|---|---|

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

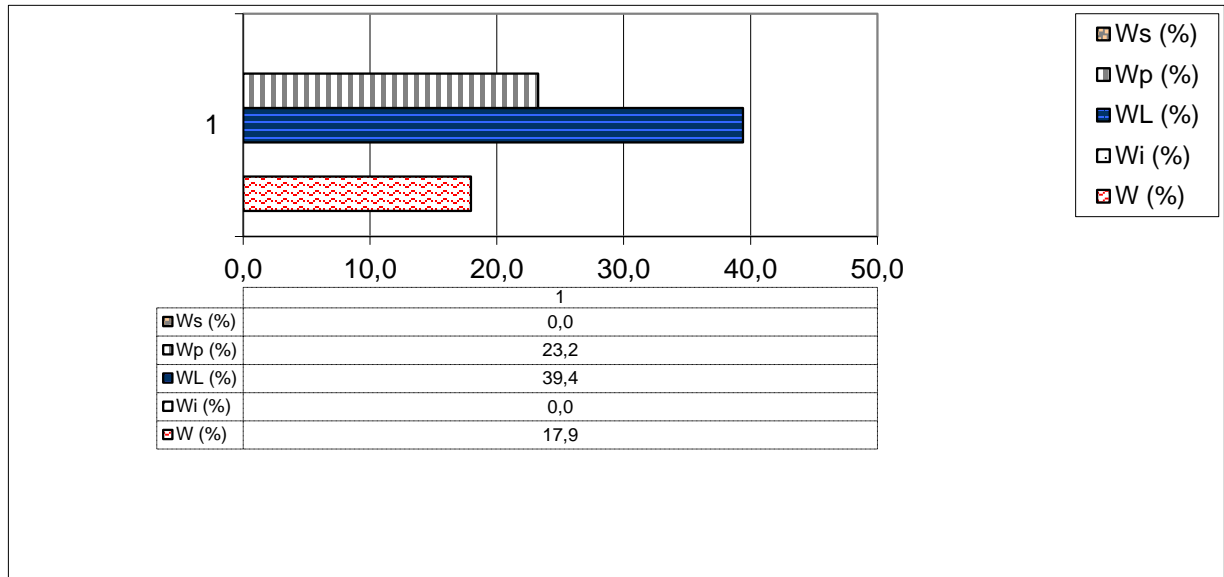
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	14
Contenuto acqua naturale (%)	17,9

N° Certificato:	5585 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>16,2</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,33</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,15</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input checked="" type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>
		<b>1    2</b>
Capsula in monel n°	1	2
Peso capsula (g)		
Peso capsula + peso mercurio (g)		
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )		
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)		
Peso capsula + peso materiale secco (g)		
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )		

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ9_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro scuro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia sabbioso limosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				



M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ9\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5586 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,97	23,44
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	181,99	183,52
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,50	25,52
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %		0,05

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
	MEDIA	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,14	10,24	10,2
Peso cont. + peso campione umido (g)	107,88	91,37	99
Peso cont. + peso camp. secco (g)	94,41	80,17	86,64
Peso campione secco (g)	84,27	69,93	76,44
Contenuto di acqua w (%)	15,98	16,02	16,17
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,45	0,25	0,70

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ9\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5587 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	43,26	7,84	7,84	92,16
4	4,750	118,16	21,42	29,26	70,74
8	2,360	70,30	12,74	42,00	58,00
10	2,000	10,78	1,95	43,96	56,04
16	1,180	26,30	4,77	48,73	51,27
20	0,850	16,77	3,04	51,77	48,23
30	0,600	16,76	3,04	54,80	45,20
40	0,425	14,64	2,65	57,46	42,54
60	0,250	14,36	2,60	60,06	39,94
80	0,180	7,09	1,29	61,35	38,65
100	0,150	2,04	0,37	61,72	38,28
200	0,075	11,86	2,15	63,87	36,13
FONDO	//	199,17	36,10	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>551,49</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	101,30
Peso umido campione (g)	641,7
Peso secco campione (g)	551,66
Peso secco campione lavato (g)	352,49
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	199,17
Riscontro pesi (g)	0,17

**RISULTATI**

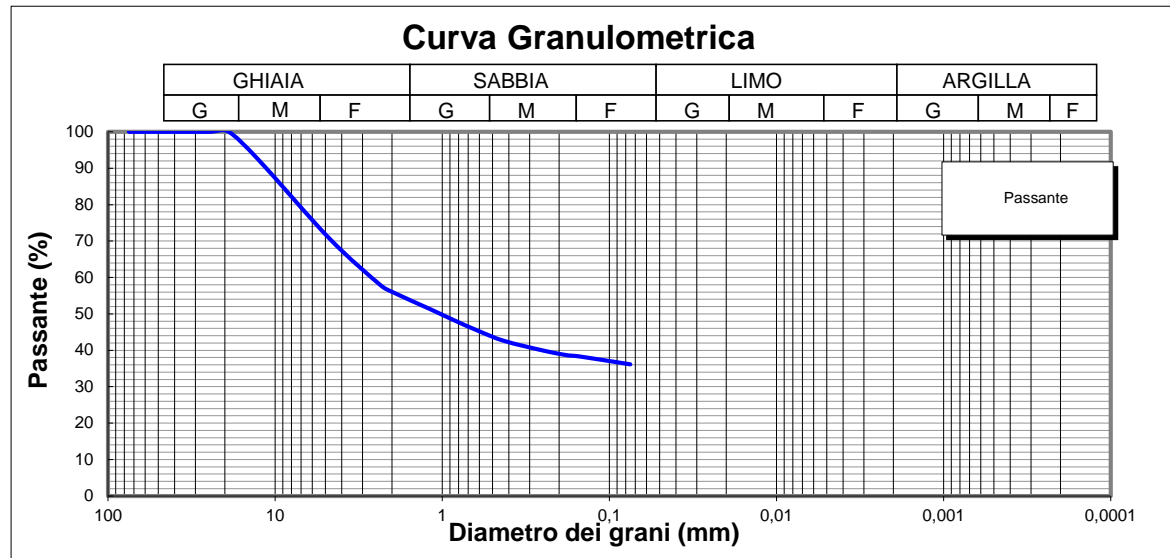
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	26
	Fini	18
<b>44</b>	Grosse	11
	Medie	6
<b>20</b>	Fini	3
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>36</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	

Empty box for sample description details.



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ9\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5588 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	551,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	199,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,51

**Correzioni per lettura densimetro**

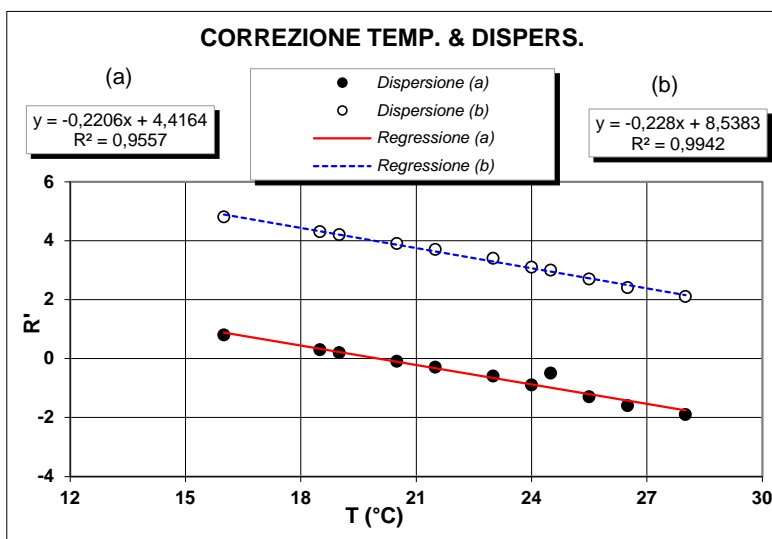
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leit.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,5		8,2	34,0	7,02	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0519</b>	29,90	<b>35,0</b>
1	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0376</b>	28,40	<b>33,3</b>
2	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0272</b>	26,90	<b>31,5</b>
4	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0196</b>	25,40	<b>29,8</b>
8	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0142</b>	23,90	<b>28,0</b>
15	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0106</b>	22,40	<b>26,2</b>
30	20,0	24,5		8,2	25,0	9,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0076</b>	20,90	<b>24,5</b>
60	20,0	23,0		8,2	23,5	9,44	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0055</b>	19,40	<b>22,7</b>
120	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	17,90	<b>21,0</b>
300	20,0	19,5		8,2	20,0	10,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	15,90	<b>18,6</b>
600	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0018</b>	13,90	<b>16,3</b>
1440	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	11,90	<b>13,9</b>

N° Certificato: 5588 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	92,2
4	4,750	70,7
8	2,360	58,0
10	2,000	56,0
16	1,180	51,3
20	0,850	48,2
30	0,600	45,2
40	0,425	42,5
60	0,250	39,9
80	0,180	38,7
100	0,150	38,3
200	0,075	36,1
S	0,0519	<b>35,0</b>
S	0,0376	<b>33,3</b>
S	0,0272	<b>31,5</b>
S	0,0196	<b>29,8</b>
S	0,0142	<b>28,0</b>
S	0,0106	<b>26,2</b>
S	0,0076	<b>24,5</b>
S	0,0055	<b>22,7</b>
S	0,0040	<b>21,0</b>
S	0,0026	<b>18,6</b>
S	0,0018	<b>16,3</b>
S	0,0012	<b>13,9</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	2,6303
D30 (mm)	0,0214
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	<input type="text"/>
Coeff. Curvatura (Cc)	<input type="text"/>

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	44
SABBIA (%)	20
LIMO (%)	19
ARGILLA (%)	17

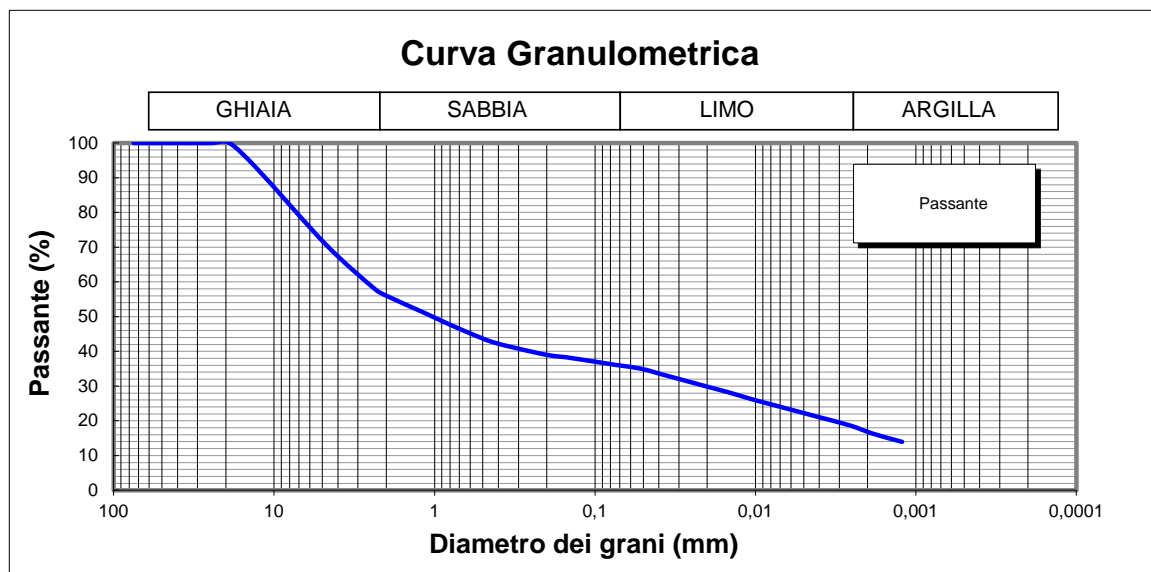
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia sabbioso limosa**

**A7-6**

Note:



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ9\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

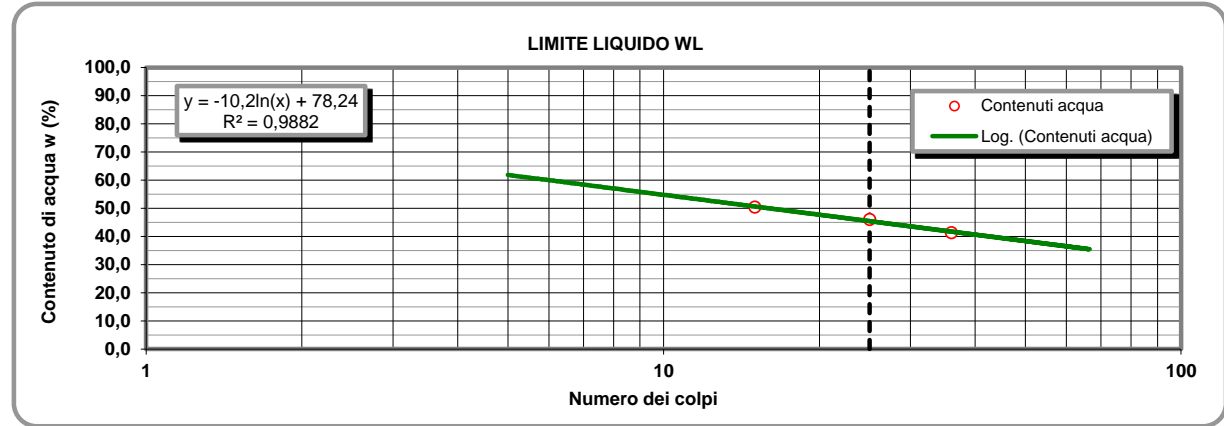
**N° Certificato:** 5589 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **45**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,43	18,44	22,66
Peso contenitore + peso campione umido (g)	33,86	29,71	33,15
Peso contenitore + peso campione secco (g)	30,03	26,16	30,08
N° colpi	15	25	36
Contenuto di acqua w (%)	50,4	46,0	41,4

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

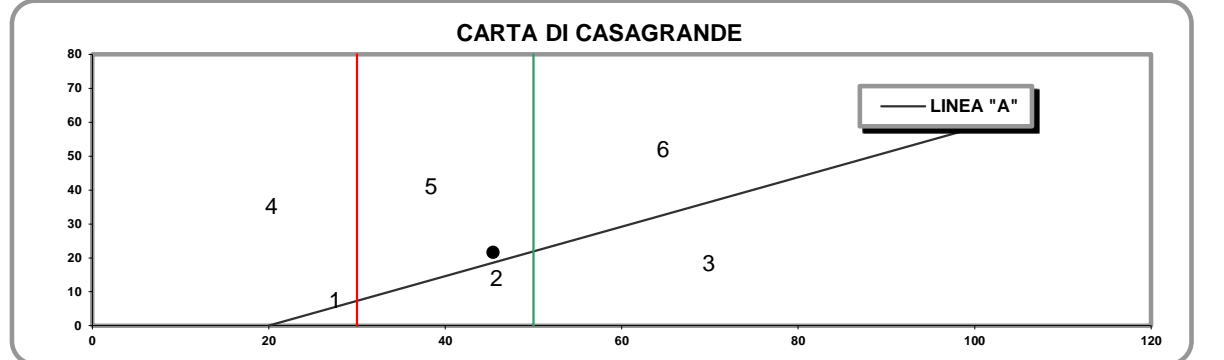


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **24**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	9,50	9,51
Peso contenitore + peso campione umido (g)	19,94	20,20
Peso contenitore + peso campione secco (g)	17,93	18,14
Contenuto di acqua w (%)	23,84	23,87

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **22**



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

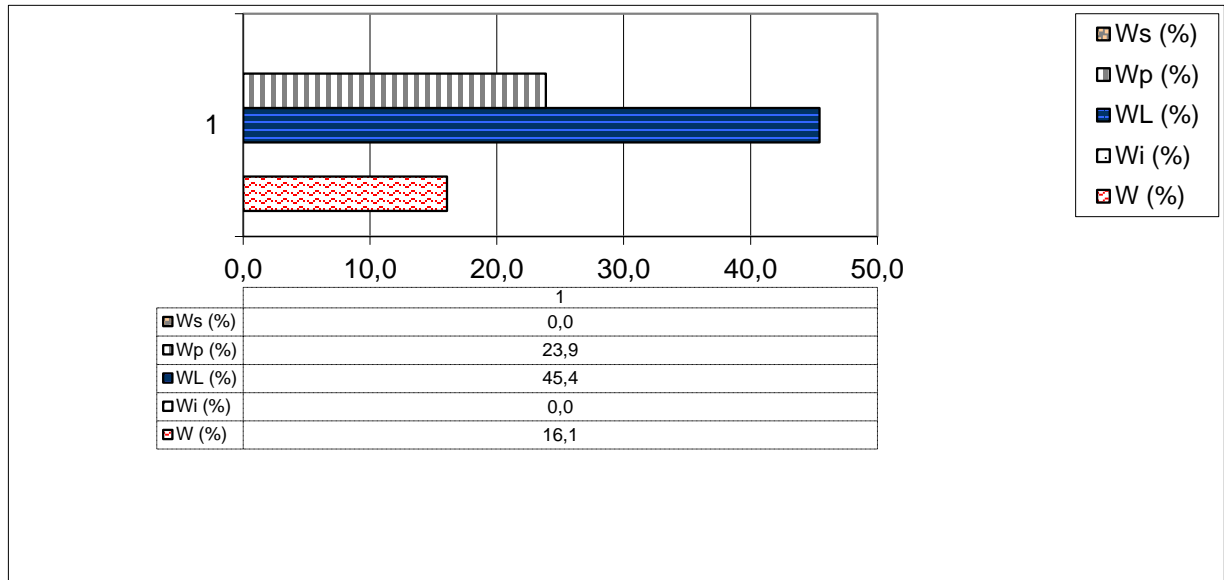
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	17
Contenuto acqua naturale (%)	16,1

N° Certificato:	5589 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>21,6</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>1,36</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>1,27</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluida (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input checked="" type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input checked="" type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

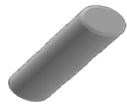
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola





# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ10_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ10\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5590 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,73	25,92
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	158,18	160,75
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,57	25,53
MEDIA	25,55	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ % <b>0,08</b>		

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,67	9,91	10,37
Peso cont. + peso campione umido (g)	120,29	99,01	108,94
Peso cont. + peso camp. secco (g)	98,77	81,55	89,74
Peso campione secco (g)	88,10	71,64	79,37
Contenuto di acqua w (%)	24,43	24,37	24,19
MEDIA	24,3		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ % <b>0,40 0,17 0,57</b>			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ10\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5591 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	4,52	0,90	0,90	99,10
8	2,360	5,22	1,04	1,95	98,05
10	2,000	1,35	0,27	2,22	97,78
16	1,180	3,01	0,60	2,82	97,18
20	0,850	2,03	0,41	3,23	96,77
30	0,600	2,61	0,52	3,75	96,25
40	0,425	3,64	0,73	4,48	95,52
60	0,250	5,98	1,20	5,67	94,33
80	0,180	3,98	0,80	6,47	93,53
100	0,150	1,13	0,23	6,69	93,31
200	0,075	10,36	2,07	8,77	91,23
FONDO	//	456,03	91,22	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>499,86</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	114,46
Peso umido campione (g)	621,3
Peso secco campione (g)	499,95
Peso secco campione lavato (g)	43,92
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	456,03
Riscontro pesi (g)	0,09

**RISULTATI**

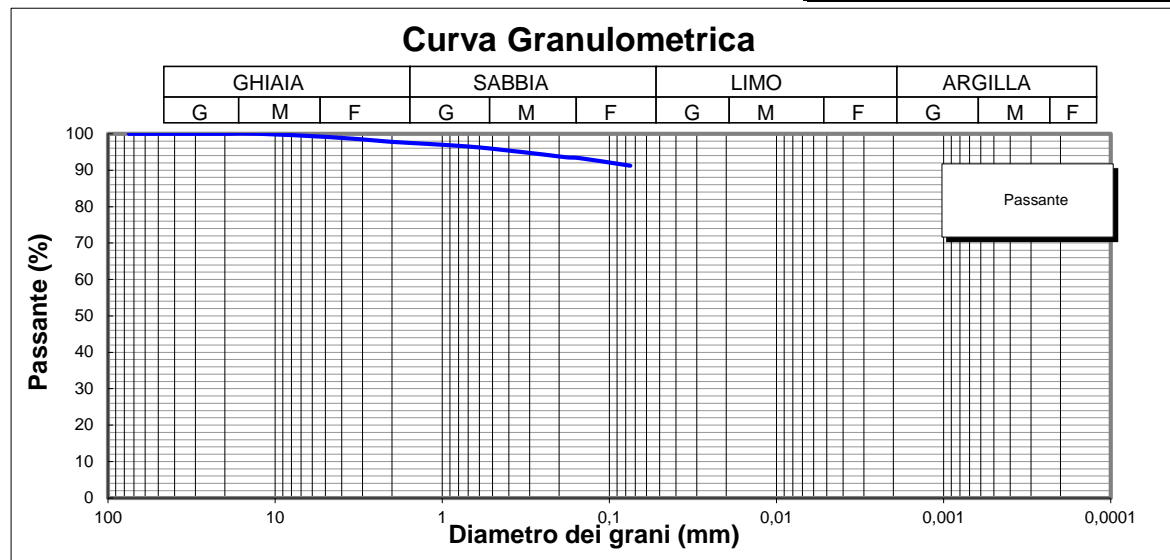
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	1
<b>SABBIE</b>	Grosse	2
	Medie	2
<b>7</b>	Fini	3
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	

Empty box for sample description (AGI).



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ10\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5592 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	500,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	456,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,55

**Correzioni per lettura densimetro**

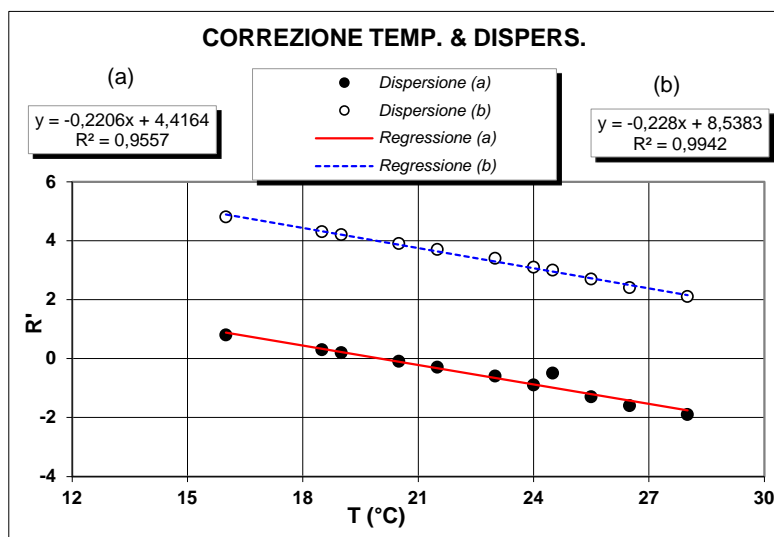
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

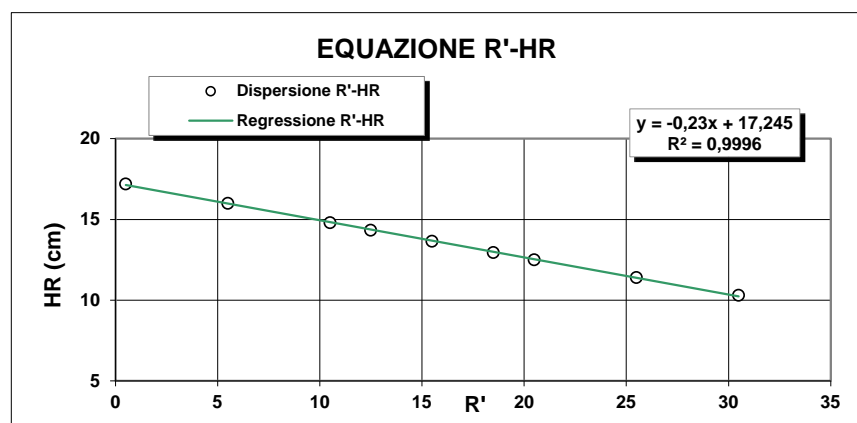
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leit.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0522</b>	29,40	<b>87,0</b>
1	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0375</b>	28,40	<b>84,0</b>
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0273</b>	26,40	<b>78,1</b>
4	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0198</b>	24,90	<b>73,6</b>
8	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0144</b>	22,90	<b>67,7</b>
15	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0107</b>	21,40	<b>63,3</b>
30	20,0	23,5		8,2	24,0	9,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	19,90	<b>58,9</b>
60	20,0	22,0		8,2	22,5	9,67	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0055</b>	18,40	<b>54,4</b>
120	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	16,40	<b>48,5</b>
300	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	14,40	<b>42,6</b>
600	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	12,90	<b>38,2</b>
1440	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	11,40	<b>33,7</b>

N° Certificato: 5592 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,1
8	2,360	98,1
10	2,000	97,8
16	1,180	97,2
20	0,850	96,8
30	0,600	96,3
40	0,425	95,5
60	0,250	94,3
80	0,180	93,5
100	0,150	93,3
200	0,075	91,2
S	0,0522	<b>87,0</b>
S	0,0375	<b>84,0</b>
S	0,0273	<b>78,1</b>
S	0,0198	<b>73,6</b>
S	0,0144	<b>67,7</b>
S	0,0107	<b>63,3</b>
S	0,0077	<b>58,9</b>
S	0,0055	<b>54,4</b>
S	0,0040	<b>48,5</b>
S	0,0026	<b>42,6</b>
S	0,0019	<b>38,2</b>
S	0,0012	<b>33,7</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0083
D30 (mm)	
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	2
SABBIA (%)	7
LIMO (%)	52
ARGILLA (%)	39

Descrizione campione (AGI) :

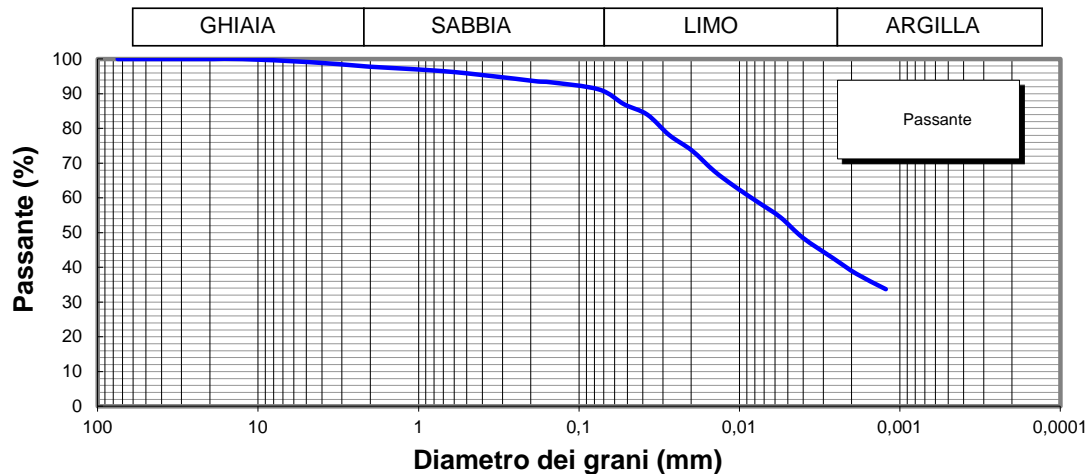
Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo con argilla, deb sabbioso**

**A7-6**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

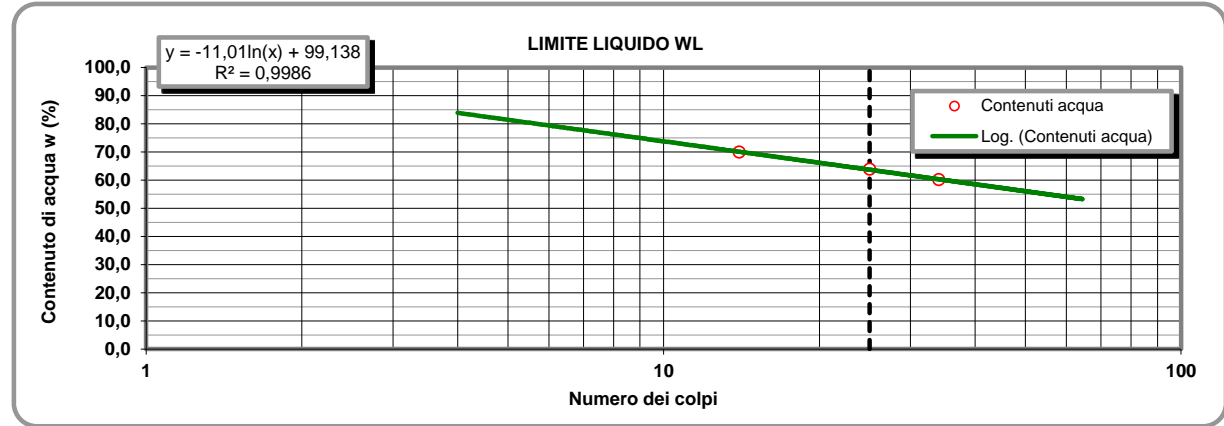
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ10\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

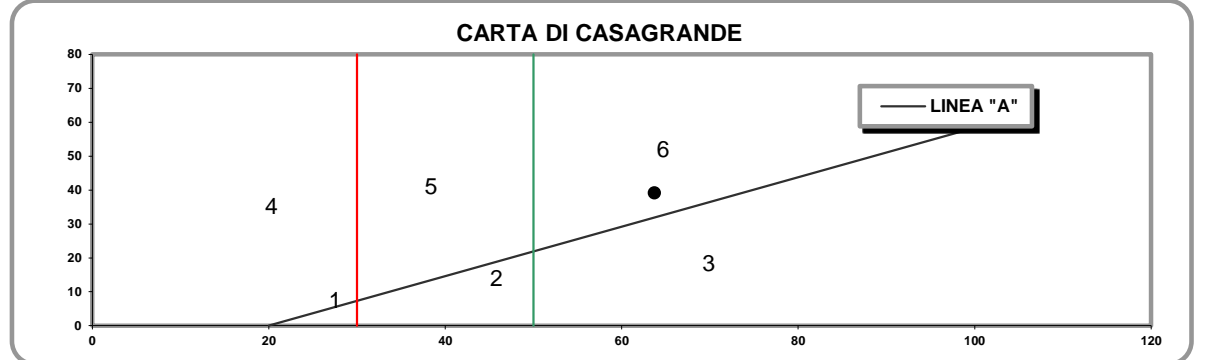
**N° Certificato:** 5593 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

<b>LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math> (%)</b> <b>64</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math></b>																														
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Provino</td> </tr> <tr> <td style="width:33%;">1</td> <td style="width:33%;">2</td> <td style="width:33%;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td>22,73</td> <td>22,5</td> <td>22,27</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td>32,93</td> <td>33,76</td> <td>34,09</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td>28,73</td> <td>29,37</td> <td>29,65</td> </tr> <tr> <td>N° colpi</td> <td>14</td> <td>25</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td>70,0</td> <td>63,9</td> <td>60,2</td> </tr> </table>			Provino			1	2	3	A	B	C	Peso contenitore (g)	22,73	22,5	22,27	Peso contenitore + peso campione umido (g)	32,93	33,76	34,09	Peso contenitore + peso campione secco (g)	28,73	29,37	29,65	N° colpi	14	25	34	Contenuto di acqua w (%)	70,0	63,9
Provino																															
1	2	3																													
A	B	C																													
Peso contenitore (g)	22,73	22,5	22,27																												
Peso contenitore + peso campione umido (g)	32,93	33,76	34,09																												
Peso contenitore + peso campione secco (g)	28,73	29,37	29,65																												
N° colpi	14	25	34																												
Contenuto di acqua w (%)	70,0	63,9	60,2																												

**C.Q.  $R^2 > 0,95$**



<b>LIMITE PLASTICO <math>W_P</math> (%)</b> <b>25</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO <math>W_P</math></b>																			
<b>INDICE DI PLASTICITA' <math>I_p</math> (%)</b> <b>39</b>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Provino</td> </tr> <tr> <td style="width:50%;">1</td> <td style="width:50%;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">E</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td>7,39</td> <td>7,34</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td>17,69</td> <td>18,25</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td>15,66</td> <td>16,09</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td>24,55</td> <td>24,69</td> </tr> </table>		Provino		1	2	D	E	Peso contenitore (g)	7,39	7,34	Peso contenitore + peso campione umido (g)	17,69	18,25	Peso contenitore + peso campione secco (g)	15,66	16,09	Contenuto di acqua w (%)	24,55	24,69
Provino																				
1	2																			
D	E																			
Peso contenitore (g)	7,39	7,34																		
Peso contenitore + peso campione umido (g)	17,69	18,25																		
Peso contenitore + peso campione secco (g)	15,66	16,09																		
Contenuto di acqua w (%)	24,55	24,69																		



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



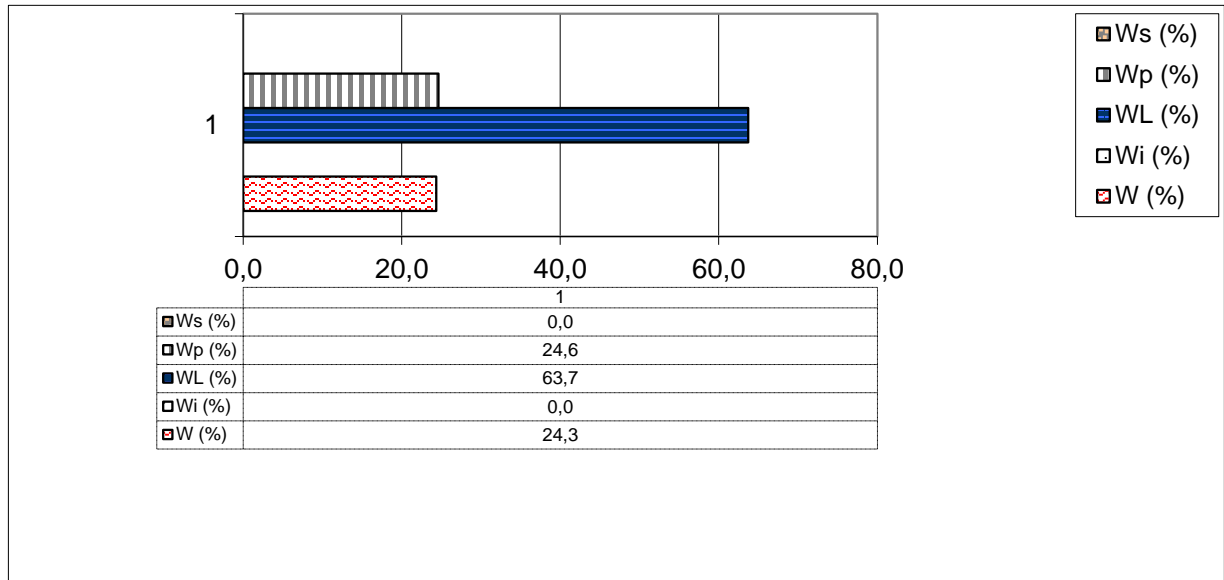
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	39
Contenuto acqua naturale (%)	24,3

N° Certificato:	5593 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>39,1</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,01</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,00</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input checked="" type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>
		<b>1    2</b>
Capsula in monel n°	1	2
Peso capsula (g)		
Peso capsula + peso mercurio (g)		
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )		
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)		
Peso capsula + peso materiale secco (g)		
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )		

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

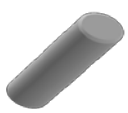
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ11_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ11\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5594 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,78	23,61
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	182,47	183,58
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,44	25,40
MEDIA	25,42	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,09	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,03	10,59	10,41
Peso cont. + peso campione umido (g)	123,92	120,54	112,53
Peso cont. + peso camp. secco (g)	103,45	100,69	94,08
Peso campione secco (g)	93,42	90,10	83,67
Contenuto di acqua w (%)	21,91	22,03	22,05
MEDIA	22,0		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,39	0,15	0,24

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**

**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ11\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5595 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	<b>75,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
2"	<b>50,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	45,05	6,62	6,62	<b>93,38</b>
1/2"	<b>12,500</b>	45,56	6,70	13,32	<b>86,68</b>
4	<b>4,750</b>	96,02	14,12	27,44	<b>72,56</b>
8	<b>2,360</b>	62,58	9,20	36,64	<b>63,36</b>
10	<b>2,000</b>	9,86	1,45	38,09	<b>61,91</b>
16	<b>1,180</b>	33,46	4,92	43,01	<b>56,99</b>
20	<b>0,850</b>	26,56	3,91	46,92	<b>53,08</b>
30	<b>0,600</b>	33,06	4,86	51,78	<b>48,22</b>
40	<b>0,425</b>	40,47	5,95	57,73	<b>42,27</b>
60	<b>0,250</b>	34,79	5,12	62,84	<b>37,16</b>
80	<b>0,180</b>	17,60	2,59	65,43	<b>34,57</b>
100	<b>0,150</b>	3,45	0,51	65,94	<b>34,06</b>
200	<b>0,075</b>	13,92	2,05	67,98	<b>32,02</b>
FONDO	//	<b>217,55</b>	31,99	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>679,93</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	101,83
Peso umido campione (g)	829,0
Peso secco campione (g)	680,14
Peso secco campione lavato (g)	462,59
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	217,55
Riscontro pesi (g)	0,21

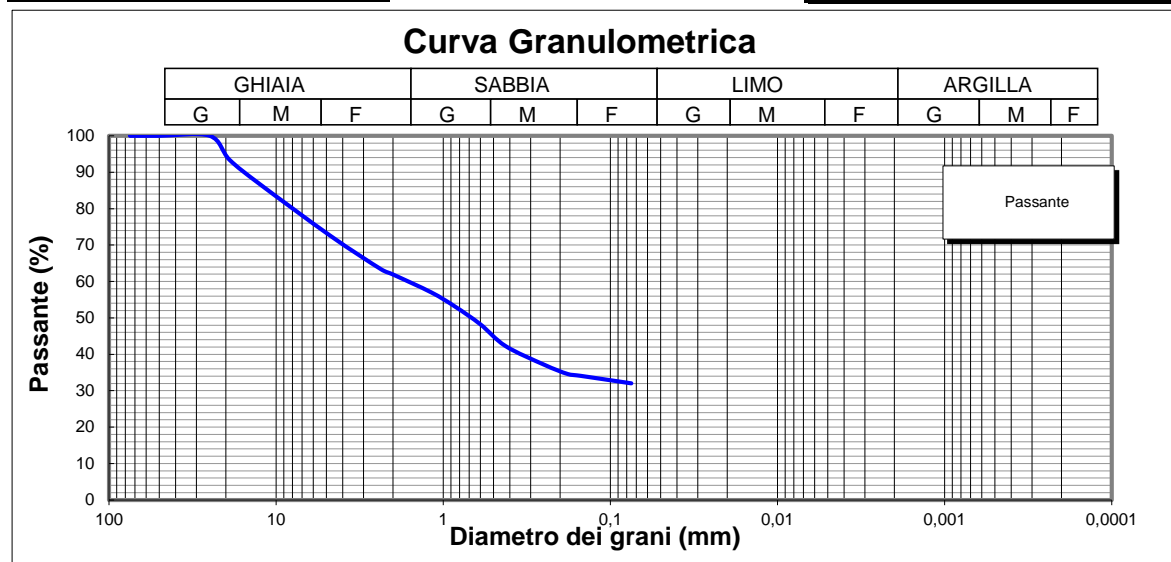
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	5
	Medie	20
	Fini	13
<b>38</b>	Grosse	13
	Medie	13
<b>30</b>	Fini	4
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ11\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5596 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	680,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	217,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,42

**Correzioni per lettura densimetro**

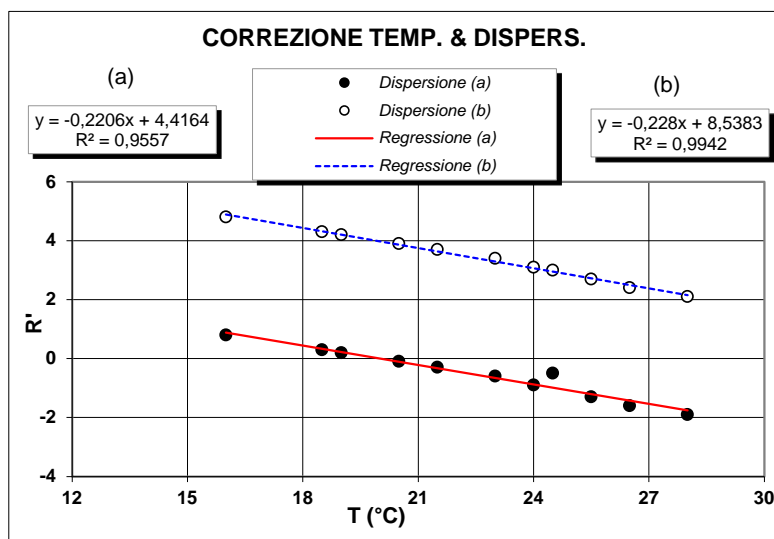
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

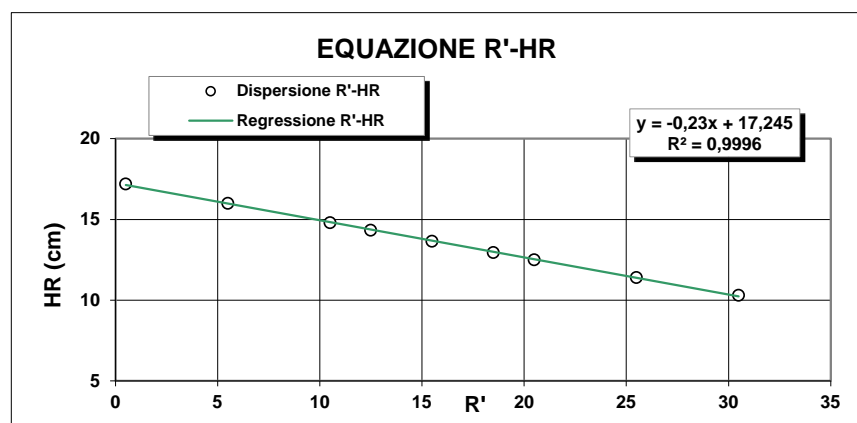
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R' <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0529</b>	28,90	<b>30,1</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0383</b>	27,40	<b>28,5</b>
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0275</b>	26,40	<b>27,5</b>
4	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0198</b>	24,90	<b>25,9</b>
8	20,0	27,0		8,2	27,5	8,52	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0143</b>	23,40	<b>24,3</b>
15	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0107</b>	21,90	<b>22,8</b>
30	20,0	24,0		8,2	24,5	9,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	20,40	<b>21,2</b>
60	20,0	23,0		8,2	23,5	9,44	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0055</b>	19,40	<b>20,2</b>
120	20,0	22,0		8,2	22,5	9,67	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0039</b>	18,40	<b>19,1</b>
300	20,0	20,5		8,2	21,0	10	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0025</b>	16,90	<b>17,6</b>
600	20,0	19,5		8,2	20,0	10,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0018</b>	15,90	<b>16,5</b>
1440	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	13,90	<b>14,5</b>

N° Certificato: 5596 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	93,4
1/2"	12,50	86,7
4	4,750	72,6
8	2,360	63,4
10	2,000	61,9
16	1,180	57,0
20	0,850	53,1
30	0,600	48,2
40	0,425	42,3
60	0,250	37,2
80	0,180	34,6
100	0,150	34,1
200	0,075	32,0
S	0,0529	<b>30,1</b>
S	0,0383	<b>28,5</b>
S	0,0275	<b>27,5</b>
S	0,0198	<b>25,9</b>
S	0,0143	<b>24,3</b>
S	0,0107	<b>22,8</b>
S	0,0077	<b>21,2</b>
S	0,0055	<b>20,2</b>
S	0,0039	<b>19,1</b>
S	0,0025	<b>17,6</b>
S	0,0018	<b>16,5</b>
S	0,0012	<b>14,5</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	1,6596
D30 (mm)	0,0575
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	<input type="text"/>
Coeff. Curvatura (Cc)	<input type="text"/>

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	38
SABBIA (%)	30
LIMO (%)	15
ARGILLA (%)	17

Descrizione campione (AGI) :

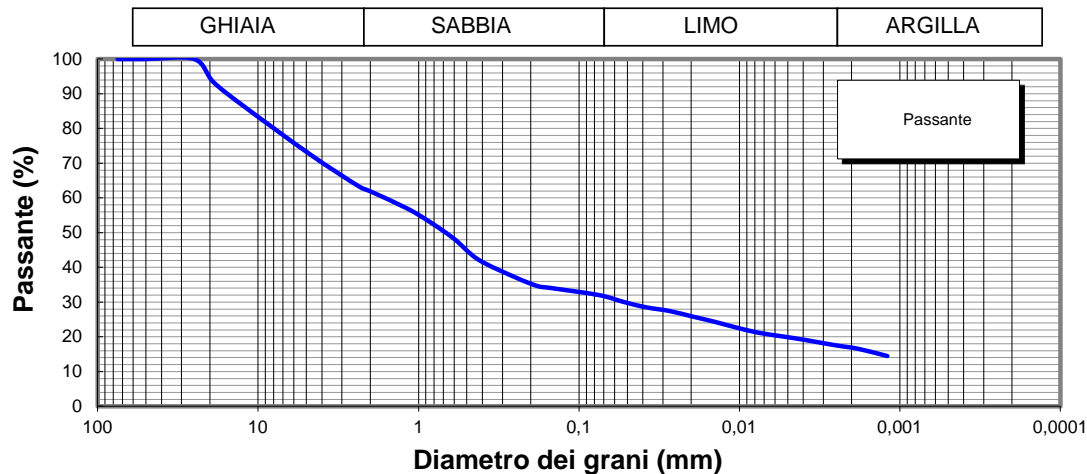
Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia con sabbia, argillosa**

**A2-7**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

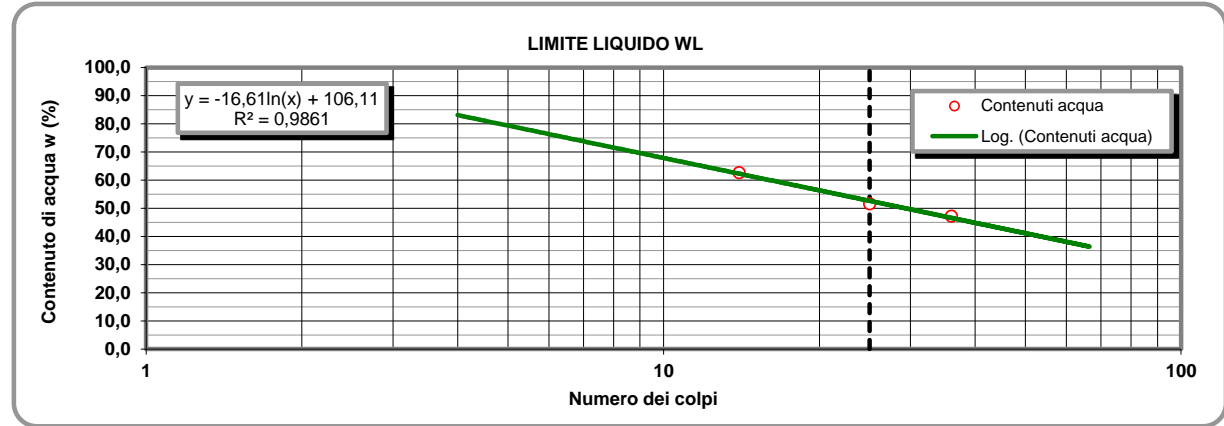


**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ11\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5597 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

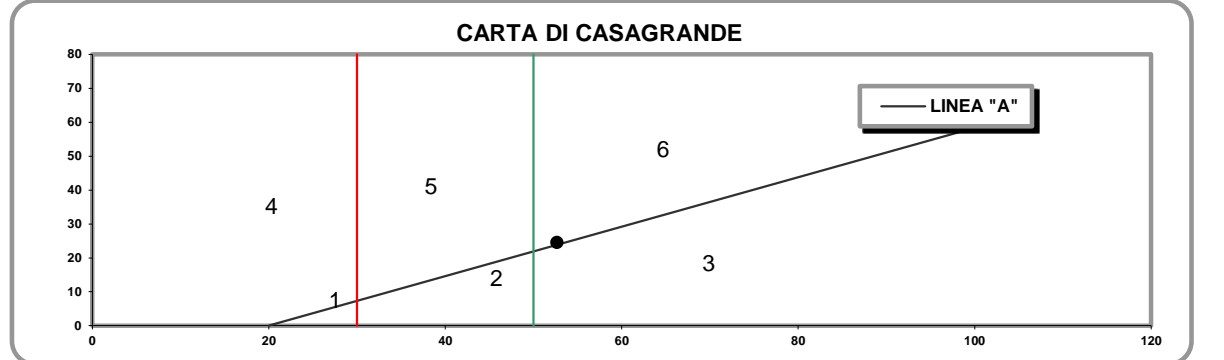
<b>LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)</b> <b>53</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub></b>	Provino		
		1	2	3
	Contenitore n°	A	B	C
	Peso contenitore (g)	22,54	18,55	20,61
	Peso contenitore + peso campione umido (g)	33,7	29,25	31,27
	Peso contenitore + peso campione secco (g)	29,4	25,61	27,85
	N° colpi	14	25	36
	Contenuto di acqua w (%)	62,7	51,6	47,2

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**



<b>LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)</b> <b>28</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub></b>	Provino	
		1	2
	Contenitore n°	D	E
	Peso contenitore (g)	7,36	7,31
	Peso contenitore + peso campione umido (g)	18,98	19,42
	Peso contenitore + peso campione secco (g)	16,43	16,76
	Contenuto di acqua w (%)	28,11	28,15

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **25**



- |  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
|--|--|---|--|

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

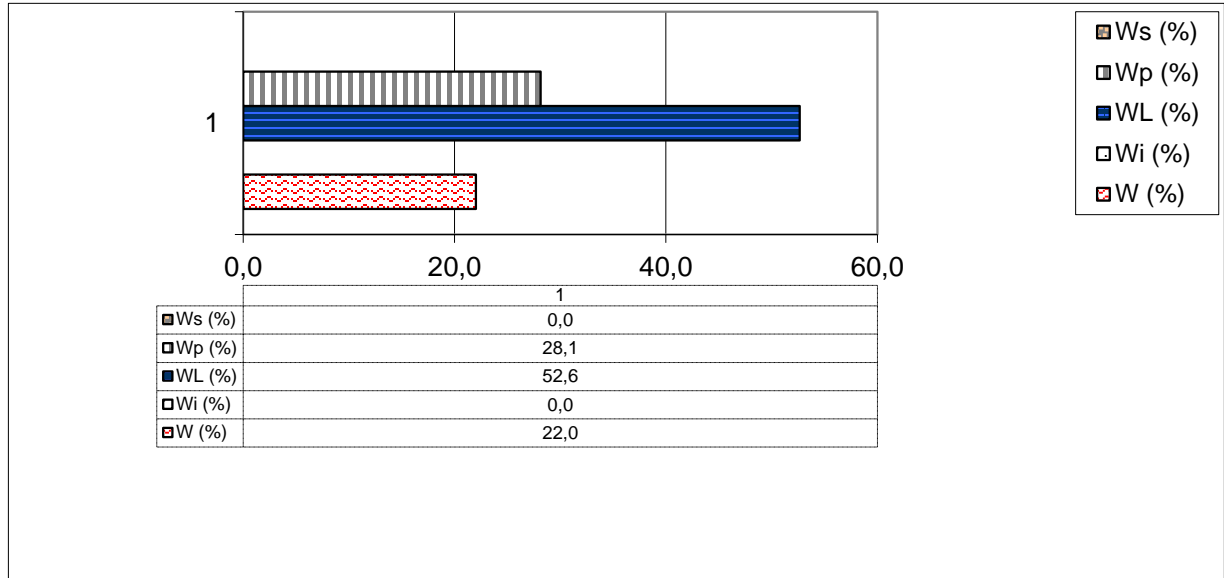
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	17
Contenuto acqua naturale (%)	22,0

N° Certificato:	5597 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>24,5</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>1,25</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>1,44</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluida (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input checked="" type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input checked="" type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ12_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone chiaro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo sabbioso argilloso"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
		Med.	<input type="checkbox" value=""/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
		Q2	<input type="checkbox" value=""/>	Q1	<input type="checkbox"/>

Note

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ12\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5598 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo campionatore</i>			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	22,18	24,98
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	182,84	184,60
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,82	25,88
MEDIA	25,85	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,11	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo volumometro</i>			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,27	10,13	10,52
Peso cont. + peso campione umido (g)	121,97	117,96	108,34
Peso cont. + peso camp. secco (g)	105,09	101,61	93,49
Peso campione secco (g)	94,82	91,48	82,97
Contenuto di acqua w (%)	17,80	17,87	17,90
MEDIA	17,9		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,31	0,08	0,23

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ12\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5599 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,79	0,13	0,13	99,87
10	2,000	1,59	0,25	0,38	99,62
16	1,180	10,76	1,71	2,09	97,91
20	0,850	10,99	1,75	3,84	96,16
30	0,600	10,97	1,75	5,58	94,42
40	0,425	11,74	1,87	7,45	92,55
60	0,250	16,45	2,62	10,07	89,93
80	0,180	10,97	1,75	11,81	88,19
100	0,150	3,14	0,50	12,31	87,69
200	0,075	21,03	3,35	15,66	84,34
FONDO	//	530,08	84,33	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>628,51</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	139,46
Peso umido campione (g)	740,1
Peso secco campione (g)	628,61
Peso secco campione lavato (g)	98,53
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	530,08
Riscontro pesi (g)	0,10

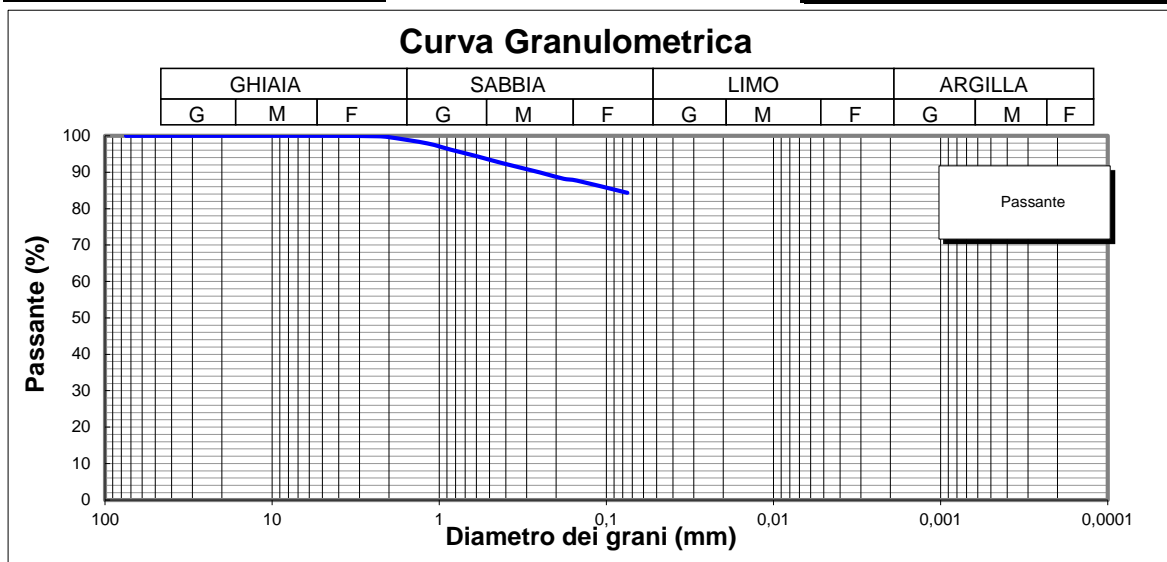
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>	Grosse	5
	Medie	6
	Fini	5
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>84</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ12\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5600 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	628,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	530,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,85

**Correzioni per lettura densimetro**

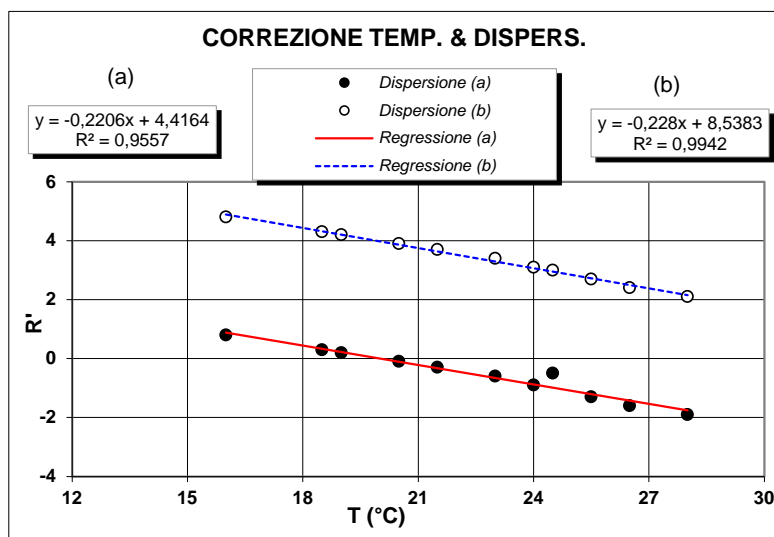
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

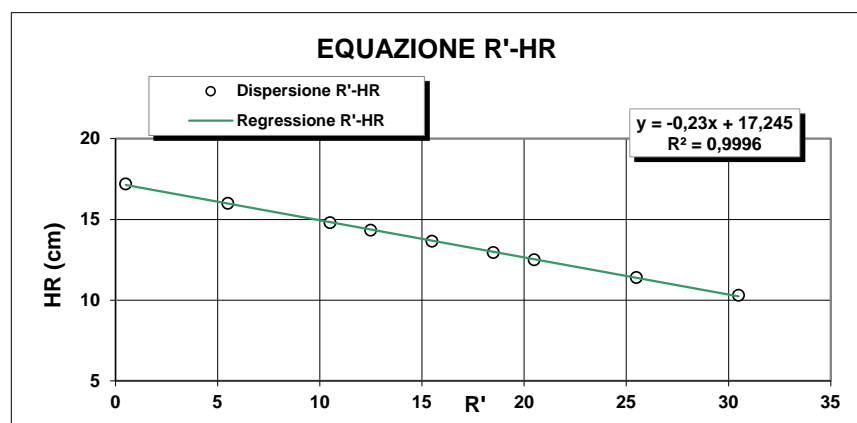
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leit.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0517</b>	29,40	<b>79,8</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0377</b>	27,40	<b>74,4</b>
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0277</b>	24,90	<b>67,6</b>
4	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0202</b>	22,40	<b>60,8</b>
8	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0148</b>	19,90	<b>54,0</b>
15	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0111</b>	17,90	<b>48,6</b>
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0080</b>	15,40	<b>41,8</b>
60	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0058</b>	12,90	<b>35,0</b>
120	20,0	14,5		8,2	15,0	11,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	10,90	<b>29,6</b>
300	20,0	11,5		8,2	12,0	12,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	7,90	<b>21,4</b>
600	20,0	9,0		8,2	9,5	12,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	5,40	<b>14,7</b>
1440	20,0	6,5		8,2	7,0	13,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	2,90	<b>7,9</b>

N° Certificato: 5600 /2017  
 Data: 6/12/2017  
 Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,9
10	2,000	99,6
16	1,180	97,9
20	0,850	96,2
30	0,600	94,4
40	0,425	92,5
60	0,250	89,9
80	0,180	88,2
100	0,150	87,7
200	0,075	84,3
S	0,0517	<b>79,8</b>
S	0,0377	<b>74,4</b>
S	0,0277	<b>67,6</b>
S	0,0202	<b>60,8</b>
S	0,0148	<b>54,0</b>
S	0,0111	<b>48,6</b>
S	0,0080	<b>41,8</b>
S	0,0058	<b>35,0</b>
S	0,0042	<b>29,6</b>
S	0,0027	<b>21,4</b>
S	0,0020	<b>14,7</b>
S	0,0013	<b>7,9</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0186
D30 (mm)	0,0045
D10 (mm)	0,0015
Coeff. Uniformità (Cu)	12
Coeff. Curvatura (Cc)	0,7

**Percentuali passanti**

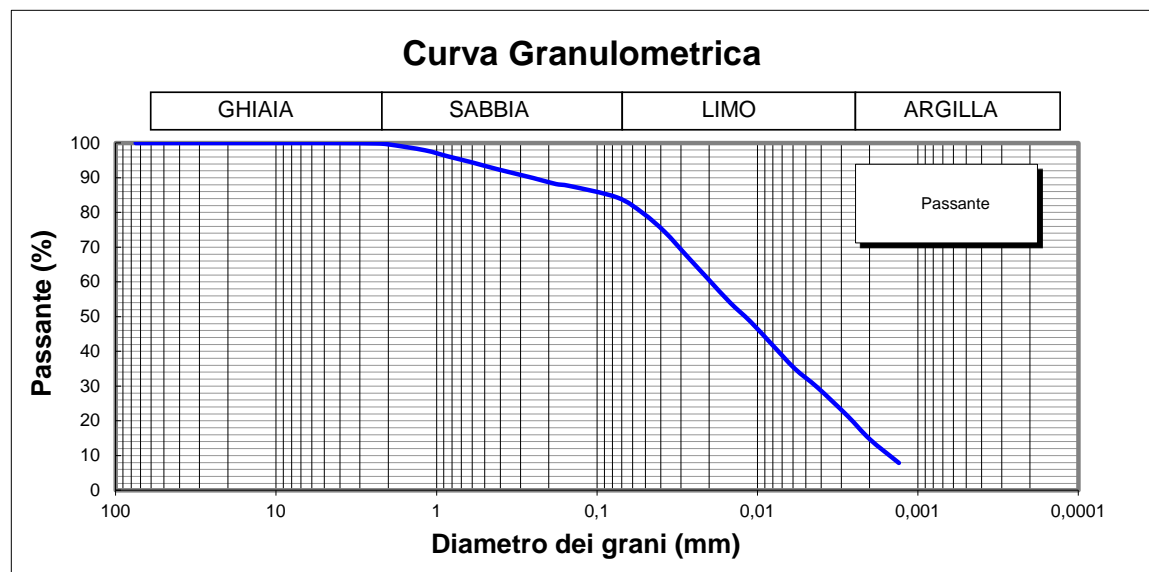
GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	16
LIMO (%)	69
ARGILLA (%)	15

Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo sabbioso argilloso**
**A6**

Note:


**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M1/LAB02/01.4  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**LIMITI DI ATTERBERG**  
(ASTM D4318 ASTM D4943)

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ12\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

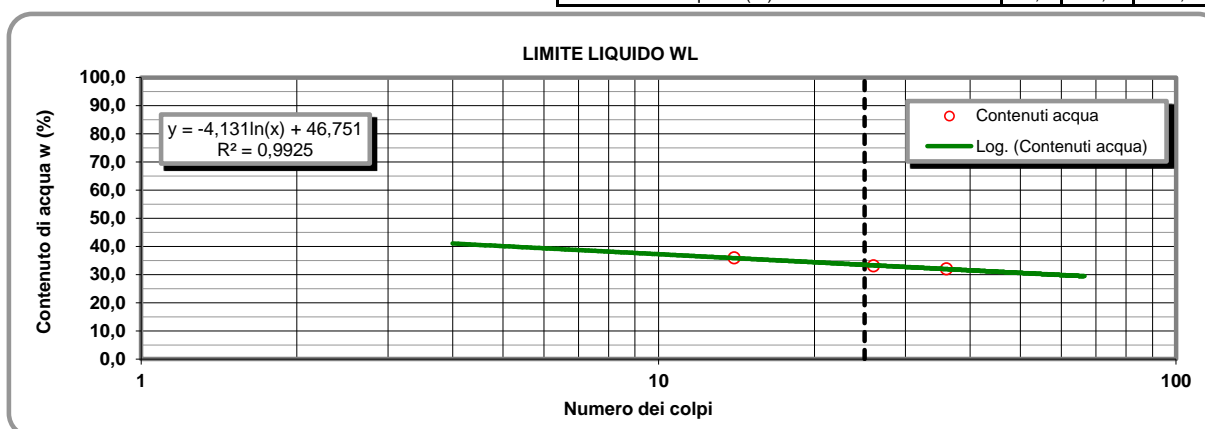
**N° Certificato:** 5601 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **33**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	18,27	18	22,59
Peso contenitore + peso campione umido (g)	29,32	29,22	33,79
Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,4	26,43	31,07
N° colpi	14	26	36
Contenuto di acqua w (%)	35,9	33,1	32,1

C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95

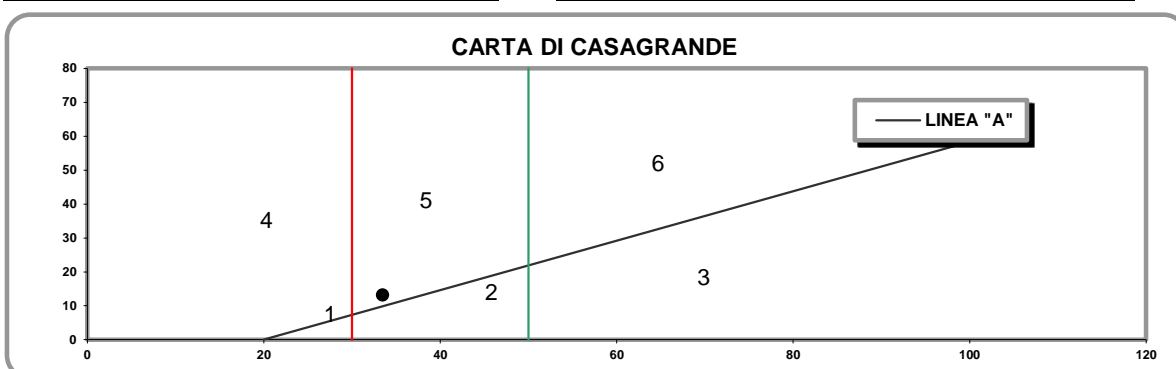


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **20**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **13**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,39	7,38
Peso contenitore + peso campione umido (g)	19,92	19,35
Peso contenitore + peso campione secco (g)	17,81	17,32
Contenuto di acqua w (%)	20,25	20,42



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.



- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

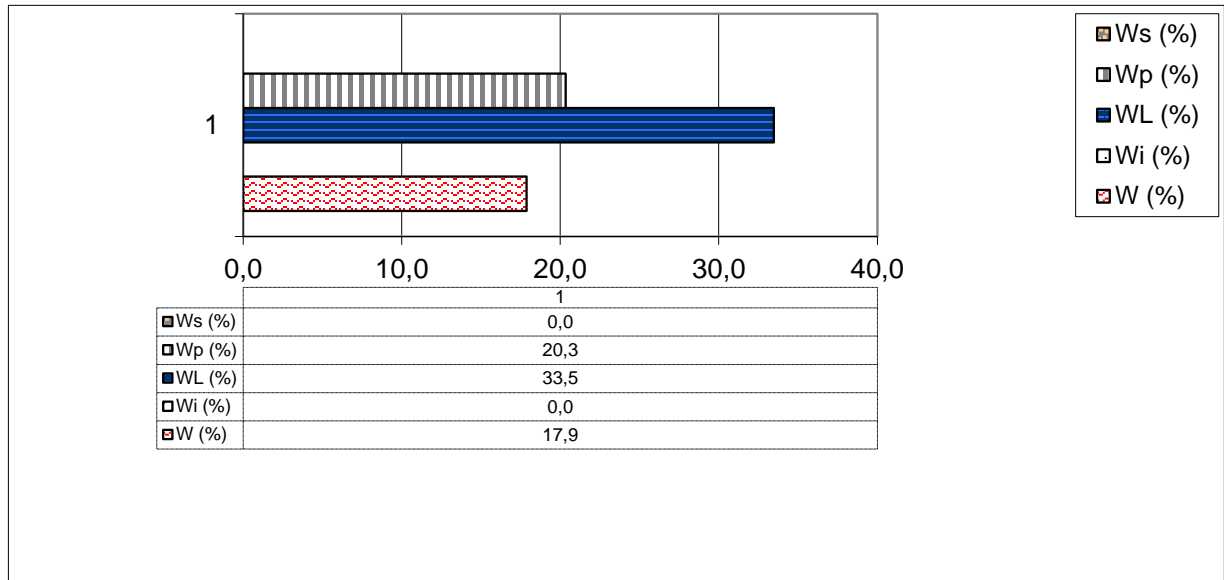
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	15
Contenuto acqua naturale (%)	17,9

N° Certificato:	5601 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <b>13,1</b>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <b>1,19</b>	<b>Indice di attività I<sub>A</sub></b> <b>0,87</b>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input checked="" type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input checked="" type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>
		<b>1    2</b>
Capsula in monel n°	1	2
Peso capsula (g)		
Peso capsula + peso mercurio (g)		
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )		
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)		
Peso capsula + peso materiale secco (g)		
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )		

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ13_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con sabbia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>

Note

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ13\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5602 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

<i>Metodo campionatore</i>	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	20,62	25,28	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	157,54	160,43	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,71	25,72	
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,02

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

<i>Metodo volumometro</i>	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,64	10,36	10,38
Peso cont. + peso campione umido (g)	91,49	100,25	123,27
Peso cont. + peso camp. secco (g)	79,29	86,58	106,11
Peso campione secco (g)	68,65	76,22	95,73
Contenuto di acqua w (%)	17,77	17,93	17,93
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	0,59    0,32    0,27

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ13\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5603 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	7,97	1,07	1,07	98,93
4	4,750	71,18	9,60	10,67	89,33
8	2,360	51,03	6,88	17,55	82,45
10	2,000	12,14	1,64	19,19	80,81
16	1,180	37,04	4,99	24,19	75,81
20	0,850	22,70	3,06	27,25	72,75
30	0,600	30,23	4,08	31,32	68,68
40	0,425	26,67	3,60	34,92	65,08
60	0,250	33,32	4,49	39,41	60,59
80	0,180	15,24	2,06	41,47	58,53
100	0,150	6,19	0,83	42,30	57,70
200	0,075	18,36	2,48	44,78	55,22
FONDO	//	409,34	55,20	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>741,41</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	100,10
Peso umido campione (g)	874,2
Peso secco campione (g)	741,60
Peso secco campione lavato (g)	332,26
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	409,34
Riscontro pesi (g)	0,19

**RISULTATI**

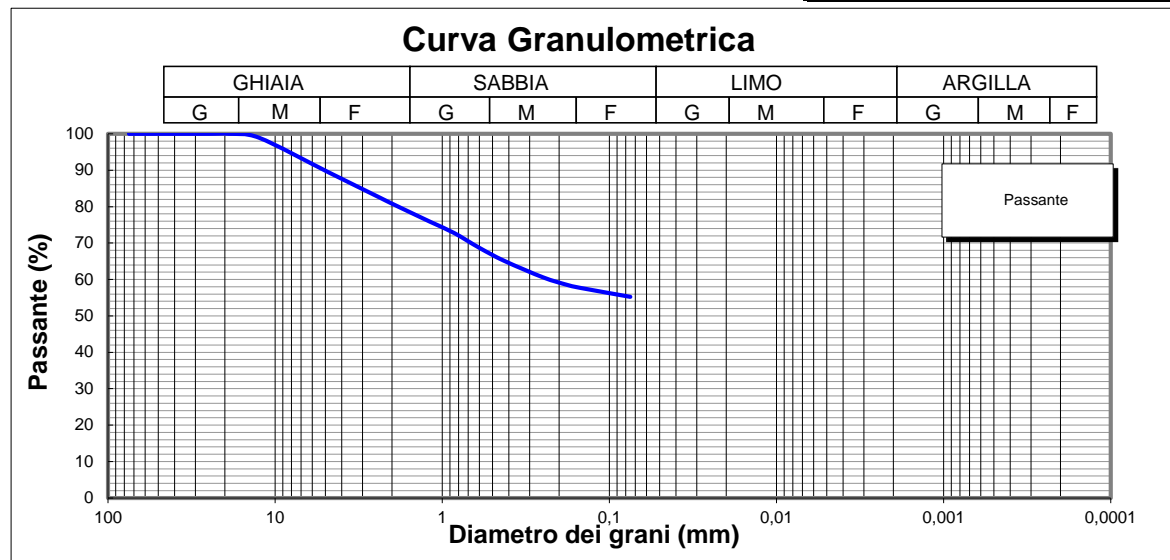
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	9
	Fini	10
<b>SABBIE</b>	Grosse	12
	Medie	10
	Fini	4
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>55</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	

Empty box for sample description (AGI).



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ13\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5604 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	741,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	409,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,72

**Correzioni per lettura densimetro**

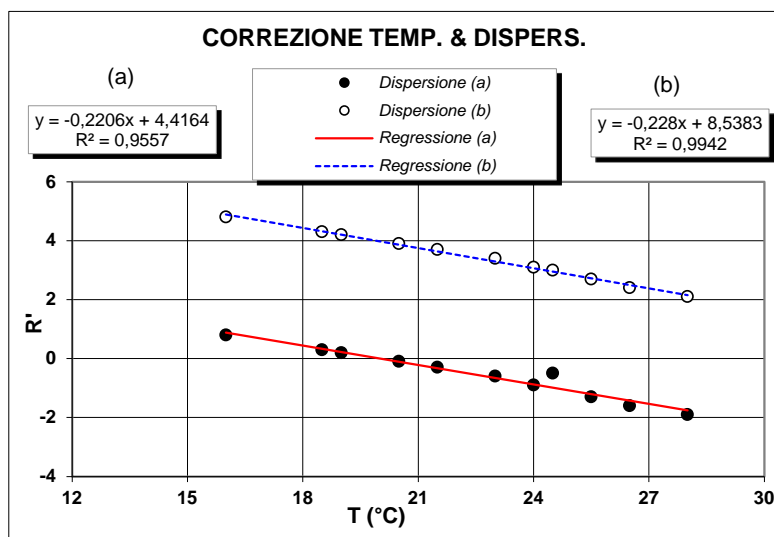
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

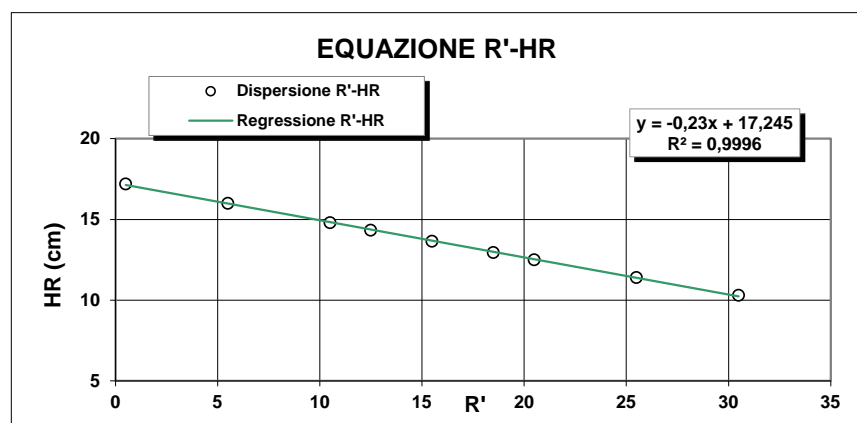
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0519</b>	29,40	<b>52,4</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0379</b>	27,40	<b>48,8</b>
2	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0274</b>	25,90	<b>46,2</b>
4	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0199</b>	23,90	<b>42,6</b>
8	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0145</b>	21,90	<b>39,0</b>
15	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0108</b>	19,90	<b>35,5</b>
30	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	17,40	<b>31,0</b>
60	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	15,40	<b>27,4</b>
120	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	13,90	<b>24,8</b>
300	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	11,90	<b>21,2</b>
600	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,40	<b>18,5</b>
1440	20,0	12,0		8,2	12,5	12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	8,40	<b>15,0</b>

N° Certificato: 5604 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	98,9
4	4,750	89,3
8	2,360	82,4
10	2,000	80,8
16	1,180	75,8
20	0,850	72,8
30	0,600	68,7
40	0,425	65,1
60	0,250	60,6
80	0,180	58,5
100	0,150	57,7
200	0,075	55,2
S	0,0519	<b>52,4</b>
S	0,0379	<b>48,8</b>
S	0,0274	<b>46,2</b>
S	0,0199	<b>42,6</b>
S	0,0145	<b>39,0</b>
S	0,0108	<b>35,5</b>
S	0,0079	<b>31,0</b>
S	0,0057	<b>27,4</b>
S	0,0041	<b>24,8</b>
S	0,0027	<b>21,2</b>
S	0,0019	<b>18,5</b>
S	0,0013	<b>15,0</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,2291
D30 (mm)	0,0076
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	19
SABBIA (%)	26
LIMO (%)	36
ARGILLA (%)	19

Descrizione campione (AGI) :

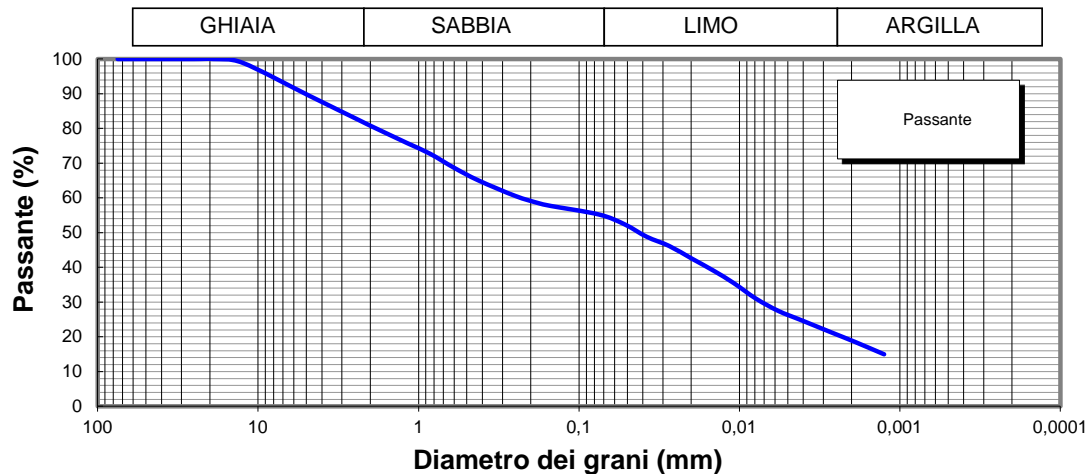
Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo con sabbia, ghiaioso**

**A6**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ13\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

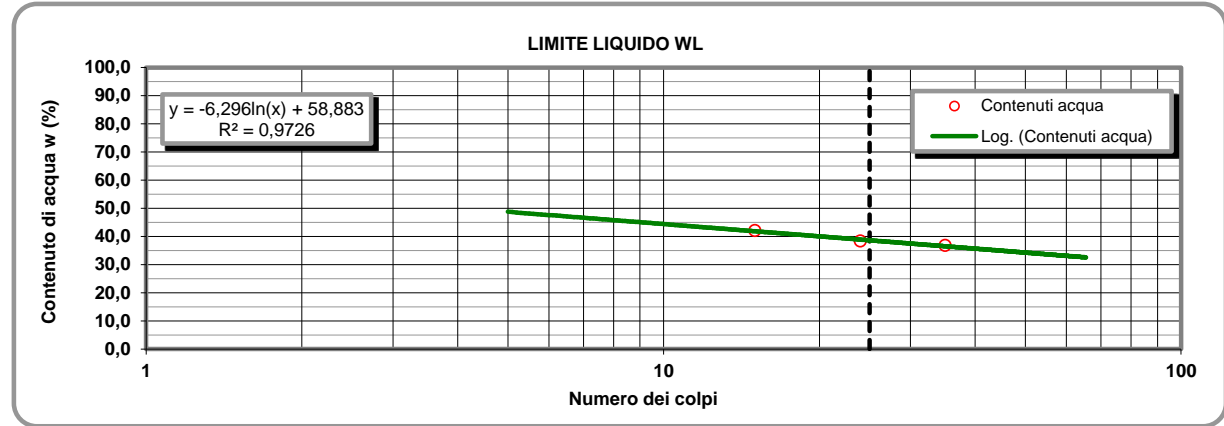
**N° Certificato:** 5605 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **39**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	17,65	22,41	22,47
Peso contenitore + peso campione umido (g)	28,66	33,7	34,22
Peso contenitore + peso campione secco (g)	25,4	30,57	31,06
N° colpi	15	24	35
Contenuto di acqua w (%)	42,1	38,4	36,8

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

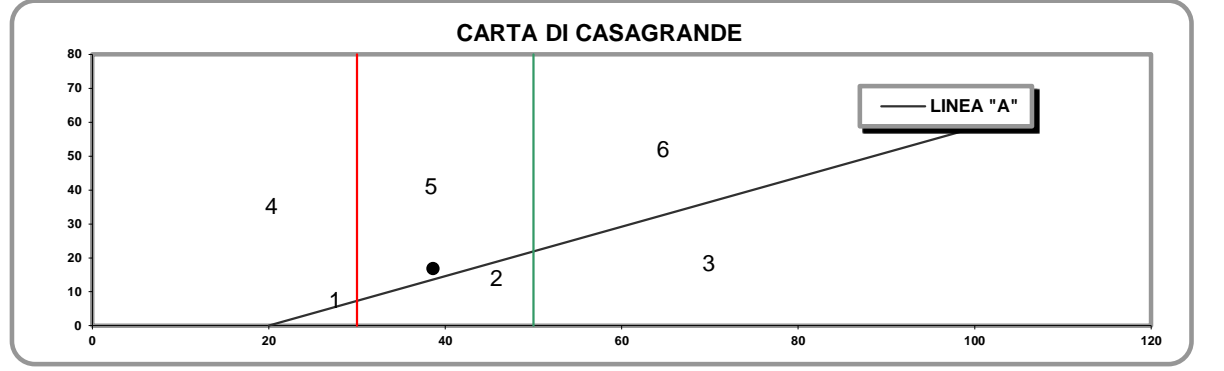


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **22**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	13,73	13,41
Peso contenitore + peso campione umido (g)	24,91	24,13
Peso contenitore + peso campione secco (g)	22,91	22,21
Contenuto di acqua w (%)	21,79	21,82

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **17**



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

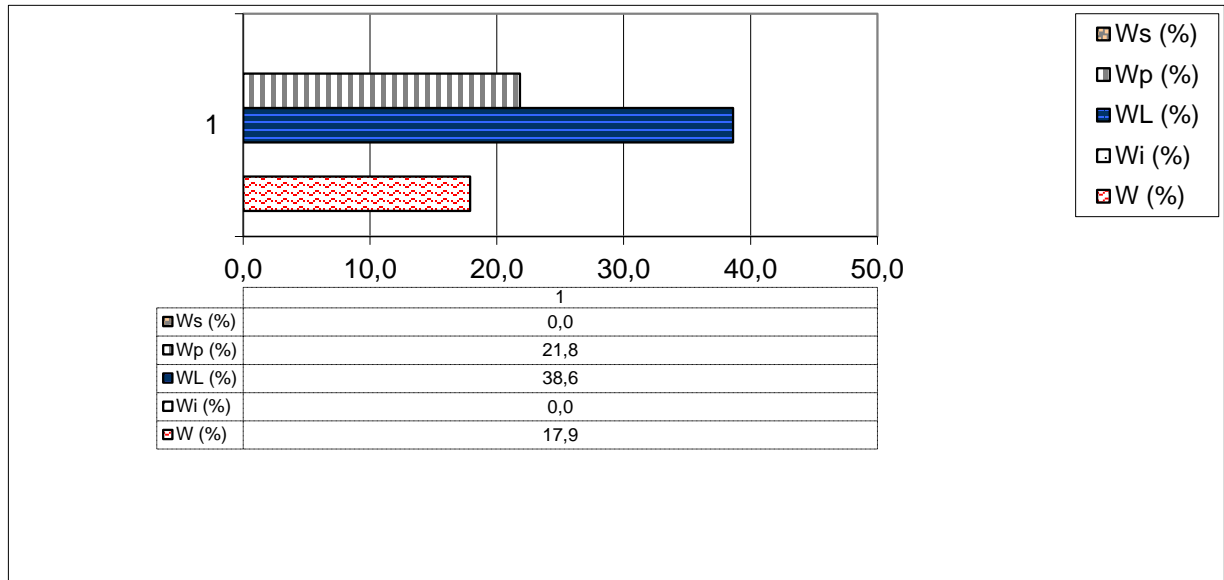
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	19
Contenuto acqua naturale (%)	17,9

N° Certificato:	5605 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>16,8</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,23</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,89</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input checked="" type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

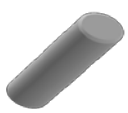
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ14_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ14\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5606 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,35	24,95
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	157,95	160,18
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,58	25,60
MEDIA	25,59	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,04	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,26	10,24	10,22
Peso cont. + peso campione umido (g)	111,5	110,07	125,37
Peso cont. + peso camp. secco (g)	90,62	89,46	101,65
Peso campione secco (g)	80,36	79,22	91,43
Contenuto di acqua w (%)	25,98	26,02	25,94
MEDIA	26,0		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,01	0,14	0,14

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ14\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5607 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,48	0,10	0,10	99,90
8	2,360	1,95	0,42	0,52	99,48
10	2,000	0,35	0,07	0,59	99,41
16	1,180	1,15	0,25	0,84	99,16
20	0,850	1,91	0,41	1,25	98,75
30	0,600	4,74	1,01	2,26	97,74
40	0,425	8,96	1,92	4,18	95,82
60	0,250	11,76	2,51	6,69	93,31
80	0,180	6,69	1,43	8,12	91,88
100	0,150	2,31	0,49	8,62	91,38
200	0,075	12,64	2,70	11,32	88,68
FONDO	//	414,55	88,65	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>467,49</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	214,51
Peso umido campione (g)	589,3
Peso secco campione (g)	467,63
Peso secco campione lavato (g)	53,08
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	414,55
Riscontro pesi (g)	0,14

**RISULTATI**

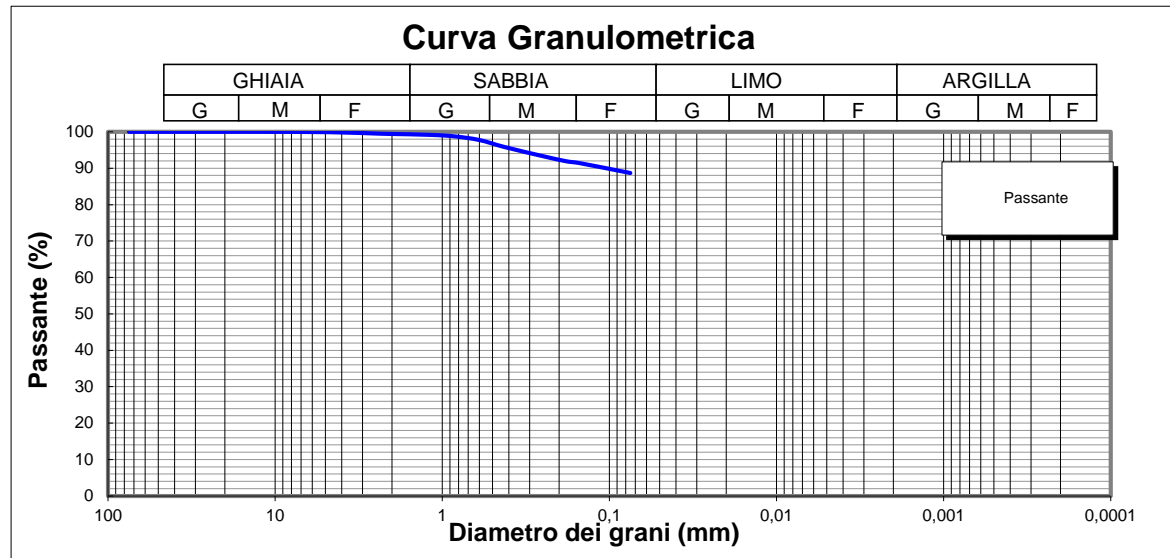
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
<b>SABBIE</b>	Grosse	2
	Medie	5
<b>11</b>	Fini	4
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>88</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	

Empty box for sample description (AGI).



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ14\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5608 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	467,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	414,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,59

**Correzioni per lettura densimetro**

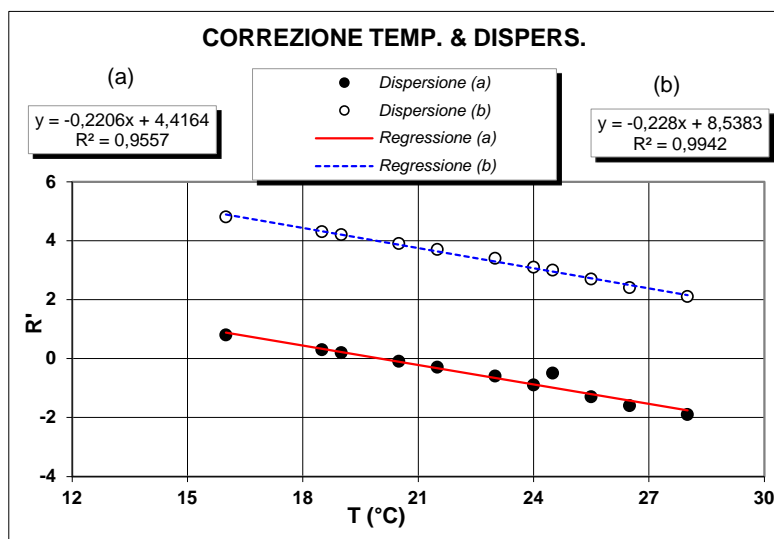
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

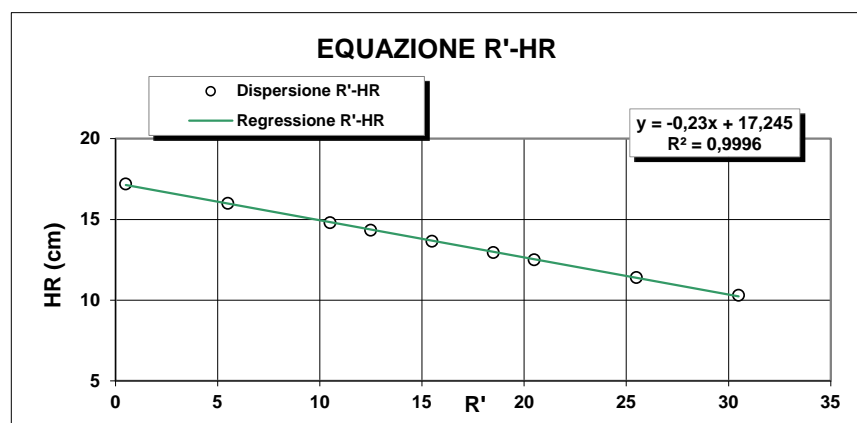
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0522</b>	29,40	<b>84,4</b>
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0378</b>	27,90	<b>80,1</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0277</b>	25,40	<b>72,9</b>
4	20,0	27,0		8,2	27,5	8,52	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0201</b>	23,40	<b>67,2</b>
8	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0146</b>	21,40	<b>61,4</b>
15	20,0	23,0		8,2	23,5	9,44	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0109</b>	19,40	<b>55,7</b>
30	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	17,40	<b>50,0</b>
60	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	15,40	<b>44,2</b>
120	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	13,40	<b>38,5</b>
300	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	11,40	<b>32,7</b>
600	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,40	<b>27,0</b>
1440	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	7,40	<b>21,2</b>

N° Certificato: 5608 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	99,5
10	2,000	99,4
16	1,180	99,2
20	0,850	98,8
30	0,600	97,7
40	0,425	95,8
60	0,250	93,3
80	0,180	91,9
100	0,150	91,4
200	0,075	88,7
S	0,0522	<b>84,4</b>
S	0,0378	<b>80,1</b>
S	0,0277	<b>72,9</b>
S	0,0201	<b>67,2</b>
S	0,0146	<b>61,4</b>
S	0,0109	<b>55,7</b>
S	0,0079	<b>50,0</b>
S	0,0057	<b>44,2</b>
S	0,0041	<b>38,5</b>
S	0,0027	<b>32,7</b>
S	0,0019	<b>27,0</b>
S	0,0013	<b>21,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0135
D30 (mm)	0,0022
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	11
LIMO (%)	60
ARGILLA (%)	28

Descrizione campione (AGI) :

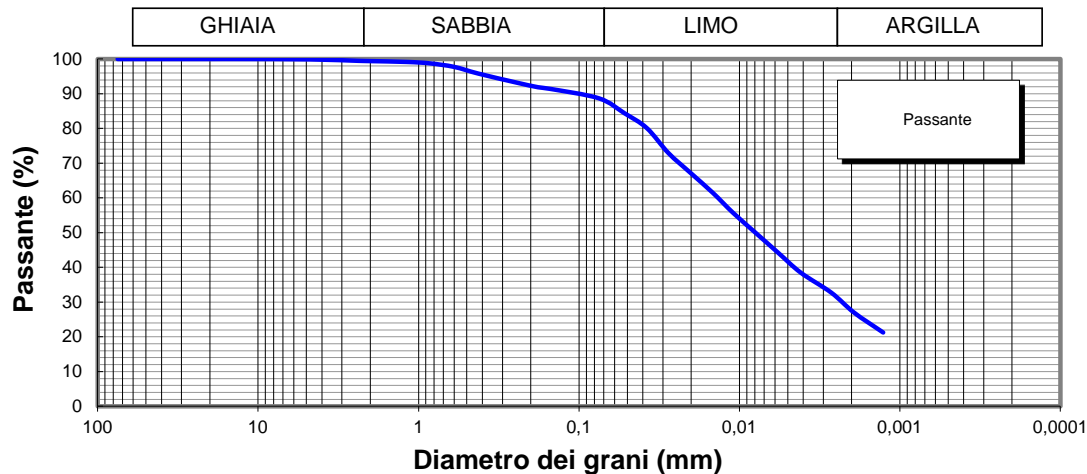
Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo con argilla, sabbioso**

**A7-6**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ14\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

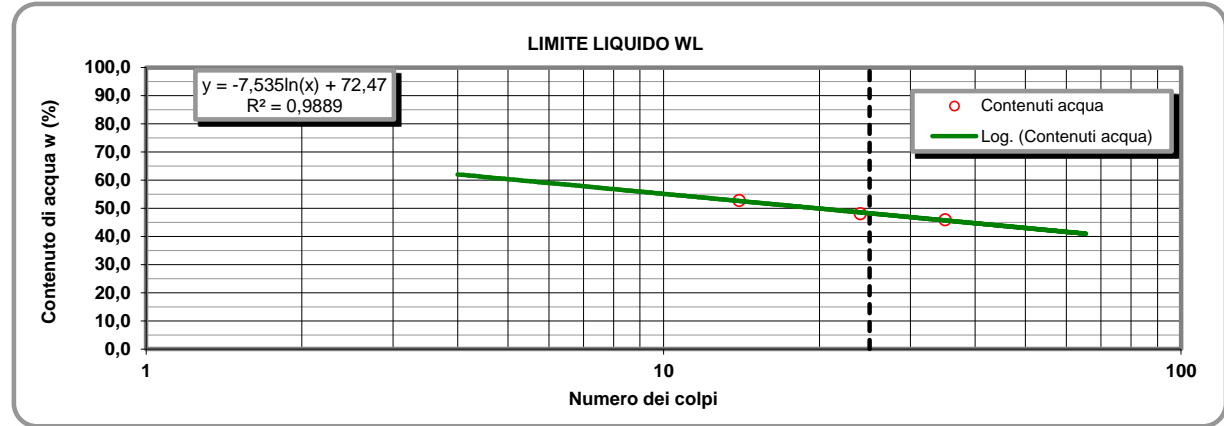
**N° Certificato:** 5609 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)**      **48**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	17,79	18,34	22,14
Peso contenitore + peso campione umido (g)	30,53	28,87	33,07
Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,13	25,45	29,63
N° colpi	14	24	35
Contenuto di acqua w (%)	52,8	48,1	45,9

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

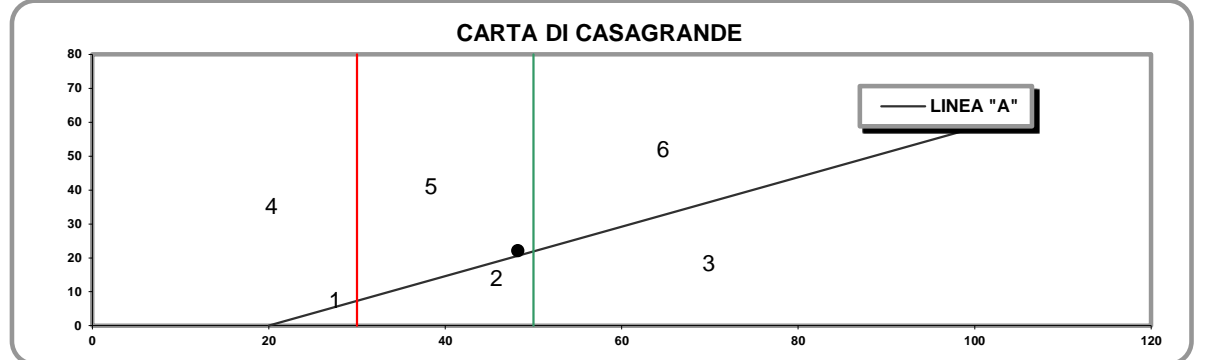


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)**      **26**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,37	12,63
Peso contenitore + peso campione umido (g)	17,96	22,85
Peso contenitore + peso campione secco (g)	15,76	20,74
Contenuto di acqua w (%)	26,22	26,02

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **22**



- |  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:50%; height: 20px;"></td><td style="width:50%; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width:50%; height: 20px;"></td><td style="width:50%; height: 20px;"></td></tr> </table> |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità |
|  |  |  |  |  |  |   |
|  |  |  |  |  |  |   |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

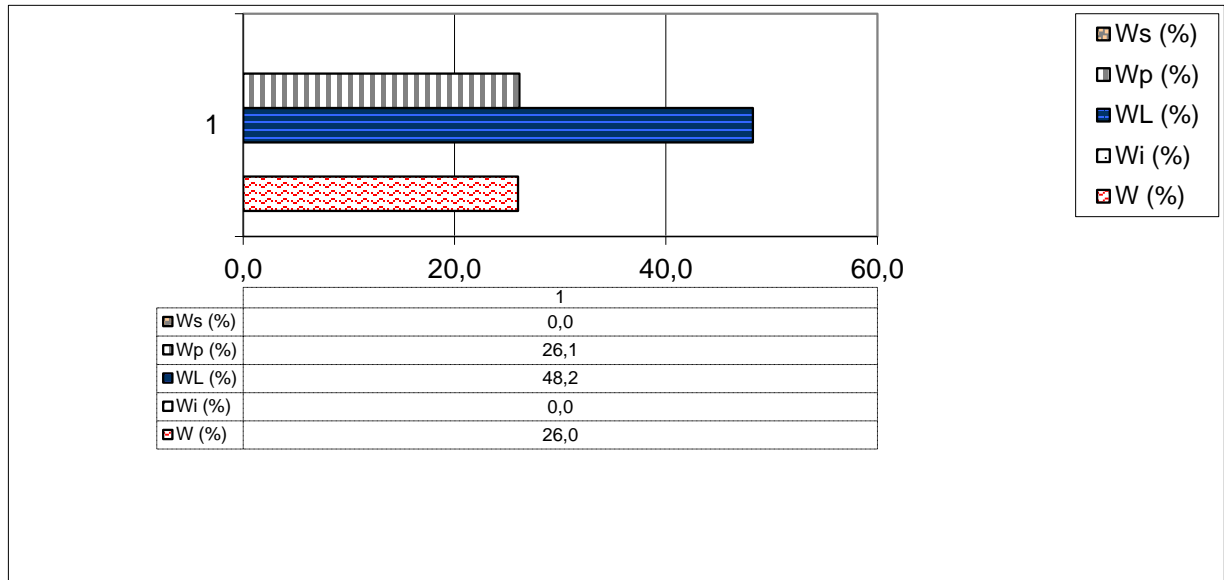
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	28
Contenuto acqua naturale (%)	26,0

N° Certificato:	5609 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>22,1</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>1,01</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>0,79</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluida (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input checked="" type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input checked="" type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="checkbox"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="checkbox"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="checkbox"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="checkbox"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ15_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text"/>	Paraffina	<input type="text"/>
Indisturbato	<input type="text"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>

Note



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ15\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5610 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

<i>Metodo campionatore</i>	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	21,82	21,05	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	182,55	182,07	
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,61	25,60	
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,03

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

<i>Metodo volumometro</i>	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	9,99	9,96	10,05
Peso cont. + peso campione umido (g)	112,15	119,8	119,84
Peso cont. + peso camp. secco (g)	97,66	104,14	104,18
Peso campione secco (g)	87,67	94,18	94,13
Contenuto di acqua w (%)	16,53	16,63	16,64
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	0,42   0,18   0,24

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ15\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5611 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	163,98	6,25	6,25	93,75
3/4"	19,000	153,45	5,85	12,10	87,90
1/2"	12,500	162,48	6,20	18,30	81,70
4	4,750	442,73	16,88	35,18	64,82
8	2,360	411,58	15,69	50,88	49,12
10	2,000	114,51	4,37	55,24	44,76
16	1,180	266,75	10,17	65,41	34,59
20	0,850	200,75	7,65	73,07	26,93
30	0,600	204,74	7,81	80,88	19,12
40	0,425	143,22	5,46	86,34	13,66
60	0,250	82,02	3,13	89,47	10,53
80	0,180	34,02	1,30	90,76	9,24
100	0,150	7,39	0,28	91,04	8,96
200	0,075	34,79	1,33	92,37	7,63
FONDO	//	199,94	7,62	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>2622,35</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	225,63
Peso umido campione (g)	3057,5
Peso secco campione (g)	2622,47
Peso secco campione lavato (g)	2422,53
Peso quantità > 25 mm (g)	163,98
Perdita lavaggio (g)	199,94
Riscontro pesi (g)	0,12

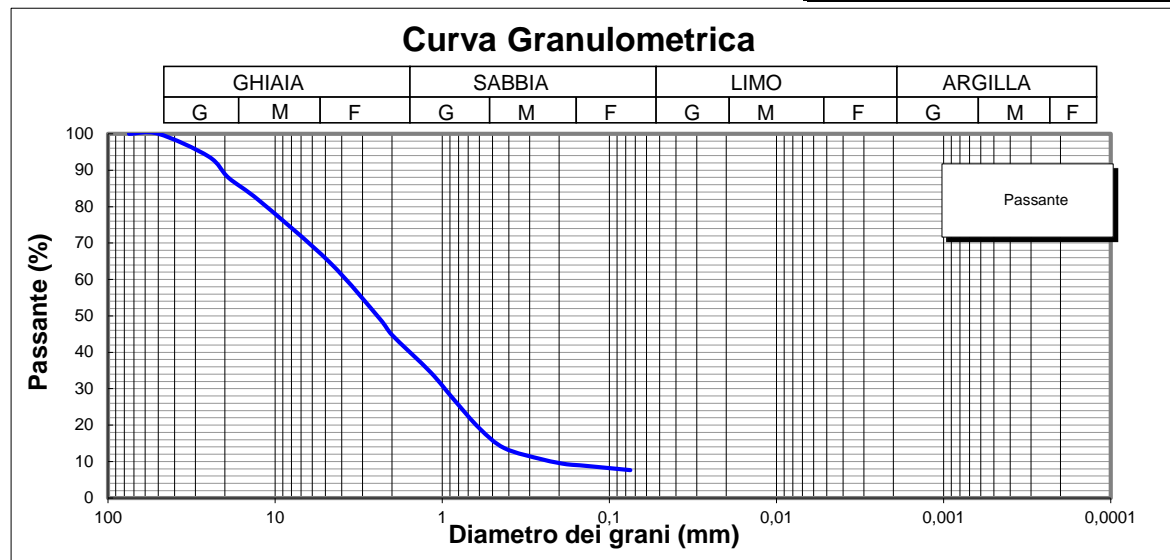
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	11
	Medie	21
	Fini	23
<b>55</b>	Fini	23
	Grosse	26
<b>SABBIE</b>	Grosse	26
	Medie	10
<b>38</b>	Fini	2
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	7

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ15\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5611 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	2622,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	199,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,60

**Correzioni per lettura densimetro**

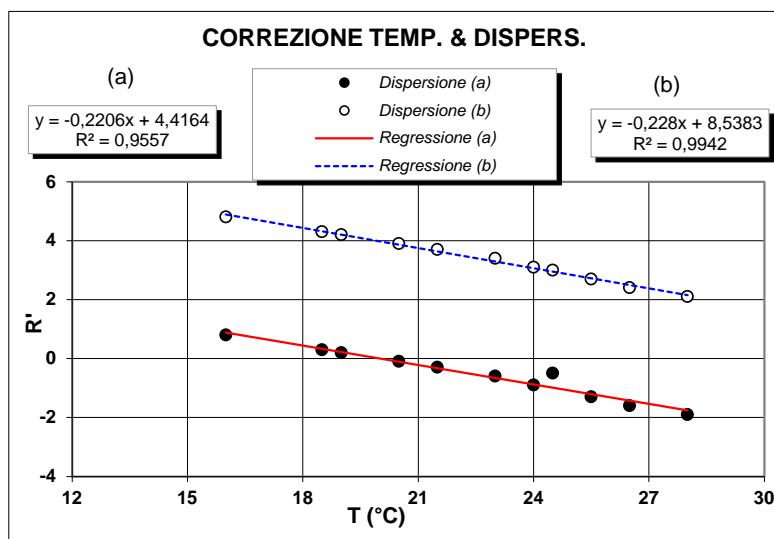
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

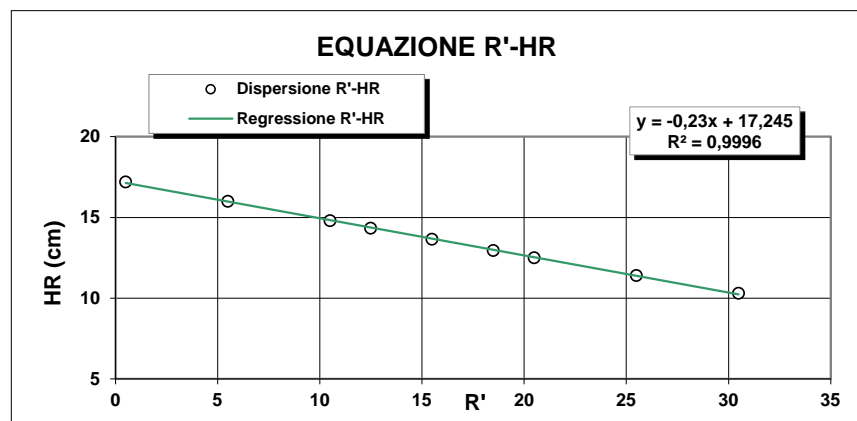
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
 REV 00  
 Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
 Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
 SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %

N° Certificato: 5611 /2017  
 Data: 6/12/2017  
 Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	93,7
3/4"	19,00	87,9
1/2"	12,50	81,7
4	4,750	64,8
8	2,360	49,1
10	2,000	44,8
16	1,180	34,6
20	0,850	26,9
30	0,600	19,1
40	0,425	13,7
60	0,250	10,5
80	0,180	9,2
100	0,150	9,0
200	0,075	7,6

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	3,8019
D30 (mm)	0,9772
D10 (mm)	0,2138
Coeff. Uniformità (Cu)	18
Coeff. Curvatura (Cc)	1,2

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	55
SABBIA (%)	38
LIMO (%)	7
ARGILLA (%)	-

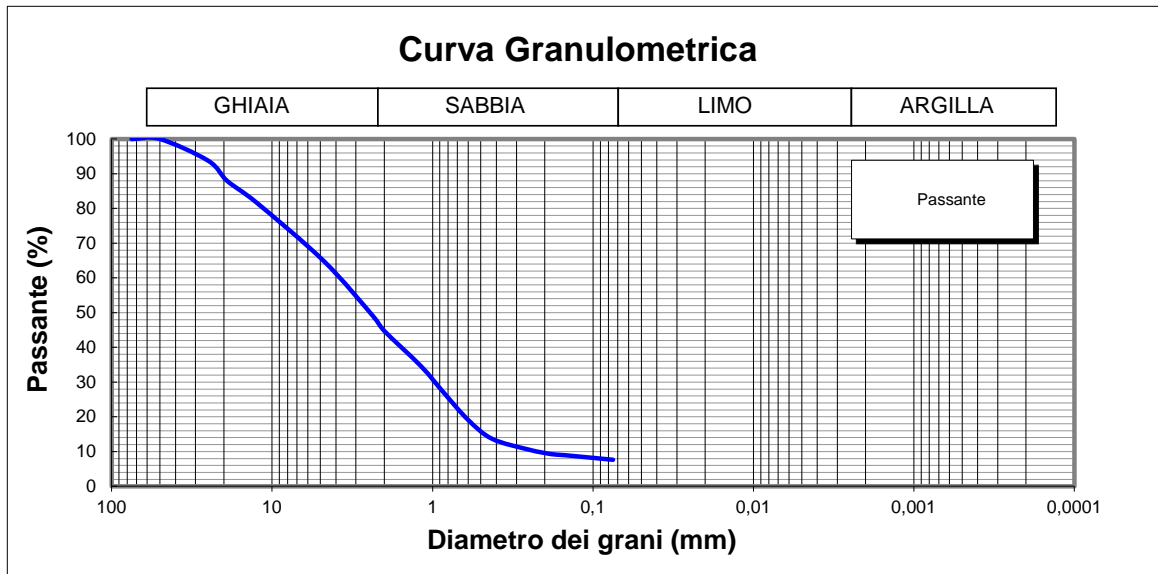
Descrizione campione (AGI):

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia con sabbia, deb limosa**

**A2-6**

Note:



Lo Sperimentatore  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

Il Direttore del Laboratorio  
 Dott. Lorenzo Merola

Laboratorio Autorizzato ai sensi del D.P.R.380/2001 art. 59 - Concessione N° 0007829

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .

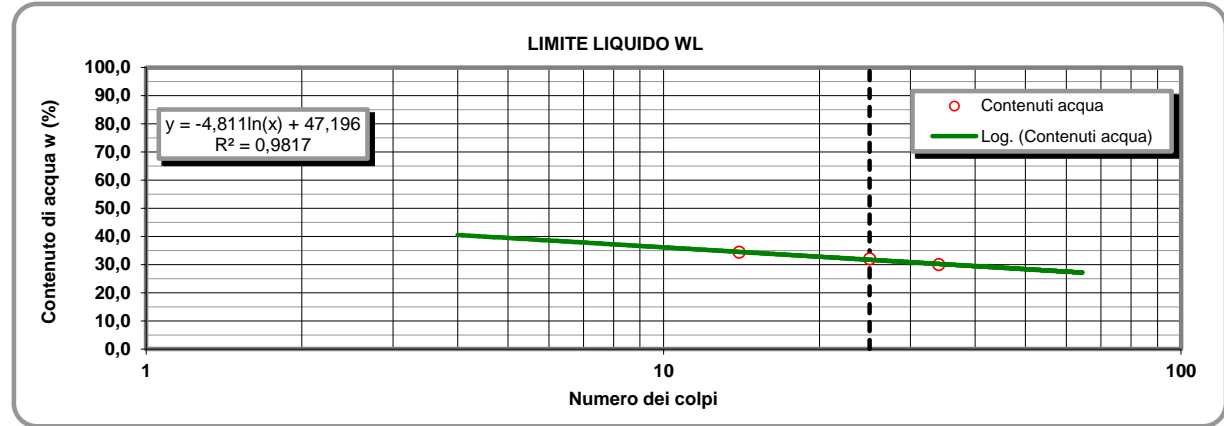
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017

**N° Sondaggio:** PZ15\_D      **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1      **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5612 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

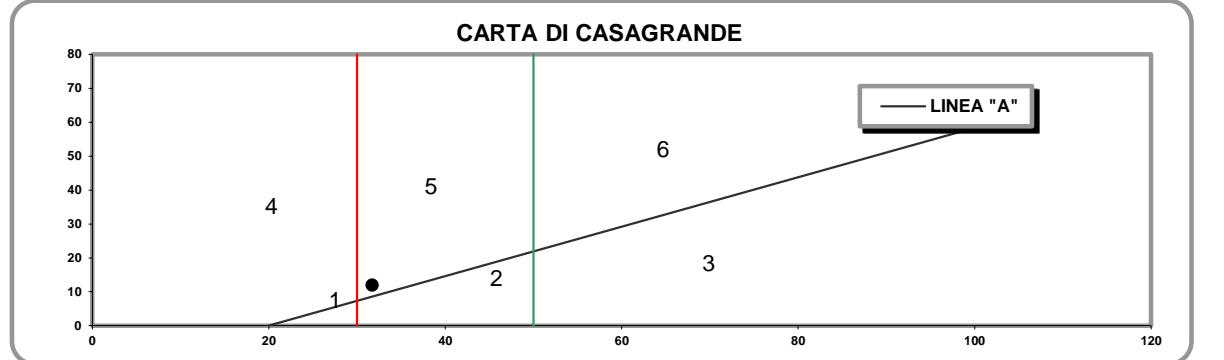
<b>LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)</b> <b>32</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub></b>		
	Provino 1      2      3		
	A	B	C
Contenitore n°			
Peso contenitore (g)	22,94	22,86	18,68
Peso contenitore + peso campione umido (g)	33,61	35,18	30,68
Peso contenitore + peso campione secco (g)	30,88	32,19	27,91
N° colpi	14	25	34
Contenuto di acqua w (%)	34,4	32,0	30,0



**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**



<b>LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)</b> <b>20</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub></b>	
	Provino 1      2	
	D	E
Contenitore n°		
Peso contenitore (g)	13,55	13,51
Peso contenitore + peso campione umido (g)	24,38	24,43
Peso contenitore + peso campione secco (g)	22,59	22,63
Contenuto di acqua w (%)	19,80	19,74

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **12**



- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità |  |
|--|---|---|---|

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

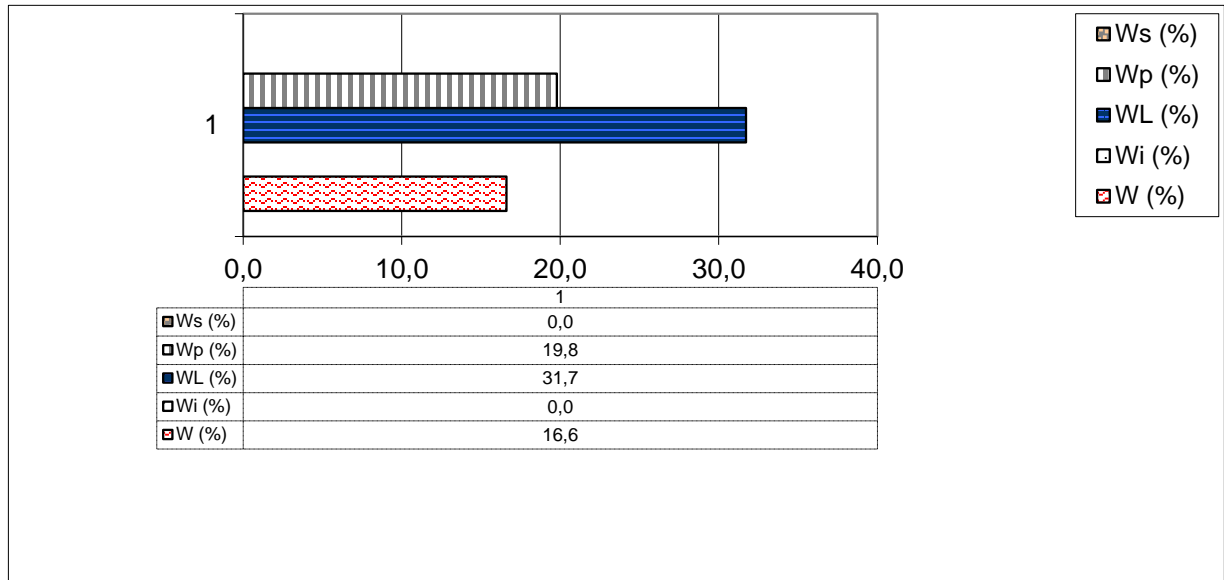
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	-
Contenuto acqua naturale (%)	16,6

N° Certificato:	5612 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>11,9</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>1,27</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluida (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input checked="" type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input checked="" type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)
Peso capsula (g)				<input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)				Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				<input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>
Peso capsula + peso materiale umido (g)				<input type="text"/>
Peso capsula + peso materiale secco (g)				Ritiro di volume V <sub>s</sub>
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola





# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ16_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo sabbioso argilloso"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>

Note

M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ16\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5613 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,14	23,53
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	157,22	159,33
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,64	25,68
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %		0,08

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
	MEDIA	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,34	9,83	10,48
Peso cont. + peso campione umido (g)	119,49	120,2	116,28
Peso cont. + peso camp. secco (g)	94,46	94,85	92,11
Peso campione secco (g)	84,12	85,02	81,63
Contenuto di acqua w (%)	29,76	29,82	29,61
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,09	0,30	0,40

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ16\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5614 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	54,42	3,28	3,28	96,72
3/4"	19,000	9,78	0,59	3,87	96,13
1/2"	12,500	16,80	1,01	4,89	95,11
4	4,750	34,12	2,06	6,94	93,06
8	2,360	38,50	2,32	9,27	90,73
10	2,000	13,11	0,79	10,06	89,94
16	1,180	46,48	2,80	12,86	87,14
20	0,850	40,66	2,45	15,31	84,69
30	0,600	37,40	2,26	17,57	82,43
40	0,425	47,39	2,86	20,43	79,57
60	0,250	64,90	3,91	24,34	75,66
80	0,180	51,36	3,10	27,44	72,56
100	0,150	41,68	2,51	29,95	70,05
200	0,075	39,09	2,36	32,31	67,69
FONDO	//	1122,07	67,68	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>1657,76</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	201,13
Peso umido campione (g)	2149,4
Peso secco campione (g)	1657,88
Peso secco campione lavato (g)	535,81
Peso quantità > 25 mm (g)	54,42
Perdita lavaggio (g)	1122,07
Riscontro pesi (g)	0,12

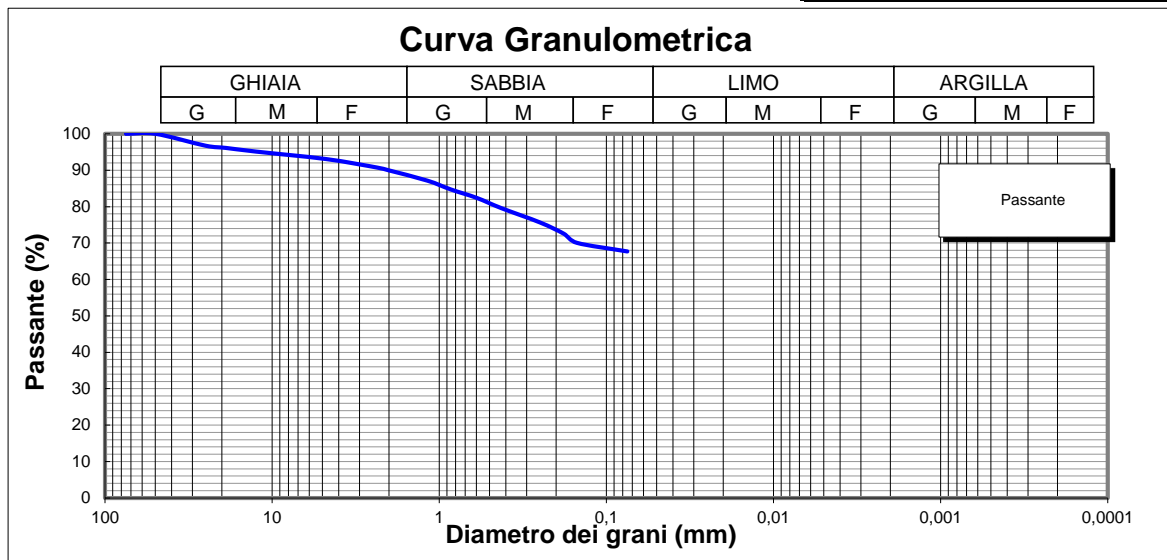
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	4
	Medie	3
	Fini	3
<b>10</b>	Grosse	8
	Medie	9
<b>23</b>	Grosse	6
	Fini	6
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>67</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ16\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5615 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1657,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	1122,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,66

**Correzioni per lettura densimetro**

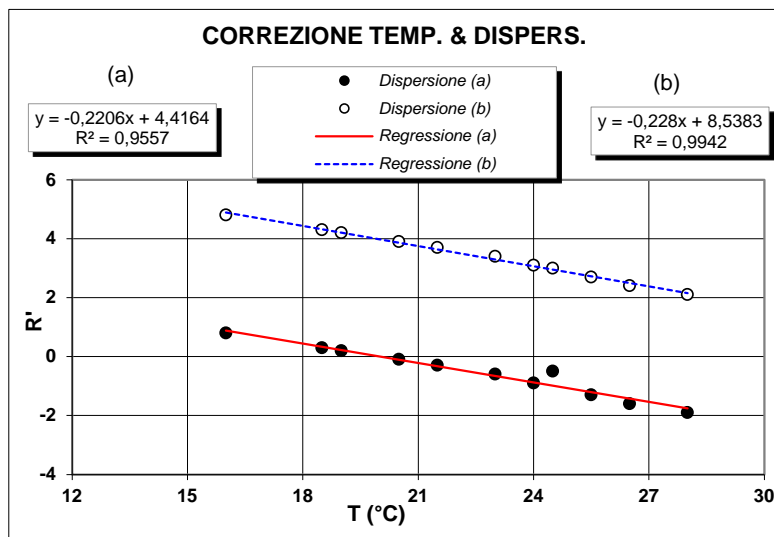
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

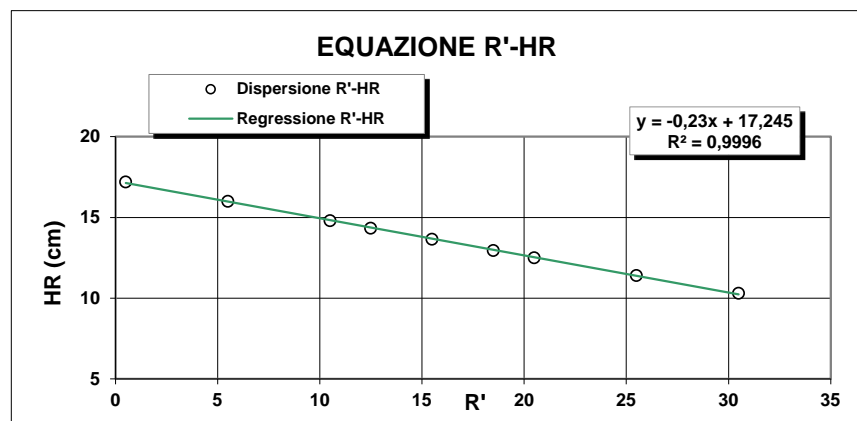
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R' <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0525</b>	28,90	<b>63,3</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0380</b>	27,40	<b>60,0</b>
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0278</b>	24,90	<b>54,5</b>
4	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0202</b>	22,90	<b>50,1</b>
8	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0147</b>	20,90	<b>45,7</b>
15	20,0	23,0		8,2	23,5	9,44	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0109</b>	19,40	<b>42,5</b>
30	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	17,40	<b>38,1</b>
60	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	15,40	<b>33,7</b>
120	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	13,40	<b>29,3</b>
300	20,0	14,5		8,2	15,0	11,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	10,90	<b>23,9</b>
600	20,0	12,5		8,2	13,0	11,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	8,90	<b>19,5</b>
1440	20,0	10,0		8,2	10,5	12,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	6,40	<b>14,0</b>

N° Certificato: 5615 /2017  
 Data: 6/12/2017  
 Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	96,7
3/4"	19,00	96,1
1/2"	12,50	95,1
4	4,750	93,1
8	2,360	90,7
10	2,000	89,9
16	1,180	87,1
20	0,850	84,7
30	0,600	82,4
40	0,425	79,6
60	0,250	75,7
80	0,180	72,6
100	0,150	70,0
200	0,075	67,7
S	0,0525	<b>63,3</b>
S	0,0380	<b>60,0</b>
S	0,0278	<b>54,5</b>
S	0,0202	<b>50,1</b>
S	0,0147	<b>45,7</b>
S	0,0109	<b>42,5</b>
S	0,0079	<b>38,1</b>
S	0,0057	<b>33,7</b>
S	0,0041	<b>29,3</b>
S	0,0027	<b>23,9</b>
S	0,0019	<b>19,5</b>
S	0,0013	<b>14,0</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0372
D30 (mm)	0,0046
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	<input type="text"/>
Coeff. Curvatura (Cc)	<input type="text"/>

**Percentuali passanti**

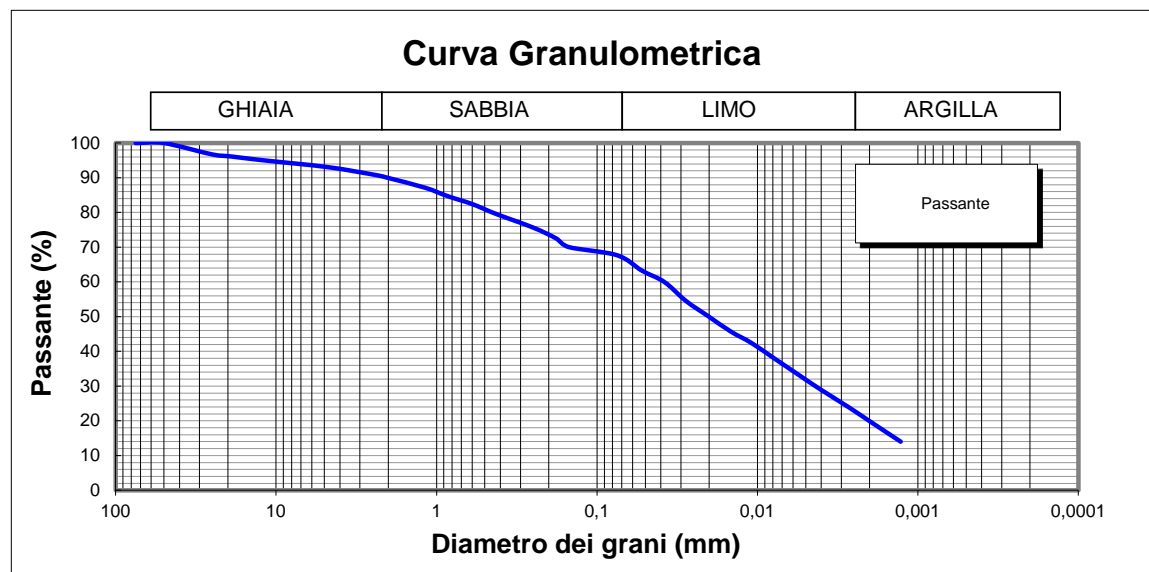
GHIAIA (%)	10
SABBIA (%)	23
LIMO (%)	47
ARGILLA (%)	20

Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo sabbioso argilloso**
**A7-6**

Note:


**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

 SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M1/LAB02/01.4  
Rev. 00  
Del 03/02/03



**LIMITI DI ATTERBERG**  
(ASTM D4318 ASTM D4943)

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ16\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

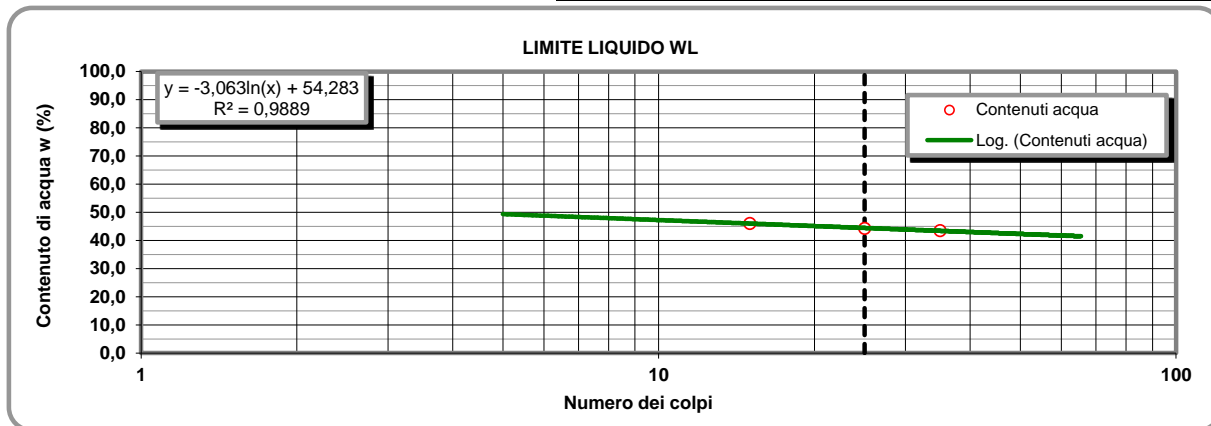
**N° Certificato:** 5616 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **44**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,29	17,9	18,61
Peso contenitore + peso campione umido (g)	33,39	28,72	28,97
Peso contenitore + peso campione secco (g)	29,89	25,4	25,83
N° colpi	15	25	35
Contenuto di acqua w (%)	46,1	44,3	43,5

C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95

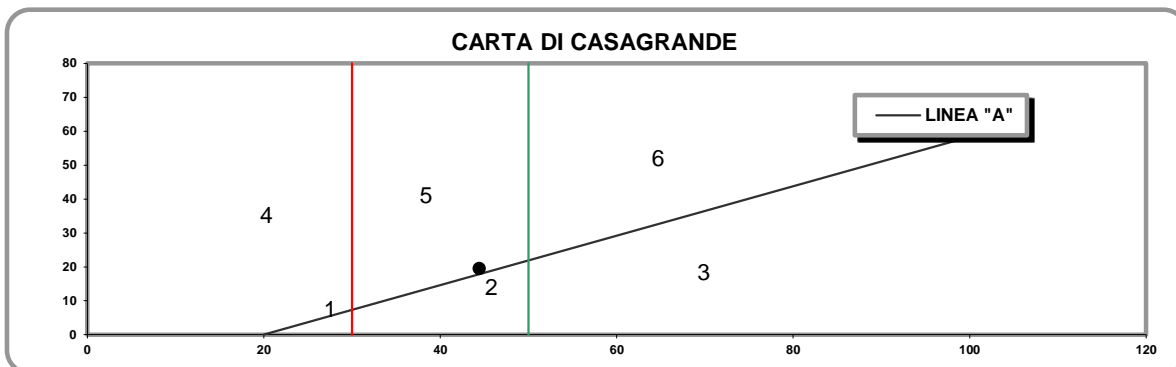


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **25**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,39	7,38
Peso contenitore + peso campione umido (g)	19,28	18,56
Peso contenitore + peso campione secco (g)	16,88	16,35
Contenuto di acqua w (%)	25,29	24,64

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **19**



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.



- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



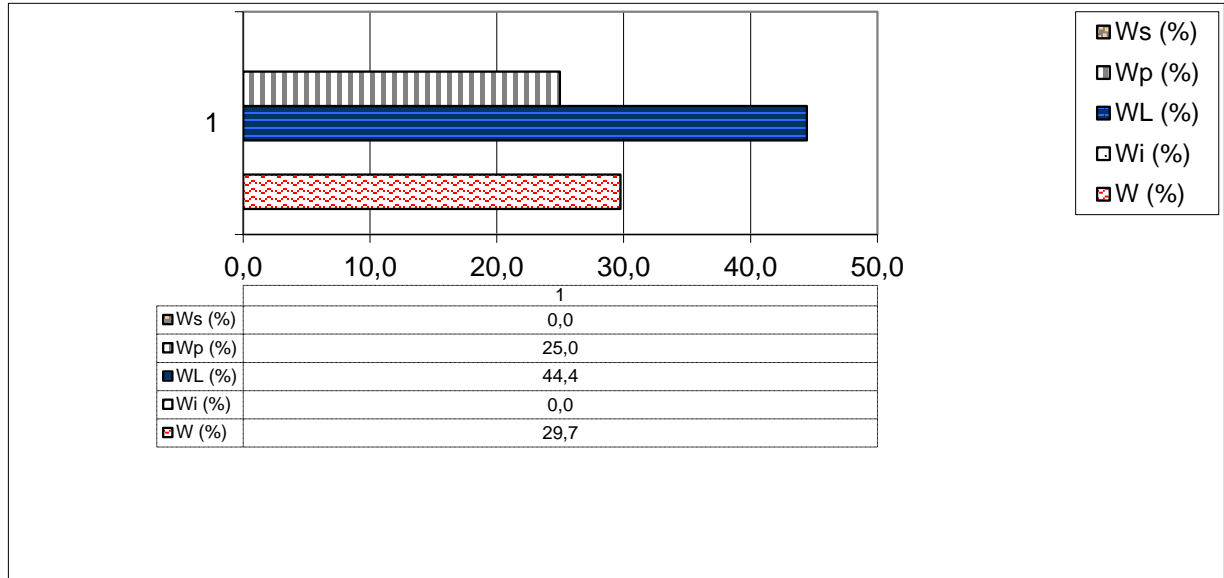
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	20
Contenuto acqua naturale (%)	29,7

N° Certificato:	5616 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>19,5</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,76</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,97</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input checked="" type="checkbox"/> Solida (>1) <input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input checked="" type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>
		<b>1    2</b>
Capsula in monel n°	1	2
Peso capsula (g)		
Peso capsula + peso mercurio (g)		
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )		
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)		
Peso capsula + peso materiale secco (g)		
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )		

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ17_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia ghiaioso limosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>

Note

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ17\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5617 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	A	Y
Picnometro n°		
Peso campione secco (g)	21,42	25,43
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,12	160,62
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,98	25,99
MEDIA	25,98	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ % <b>0,00</b>		

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,45	9,83	10,39
Peso cont. + peso campione umido (g)	91,69	100,23	121,32
Peso cont. + peso camp. secco (g)	77,35	84,24	101,77
Peso campione secco (g)	66,90	74,41	91,38
Contenuto di acqua w (%)	21,43	21,49	21,39
MEDIA	21,4		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ % <b>0,02 0,23 0,21</b>			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ17\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5618 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	177,43	7,58	7,58	92,42
3/4"	19,000	49,67	2,12	9,70	90,30
1/2"	12,500	75,02	3,20	12,90	87,10
4	4,750	134,64	5,75	18,65	81,35
8	2,360	96,24	4,11	22,76	77,24
10	2,000	20,93	0,89	23,66	76,34
16	1,180	75,64	3,23	26,89	73,11
20	0,850	66,40	2,84	29,72	70,28
30	0,600	104,02	4,44	34,17	65,83
40	0,425	225,32	9,62	43,79	56,21
60	0,250	332,83	14,21	58,00	42,00
80	0,180	229,58	9,80	67,81	32,19
100	0,150	99,19	4,24	72,04	27,96
200	0,075	122,91	5,25	77,29	22,71
FONDO	//	531,56	22,70	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>2341,38</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	200,49
Peso umido campione (g)	2839,9
Peso secco campione (g)	2341,51
Peso secco campione lavato (g)	1809,95
Peso quantità > 25 mm (g)	177,43
Perdita lavaggio (g)	531,56
Riscontro pesi (g)	0,13

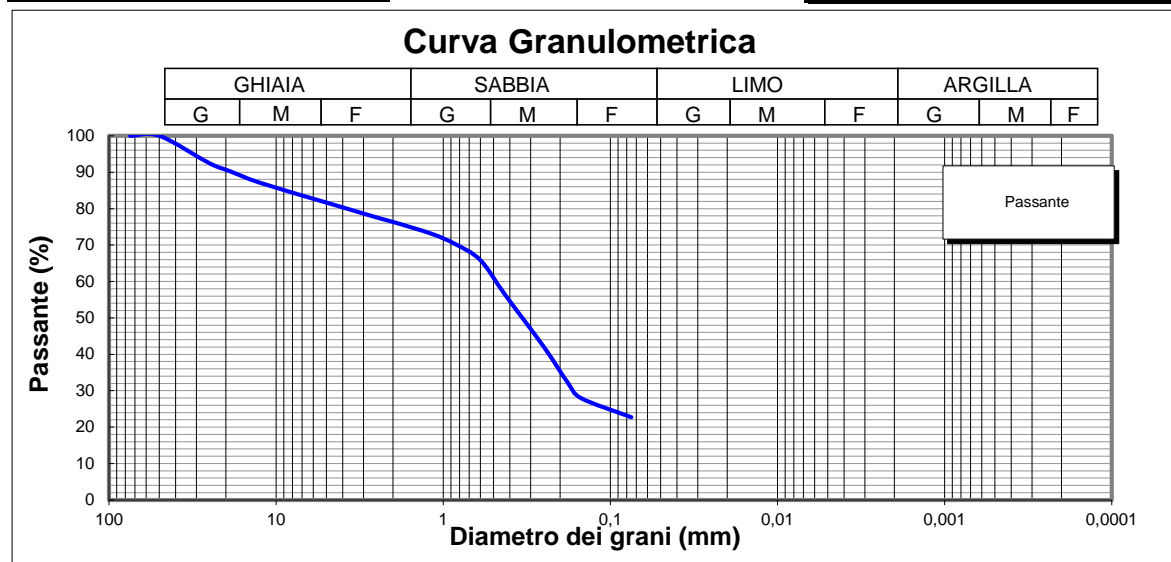
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	9
	Medie	9
	Fini	6
<b>SABBIE</b>	Grosse	10
	Medie	31
	Fini	13
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>22</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ17\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5619 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	2341,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	531,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,98

**Correzioni per lettura densimetro**

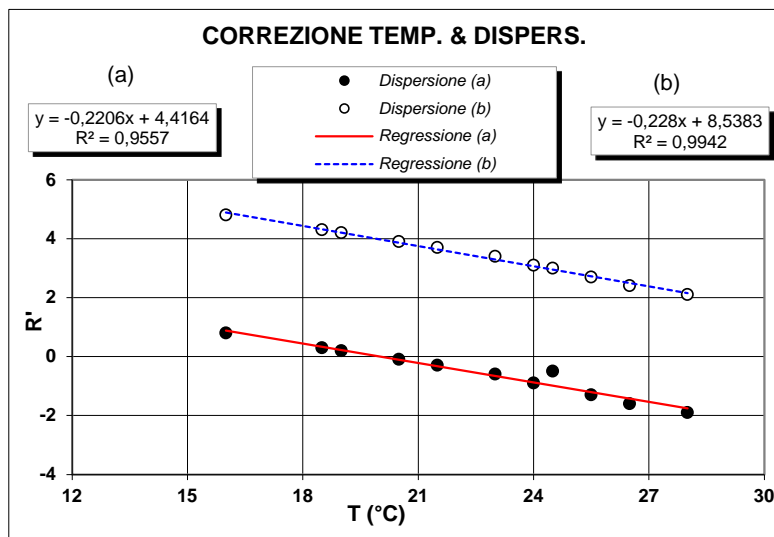
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

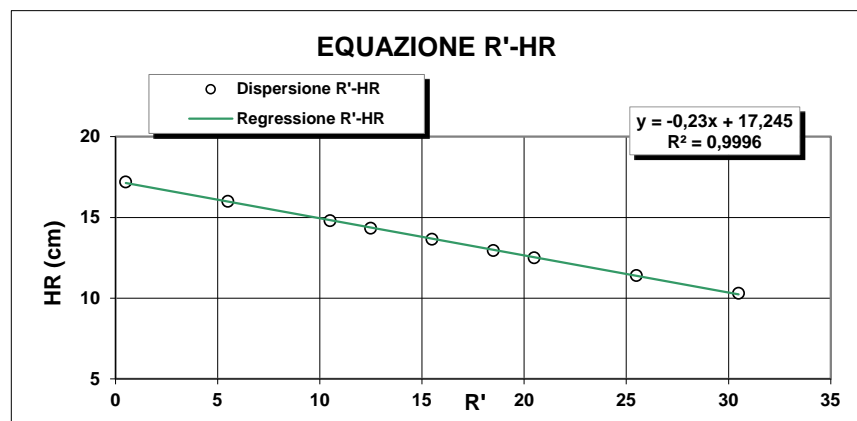
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0527</b>	27,90	<b>20,3</b>
1	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0384</b>	25,90	<b>18,9</b>
2	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0279</b>	23,90	<b>17,4</b>
4	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0204</b>	21,40	<b>15,6</b>
8	20,0	23,0		8,2	23,5	9,44	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0148</b>	19,40	<b>14,1</b>
15	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0111</b>	17,40	<b>12,7</b>
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0080</b>	15,40	<b>11,2</b>
60	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0058</b>	12,90	<b>9,4</b>
120	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	10,40	<b>7,6</b>
300	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	7,40	<b>5,4</b>
600	20,0	8,0		8,2	8,5	12,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	4,40	<b>3,2</b>
1440	20,0	7,0		8,2	7,5	13,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	3,40	<b>2,5</b>

N° Certificato: 5619 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	92,4
3/4"	19,00	90,3
1/2"	12,50	87,1
4	4,750	81,3
8	2,360	77,2
10	2,000	76,3
16	1,180	73,1
20	0,850	70,3
30	0,600	65,8
40	0,425	56,2
60	0,250	42,0
80	0,180	32,2
100	0,150	28,0
200	0,075	22,7
S	0,0527	<b>20,3</b>
S	0,0384	<b>18,9</b>
S	0,0279	<b>17,4</b>
S	0,0204	<b>15,6</b>
S	0,0148	<b>14,1</b>
S	0,0111	<b>12,7</b>
S	0,0080	<b>11,2</b>
S	0,0058	<b>9,4</b>
S	0,0042	<b>7,6</b>
S	0,0027	<b>5,4</b>
S	0,0020	<b>3,2</b>
S	0,0013	<b>2,5</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,4677
D30 (mm)	0,1660
D10 (mm)	0,0066
Coeff. Uniformità (Cu)	71
Coeff. Curvatura (Cc)	8,9

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	24
SABBIA (%)	54
LIMO (%)	19
ARGILLA (%)	3

Descrizione campione (AGI) :

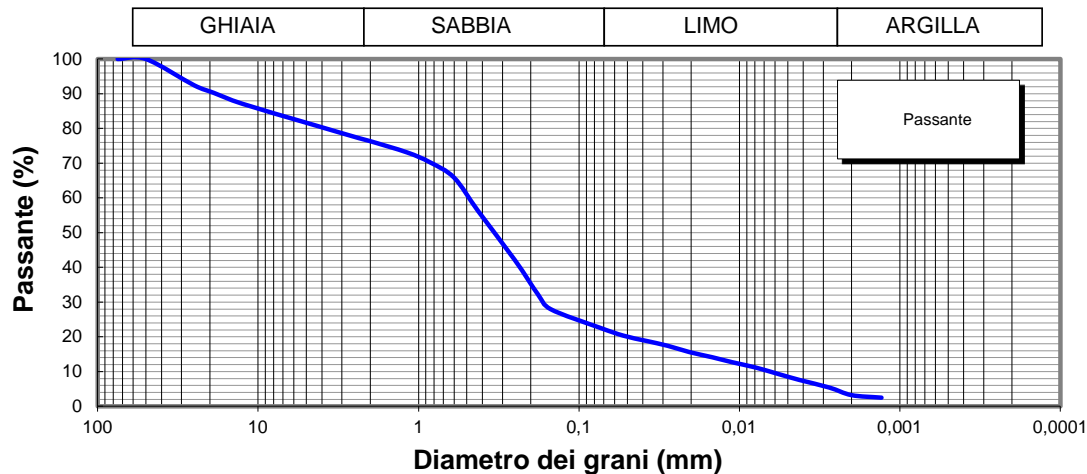
Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Sabbia ghiaioso limosa**

**A2-4**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ17\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5620 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

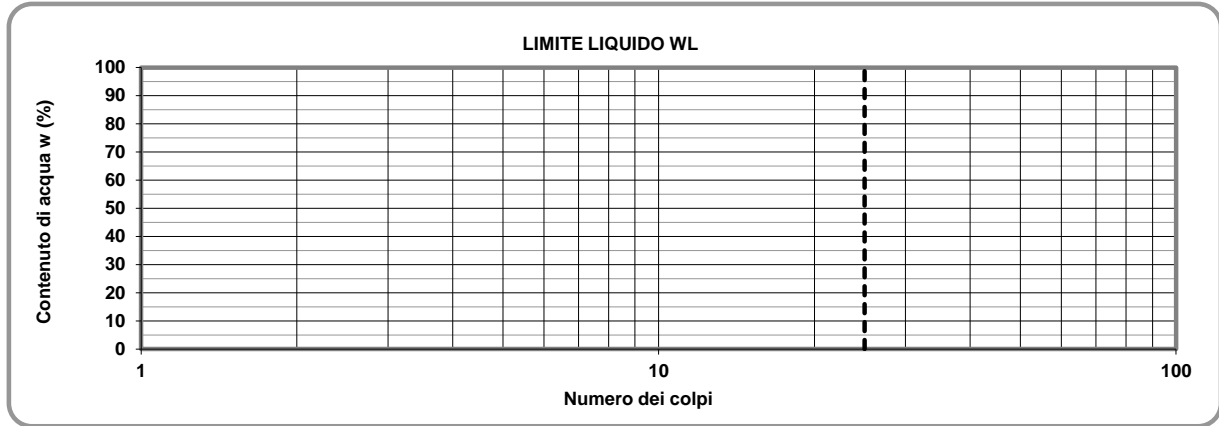
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%) -

C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95

Contenitore n°  
Peso contenitore (g)  
Peso contenitore + peso campione umido (g)  
Peso contenitore + peso campione secco (g)  
N° colpi  
Contenuto di acqua w (%)

Provino		
1	2	3
A	B	C
Non determinabile		



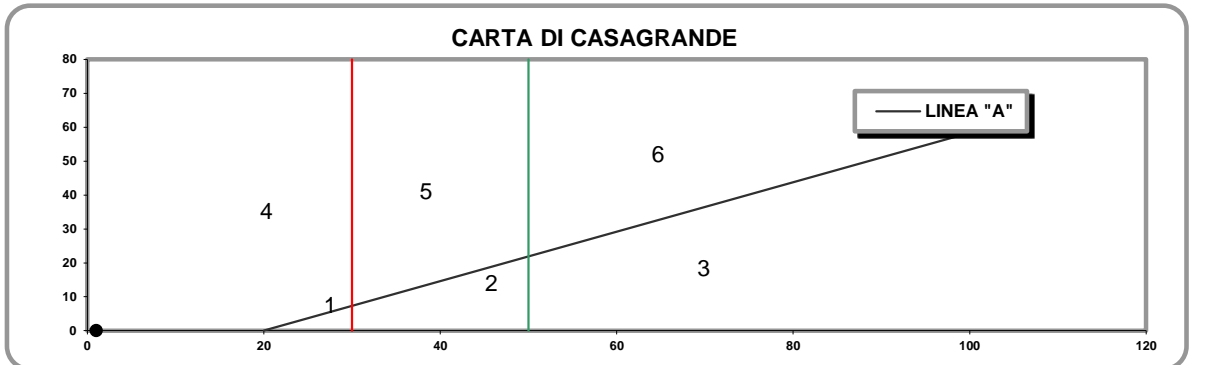
LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%) -

INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%) NP

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

Contenitore n°  
Peso contenitore (g)  
Peso contenitore + peso campione umido (g)  
Peso contenitore + peso campione secco (g)  
Contenuto di acqua w (%)

Provino	
1	2
D	E
Non determinabile	



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.


- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

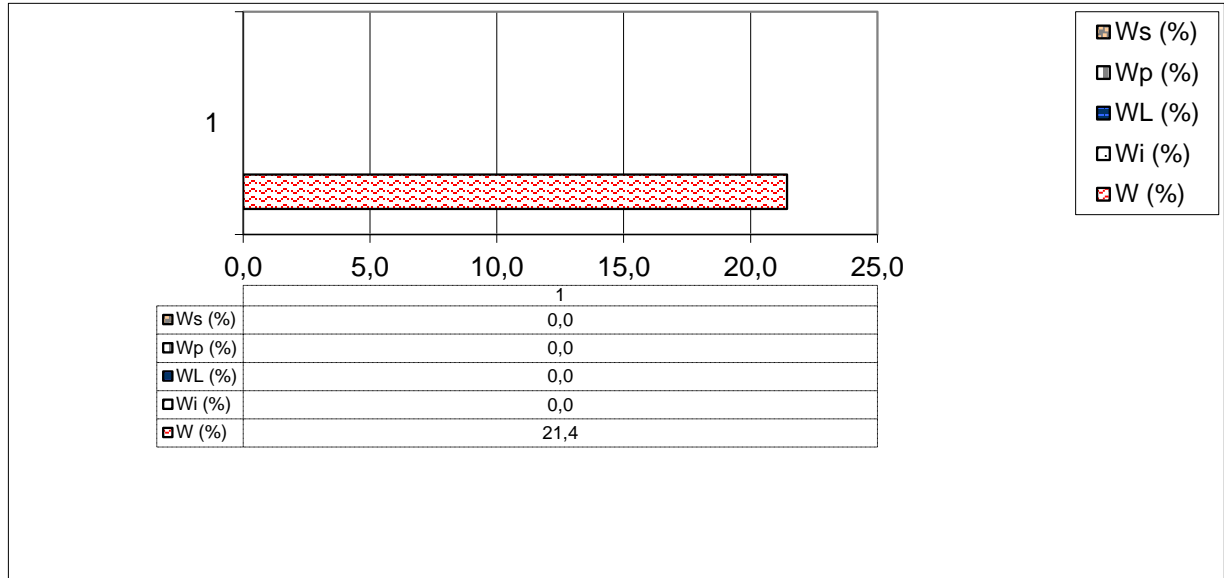
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	<input style="width: 40px;" type="text" value="3"/>
Contenuto acqua naturale (%)	<input style="width: 40px;" type="text" value="21,4"/>

N° Certificato:	5620 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<input style="width: 30px;" type="text" value="NP"/>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input style="width: 30px;" type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input style="width: 30px;" type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluido (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input style="width: 50px;" type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input style="width: 50px;" type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input style="width: 50px;" type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ18_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text"/>	Paraffina	<input type="text"/>
Indisturbato	<input type="text"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ18\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5621 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

	1	2	3
determinazione			
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,87	24,35
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	181,89	184,02
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,38	25,36
MEDIA	25,37	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,04	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,14	10,71	9,77
Peso cont. + peso campione umido (g)	86,9	86,89	88,77
Peso cont. + peso camp. secco (g)	77,61	77,67	79,17
Peso campione secco (g)	67,47	66,96	69,40
Contenuto di acqua w (%)	13,77	13,77	13,83
MEDIA	13,8		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,15	0,15	0,31

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ18\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5622 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	112,20	4,27	4,27	95,73
1"	25,000	235,58	8,97	13,24	86,76
3/4"	19,000	239,21	9,11	22,35	77,65
1/2"	12,500	195,87	7,46	29,81	70,19
4	4,750	334,36	12,73	42,54	57,46
8	2,360	234,08	8,91	51,45	48,55
10	2,000	55,63	2,12	53,57	46,43
16	1,180	186,23	7,09	60,66	39,34
20	0,850	150,35	5,72	66,38	33,62
30	0,600	135,35	5,15	71,54	28,46
40	0,425	133,36	5,08	76,61	23,39
60	0,250	109,32	4,16	80,78	19,22
80	0,180	28,66	1,09	81,87	18,13
100	0,150	5,71	0,22	82,08	17,92
200	0,075	23,22	0,88	82,97	17,03
FONDO	//	447,19	17,03	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>2626,32</b>	<b>95,72</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	230,95
Peso umido campione (g)	2989,3
Peso secco campione (g)	2626,45
Peso secco campione lavato (g)	2179,26
Peso quantità > 25 mm (g)	347,78
Perdita lavaggio (g)	447,19
Riscontro pesi (g)	0,13

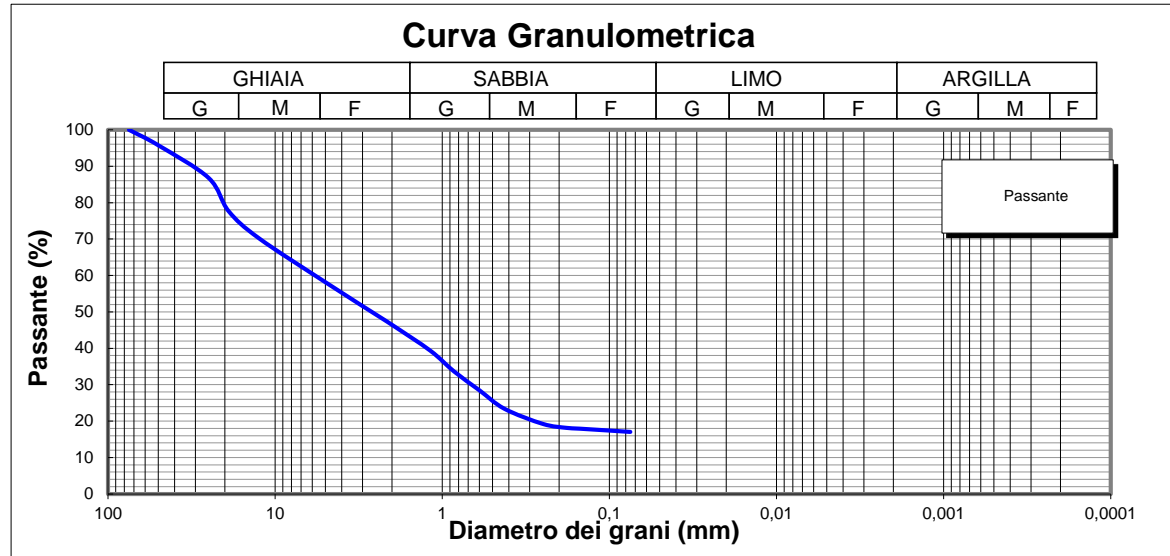
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	21
	Medie	20
	Fini	13
<b>SABBIE</b>	Grosse	18
	Medie	10
<b>29</b>	Fini	1
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>17</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ18\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5623 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	2626,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	447,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,37

**Correzioni per lettura densimetro**

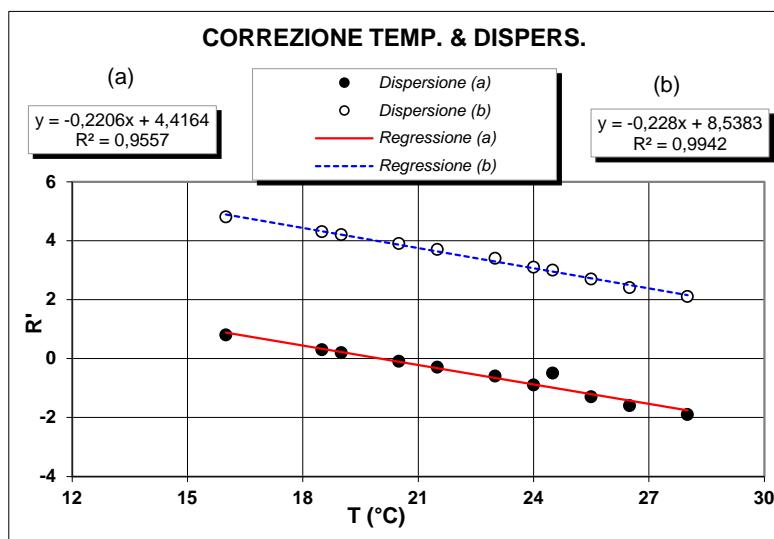
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

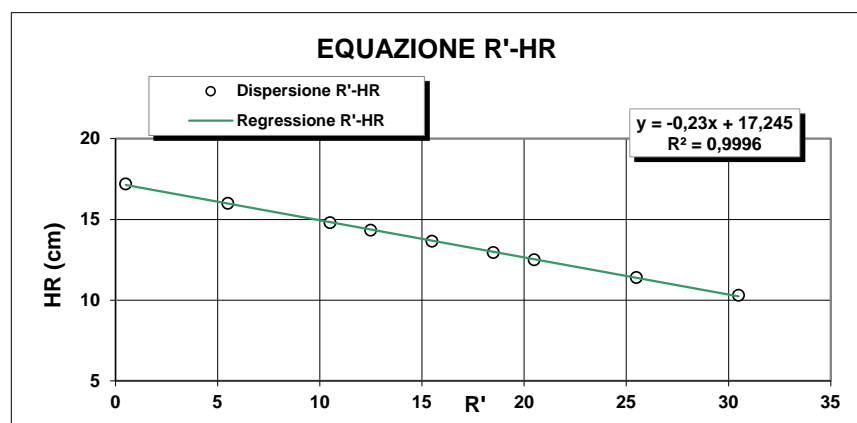
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leit.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0525</b>	29,40	<b>16,3</b>
1	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0374</b>	28,90	<b>16,0</b>
2	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0271</b>	27,40	<b>15,2</b>
4	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0194</b>	26,40	<b>14,6</b>
8	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0139</b>	25,90	<b>14,4</b>
15	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0103</b>	24,90	<b>13,8</b>
30	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0074</b>	23,90	<b>13,3</b>
60	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0053</b>	22,90	<b>12,7</b>
120	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0038</b>	21,40	<b>11,9</b>
300	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0024</b>	20,40	<b>11,3</b>
600	20,0	23,0		8,2	23,5	9,44	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0017</b>	19,40	<b>10,8</b>
1440	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0011</b>	17,90	<b>9,9</b>

N° Certificato: 5623 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	95,7
1"	25,00	86,8
3/4"	19,00	77,7
1/2"	12,50	70,2
4	4,750	57,5
8	2,360	48,6
10	2,000	46,4
16	1,180	39,3
20	0,850	33,6
30	0,600	28,5
40	0,425	23,4
60	0,250	19,2
80	0,180	18,1
100	0,150	17,9
200	0,075	17,0
S	0,0525	<b>16,3</b>
S	0,0374	<b>16,0</b>
S	0,0271	<b>15,2</b>
S	0,0194	<b>14,6</b>
S	0,0139	<b>14,4</b>
S	0,0103	<b>13,8</b>
S	0,0074	<b>13,3</b>
S	0,0053	<b>12,7</b>
S	0,0038	<b>11,9</b>
S	0,0024	<b>11,3</b>
S	0,0017	<b>10,8</b>
S	0,0011	<b>9,9</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	5,7544
D30 (mm)	0,6918
D10 (mm)	0,0013
Coeff. Uniformità (Cu)	4467
Coeff. Curvatura (Cc)	64,6

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	54
SABBIA (%)	29
LIMO (%)	6
ARGILLA (%)	11

Descrizione campione (AGI) :

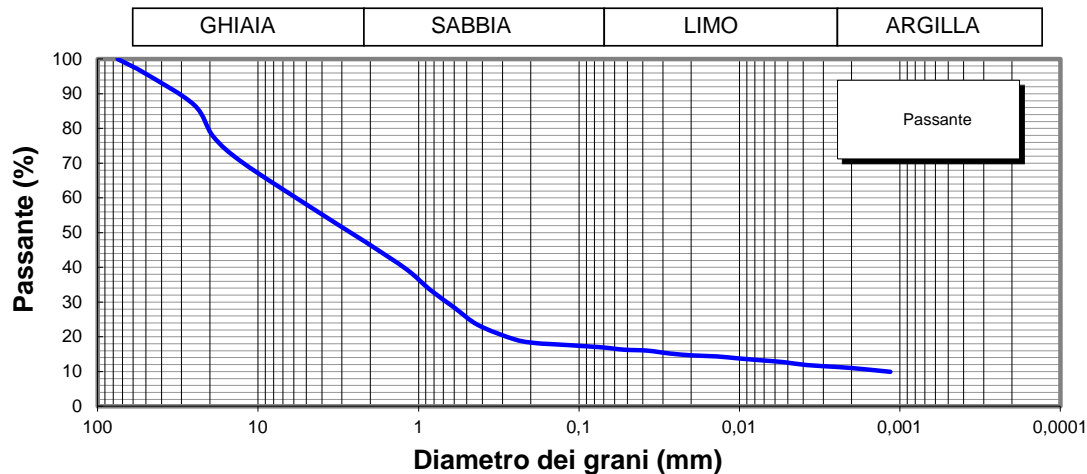
Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia con sabbia, argillosa**

**A2-7**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M1/LAB02/01.4  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**LIMITI DI ATTERBERG**  
(ASTM D4318 ASTM D4943)

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**N° Certificato:** 5624 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

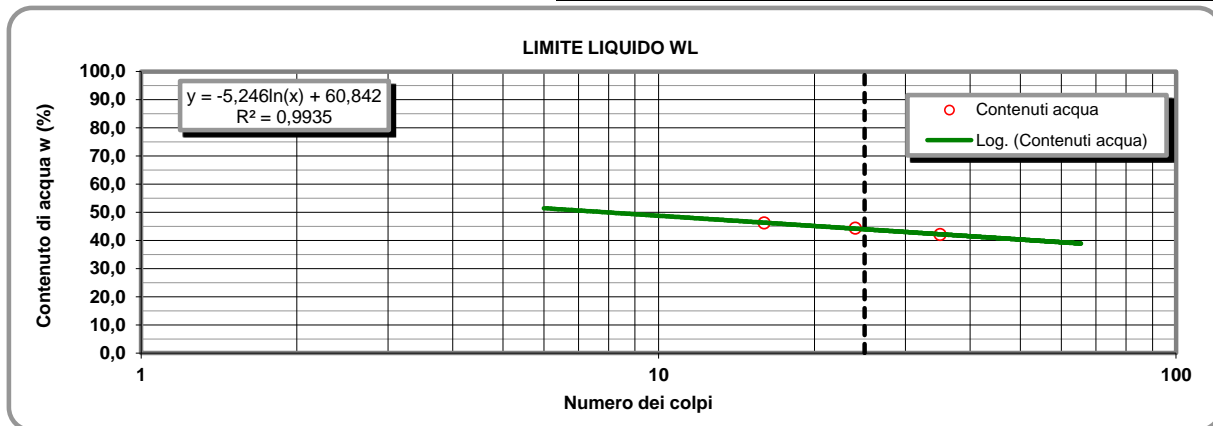
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ18\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **44**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	19,32	21,17	22,3
Peso contenitore + peso campione umido (g)	30,3	32,82	33,44
Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,83	29,24	30,14
N° colpi	16	24	35
Contenuto di acqua w (%)	46,2	44,4	42,1

C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95

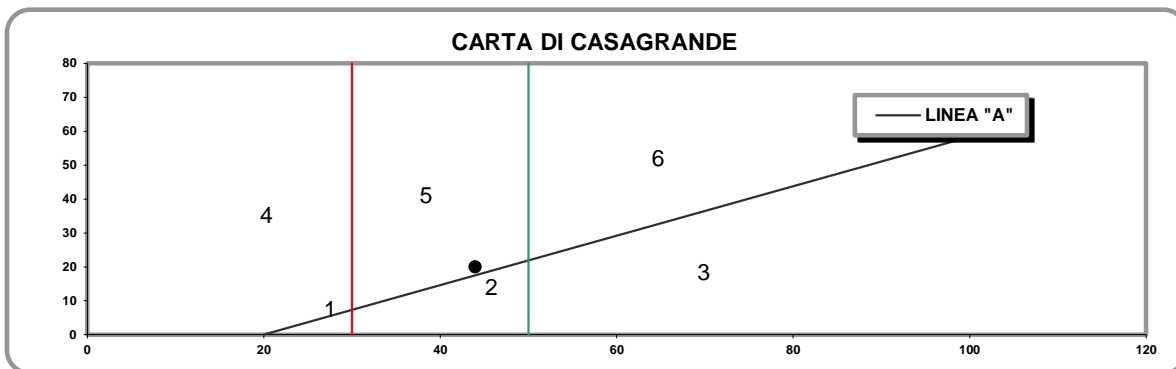


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **24**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **20**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	9,51	9,53
Peso contenitore + peso campione umido (g)	21,14	21,45
Peso contenitore + peso campione secco (g)	18,89	19,14
Contenuto di acqua w (%)	23,99	24,04



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.



- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

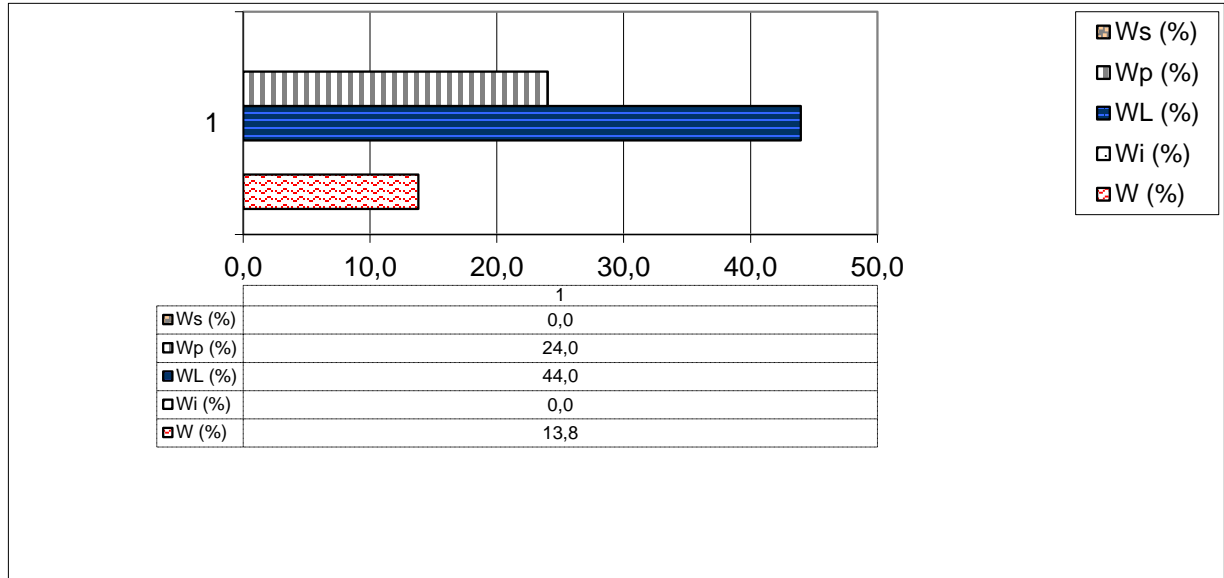
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	11
Contenuto acqua naturale (%)	13,8

N° Certificato:	5624 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>19,9</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,51</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,81</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input checked="" type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>
		<b>1    2</b>
Capsula in monel n°	1	2
Peso capsula (g)		
Peso capsula + peso mercurio (g)		
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )		
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)		
Peso capsula + peso materiale secco (g)		
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )		

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ19_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo argilloso"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ19\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5625 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,20	25,79
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	182,17	184,99
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,62	25,58
MEDIA	25,60	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,08	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,34	10,39	10,43
Peso cont. + peso campione umido (g)	97,85	127,76	128,26
Peso cont. + peso camp. secco (g)	80,47	104,57	104,96
Peso campione secco (g)	70,13	94,18	94,53
Contenuto di acqua w (%)	24,78	24,62	24,65
MEDIA	24,7		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,40	0,25	0,15

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**

**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ19\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5626 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,70	0,16	0,16	99,84
8	2,360	1,96	0,44	0,60	99,40
10	2,000	0,61	0,14	0,74	99,26
16	1,180	0,82	0,19	0,93	99,07
20	0,850	0,27	0,06	0,99	99,01
30	0,600	0,25	0,06	1,04	98,96
40	0,425	0,32	0,07	1,12	98,88
60	0,250	0,57	0,13	1,25	98,75
80	0,180	0,50	0,11	1,36	98,64
100	0,150	0,20	0,05	1,40	98,60
200	0,075	4,81	1,09	2,49	97,51
FONDO	//	430,10	97,44	99,94	//
<b>TOTALI</b>		<b>441,11</b>	<b>99,94</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	231,01
Peso umido campione (g)	550,6
Peso secco campione (g)	441,39
Peso secco campione lavato (g)	11,29
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	430,10
Riscontro pesi (g)	0,28

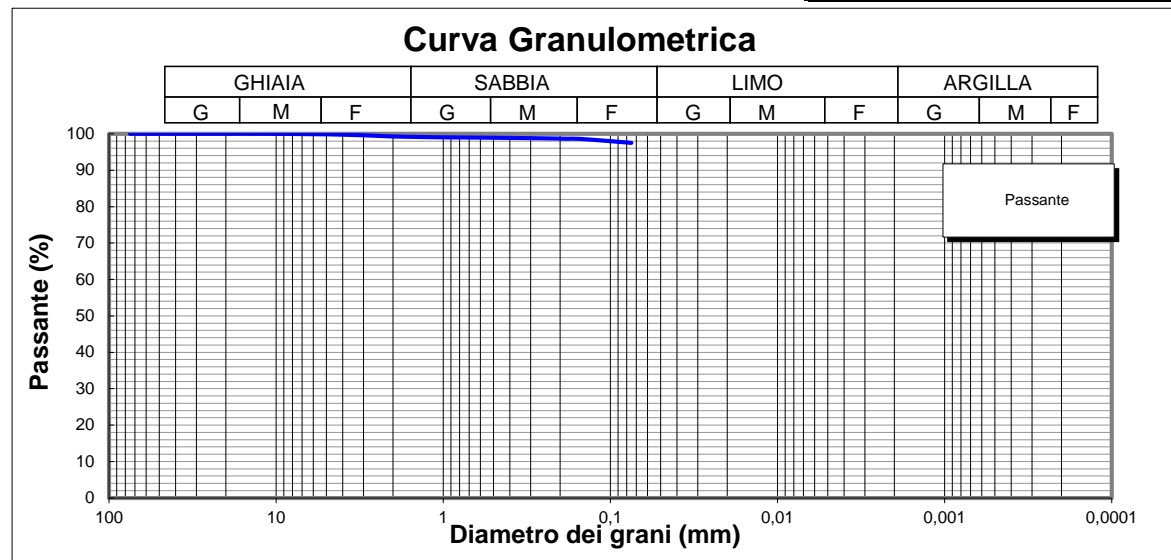
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	2
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>97</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ19\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5627 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	441,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	430,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,60

**Correzioni per lettura densimetro**

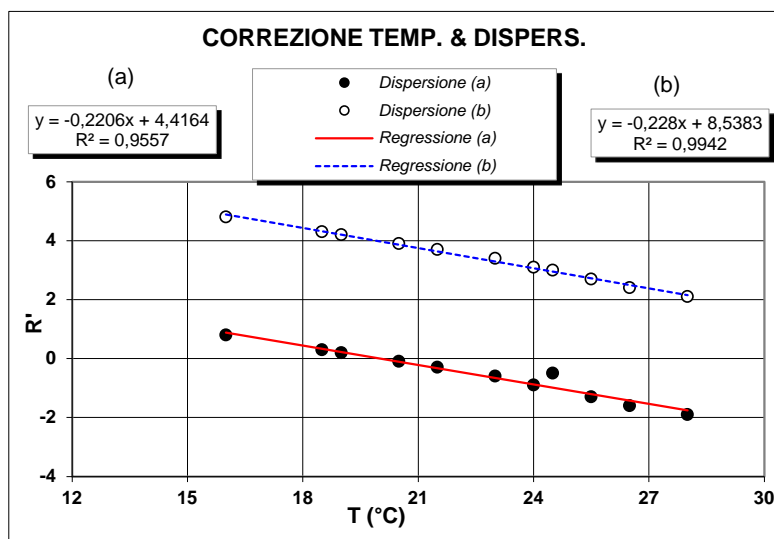
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

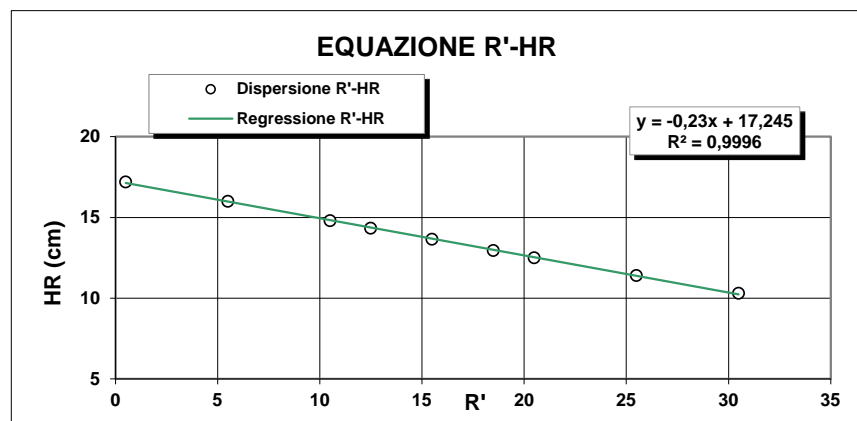
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0521</b>	29,40	<b>92,8</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0380</b>	27,40	<b>86,5</b>
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0279</b>	24,90	<b>78,6</b>
4	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0204</b>	22,40	<b>70,7</b>
8	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0148</b>	20,40	<b>64,4</b>
15	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0110</b>	18,90	<b>59,6</b>
30	20,0	20,5		8,2	21,0	10,0	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0080</b>	16,90	<b>53,3</b>
60	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0058</b>	14,40	<b>45,4</b>
120	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	12,40	<b>39,1</b>
300	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	9,90	<b>31,2</b>
600	20,0	11,5		8,2	12,0	12,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	7,90	<b>24,9</b>
1440	20,0	9,0		8,2	9,5	12,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	5,40	<b>17,0</b>

N° Certificato: 5627 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,8
8	2,360	99,4
10	2,000	99,3
16	1,180	99,1
20	0,850	99,0
30	0,600	99,0
40	0,425	98,9
60	0,250	98,8
80	0,180	98,6
100	0,150	98,6
200	0,075	97,5
S	0,0521	<b>92,8</b>
S	0,0380	<b>86,5</b>
S	0,0279	<b>78,6</b>
S	0,0204	<b>70,7</b>
S	0,0148	<b>64,4</b>
S	0,0110	<b>59,6</b>
S	0,0080	<b>53,3</b>
S	0,0058	<b>45,4</b>
S	0,0042	<b>39,1</b>
S	0,0027	<b>31,2</b>
S	0,0020	<b>24,9</b>
S	0,0013	<b>17,0</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0112
D30 (mm)	0,0026
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	2
LIMO (%)	72
ARGILLA (%)	25

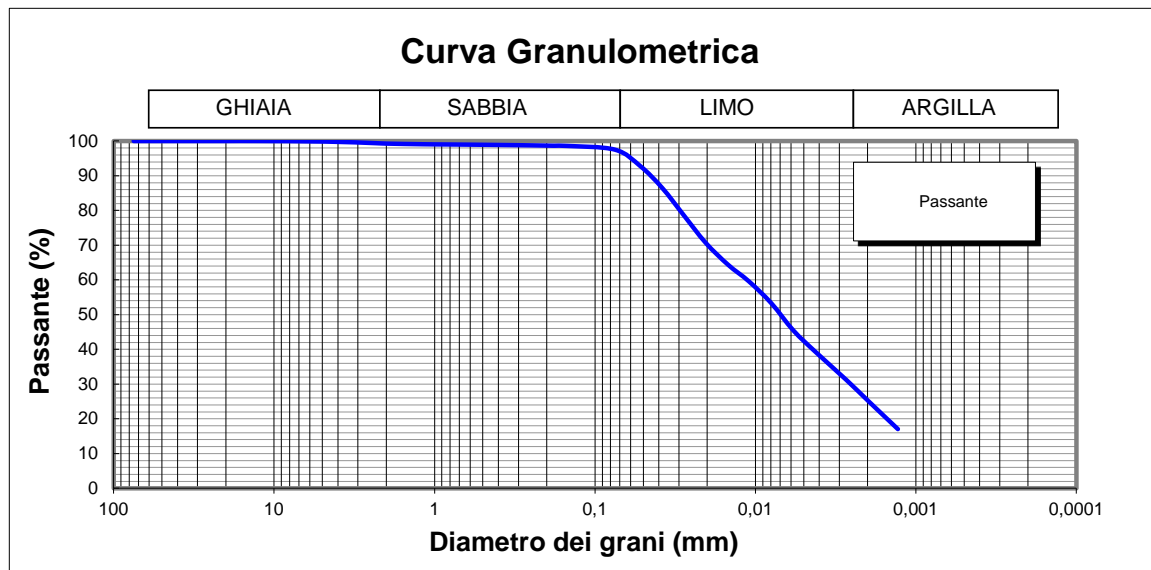
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo argilloso**

**A7-6**

Note:



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ19\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

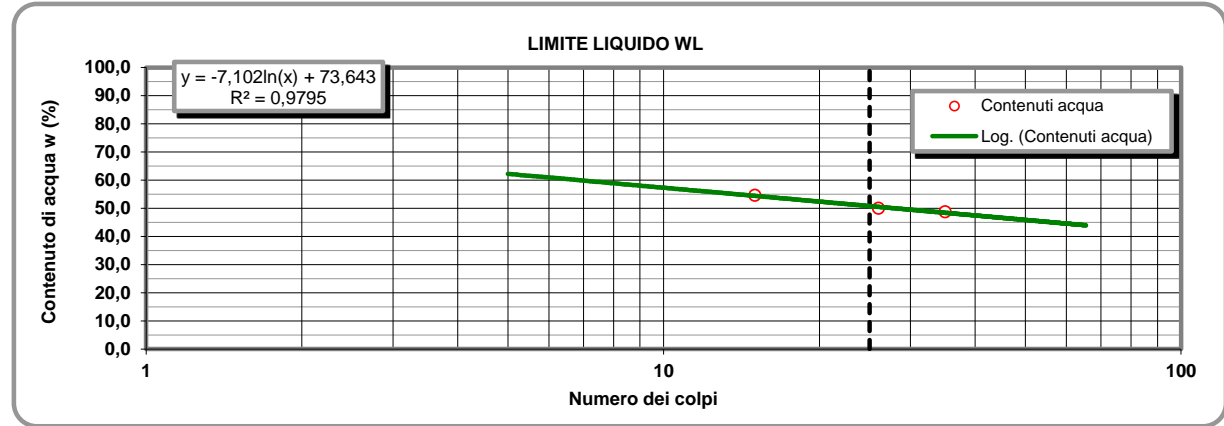
**N° Certificato:** 5628 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **51**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	20,87	18,89	20,59
Peso contenitore + peso campione umido (g)	31,32	29,36	31,03
Peso contenitore + peso campione secco (g)	27,63	25,87	27,61
N° colpi	15	26	35
Contenuto di acqua w (%)	54,6	50,0	48,7

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

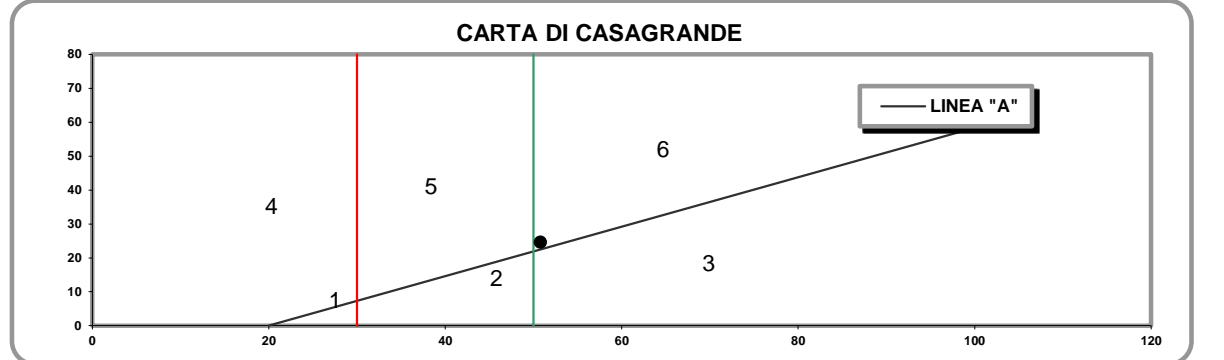


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **26**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **25**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	9,51	9,46
Peso contenitore + peso campione umido (g)	20,50	20,78
Peso contenitore + peso campione secco (g)	18,22	18,43
Contenuto di acqua w (%)	26,18	26,20



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

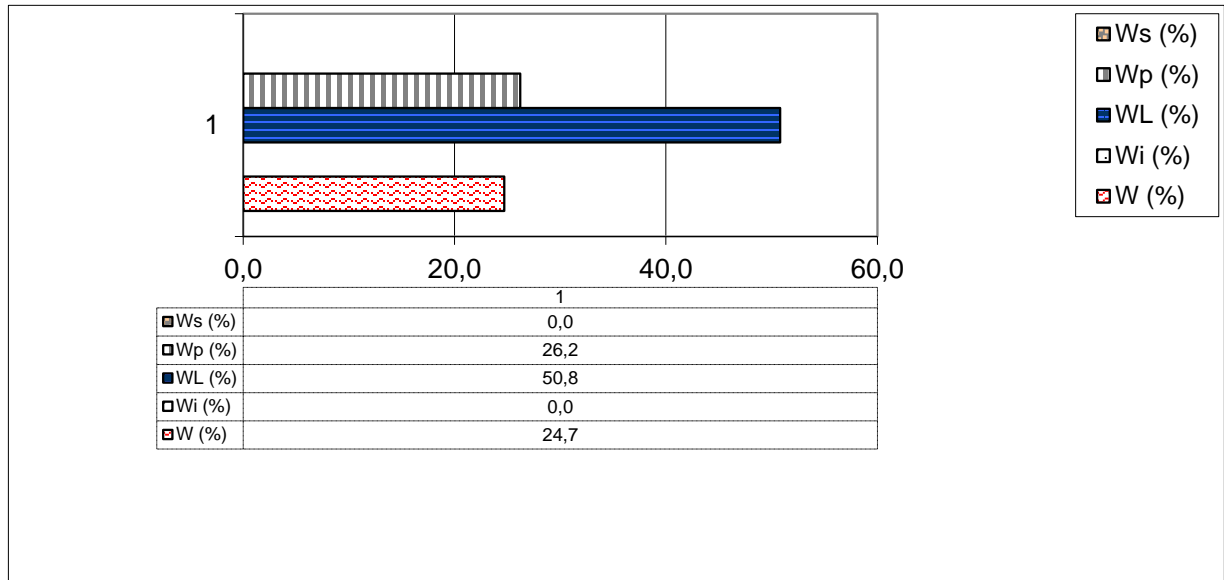
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	25
Contenuto acqua naturale (%)	24,7

N° Certificato:	5628 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>24,6</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>1,06</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>0,98</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluida (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input checked="" type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input checked="" type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ20_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>

Note

M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ20\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5629 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,28	23,13
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	157,89	159,04
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,53	25,56
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %		0,05

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
	MEDIA	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,55	10,69	10,51
Peso cont. + peso campione umido (g)	123,88	103,97	106,09
Peso cont. + peso camp. secco (g)	103,2	86,92	88,58
Peso campione secco (g)	92,65	76,23	78,07
Contenuto di acqua w (%)	22,32	22,37	22,43
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %		0,23	0,02

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ20\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5630 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,95	0,21	0,21	99,79
10	2,000	0,26	0,06	0,26	99,74
16	1,180	0,41	0,09	0,35	99,65
20	0,850	0,23	0,05	0,40	99,60
30	0,600	0,22	0,05	0,45	99,55
40	0,425	0,35	0,08	0,53	99,47
60	0,250	0,46	0,10	0,63	99,37
80	0,180	0,39	0,08	0,71	99,29
100	0,150	0,16	0,03	0,75	99,25
200	0,075	4,80	1,04	1,79	98,21
FONDO	//	451,16	98,15	99,94	//
<b>TOTALI</b>		<b>459,39</b>	<b>99,94</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	138,52
Peso umido campione (g)	562,8
Peso secco campione (g)	459,68
Peso secco campione lavato (g)	8,52
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	451,16
Riscontro pesi (g)	0,29

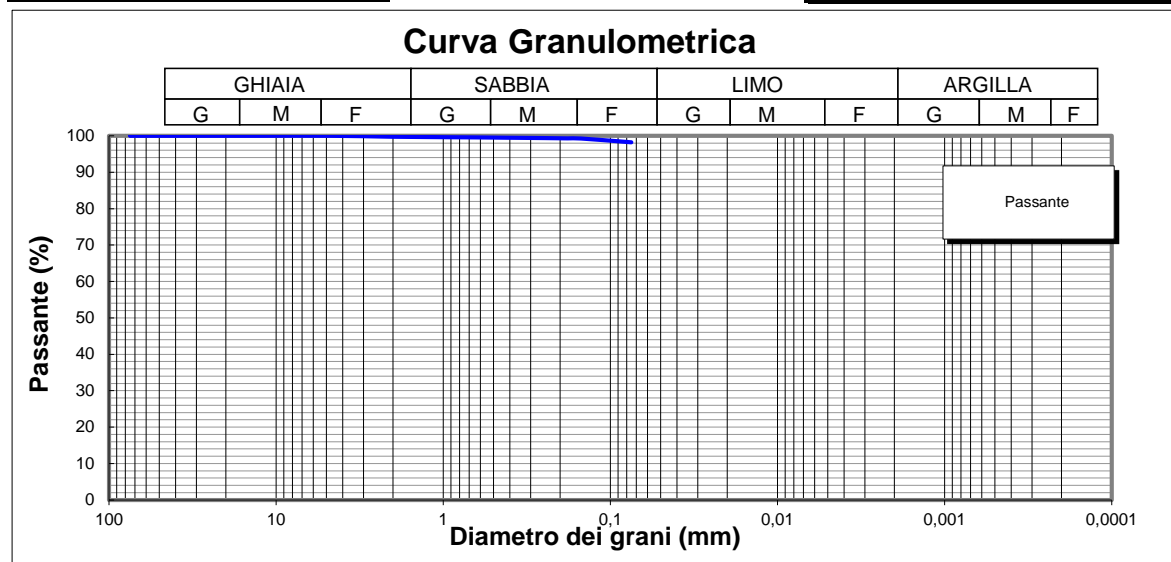
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	2
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>98</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ20\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5631 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	459,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	451,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,54

**Correzioni per lettura densimetro**

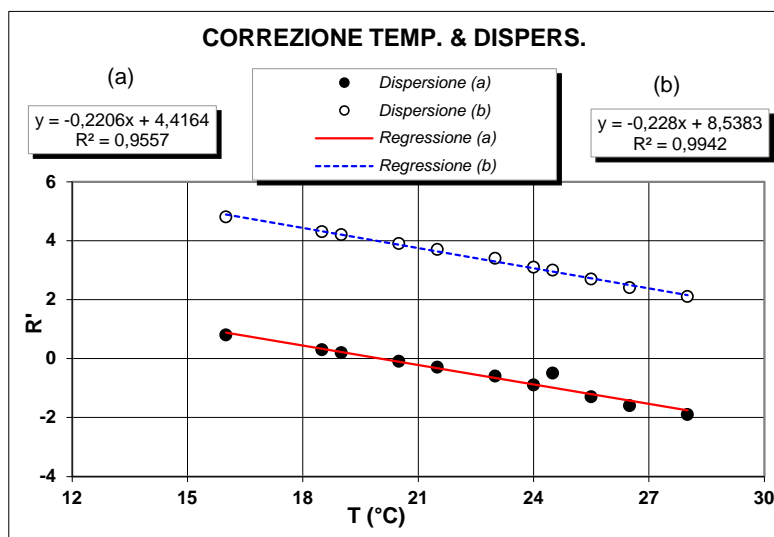
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

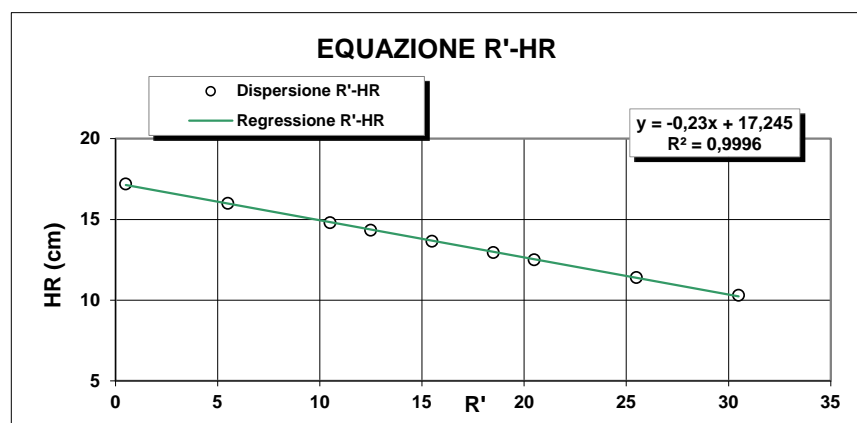
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R' <sub>R</sub>	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0522</b>	29,40	<b>93,6</b>
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0378</b>	27,90	<b>88,8</b>
2	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0276</b>	25,90	<b>82,4</b>
4	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0200</b>	23,90	<b>76,1</b>
8	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0145</b>	22,40	<b>71,3</b>
15	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0108</b>	20,40	<b>64,9</b>
30	20,0	22,0		8,2	22,5	9,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0078</b>	18,40	<b>58,6</b>
60	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	16,40	<b>52,2</b>
120	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	13,90	<b>44,2</b>
300	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	11,40	<b>36,3</b>
600	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,40	<b>29,9</b>
1440	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	7,40	<b>23,6</b>

N° Certificato: 5631 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,8
10	2,000	99,7
16	1,180	99,6
20	0,850	99,6
30	0,600	99,5
40	0,425	99,5
60	0,250	99,4
80	0,180	99,3
100	0,150	99,3
200	0,075	98,2
S	0,0522	<b>93,6</b>
S	0,0378	<b>88,8</b>
S	0,0276	<b>82,4</b>
S	0,0200	<b>76,1</b>
S	0,0145	<b>71,3</b>
S	0,0108	<b>64,9</b>
S	0,0078	<b>58,6</b>
S	0,0057	<b>52,2</b>
S	0,0041	<b>44,2</b>
S	0,0027	<b>36,3</b>
S	0,0019	<b>29,9</b>
S	0,0013	<b>23,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0081
D30 (mm)	0,0019
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	<input type="text"/>
Coeff. Curvatura (Cc)	<input type="text"/>

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	2
LIMO (%)	68
ARGILLA (%)	30

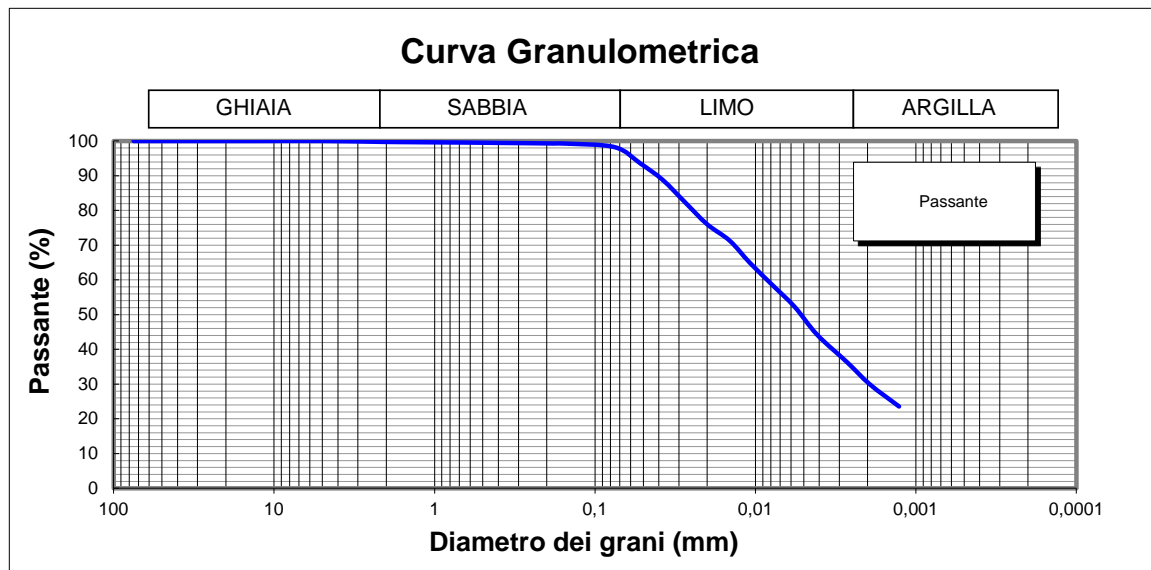
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo con argilla**

**A7-6**

Note:



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

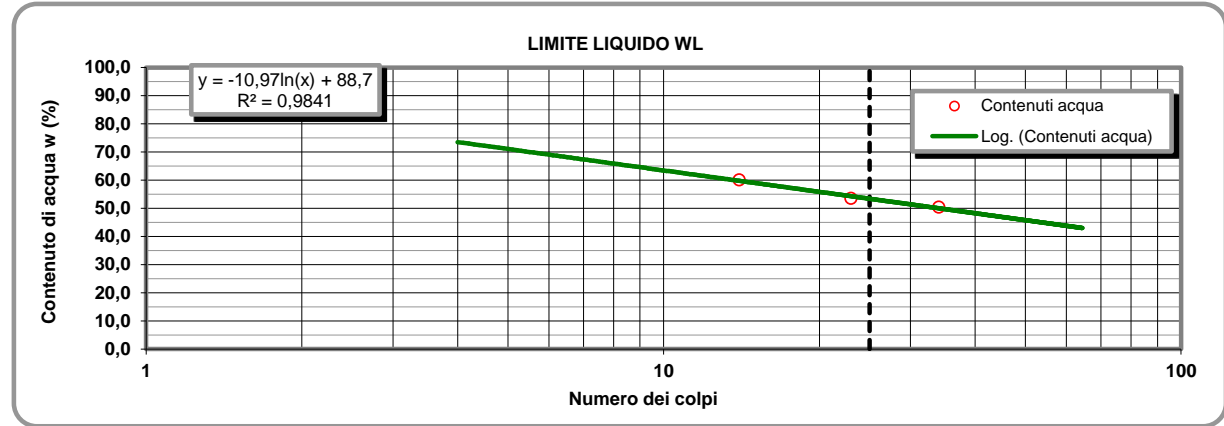
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ20\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

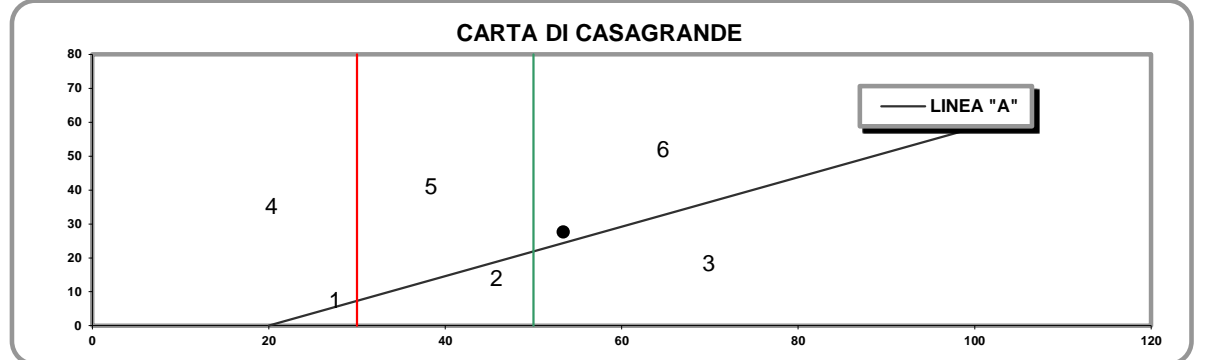
**N° Certificato:** 5632 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

<b>LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math> (%)</b> <b>53</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math></b>																																	
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Provino</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Contenitore n°</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td style="text-align: center;">19,38</td> <td style="text-align: center;">17,67</td> <td style="text-align: center;">18,43</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td style="text-align: center;">30,68</td> <td style="text-align: center;">28,39</td> <td style="text-align: center;">29,56</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td style="text-align: center;">26,44</td> <td style="text-align: center;">24,65</td> <td style="text-align: center;">25,83</td> </tr> <tr> <td>N° colpi</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">23</td> <td style="text-align: center;">34</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td style="text-align: center;">60,1</td> <td style="text-align: center;">53,6</td> <td style="text-align: center;">50,4</td> </tr> </table>				Provino				1	2	3	Contenitore n°	A	B	C	Peso contenitore (g)	19,38	17,67	18,43	Peso contenitore + peso campione umido (g)	30,68	28,39	29,56	Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,44	24,65	25,83	N° colpi	14	23	34	Contenuto di acqua w (%)	60,1	53,6
	Provino																																	
	1	2	3																															
Contenitore n°	A	B	C																															
Peso contenitore (g)	19,38	17,67	18,43																															
Peso contenitore + peso campione umido (g)	30,68	28,39	29,56																															
Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,44	24,65	25,83																															
N° colpi	14	23	34																															
Contenuto di acqua w (%)	60,1	53,6	50,4																															

**C.Q.  $R^2 > 0,95$**



<b>LIMITE PLASTICO <math>W_P</math> (%)</b> <b>26</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO <math>W_P</math></b>																						
<b>INDICE DI PLASTICITA' <math>I_p</math> (%)</b> <b>28</b>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Provino</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Contenitore n°</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">E</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td style="text-align: center;">11,03</td> <td style="text-align: center;">7,38</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td style="text-align: center;">21,39</td> <td style="text-align: center;">18,28</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td style="text-align: center;">19,27</td> <td style="text-align: center;">16,04</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td style="text-align: center;">25,73</td> <td style="text-align: center;">25,87</td> </tr> </table>			Provino			1	2	Contenitore n°	D	E	Peso contenitore (g)	11,03	7,38	Peso contenitore + peso campione umido (g)	21,39	18,28	Peso contenitore + peso campione secco (g)	19,27	16,04	Contenuto di acqua w (%)	25,73	25,87
	Provino																						
	1	2																					
Contenitore n°	D	E																					
Peso contenitore (g)	11,03	7,38																					
Peso contenitore + peso campione umido (g)	21,39	18,28																					
Peso contenitore + peso campione secco (g)	19,27	16,04																					
Contenuto di acqua w (%)	25,73	25,87																					



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

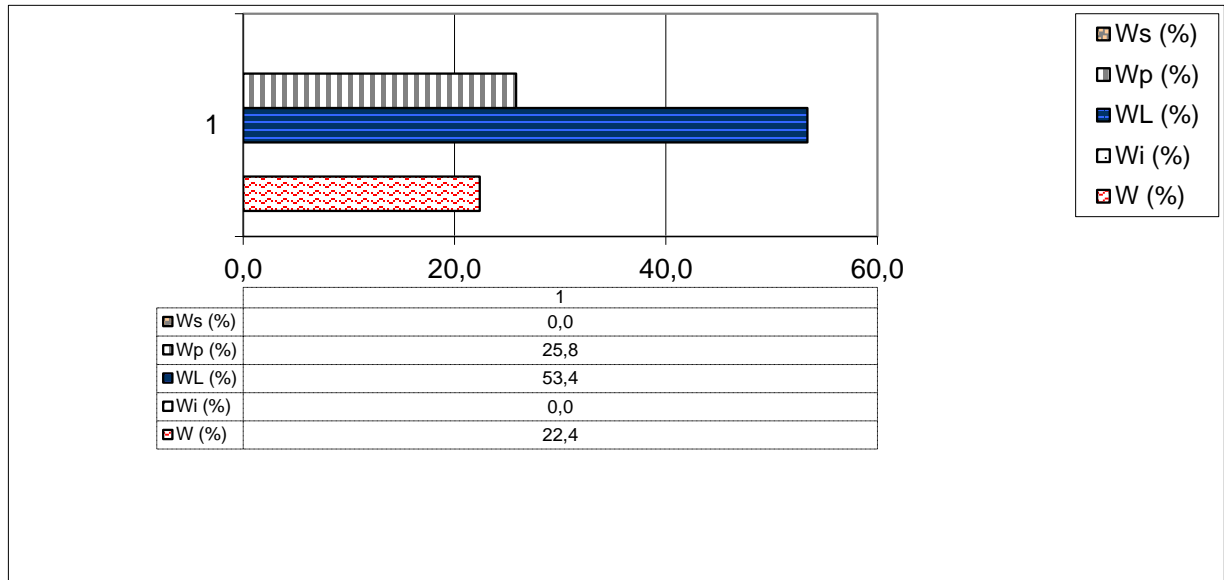
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	30
Contenuto acqua naturale (%)	22,4

N° Certificato:	5632 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>27,6</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>1,12</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>0,92</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input checked="" type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input checked="" type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

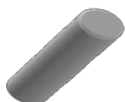
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ21_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				



M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ21\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5633 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,76	24,69
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	182,51	184,31
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,60	25,58
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %		0,05

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
	MEDIA	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,17	10,07	10,03
Peso cont. + peso campione umido (g)	105,78	97,68	95,08
Peso cont. + peso camp. secco (g)	86,9	80,42	78,37
Peso campione secco (g)	76,73	70,35	68,34
Contenuto di acqua w (%)	24,61	24,53	24,45
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,31	0,02	0,32

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ21\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5634 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	2,31	0,70	0,70	99,30
8	2,360	2,84	0,86	1,56	98,44
10	2,000	0,87	0,26	1,83	98,17
16	1,180	1,85	0,56	2,39	97,61
20	0,850	0,98	0,30	2,69	97,31
30	0,600	0,98	0,30	2,99	97,01
40	0,425	1,10	0,33	3,32	96,68
60	0,250	1,50	0,46	3,78	96,22
80	0,180	1,03	0,31	4,09	95,91
100	0,150	0,39	0,12	4,21	95,79
200	0,075	5,10	1,55	5,76	94,24
FONDO	//	310,14	94,22	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>329,09</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	79,03
Peso umido campione (g)	409,8
Peso secco campione (g)	329,18
Peso secco campione lavato (g)	19,04
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	310,14
Riscontro pesi (g)	0,09

**RISULTATI**

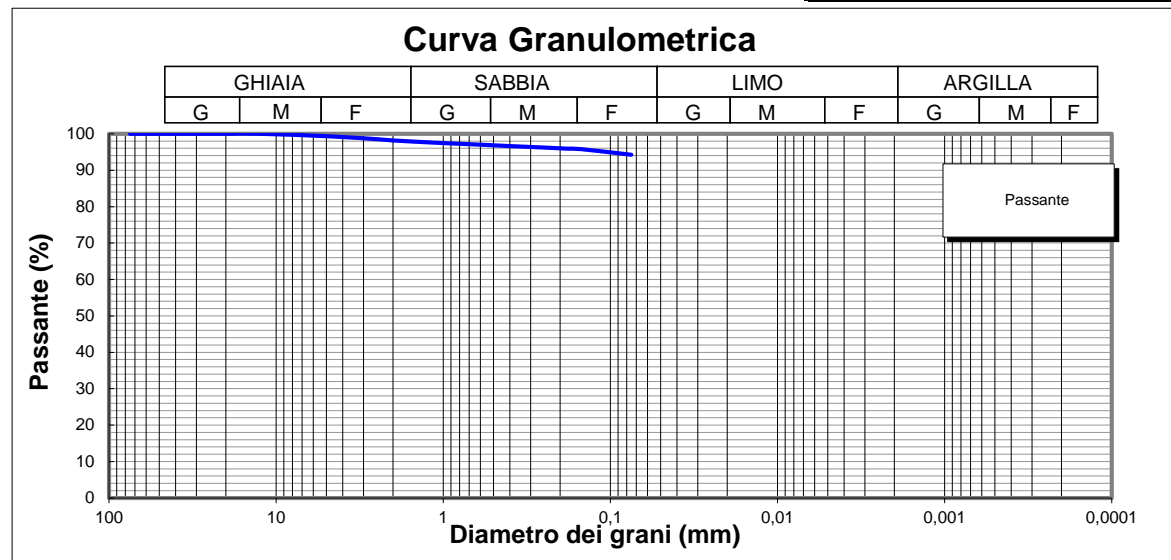
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	1
<b>SABBIE</b>	Grosse	1
	Medie	1
<b>4</b>	Fini	2
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	

Empty box for sample description details.



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ21\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5635 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	329,2
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	310,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,59

**Correzioni per lettura densimetro**

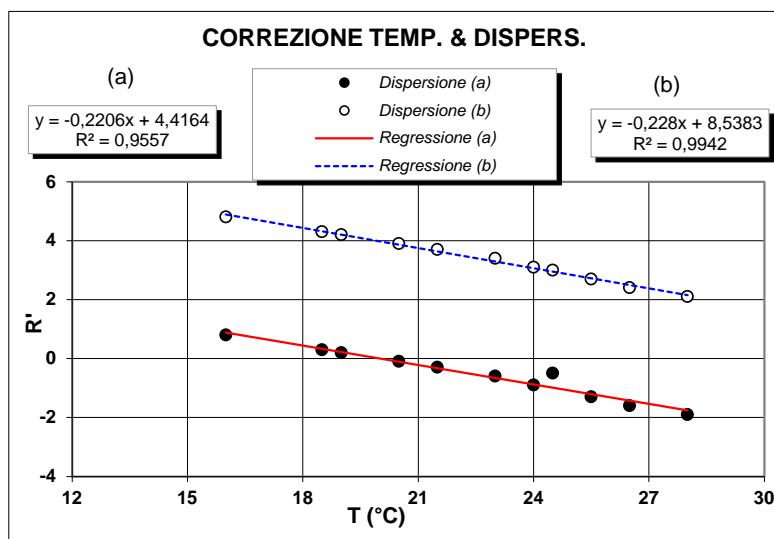
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,5		8,2	34,0	7,02	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0517</b>	29,90	<b>91,2</b>
1	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0375</b>	28,40	<b>86,7</b>
2	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0271</b>	26,90	<b>82,1</b>
4	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0197</b>	24,90	<b>76,0</b>
8	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0143</b>	22,90	<b>69,9</b>
15	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0107</b>	20,90	<b>63,8</b>
30	20,0	22,5		8,2	23,0	9,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0078</b>	18,90	<b>57,7</b>
60	20,0	20,5		8,2	21,0	10	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	16,90	<b>51,6</b>
120	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	14,90	<b>45,5</b>
300	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,40	<b>37,8</b>
600	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,40	<b>31,7</b>
1440	20,0	12,0		8,2	12,5	12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	8,40	<b>25,6</b>

N° Certificato: 5635 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,3
8	2,360	98,4
10	2,000	98,2
16	1,180	97,6
20	0,850	97,3
30	0,600	97,0
40	0,425	96,7
60	0,250	96,2
80	0,180	95,9
100	0,150	95,8
200	0,075	94,2
S	0,0517	<b>91,2</b>
S	0,0375	<b>86,7</b>
S	0,0271	<b>82,1</b>
S	0,0197	<b>76,0</b>
S	0,0143	<b>69,9</b>
S	0,0107	<b>63,8</b>
S	0,0078	<b>57,7</b>
S	0,0056	<b>51,6</b>
S	0,0041	<b>45,5</b>
S	0,0026	<b>37,8</b>
S	0,0019	<b>31,7</b>
S	0,0013	<b>25,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0085
D30 (mm)	0,0017
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	2
SABBIA (%)	4
LIMO (%)	62
ARGILLA (%)	32

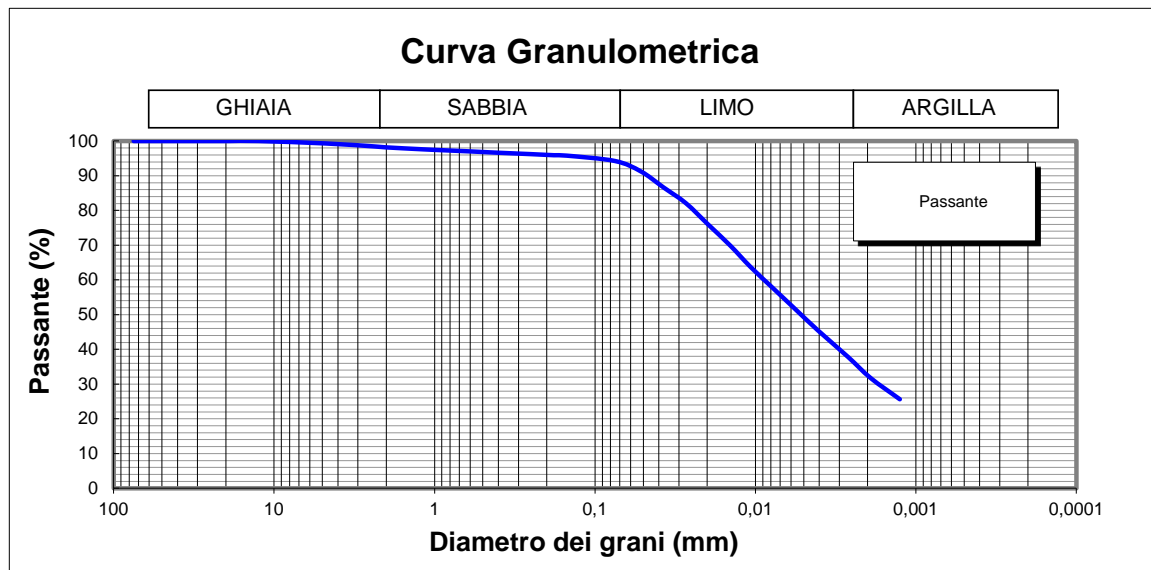
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo con argilla**

**A7-6**

Note:



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ21\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

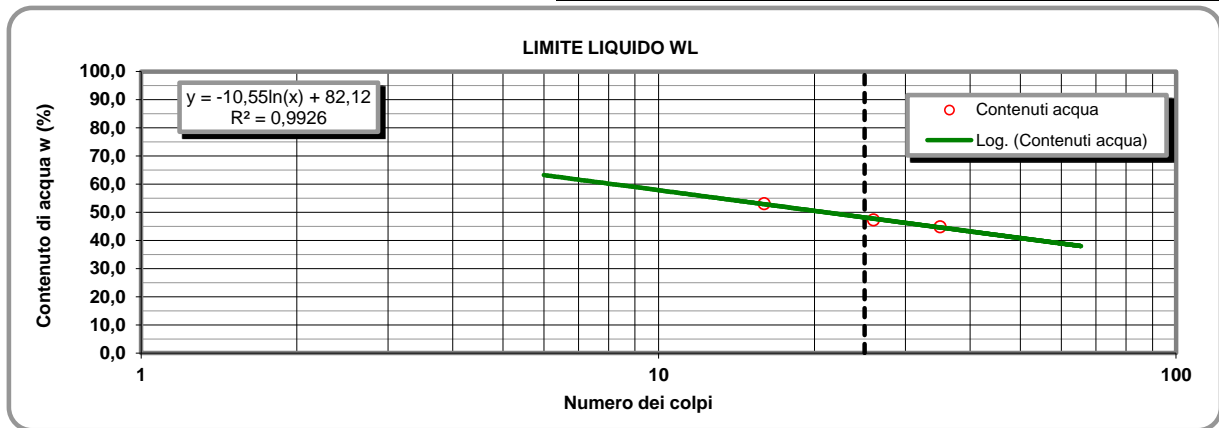
**N° Certificato:** 5636 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **48**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	18,32	22,73	22,13
Peso contenitore + peso campione umido (g)	28,97	34,84	32,69
Peso contenitore + peso campione secco (g)	25,28	30,95	29,42
N° colpi	16	26	35
Contenuto di acqua w (%)	53,0	47,3	44,9

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

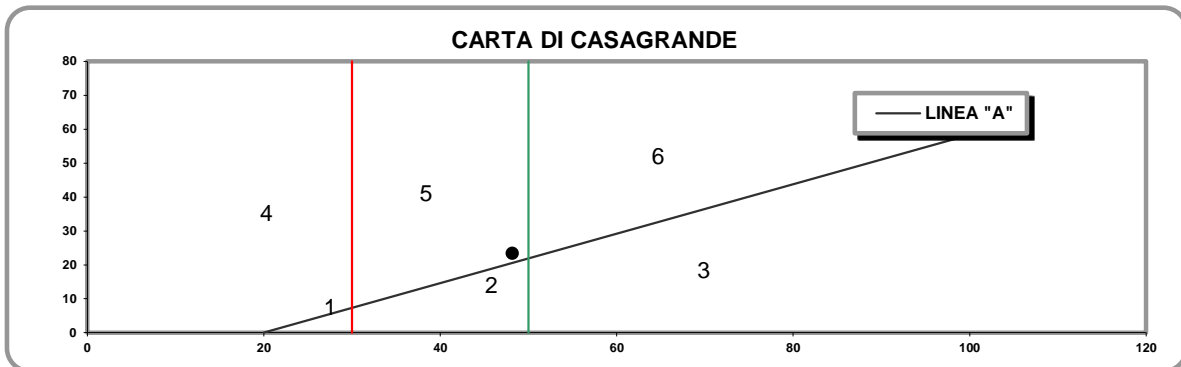


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **25**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,37	9,47
Peso contenitore + peso campione umido (g)	19,42	20,86
Peso contenitore + peso campione secco (g)	17,03	18,59
Contenuto di acqua w (%)	24,74	24,89

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **23**



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.



- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

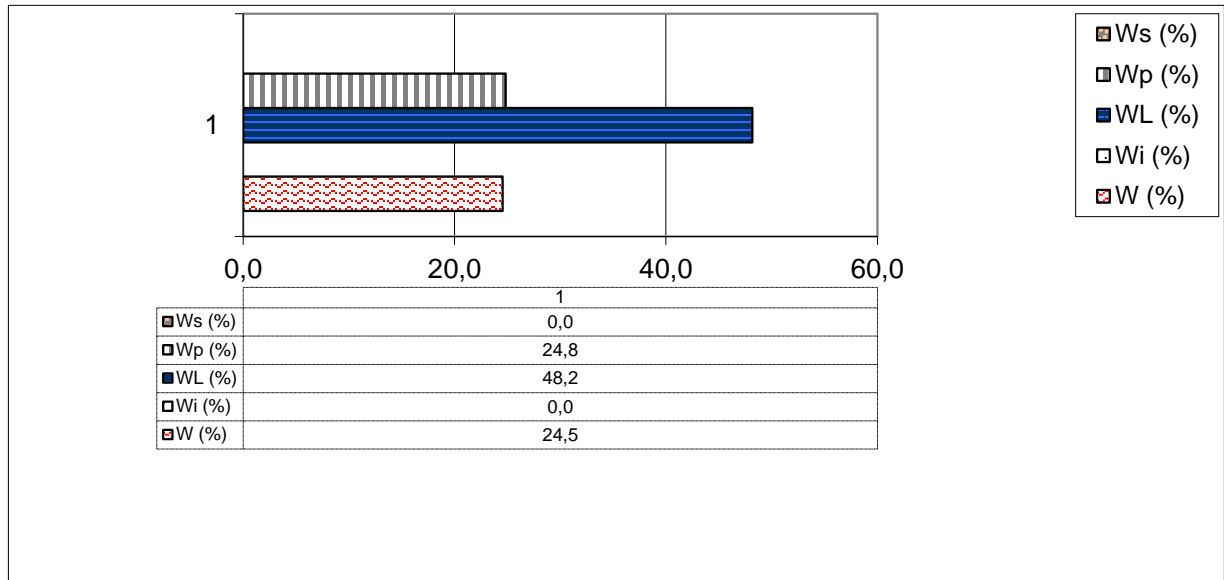
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	32
Contenuto acqua naturale (%)	24,5

N° Certificato:	5636 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>23,3</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>1,01</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>0,73</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluida (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input checked="" type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				Ritiro di volume V <sub>s</sub>
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola





# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ22_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo argilloso ghiaioso"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ22\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5637 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

	1	2	3
determinazione			
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	22,94	25,99
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	183,20	185,10
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,49	25,54
MEDIA	25,52	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,11	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,21	9,87	10,34
Peso cont. + peso campione umido (g)	104,72	125,24	102,19
Peso cont. + peso camp. secco (g)	85,07	101,2	83,08
Peso campione secco (g)	74,86	91,33	72,74
Contenuto di acqua w (%)	26,25	26,32	26,27
MEDIA	26,3		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,12	0,16	0,04

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ22\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5638 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	12,86	1,83	1,83	98,17
1/2"	12,500	24,16	3,43	5,25	94,75
4	4,750	59,93	8,51	13,76	86,24
8	2,360	49,99	7,10	20,86	79,14
10	2,000	8,95	1,27	22,13	77,87
16	1,180	18,26	2,59	24,72	75,28
20	0,850	8,92	1,27	25,99	74,01
30	0,600	5,09	0,72	26,71	73,29
40	0,425	3,78	0,54	27,24	72,76
60	0,250	2,30	0,33	27,57	72,43
80	0,180	0,64	0,09	27,66	72,34
100	0,150	0,13	0,02	27,68	72,32
200	0,075	0,60	0,09	27,77	72,23
FONDO	//	508,72	72,21	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>704,33</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	100,38
Peso umido campione (g)	890,1
Peso secco campione (g)	704,52
Peso secco campione lavato (g)	195,80
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	508,72
Riscontro pesi (g)	0,19

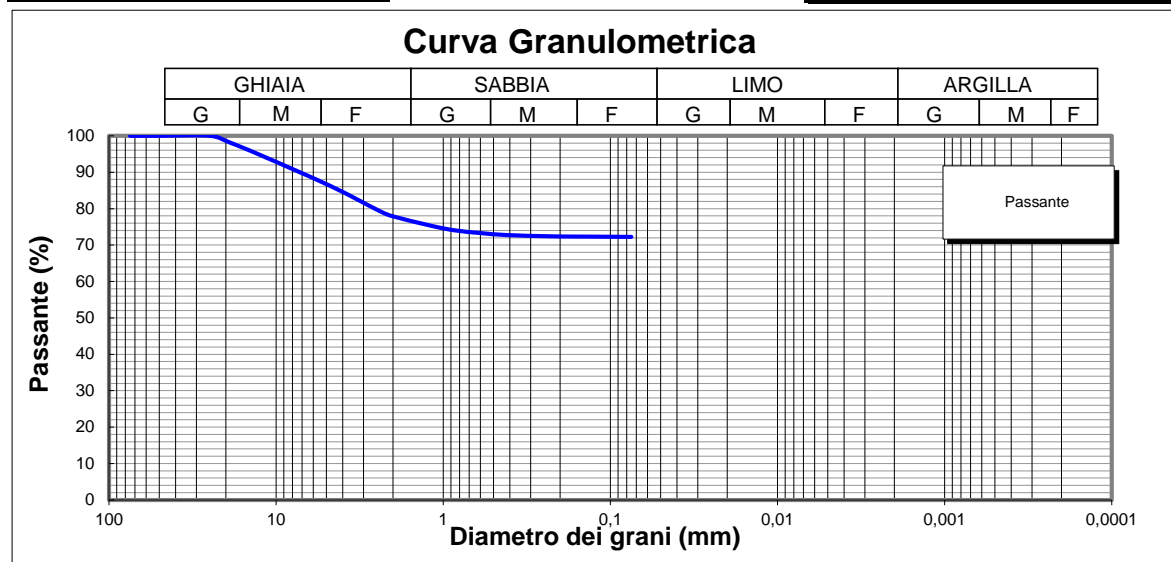
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	1
	Medie	11
	Fini	10
<b>22</b>	Grosse	5
	Medie	1
<b>6</b>	Fini	0
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ22\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5639 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	704,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	508,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,52

**Correzioni per lettura densimetro**

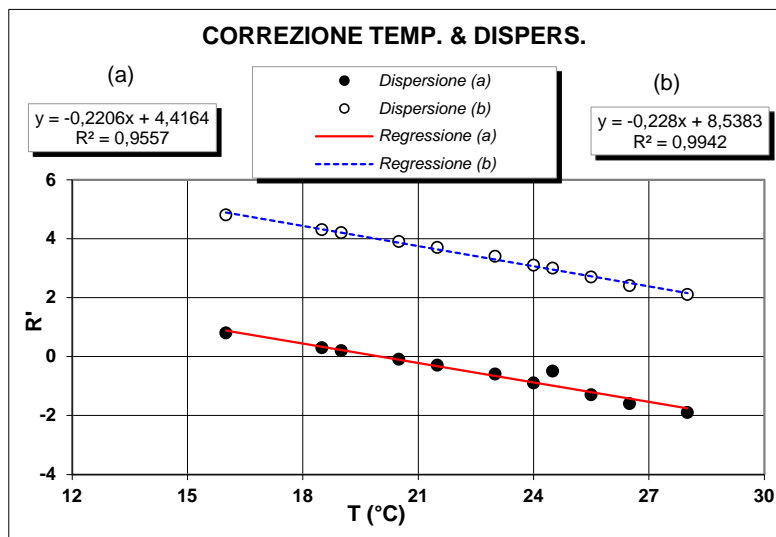
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

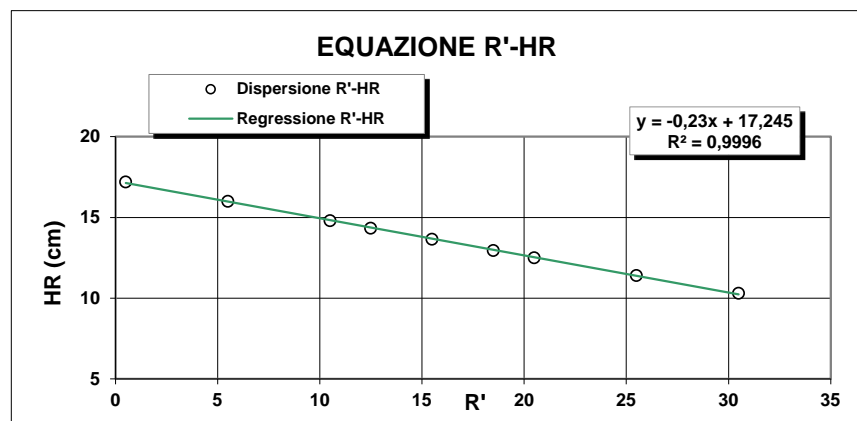
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	34,0		8,2	34,5	6,91	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0514</b>	30,40	<b>71,2</b>
1	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0370</b>	29,40	<b>68,9</b>
2	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0266</b>	28,40	<b>66,5</b>
4	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0192</b>	26,90	<b>63,0</b>
8	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0140</b>	24,90	<b>58,3</b>
15	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0105</b>	22,90	<b>53,7</b>
30	20,0	24,0		8,2	24,5	9,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	20,40	<b>47,8</b>
60	20,0	22,0		8,2	22,5	9,67	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	18,40	<b>43,1</b>
120	20,0	19,5		8,2	20,0	10,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	15,90	<b>37,3</b>
300	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	12,40	<b>29,1</b>
600	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,90	<b>23,2</b>
1440	20,0	10,0		8,2	10,5	12,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	6,40	<b>15,0</b>

N° Certificato: 5639 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	98,2
1/2"	12,50	94,7
4	4,750	86,2
8	2,360	79,1
10	2,000	77,9
16	1,180	75,3
20	0,850	74,0
30	0,600	73,3
40	0,425	72,8
60	0,250	72,4
80	0,180	72,3
100	0,150	72,3
200	0,075	72,2
S	0,0514	<b>71,2</b>
S	0,0370	<b>68,9</b>
S	0,0266	<b>66,5</b>
S	0,0192	<b>63,0</b>
S	0,0140	<b>58,3</b>
S	0,0105	<b>53,7</b>
S	0,0077	<b>47,8</b>
S	0,0056	<b>43,1</b>
S	0,0040	<b>37,3</b>
S	0,0027	<b>29,1</b>
S	0,0019	<b>23,2</b>
S	0,0013	<b>15,0</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0155
D30 (mm)	0,0028
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	22
SABBIA (%)	6
LIMO (%)	48
ARGILLA (%)	24

Descrizione campione (AGI) :

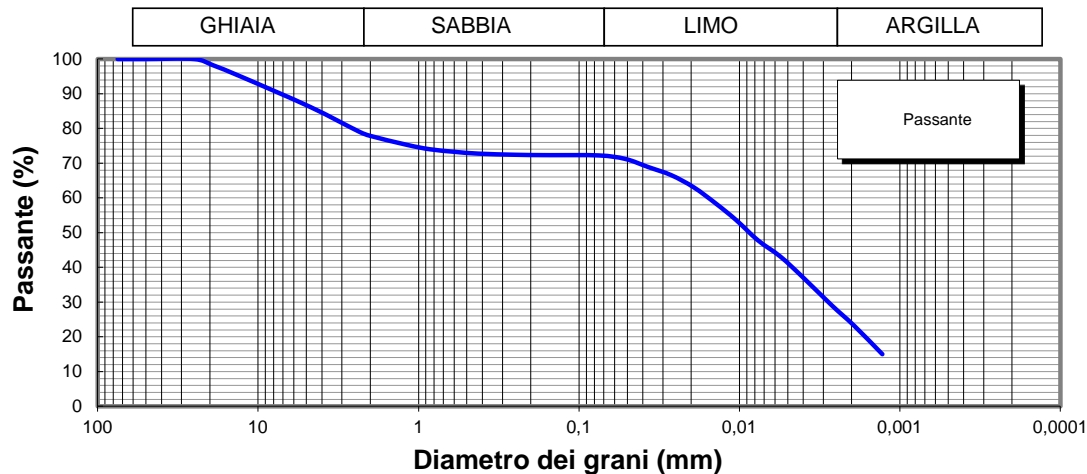
Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo argilloso ghiaioso**

**A6**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

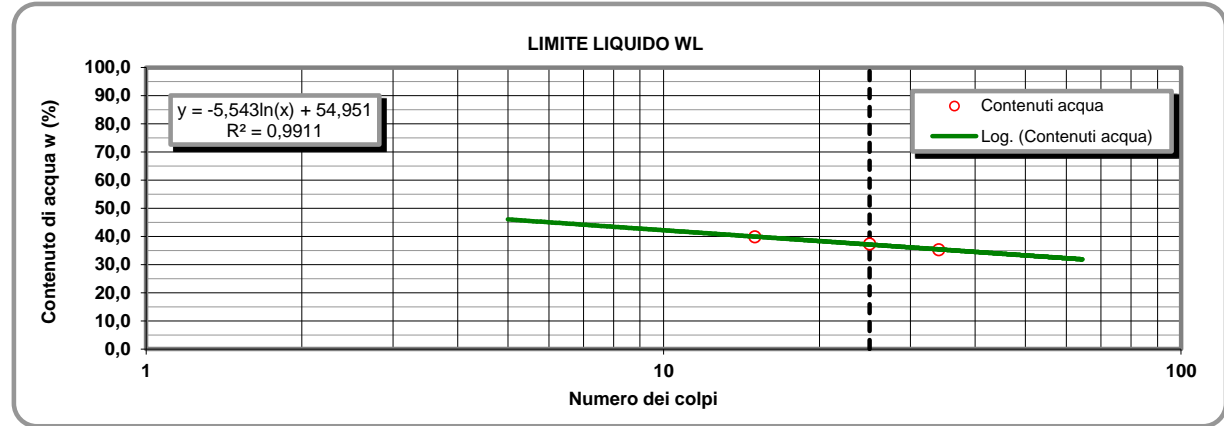
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ22\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

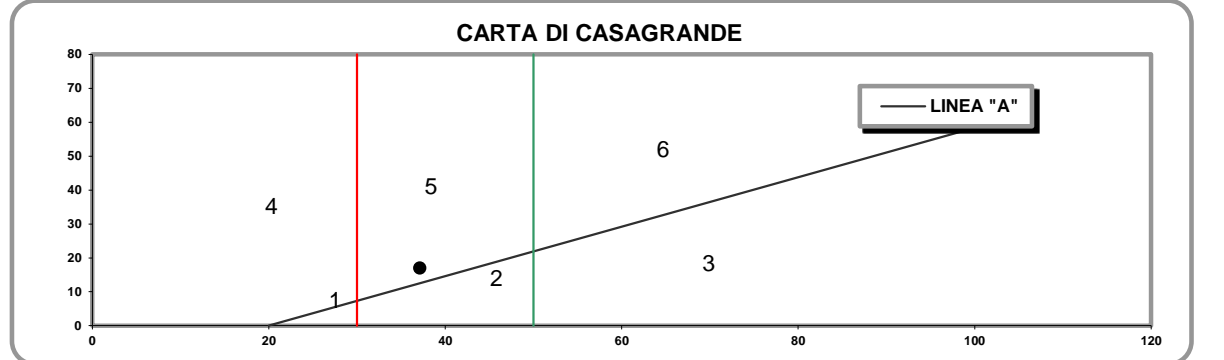
**N° Certificato:** 5640 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

<b>LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)</b> <b>37</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub></b>	Provino																				
	Contenitore n° Peso contenitore (g) Peso contenitore + peso campione umido (g) Peso contenitore + peso campione secco (g) N° colpi Contenuto di acqua w (%)	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>22,43</td> <td>22,42</td> <td>22,48</td> </tr> <tr> <td>33,38</td> <td>33,12</td> <td>33,07</td> </tr> <tr> <td>30,26</td> <td>30,21</td> <td>30,31</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>25</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>39,8</td> <td>37,4</td> <td>35,2</td> </tr> </table>	1	2	3	A	B	C	22,43	22,42	22,48	33,38	33,12	33,07	30,26	30,21	30,31	15	25	34	39,8	37,4
1	2	3																				
A	B	C																				
22,43	22,42	22,48																				
33,38	33,12	33,07																				
30,26	30,21	30,31																				
15	25	34																				
39,8	37,4	35,2																				

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**



<b>LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)</b> <b>20</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub></b>	Provino												
<b>INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)</b> <b>17</b>	Contenitore n° Peso contenitore (g) Peso contenitore + peso campione umido (g) Peso contenitore + peso campione secco (g) Contenuto di acqua w (%)	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> <tr> <td>D</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>7,40</td> <td>7,35</td> </tr> <tr> <td>19,57</td> <td>20,08</td> </tr> <tr> <td>17,54</td> <td>17,94</td> </tr> <tr> <td>20,02</td> <td>20,21</td> </tr> </table>	1	2	D	E	7,40	7,35	19,57	20,08	17,54	17,94	20,02	20,21
1	2													
D	E													
7,40	7,35													
19,57	20,08													
17,54	17,94													
20,02	20,21													



- |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table> |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table> |  |  |  |
|  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



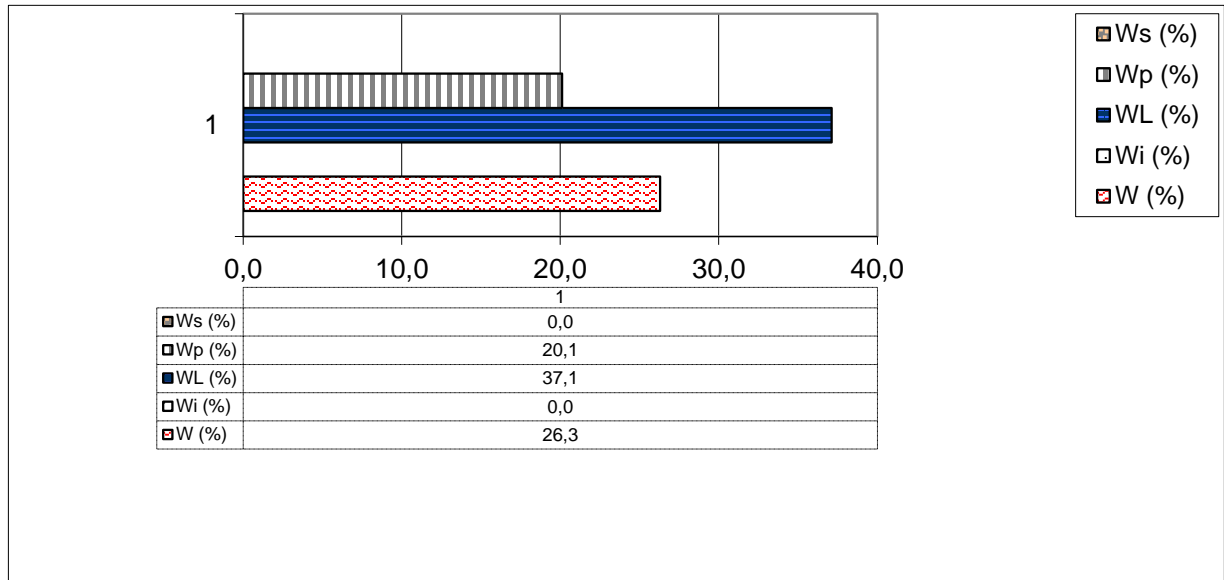
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	24
Contenuto acqua naturale (%)	26,3

N° Certificato:	5640 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>17,0</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,64</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,71</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input checked="" type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input checked="" type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>
		<b>1    2</b>
Capsula in monel n°	1	2
Peso capsula (g)		
Peso capsula + peso mercurio (g)		
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )		
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)		
Peso capsula + peso materiale secco (g)		
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )		

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ23_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text"/>	Paraffina	<input type="text"/>
Indisturbato	<input type="text"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia sabbioso limosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ23\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5641 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo campionatore</i>			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,95	26,00
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	157,69	160,81
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,54	25,55
MEDIA	25,55	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,03	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo volumometro</i>			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,06	9,83	10,66
Peso cont. + peso campione umido (g)	111,04	115,39	98,93
Peso cont. + peso camp. secco (g)	99,45	103,22	88,71
Peso campione secco (g)	89,39	93,39	78,05
Contenuto di acqua w (%)	12,97	13,03	13,09
MEDIA	13,0		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,50	0,01	0,49

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ23\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5642 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	<b>75,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
2"	<b>50,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1"	<b>25,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	123,19	6,73	6,73	<b>93,27</b>
1/2"	<b>12,500</b>	306,74	16,77	23,50	<b>76,50</b>
4	<b>4,750</b>	397,58	21,73	45,23	<b>54,77</b>
8	<b>2,360</b>	156,90	8,58	53,81	<b>46,19</b>
10	<b>2,000</b>	24,51	1,34	55,15	<b>44,85</b>
16	<b>1,180</b>	62,23	3,40	58,55	<b>41,45</b>
20	<b>0,850</b>	31,29	1,71	60,26	<b>39,74</b>
30	<b>0,600</b>	33,61	1,84	62,10	<b>37,90</b>
40	<b>0,425</b>	28,04	1,53	63,63	<b>36,37</b>
60	<b>0,250</b>	45,01	2,46	66,09	<b>33,91</b>
80	<b>0,180</b>	35,37	1,93	68,03	<b>31,97</b>
100	<b>0,150</b>	14,95	0,82	68,84	<b>31,16</b>
200	<b>0,075</b>	33,24	1,82	70,66	<b>29,34</b>
FONDO	//	<b>536,58</b>	29,33	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>1829,24</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	234,52
Peso umido campione (g)	2065,5
Peso secco campione (g)	1829,38
Peso secco campione lavato (g)	1292,80
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	536,58
Riscontro pesi (g)	0,14

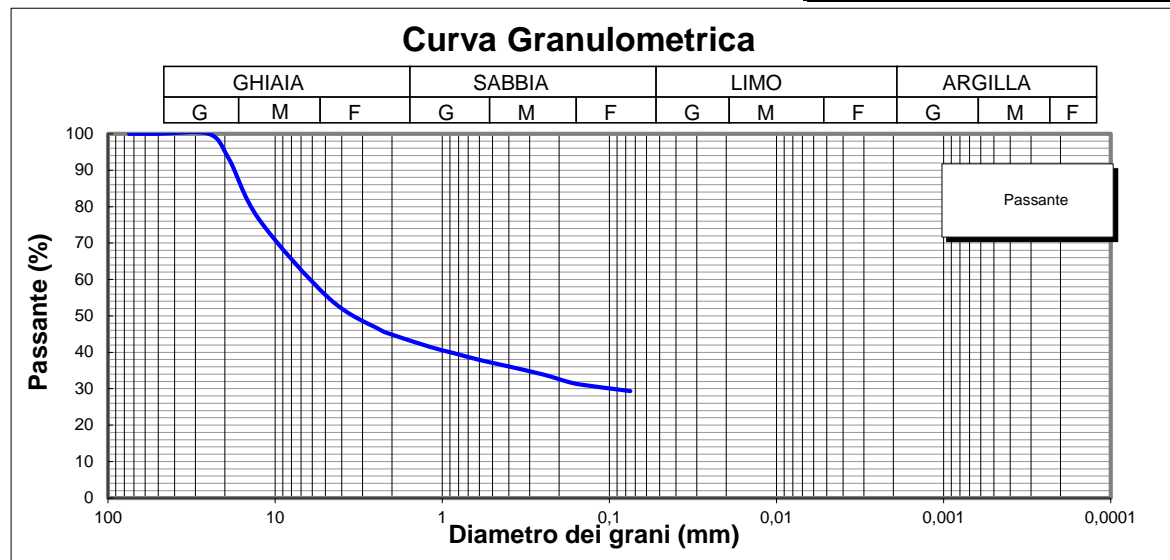
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	6
	Medie	36
	Fini	13
<b>55</b>	Grosse	7
	Medie	5
<b>16</b>	Fini	4
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>29</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ23\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5643 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1829,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	536,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,55

**Correzioni per lettura densimetro**

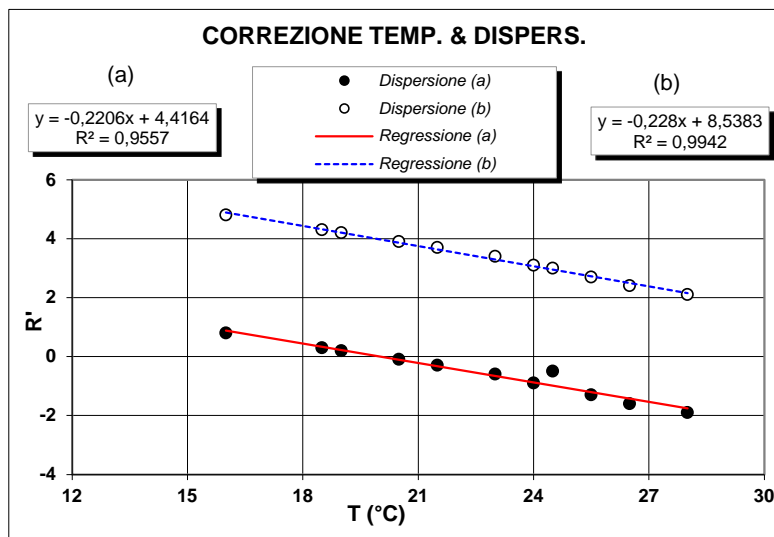
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

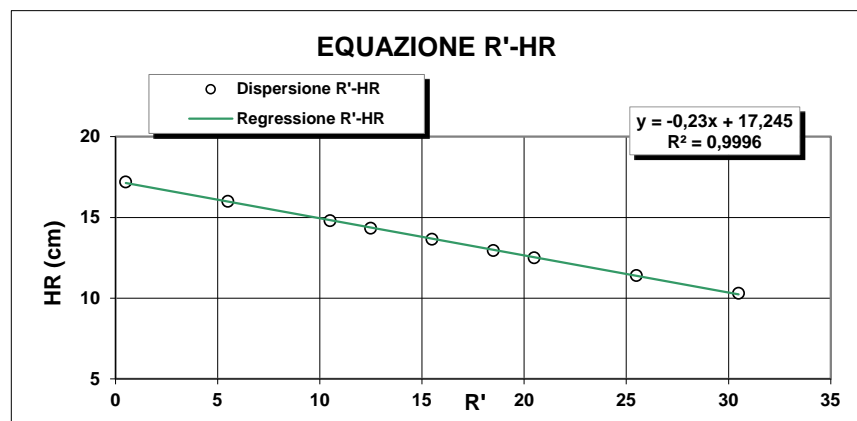
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0522</b>	29,40	<b>28,0</b>
1	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0375</b>	28,40	<b>27,0</b>
2	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0271</b>	26,90	<b>25,6</b>
4	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0196</b>	25,40	<b>24,2</b>
8	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0142</b>	23,90	<b>22,7</b>
15	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0106</b>	22,40	<b>21,3</b>
30	20,0	24,5		8,2	25,0	9,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0076</b>	20,90	<b>19,9</b>
60	20,0	23,0		8,2	23,5	9,44	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0055</b>	19,40	<b>18,5</b>
120	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0039</b>	17,90	<b>17,0</b>
300	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0025</b>	16,40	<b>15,6</b>
600	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0018</b>	14,40	<b>13,7</b>
1440	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	12,40	<b>11,8</b>

N° Certificato: 5643 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	93,3
1/2"	12,50	76,5
4	4,750	54,8
8	2,360	46,2
10	2,000	44,8
16	1,180	41,4
20	0,850	39,7
30	0,600	37,9
40	0,425	36,4
60	0,250	33,9
80	0,180	32,0
100	0,150	31,2
200	0,075	29,3
S	0,0522	<b>28,0</b>
S	0,0375	<b>27,0</b>
S	0,0271	<b>25,6</b>
S	0,0196	<b>24,2</b>
S	0,0142	<b>22,7</b>
S	0,0106	<b>21,3</b>
S	0,0076	<b>19,9</b>
S	0,0055	<b>18,5</b>
S	0,0039	<b>17,0</b>
S	0,0025	<b>15,6</b>
S	0,0018	<b>13,7</b>
S	0,0012	<b>11,8</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	6,1660
D30 (mm)	0,1047
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	<input type="text"/>
Coeff. Curvatura (Cc)	<input type="text"/>

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	55
SABBIA (%)	16
LIMO (%)	15
ARGILLA (%)	14

Descrizione campione (AGI) :

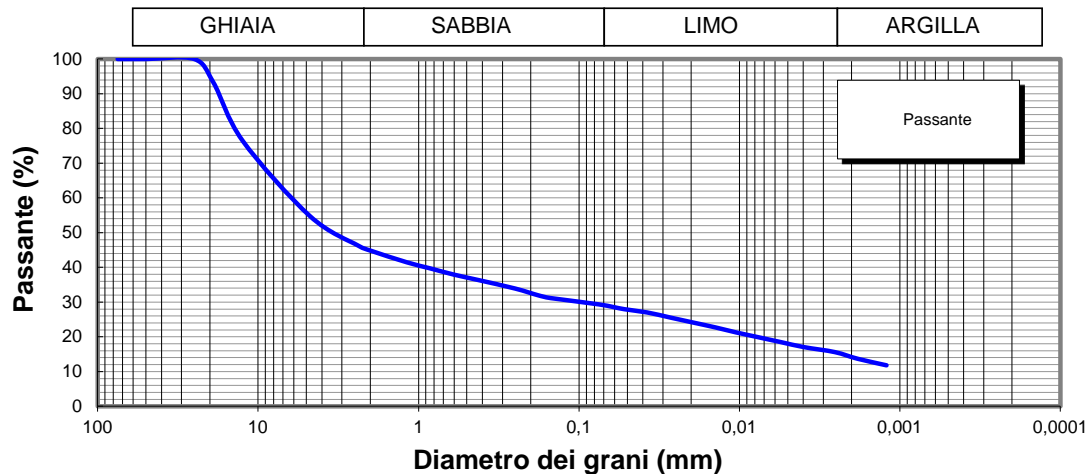
Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia sabbioso limosa**

**A2-7**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

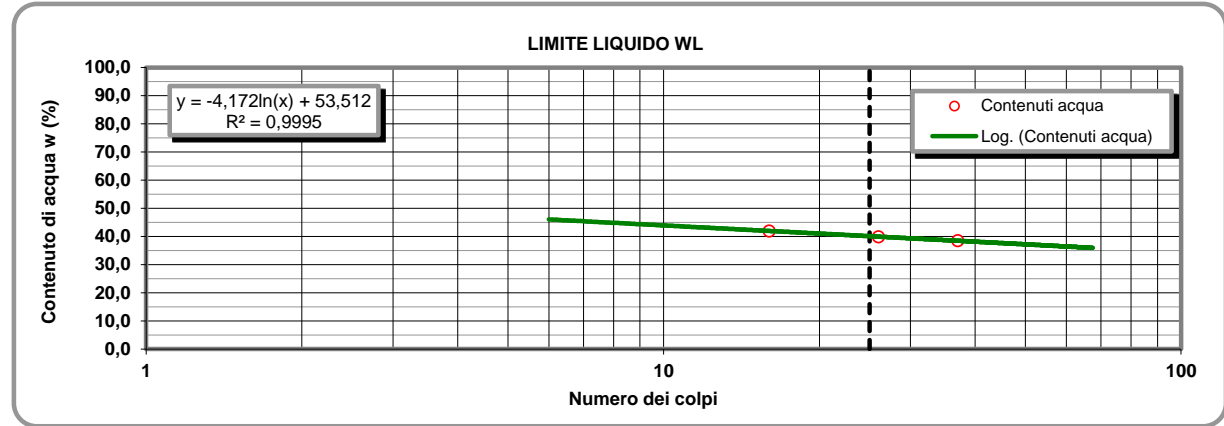
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



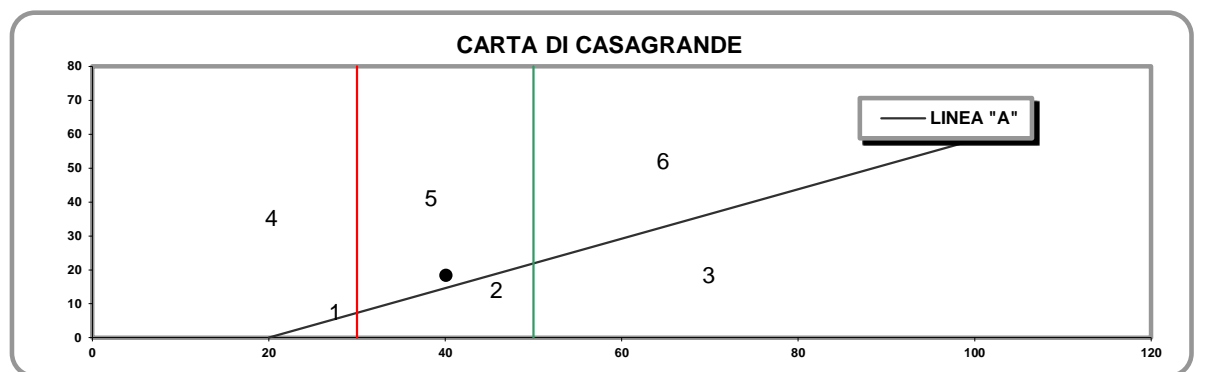
**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ23\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5644 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

<b>LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math> (%)</b> <b>40</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math></b>																									
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Provino</td> </tr> <tr> <td style="width:33%;">1</td> <td style="width:33%;">2</td> <td style="width:33%;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">17,6</td> <td style="text-align: center;">16,28</td> <td style="text-align: center;">14,76</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">35,09</td> <td style="text-align: center;">34,24</td> <td style="text-align: center;">31,64</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">29,92</td> <td style="text-align: center;">29,12</td> <td style="text-align: center;">26,95</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">26</td> <td style="text-align: center;">37</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">42,0</td> <td style="text-align: center;">39,9</td> <td style="text-align: center;">38,5</td> </tr> </table>			Provino			1	2	3	A	B	C	17,6	16,28	14,76	35,09	34,24	31,64	29,92	29,12	26,95	16	26	37	42,0	39,9
Provino																										
1	2	3																								
A	B	C																								
17,6	16,28	14,76																								
35,09	34,24	31,64																								
29,92	29,12	26,95																								
16	26	37																								
42,0	39,9	38,5																								
<b>C.Q. <math>R^2 &gt; 0,95</math></b>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:33%;">Contenitore n°</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>N° colpi</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>			Contenitore n°			Peso contenitore (g)			Peso contenitore + peso campione umido (g)			Peso contenitore + peso campione secco (g)			N° colpi			Contenuto di acqua w (%)							
Contenitore n°																										
Peso contenitore (g)																										
Peso contenitore + peso campione umido (g)																										
Peso contenitore + peso campione secco (g)																										
N° colpi																										
Contenuto di acqua w (%)																										



<b>LIMITE PLASTICO <math>W_P</math> (%)</b> <b>22</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO <math>W_P</math></b>															
<b>INDICE DI PLASTICITA' <math>I_p</math> (%)</b> <b>18</b>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Provino</td> </tr> <tr> <td style="width:50%;">1</td> <td style="width:50%;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">E</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9,49</td> <td style="text-align: center;">7,40</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">21,67</td> <td style="text-align: center;">18,20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">19,50</td> <td style="text-align: center;">16,26</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">21,68</td> <td style="text-align: center;">21,90</td> </tr> </table>		Provino		1	2	D	E	9,49	7,40	21,67	18,20	19,50	16,26	21,68	21,90
Provino																
1	2															
D	E															
9,49	7,40															
21,67	18,20															
19,50	16,26															
21,68	21,90															



- |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

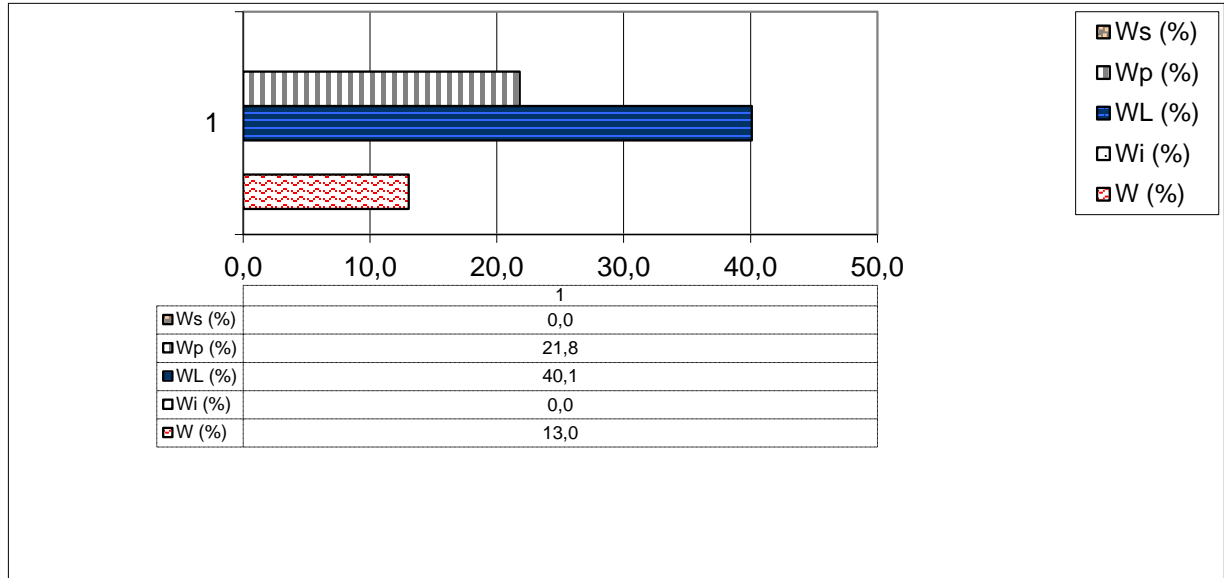
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	14
Contenuto acqua naturale (%)	13,0

N° Certificato:	5644 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>18,3</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,48</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,31</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input checked="" type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	<b>Acqua di prova iniziale W<sub>i</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula (g)				<b>Limite di ritiro W<sub>s</sub> (%)</b> <input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)				<b>Coefficiente di ritiro R<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				<b>Ritiro di volume V<sub>s</sub></b> <input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ24_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ24\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5645 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

<i>Metodo campionatore</i>	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	22,52	21,43	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,64	157,98	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,49	25,52	
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,07

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

<i>Metodo volumometro</i>	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,52	10,33	10,04
Peso cont. + peso campione umido (g)	124,66	99,16	110,86
Peso cont. + peso camp. secco (g)	102,27	81,82	90,79
Peso campione secco (g)	91,75	71,49	80,75
Contenuto di acqua w (%)	24,40	24,26	24,85
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	0,41    1,02    1,43

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ24\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5646 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	8,70	1,71	1,71	98,29
8	2,360	5,64	1,11	2,81	97,19
10	2,000	1,42	0,28	3,09	96,91
16	1,180	3,98	0,78	3,87	96,13
20	0,850	2,15	0,42	4,30	95,70
30	0,600	2,57	0,50	4,80	95,20
40	0,425	3,09	0,61	5,41	94,59
60	0,250	5,41	1,06	6,47	93,53
80	0,180	4,03	0,79	7,26	92,74
100	0,150	1,35	0,26	7,52	92,48
200	0,075	11,66	2,29	9,81	90,19
FONDO	//	459,42	90,16	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>509,42</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	87,12
Peso umido campione (g)	634,6
Peso secco campione (g)	509,54
Peso secco campione lavato (g)	50,12
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	459,42
Riscontro pesi (g)	0,12

**RISULTATI**

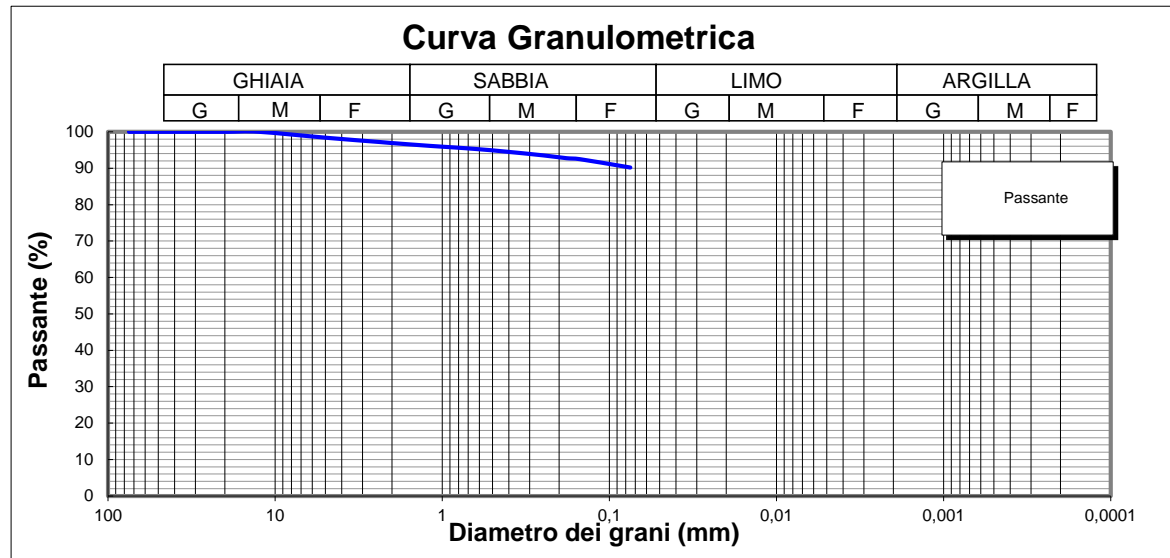
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	2
<b>3</b>		
<b>SABBIE</b>	Grosse	2
	Medie	2
	Fini	3
<b>7</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>90</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Empty box for sample description details.



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ24\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5647 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	509,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	459,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,50

**Correzioni per lettura densimetro**

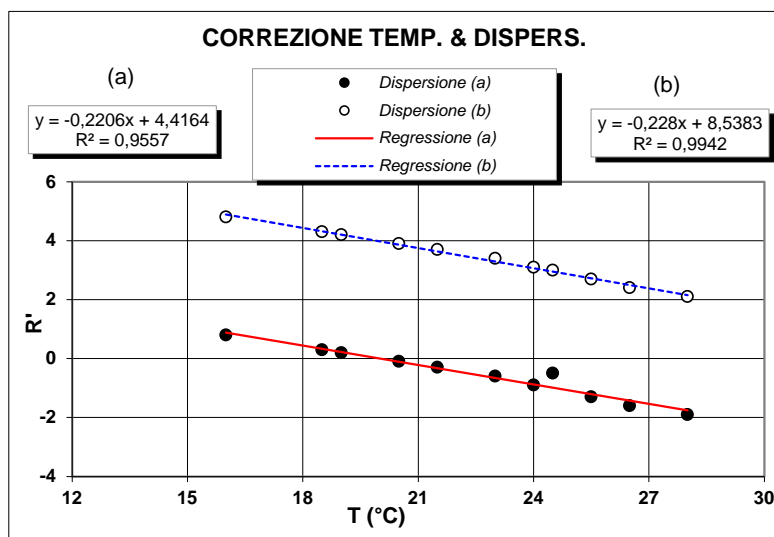
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

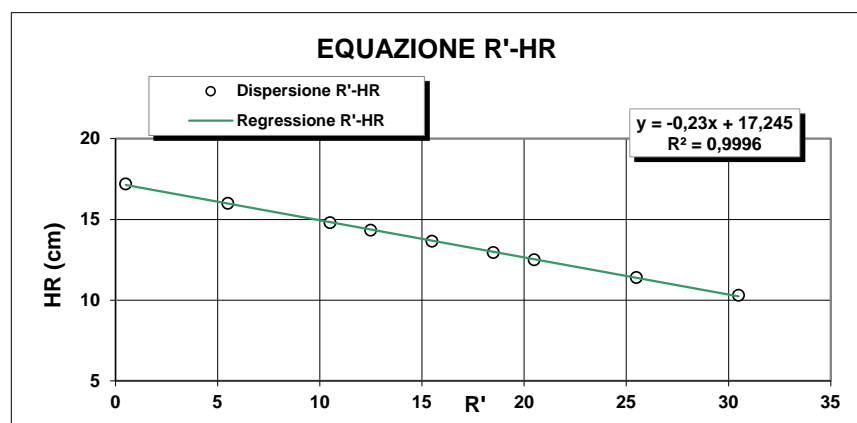
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leit.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,5		8,2	34,0	7,02	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0519</b>	29,90	<b>87,5</b>
1	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0373</b>	28,90	<b>84,6</b>
2	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0268</b>	27,90	<b>81,7</b>
4	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0194</b>	26,40	<b>77,3</b>
8	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0140</b>	24,90	<b>72,9</b>
15	20,0	27,0		8,2	27,5	8,52	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0104</b>	23,40	<b>68,5</b>
30	20,0	25,0		8,2	25,5	9,0	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0076</b>	21,40	<b>62,6</b>
60	20,0	23,0		8,2	23,5	9,44	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0055</b>	19,40	<b>56,8</b>
120	20,0	20,5		8,2	21,0	10	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	16,90	<b>49,5</b>
300	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	13,90	<b>40,7</b>
600	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	11,40	<b>33,4</b>
1440	20,0	12,0		8,2	12,5	12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	8,40	<b>24,6</b>

N° Certificato: 5647 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	98,3
8	2,360	97,2
10	2,000	96,9
16	1,180	96,1
20	0,850	95,7
30	0,600	95,2
40	0,425	94,6
60	0,250	93,5
80	0,180	92,7
100	0,150	92,5
200	0,075	90,2
S	0,0519	<b>87,5</b>
S	0,0373	<b>84,6</b>
S	0,0268	<b>81,7</b>
S	0,0194	<b>77,3</b>
S	0,0140	<b>72,9</b>
S	0,0104	<b>68,5</b>
S	0,0076	<b>62,6</b>
S	0,0055	<b>56,8</b>
S	0,0040	<b>49,5</b>
S	0,0026	<b>40,7</b>
S	0,0019	<b>33,4</b>
S	0,0013	<b>24,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0065
D30 (mm)	0,0016
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	3
SABBIA (%)	7
LIMO (%)	56
ARGILLA (%)	34

Descrizione campione (AGI) :

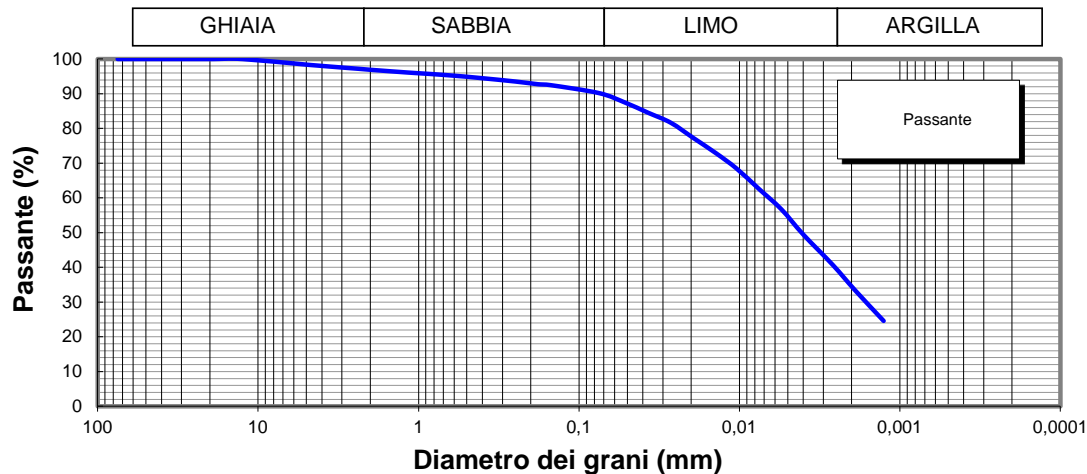
Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo con argilla, deb sabbioso**

**A7-6**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ24\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

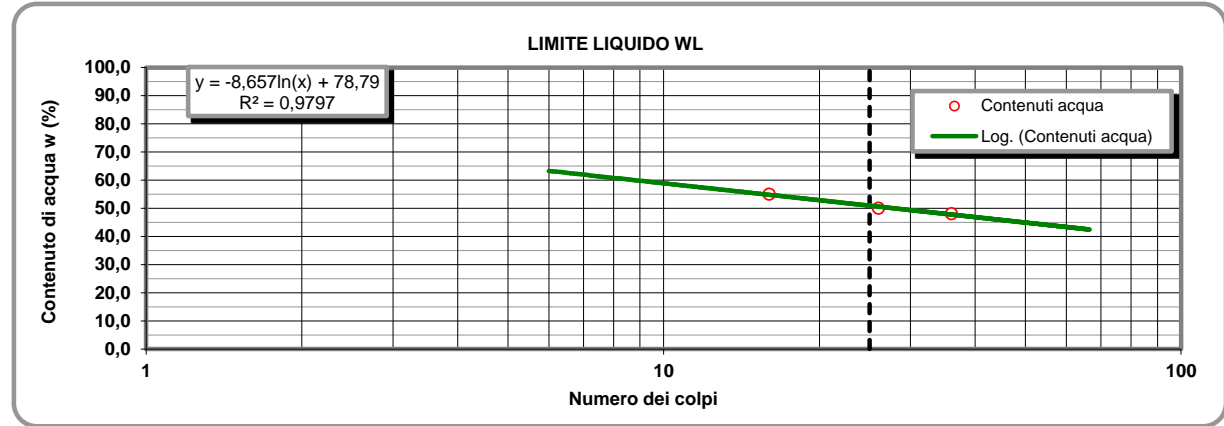
**N° Certificato:** 5648 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **51**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,23	10,59	10,83
Peso contenitore + peso campione umido (g)	21,19	21,03	21,05
Peso contenitore + peso campione secco (g)	17,3	17,55	17,73
N° colpi	16	26	36
Contenuto di acqua w (%)	55,0	50,0	48,1

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

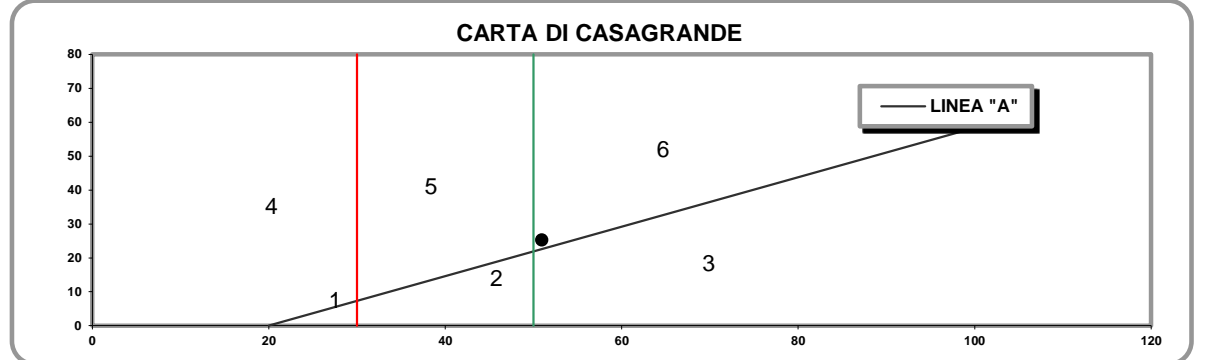


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **26**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	8,04	9,49
Peso contenitore + peso campione umido (g)	18,39	19,45
Peso contenitore + peso campione secco (g)	16,27	17,42
Contenuto di acqua w (%)	25,76	25,60

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **25**



- |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità |
|  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|  |  |  |  |  |  |  |  |   |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

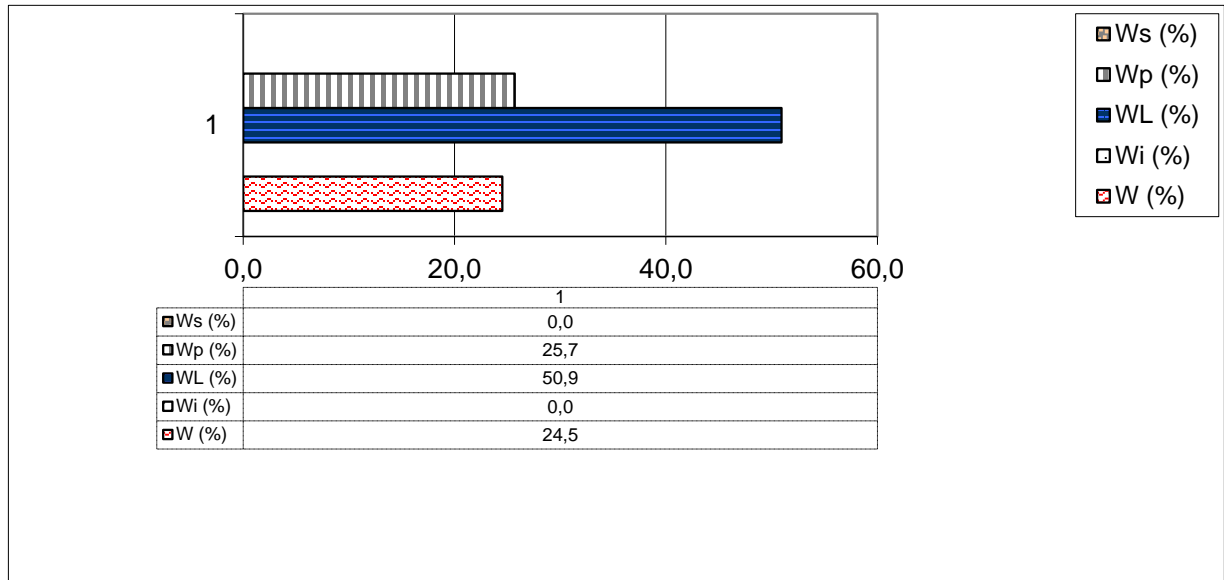
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	34
Contenuto acqua naturale (%)	24,5

N° Certificato:	5648 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>25,2</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>1,05</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>0,74</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input checked="" type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			<b>Campione</b>	
	<b>1</b>	<b>2</b>		
Capsula in monel n°	1	2		Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				Ritiro di volume V <sub>s</sub>
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ25_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>		
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>	Altro <input checked="" type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>			
Parete spessa <input type="checkbox"/>			
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>		
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>			Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo argilloso sabbioso"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input checked="" type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input checked="" type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ25\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5649 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

	1	2	3
determinazione			
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,17	23,39
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	181,52	183,52
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,58	25,61
MEDIA	25,59	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,07	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,51	10,5	10,27
Peso cont. + peso campione umido (g)	100,29	100,82	109,55
Peso cont. + peso camp. secco (g)	87,82	88,21	95,69
Peso campione secco (g)	77,31	77,71	85,42
Contenuto di acqua w (%)	16,13	16,23	16,23
MEDIA	16,2		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,40	0,20	0,19

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ25\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5650 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	9,43	1,54	1,54	98,46
8	2,360	14,80	2,42	3,96	96,04
10	2,000	3,42	0,56	4,52	95,48
16	1,180	9,57	1,56	6,09	93,91
20	0,850	7,26	1,19	7,27	92,73
30	0,600	7,48	1,22	8,50	91,50
40	0,425	10,38	1,70	10,19	89,81
60	0,250	13,81	2,26	12,45	87,55
80	0,180	8,31	1,36	13,81	86,19
100	0,150	2,35	0,38	14,20	85,80
200	0,075	27,25	4,46	18,65	81,35
FONDO	//	497,22	81,31	99,96	//
<b>TOTALI</b>		<b>611,28</b>	<b>99,96</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	91,56
Peso umido campione (g)	710,3
Peso secco campione (g)	611,52
Peso secco campione lavato (g)	114,30
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	497,22
Riscontro pesi (g)	0,24

**RISULTATI**

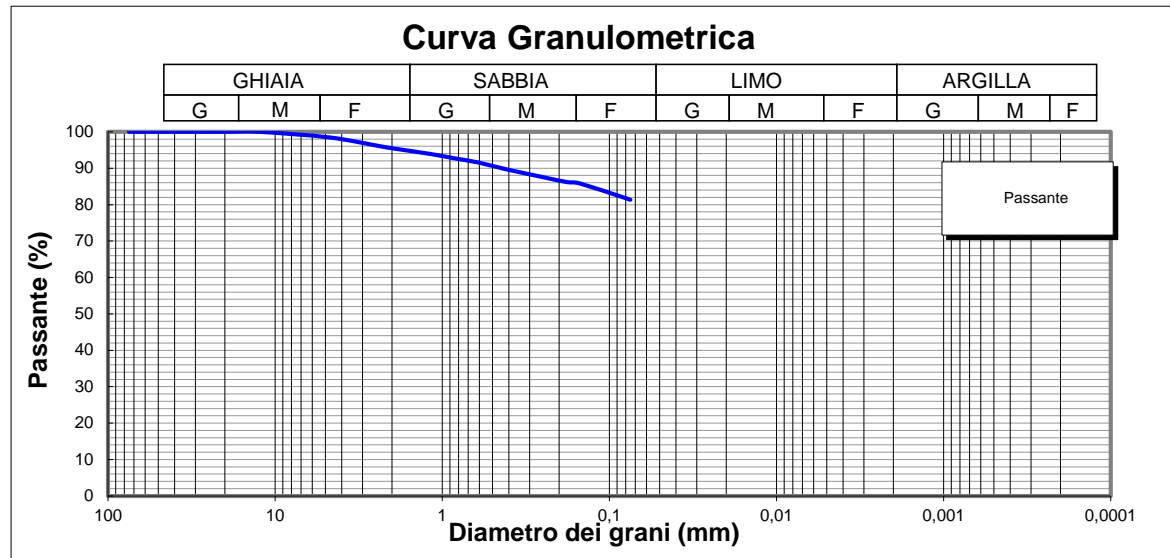
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	2
	Fini	3
<b>5</b>	Grosse	4
	Medie	5
<b>15</b>	Grosse	6
	Fini	6
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>80</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	

Empty box for sample description (AGI).



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ25\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5651 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	611,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	497,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,59

**Correzioni per lettura densimetro**

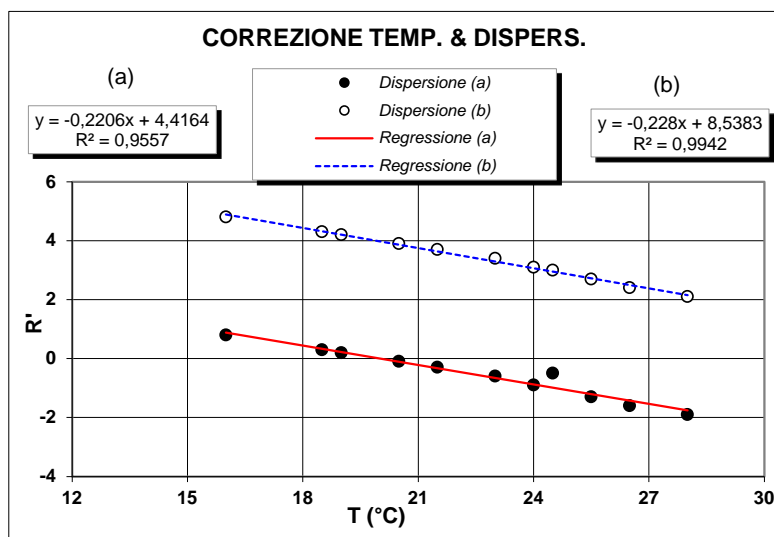
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

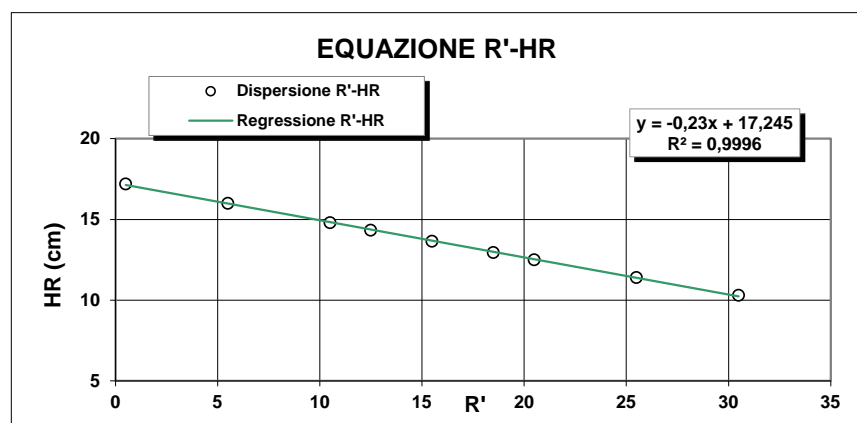
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leit.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0521</b>	29,40	<b>77,4</b>
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0378</b>	27,90	<b>73,5</b>
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0273</b>	26,40	<b>69,5</b>
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0199</b>	24,40	<b>64,3</b>
8	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0144</b>	22,40	<b>59,0</b>
15	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0108</b>	20,40	<b>53,7</b>
30	20,0	21,5		8,2	22,0	9,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	17,90	<b>47,1</b>
60	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	15,40	<b>40,6</b>
120	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	12,40	<b>32,7</b>
300	20,0	12,5		8,2	13,0	11,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	8,90	<b>23,4</b>
600	20,0	9,5		8,2	10,0	12,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	5,90	<b>15,5</b>
1440	20,0	6,0		8,2	6,5	13,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	2,40	<b>6,3</b>

N° Certificato: 5651 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	98,5
8	2,360	96,0
10	2,000	95,5
16	1,180	93,9
20	0,850	92,7
30	0,600	91,5
40	0,425	89,8
60	0,250	87,5
80	0,180	86,2
100	0,150	85,8
200	0,075	81,3
S	0,0521	<b>77,4</b>
S	0,0378	<b>73,5</b>
S	0,0273	<b>69,5</b>
S	0,0199	<b>64,3</b>
S	0,0144	<b>59,0</b>
S	0,0108	<b>53,7</b>
S	0,0079	<b>47,1</b>
S	0,0057	<b>40,6</b>
S	0,0042	<b>32,7</b>
S	0,0027	<b>23,4</b>
S	0,0020	<b>15,5</b>
S	0,0013	<b>6,3</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0155
D30 (mm)	0,0036
D10 (mm)	0,0016
Coeff. Uniformità (Cu)	10
Coeff. Curvatura (Cc)	0,5

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	5
SABBIA (%)	15
LIMO (%)	64
ARGILLA (%)	16

Descrizione campione (AGI) :

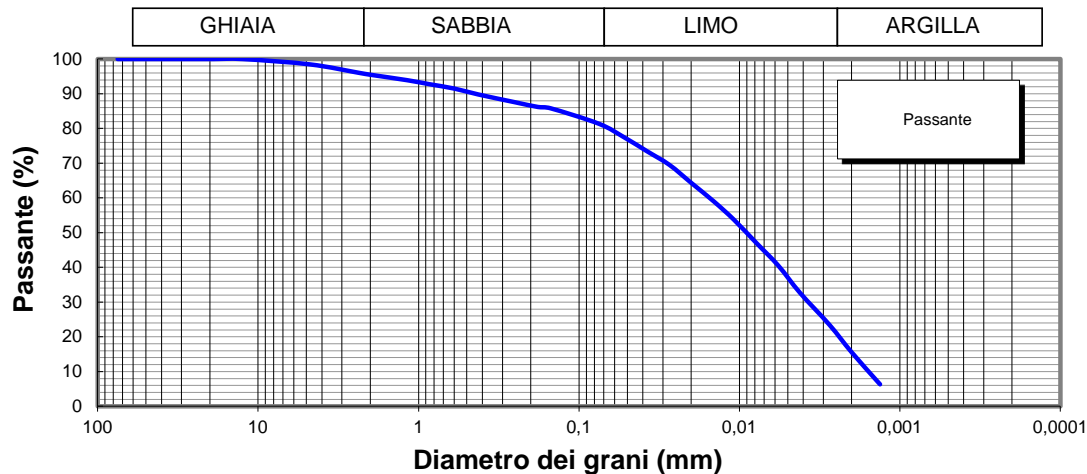
Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo argilloso sabbioso**

**A6**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

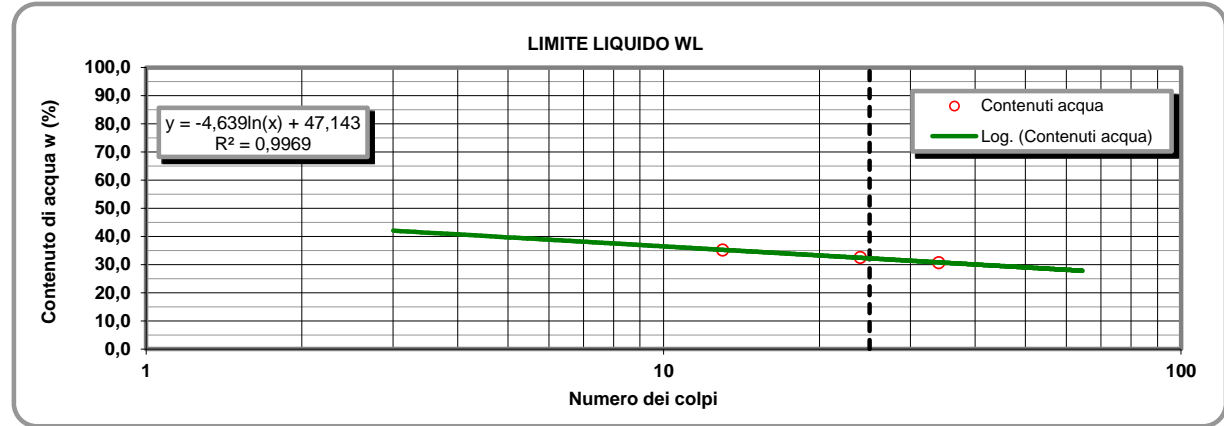
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ25\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

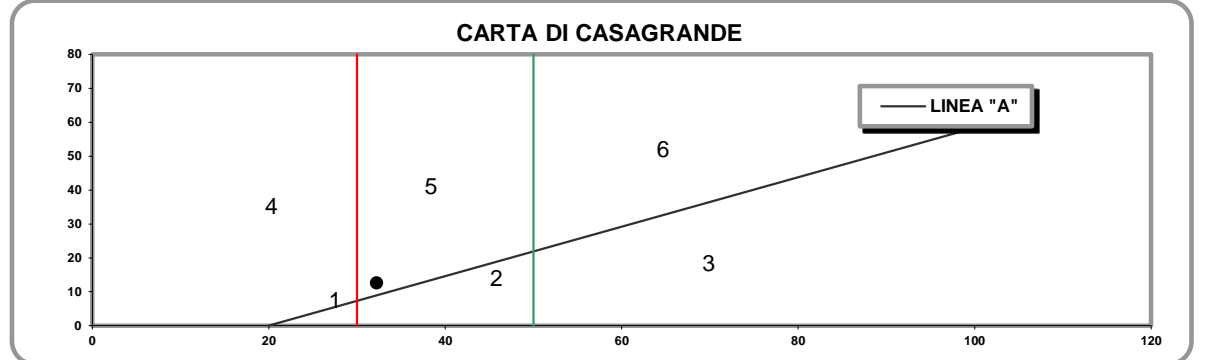
**N° Certificato:** 5652 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

<b>LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math> (%)</b> <b>32</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math></b>																															
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">Provino</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td>22,49</td> <td>22,27</td> <td>22,66</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td>34,13</td> <td>34</td> <td>34,37</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td>31,1</td> <td>31,12</td> <td>31,62</td> </tr> <tr> <td>N° colpi</td> <td>13</td> <td>24</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td>35,2</td> <td>32,5</td> <td>30,7</td> </tr> </table>			Provino			1	2	3	A	B	C	Peso contenitore (g)	22,49	22,27	22,66	Peso contenitore + peso campione umido (g)	34,13	34	34,37	Peso contenitore + peso campione secco (g)	31,1	31,12	31,62	N° colpi	13	24	34	Contenuto di acqua w (%)	35,2	32,5
Provino																																
1	2	3																														
A	B	C																														
Peso contenitore (g)	22,49	22,27	22,66																													
Peso contenitore + peso campione umido (g)	34,13	34	34,37																													
Peso contenitore + peso campione secco (g)	31,1	31,12	31,62																													
N° colpi	13	24	34																													
Contenuto di acqua w (%)	35,2	32,5	30,7																													

**C.Q.  $R^2 > 0,95$**



<b>LIMITE PLASTICO <math>W_P</math> (%)</b> <b>20</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO <math>W_P</math></b>																			
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Provino</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> <tr> <td>D</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore (g)</td> <td>9,50</td> <td>9,50</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione umido (g)</td> <td>19,93</td> <td>19,96</td> </tr> <tr> <td>Peso contenitore + peso campione secco (g)</td> <td>18,22</td> <td>18,24</td> </tr> <tr> <td>Contenuto di acqua w (%)</td> <td>19,61</td> <td>19,68</td> </tr> </table>		Provino		1	2	D	E	Peso contenitore (g)	9,50	9,50	Peso contenitore + peso campione umido (g)	19,93	19,96	Peso contenitore + peso campione secco (g)	18,22	18,24	Contenuto di acqua w (%)	19,61	19,68
Provino																				
1	2																			
D	E																			
Peso contenitore (g)	9,50	9,50																		
Peso contenitore + peso campione umido (g)	19,93	19,96																		
Peso contenitore + peso campione secco (g)	18,22	18,24																		
Contenuto di acqua w (%)	19,61	19,68																		
<b>INDICE DI PLASTICITA' <math>I_p</math> (%)</b> <b>13</b>																				



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

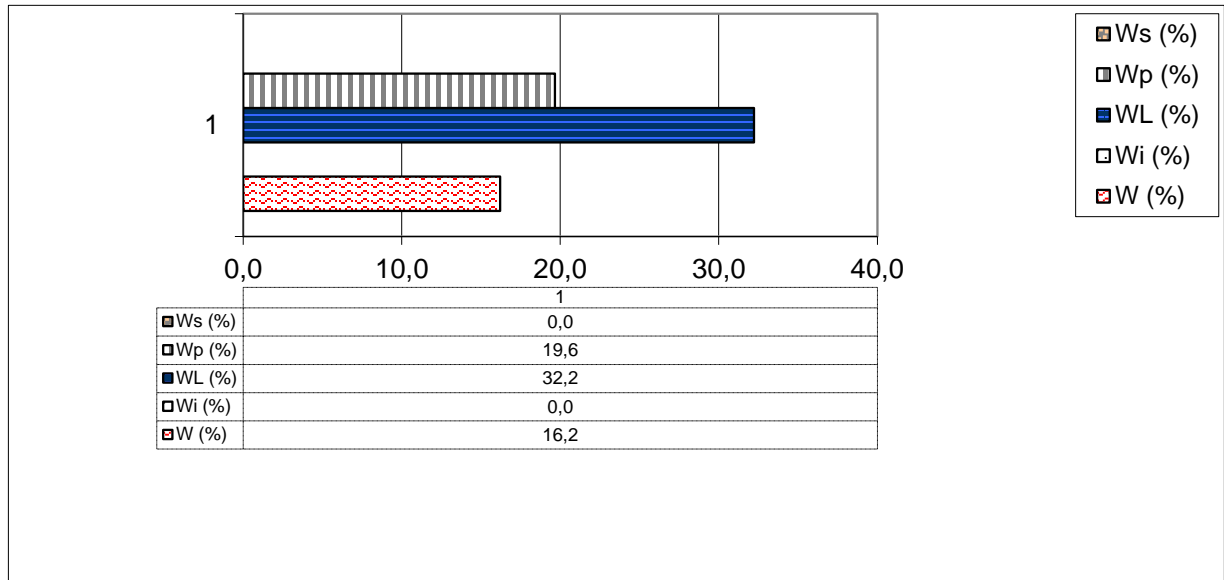
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	16
Contenuto acqua naturale (%)	16,2

N° Certificato:	5652 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <b>12,6</b>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <b>1,27</b>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> <b>0,79</b>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input checked="" type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input checked="" type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>
		<b>1    2</b>
Capsula in monel n°	1	2
Peso capsula (g)		
Peso capsula + peso mercurio (g)		
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )		
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)		
Peso capsula + peso materiale secco (g)		
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )		

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ26_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro scuro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia sabbiosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ26\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5653 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,84	25,72
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	181,93	184,94
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,57	25,56
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %		0,01

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
	MEDIA	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	9,79	10,35	10,54
Peso cont. + peso campione umido (g)	88,45	90,76	112,95
Peso cont. + peso camp. secco (g)	81,65	83,86	104,17
Peso campione secco (g)	71,86	73,51	93,63
Contenuto di acqua w (%)	9,46	9,39	9,38
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,57	0,24	0,34

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ26\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5654 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	166,91	6,24	6,24	93,76
1"	25,000	557,88	20,86	27,10	72,90
3/4"	19,000	114,05	4,26	31,37	68,63
1/2"	12,500	217,51	8,13	39,50	60,50
4	4,750	480,85	17,98	57,48	42,52
8	2,360	312,08	11,67	69,15	30,85
10	2,000	62,00	2,32	71,46	28,54
16	1,180	106,79	3,99	75,46	24,54
20	0,850	50,10	1,87	77,33	22,67
30	0,600	39,72	1,49	78,82	21,18
40	0,425	43,06	1,61	80,43	19,57
60	0,250	48,17	1,80	82,23	17,77
80	0,180	24,89	0,93	83,16	16,84
100	0,150	11,49	0,43	83,59	16,41
200	0,075	30,71	1,15	84,74	15,26
FONDO	//	408,12	15,26	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>2674,33</b>	<b>93,75</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	417,97
Peso umido campione (g)	2925,1
Peso secco campione (g)	2674,44
Peso secco campione lavato (g)	2266,32
Peso quantità > 25 mm (g)	724,79
Perdita lavaggio (g)	408,12
Riscontro pesi (g)	0,11

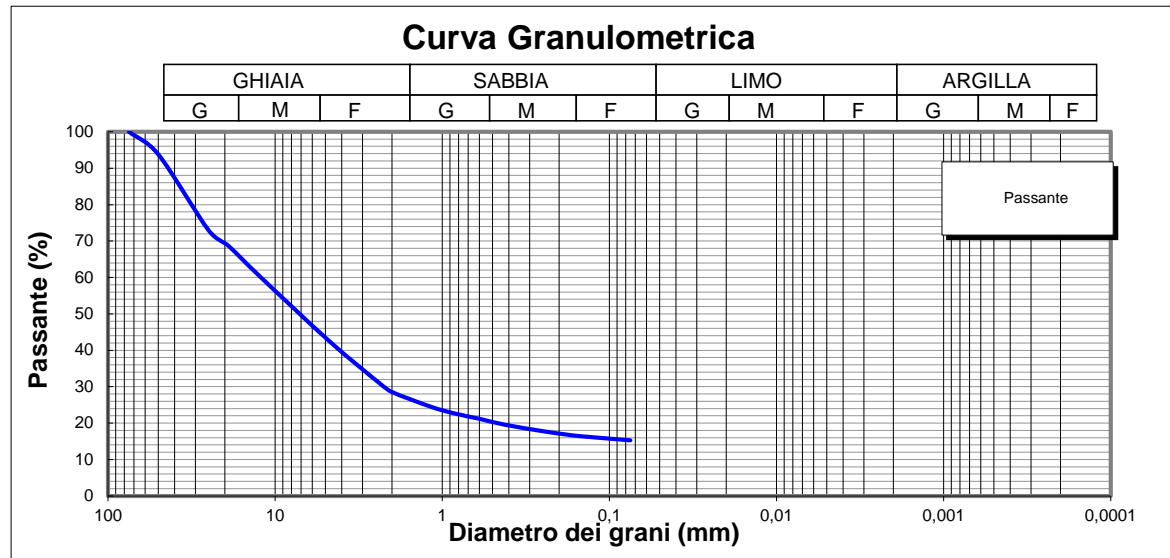
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	30
	Medie	24
	Fini	17
<b>SABBIE</b>	Grosse	8
	Medie	4
<b>14</b>	Fini	2
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>15</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ26\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5655 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	2674,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	408,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,56

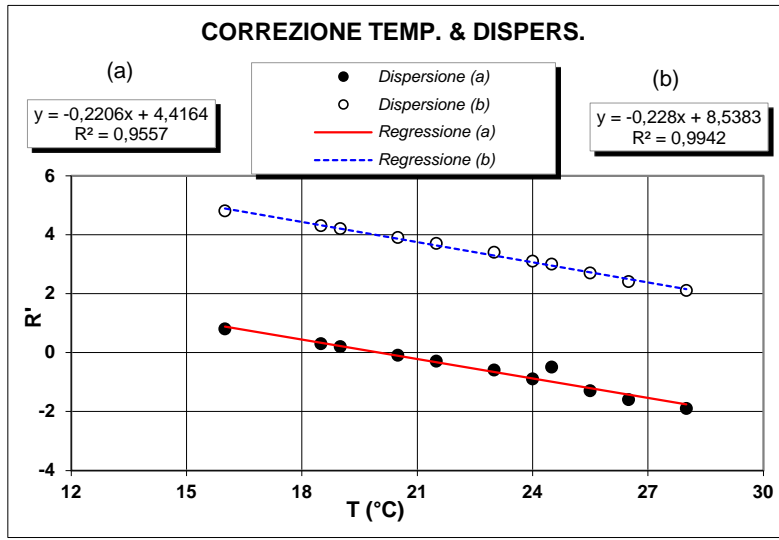
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

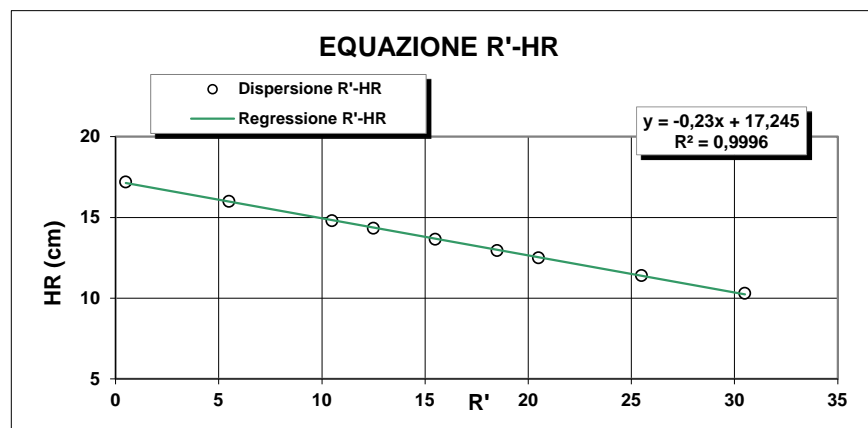
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,5		8,2	34,0	7,02	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0518</b>	29,90	<b>14,8</b>
1	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0375</b>	28,40	<b>14,0</b>
2	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0269</b>	27,40	<b>13,6</b>
4	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0192</b>	26,90	<b>13,3</b>
8	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0138</b>	25,90	<b>12,8</b>
15	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0103</b>	24,40	<b>12,1</b>
30	20,0	27,0		8,2	27,5	8,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0074</b>	23,40	<b>11,6</b>
60	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0053</b>	21,90	<b>10,8</b>
120	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0038</b>	20,40	<b>10,1</b>
300	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0025</b>	18,90	<b>9,3</b>
600	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0018</b>	17,90	<b>8,9</b>
1440	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	16,40	<b>8,1</b>

N° Certificato: 5655 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	93,8
1"	25,00	72,9
3/4"	19,00	68,6
1/2"	12,50	60,5
4	4,750	42,5
8	2,360	30,9
10	2,000	28,5
16	1,180	24,5
20	0,850	22,7
30	0,600	21,2
40	0,425	19,6
60	0,250	17,8
80	0,180	16,8
100	0,150	16,4
200	0,075	15,3
S	0,0518	<b>14,8</b>
S	0,0375	<b>14,0</b>
S	0,0269	<b>13,6</b>
S	0,0192	<b>13,3</b>
S	0,0138	<b>12,8</b>
S	0,0103	<b>12,1</b>
S	0,0074	<b>11,6</b>
S	0,0053	<b>10,8</b>
S	0,0038	<b>10,1</b>
S	0,0025	<b>9,3</b>
S	0,0018	<b>8,9</b>
S	0,0012	<b>8,1</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	12,3027
D30 (mm)	2,2387
D10 (mm)	0,0031
Coeff. Uniformità (Cu)	3981
Coeff. Curvatura (Cc)	131,8

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	71
SABBIA (%)	14
LIMO (%)	6
ARGILLA (%)	9

Descrizione campione (AGI) :

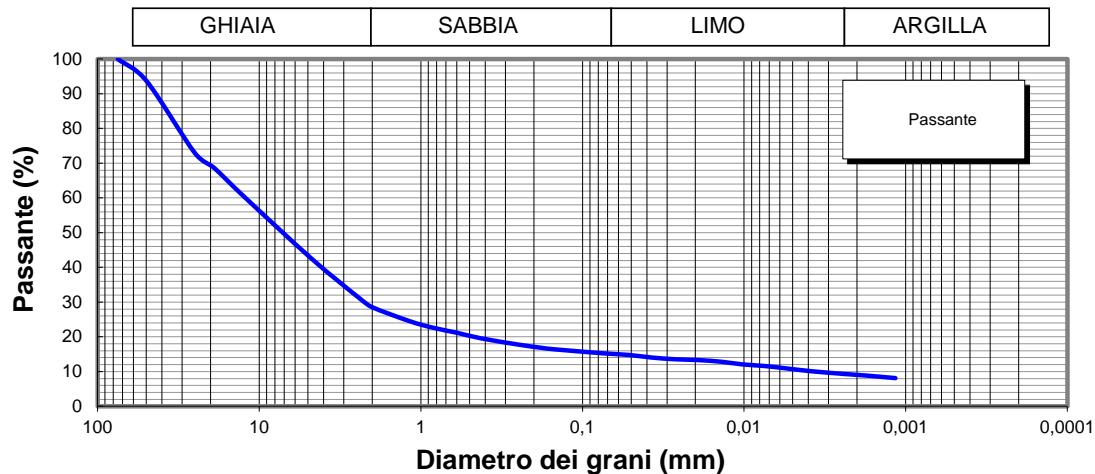
Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia sabbiosa, deb argillosa**

**A2-6**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ26\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

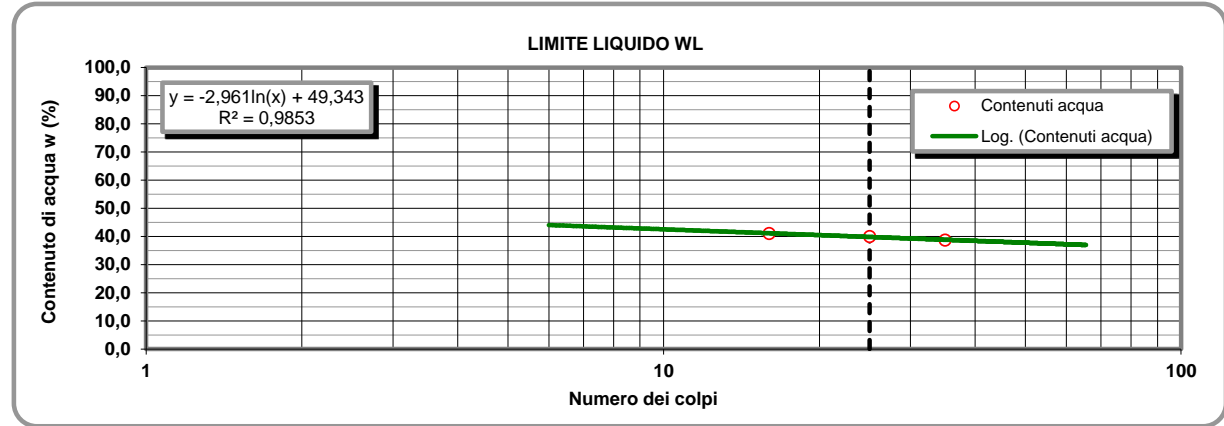
**N° Certificato:** 5656 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **40**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,52	17,88	22,27
Peso contenitore + peso campione umido (g)	33,41	28,91	33,77
Peso contenitore + peso campione secco (g)	30,24	25,76	30,56
N° colpi	16	25	35
Contenuto di acqua w (%)	41,1	40,0	38,7

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

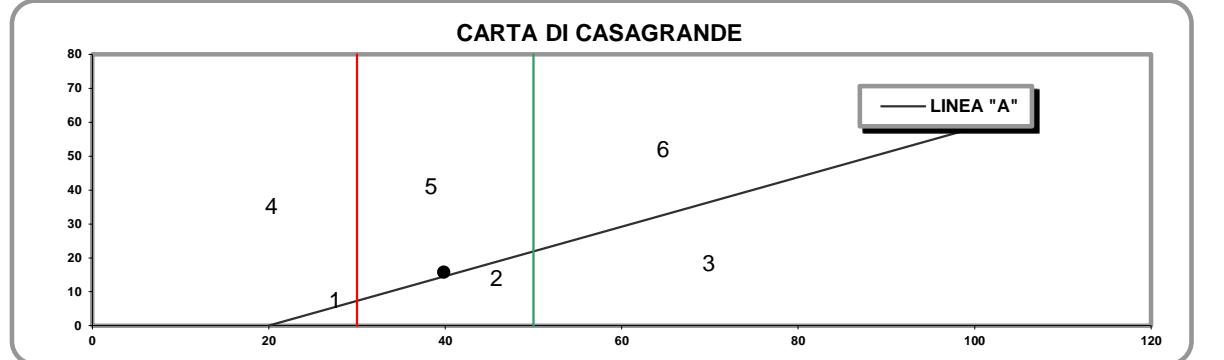


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **24**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,31	7,87
Peso contenitore + peso campione umido (g)	18,63	19,00
Peso contenitore + peso campione secco (g)	16,44	16,84
Contenuto di acqua w (%)	23,99	24,08

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **16**



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

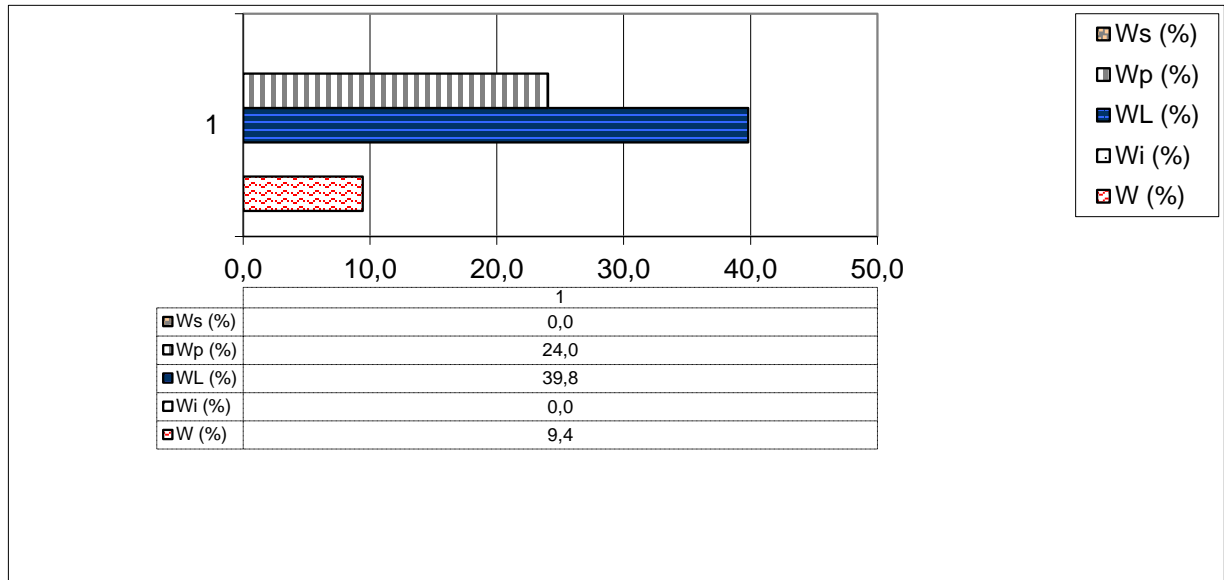
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	9
Contenuto acqua naturale (%)	9,4

N° Certificato:	5656 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>15,8</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>1,93</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>1,75</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluida (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input checked="" type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input checked="" type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				Ritiro di volume V <sub>s</sub>
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ27_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text"/>	Paraffina	<input type="text"/>
Indisturbato	<input type="text"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro scuro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia sabbiosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
		Med.	<input type="checkbox" value=""/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
		Q2	<input type="checkbox" value=""/>	Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ27\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5657 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	22,56	21,06
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,70	157,79
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,59	25,64
MEDIA	25,62	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ % <b>0,10</b>		

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,18	10,73	10,12
Peso cont. + peso campione umido (g)	104,21	103,9	102,56
Peso cont. + peso camp. secco (g)	97,51	97,17	96,01
Peso campione secco (g)	87,33	86,44	85,89
Contenuto di acqua w (%)	7,67	7,79	7,63
MEDIA	7,7		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ % <b>0,29 1,18 0,89</b>			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**

**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ27\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5658 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	1619,95	32,61	32,61	67,39
1"	25,000	728,79	14,67	47,28	52,72
3/4"	19,000	304,15	6,12	53,40	46,60
1/2"	12,500	326,74	6,58	59,98	40,02
4	4,750	527,38	10,62	70,59	29,41
8	2,360	330,55	6,65	77,24	22,76
10	2,000	65,93	1,33	78,57	21,43
16	1,180	206,07	4,15	82,72	17,28
20	0,850	132,06	2,66	85,38	14,62
30	0,600	112,13	2,26	87,63	12,37
40	0,425	104,98	2,11	89,75	10,25
60	0,250	129,54	2,61	92,36	7,64
80	0,180	33,11	0,67	93,02	6,98
100	0,150	9,63	0,19	93,22	6,78
200	0,075	55,34	1,11	94,33	5,67
FONDO	//	281,59	5,67	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>4967,94</b>	<b>67,39</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	555,82
Peso umido campione (g)	5347,2
Peso secco campione (g)	4968,07
Peso secco campione lavato (g)	4686,48
Peso quantità > 25 mm (g)	2348,74
Perdita lavaggio (g)	281,59
Riscontro pesi (g)	0,13

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	52
	Medie	17
	Fini	10
<b>79</b>	Grosse	9
	Medie	5
<b>16</b>	Fini	2
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	5

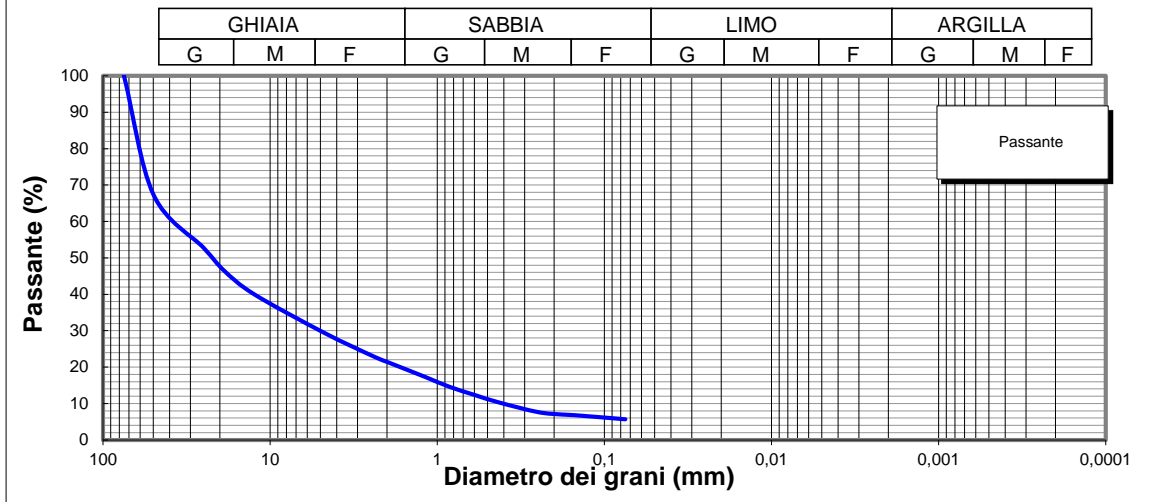
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ27\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5658 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	4968,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	281,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,62

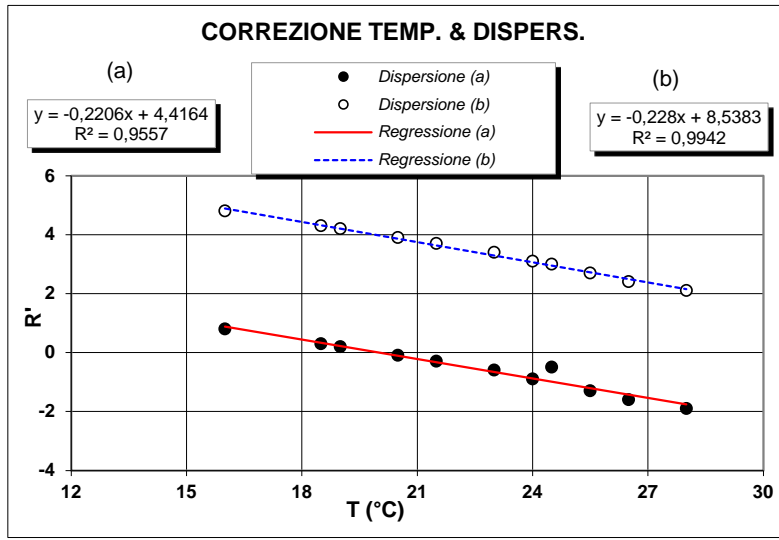
**Correzioni per lettura densimetro**

Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

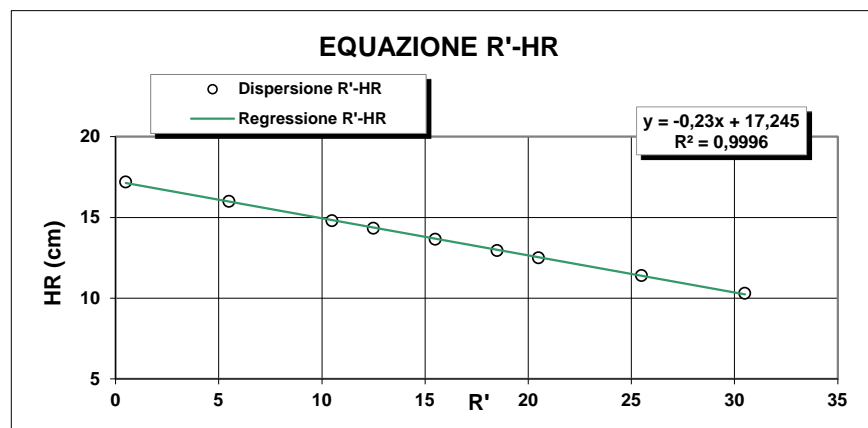
**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**  
**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**  
**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %

**N° Certificato:** 5658 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 2**

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	67,4
1"	25,00	52,7
3/4"	19,00	46,6
1/2"	12,50	40,0
4	4,750	29,4
8	2,360	22,8
10	2,000	21,4
16	1,180	17,3
20	0,850	14,6
30	0,600	12,4
40	0,425	10,3
60	0,250	7,6
80	0,180	7,0
100	0,150	6,8
200	0,075	5,7

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	37,1535
D30 (mm)	5,3703
D10 (mm)	0,3802
Coeff. Uniformità (Cu)	98
Coeff. Curvatura (Cc)	2,0

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	79
SABBIA (%)	16
LIMO (%)	5
ARGILLA (%)	-

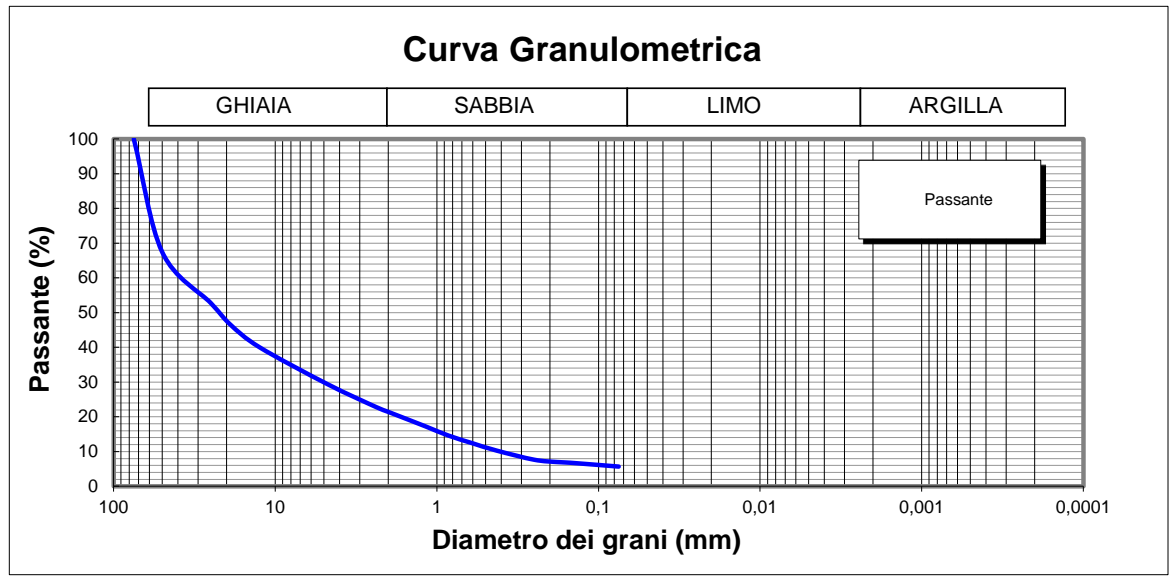
**Descrizione campione (AGI) :**

**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

**Ghiaia sabbiosa, deb limosa**

**A2-6**

**Note:**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

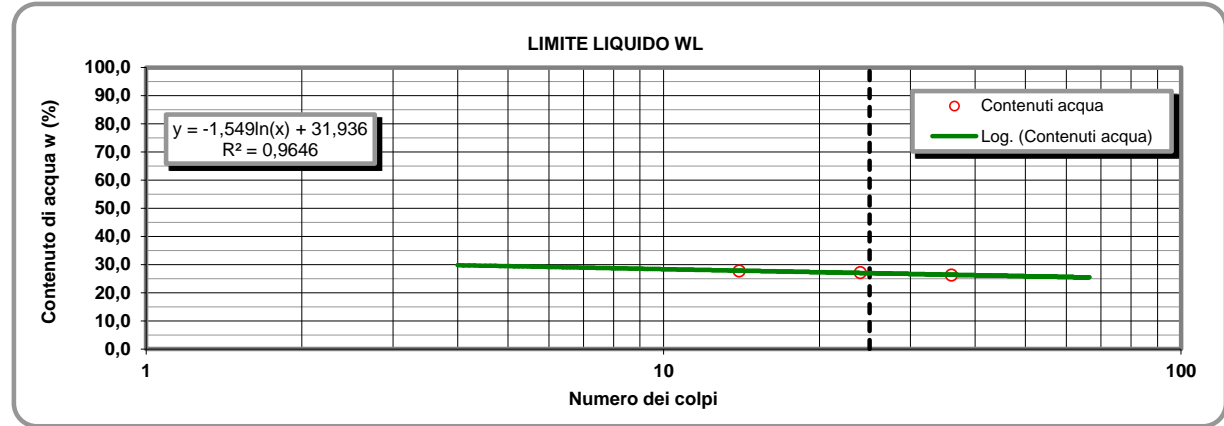
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ27\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5659 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

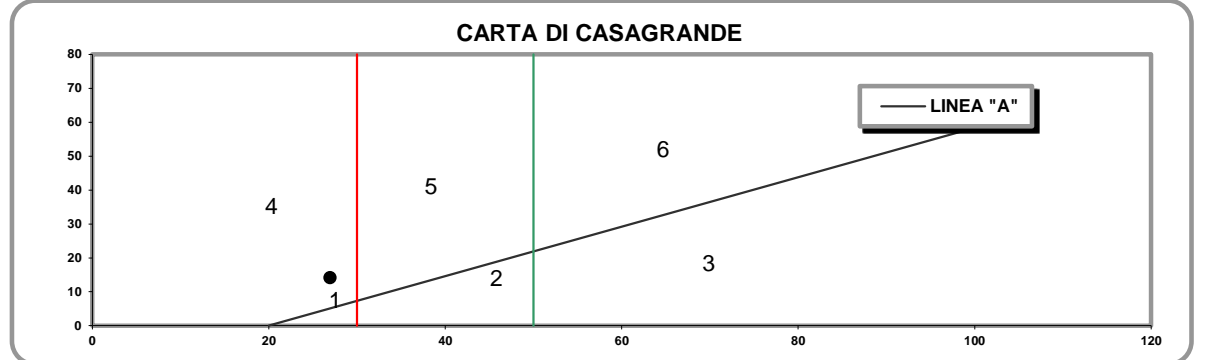
<b>LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)</b> <b>27</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub></b>		
	Provino 1      2      3		
	A	B	C
	20,61	18,27	21,73
	31,88	28,8	32,73
	29,43	26,55	30,44
	14	24	36
	27,8	27,2	26,3

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**



<b>LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)</b> <b>13</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub></b>	
	Provino 1      2	
	D	E
	7,37	9,53
	19,05	20,26
	17,72	19,04
	12,85	12,83

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **14**



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

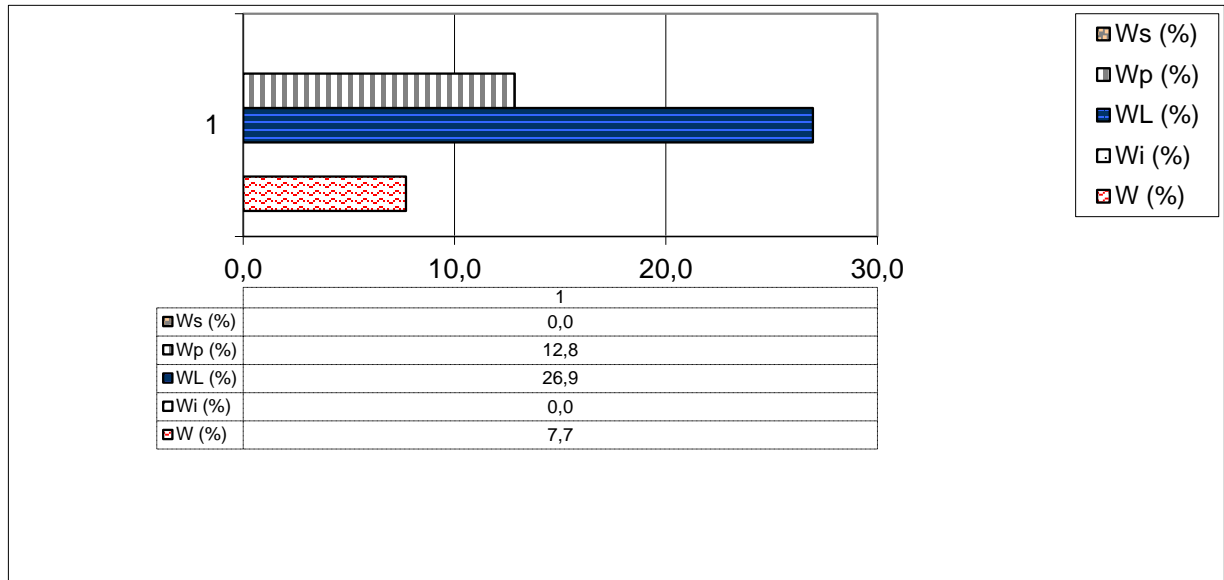
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	-
Contenuto acqua naturale (%)	7,7

N° Certificato:	5659 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>14,1</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>1,36</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluida (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input checked="" type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input checked="" type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				Ritiro di volume V <sub>s</sub>
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola





# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ28_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input checked="" type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro chiaro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo deb argilloso e sabbioso"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input checked="" type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input checked="" type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ28\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5660 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,69	24,86
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,34	160,33
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,15	26,17
MEDIA	26,16	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,04	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	9,86	10,32	10,36
Peso cont. + peso campione umido (g)	85,69	99,2	89,03
Peso cont. + peso camp. secco (g)	80,03	92,67	83,12
Peso campione secco (g)	70,17	82,35	72,76
Contenuto di acqua w (%)	8,07	7,93	8,12
MEDIA	8,0		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,33	1,37	1,03

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ28\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5661 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	2,76	0,71	0,71	99,29
8	2,360	1,99	0,51	1,23	98,77
10	2,000	0,97	0,25	1,48	98,52
16	1,180	2,29	0,59	2,07	97,93
20	0,850	1,87	0,48	2,56	97,44
30	0,600	2,72	0,70	3,26	96,74
40	0,425	3,32	0,86	4,12	95,88
60	0,250	4,02	1,04	5,16	94,84
80	0,180	2,68	0,69	5,85	94,15
100	0,150	0,80	0,21	6,06	93,94
200	0,075	10,00	2,59	8,65	91,35
FONDO	//	352,91	91,33	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>386,33</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	78,28
Peso umido campione (g)	416,0
Peso secco campione (g)	386,43
Peso secco campione lavato (g)	33,52
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	352,91
Riscontro pesi (g)	0,10

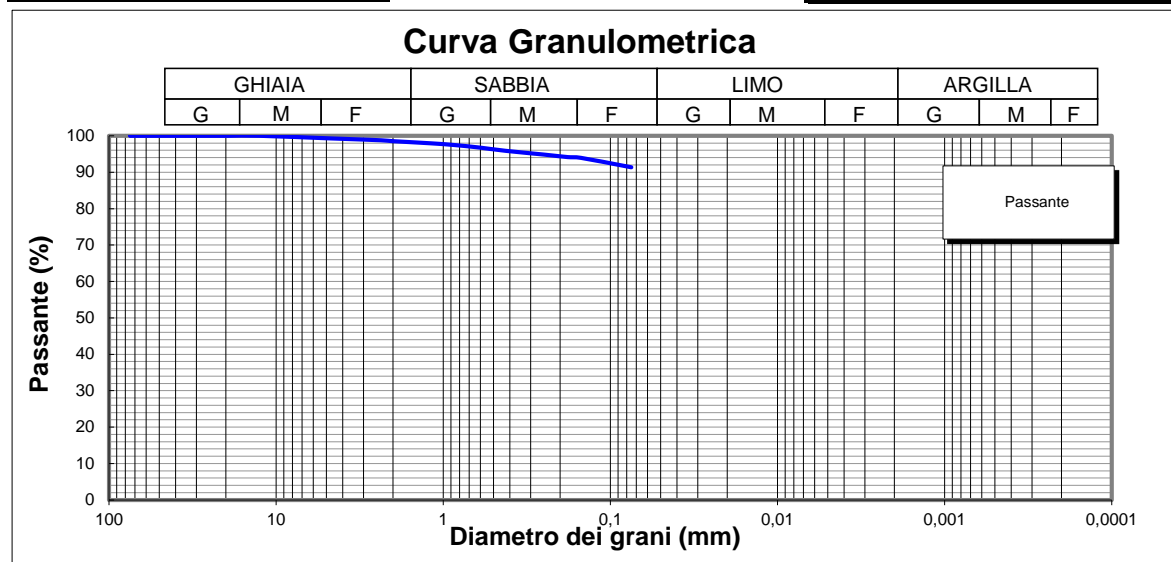
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
<b>1</b>	Grosse	2
	Medie	2
<b>8</b>	Fini	4
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>91</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ28\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5662 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	386,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	352,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,16

**Correzioni per lettura densimetro**

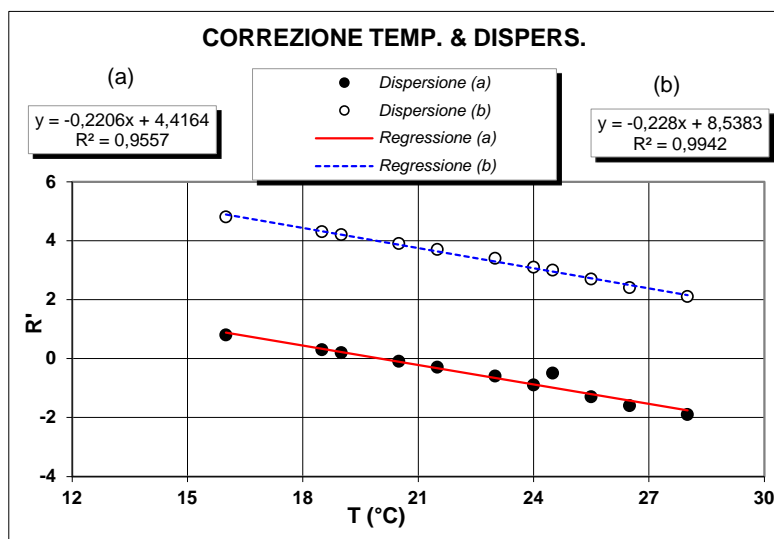
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

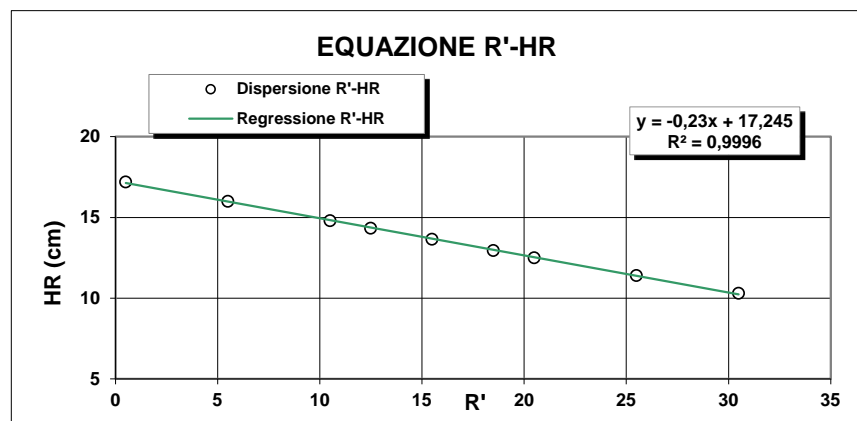
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	34,0		8,2	34,5	6,91	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0504</b>	30,40	<b>88,7</b>
1	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0365</b>	28,90	<b>84,4</b>
2	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0266</b>	26,90	<b>78,5</b>
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0195</b>	24,40	<b>71,2</b>
8	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0144</b>	21,40	<b>62,5</b>
15	20,0	22,0		8,2	22,5	9,67	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0109</b>	18,40	<b>53,7</b>
30	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0080</b>	15,40	<b>44,9</b>
60	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0059</b>	11,40	<b>33,3</b>
120	20,0	12,0		8,2	12,5	12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0043</b>	8,40	<b>24,5</b>
300	20,0	9,0		8,2	9,5	12,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	5,40	<b>15,8</b>
600	20,0	7,0		8,2	7,5	13,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	3,40	<b>9,9</b>
1440	20,0	4,5		8,2	5,0	13,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	0,90	<b>2,6</b>

N° Certificato: 5662 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,3
8	2,360	98,8
10	2,000	98,5
16	1,180	97,9
20	0,850	97,4
30	0,600	96,7
40	0,425	95,9
60	0,250	94,8
80	0,180	94,1
100	0,150	93,9
200	0,075	91,4
S	0,0504	<b>88,7</b>
S	0,0365	<b>84,4</b>
S	0,0266	<b>78,5</b>
S	0,0195	<b>71,2</b>
S	0,0144	<b>62,5</b>
S	0,0109	<b>53,7</b>
S	0,0080	<b>44,9</b>
S	0,0059	<b>33,3</b>
S	0,0043	<b>24,5</b>
S	0,0028	<b>15,8</b>
S	0,0020	<b>9,9</b>
S	0,0013	<b>2,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0132
D30 (mm)	0,0054
D10 (mm)	0,0020
Coeff. Uniformità (Cu)	6
Coeff. Curvatura (Cc)	1,1

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	8
LIMO (%)	81
ARGILLA (%)	10

Descrizione campione (AGI) :

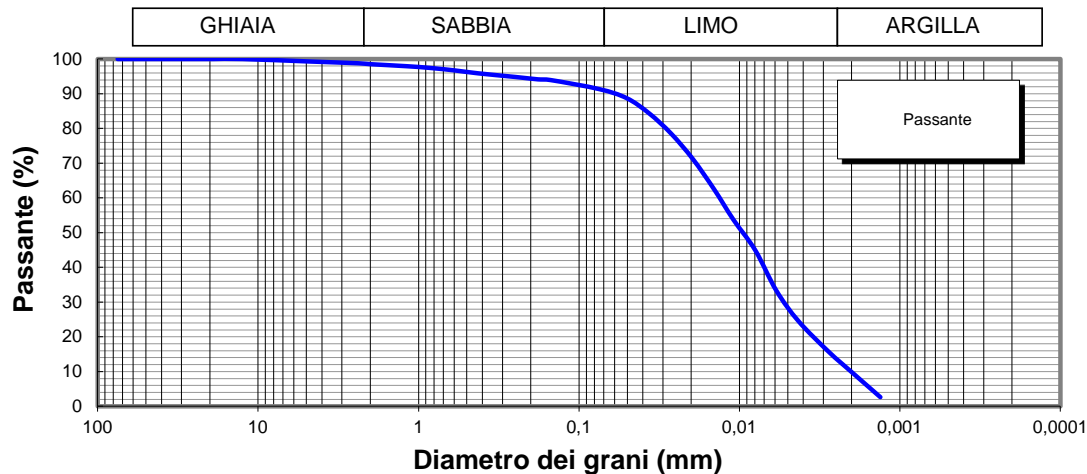
Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo deb argilloso e sabbioso**

**A4**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

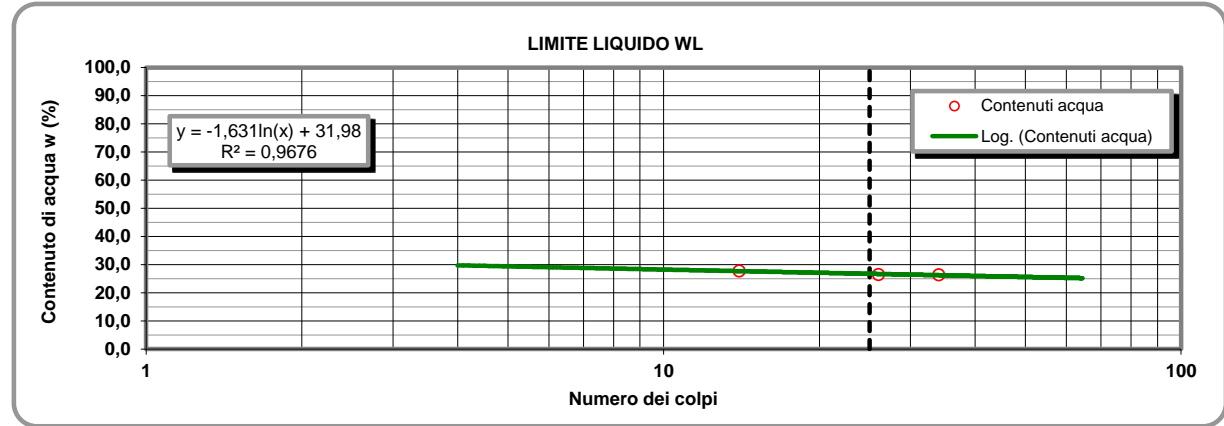
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ28\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5663 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

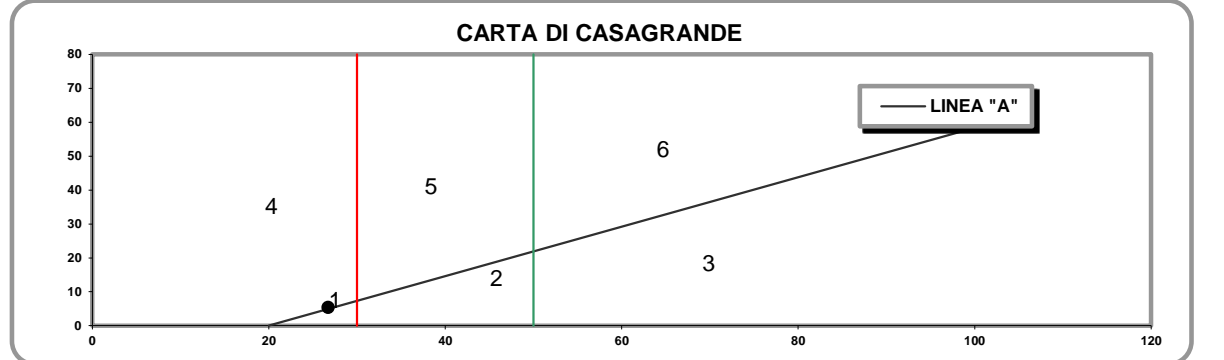
<b>LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)</b> <b>27</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub></b>			Provino		
	Contenitore n°	A	B	C		
	Peso contenitore (g)	18,54	19,59	21,75		
	Peso contenitore + peso campione umido (g)	30,98	30,47	32,88		
	Peso contenitore + peso campione secco (g)	28,28	28,19	30,56		
	N° colpi	14	26	34		
	Contenuto di acqua w (%)	27,7	26,5	26,3		

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**



<b>LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)</b> <b>21</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub></b>		Provino	
	Contenitore n°	D	E	
	Peso contenitore (g)	7,89	7,38	
	Peso contenitore + peso campione umido (g)	20,23	18,31	
	Peso contenitore + peso campione secco (g)	18,05	16,39	
	Contenuto di acqua w (%)	21,46	21,31	

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **5**



- |  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/> |
|--|--|---|--|

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



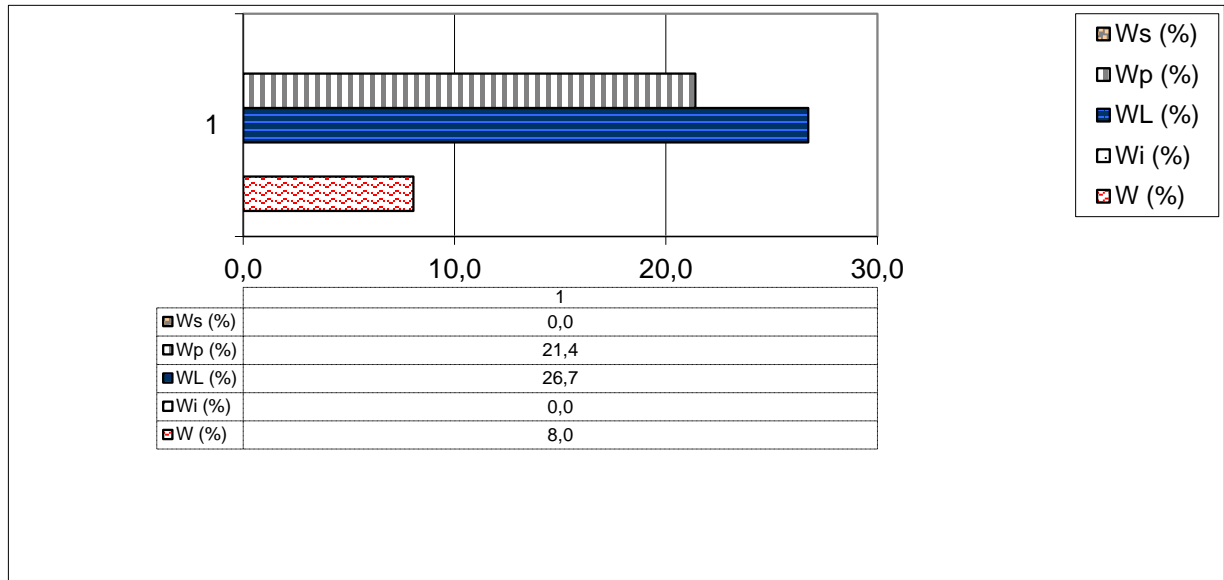
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	10
Contenuto acqua naturale (%)	8,0

N° Certificato:	5663 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>5,3</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>3,50</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,53</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input checked="" type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input checked="" type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>
		<b>1</b> <b>2</b>
Capsula in monel n°	1	2
Peso capsula (g)		
Peso capsula + peso mercurio (g)		
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )		
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)		
Peso capsula + peso materiale secco (g)		
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )		

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ29_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro scuro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ29\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5664 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo campionatore</i>			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,07	22,32
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	182,14	182,91
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,78	25,77
MEDIA	25,77	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,03	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo volumometro</i>			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,49	10,05	10,52
Peso cont. + peso campione umido (g)	93,52	100,01	108,68
Peso cont. + peso camp. secco (g)	82,98	88,63	96,23
Peso campione secco (g)	72,49	78,58	85,71
Contenuto di acqua w (%)	14,54	14,48	14,53
MEDIA	14,5		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,17	0,23	0,07

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ29\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5665 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	71,43	6,29	6,29	93,71
1/2"	12,500	44,77	3,94	10,23	89,77
4	4,750	60,54	5,33	15,55	84,45
8	2,360	33,05	2,91	18,46	81,54
10	2,000	9,14	0,80	19,27	80,73
16	1,180	27,03	2,38	21,65	78,35
20	0,850	27,18	2,39	24,04	75,96
30	0,600	49,94	4,40	28,43	71,57
40	0,425	70,25	6,18	34,62	65,38
60	0,250	87,98	7,74	42,36	57,64
80	0,180	42,09	3,70	46,06	53,94
100	0,150	17,03	1,50	47,56	52,44
200	0,075	43,67	3,84	51,40	48,60
FONDO	//	552,12	48,59	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>1136,22</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	167,49
Peso umido campione (g)	1301,0
Peso secco campione (g)	1136,29
Peso secco campione lavato (g)	584,17
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	552,12
Riscontro pesi (g)	0,07

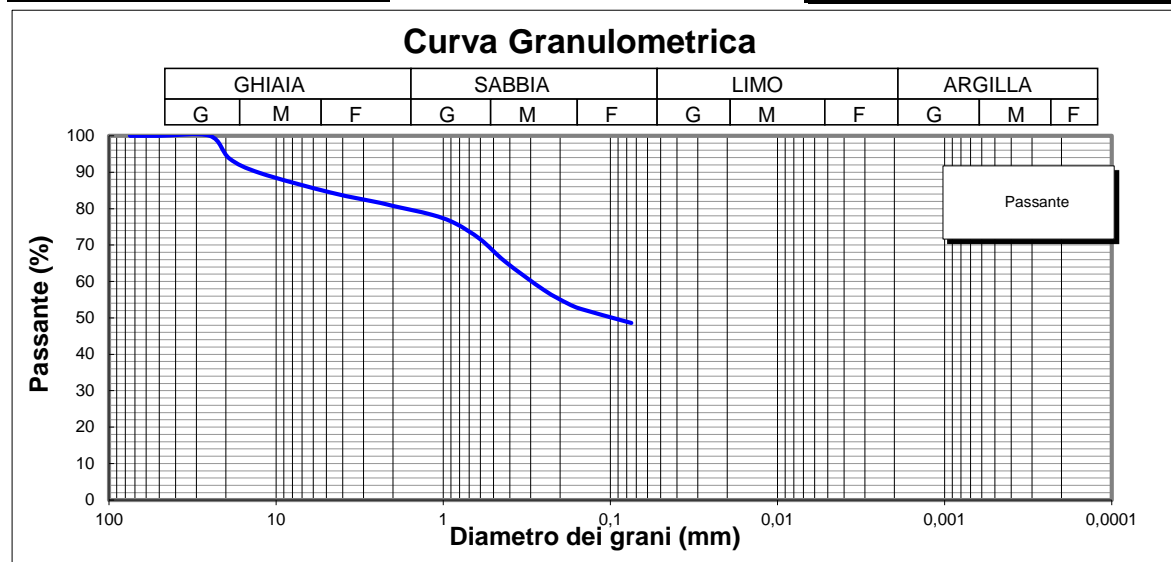
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	5
	Medie	9
	Fini	5
<b>19</b>	Grosse	9
	Medie	17
<b>33</b>	Fini	7
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ29\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5666 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1136,3
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	552,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,77

**Correzioni per lettura densimetro**

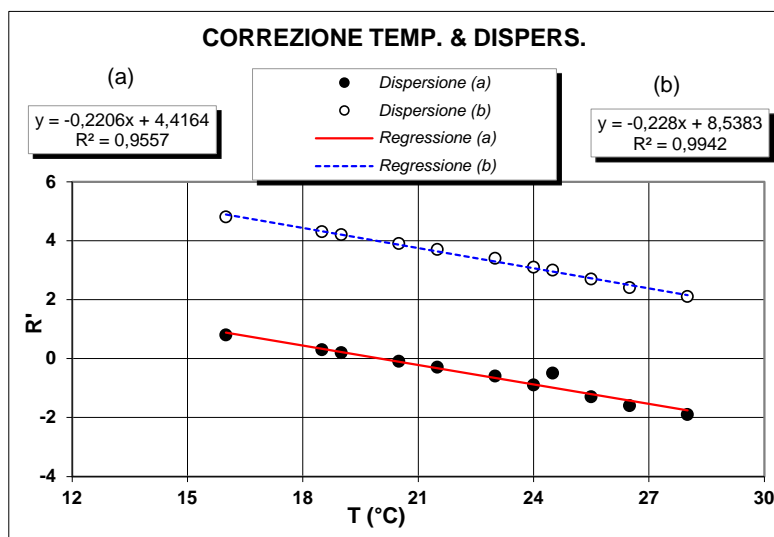
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

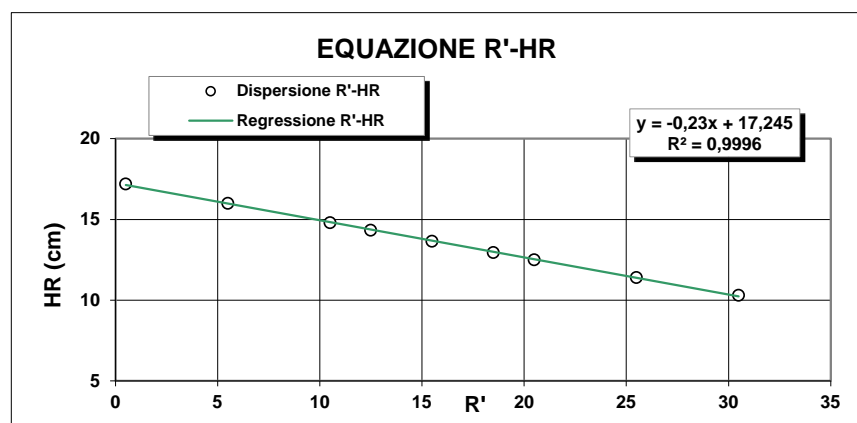
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0519</b>	29,40	<b>46,1</b>
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0375</b>	27,90	<b>43,7</b>
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0272</b>	26,40	<b>41,4</b>
4	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0196</b>	24,90	<b>39,0</b>
8	20,0	27,0		8,2	27,5	8,52	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0142</b>	23,40	<b>36,7</b>
15	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0105</b>	21,90	<b>34,3</b>
30	20,0	23,5		8,2	24,0	9,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	19,90	<b>31,2</b>
60	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0055</b>	17,90	<b>28,0</b>
120	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	15,40	<b>24,1</b>
300	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,90	<b>20,2</b>
600	20,0	14,5		8,2	15,0	11,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,90	<b>17,1</b>
1440	20,0	12,5		8,2	13,0	11,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	8,90	<b>13,9</b>

N° Certificato: 5666 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	93,7
1/2"	12,50	89,8
4	4,750	84,4
8	2,360	81,5
10	2,000	80,7
16	1,180	78,4
20	0,850	76,0
30	0,600	71,6
40	0,425	65,4
60	0,250	57,6
80	0,180	53,9
100	0,150	52,4
200	0,075	48,6
S	0,0519	<b>46,1</b>
S	0,0375	<b>43,7</b>
S	0,0272	<b>41,4</b>
S	0,0196	<b>39,0</b>
S	0,0142	<b>36,7</b>
S	0,0105	<b>34,3</b>
S	0,0077	<b>31,2</b>
S	0,0055	<b>28,0</b>
S	0,0040	<b>24,1</b>
S	0,0026	<b>20,2</b>
S	0,0019	<b>17,1</b>
S	0,0012	<b>13,9</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,2884
D30 (mm)	0,0071
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	19
SABBIA (%)	33
LIMO (%)	30
ARGILLA (%)	18

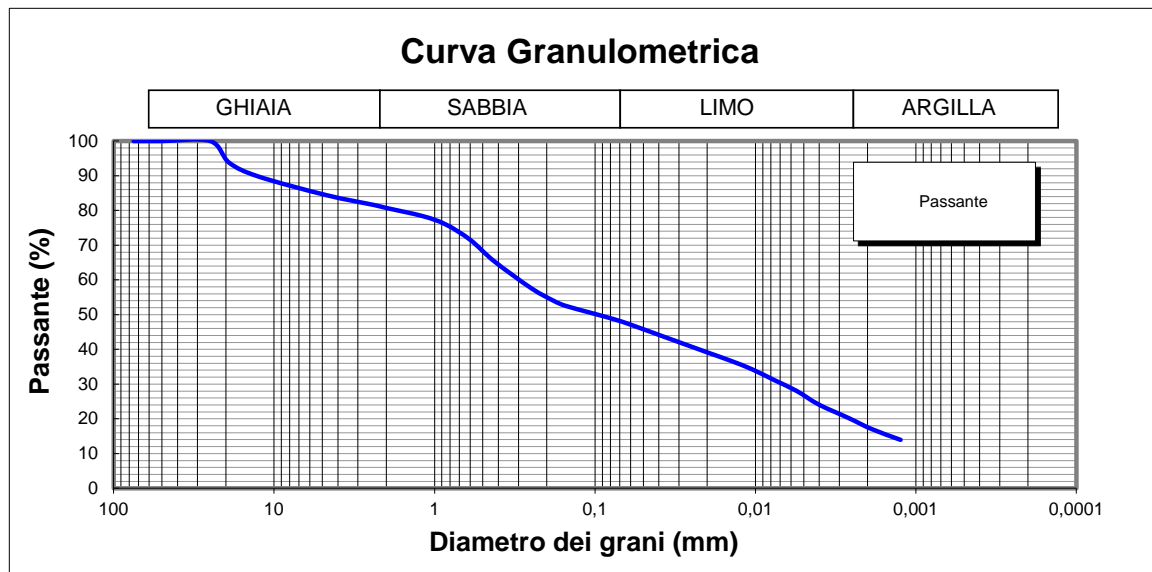
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Sabbia con limo, ghiaiosa**

**A6**

Note:



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

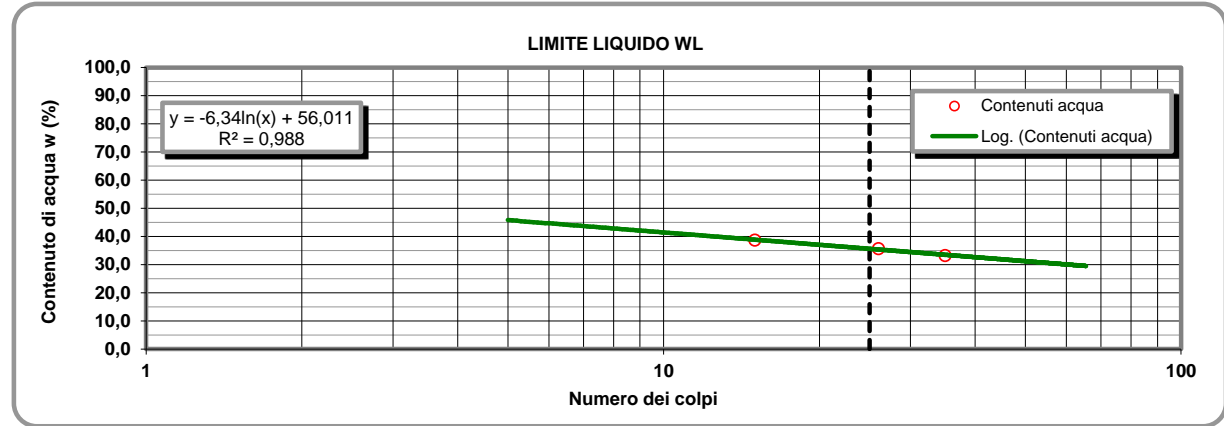


**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ29\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5667 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

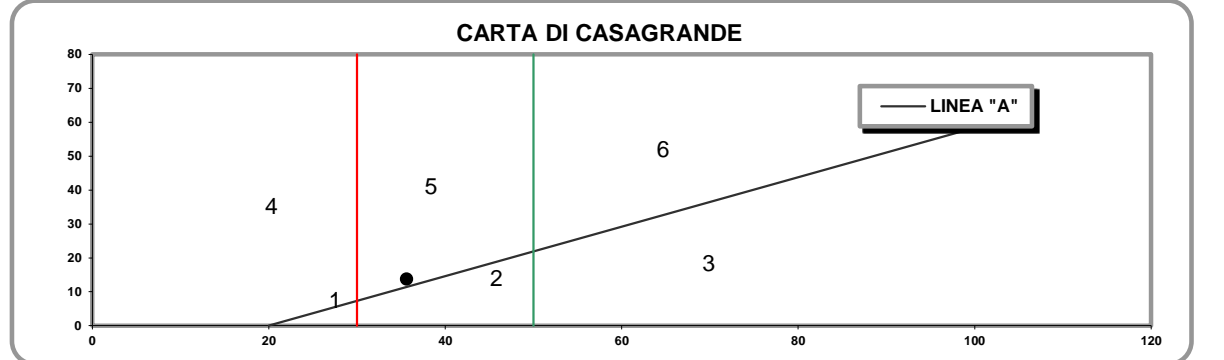
<b>LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)</b> <b>36</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub></b>	Provino		
		1	2	3
	Contenitore n°	A	B	C
	Peso contenitore (g)	18,6	22,53	20,89
	Peso contenitore + peso campione umido (g)	29,24	33,06	31,39
	Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,27	30,29	28,77
	N° colpi	15	26	35
	Contenuto di acqua w (%)	38,7	35,7	33,2



**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**



<b>LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)</b> <b>22</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub></b>	Provino	
		1	2
	Contenitore n°	D	E
	Peso contenitore (g)	7,37	9,48
	Peso contenitore + peso campione umido (g)	18,52	20,81
	Peso contenitore + peso campione secco (g)	16,52	18,77
	Contenuto di acqua w (%)	21,86	21,96

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **14**



- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità |  |
|--|---|---|---|

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M1/LAB02/01.4  
Rev. 00  
Del 03/02/03



**LIMITI DI ATTERBERG**  
(ASTM D4318 ASTM D4943)

**CARATTERISTICHE INDICE**

% Campione < 0,002 mm

Contenuto acqua naturale (%)

N° Certificato: 5667 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

Indice plasticità  $I_p$  (%)

Indice di consistenza  $I_c$

Indice di attività  $I_a$

Non plastico (0-5)



Fluida (<0)

(0-0,25)



Inattivo (<0,75)

(0,75-1,25)



Poco plastico (5-15)



Fluida-plastica (0-0,25)

Norm. attivo (0,75-1,25)



Plastico (15-40)



Molle-plastica (0,25-0,50)

Attivo (>1,25)



Molto plastico (>40)



Plastica (0,50-0,75)

Solida-plastica (0,75-1,0)

Solida (>1)



**DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO  $W_s$**

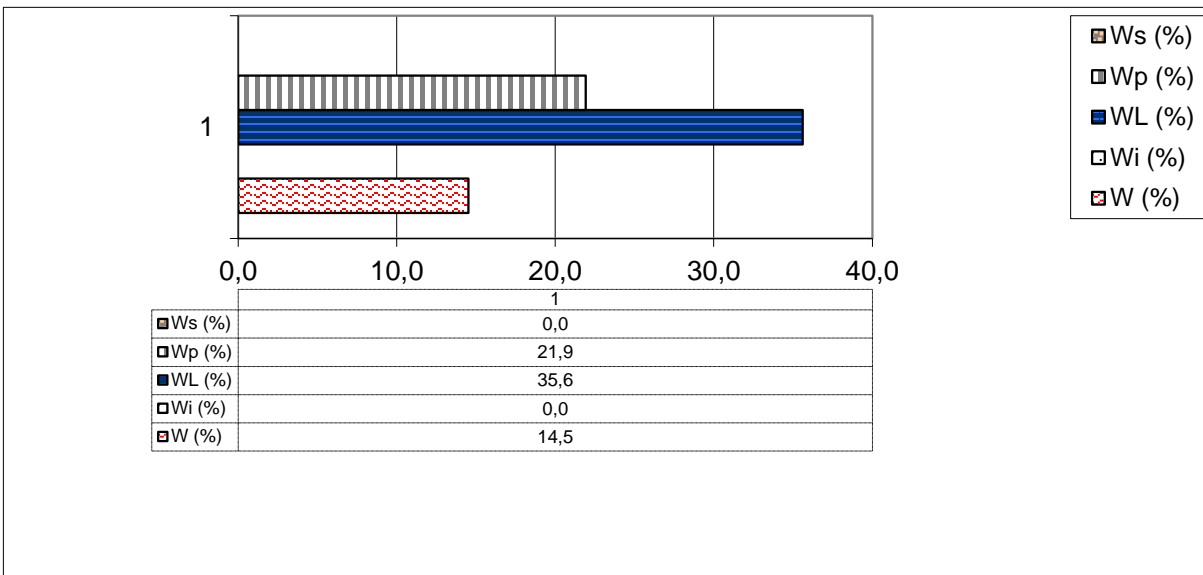
	Campione		Media
	1	2	
Capsula in monel n°	1	2	
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale  $W_i$  (%)

Limite di ritiro  $W_s$  (%)

Coefficiente di ritiro  $R_s$

Ritiro di volume  $V_s$



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ30_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ30\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5668 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,54	23,14
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	181,76	183,37
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,61	25,62
MEDIA	25,62	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,02	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	9,77	10,15	9,82
Peso cont. + peso campione umido (g)	121,53	102,53	105,23
Peso cont. + peso camp. secco (g)	97,05	82,27	84,28
Peso campione secco (g)	87,28	72,12	74,46
Contenuto di acqua w (%)	28,05	28,09	28,14
MEDIA	28,1		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,16	0,00	0,16

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ30\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5669 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	3,81	1,71	1,71	98,29
4	4,750	4,22	1,90	3,61	96,39
8	2,360	0,60	0,27	3,88	96,12
10	2,000	0,19	0,09	3,97	96,03
16	1,180	0,50	0,22	4,19	95,81
20	0,850	0,37	0,17	4,36	95,64
30	0,600	0,33	0,15	4,51	95,49
40	0,425	0,38	0,17	4,68	95,32
60	0,250	3,26	1,47	6,15	93,85
80	0,180	4,60	2,07	8,21	91,79
100	0,150	3,99	1,79	10,01	89,99
200	0,075	23,70	10,66	20,67	79,33
FONDO	//	176,21	79,27	99,94	//
<b>TOTALI</b>		<b>222,16</b>	<b>99,94</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	95,45
Peso umido campione (g)	284,7
Peso secco campione (g)	222,29
Peso secco campione lavato (g)	46,08
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	176,21
Riscontro pesi (g)	0,13

**RISULTATI**

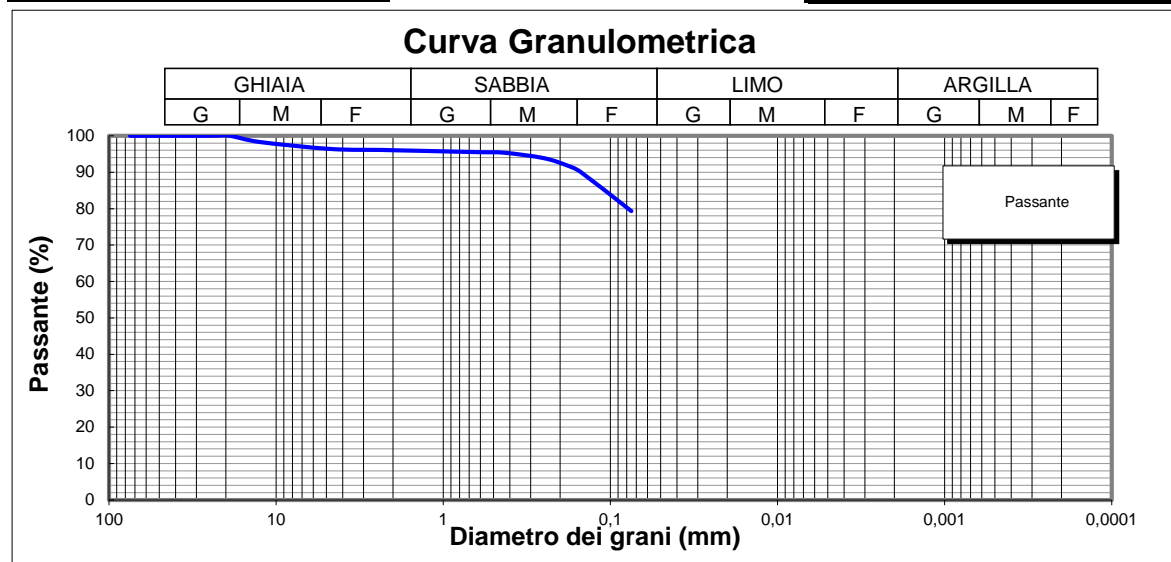
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	3
	Fini	1
<b>4</b>	Grosse	1
	Medie	3
<b>19</b>	Fini	15
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>77</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	

Empty box for sample description (AGI).



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ30\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5670 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	222,3
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	176,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,62

**Correzioni per lettura densimetro**

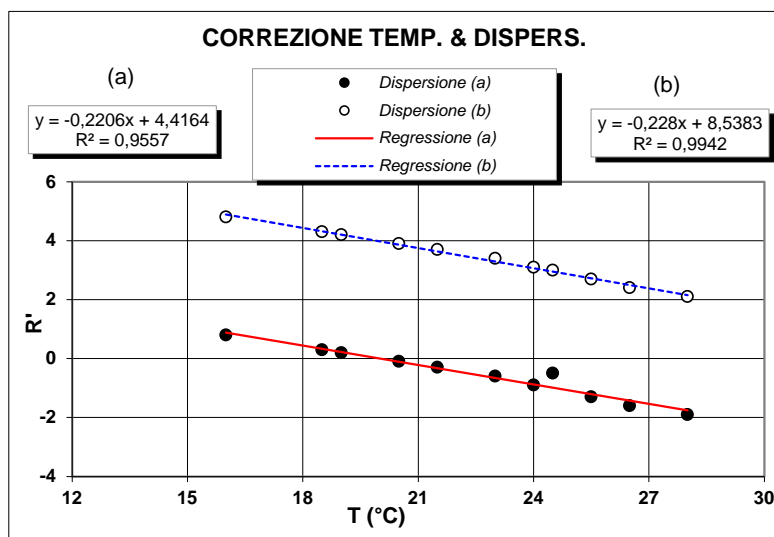
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

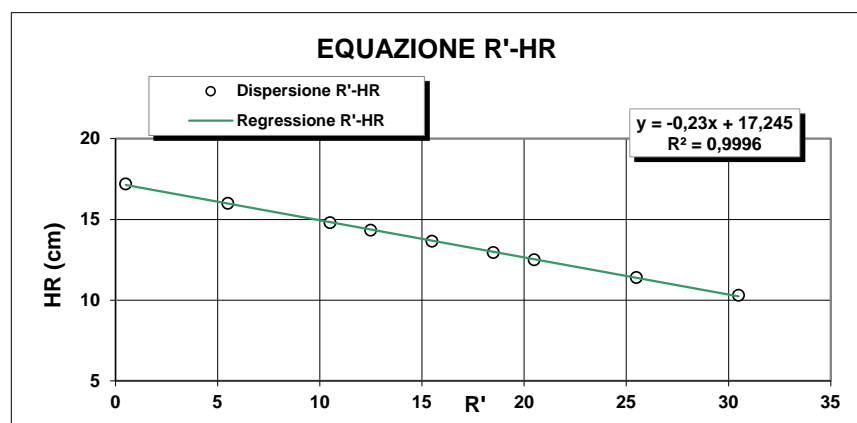
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0525</b>	28,90	<b>74,2</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0380</b>	27,40	<b>70,3</b>
2	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0275</b>	25,90	<b>66,5</b>
4	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0200</b>	23,90	<b>61,3</b>
8	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0145</b>	21,90	<b>56,2</b>
15	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0109</b>	19,90	<b>51,1</b>
30	20,0	21,5		8,2	22,0	9,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	17,90	<b>45,9</b>
60	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	15,40	<b>39,5</b>
120	20,0	17,0		8,2	17,5	10,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	13,40	<b>34,4</b>
300	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	11,40	<b>29,3</b>
600	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,90	<b>25,4</b>
1440	20,0	11,5		8,2	12,0	12,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	7,90	<b>20,3</b>

N° Certificato: 5670 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	98,3
4	4,750	96,4
8	2,360	96,1
10	2,000	96,0
16	1,180	95,8
20	0,850	95,6
30	0,600	95,5
40	0,425	95,3
60	0,250	93,9
80	0,180	91,8
100	0,150	90,0
200	0,075	79,3
S	0,0525	<b>74,2</b>
S	0,0380	<b>70,3</b>
S	0,0275	<b>66,5</b>
S	0,0200	<b>61,3</b>
S	0,0145	<b>56,2</b>
S	0,0109	<b>51,1</b>
S	0,0079	<b>45,9</b>
S	0,0057	<b>39,5</b>
S	0,0041	<b>34,4</b>
S	0,0027	<b>29,3</b>
S	0,0019	<b>25,4</b>
S	0,0013	<b>20,3</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0182
D30 (mm)	0,0030
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	4
SABBIA (%)	19
LIMO (%)	51
ARGILLA (%)	26

Descrizione campione (AGI) :

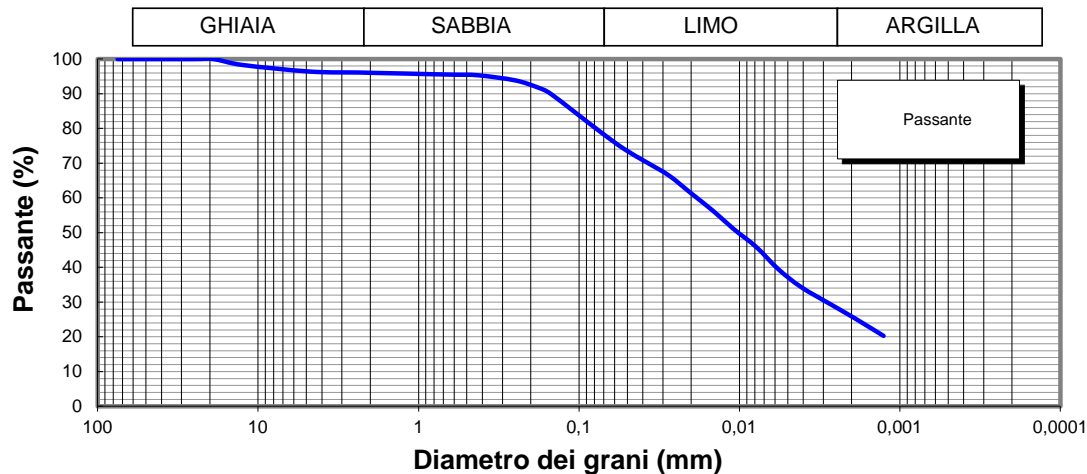
Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo con argilla, sabbioso**

**A7-6**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M1/LAB02/01.4  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**LIMITI DI ATTERBERG**  
(ASTM D4318 ASTM D4943)

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**N° Certificato:** 5671 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

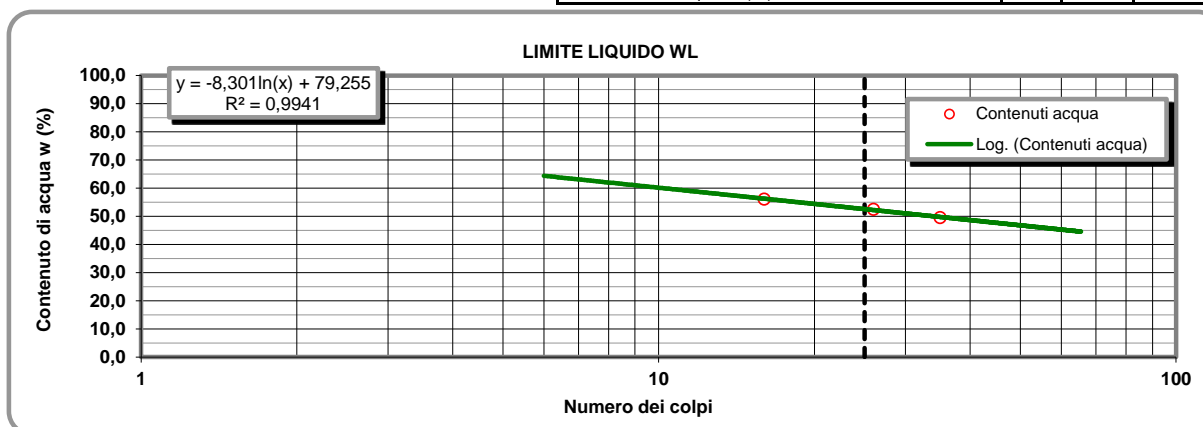
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ30\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **53**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,31	22,72	21,14
Peso contenitore + peso campione umido (g)	32,88	33,7	31,4
Peso contenitore + peso campione secco (g)	29,08	29,92	28
N° colpi	16	26	35
Contenuto di acqua w (%)	56,1	52,5	49,6

C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95

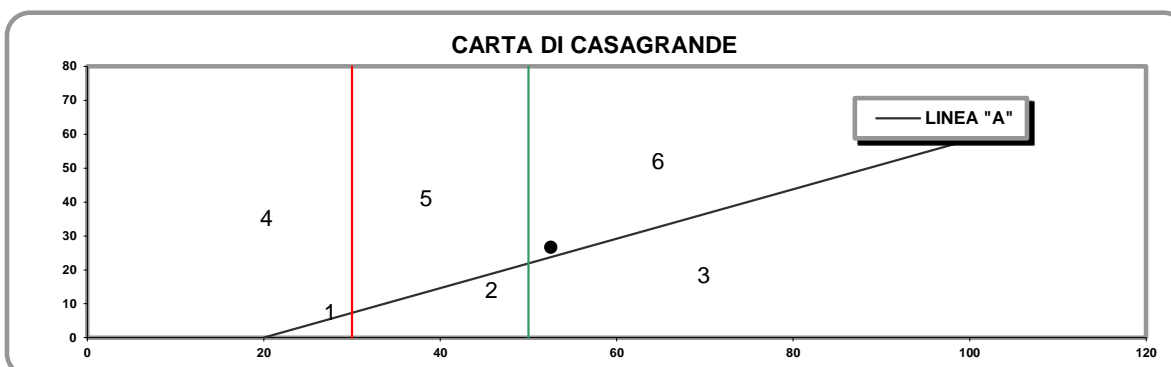


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **26**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **27**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	11,39	9,48
Peso contenitore + peso campione umido (g)	21,73	19,81
Peso contenitore + peso campione secco (g)	19,60	17,69
Contenuto di acqua w (%)	25,94	25,82



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.



- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

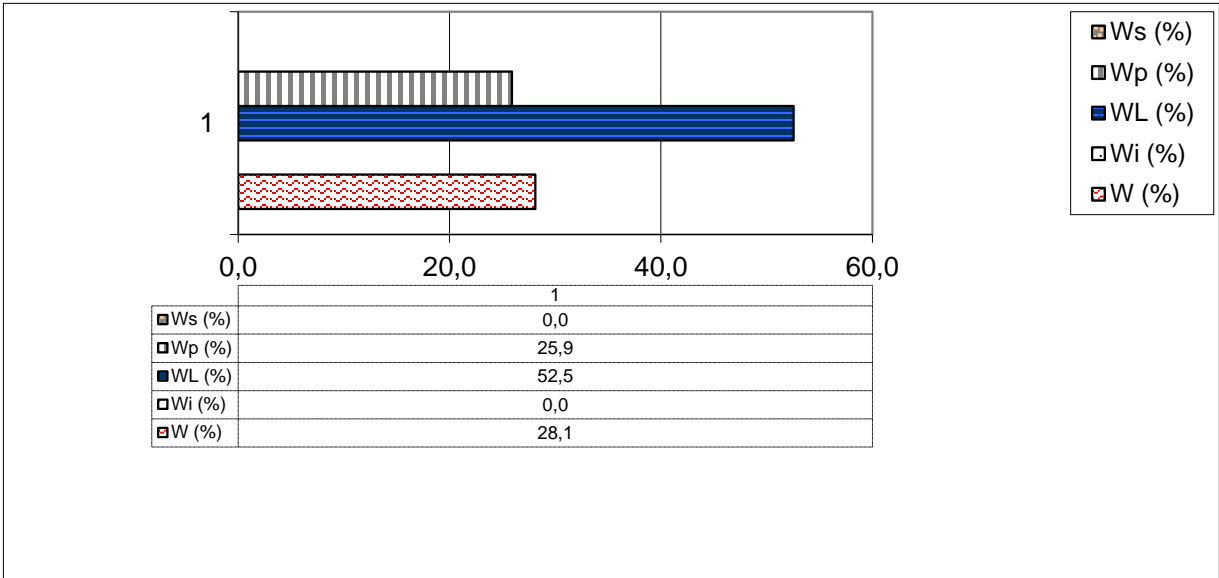
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	26
Contenuto acqua naturale (%)	28,1

N° Certificato:	5671 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>26,7</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>0,92</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>1,03</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluida (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input checked="" type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input checked="" type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				Ritiro di volume V <sub>s</sub>
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ31_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro scuro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con sabbia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ31\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5672 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	24,02	24,80
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,77	160,26
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,07	26,08
MEDIA	26,07	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,02	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	9,92	10,15	9,93
Peso cont. + peso campione umido (g)	95,53	113,56	123,89
Peso cont. + peso camp. secco (g)	81,45	96,56	105,17
Peso campione secco (g)	71,53	86,41	95,24
Contenuto di acqua w (%)	19,68	19,67	19,66
MEDIA	19,7		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,07	0,01	0,08

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ31\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5673 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	22,25	1,69	1,69	98,31
3/4"	19,000	14,29	1,08	2,77	97,23
1/2"	12,500	57,04	4,32	7,10	92,90
4	4,750	88,87	6,74	13,83	86,17
8	2,360	63,35	4,80	18,64	81,36
10	2,000	17,72	1,34	19,98	80,02
16	1,180	58,45	4,43	24,41	75,59
20	0,850	47,01	3,56	27,98	72,02
30	0,600	51,44	3,90	31,88	68,12
40	0,425	58,02	4,40	36,28	63,72
60	0,250	63,55	4,82	41,09	58,91
80	0,180	28,23	2,14	43,23	56,77
100	0,150	7,56	0,57	43,81	56,19
200	0,075	32,35	2,45	46,26	53,74
FONDO	//	708,64	53,73	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>1318,77</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	226,98
Peso umido campione (g)	1576,8
Peso secco campione (g)	1318,92
Peso secco campione lavato (g)	610,28
Peso quantità > 25 mm (g)	22,25
Perdita lavaggio (g)	708,64
Riscontro pesi (g)	0,15

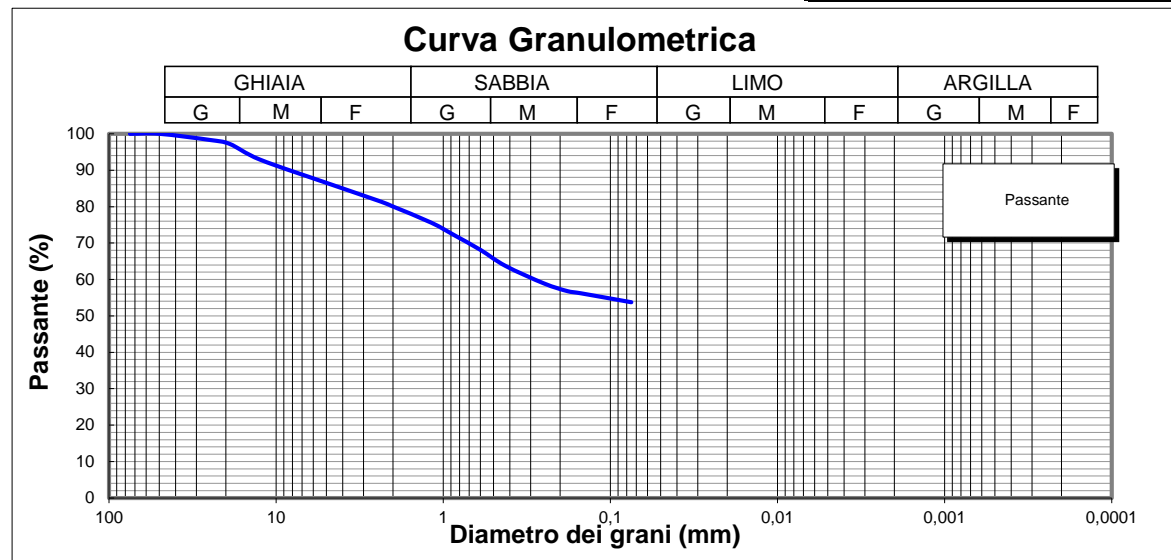
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	3
	Medie	10
	Fini	7
<b>20</b>	Grosse	12
	Medie	11
<b>27</b>	Fini	4
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ31\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5674 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1318,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	708,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,07

**Correzioni per lettura densimetro**

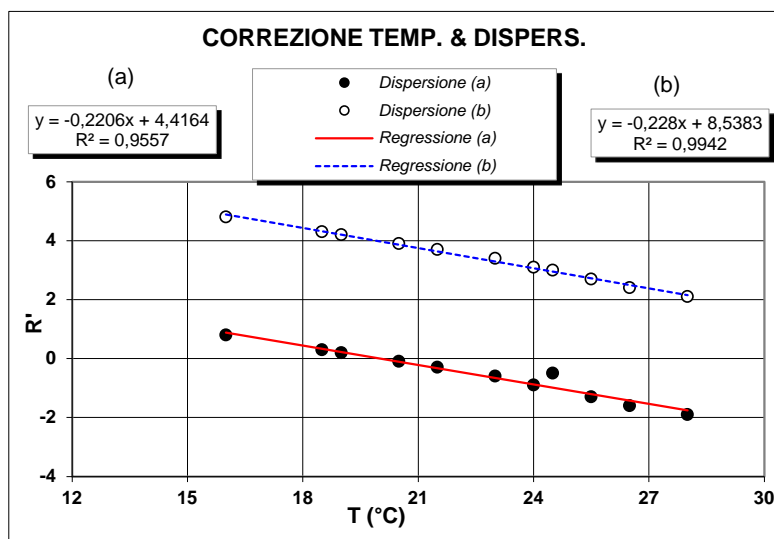
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

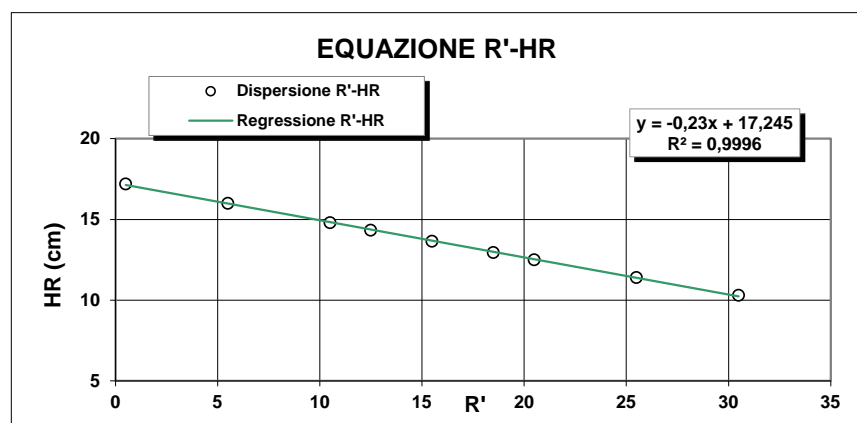
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leit.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0514</b>	29,40	<b>50,6</b>
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0372</b>	27,90	<b>48,0</b>
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0269</b>	26,40	<b>45,4</b>
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0196</b>	24,40	<b>42,0</b>
8	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0142</b>	22,40	<b>38,5</b>
15	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0106</b>	20,90	<b>36,0</b>
30	20,0	22,0		8,2	22,5	9,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	18,40	<b>31,7</b>
60	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	16,40	<b>28,2</b>
120	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	13,90	<b>23,9</b>
300	20,0	15,5		8,2	16,0	11,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	11,90	<b>20,5</b>
600	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,90	<b>17,0</b>
1440	20,0	11,5		8,2	12,0	12,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	7,90	<b>13,6</b>

N° Certificato: 5674 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	98,3
3/4"	19,00	97,2
1/2"	12,50	92,9
4	4,750	86,2
8	2,360	81,4
10	2,000	80,0
16	1,180	75,6
20	0,850	72,0
30	0,600	68,1
40	0,425	63,7
60	0,250	58,9
80	0,180	56,8
100	0,150	56,2
200	0,075	53,7
S	0,0514	<b>50,6</b>
S	0,0372	<b>48,0</b>
S	0,0269	<b>45,4</b>
S	0,0196	<b>42,0</b>
S	0,0142	<b>38,5</b>
S	0,0106	<b>36,0</b>
S	0,0077	<b>31,7</b>
S	0,0056	<b>28,2</b>
S	0,0041	<b>23,9</b>
S	0,0026	<b>20,5</b>
S	0,0019	<b>17,0</b>
S	0,0012	<b>13,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,2951
D30 (mm)	0,0069
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	<input type="text"/>
Coeff. Curvatura (Cc)	<input type="text"/>

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	20
SABBIA (%)	27
LIMO (%)	35
ARGILLA (%)	18

Descrizione campione (AGI) :

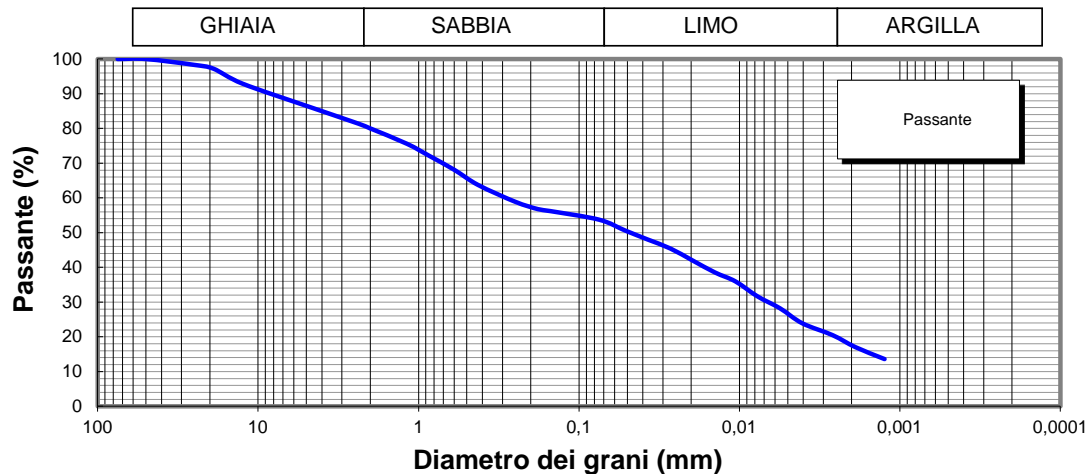
Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo con sabbia, ghiaioso**

**A6**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ31\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

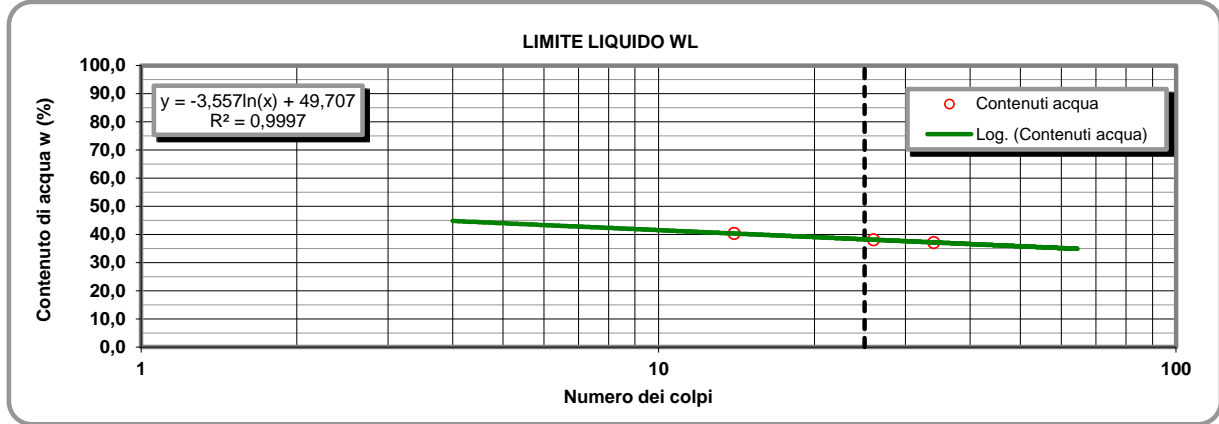
**N° Certificato:** 5675 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **38**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	17	10,38	11,87
Peso contenitore + peso campione umido (g)	33,22	25,48	29,63
Peso contenitore + peso campione secco (g)	28,56	21,31	24,82
N° colpi	14	26	34
Contenuto di acqua w (%)	40,3	38,2	37,1

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

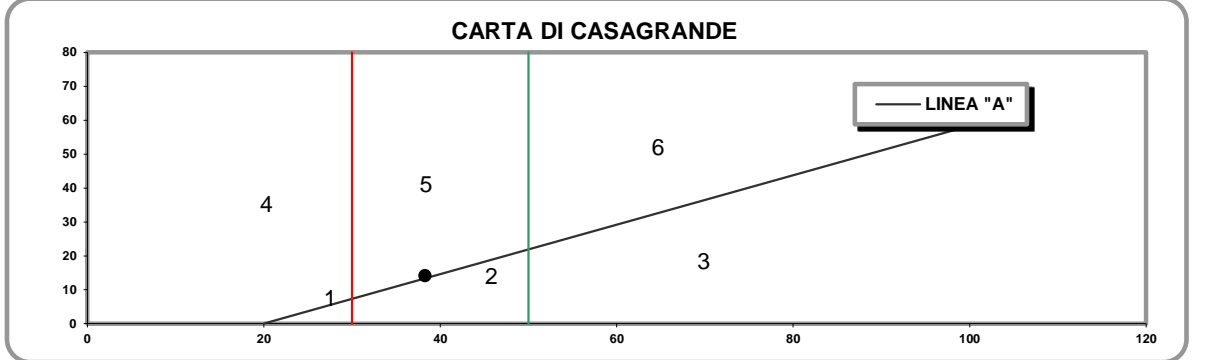


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **24**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	9,49	8,04
Peso contenitore + peso campione umido (g)	20,11	19,81
Peso contenitore + peso campione secco (g)	18,04	17,52
Contenuto di acqua w (%)	24,21	24,16

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **14**



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

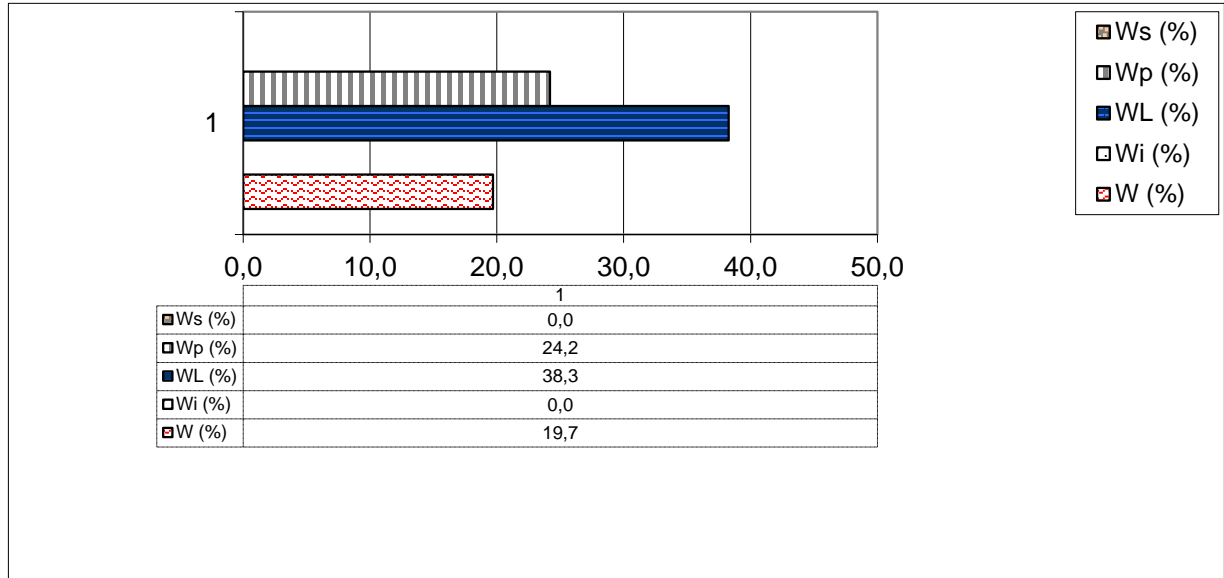
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	18
Contenuto acqua naturale (%)	19,7

N° Certificato:	5675 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>14,1</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,32</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,78</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input checked="" type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input checked="" type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>
		<b>1</b> <b>2</b>
Capsula in monel n°	1	2
Peso capsula (g)		
Peso capsula + peso mercurio (g)		
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )		
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)		
Peso capsula + peso materiale secco (g)		
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )		

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ32_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone grigiastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ32\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5676 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

	1	2	3
determinazione			
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,49	26,81
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	181,68	185,56
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,45	25,43
MEDIA	25,44	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,05	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,71	10,56	9,95
Peso cont. + peso campione umido (g)	129,57	136,49	101,97
Peso cont. + peso camp. secco (g)	99,11	104,04	78,34
Peso campione secco (g)	88,40	93,48	68,39
Contenuto di acqua w (%)	34,46	34,71	34,55
MEDIA	34,6		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,34	0,40	0,06

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ32\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5677 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,32	0,14	0,14	99,86
8	2,360	0,30	0,13	0,27	99,73
10	2,000	0,12	0,05	0,32	99,68
16	1,180	1,08	0,47	0,80	99,20
20	0,850	1,54	0,68	1,47	98,53
30	0,600	2,01	0,88	2,36	97,64
40	0,425	2,88	1,26	3,62	96,38
60	0,250	4,47	1,96	5,58	94,42
80	0,180	2,51	1,10	6,68	93,32
100	0,150	0,71	0,31	6,99	93,01
200	0,075	5,79	2,54	9,53	90,47
FONDO	//	206,18	90,44	99,97	//
<b>TOTALI</b>		<b>227,91</b>	<b>99,97</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	78,13
Peso umido campione (g)	306,9
Peso secco campione (g)	227,98
Peso secco campione lavato (g)	21,80
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	206,18
Riscontro pesi (g)	0,07

**RISULTATI**

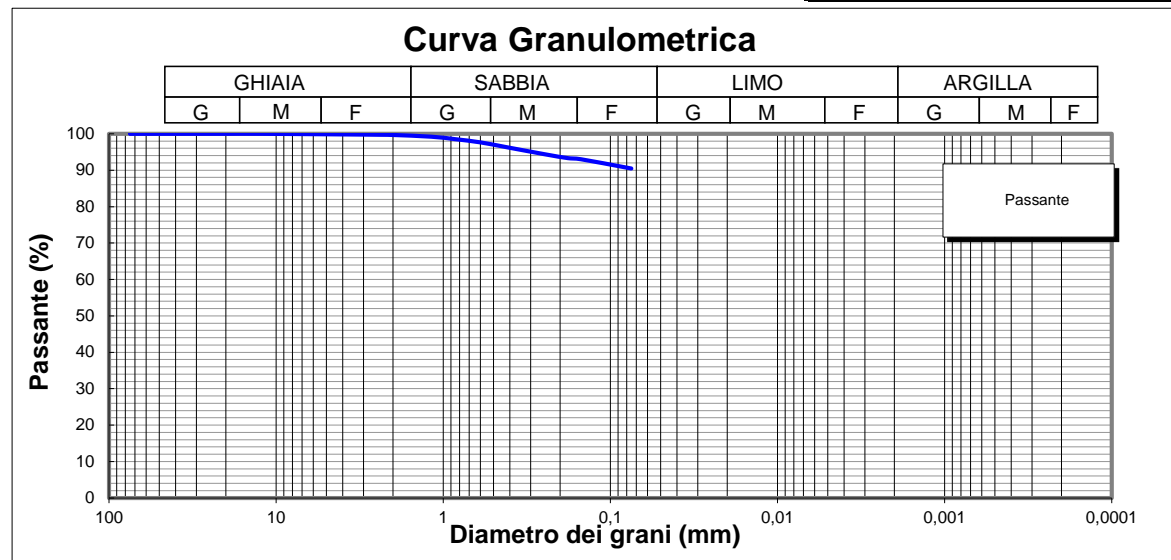
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>	Grosse	2
	Medie	4
	Fini	4
<b>10</b>	Grosse	2
	Medie	4
	Fini	4
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>90</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	

Empty box for sample description details.



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ32\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5678 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	228,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	206,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,44

**Correzioni per lettura densimetro**

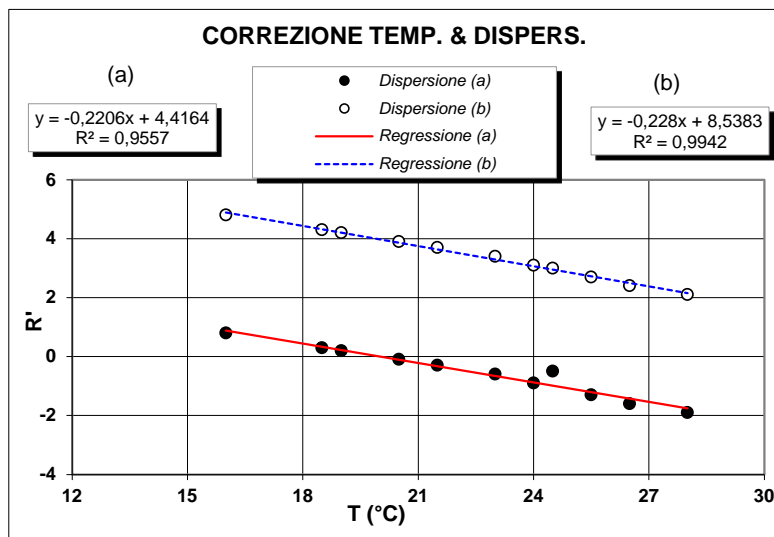
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

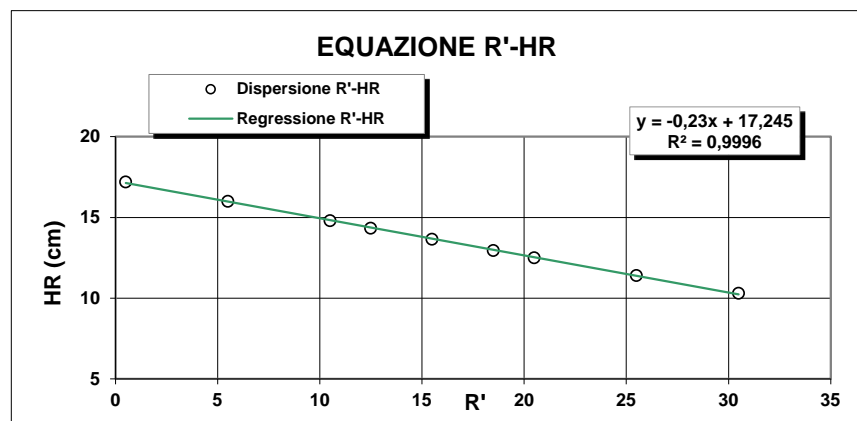
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leit.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0524</b>	29,40	<b>86,4</b>
1	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0376</b>	28,40	<b>83,5</b>
2	20,0	30,5		8,2	31,0	7,71	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0272</b>	26,90	<b>79,1</b>
4	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0197</b>	25,40	<b>74,7</b>
8	20,0	27,0		8,2	27,5	8,52	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0143</b>	23,40	<b>68,8</b>
15	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0107</b>	21,90	<b>64,4</b>
30	20,0	23,5		8,2	24,0	9,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	19,90	<b>58,5</b>
60	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	17,90	<b>52,6</b>
120	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	16,40	<b>48,2</b>
300	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	14,40	<b>42,3</b>
600	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	12,40	<b>36,5</b>
1440	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	10,40	<b>30,6</b>

N° Certificato: 5678 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	99,7
10	2,000	99,7
16	1,180	99,2
20	0,850	98,5
30	0,600	97,6
40	0,425	96,4
60	0,250	94,4
80	0,180	93,3
100	0,150	93,0
200	0,075	90,5
S	0,0524	<b>86,4</b>
S	0,0376	<b>83,5</b>
S	0,0272	<b>79,1</b>
S	0,0197	<b>74,7</b>
S	0,0143	<b>68,8</b>
S	0,0107	<b>64,4</b>
S	0,0077	<b>58,5</b>
S	0,0056	<b>52,6</b>
S	0,0040	<b>48,2</b>
S	0,0026	<b>42,3</b>
S	0,0019	<b>36,5</b>
S	0,0012	<b>30,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0083
D30 (mm)	
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	10
LIMO (%)	53
ARGILLA (%)	37

Descrizione campione (AGI) :

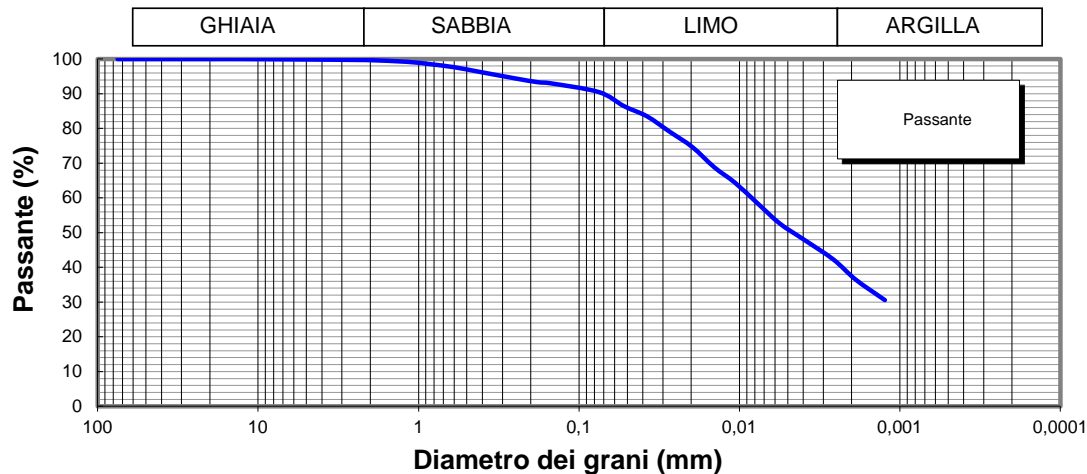
Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo con argilla, deb sabbioso**

**A7-5**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

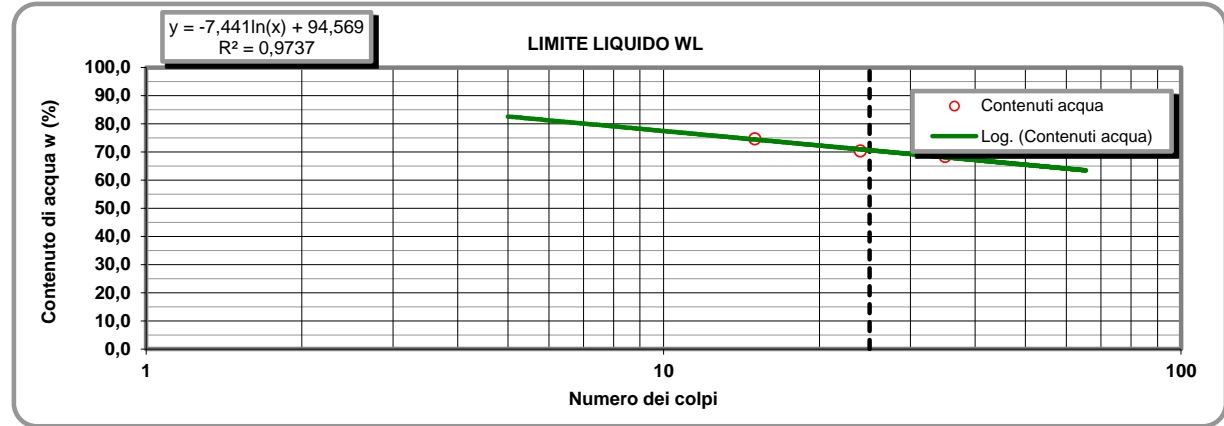
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ32\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5679 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

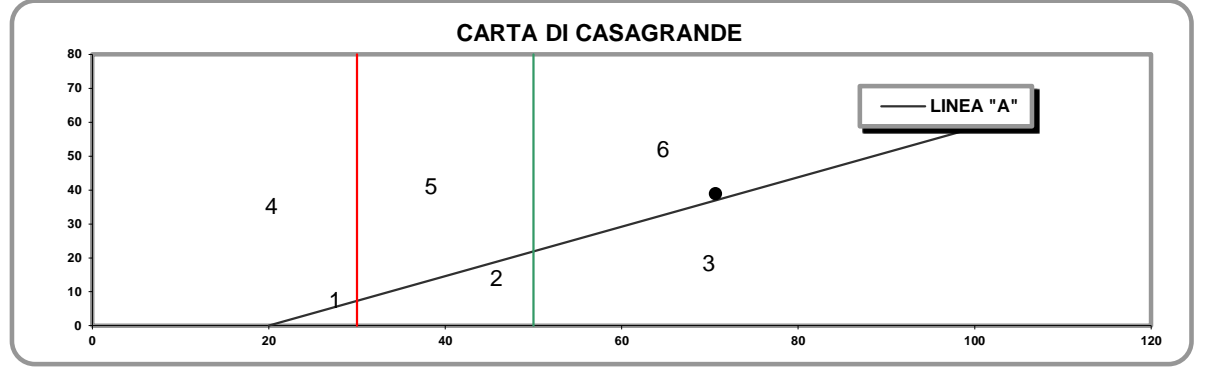
<b>LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)</b> <b>71</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub></b>																										
	Contenitore n° Peso contenitore (g) Peso contenitore + peso campione umido (g) Peso contenitore + peso campione secco (g) N° colpi Contenuto di acqua w (%)																										
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Provino</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>17,54</td> <td>18,94</td> <td>21,15</td> </tr> <tr> <td>28,65</td> <td>29,96</td> <td>31,56</td> </tr> <tr> <td>23,9</td> <td>25,41</td> <td>27,33</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>24</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>74,7</td> <td>70,3</td> <td>68,4</td> </tr> </tbody> </table>			Provino			1	2	3	A	B	C	17,54	18,94	21,15	28,65	29,96	31,56	23,9	25,41	27,33	15	24	35	74,7	70,3	68,4
Provino																											
1	2	3																									
A	B	C																									
17,54	18,94	21,15																									
28,65	29,96	31,56																									
23,9	25,41	27,33																									
15	24	35																									
74,7	70,3	68,4																									




**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**



<b>LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)</b> <b>32</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub></b>															
	Contenitore n° Peso contenitore (g) Peso contenitore + peso campione umido (g) Peso contenitore + peso campione secco (g) Contenuto di acqua w (%)															
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Provino</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>12,85</td> <td>13,55</td> </tr> <tr> <td>23,37</td> <td>24,75</td> </tr> <tr> <td>20,84</td> <td>22,05</td> </tr> <tr> <td>31,66</td> <td>31,76</td> </tr> </tbody> </table>		Provino		1	2	D	E	12,85	13,55	23,37	24,75	20,84	22,05	31,66	31,76
Provino																
1	2															
D	E															
12,85	13,55															
23,37	24,75															
20,84	22,05															
31,66	31,76															

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **39**



- |  |  |  |  |  |   |   |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|---|--|--|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:20px; height:20px;"></td></tr> <tr><td style="width:20px; height:20px;"></td></tr> <tr><td style="width:20px; height:20px;"></td></tr> </table> |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:20px; height:20px;"></td></tr> <tr><td style="width:20px; height:20px;"></td></tr> <tr><td style="width:20px; height:20px; text-align: center;">  </td></tr> </table> |  |  |  |
|  |  |  |  |  |   |   |  |  |   |
|  |  |  |  |  |   |   |  |  |   |
|  |  |  |  |  |   |   |  |  |   |
|  |  |  |  |  |   |   |  |  |   |
|  |  |  |  |  |   |   |  |  |   |
|   |  |  |  |  |   |   |  |  |   |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

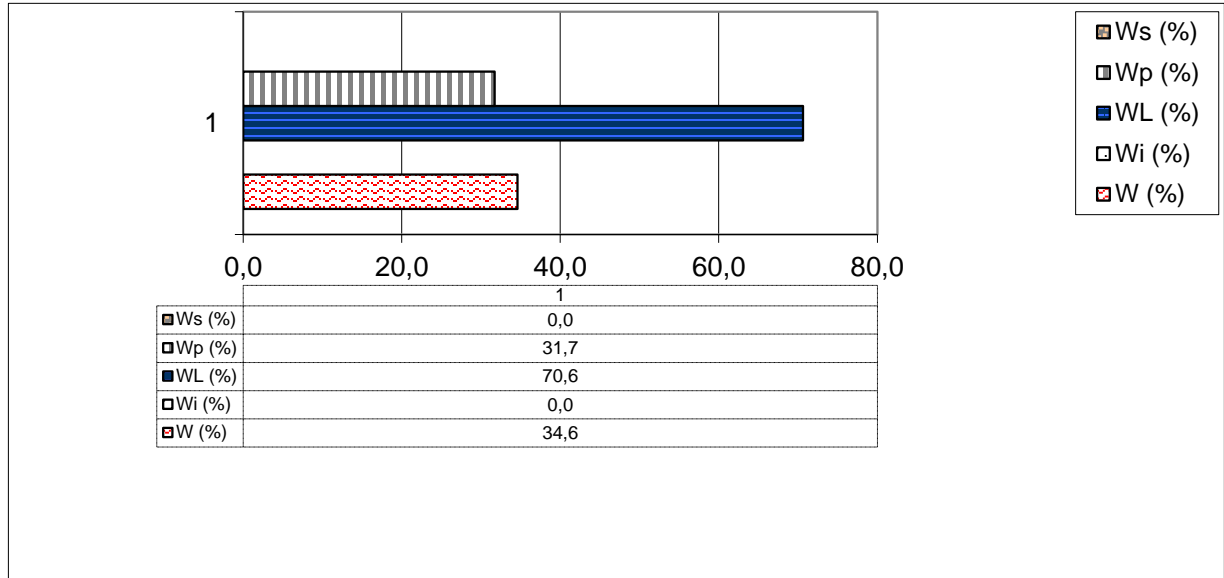
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	37
Contenuto acqua naturale (%)	34,6

N° Certificato:	5679 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>38,9</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>0,93</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>1,05</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluida (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input checked="" type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input checked="" type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

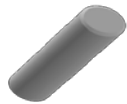
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ33_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con ghiaia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ33\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5680 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,64	24,20
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	182,46	184,04
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,68	25,67
MEDIA	25,67	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,02	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,4	10,58	10,22
Peso cont. + peso campione umido (g)	121,63	88,41	94,96
Peso cont. + peso camp. secco (g)	105,72	77,28	82,59
Peso campione secco (g)	95,32	66,70	72,37
Contenuto di acqua w (%)	16,69	16,69	17,09
MEDIA	16,8		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,79	0,81	1,60

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ33\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5681 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	64,45	8,19	8,19	91,81
1/2"	12,500	46,12	5,86	14,05	85,95
4	4,750	126,93	16,13	30,18	69,82
8	2,360	73,78	9,37	39,55	60,45
10	2,000	15,58	1,98	41,53	58,47
16	1,180	61,33	7,79	49,32	50,68
20	0,850	50,80	6,45	55,78	44,22
30	0,600	57,56	7,31	63,09	36,91
40	0,425	60,56	7,69	70,79	29,21
60	0,250	59,13	7,51	78,30	21,70
80	0,180	17,79	2,26	80,56	19,44
100	0,150	3,46	0,44	81,00	19,00
200	0,075	18,88	2,40	83,40	16,60
FONDO	//	130,61	16,60	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>786,98</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	102,01
Peso umido campione (g)	918,0
Peso secco campione (g)	787,04
Peso secco campione lavato (g)	656,43
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	130,61
Riscontro pesi (g)	0,06

**RISULTATI**

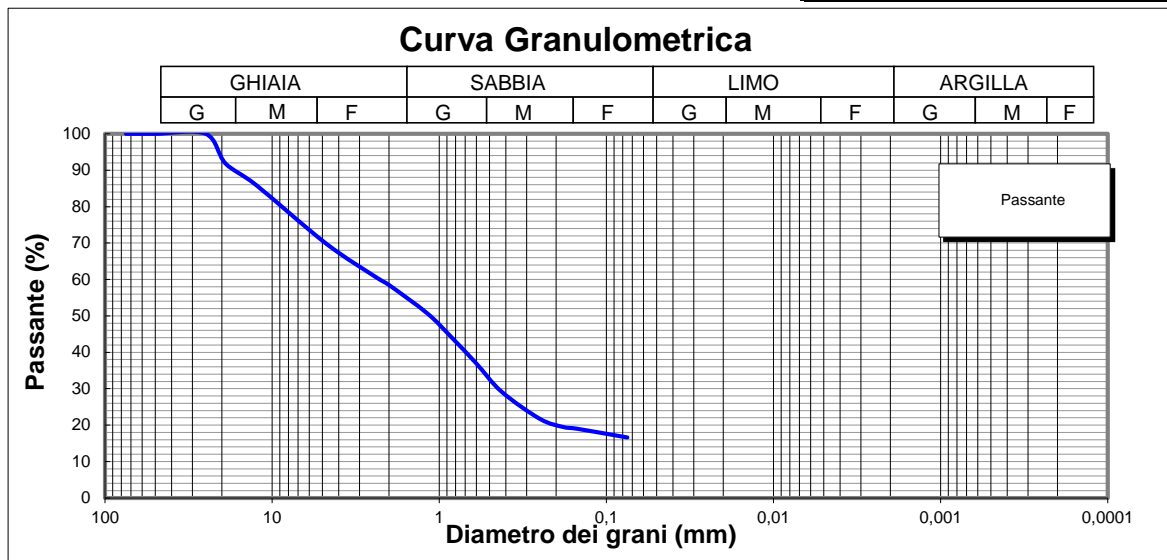
<b>GHIAIE</b>	Grosse	7
	Medie	21
	Fini	14
<b>SABBIE</b>	Grosse	21
	Medie	17
	Fini	4
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>16</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)		Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)		Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)			

Empty box for sample description details.



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ33\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5682 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	787,0
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	130,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,67

**Correzioni per lettura densimetro**

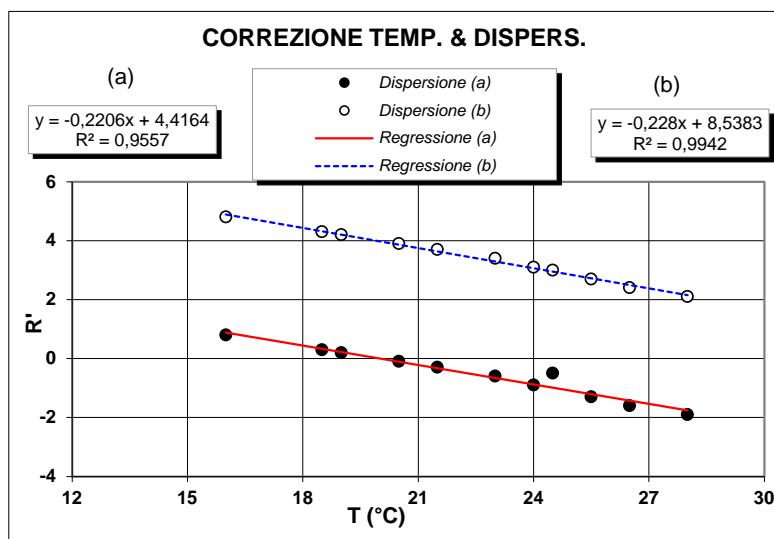
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R' <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0524</b>	28,90	<b>15,5</b>
1	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0374</b>	28,40	<b>15,2</b>
2	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0268</b>	27,40	<b>14,7</b>
4	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0194</b>	25,90	<b>13,9</b>
8	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0139</b>	24,90	<b>13,4</b>
15	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0103</b>	23,90	<b>12,8</b>
30	20,0	26,0		8,2	26,5	8,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0074</b>	22,40	<b>12,0</b>
60	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0053</b>	21,40	<b>11,5</b>
120	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0038</b>	20,40	<b>10,9</b>
300	20,0	23,0		8,2	23,5	9,44	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0024</b>	19,40	<b>10,4</b>
600	20,0	22,0		8,2	22,5	9,67	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0017</b>	18,40	<b>9,9</b>
1440	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0011</b>	17,40	<b>9,3</b>

N° Certificato: 5682 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	91,8
1/2"	12,50	86,0
4	4,750	69,8
8	2,360	60,4
10	2,000	58,5
16	1,180	50,7
20	0,850	44,2
30	0,600	36,9
40	0,425	29,2
60	0,250	21,7
80	0,180	19,4
100	0,150	19,0
200	0,075	16,6
S	0,0524	<b>15,5</b>
S	0,0374	<b>15,2</b>
S	0,0268	<b>14,7</b>
S	0,0194	<b>13,9</b>
S	0,0139	<b>13,4</b>
S	0,0103	<b>12,8</b>
S	0,0074	<b>12,0</b>
S	0,0053	<b>11,5</b>
S	0,0038	<b>10,9</b>
S	0,0024	<b>10,4</b>
S	0,0017	<b>9,9</b>
S	0,0011	<b>9,3</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	2,1878
D30 (mm)	0,4365
D10 (mm)	0,0019
Coeff. Uniformità (Cu)	1175
Coeff. Curvatura (Cc)	46,8

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	42
SABBIA (%)	42
LIMO (%)	6
ARGILLA (%)	10

Descrizione campione (AGI) :

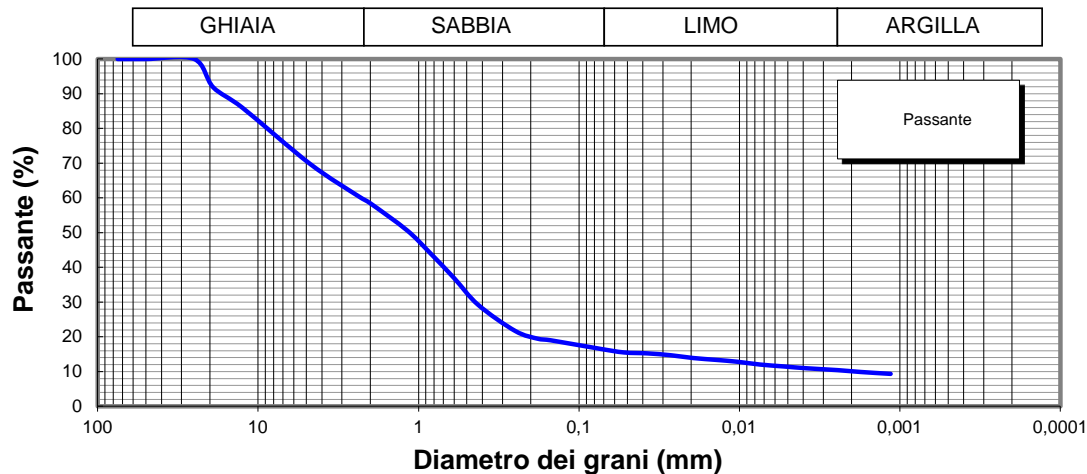
Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Sabbia con ghiaia, deb argillosa**

**A2-7**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ33\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

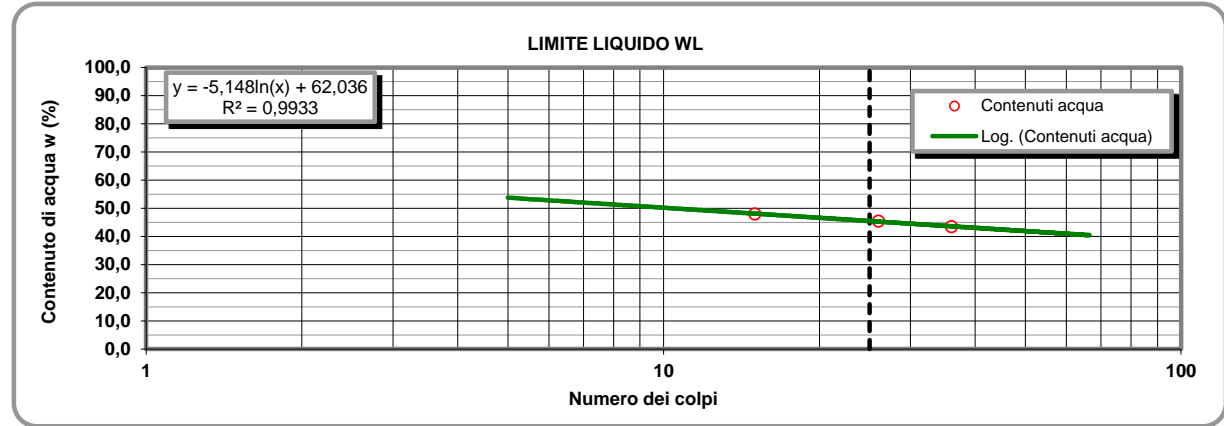
**N° Certificato:** 5683 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **45**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	19,24	19,77	20,37
Peso contenitore + peso campione umido (g)	30,06	30,55	31
Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,55	27,18	27,78
N° colpi	15	26	36
Contenuto di acqua w (%)	48,0	45,5	43,5

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

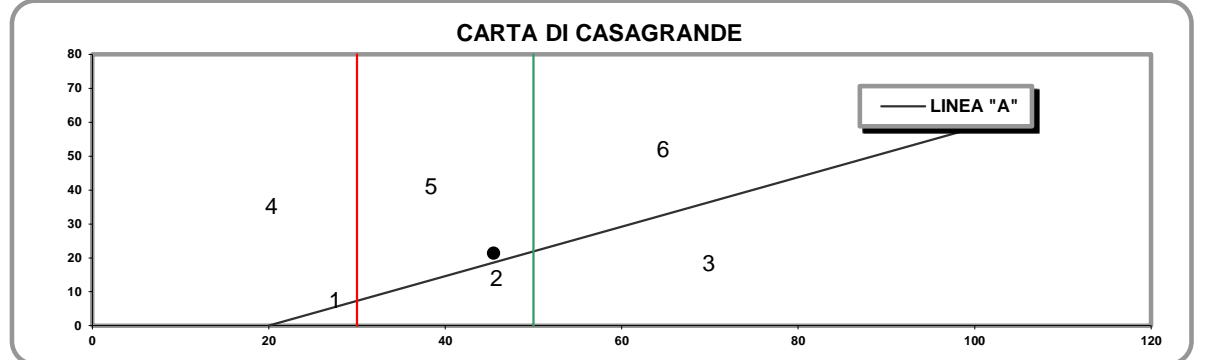


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **24**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,65	9,52
Peso contenitore + peso campione umido (g)	18,08	20,95
Peso contenitore + peso campione secco (g)	16,06	18,72
Contenuto di acqua w (%)	24,02	24,24

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **21**



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

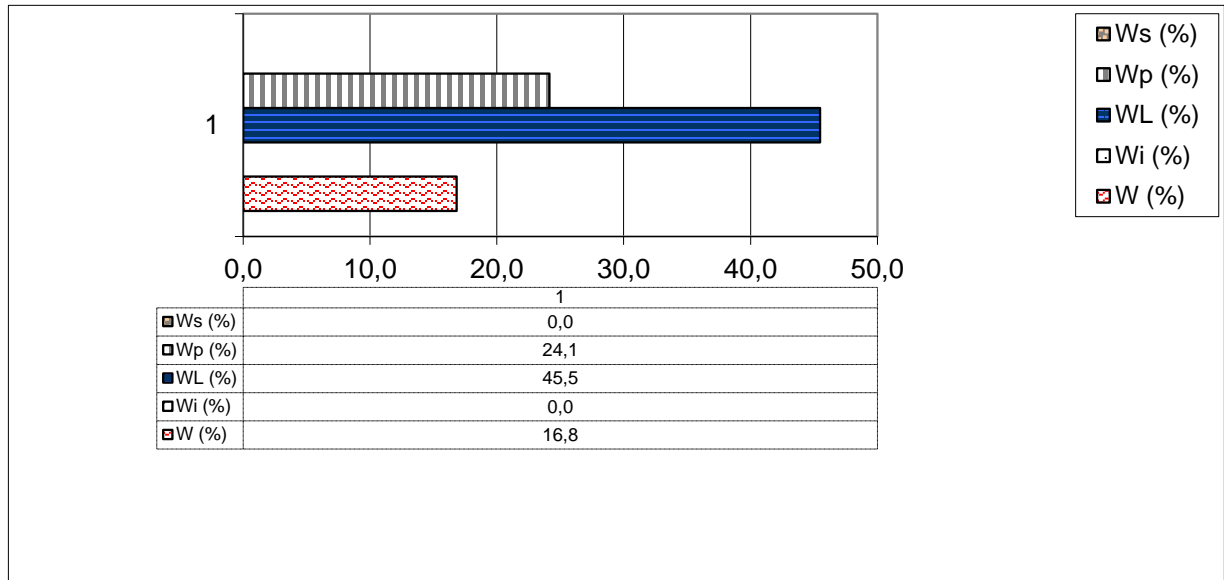
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	10
Contenuto acqua naturale (%)	16,8

N° Certificato:	5683 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>21,3</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,34</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> <span style="float: right;"><b>2,13</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input checked="" type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input checked="" type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>
		<b>1    2</b>
Capsula in monel n°	1	2
Peso capsula (g)		
Peso capsula + peso mercurio (g)		
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )		
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)		
Peso capsula + peso materiale secco (g)		
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )		

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ34_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text"/>	Paraffina	<input type="text"/>
Indisturbato	<input type="text"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo argilloso sabbioso"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>

Note



M/LAB02/01.3 Rev. 01 Del 15/09/04	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE E GRANDEZZE DI STATO</b>	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ34\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5684 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

<i>Metodo campionatore</i>	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	23,17	21,17	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,01	157,80	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,40	25,46	
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,12

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

<i>Metodo volumometro</i>	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,42	10,63	10,6
Peso cont. + peso campione umido (g)	101,41	121,67	108,47
Peso cont. + peso camp. secco (g)	86,03	103,07	92,02
Peso campione secco (g)	75,61	92,44	81,42
Contenuto di acqua w (%)	20,34	20,12	20,20
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	0,59 0,50 0,09

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$

Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
---	--

$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$

Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	
--	--

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**

**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ34\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5685 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,90	0,21	0,21	99,79
10	2,000	0,71	0,16	0,37	99,63
16	1,180	2,68	0,62	0,99	99,01
20	0,850	2,17	0,50	1,49	98,51
30	0,600	2,80	0,65	2,14	97,86
40	0,425	3,82	0,88	3,02	96,98
60	0,250	6,62	1,53	4,56	95,44
80	0,180	6,47	1,50	6,05	93,95
100	0,150	1,72	0,40	6,45	93,55
200	0,075	15,51	3,59	10,04	89,96
FONDO	//	389,02	89,95	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>432,42</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	112,99
Peso umido campione (g)	519,6
Peso secco campione (g)	432,48
Peso secco campione lavato (g)	43,46
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	389,02
Riscontro pesi (g)	0,06

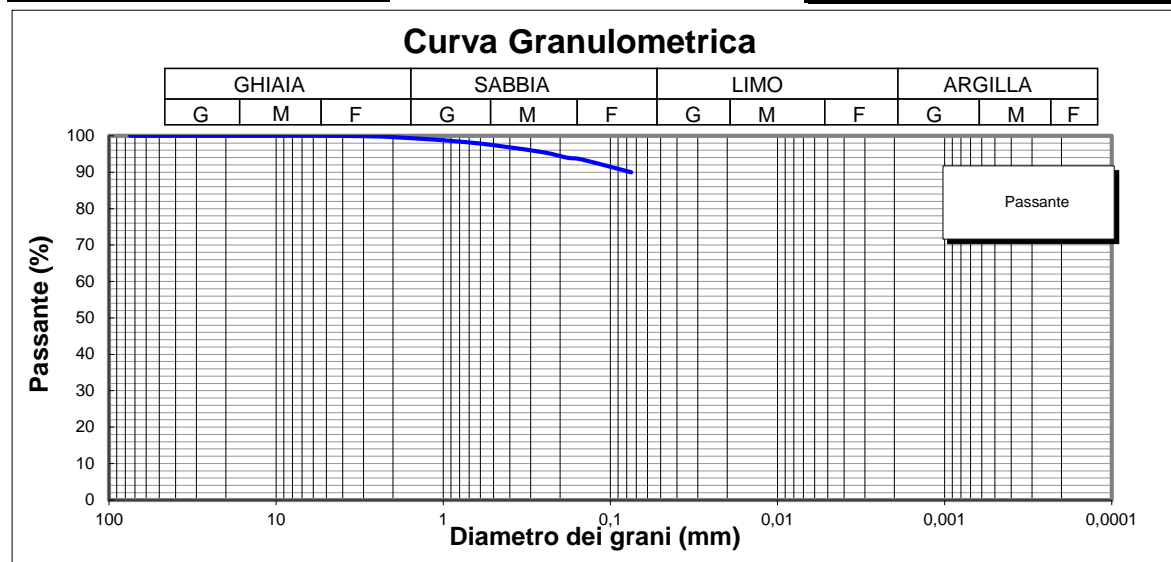
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>	Grosse	2
	Medie	4
	Fini	5
<b>11</b>	Grosse	2
	Medie	4
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>89</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ34\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5686 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	432,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	389,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,43

**Correzioni per lettura densimetro**

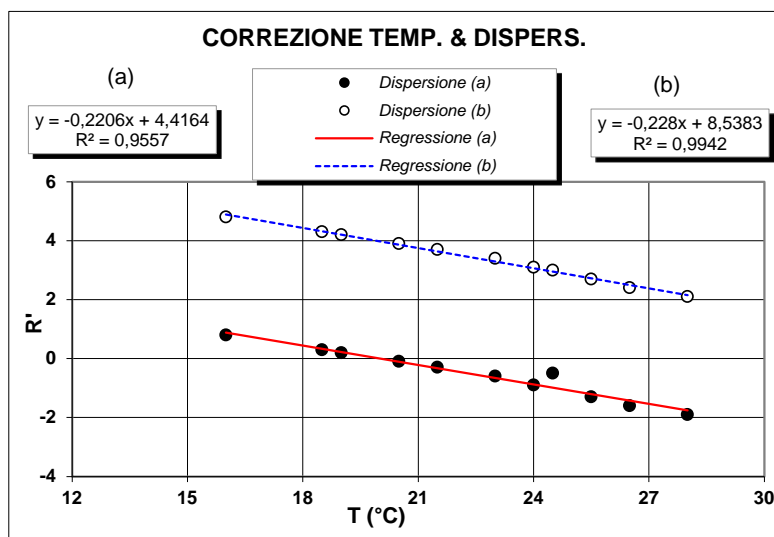
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leit.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0524</b>	29,40	<b>86,0</b>
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0380</b>	27,90	<b>81,6</b>
2	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0276</b>	25,90	<b>75,8</b>
4	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0201</b>	23,90	<b>69,9</b>
8	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0147</b>	21,40	<b>62,6</b>
15	20,0	23,0		8,2	23,5	9,44	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0110</b>	19,40	<b>56,7</b>
30	20,0	20,5		8,2	21,0	10,0	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0080</b>	16,90	<b>49,4</b>
60	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0058</b>	14,40	<b>42,1</b>
120	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	12,40	<b>36,3</b>
300	20,0	12,5		8,2	13,0	11,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	8,90	<b>26,0</b>
600	20,0	10,0		8,2	10,5	12,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	6,40	<b>18,7</b>
1440	20,0	7,0		8,2	7,5	13,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	3,40	<b>9,9</b>

N° Certificato: 5686 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,8
10	2,000	99,6
16	1,180	99,0
20	0,850	98,5
30	0,600	97,9
40	0,425	97,0
60	0,250	95,4
80	0,180	93,9
100	0,150	93,6
200	0,075	90,0
S	0,0524	<b>86,0</b>
S	0,0380	<b>81,6</b>
S	0,0276	<b>75,8</b>
S	0,0201	<b>69,9</b>
S	0,0147	<b>62,6</b>
S	0,0110	<b>56,7</b>
S	0,0080	<b>49,4</b>
S	0,0058	<b>42,1</b>
S	0,0042	<b>36,3</b>
S	0,0028	<b>26,0</b>
S	0,0020	<b>18,7</b>
S	0,0013	<b>9,9</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0129
D30 (mm)	0,0033
D10 (mm)	0,0013
Coeff. Uniformità (Cu)	10
Coeff. Curvatura (Cc)	0,6

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	11
LIMO (%)	70
ARGILLA (%)	19

Descrizione campione (AGI) :

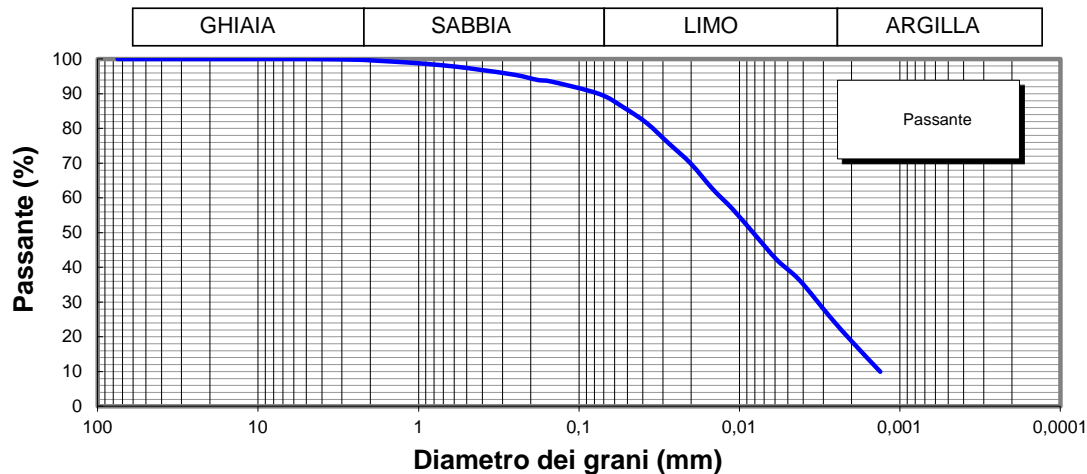
Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo argilloso sabbioso**

**A6**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M1/LAB02/01.4  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**LIMITI DI ATTERBERG**  
(ASTM D4318 ASTM D4943)

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ34\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

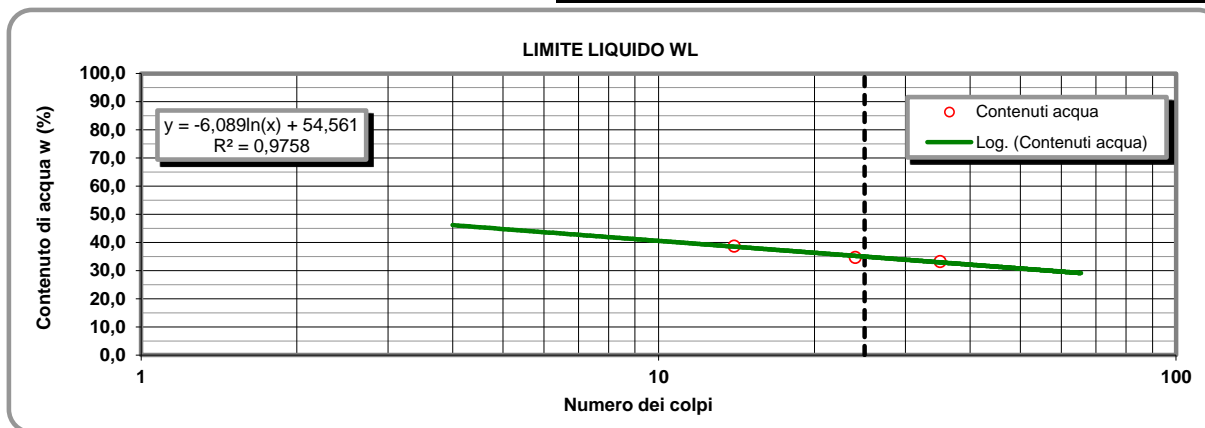
**N° Certificato:** 5687 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **35**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	18,67	18,3	17,79
Peso contenitore + peso campione umido (g)	29,78	28,78	28,78
Peso contenitore + peso campione secco (g)	26,68	26,08	26,04
N° colpi	14	24	35
Contenuto di acqua w (%)	38,7	34,7	33,2

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

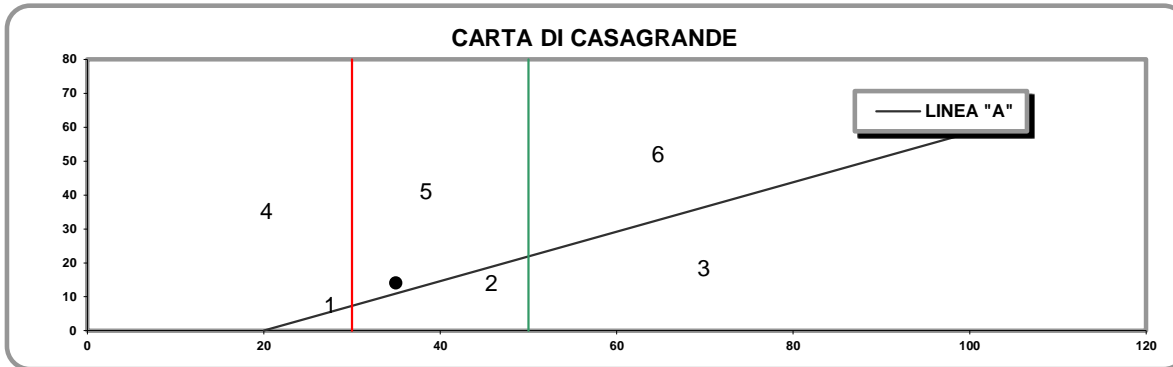


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **21**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	13,36	12,82
Peso contenitore + peso campione umido (g)	23,84	23,54
Peso contenitore + peso campione secco (g)	22,02	21,69
Contenuto di acqua w (%)	21,02	20,86

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **14**



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.



- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

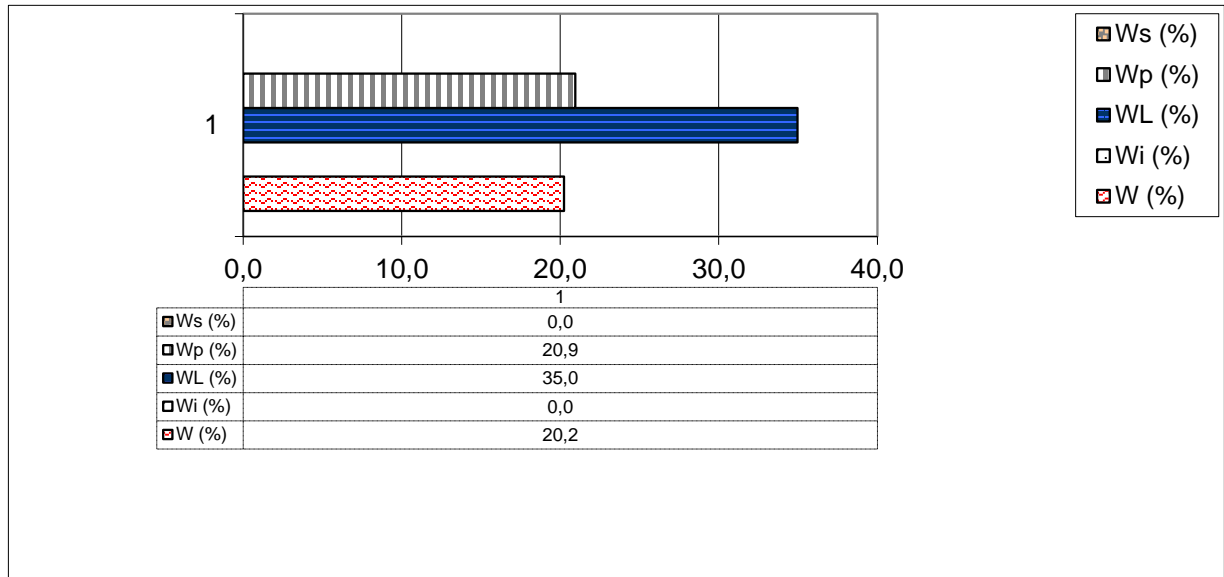
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	19
Contenuto acqua naturale (%)	20,2

N° Certificato:	5687 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="float: right;"><b>14,0</b></span>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> <span style="float: right;"><b>1,05</b></span>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> <span style="float: right;"><b>0,74</b></span>
Non plastico (0-5) <input type="checkbox"/> Poco plastico (5-15) <input checked="" type="checkbox"/> Plastico (15-40) <input type="checkbox"/> Molto plastico (>40) <input type="checkbox"/>	Fluido (<0) <input type="checkbox"/> Fluido-plastica (0-0,25) <input type="checkbox"/> Molle-plastica (0,25-0,50) <input type="checkbox"/> Plastica (0,50-0,75) <input type="checkbox"/> Solido-plastica (0,75-1,0) <input type="checkbox"/> Solida (>1) <input checked="" type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75) <input checked="" type="checkbox"/> Norm. attivo (0,75-1,25) <input type="checkbox"/> Attivo (>1,25) <input type="checkbox"/>

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>
		<b>1    2</b>
Capsula in monel n°	1	2
Peso capsula (g)		
Peso capsula + peso mercurio (g)		
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )		
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )		Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)		
Peso capsula + peso materiale secco (g)		
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )		

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ35_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ35\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5688 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	22,05	26,57
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	182,63	185,41
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,42	25,43
MEDIA	25,42	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ % <b>0,00</b>		

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,15	10,14	10,57
Peso cont. + peso campione umido (g)	142,8	107,47	107,61
Peso cont. + peso camp. secco (g)	105,89	80,47	80,61
Peso campione secco (g)	95,74	70,33	70,04
Contenuto di acqua w (%)	38,55	38,39	38,55
MEDIA	38,5		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ % <b>0,14 0,28 0,14</b>			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ35\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5689 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	2,46	1,01	1,01	98,99
10	2,000	0,70	0,29	1,30	98,70
16	1,180	1,21	0,50	1,79	98,21
20	0,850	0,60	0,25	2,04	97,96
30	0,600	0,73	0,30	2,34	97,66
40	0,425	1,08	0,44	2,78	97,22
60	0,250	2,23	0,91	3,69	96,31
80	0,180	2,13	0,87	4,57	95,43
100	0,150	0,68	0,28	4,85	95,15
200	0,075	5,99	2,46	7,30	92,70
FONDO	//	226,03	92,68	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>243,84</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	104,78
Peso umido campione (g)	337,7
Peso secco campione (g)	243,89
Peso secco campione lavato (g)	17,86
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	226,03
Riscontro pesi (g)	0,05

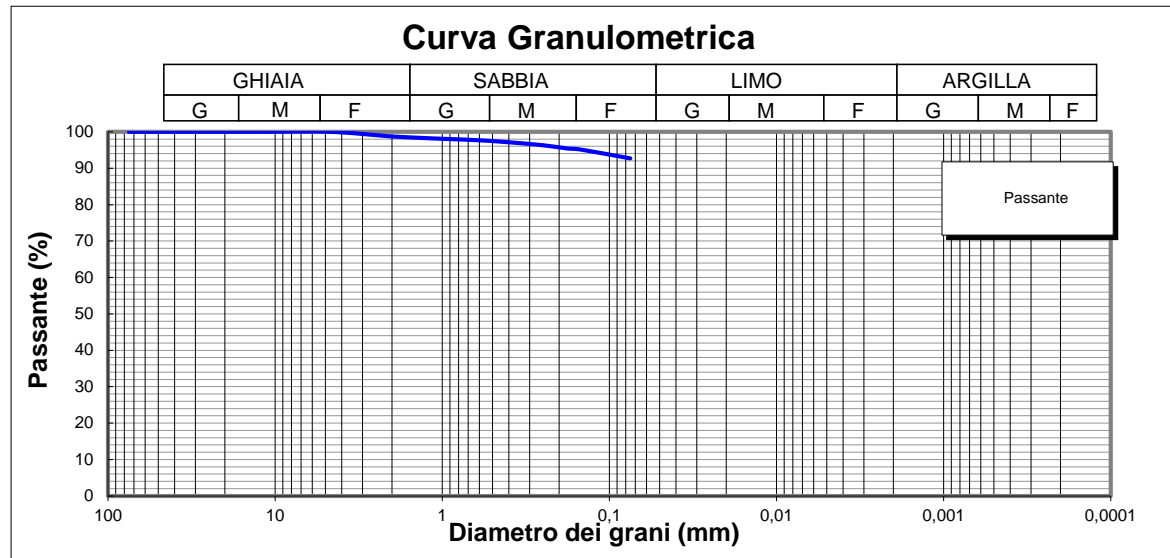
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	1
<b>1</b>	Grosse	1
	Medie	2
<b>7</b>	Fini	4
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>92</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ35\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5690 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	243,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	226,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,42

**Correzioni per lettura densimetro**

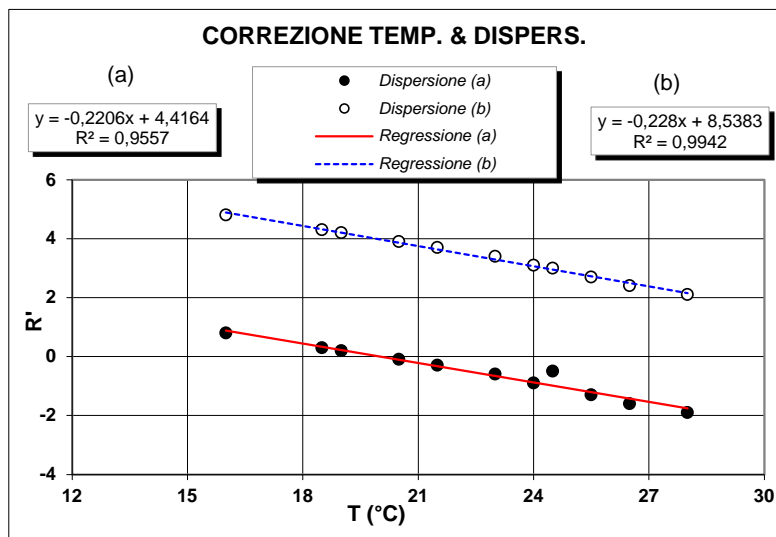
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

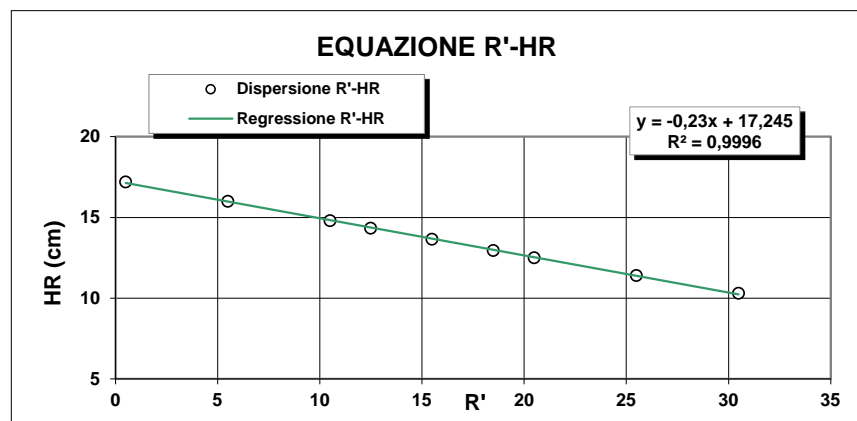
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,5		8,2	33,0	7,25	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0529</b>	28,90	<b>87,1</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0382</b>	27,40	<b>82,6</b>
2	20,0	29,5		8,2	30,0	7,94	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0277</b>	25,90	<b>78,1</b>
4	20,0	27,5		8,2	28,0	8,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0201</b>	23,90	<b>72,0</b>
8	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0146</b>	21,90	<b>66,0</b>
15	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0109</b>	20,40	<b>61,5</b>
30	20,0	22,0		8,2	22,5	9,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	18,40	<b>55,5</b>
60	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0057</b>	16,40	<b>49,4</b>
120	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	13,90	<b>41,9</b>
300	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	11,40	<b>34,4</b>
600	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	9,40	<b>28,3</b>
1440	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	7,40	<b>22,3</b>

N° Certificato: 5690 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,0
10	2,000	98,7
16	1,180	98,2
20	0,850	98,0
30	0,600	97,7
40	0,425	97,2
60	0,250	96,3
80	0,180	95,4
100	0,150	95,2
200	0,075	92,7
S	0,0529	<b>87,1</b>
S	0,0382	<b>82,6</b>
S	0,0277	<b>78,1</b>
S	0,0201	<b>72,0</b>
S	0,0146	<b>66,0</b>
S	0,0109	<b>61,5</b>
S	0,0079	<b>55,5</b>
S	0,0057	<b>49,4</b>
S	0,0041	<b>41,9</b>
S	0,0027	<b>34,4</b>
S	0,0019	<b>28,3</b>
S	0,0013	<b>22,3</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0100
D30 (mm)	0,0021
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	7
LIMO (%)	63
ARGILLA (%)	29

Descrizione campione (AGI) :

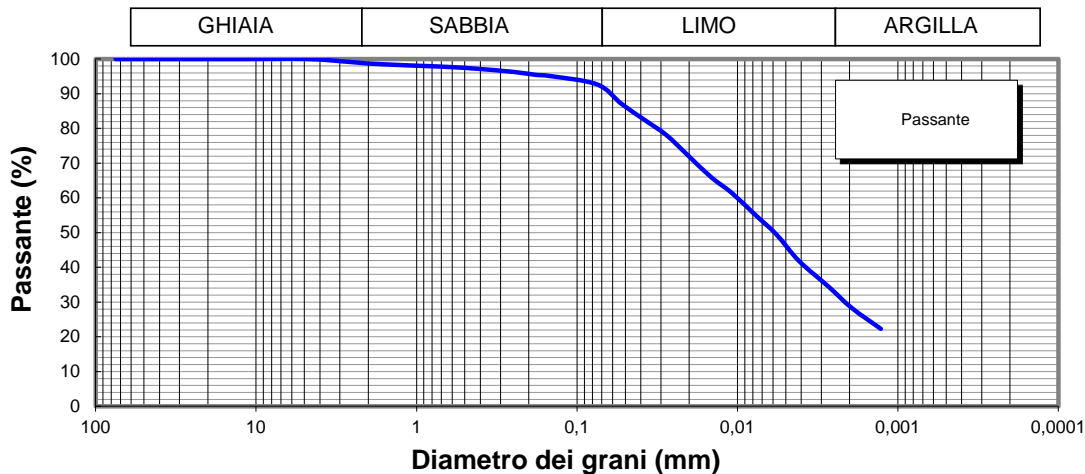
Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo con argilla, deb sabbioso**

**A7-5**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .

**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017

**N° Sondaggio:** PZ35\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

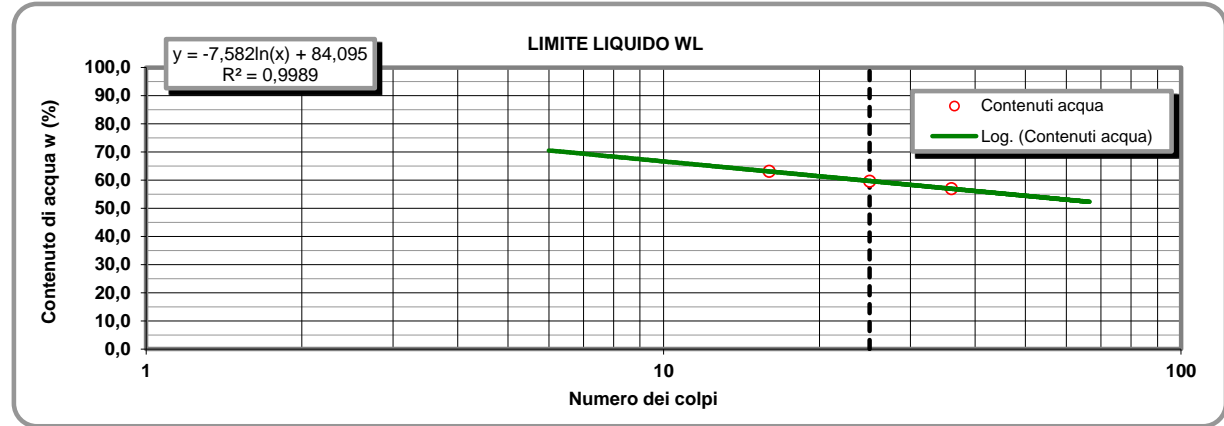
**N° Certificato:** 5691 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **60**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	19,37	18,95	21,16
Peso contenitore + peso campione umido (g)	30,12	29,45	32,84
Peso contenitore + peso campione secco (g)	25,96	25,53	28,6
N° colpi	16	25	36
Contenuto di acqua w (%)	63,1	59,6	57,0

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

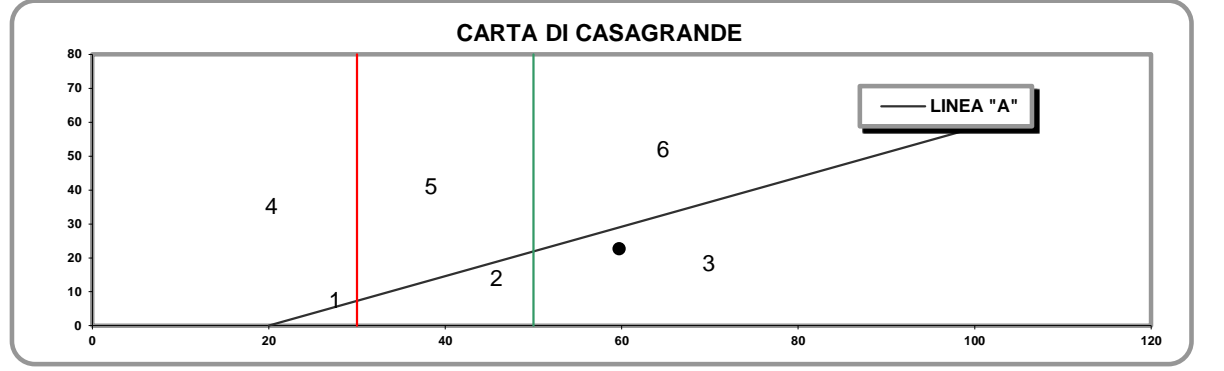








**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **37**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	13,36	13,55
Peso contenitore + peso campione umido (g)	23,94	23,76
Peso contenitore + peso campione secco (g)	21,08	21,00
Contenuto di acqua w (%)	37,05	37,05

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **23**



- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <br><br> | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <br><br> |
|--|---|---|---|

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

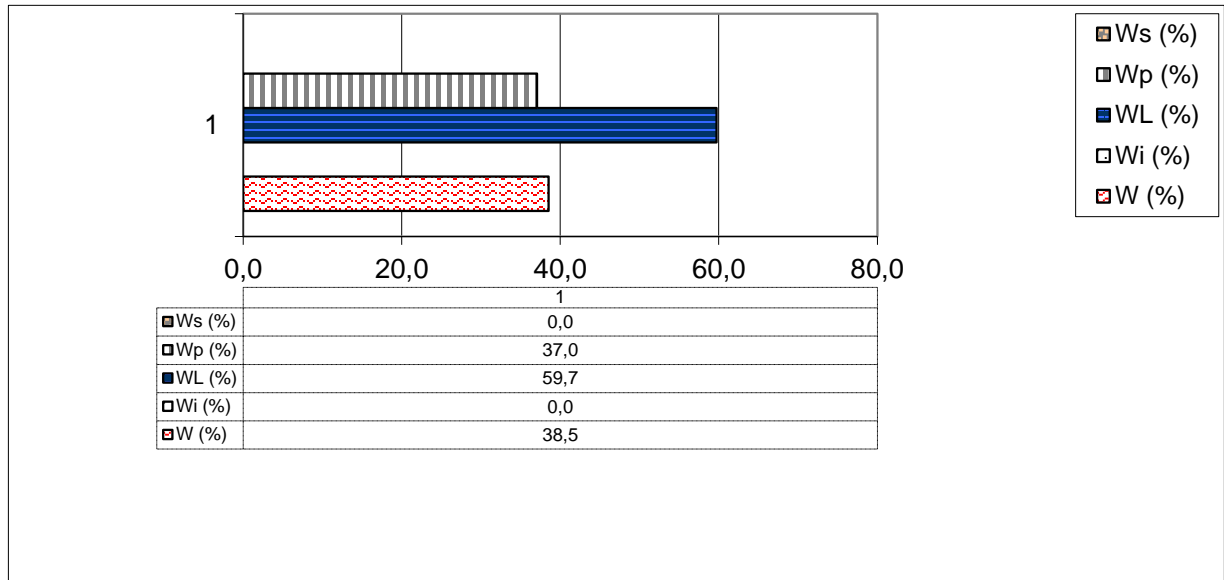
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	29
Contenuto acqua naturale (%)	38,5

N° Certificato:	5691 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>22,6</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>0,94</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>0,78</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input checked="" type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input checked="" type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ36_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text"/>	Paraffina	<input type="text"/>
Indisturbato	<input type="text"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia deb limosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ36\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5692 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	22,27	25,93
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,62	160,90
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,89	25,90
MEDIA	25,90	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,02	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,69	10,25	9,89
Peso cont. + peso campione umido (g)	110,92	102,08	89,17
Peso cont. + peso camp. secco (g)	105,27	96,91	84,64
Peso campione secco (g)	94,58	86,66	74,75
Contenuto di acqua w (%)	5,97	5,97	6,06
MEDIA	6,0		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,44	0,57	1,00

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ36\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5693 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,39	0,08	0,08	99,92
8	2,360	2,49	0,51	0,60	99,40
10	2,000	1,01	0,21	0,80	99,20
16	1,180	8,93	1,85	2,65	97,35
20	0,850	18,98	3,92	6,57	93,43
30	0,600	51,19	10,58	17,16	82,84
40	0,425	133,94	27,69	44,85	55,15
60	0,250	159,11	32,90	77,75	22,25
80	0,180	38,97	8,06	85,81	14,19
100	0,150	7,19	1,49	87,29	12,71
200	0,075	27,68	5,72	93,02	6,98
FONDO	//	33,52	6,93	99,95	//
<b>TOTALI</b>		<b>483,40</b>	<b>99,95</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	138,22
Peso umido campione (g)	513,0
Peso secco campione (g)	483,66
Peso secco campione lavato (g)	450,14
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	33,52
Riscontro pesi (g)	0,26

**RISULTATI**

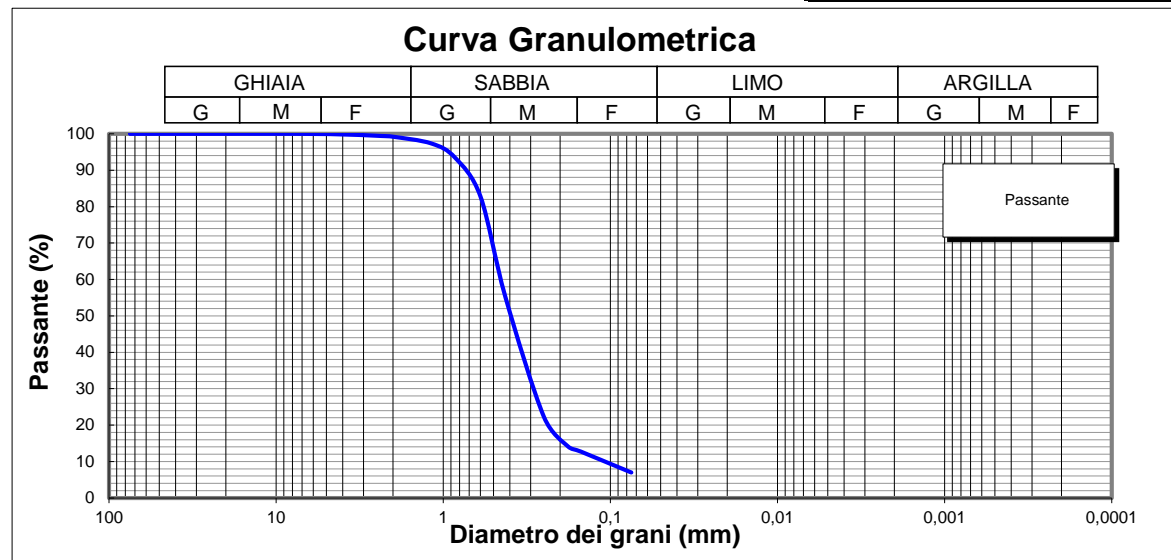
GHIAIE	Grosse	0
		Medie
1	Fini	1
SABBIE	Grosse	16
	Medie	66
93	Fini	11
LIMO/ARGILLA		6

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	

Empty box for sample description (AGI).



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ36\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5693 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	483,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	33,5
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,90

**Correzioni per lettura densimetro**

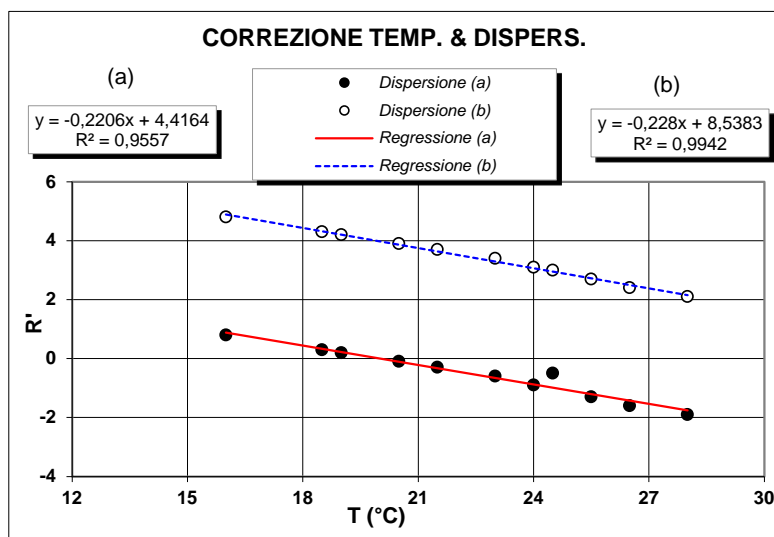
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %

N° Certificato: 5693 /2017  
 Data: 6/12/2017  
 Pagina 2 di 2

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	99,4
10	2,000	99,2
16	1,180	97,3
20	0,850	93,4
30	0,600	82,8
40	0,425	55,1
60	0,250	22,3
80	0,180	14,2
100	0,150	12,7
200	0,075	7,0

Coefficienti granulometrici

D <sub>60</sub> (mm)	0,4467
D <sub>30</sub> (mm)	0,2818
D <sub>10</sub> (mm)	0,1047
Coeff. Uniformità (Cu)	4
Coeff. Curvatura (Cc)	1,7

Percentuali passanti

GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	93
LIMO (%)	6
ARGILLA (%)	-

Descrizione campione (AGI) :

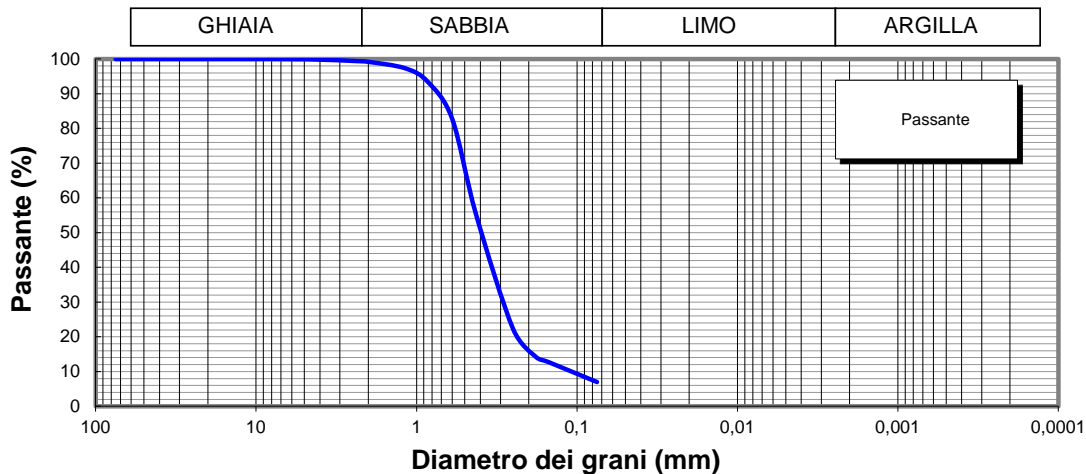
Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Sabbia deb limosa**

**A3**

Note:

**Curva Granulometrica**



Lo Sperimentatore  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ36\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5694 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

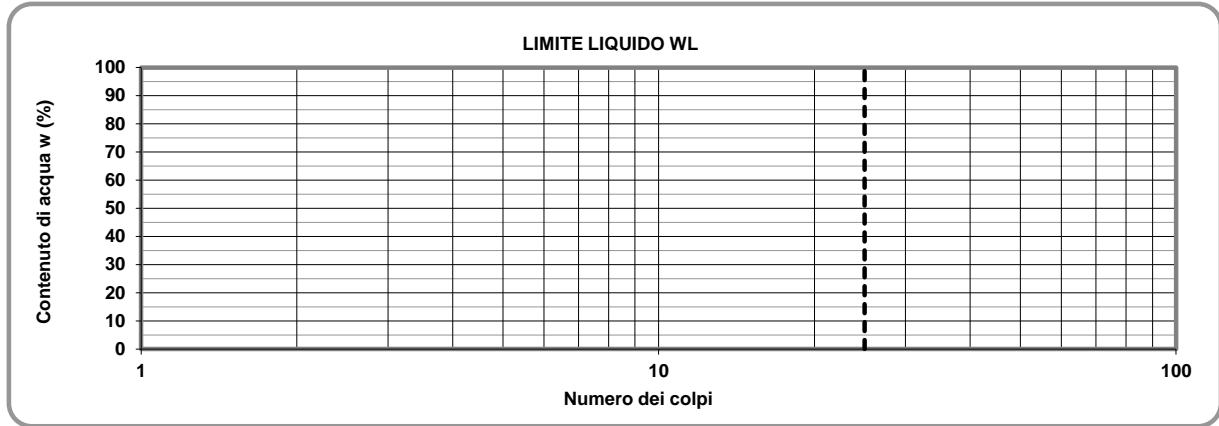
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** -

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 N° colpi  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino		
1	2	3
A	B	C
Non determinabile		



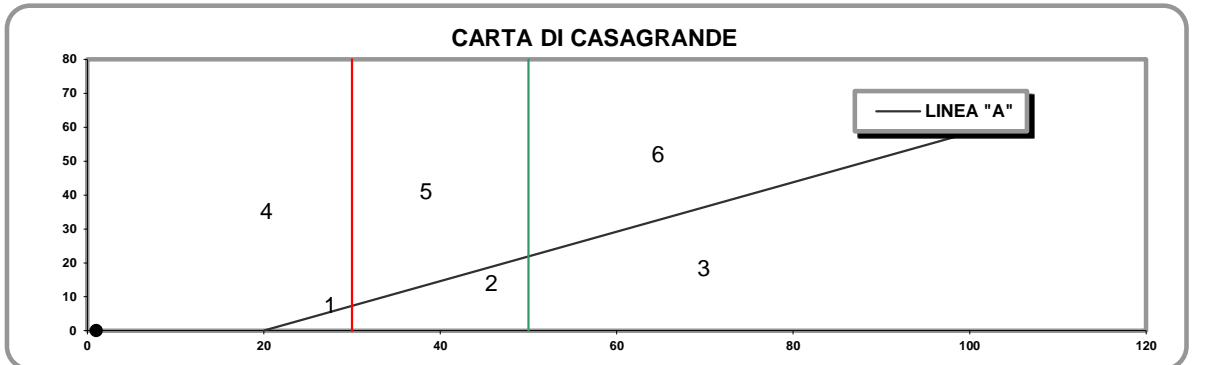
**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** -

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** NP

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino	
1	2
D	E
Non determinabile	



- |  |   |  |  |   |  |   |
|--|---|--|--|---|--|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:50%; height: 20px;"></td><td style="width:50%; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width:50%; height: 20px; text-align: center;">☺</td><td style="width:50%; height: 20px;"></td></tr> </table> |  |  | ☺ |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità |
|  |   |  |  |   |  |   |
| ☺  |   |  |  |   |  |   |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

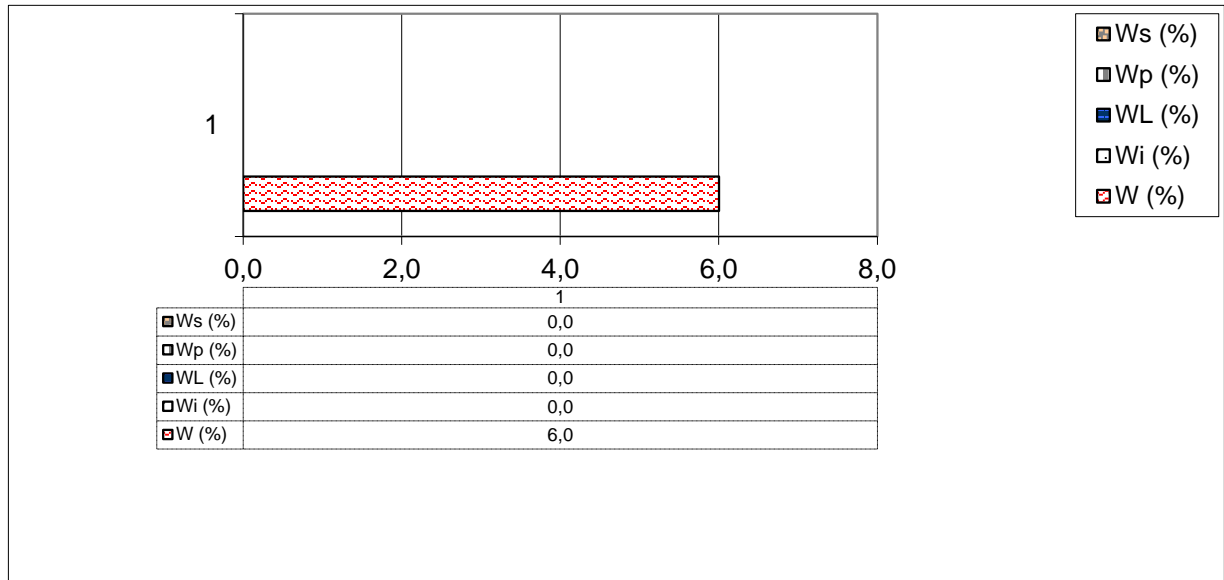
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	-
Contenuto acqua naturale (%)	6,0

N° Certificato:	5694 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>NP</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ37_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con ghiaia e limo"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox"/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox"/>
				Q1	<input type="checkbox"/>

Note



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ37\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5695 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

	1	2	3
determinazione			
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	22,42	25,96
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	182,86	185,03
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,43	25,41
MEDIA	25,42	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,04	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,36	10,52	10,46
Peso cont. + peso campione umido (g)	104,66	119,85	95,68
Peso cont. + peso camp. secco (g)	85,65	97,71	78,38
Peso campione secco (g)	75,29	87,19	67,92
Contenuto di acqua w (%)	25,25	25,39	25,47
MEDIA	25,4		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,48	0,09	0,39

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ37\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5696 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	198,35	13,43	13,43	86,57
3/4"	19,000	34,33	2,33	15,76	84,24
1/2"	12,500	35,95	2,43	18,19	81,81
4	4,750	51,21	3,47	21,66	78,34
8	2,360	59,76	4,05	25,71	74,29
10	2,000	12,60	0,85	26,56	73,44
16	1,180	59,13	4,00	30,57	69,43
20	0,850	46,39	3,14	33,71	66,29
30	0,600	56,74	3,84	37,55	62,45
40	0,425	75,85	5,14	42,69	57,31
60	0,250	107,62	7,29	49,98	50,02
80	0,180	74,26	5,03	55,01	44,99
100	0,150	18,46	1,25	56,26	43,74
200	0,075	113,46	7,68	63,94	36,06
FONDO	//	532,16	36,04	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>1476,27</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	362,08
Peso umido campione (g)	1849,5
Peso secco campione (g)	1476,52
Peso secco campione lavato (g)	944,36
Peso quantità > 25 mm (g)	198,35
Perdita lavaggio (g)	532,16
Riscontro pesi (g)	0,25

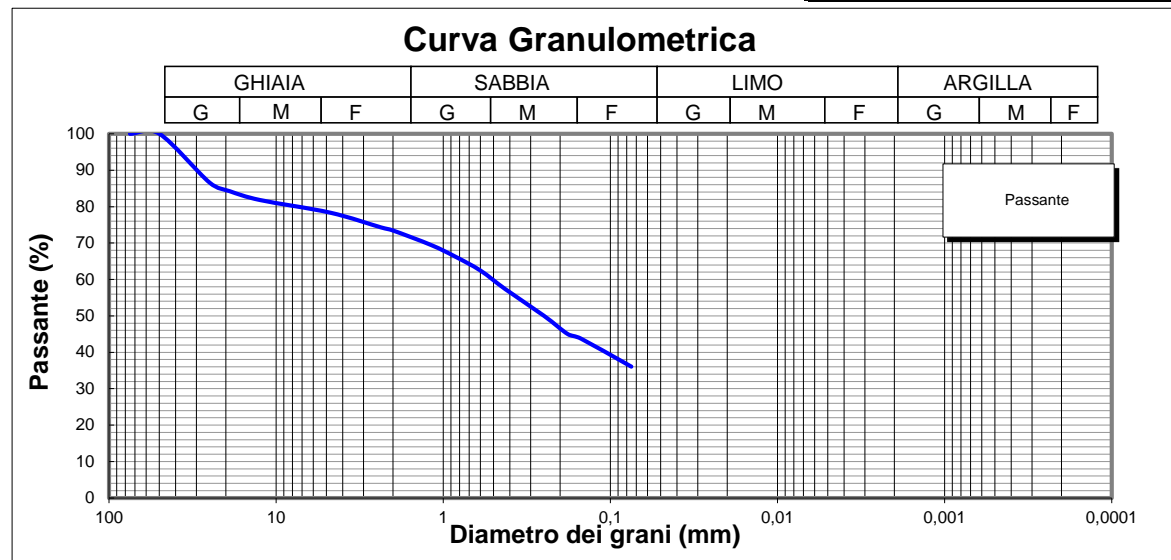
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	15
	Medie	6
	Fini	6
<b>27</b>	Grosse	11
	Medie	16
<b>38</b>	Fini	11
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>35</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ37\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5697 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1476,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	532,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,42

**Correzioni per lettura densimetro**

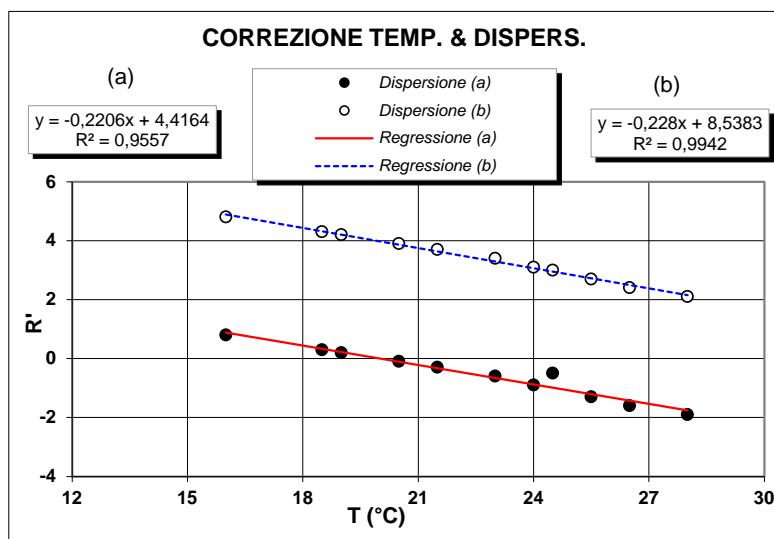
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0537</b>	27,90	<b>32,7</b>
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0388</b>	26,40	<b>30,9</b>
2	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0281</b>	24,90	<b>29,2</b>
4	20,0	27,0		8,2	27,5	8,52	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0203</b>	23,40	<b>27,4</b>
8	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0147</b>	21,40	<b>25,1</b>
15	20,0	23,5		8,2	24,0	9,32	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0109</b>	19,90	<b>23,3</b>
30	20,0	21,5		8,2	22,0	9,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	17,90	<b>21,0</b>
60	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0058</b>	15,40	<b>18,1</b>
120	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	12,40	<b>14,5</b>
300	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	9,40	<b>11,0</b>
600	20,0	11,0		8,2	11,5	12,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	7,40	<b>8,7</b>
1440	20,0	8,5		8,2	9,0	12,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	4,90	<b>5,7</b>

N° Certificato: 5697 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	86,6
3/4"	19,00	84,2
1/2"	12,50	81,8
4	4,750	78,3
8	2,360	74,3
10	2,000	73,4
16	1,180	69,4
20	0,850	66,3
30	0,600	62,4
40	0,425	57,3
60	0,250	50,0
80	0,180	45,0
100	0,150	43,7
200	0,075	36,1
S	0,0537	<b>32,7</b>
S	0,0388	<b>30,9</b>
S	0,0281	<b>29,2</b>
S	0,0203	<b>27,4</b>
S	0,0147	<b>25,1</b>
S	0,0109	<b>23,3</b>
S	0,0079	<b>21,0</b>
S	0,0058	<b>18,1</b>
S	0,0042	<b>14,5</b>
S	0,0027	<b>11,0</b>
S	0,0020	<b>8,7</b>
S	0,0013	<b>5,7</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,4898
D30 (mm)	0,0331
D10 (mm)	0,0025
Coeff. Uniformità (Cu)	195
Coeff. Curvatura (Cc)	0,9

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	27
SABBIA (%)	38
LIMO (%)	26
ARGILLA (%)	9

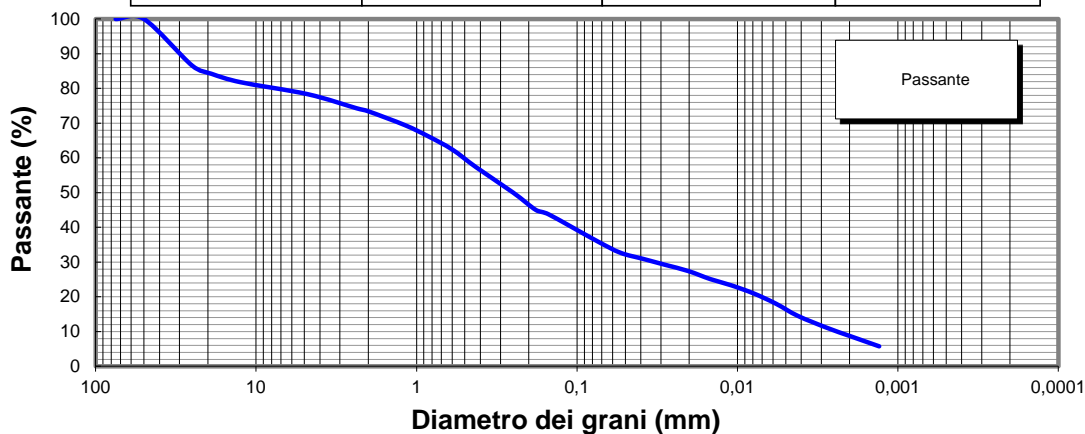
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Sabbia con ghiaia e limo**

**A7-6**

Note:



Lo Sperimentatore  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ37\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

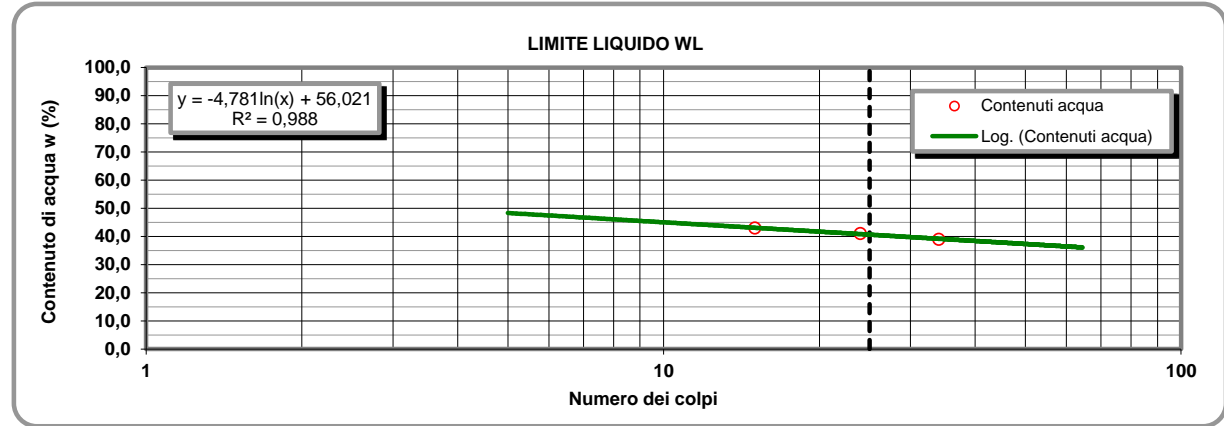
**N° Certificato:** 5698 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)**      **41**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	18,31	18,3	22,28
Peso contenitore + peso campione umido (g)	31,22	29,05	33,61
Peso contenitore + peso campione secco (g)	27,34	25,92	30,43
N° colpi	15	24	34
Contenuto di acqua w (%)	43,0	41,1	39,0

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

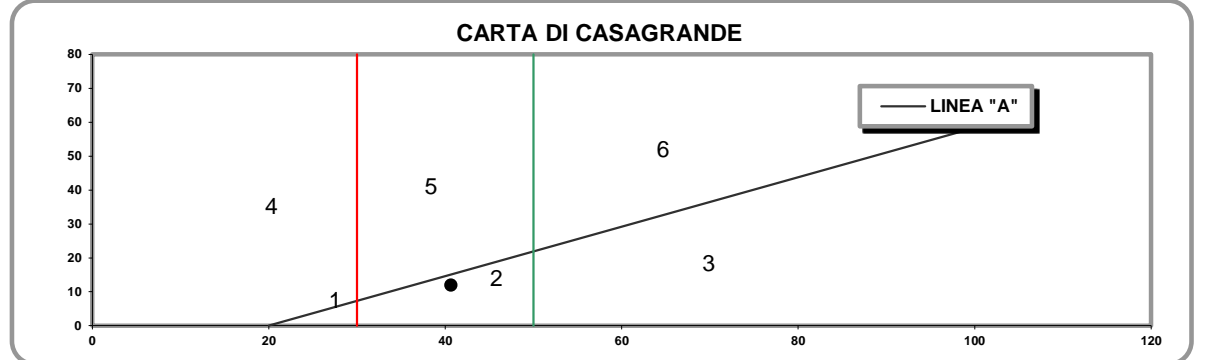



**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)**      **29**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **12**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	7,34	9,47
Peso contenitore + peso campione umido (g)	17,91	19,64
Peso contenitore + peso campione secco (g)	15,55	17,37
Contenuto di acqua w (%)	28,75	28,73



- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità |  |
|--|---|---|--|

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

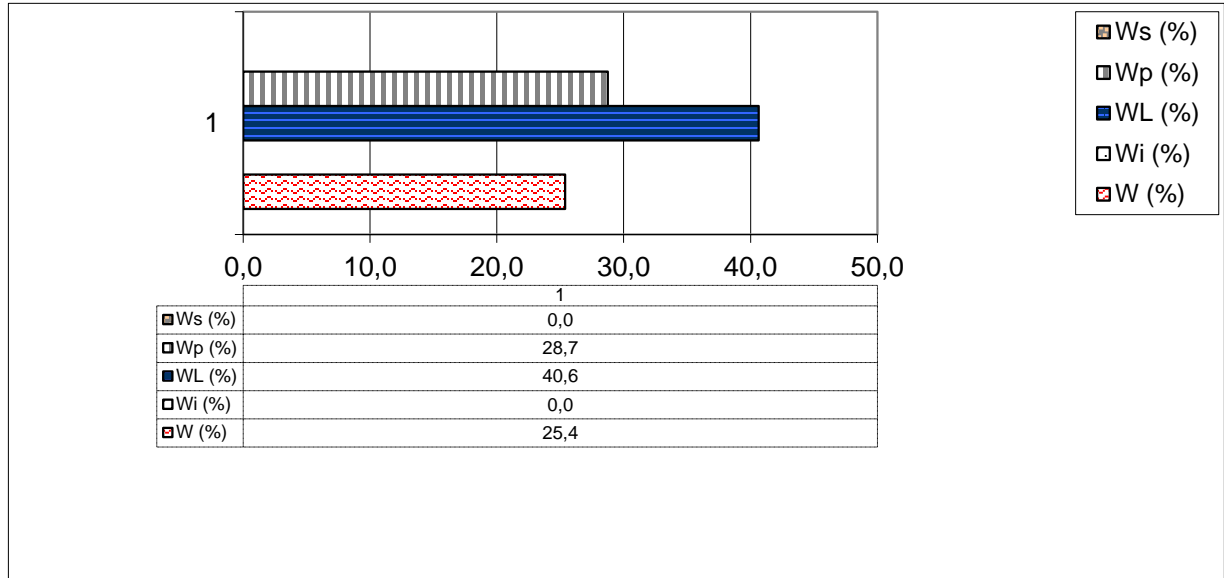
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	9
Contenuto acqua naturale (%)	25,4

N° Certificato:	5698 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>11,9</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>1,28</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>1,32</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluida (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input checked="" type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input checked="" type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input checked="" type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				Ritiro di volume V <sub>s</sub>
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ38_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone grigiastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ38\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5699 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo campionatore</i>			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,37	27,18
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	157,98	161,56
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,64	25,61
MEDIA	25,62	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,06	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo volumometro</i>			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,15	10,51	9,88
Peso cont. + peso campione umido (g)	110,31	107,57	120,3
Peso cont. + peso camp. secco (g)	87,57	85,51	95,18
Peso campione secco (g)	77,42	75,00	85,30
Contenuto di acqua w (%)	29,37	29,41	29,45
MEDIA	29,4		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,13	0,01	0,13

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**

**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ38\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5700 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,20	0,05	0,05	99,95
10	2,000	0,09	0,02	0,07	99,93
16	1,180	0,47	0,11	0,18	99,82
20	0,850	0,37	0,09	0,27	99,73
30	0,600	0,37	0,09	0,36	99,64
40	0,425	0,48	0,12	0,48	99,52
60	0,250	0,60	0,15	0,63	99,37
80	0,180	0,51	0,12	0,75	99,25
100	0,150	0,24	0,06	0,81	99,19
200	0,075	4,95	1,20	2,01	97,99
FONDO	//	402,57	97,94	99,95	//
<b>TOTALI</b>		<b>410,85</b>	<b>99,95</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	93,74
Peso umido campione (g)	531,3
Peso secco campione (g)	411,05
Peso secco campione lavato (g)	8,48
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	402,57
Riscontro pesi (g)	0,20

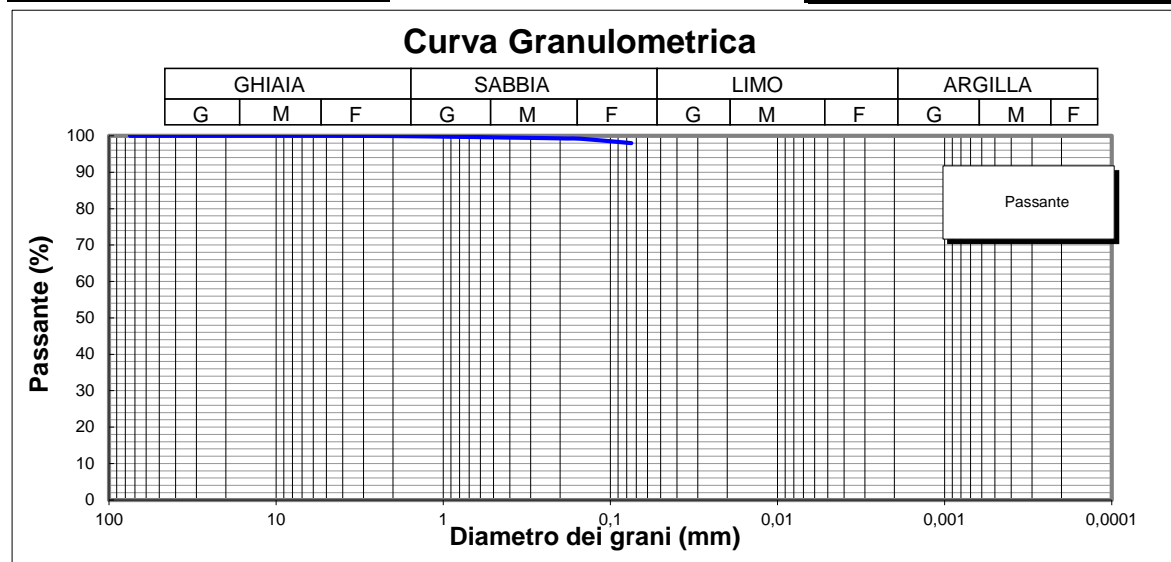
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	2
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>98</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ38\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5701 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	411,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	402,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,62

**Correzioni per lettura densimetro**

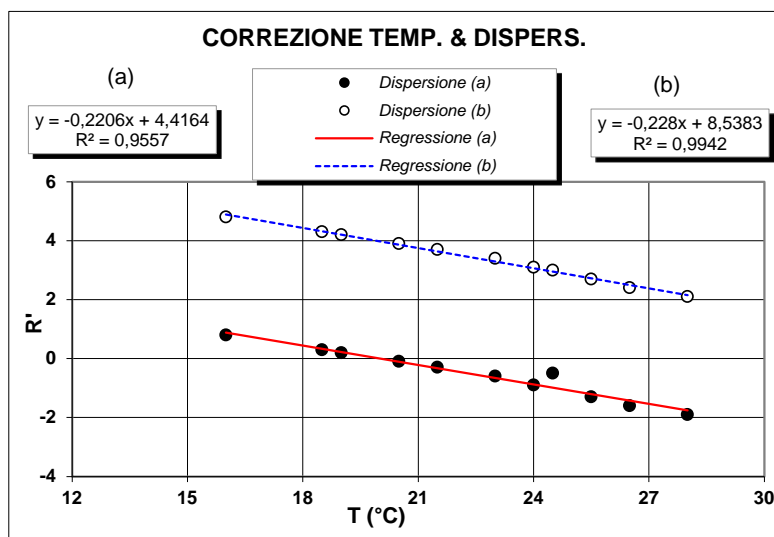
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leit.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0521</b>	29,40	<b>93,2</b>
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0377</b>	27,90	<b>88,4</b>
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0273</b>	26,40	<b>83,7</b>
4	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0197</b>	24,90	<b>78,9</b>
8	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0143</b>	22,90	<b>72,6</b>
15	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0107</b>	20,90	<b>66,2</b>
30	20,0	22,5		8,2	23,0	9,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0078</b>	18,90	<b>59,9</b>
60	20,0	20,5		8,2	21,0	10	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	16,90	<b>53,6</b>
120	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	14,40	<b>45,6</b>
300	20,0	14,5		8,2	15,0	11,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	10,90	<b>34,6</b>
600	20,0	12,0		8,2	12,5	12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	8,40	<b>26,6</b>
1440	20,0	9,0		8,2	9,5	12,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	5,40	<b>17,1</b>

N° Certificato: 5701 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	99,9
16	1,180	99,8
20	0,850	99,7
30	0,600	99,6
40	0,425	99,5
60	0,250	99,4
80	0,180	99,2
100	0,150	99,2
200	0,075	98,0
S	0,0521	<b>93,2</b>
S	0,0377	<b>88,4</b>
S	0,0273	<b>83,7</b>
S	0,0197	<b>78,9</b>
S	0,0143	<b>72,6</b>
S	0,0107	<b>66,2</b>
S	0,0078	<b>59,9</b>
S	0,0056	<b>53,6</b>
S	0,0041	<b>45,6</b>
S	0,0027	<b>34,6</b>
S	0,0019	<b>26,6</b>
S	0,0013	<b>17,1</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0076
D30 (mm)	0,0022
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	2
LIMO (%)	71
ARGILLA (%)	27

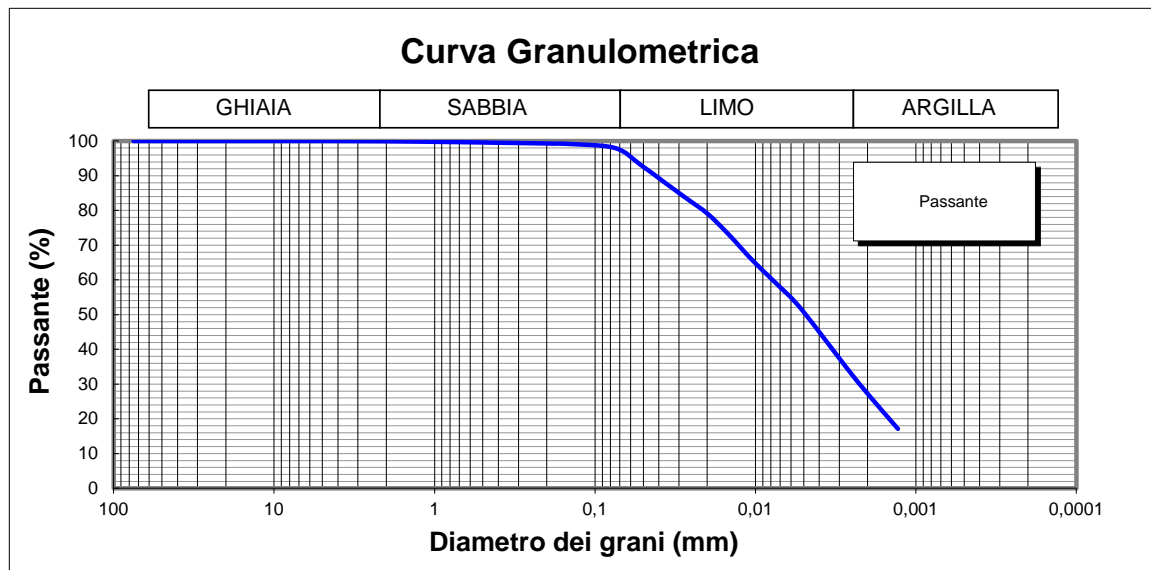
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo con argilla**

**A7-6**

Note:



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

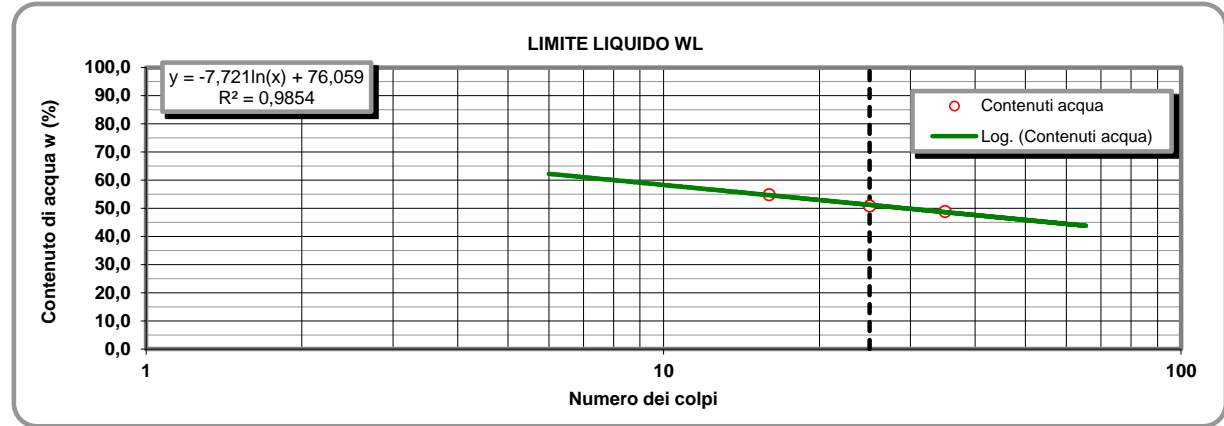
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ38\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5702 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

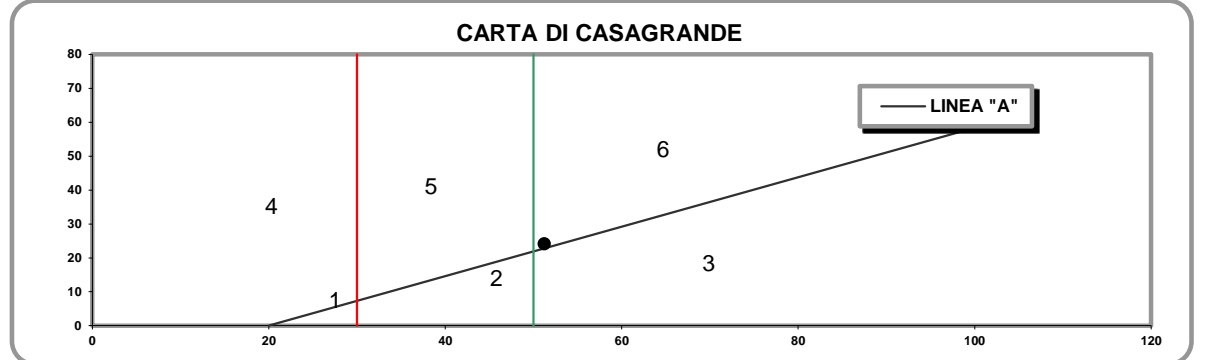
<b>LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)</b> <b>51</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub></b>	Provino		
		1	2	3
	Contenitore n°	A	B	C
	Peso contenitore (g)	10,31	10,41	10,23
	Peso contenitore + peso campione umido (g)	21,04	21,99	21,23
	Peso contenitore + peso campione secco (g)	17,24	18,09	17,62
	N° colpi	16	25	35
	Contenuto di acqua w (%)	54,8	50,8	48,8

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**



<b>LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)</b> <b>27</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub></b>	Provino	
		1	2
	Contenitore n°	D	E
	Peso contenitore (g)	7,36	7,36
	Peso contenitore + peso campione umido (g)	18,16	19,32
	Peso contenitore + peso campione secco (g)	15,86	16,77
	Contenuto di acqua w (%)	27,06	27,10

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **24**



- |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità |
|  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|  |  |  |  |  |  |  |  |   |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

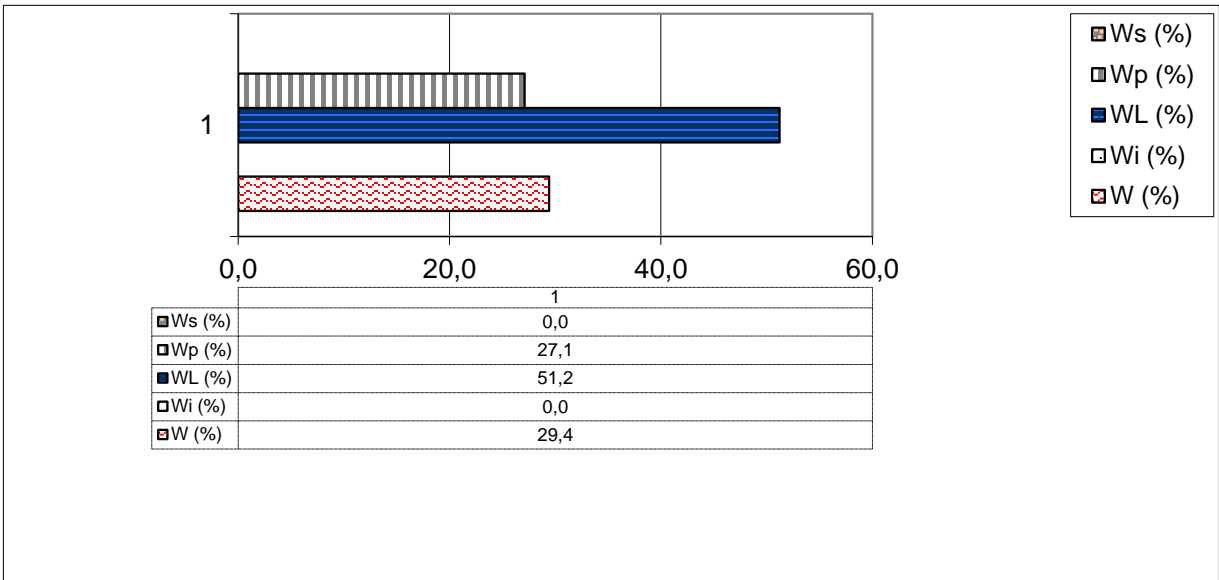
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	27
Contenuto acqua naturale (%)	29,4

N° Certificato:	5702 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>24,1</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>0,90</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>0,89</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input checked="" type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input checked="" type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ39_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text"/>	Paraffina	<input type="text"/>
Indisturbato	<input type="text"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro scuro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia sabbioso limosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ39\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5703 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo campionatore</i>			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

	1	2	3
determinazione			
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,94	27,54
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,36	161,80
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,72	25,65
MEDIA	25,69	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,14	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo volumometro</i>			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,29	10,43	10,15
Peso cont. + peso campione umido (g)	101,01	101,5	118,46
Peso cont. + peso camp. secco (g)	89,51	89,95	104,77
Peso campione secco (g)	79,22	79,52	94,62
Contenuto di acqua w (%)	14,52	14,52	14,47
MEDIA	14,5		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,09	0,15	0,24

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ39\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5704 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	227,72	10,38	10,38	89,62
1"	25,000	289,30	13,19	23,57	76,43
3/4"	19,000	153,58	7,00	30,57	69,43
1/2"	12,500	103,67	4,73	35,30	64,70
4	4,750	170,91	7,79	43,09	56,91
8	2,360	91,86	4,19	47,28	52,72
10	2,000	20,06	0,91	48,19	51,81
16	1,180	82,74	3,77	51,96	48,04
20	0,850	55,06	2,51	54,47	45,53
30	0,600	70,63	3,22	57,69	42,31
40	0,425	61,26	2,79	60,48	39,52
60	0,250	92,14	4,20	64,68	35,32
80	0,180	48,25	2,20	66,88	33,12
100	0,150	31,13	1,42	68,30	31,70
200	0,075	50,13	2,29	70,59	29,41
FONDO	//	644,95	29,40	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>2193,39</b>	<b>89,61</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	480,78
Peso umido campione (g)	2511,4
Peso secco campione (g)	2193,62
Peso secco campione lavato (g)	1548,67
Peso quantità > 25 mm (g)	517,02
Perdita lavaggio (g)	644,95
Riscontro pesi (g)	0,23

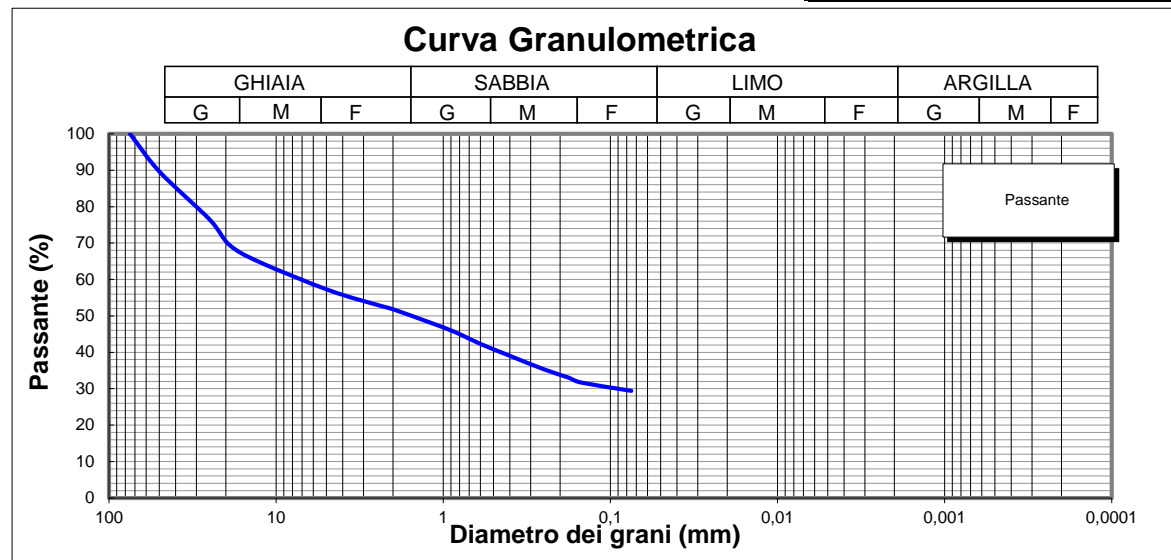
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	29
	Medie	13
	Fini	6
<b>SABBIE</b>	Grosse	9
	Medie	9
	Fini	5
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>29</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ39\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5705 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	2193,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	645,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,69

**Correzioni per lettura densimetro**

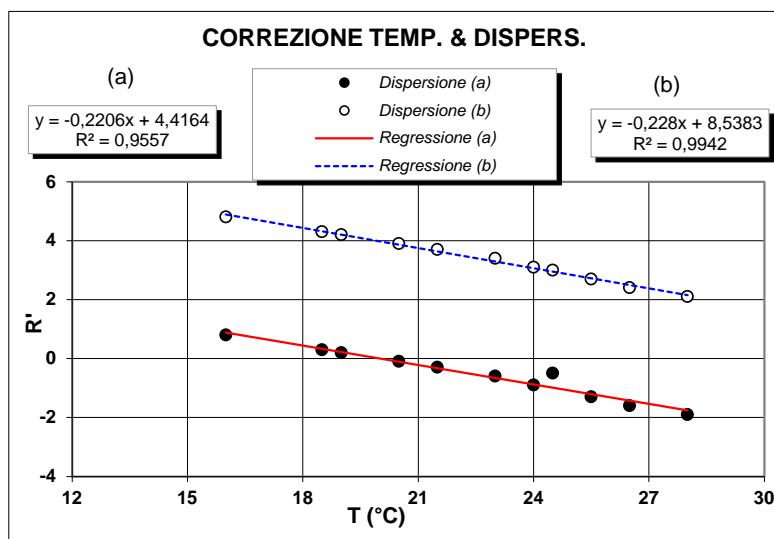
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	32,0		8,2	32,5	7,37	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0528</b>	28,40	<b>27,0</b>
1	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0379</b>	27,40	<b>26,0</b>
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0272</b>	26,40	<b>25,1</b>
4	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0197</b>	24,90	<b>23,7</b>
8	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0143</b>	22,90	<b>21,8</b>
15	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0106</b>	21,40	<b>20,3</b>
30	20,0	23,5		8,2	24,0	9,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	19,90	<b>18,9</b>
60	20,0	21,5		8,2	22,0	9,78	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	17,90	<b>17,0</b>
120	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	16,40	<b>15,6</b>
300	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	14,40	<b>13,7</b>
600	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	12,40	<b>11,8</b>
1440	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0012</b>	10,40	<b>9,9</b>

N° Certificato: 5705 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	89,6
1"	25,00	76,4
3/4"	19,00	69,4
1/2"	12,50	64,7
4	4,750	56,9
8	2,360	52,7
10	2,000	51,8
16	1,180	48,0
20	0,850	45,5
30	0,600	42,3
40	0,425	39,5
60	0,250	35,3
80	0,180	33,1
100	0,150	31,7
200	0,075	29,4
S	0,0528	<b>27,0</b>
S	0,0379	<b>26,0</b>
S	0,0272	<b>25,1</b>
S	0,0197	<b>23,7</b>
S	0,0143	<b>21,8</b>
S	0,0106	<b>20,3</b>
S	0,0077	<b>18,9</b>
S	0,0056	<b>17,0</b>
S	0,0040	<b>15,6</b>
S	0,0026	<b>13,7</b>
S	0,0019	<b>11,8</b>
S	0,0012	<b>9,9</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	7,0795
D30 (mm)	0,1047
D10 (mm)	0,0013
Coeff. Uniformità (Cu)	5370
Coeff. Curvatura (Cc)	1,2

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	48
SABBIA (%)	23
LIMO (%)	17
ARGILLA (%)	12

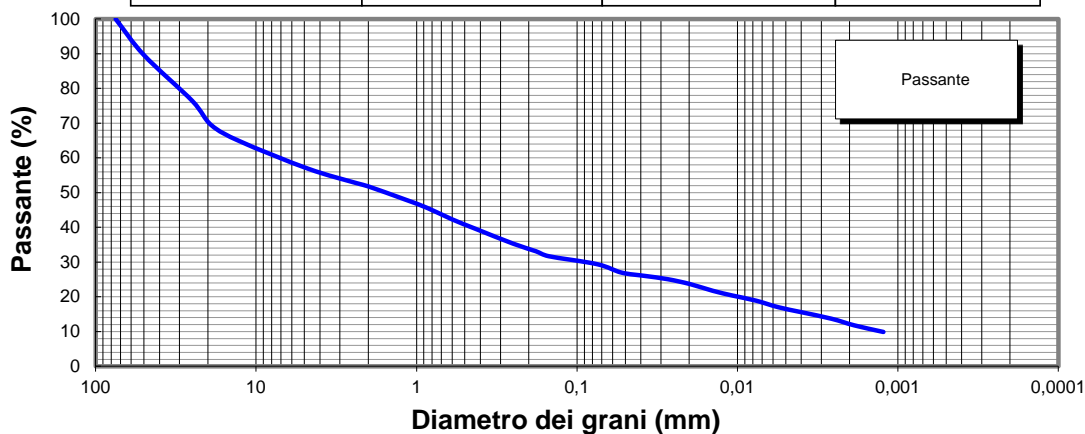
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia sabbioso limosa**

**A2-6**

Note:



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M1/LAB02/01.4  
Rev. 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**LIMITI DI ATTERBERG**  
(ASTM D4318 ASTM D4943)

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**N° Certificato:** 5706 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

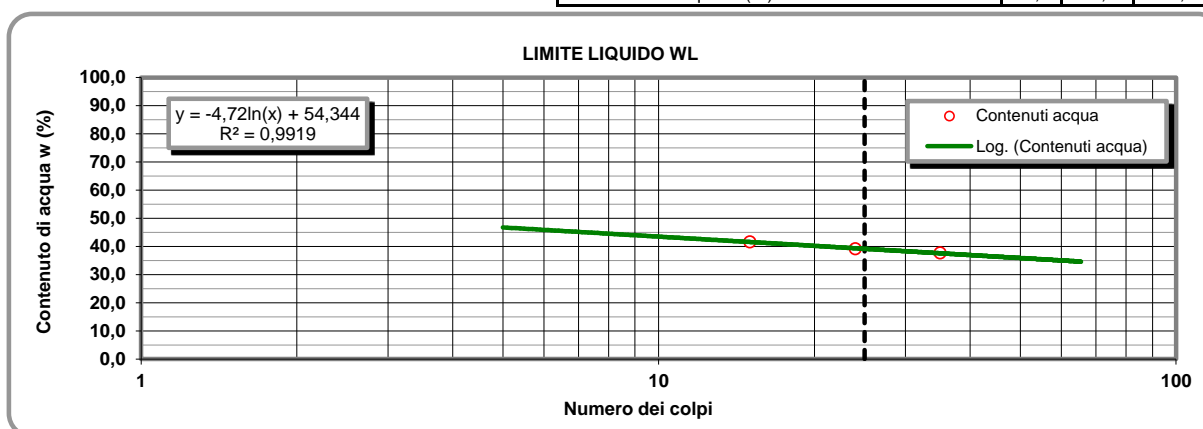
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ39\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **39**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	22,36	22,3	22,25
Peso contenitore + peso campione umido (g)	33,14	32,93	34,71
Peso contenitore + peso campione secco (g)	29,97	29,94	31,3
N° colpi	15	24	35
Contenuto di acqua w (%)	41,7	39,1	37,7

C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95

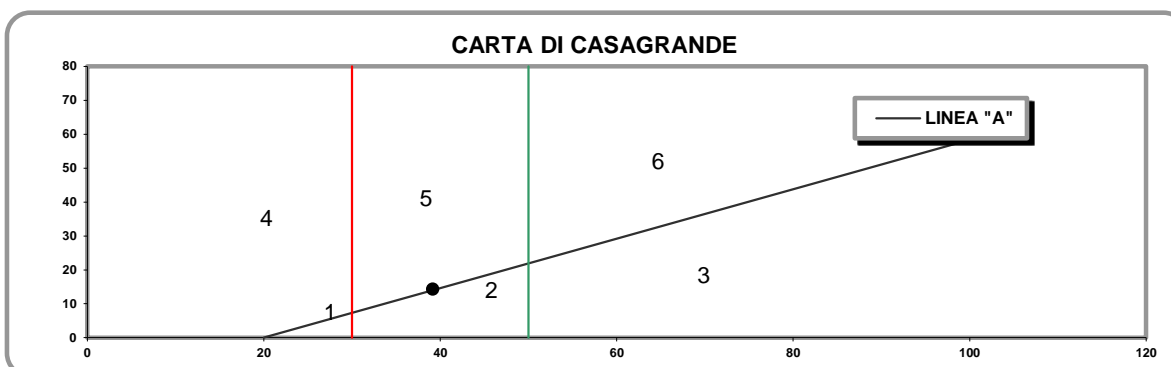


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **25**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **14**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	13,72	13,39
Peso contenitore + peso campione umido (g)	24,71	24,91
Peso contenitore + peso campione secco (g)	22,52	22,62
Contenuto di acqua w (%)	24,89	24,81



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.



- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

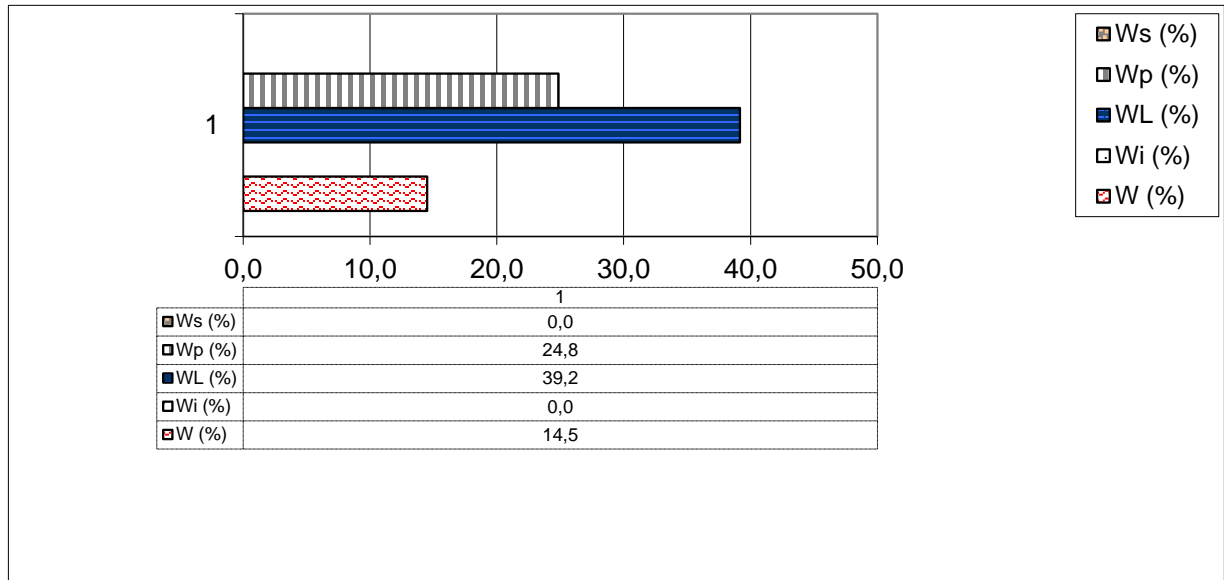
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	12
Contenuto acqua naturale (%)	14,5

N° Certificato:	5706 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>14,3</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>1,72</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>1,19</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluida (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input checked="" type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input checked="" type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input checked="" type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ40_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Grigio verdastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Limo con argilla"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
		Med.	<input type="checkbox" value=""/>	Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
		Q2	<input type="checkbox" value=""/>	Q1	<input type="checkbox"/>

Note



M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ40\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5707 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,60	25,24
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	181,78	184,63
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,56	25,52
	MEDIA	
	25,54	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,07	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
	MEDIA	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,58	10,57	9,78
Peso cont. + peso campione umido (g)	124,9	123,61	104,69
Peso cont. + peso camp. secco (g)	102,08	100,83	85,71
Peso campione secco (g)	91,50	90,26	75,93
Contenuto di acqua w (%)	24,94	25,24	25,00
	MEDIA		
	25,1		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,47	0,72	0,25

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ40\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5708 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,10	0,03	0,03	99,97
10	2,000	0,13	0,03	0,06	99,94
16	1,180	0,36	0,09	0,15	99,85
20	0,850	0,26	0,07	0,22	99,78
30	0,600	0,16	0,04	0,26	99,74
40	0,425	0,22	0,06	0,31	99,69
60	0,250	0,44	0,11	0,43	99,57
80	0,180	0,53	0,14	0,56	99,44
100	0,150	0,23	0,06	0,62	99,38
200	0,075	6,10	1,56	2,18	97,82
FONDO	//	382,20	97,80	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>390,73</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	230,76
Peso umido campione (g)	488,2
Peso secco campione (g)	390,80
Peso secco campione lavato (g)	8,60
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	382,20
Riscontro pesi (g)	0,07

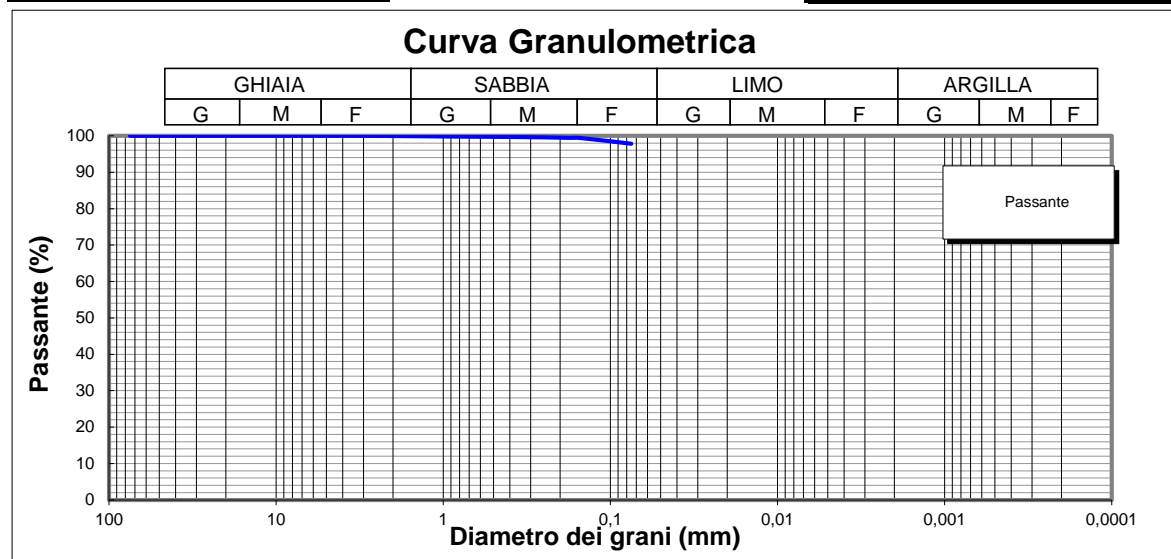
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>0</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	2
<b>2</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	2
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>98</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ40\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5709 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	390,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	382,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,54

**Correzioni per lettura densimetro**

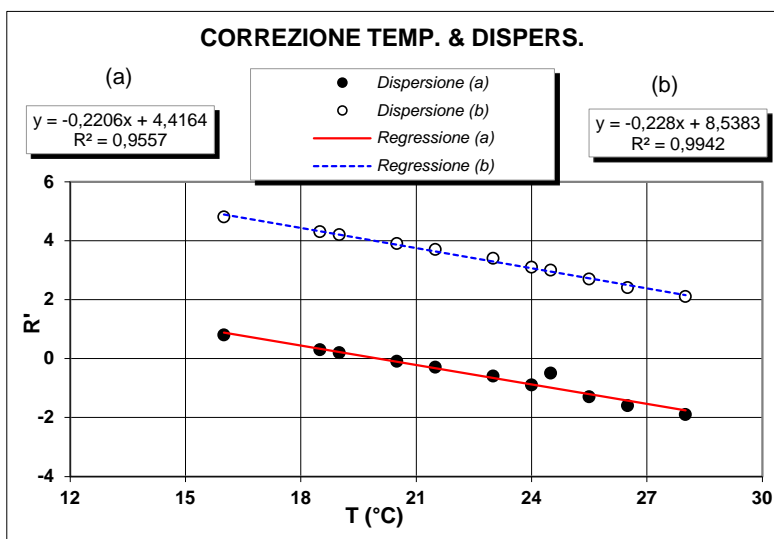
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	33,0		8,2	33,5	7,14	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0522</b>	29,40	<b>93,2</b>
1	20,0	31,5		8,2	32,0	7,48	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0378</b>	27,90	<b>88,5</b>
2	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0274</b>	26,40	<b>83,7</b>
4	20,0	28,5		8,2	29,0	8,17	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0198</b>	24,90	<b>79,0</b>
8	20,0	27,0		8,2	27,5	8,52	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0143</b>	23,40	<b>74,2</b>
15	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0106</b>	21,90	<b>69,5</b>
30	20,0	23,5		8,2	24,0	9,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0077</b>	19,90	<b>63,1</b>
60	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0056</b>	17,40	<b>55,2</b>
120	20,0	19,0		8,2	19,5	10,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0041</b>	15,40	<b>48,8</b>
300	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	12,90	<b>40,9</b>
600	20,0	14,5		8,2	15,0	11,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	10,90	<b>34,6</b>
1440	20,0	12,5		8,2	13,0	11,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	8,90	<b>28,2</b>

N° Certificato: 5709 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	99,9
16	1,180	99,8
20	0,850	99,8
30	0,600	99,7
40	0,425	99,7
60	0,250	99,6
80	0,180	99,4
100	0,150	99,4
200	0,075	97,8
S	0,0522	<b>93,2</b>
S	0,0378	<b>88,5</b>
S	0,0274	<b>83,7</b>
S	0,0198	<b>79,0</b>
S	0,0143	<b>74,2</b>
S	0,0106	<b>69,5</b>
S	0,0077	<b>63,1</b>
S	0,0056	<b>55,2</b>
S	0,0041	<b>48,8</b>
S	0,0026	<b>40,9</b>
S	0,0019	<b>34,6</b>
S	0,0013	<b>28,2</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,0066
D30 (mm)	0,0014
D10 (mm)	
Coeff. Uniformità (Cu)	
Coeff. Curvatura (Cc)	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	2
LIMO (%)	63
ARGILLA (%)	35

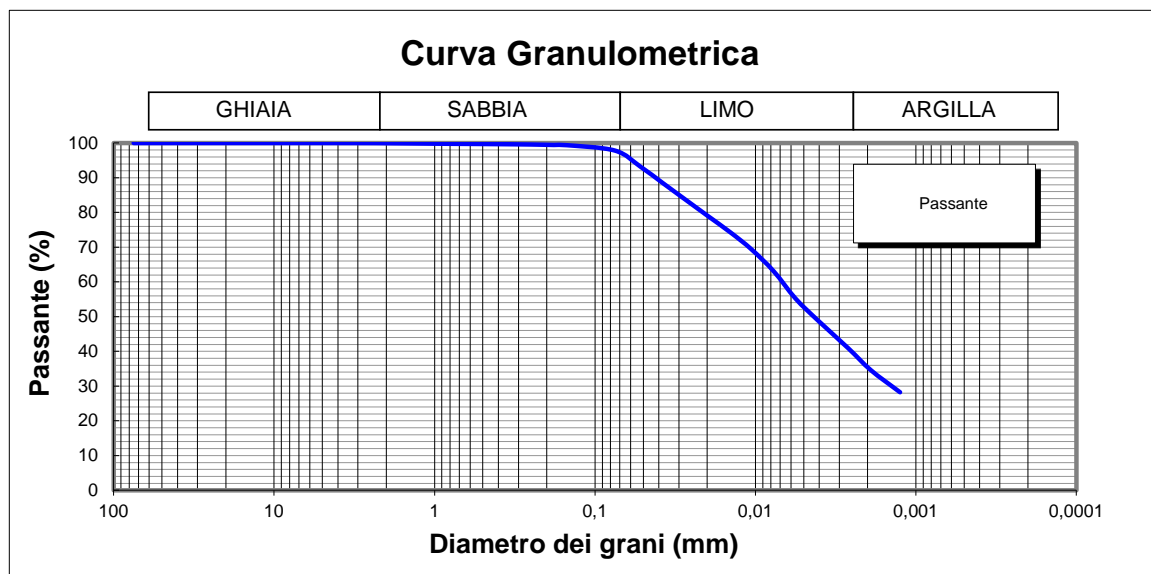
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Limo con argilla**

**A7-5**

Note:



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M1/LAB02/01.4  
Rev. 00  
Del 03/02/03



**LIMITI DI ATTERBERG**  
(ASTM D4318 ASTM D4943)

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ40\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

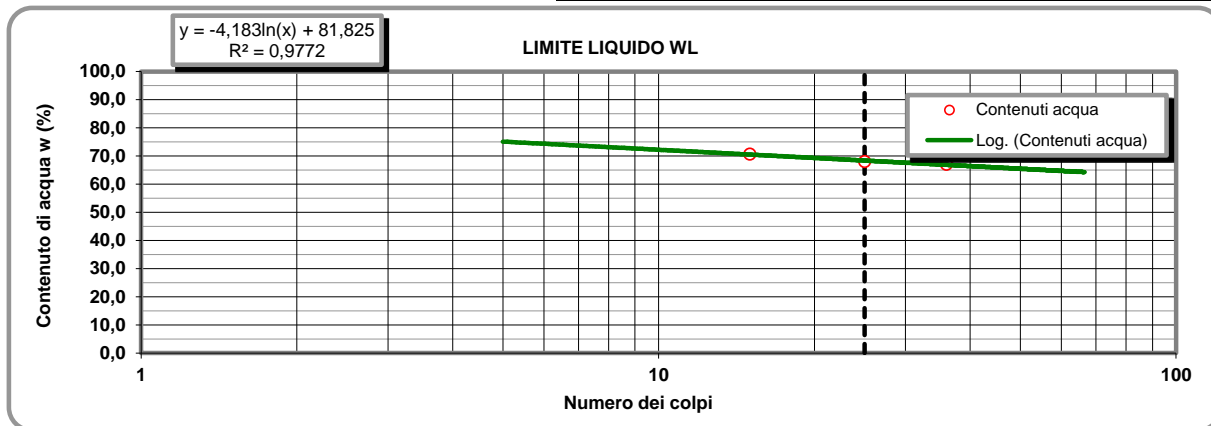
**N° Certificato:** 5710 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** **68**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	18,63	18	18,59
Peso contenitore + peso campione umido (g)	29,96	28,62	29,48
Peso contenitore + peso campione secco (g)	25,27	24,32	25,11
N° colpi	15	25	36
Contenuto di acqua w (%)	70,6	68,0	67,0

C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95

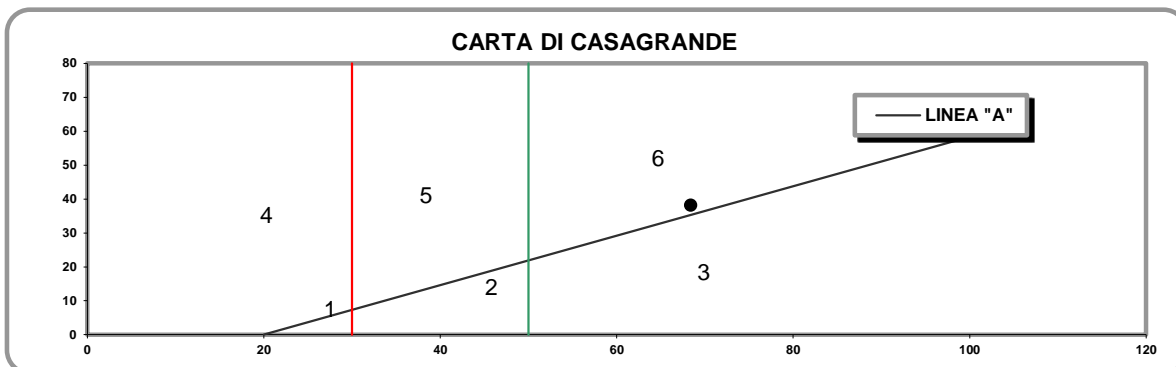


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** **30**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** **38**

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	9,47	7,36
Peso contenitore + peso campione umido (g)	20,11	18,65
Peso contenitore + peso campione secco (g)	17,64	16,03
Contenuto di acqua w (%)	30,23	30,22



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.



- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

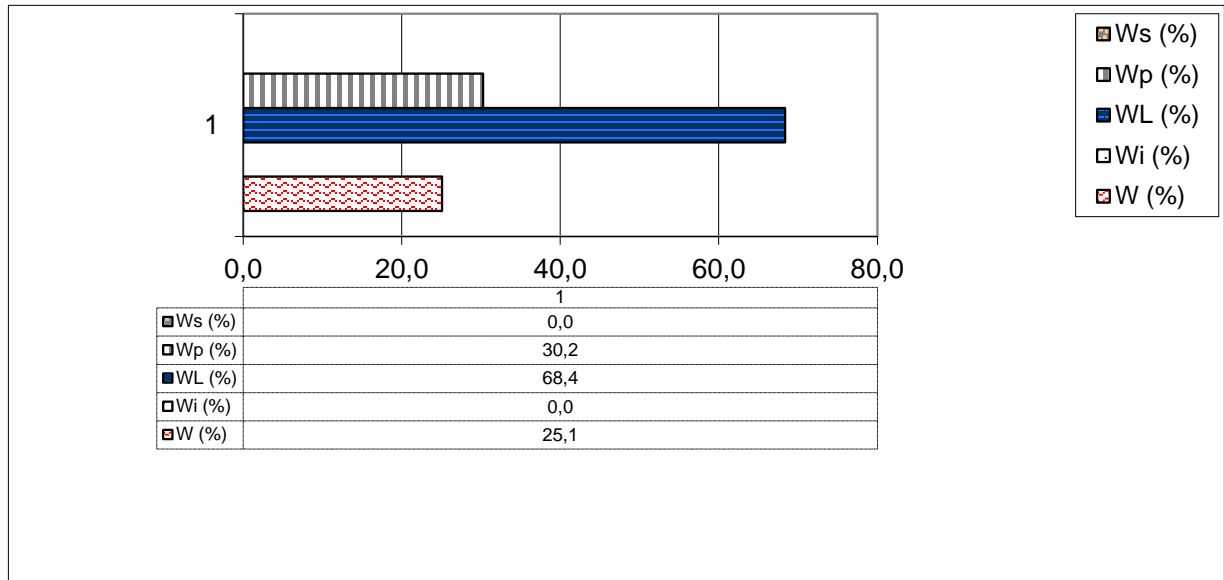
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	35
Contenuto acqua naturale (%)	25,1

N° Certificato:	5710 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>38,1</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>1,14</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<b>1,09</b>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluida (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input checked="" type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input checked="" type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ41_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone rossastro scuro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ41\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5711 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

<i>Metodo campionatore</i>	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	23,70	27,01	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,73	161,83	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,55	26,57	
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,05

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

<i>Metodo volumometro</i>	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,02	10,58	9,94
Peso cont. + peso campione umido (g)	92,48	80,98	92,5
Peso cont. + peso camp. secco (g)	90,48	79,23	90,53
Peso campione secco (g)	80,46	68,65	80,59
Contenuto di acqua w (%)	2,49	2,55	2,44
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	0,30    2,25    1,95

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
 tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
 Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ41\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5712 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	<b>75,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
2"	<b>50,000</b>	282,99	8,30	8,30	<b>91,70</b>
1"	<b>25,000</b>	496,75	14,58	22,88	<b>77,12</b>
3/4"	<b>19,000</b>	258,95	7,60	30,48	<b>69,52</b>
1/2"	<b>12,500</b>	263,04	7,72	38,20	<b>61,80</b>
4	<b>4,750</b>	434,28	12,74	50,95	<b>49,05</b>
8	<b>2,360</b>	229,67	6,74	57,69	<b>42,31</b>
10	<b>2,000</b>	46,99	1,38	59,07	<b>40,93</b>
16	<b>1,180</b>	236,55	6,94	66,01	<b>33,99</b>
20	<b>0,850</b>	234,49	6,88	72,89	<b>27,11</b>
30	<b>0,600</b>	265,29	7,79	80,67	<b>19,33</b>
40	<b>0,425</b>	241,59	7,09	87,76	<b>12,24</b>
60	<b>0,250</b>	190,25	5,58	93,35	<b>6,65</b>
80	<b>0,180</b>	49,94	1,47	94,81	<b>5,19</b>
100	<b>0,150</b>	14,32	0,42	95,23	<b>4,77</b>
200	<b>0,075</b>	57,81	1,70	96,93	<b>3,07</b>
FONDO	//	<b>104,44</b>	3,06	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>3407,35</b>	<b>91,69</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	365,47
Peso umido campione (g)	3480,6
Peso secco campione (g)	3407,53
Peso secco campione lavato (g)	3303,09
Peso quantità > 25 mm (g)	779,74
Perdita lavaggio (g)	104,44
Riscontro pesi (g)	0,18

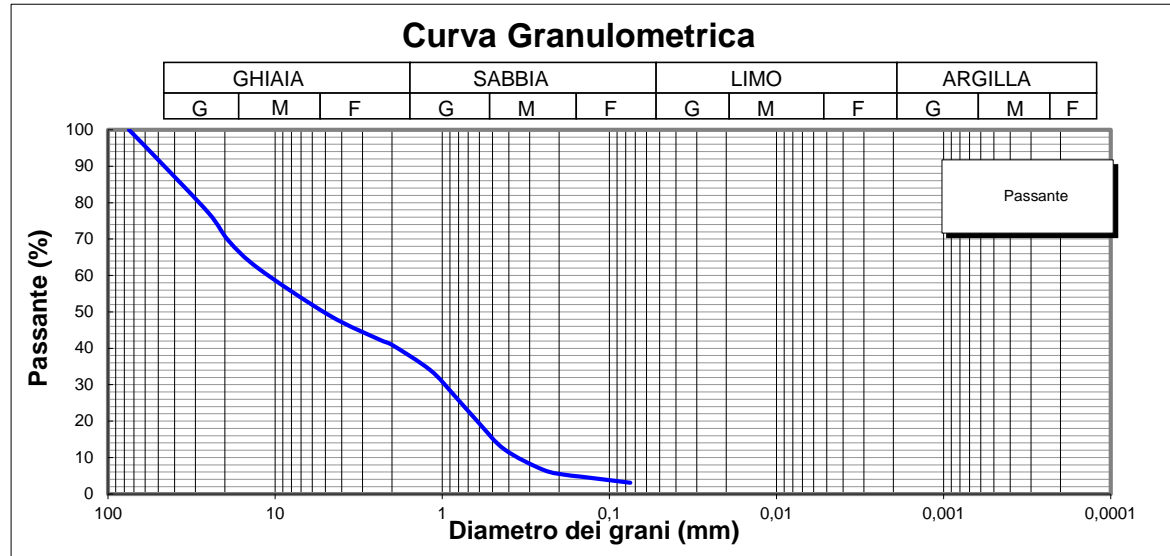
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	29
	Medie	20
	Fini	10
<b>SABBIE</b>	Grosse	21
	Medie	14
	Fini	3
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>3</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ41\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5712 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	3407,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	104,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,56

**Correzioni per lettura densimetro**

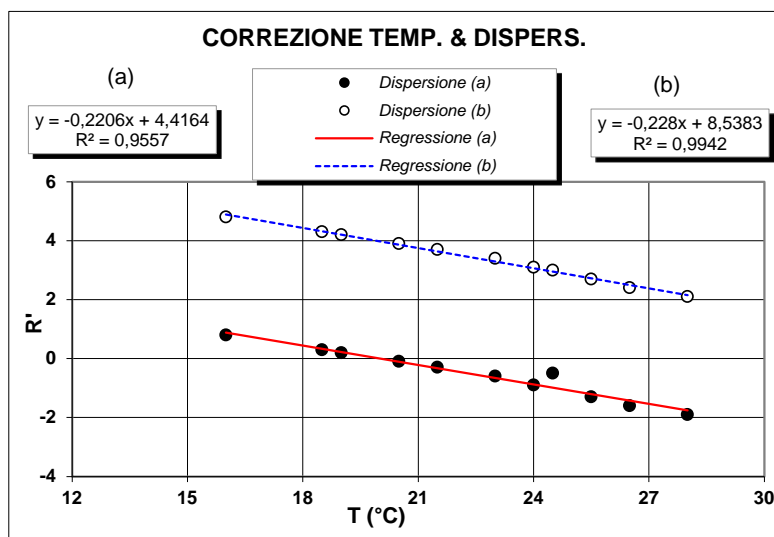
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %

N° Certificato: 5712 /2017  
 Data: 6/12/2017  
 Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	91,7
1"	25,00	77,1
3/4"	19,00	69,5
1/2"	12,50	61,8
4	4,750	49,1
8	2,360	42,3
10	2,000	40,9
16	1,180	34,0
20	0,850	27,1
30	0,600	19,3
40	0,425	12,2
60	0,250	6,7
80	0,180	5,2
100	0,150	4,8
200	0,075	3,1

**Coefficienti granulometrici**

D <sub>60</sub> (mm)	10,9648
D <sub>30</sub> (mm)	1,0000
D <sub>10</sub> (mm)	0,3467
Coeff. Uniformità (Cu)	32
Coeff. Curvatura (Cc)	0,3

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	59
SABBIA (%)	38
LIMO (%)	3
ARGILLA (%)	-

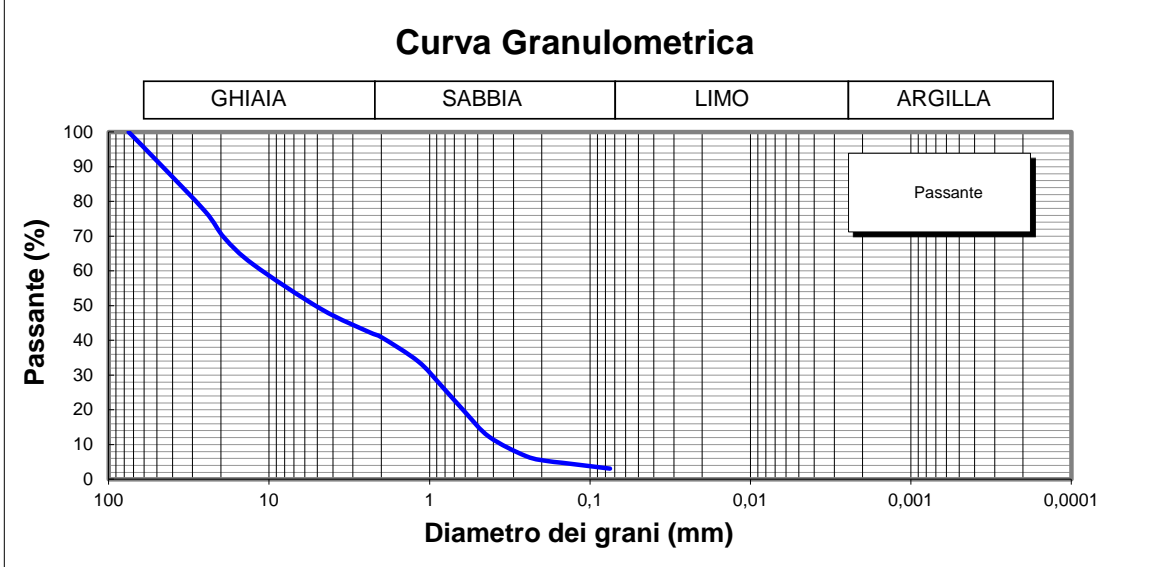
Descrizione campione (AGI) :

Ghiaia con sabbia

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

A1-a

Note:


**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

 SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ41\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5713 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

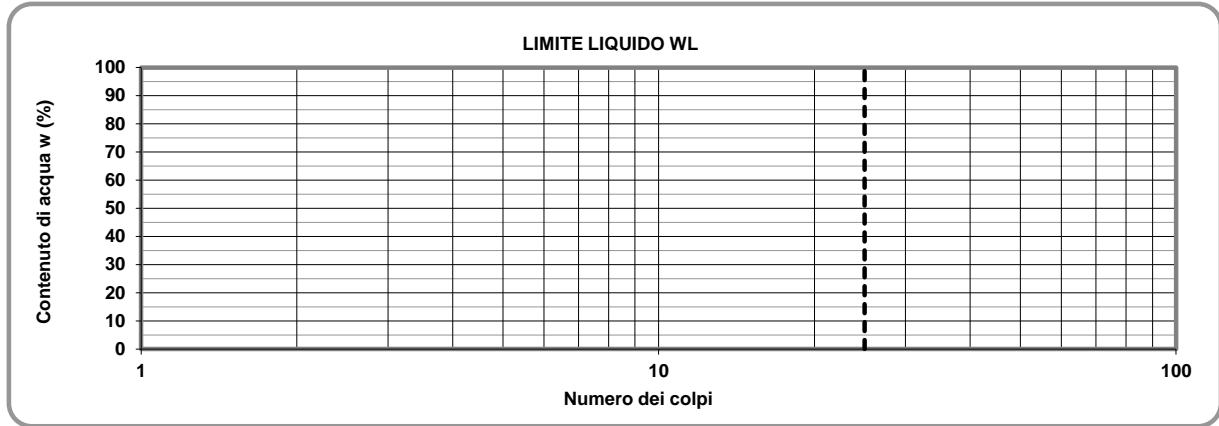
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** -

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 N° colpi  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino		
1	2	3
A	B	C
Non determinabile		

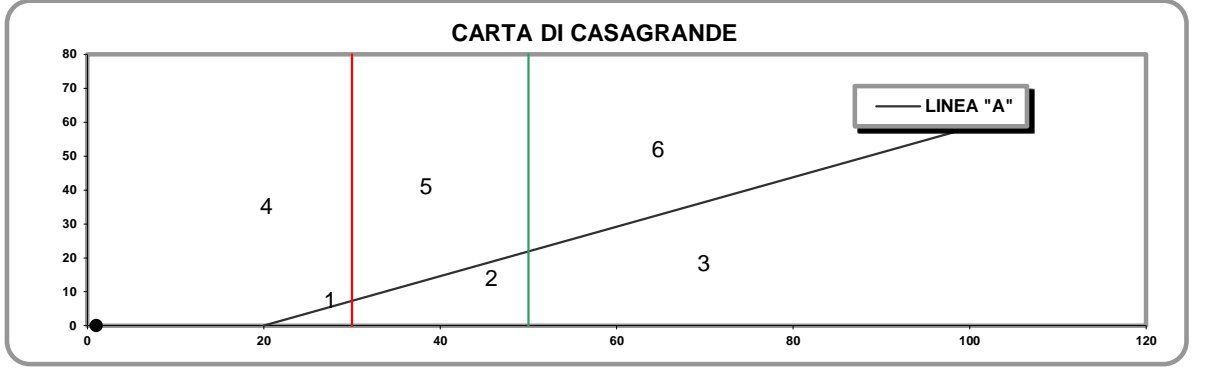


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** -

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** NP

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**  
 Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino	
1	2
D	E
Non determinabile	



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

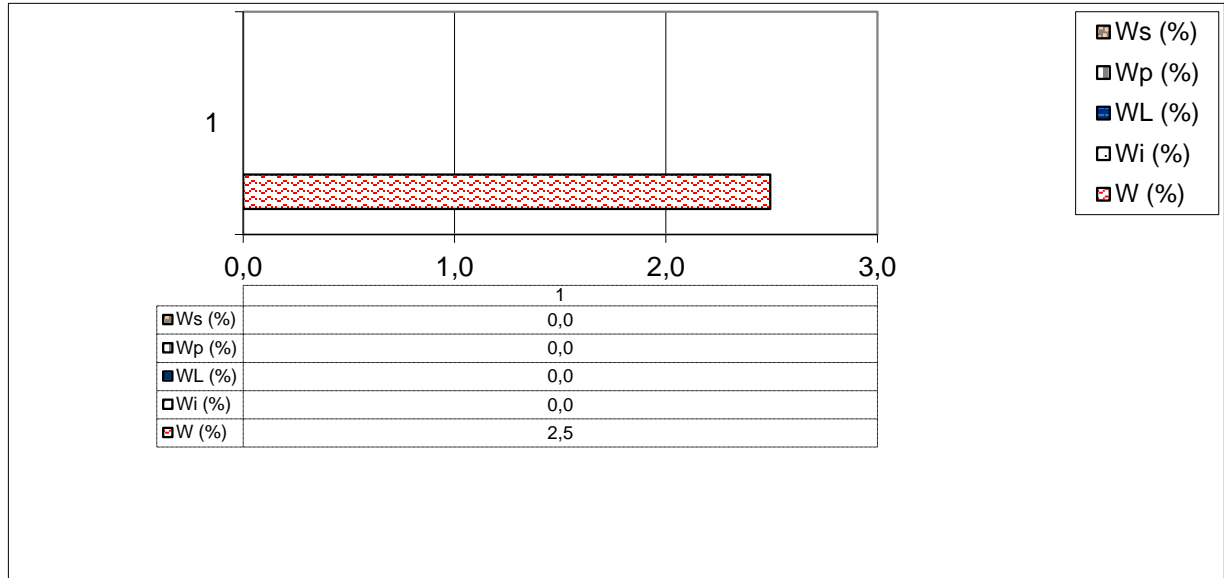
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	-
Contenuto acqua naturale (%)	2,5

N° Certificato:	5713 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>NP</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

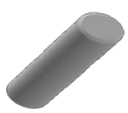
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ42_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text"/>	Paraffina	<input type="text"/>
Indisturbato	<input type="text"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone scuro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia sabbiosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>

Note



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ42\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5714 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo campionatore</i>			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q. <math>\Delta\gamma &lt; 2\%</math> <math>\Delta\gamma</math> %</b>			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,41	21,32
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	182,32	182,26
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	25,68	25,67
MEDIA	25,68	
<b>C.Q. <math>\Delta\gamma_s &lt; 1,0\%</math> <math>\Delta\gamma_s</math> % 0,03</b>		

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo volumometro</i>			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,44	10,06	9,98
Peso cont. + peso campione umido (g)	80,05	91,6	101,44
Peso cont. + peso camp. secco (g)	77,31	88,36	97,88
Peso campione secco (g)	66,87	78,30	87,90
Contenuto di acqua w (%)	4,10	4,14	4,05
MEDIA	4,1		
<b>C.Q. <math>\Delta\gamma &lt; 15\%</math> <math>\Delta\gamma</math> % 0,06 1,04 1,10</b>			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q. <math>\Delta\text{CaCO}_3 &lt; 10\%</math> <math>\Delta\text{CaCO}_3</math> %</b>		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ42\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5715 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	<b>75,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
2"	<b>50,000</b>	2132,75	37,96	37,96	<b>62,04</b>
1"	<b>25,000</b>	1744,16	31,04	69,00	<b>31,00</b>
3/4"	<b>19,000</b>	264,68	4,71	73,71	<b>26,29</b>
1/2"	<b>12,500</b>	242,19	4,31	78,02	<b>21,98</b>
4	<b>4,750</b>	240,29	4,28	82,30	<b>17,70</b>
8	<b>2,360</b>	111,83	1,99	84,29	<b>15,71</b>
10	<b>2,000</b>	25,19	0,45	84,74	<b>15,26</b>
16	<b>1,180</b>	119,29	2,12	86,86	<b>13,14</b>
20	<b>0,850</b>	110,41	1,97	88,83	<b>11,17</b>
30	<b>0,600</b>	96,81	1,72	90,55	<b>9,45</b>
40	<b>0,425</b>	84,96	1,51	92,06	<b>7,94</b>
60	<b>0,250</b>	90,11	1,60	93,67	<b>6,33</b>
80	<b>0,180</b>	41,28	0,73	94,40	<b>5,60</b>
100	<b>0,150</b>	10,71	0,19	94,59	<b>5,41</b>
200	<b>0,075</b>	77,66	1,38	95,98	<b>4,02</b>
FONDO	//	<b>226,01</b>	4,02	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>5618,33</b>	<b>62,04</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	428,56
Peso umido campione (g)	5832,5
Peso secco campione (g)	5618,44
Peso secco campione lavato (g)	5392,43
Peso quantità > 25 mm (g)	3876,91
Perdita lavaggio (g)	226,01
Riscontro pesi (g)	0,11

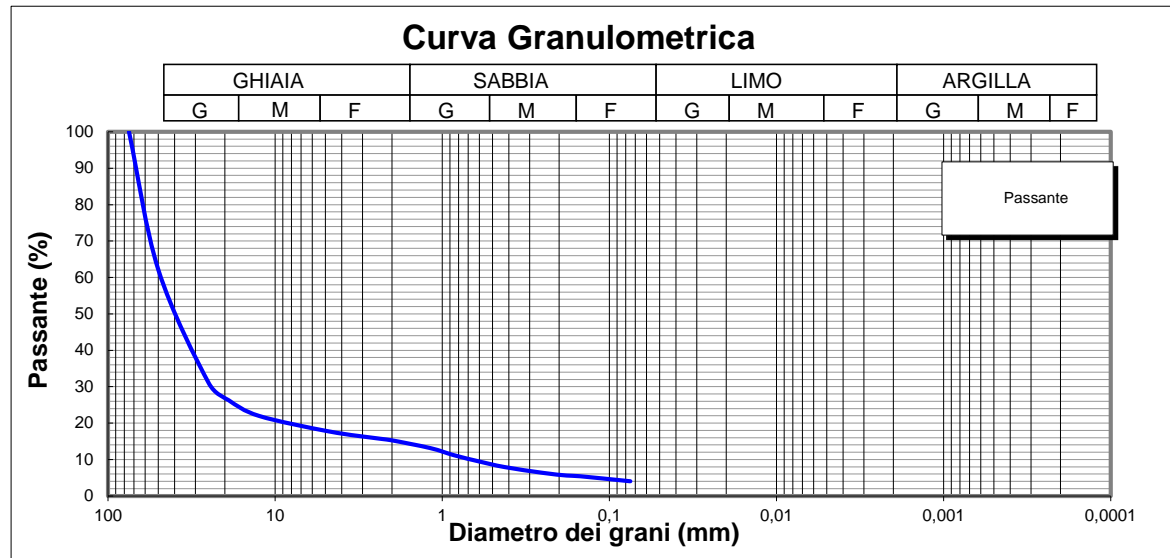
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	73
	Medie	9
	Fini	3
<b>85</b>	Fini	3
	<b>SABBIE</b>	Grosse
<b>11</b>	Medie	3
	Fini	2
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>4</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ42\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5715 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	5618,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	226,0
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	25,68

**Correzioni per lettura densimetro**

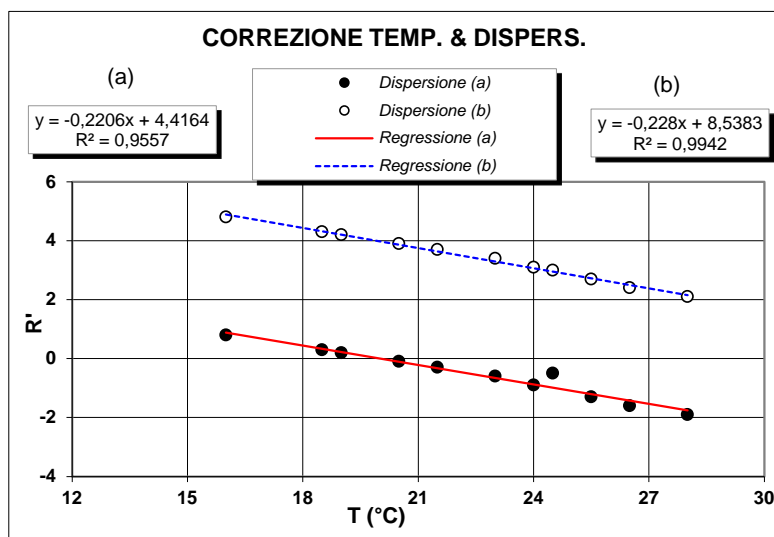
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

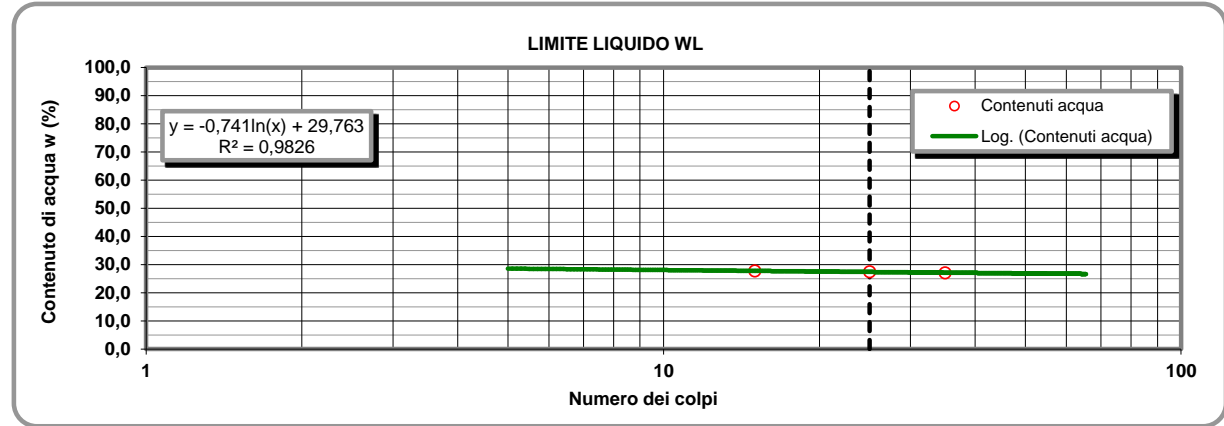


**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ42\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5716 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

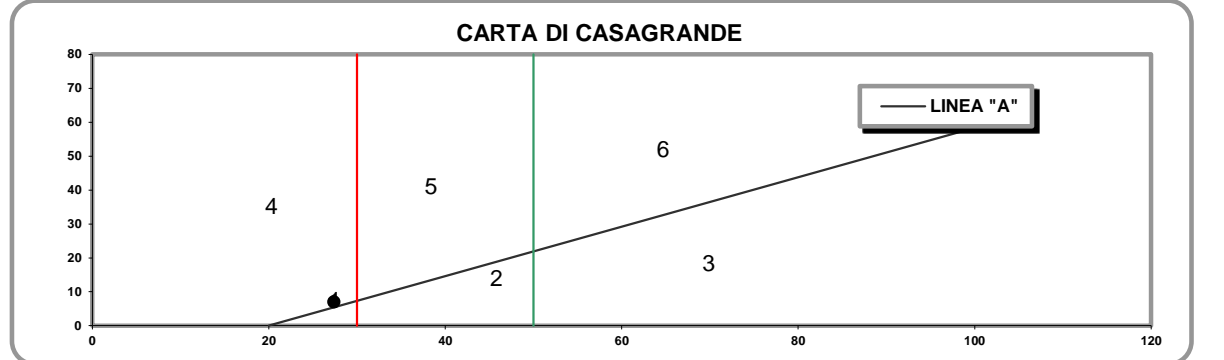
<b>LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)</b> <b>27</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub></b>		
	Provino 1      2      3		
	A	B	C
	17,66	22,43	18,44
	27,93	33,07	29,04
	25,7	30,78	26,78
	15	25	35
	27,7	27,4	27,1

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**



<b>LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)</b> <b>20</b>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub></b>	
	Provino 1      2	
	D	E
	9,49	13,61
	20,94	24,14
	19,00	22,36
	20,40	20,34

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)**      **7**



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

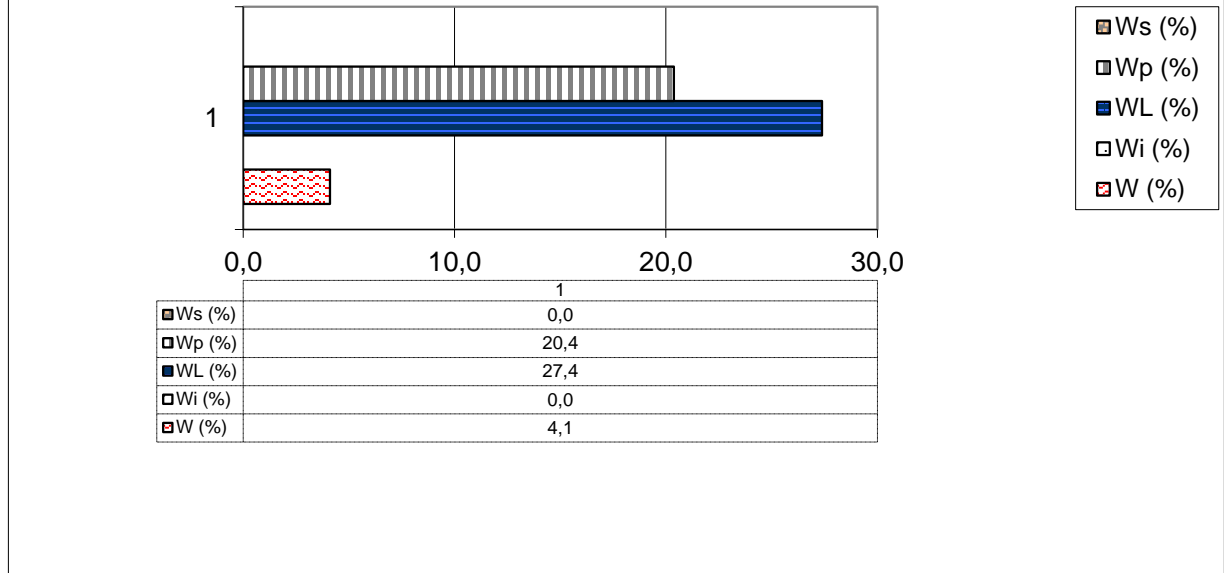
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	-
Contenuto acqua naturale (%)	4,1

N° Certificato:	5716 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>7,0</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<b>3,32</b>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				Ritiro di volume V <sub>s</sub>
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

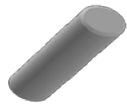
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ43_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone oliva chiaro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con ghiaia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ43\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5717 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

<i>Metodo campionatore</i>	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	20,24	23,96	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	181,86	184,20	
Peso picnometro + acqua (g)	169,1	169,1	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,60	26,56	
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,06

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

<i>Metodo volumometro</i>	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,74	9,99	9,86
Peso cont. + peso campione umido (g)	99,41	95,24	95,99
Peso cont. + peso camp. secco (g)	96,45	92,37	93,07
Peso campione secco (g)	85,71	82,38	83,21
Contenuto di acqua w (%)	3,45	3,48	3,51
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	3,5
			0,82 0,05 0,78

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**

**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ43\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5718 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	583,37	20,68	20,68	79,32
3/4"	19,000	85,17	3,02	23,69	76,31
1/2"	12,500	100,47	3,56	27,26	72,74
4	4,750	153,20	5,43	32,69	67,31
8	2,360	108,28	3,84	36,52	63,48
10	2,000	31,73	1,12	37,65	62,35
16	1,180	151,27	5,36	43,01	56,99
20	0,850	163,35	5,79	48,80	51,20
30	0,600	289,16	10,25	59,05	40,95
40	0,425	345,60	12,25	71,30	28,70
60	0,250	400,11	14,18	85,48	14,52
80	0,180	103,71	3,68	89,15	10,85
100	0,150	27,62	0,98	90,13	9,87
200	0,075	107,56	3,81	93,94	6,06
FONDO	//	170,69	6,05	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>2821,29</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	224,43
Peso umido campione (g)	2914,6
Peso secco campione (g)	2821,46
Peso secco campione lavato (g)	2650,77
Peso quantità > 25 mm (g)	583,37
Perdita lavaggio (g)	170,69
Riscontro pesi (g)	0,17

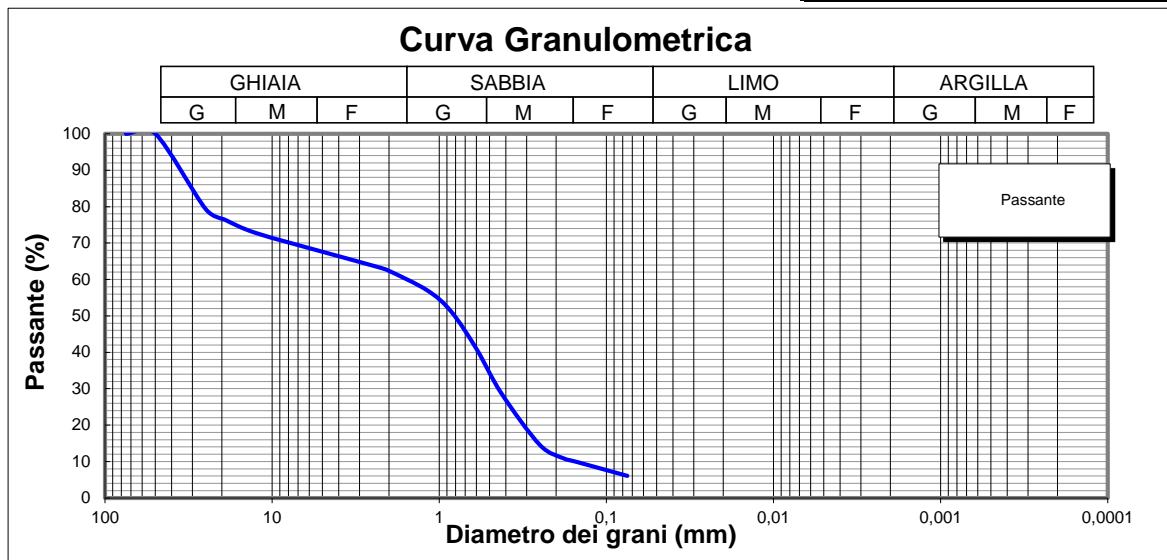
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	23
	Medie	9
	Fini	6
<b>SABBIE</b>	Grosse	21
	Medie	29
	Fini	7
<b>LIMO/ARGILLA</b>		5

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ43\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5718 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	2821,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	170,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,58

**Correzioni per lettura densimetro**

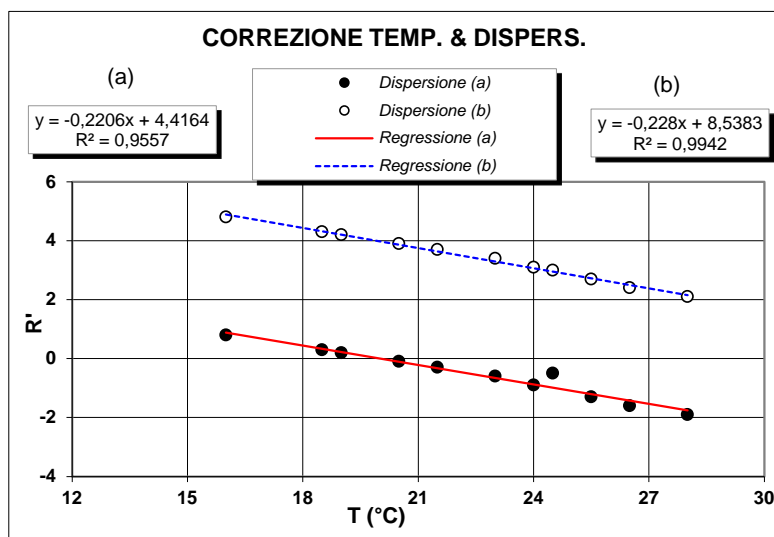
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %

**N° Certificato:** 5718 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 2 di 2**

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	79,3
3/4"	19,00	76,3
1/2"	12,50	72,7
4	4,750	67,3
8	2,360	63,5
10	2,000	62,4
16	1,180	57,0
20	0,850	51,2
30	0,600	41,0
40	0,425	28,7
60	0,250	14,5
80	0,180	10,8
100	0,150	9,9
200	0,075	6,1

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	1,5849
D30 (mm)	0,4365
D10 (mm)	0,1445
Coeff. Uniformità (Cu)	11
Coeff. Curvatura (Cc)	0,8

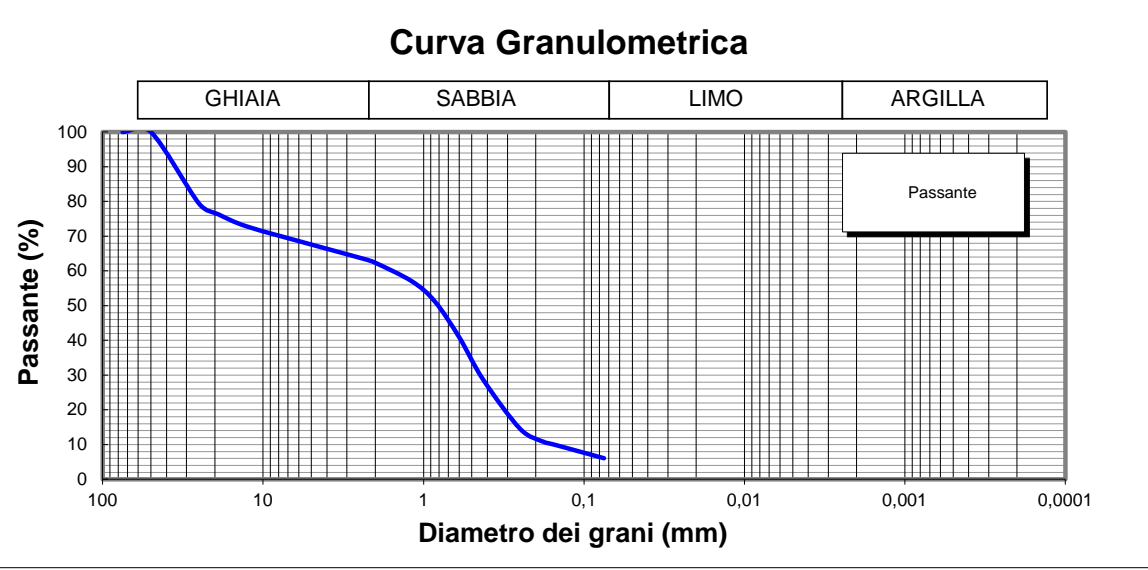
**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	38
SABBIA (%)	57
LIMO (%)	5
ARGILLA (%)	-

**Descrizione campione (AGI):**
**Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006**

Sabbia con ghiaia, deb limosa

A1-b

**Note:**
**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

Laboratorio Autorizzato ai sensi del D.P.R.380/2001 art. 59 - Concessione N° 0007829

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ43\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5719 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

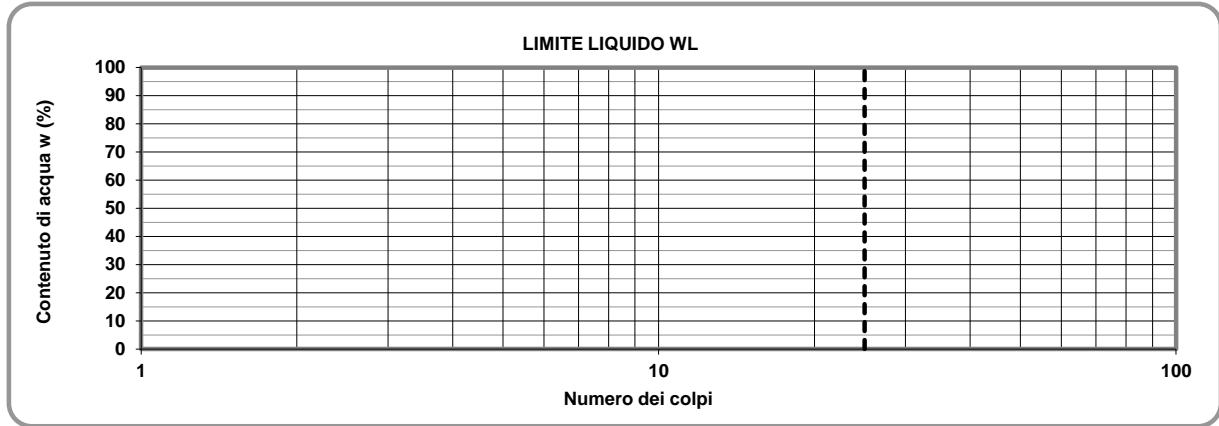
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%) -

C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95

Contenitore n°  
Peso contenitore (g)  
Peso contenitore + peso campione umido (g)  
Peso contenitore + peso campione secco (g)  
N° colpi  
Contenuto di acqua w (%)

Provino		
1	2	3
A	B	C
Non determinabile		



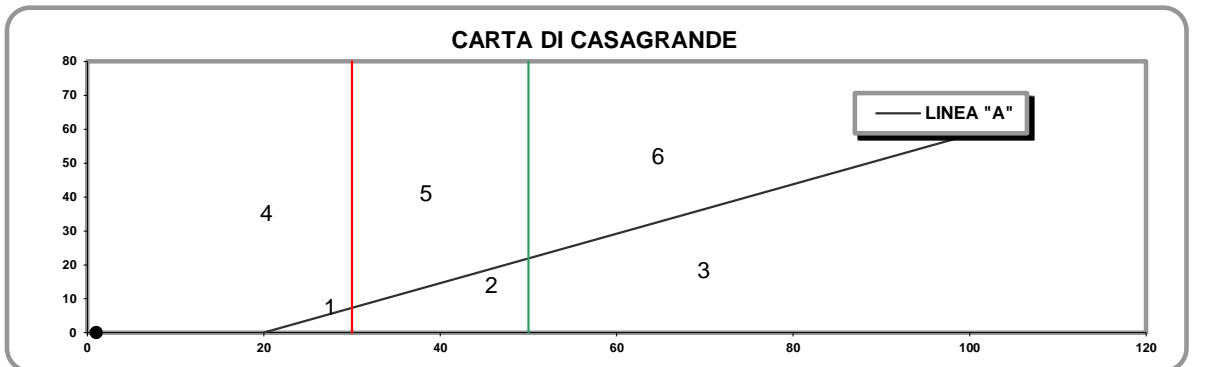
LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%) -

INDICE DI PLASTICITA' I<sub>P</sub> (%) NP

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

Contenitore n°  
Peso contenitore (g)  
Peso contenitore + peso campione umido (g)  
Peso contenitore + peso campione secco (g)  
Contenuto di acqua w (%)

Provino	
1	2
D	E
Non determinabile	



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.

--	--

- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità

--	--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

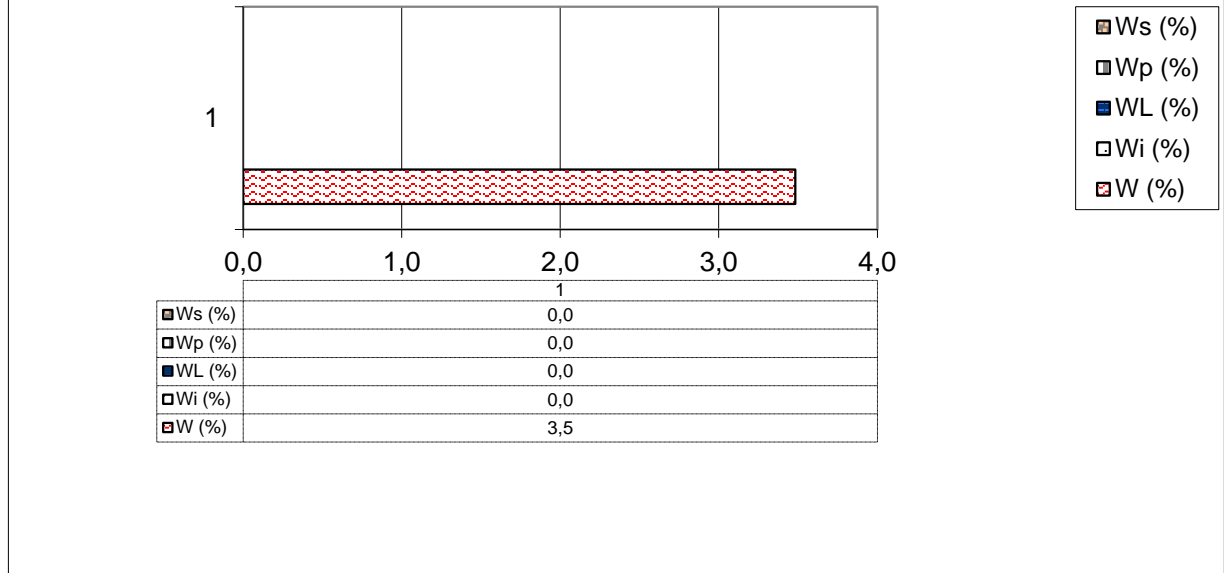
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	-
Contenuto acqua naturale (%)	3,5

N° Certificato:	5719 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>NP</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				Ritiro di volume V <sub>s</sub>
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ44_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ44\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5720 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q. <math>\Delta\gamma &lt; 2\%</math> <math>\Delta\gamma</math> %</b>			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,48	22,76
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,30	159,16
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,45	26,62
MEDIA	26,53	
<b>C.Q. <math>\Delta\gamma_s &lt; 1,0\%</math> <math>\Delta\gamma_s</math> % 0,32</b>		

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,1	10,08	10,55
Peso cont. + peso campione umido (g)	78,91	103,7	91,1
Peso cont. + peso camp. secco (g)	77,54	101,85	89,52
Peso campione secco (g)	67,44	91,77	78,97
Contenuto di acqua w (%)	2,03	2,02	2,00
MEDIA	2,0		
<b>C.Q. <math>\Delta\gamma &lt; 15\%</math> <math>\Delta\gamma</math> % 0,76 0,01 0,76</b>			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q. <math>\Delta\text{CaCO}_3 &lt; 10\%</math> <math>\Delta\text{CaCO}_3</math> %</b>		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ44\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5721 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	703,72	31,03	31,03	68,97
3/4"	19,000	196,33	8,66	39,68	60,32
1/2"	12,500	215,56	9,50	49,19	50,81
4	4,750	259,00	11,42	60,61	39,39
8	2,360	166,99	7,36	67,97	32,03
10	2,000	43,93	1,94	69,91	30,09
16	1,180	190,75	8,41	78,32	21,68
20	0,850	219,77	9,69	88,01	11,99
30	0,600	86,54	3,82	91,82	8,18
40	0,425	58,35	2,57	94,40	5,60
60	0,250	48,42	2,13	96,53	3,47
80	0,180	19,08	0,84	97,37	2,63
100	0,150	4,32	0,19	97,56	2,44
200	0,075	19,13	0,84	98,41	1,59
FONDO	//	36,08	1,59	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>2267,97</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	166,35
Peso umido campione (g)	2310,8
Peso secco campione (g)	2268,06
Peso secco campione lavato (g)	2231,98
Peso quantità > 25 mm (g)	703,72
Perdita lavaggio (g)	36,08
Riscontro pesi (g)	0,09

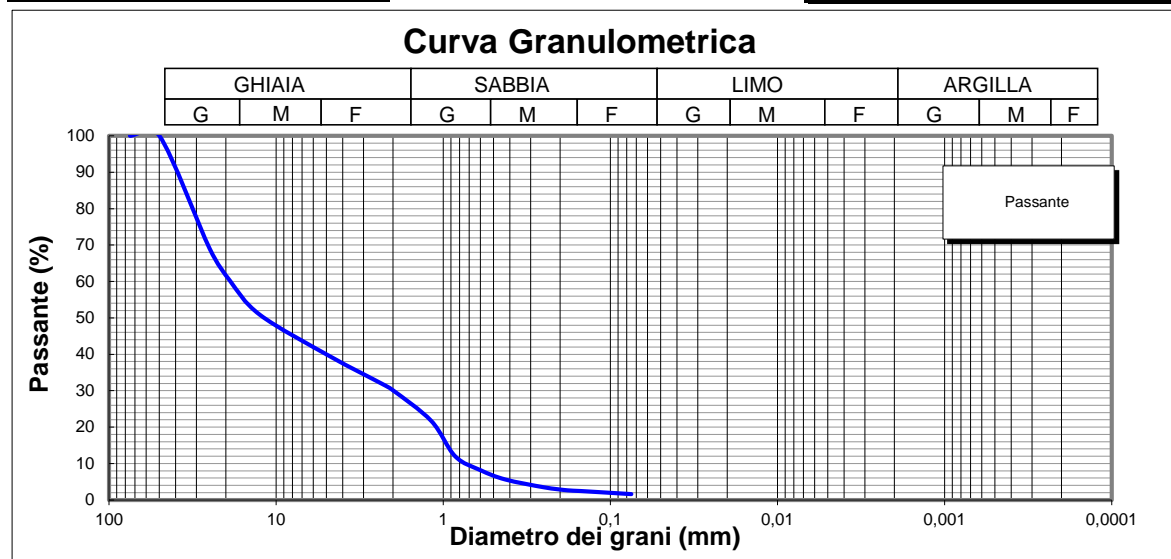
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	38
	Medie	21
	Fini	11
<b>70</b>	Grosse	22
	Medie	5
<b>29</b>	Fini	2
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	1

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ44\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5721 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	2268,1
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	36,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,53

**Correzioni per lettura densimetro**

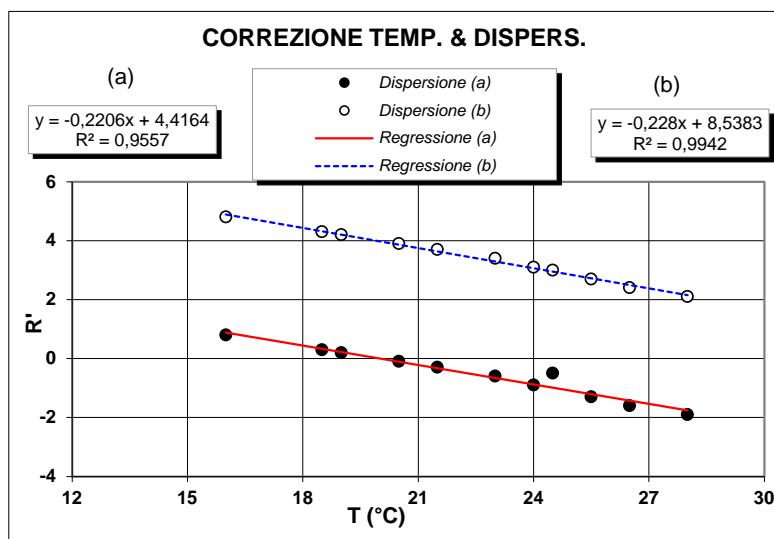
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %

N° Certificato: 5721 /2017  
 Data: 6/12/2017  
 Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	69,0
3/4"	19,00	60,3
1/2"	12,50	50,8
4	4,750	39,4
8	2,360	32,0
10	2,000	30,1
16	1,180	21,7
20	0,850	12,0
30	0,600	8,2
40	0,425	5,6
60	0,250	3,5
80	0,180	2,6
100	0,150	2,4
200	0,075	1,6

**Coefficienti granulometrici**

**Percentuali passanti**

D60 (mm)	18,1970
D30 (mm)	1,9953
D10 (mm)	0,7586
Coeff. Uniformità (Cu)	24
Coeff. Curvatura (Cc)	0,3

GHIAIA (%)	70
SABBIA (%)	29
LIMO (%)	1
ARGILLA (%)	-

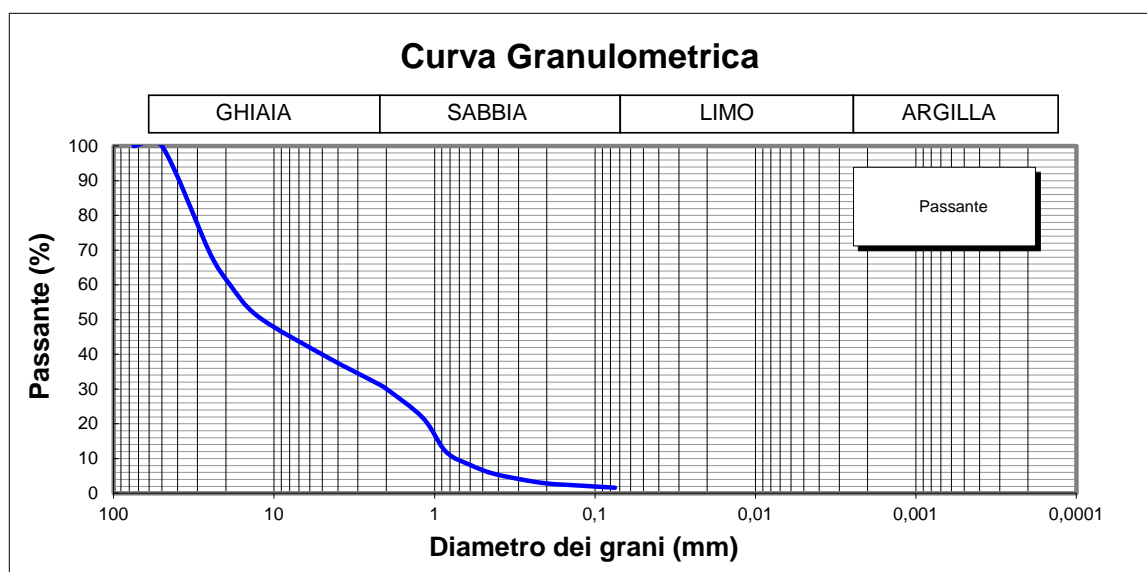
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia con sabbia**

**A1-a**

Note:



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ44\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5722 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

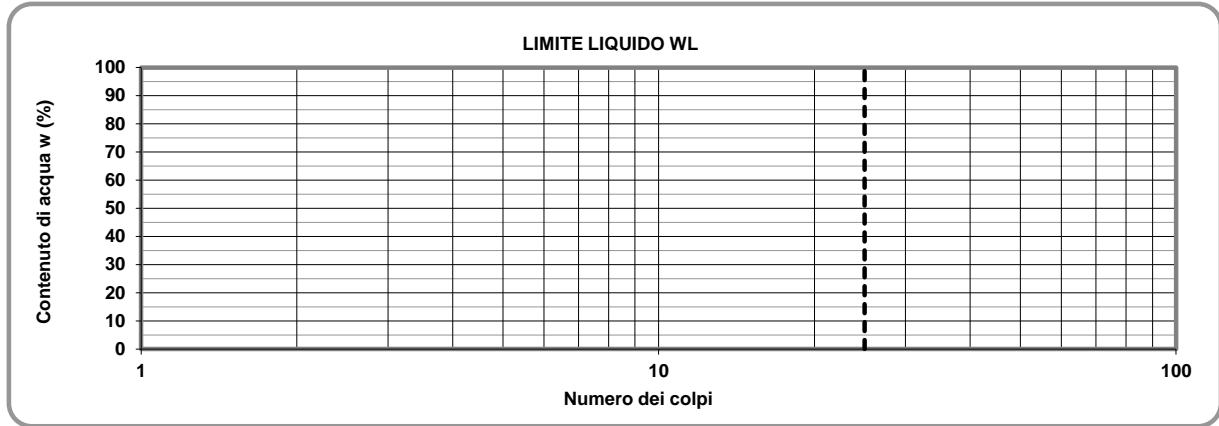
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** -

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 N° colpi  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino		
1	2	3
A	B	C
Non determinabile		



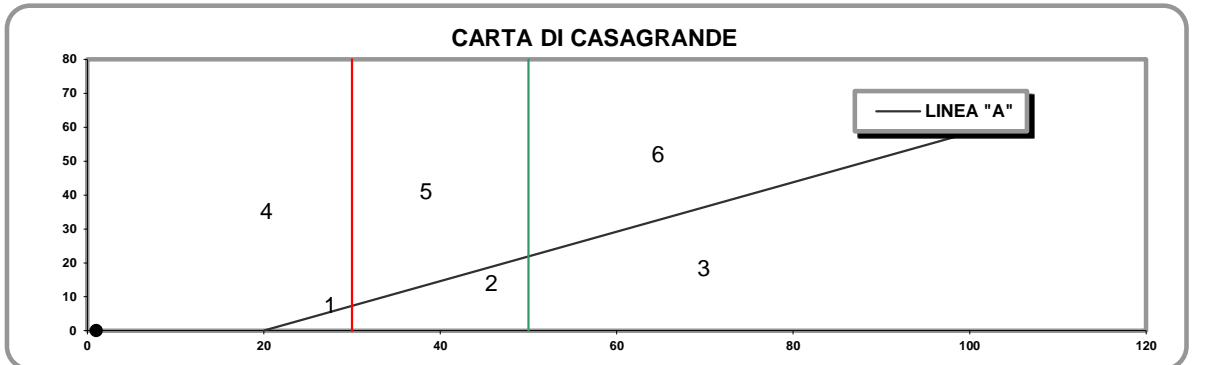
**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** -

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** NP

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino	
1	2
D	E
Non determinabile	



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

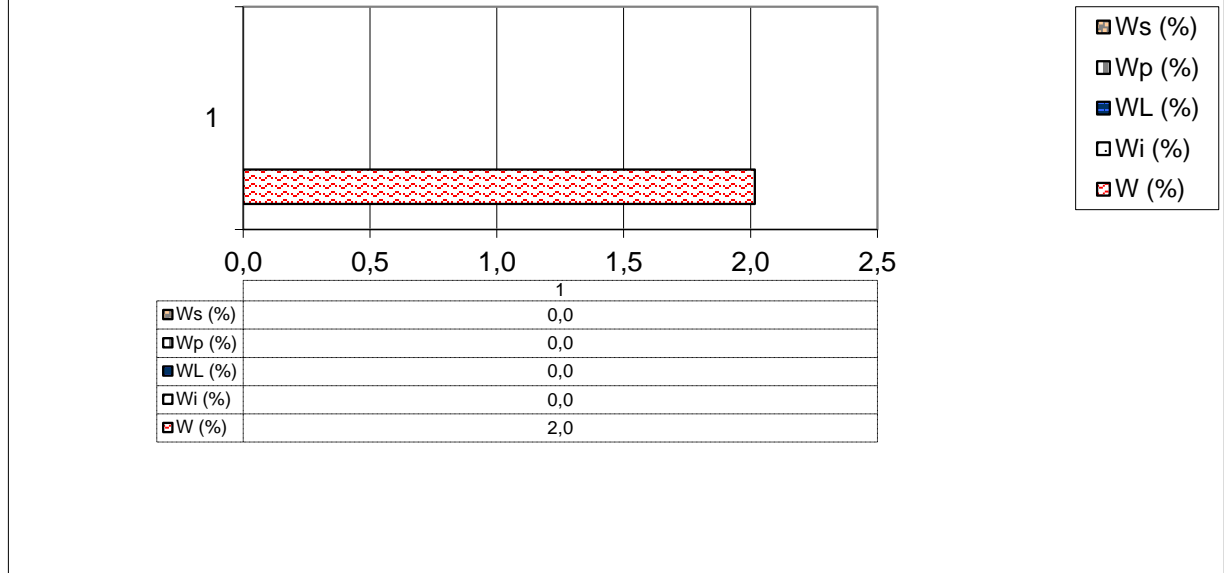
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	-
Contenuto acqua naturale (%)	2,0

N° Certificato:	5722 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>NP</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ45_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>

Note



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ45\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5723 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	27,25	23,33
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	162,01	159,50
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,60	26,56
MEDIA	26,58	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,07	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,01	10,58	9,97
Peso cont. + peso campione umido (g)	103,78	87,01	91,56
Peso cont. + peso camp. secco (g)	101,73	85,37	89,76
Peso campione secco (g)	91,72	74,79	79,79
Contenuto di acqua w (%)	2,24	2,19	2,26
MEDIA	2,2		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,32	1,58	1,26

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ45\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5724 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	<b>75,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
2"	<b>50,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1"	<b>25,000</b>	1020,05	28,76	28,76	<b>71,24</b>
3/4"	<b>19,000</b>	325,53	9,18	37,93	<b>62,07</b>
1/2"	<b>12,500</b>	353,00	9,95	47,88	<b>52,12</b>
4	<b>4,750</b>	374,81	10,57	58,45	<b>41,55</b>
8	<b>2,360</b>	176,48	4,97	63,42	<b>36,58</b>
10	<b>2,000</b>	33,10	0,93	64,36	<b>35,64</b>
16	<b>1,180</b>	133,95	3,78	68,13	<b>31,87</b>
20	<b>0,850</b>	121,77	3,43	71,57	<b>28,43</b>
30	<b>0,600</b>	167,70	4,73	76,29	<b>23,71</b>
40	<b>0,425</b>	215,80	6,08	82,38	<b>17,62</b>
60	<b>0,250</b>	265,68	7,49	89,87	<b>10,13</b>
80	<b>0,180</b>	115,23	3,25	93,11	<b>6,89</b>
100	<b>0,150</b>	36,11	1,02	94,13	<b>5,87</b>
200	<b>0,075</b>	85,39	2,41	96,54	<b>3,46</b>
FONDO	//	<b>122,60</b>	3,46	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>3547,20</b>	<b>99,99</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	423,62
Peso umido campione (g)	3625,4
Peso secco campione (g)	3547,38
Peso secco campione lavato (g)	3424,78
Peso quantità > 25 mm (g)	1020,05
Perdita lavaggio (g)	122,60
Riscontro pesi (g)	0,18

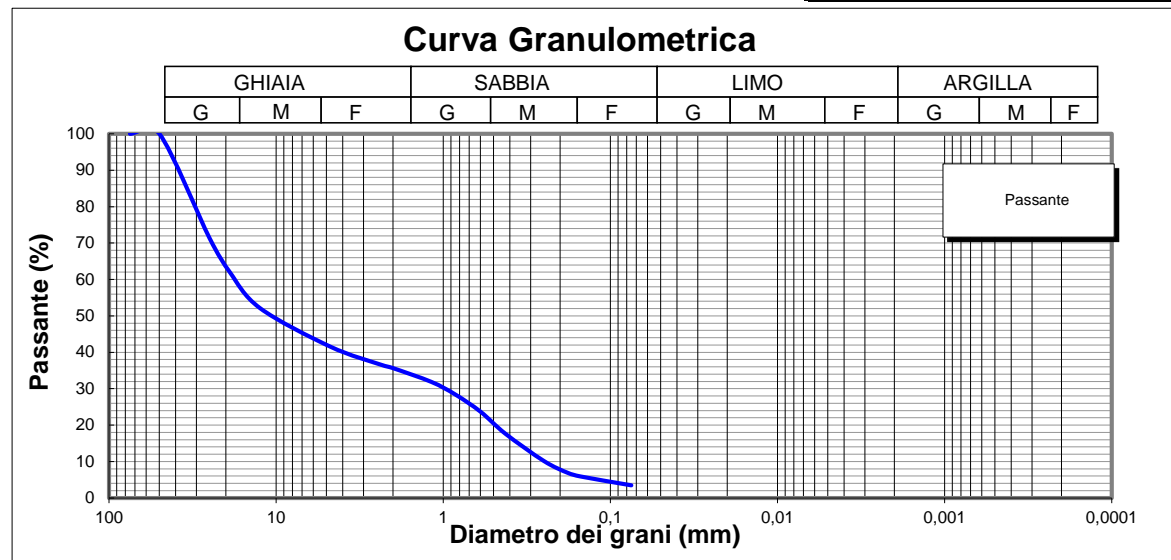
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	36
	Medie	20
	Fini	8
<b>SABBIE</b>	Grosse	12
	Medie	16
	Fini	5
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>3</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ45\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5724 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	3547,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	122,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,58

**Correzioni per lettura densimetro**

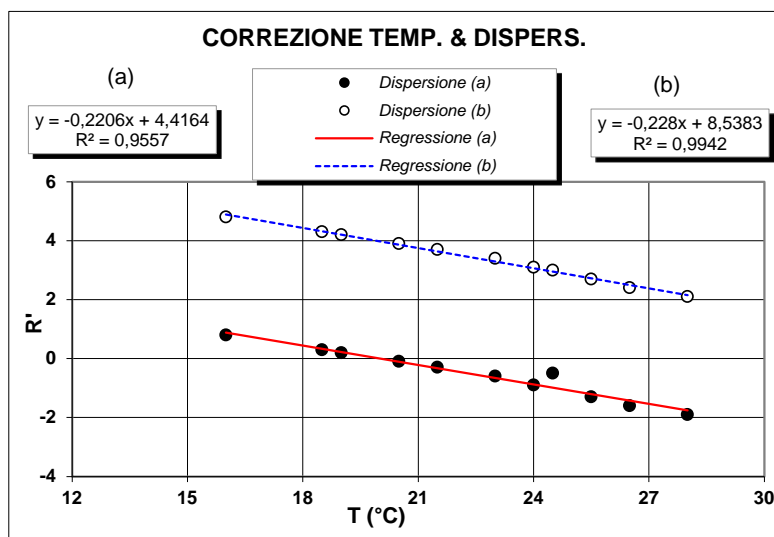
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ45\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5725 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

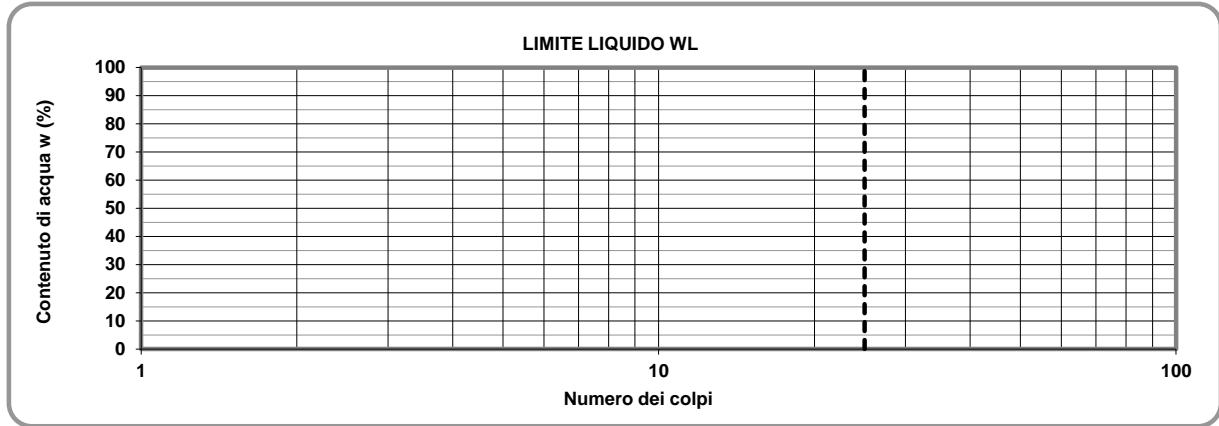
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** -

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 N° colpi  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino		
1	2	3
A	B	C
Non determinabile		



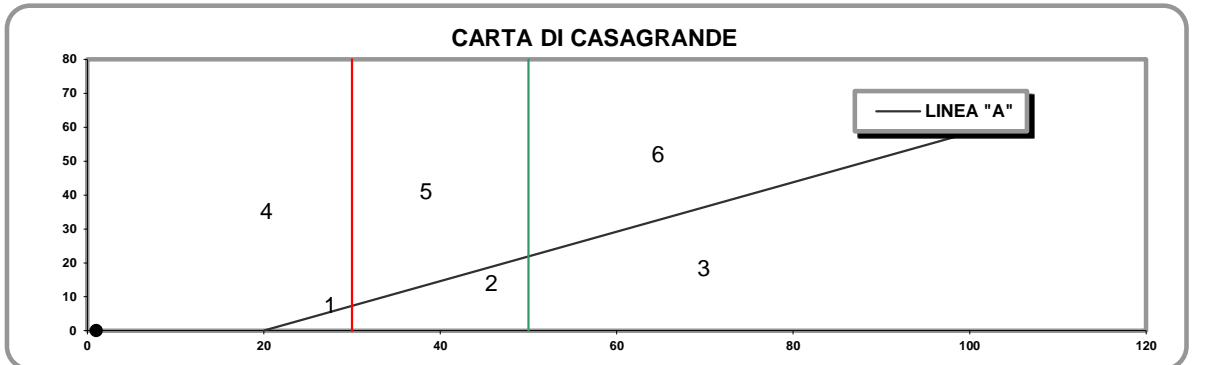
**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** -

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** NP

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino	
1	2
D	E
Non determinabile	



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.



- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità



**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

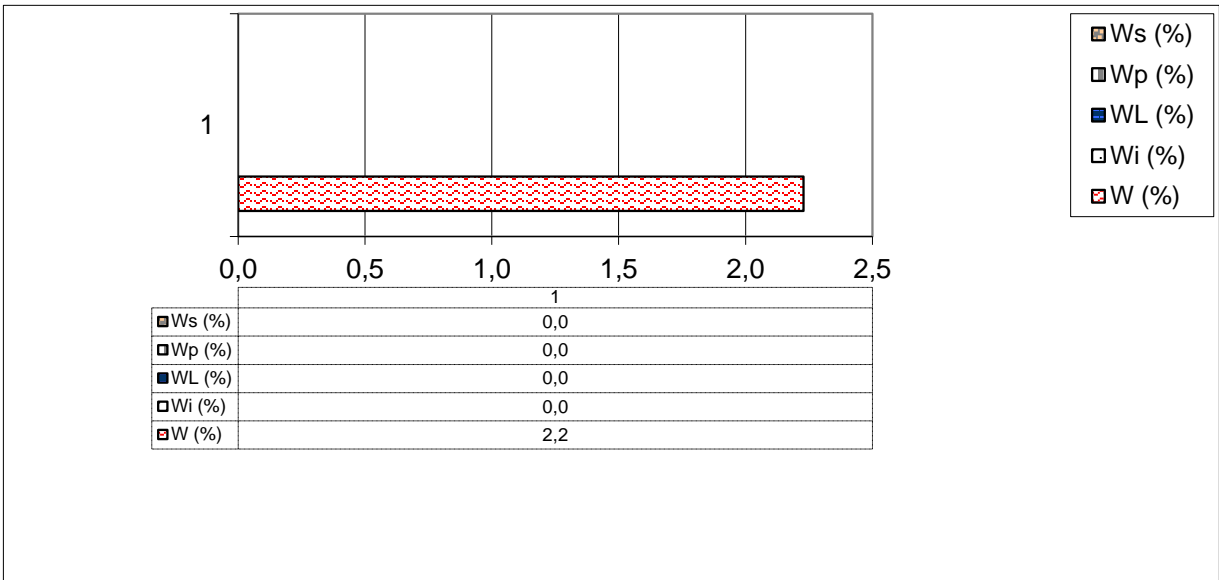
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	-
Contenuto acqua naturale (%)	2,2

N° Certificato:	5725 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>NP</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ46_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>

Note



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ46\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5726 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo campionatore</i>			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	20,88	24,78
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	157,97	160,39
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,61	26,48
MEDIA	26,55	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,25	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo volumometro</i>			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,48	10,67	10,28
Peso cont. + peso campione umido (g)	90,84	100,38	101,74
Peso cont. + peso camp. secco (g)	89,4	98,73	100,06
Peso campione secco (g)	78,92	88,06	89,78
Contenuto di acqua w (%)	1,82	1,87	1,87
MEDIA	1,9		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	1,72	0,93	0,79

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ46\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5727 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	694,50	17,18	17,18	82,82
1"	25,000	912,69	22,57	39,75	60,25
3/4"	19,000	267,57	6,62	46,37	53,63
1/2"	12,500	274,91	6,80	53,16	46,84
4	4,750	311,33	7,70	60,86	39,14
8	2,360	174,24	4,31	65,17	34,83
10	2,000	43,82	1,08	66,26	33,74
16	1,180	180,50	4,46	70,72	29,28
20	0,850	221,02	5,47	76,19	23,81
30	0,600	320,25	7,92	84,11	15,89
40	0,425	262,60	6,49	90,60	9,40
60	0,250	188,79	4,67	95,27	4,73
80	0,180	43,53	1,08	96,35	3,65
100	0,150	11,96	0,30	96,64	3,36
200	0,075	36,38	0,90	97,54	2,46
FONDO	//	99,34	2,46	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>4043,43</b>	<b>82,82</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	502,52
Peso umido campione (g)	4111,5
Peso secco campione (g)	4043,48
Peso secco campione lavato (g)	3944,14
Peso quantità > 25 mm (g)	1607,19
Perdita lavaggio (g)	99,34
Riscontro pesi (g)	0,05

**RISULTATI**

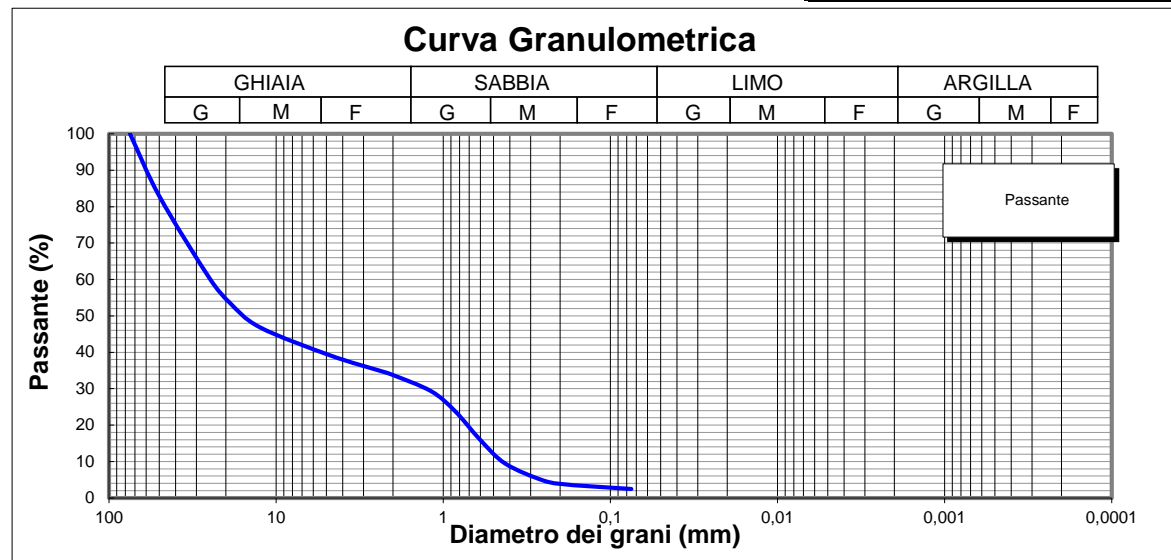
<b>GHIAIE</b>	Grosse	45
	Medie	14
	Fini	7
<b>SABBIE</b>	Grosse	18
	Medie	12
<b>32</b>	Fini	2
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	2

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		

Empty box for sample description (AGI).



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ46\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5727 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	4043,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	99,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,55

**Correzioni per lettura densimetro**

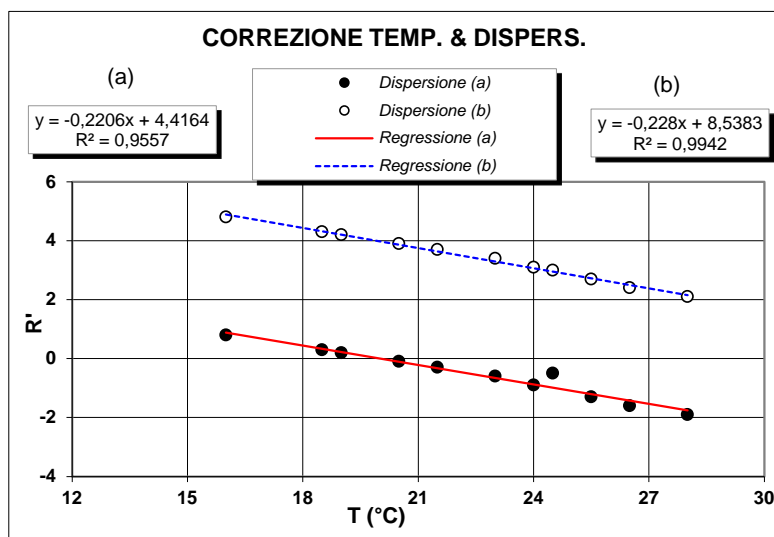
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ46\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5728 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

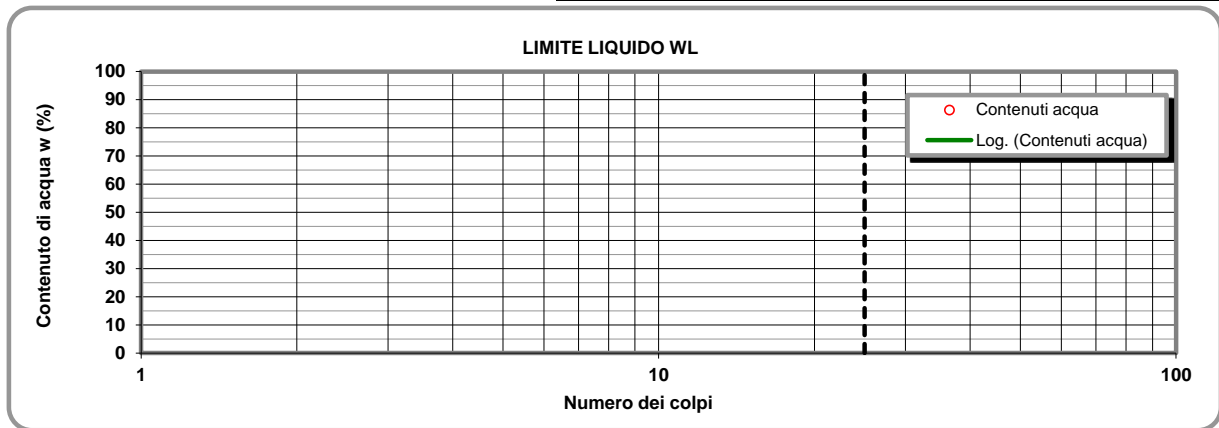
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** -

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

Contenitore n°  
Peso contenitore (g)  
Peso contenitore + peso campione umido (g)  
Peso contenitore + peso campione secco (g)  
N° colpi  
Contenuto di acqua w (%)

Provino		
1	2	3
A	B	C
Non determinabile		



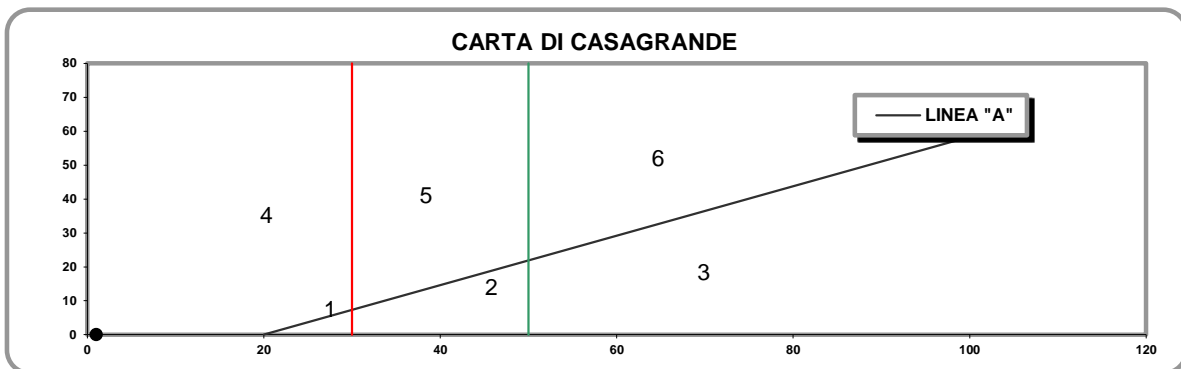
**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** -

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** NP

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

Contenitore n°  
Peso contenitore (g)  
Peso contenitore + peso campione umido (g)  
Peso contenitore + peso campione secco (g)  
Contenuto di acqua w (%)

Provino	
1	2
D	E
Non determinabile	



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.


- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

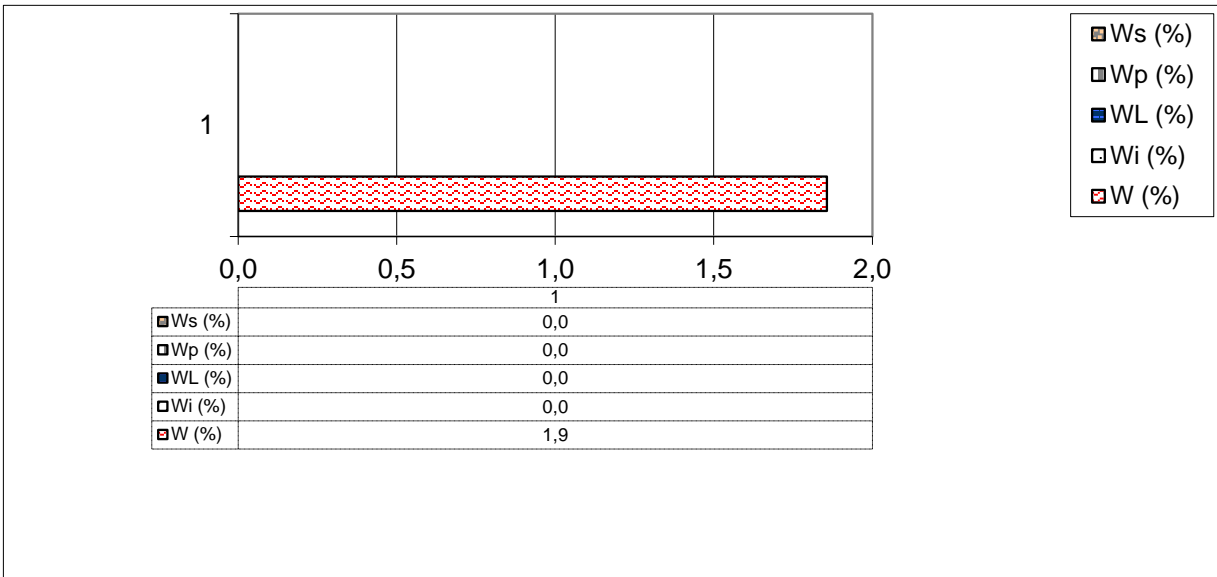
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	-
Contenuto acqua naturale (%)	1,9

N° Certificato:	5728 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

<b>Indice plasticità I<sub>p</sub> (%)</b> <input checked="" type="checkbox"/> NP Non plastico (0-5) Poco plastico (5-15) Plastico (15-40) Molto plastico (>40)	<input checked="" type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>Indice di consistenza I<sub>c</sub></b> Fluido (<0) Fluido-plastica (0-0,25) Molle-plastica (0,25-0,50) Plastica (0,50-0,75) Solido-plastica (0,75-1,0) Solida (>1)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>Indice di attività I<sub>a</sub></b> Inattivo (<0,75) Norm. attivo (0,75-1,25) Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
--	--	--	--	---	--

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				Ritiro di volume V <sub>s</sub>
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ47_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text"/>	Paraffina	<input type="text"/>
Indisturbato	<input type="text"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con ghiaia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>

Note



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ47\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5729 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo campionatore</i>			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	A	Y
Picnometro n°		
Peso campione secco (g)	26,07	25,23
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,23	160,67
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,56	26,47
MEDIA	26,51	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,16	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Metodo volumometro</i>			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
<i>Contenitore n°</i>	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,08	10,23	10,58
Peso cont. + peso campione umido (g)	88,58	89,68	87,6
Peso cont. + peso camp. secco (g)	86,23	87,33	85,35
Peso campione secco (g)	76,15	77,10	74,77
Contenuto di acqua w (%)	3,09	3,05	3,01
MEDIA	3,0		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	1,26	0,01	1,26

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ47\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5730 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	511,30	18,62	18,62	81,38
3/4"	19,000	110,54	4,03	22,65	77,35
1/2"	12,500	160,79	5,86	28,51	71,49
4	4,750	275,96	10,05	38,56	61,44
8	2,360	129,45	4,72	43,27	56,73
10	2,000	32,84	1,20	44,47	55,53
16	1,180	171,00	6,23	50,70	49,30
20	0,850	192,15	7,00	57,70	42,30
30	0,600	375,13	13,66	71,36	28,64
40	0,425	275,83	10,05	81,41	18,59
60	0,250	207,54	7,56	88,97	11,03
80	0,180	96,35	3,51	92,48	7,52
100	0,150	13,19	0,48	92,96	7,04
200	0,075	60,67	2,21	95,17	4,83
FONDO	//	132,61	4,83	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>2745,35</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	359,74
Peso umido campione (g)	2819,3
Peso secco campione (g)	2745,47
Peso secco campione lavato (g)	2612,86
Peso quantità > 25 mm (g)	511,30
Perdita lavaggio (g)	132,61
Riscontro pesi (g)	0,12

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	22
	Medie	15
	Fini	7
<b>44</b>	Grosse	27
	Medie	20
<b>52</b>	Fini	5
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>4</b>

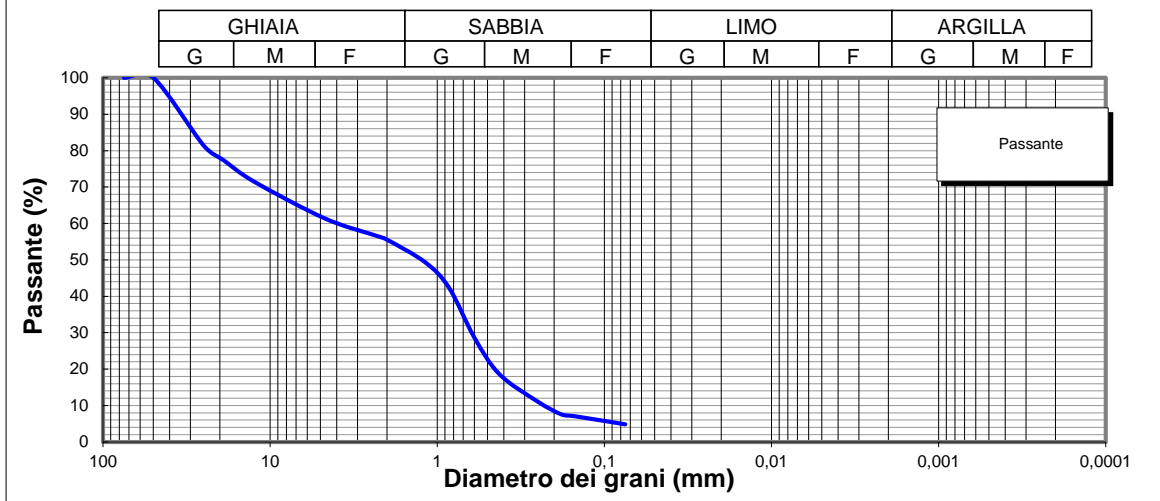
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ47\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5730 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	2745,5
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	132,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,51

**Correzioni per lettura densimetro**

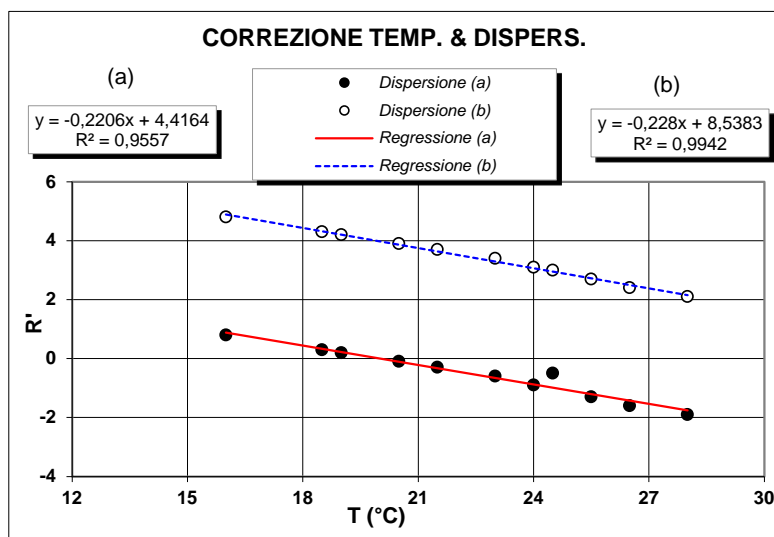
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R' <sub>R</sub>	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %

N° Certificato: 5730 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	81,4
3/4"	19,00	77,4
1/2"	12,50	71,5
4	4,750	61,4
8	2,360	56,7
10	2,000	55,5
16	1,180	49,3
20	0,850	42,3
30	0,600	28,6
40	0,425	18,6
60	0,250	11,0
80	0,180	7,5
100	0,150	7,0
200	0,075	4,8

**Coefficienti granulometrici**

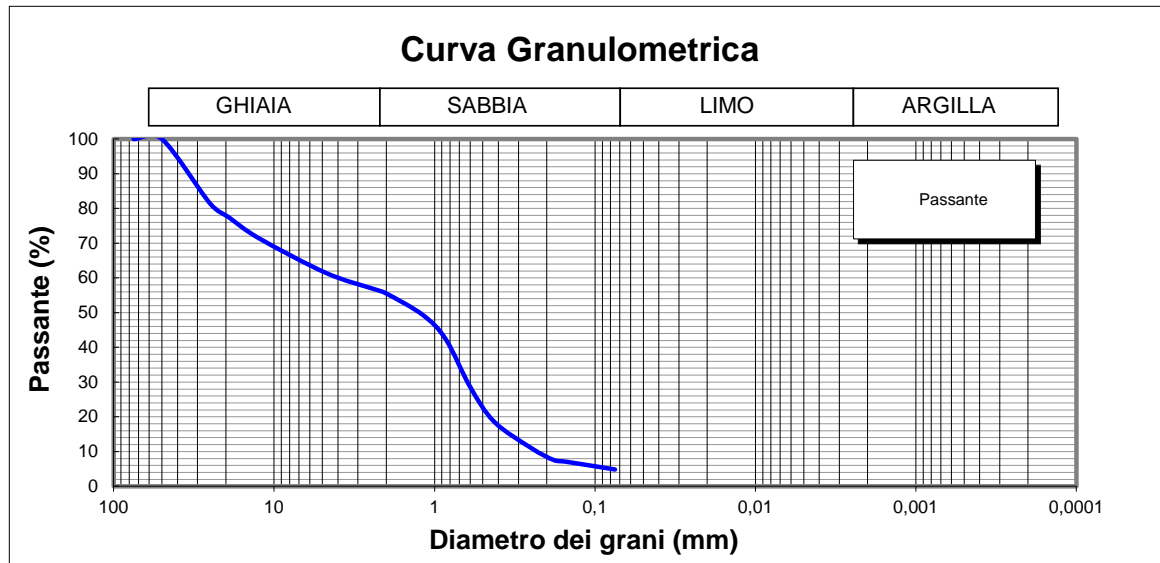
D60 (mm)	3,9811
D30 (mm)	0,6166
D10 (mm)	0,2188
Coeff. Uniformità (Cu)	18
Coeff. Curvatura (Cc)	0,4

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	44
SABBIA (%)	52
LIMO (%)	4
ARGILLA (%)	-

Descrizione campione (AGI) : **Sabbia con ghiaia**      Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006 **A1-b**

Note:



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ47\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5731 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

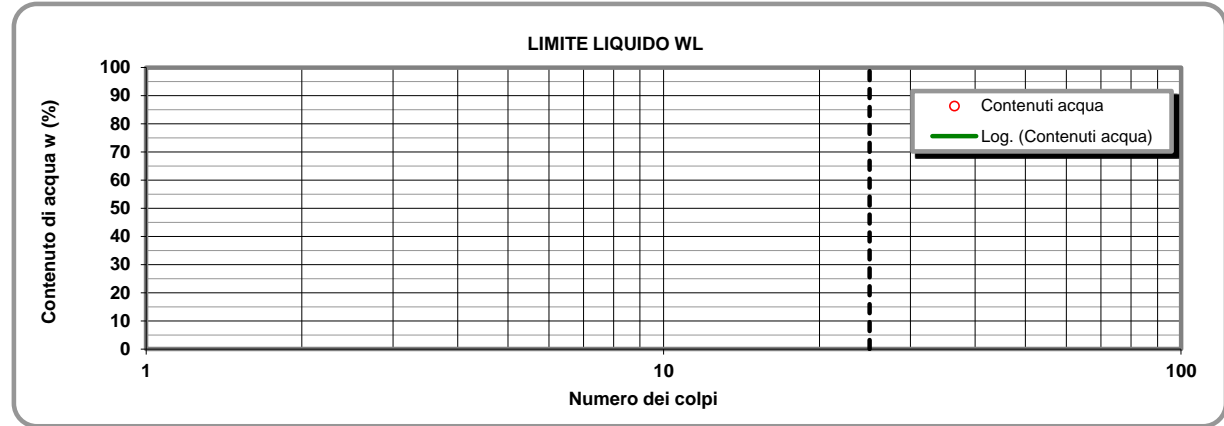
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** -

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 N° colpi  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino		
1	2	3
A	B	C
Non determinabile		



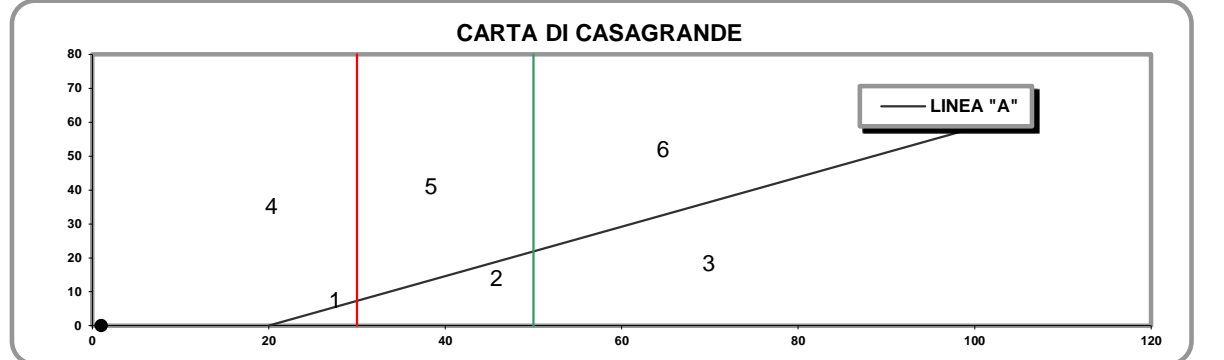
**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** -

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** NP

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino	
1	2
D	E
Non determinabile	



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

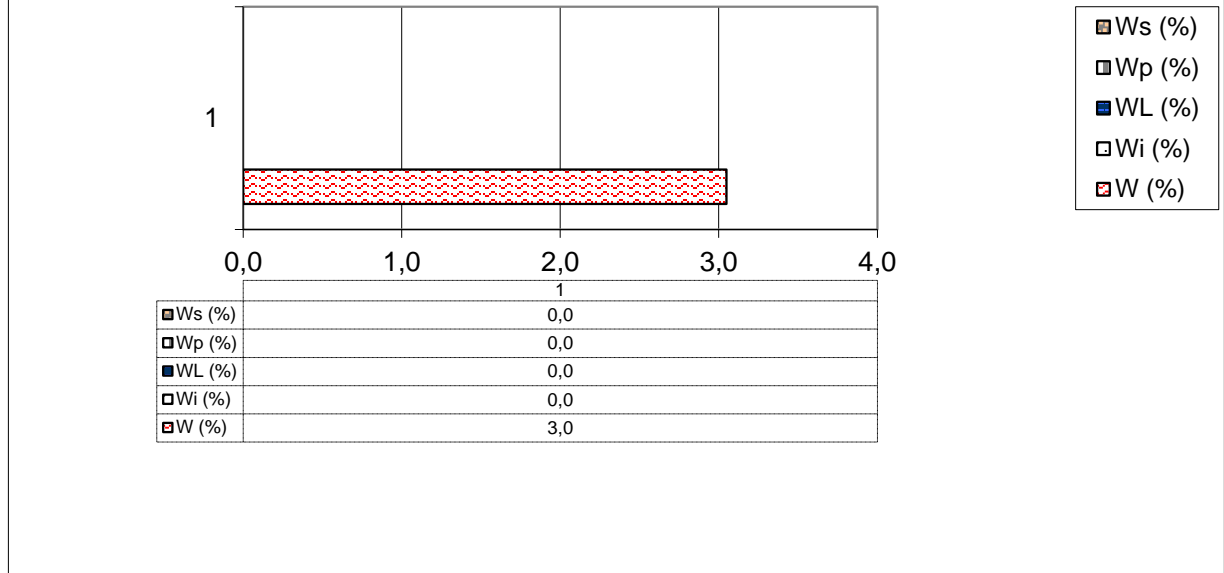
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	-
Contenuto acqua naturale (%)	3,0

N° Certificato:	5731 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>NP</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)
Peso capsula (g)				<input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)				Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				<input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>
Peso capsula + peso materiale umido (g)				<input type="text"/>
Peso capsula + peso materiale secco (g)				Ritiro di volume V <sub>s</sub>
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ48_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia sabbiosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ48\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5732 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

<i>Metodo campionatore</i>	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	24,59	22,33	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	160,22	158,79	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,34	26,31	
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,06

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

<i>Metodo volumometro</i>	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	9,89	10,68	9,98
Peso cont. + peso campione umido (g)	86,13	92,54	80,6
Peso cont. + peso camp. secco (g)	84,58	90,93	79,17
Peso campione secco (g)	74,69	80,25	69,19
Contenuto di acqua w (%)	2,08	2,01	2,07
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	2,0
			1,26 2,11 0,85

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**

**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ48\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5733 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	<b>75,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
2"	<b>50,000</b>	843,66	17,04	17,04	<b>82,96</b>
1"	<b>25,000</b>	1788,31	36,12	53,16	<b>46,84</b>
3/4"	<b>19,000</b>	207,69	4,20	57,36	<b>42,64</b>
1/2"	<b>12,500</b>	347,79	7,02	64,38	<b>35,62</b>
4	<b>4,750</b>	429,33	8,67	73,05	<b>26,95</b>
8	<b>2,360</b>	188,39	3,81	76,86	<b>23,14</b>
10	<b>2,000</b>	47,07	0,95	77,81	<b>22,19</b>
16	<b>1,180</b>	205,41	4,15	81,96	<b>18,04</b>
20	<b>0,850</b>	211,11	4,26	86,22	<b>13,78</b>
30	<b>0,600</b>	176,49	3,56	89,79	<b>10,21</b>
40	<b>0,425</b>	134,75	2,72	92,51	<b>7,49</b>
60	<b>0,250</b>	94,87	1,92	94,43	<b>5,57</b>
80	<b>0,180</b>	33,38	0,67	95,10	<b>4,90</b>
100	<b>0,150</b>	12,49	0,25	95,35	<b>4,65</b>
200	<b>0,075</b>	35,38	0,71	96,07	<b>3,93</b>
FONDO	//	<b>194,58</b>	3,93	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>4950,70</b>	<b>82,96</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	367,17
Peso umido campione (g)	5050,9
Peso secco campione (g)	4950,83
Peso secco campione lavato (g)	4756,25
Peso quantità > 25 mm (g)	2631,97
Perdita lavaggio (g)	194,58
Riscontro pesi (g)	0,13

**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	57
	Medie	15
	Fini	6
<b>SABBIE</b>	Grosse	12
	Medie	5
	Fini	1
<b>18</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>4</b>

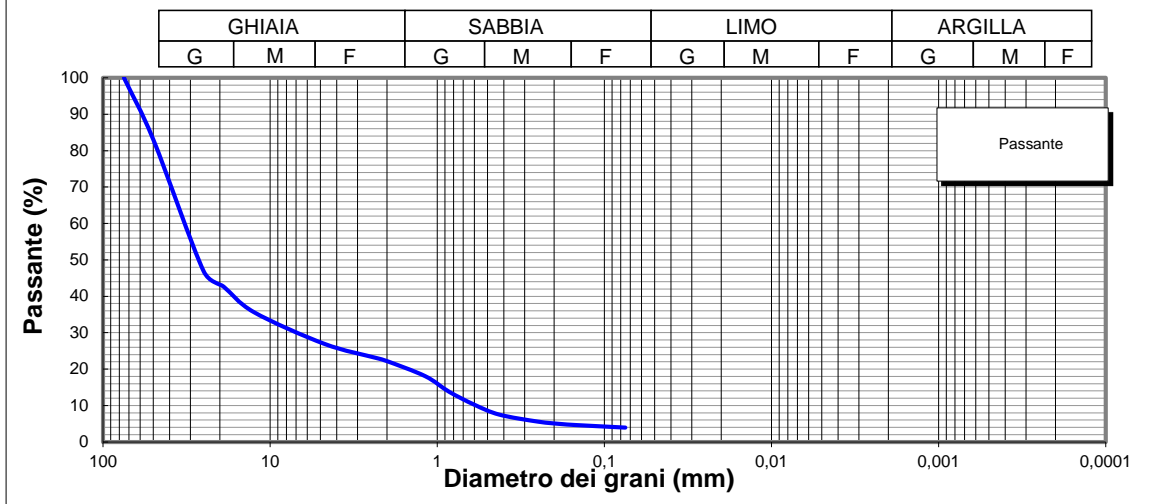
**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ48\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5733 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	4950,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	194,6
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,32

**Correzioni per lettura densimetro**

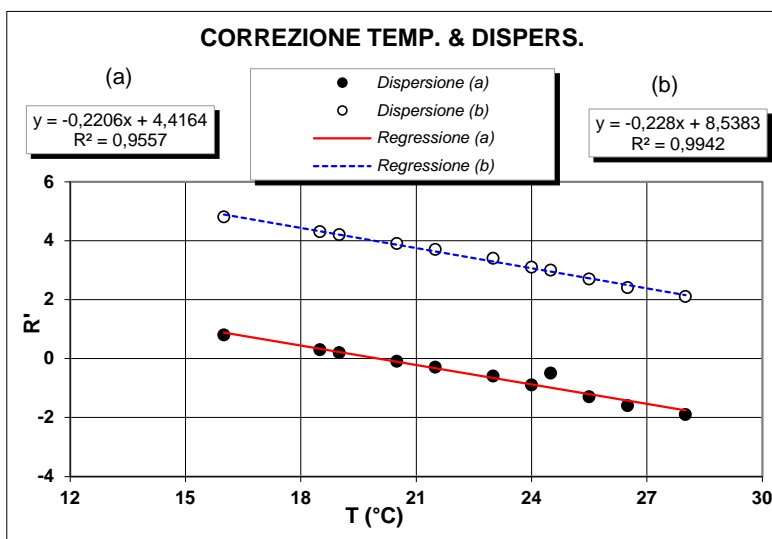
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ48\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5734 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

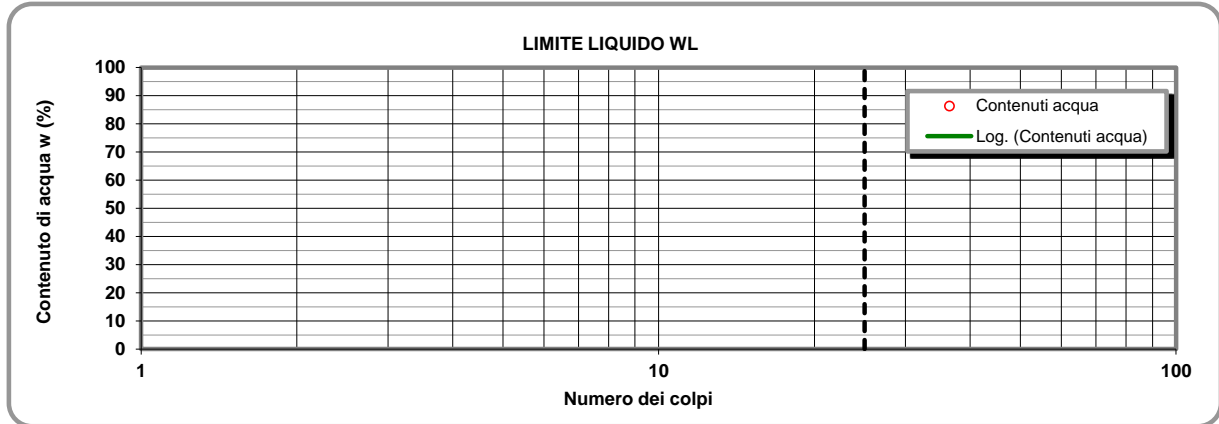
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** -

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

Contenitore n°  
Peso contenitore (g)  
Peso contenitore + peso campione umido (g)  
Peso contenitore + peso campione secco (g)  
N° colpi  
Contenuto di acqua w (%)

Provino		
1	2	3
A	B	C
Non determinabile		



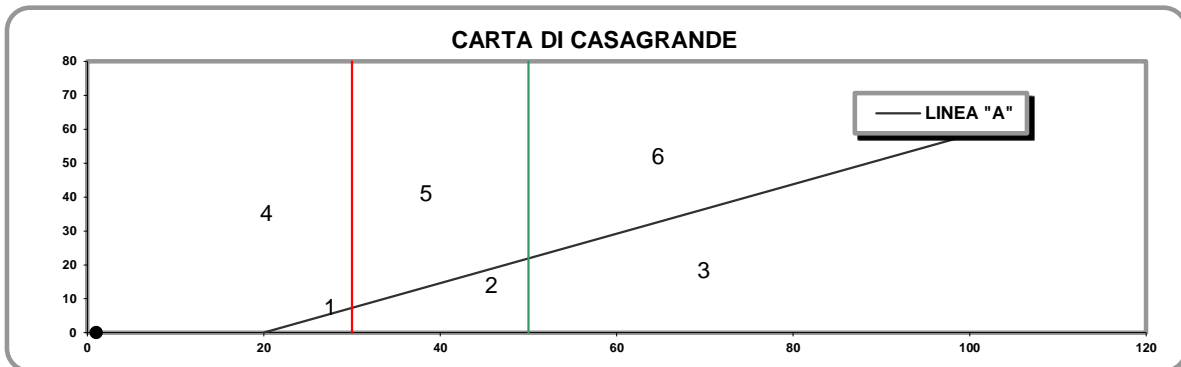
**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** -

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** NP

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

Contenitore n°  
Peso contenitore (g)  
Peso contenitore + peso campione umido (g)  
Peso contenitore + peso campione secco (g)  
Contenuto di acqua w (%)

Provino	
1	2
D	E
Non determinabile	



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.


- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

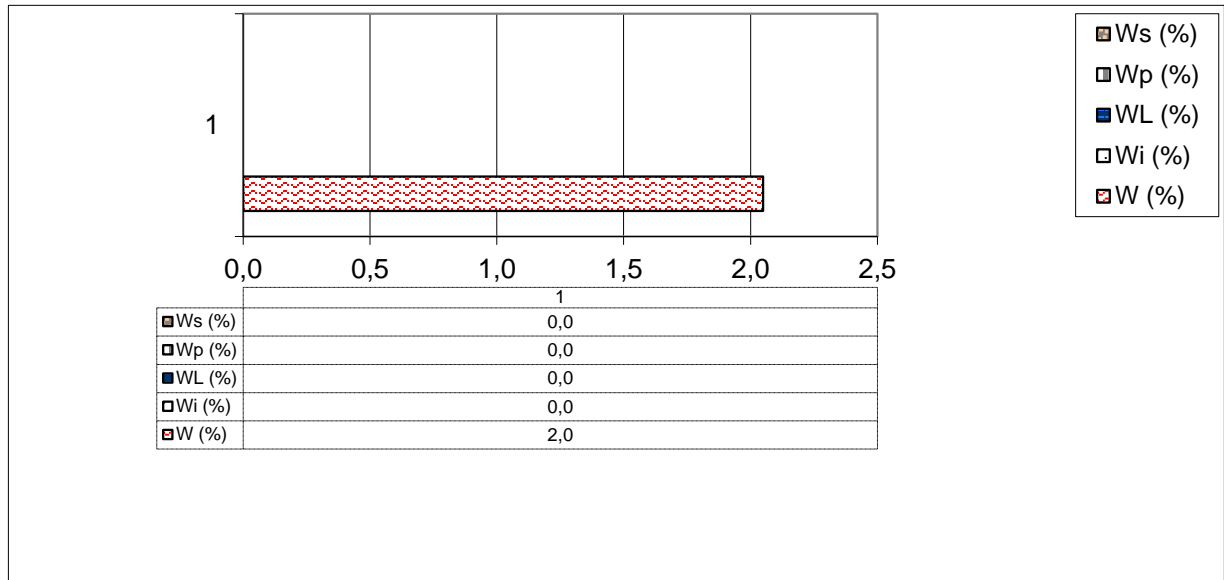
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	-
Contenuto acqua naturale (%)	2,0

N° Certificato:	5734 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>NP</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ49_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia sabbiosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				



M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ49\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5735 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	26,62	23,97
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,50	159,85
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,35	26,39
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %		0,09

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
	MEDIA	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,48	9,82	10,58
Peso cont. + peso campione umido (g)	97,41	78,35	77,62
Peso cont. + peso camp. secco (g)	95,73	77,03	76,35
Peso campione secco (g)	85,25	67,21	65,77
Contenuto di acqua w (%)	1,97	1,96	1,93
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %		0,79	0,45
			1,24

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ49\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5736 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	913,91	21,40	21,40	78,60
1"	25,000	1516,65	35,52	56,93	43,07
3/4"	19,000	252,81	5,92	62,85	37,15
1/2"	12,500	160,45	3,76	66,61	33,39
4	4,750	268,58	6,29	72,90	27,10
8	2,360	173,19	4,06	76,95	23,05
10	2,000	27,66	0,65	77,60	22,40
16	1,180	177,50	4,16	81,76	18,24
20	0,850	124,76	2,92	84,68	15,32
30	0,600	156,75	3,67	88,35	11,65
40	0,425	158,08	3,70	92,05	7,95
60	0,250	119,79	2,81	94,86	5,14
80	0,180	30,85	0,72	95,58	4,42
100	0,150	15,08	0,35	95,93	4,07
200	0,075	23,03	0,54	96,47	3,53
FONDO	//	150,38	3,52	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>4269,47</b>	<b>78,59</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	374,34
Peso umido campione (g)	4344,8
Peso secco campione (g)	4269,66
Peso secco campione lavato (g)	4119,28
Peso quantità > 25 mm (g)	2430,56
Perdita lavaggio (g)	150,38
Riscontro pesi (g)	0,19

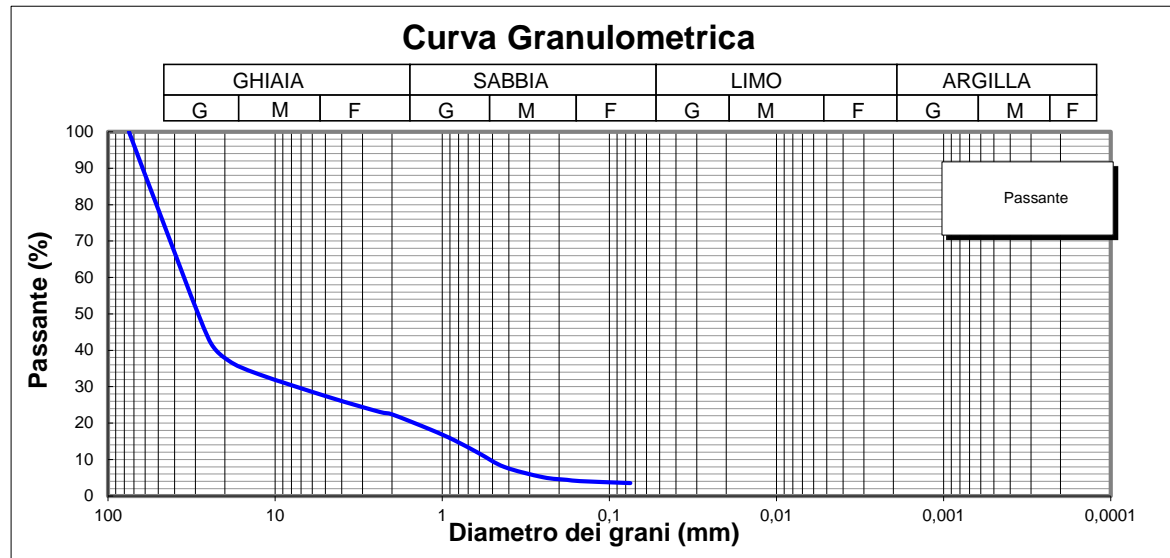
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	62
	Medie	10
	Fini	6
<b>SABBIE</b>	Grosse	11
	Medie	7
	Fini	1
<b>LIMO/ARGILLA</b>		3

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ49\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5736 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	4269,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	150,4
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,37

**Correzioni per lettura densimetro**

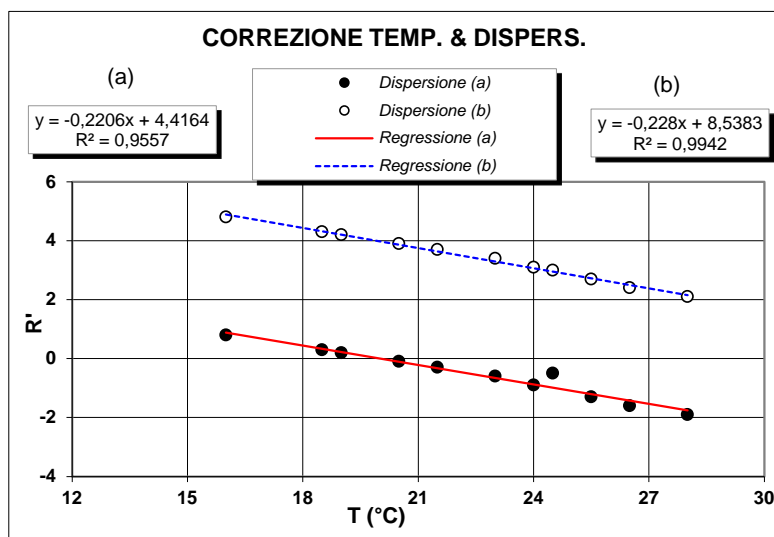
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %

N° Certificato: 5736 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	78,6
1"	25,00	43,1
3/4"	19,00	37,2
1/2"	12,50	33,4
4	4,750	27,1
8	2,360	23,0
10	2,000	22,4
16	1,180	18,2
20	0,850	15,3
30	0,600	11,6
40	0,425	7,9
60	0,250	5,1
80	0,180	4,4
100	0,150	4,1
200	0,075	3,5

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	35,4813
D30 (mm)	8,3176
D10 (mm)	0,5129
Coeff. Uniformità (Cu)	69
Coeff. Curvatura (Cc)	3,8

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	78
SABBIA (%)	19
LIMO (%)	3
ARGILLA (%)	-

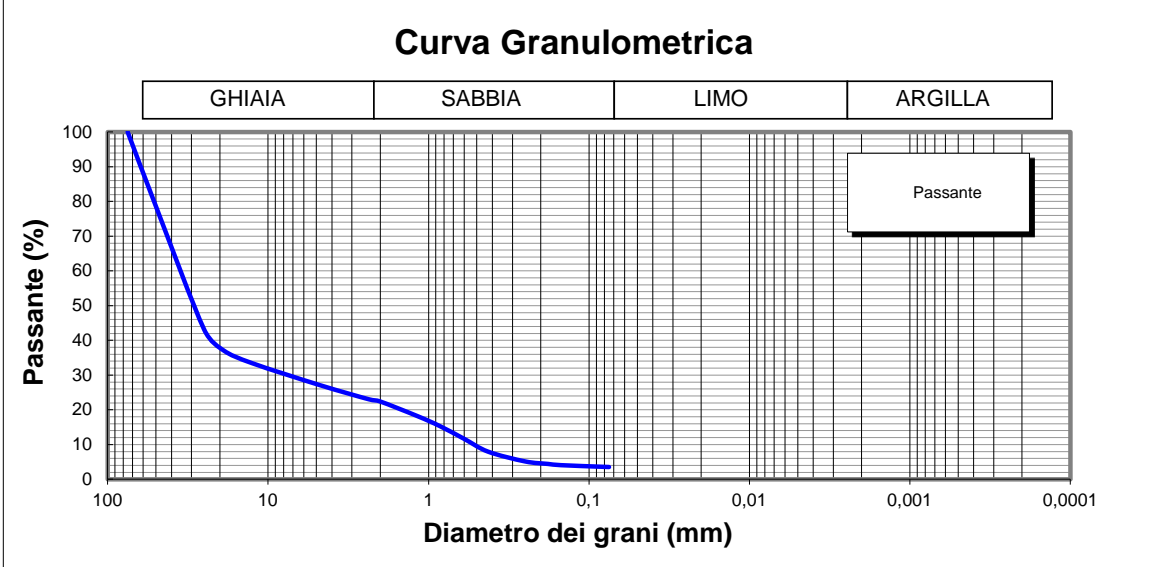
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Ghiaia sabbiosa**

**A1-a**

Note:



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ49\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5737 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

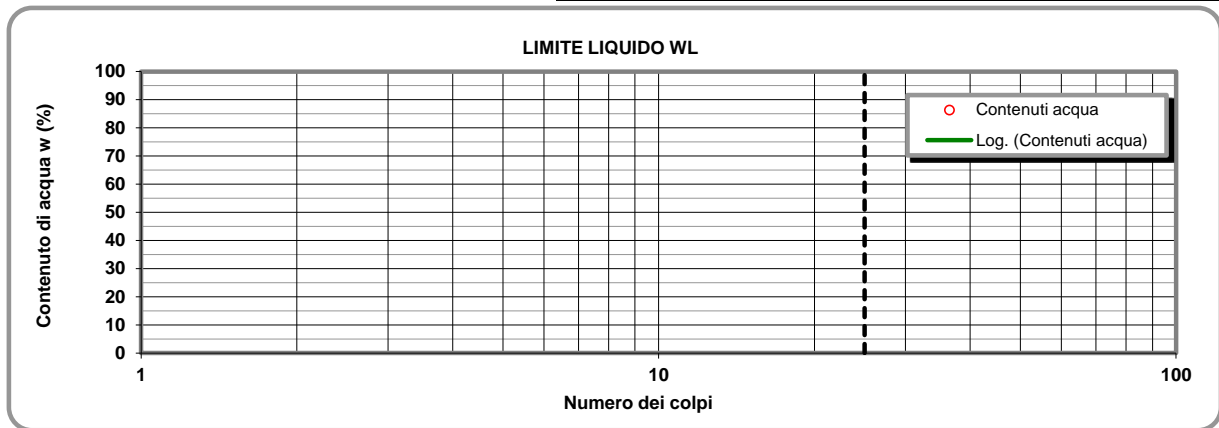
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** -

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 N° colpi  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino		
1	2	3
A	B	C
Non determinabile		



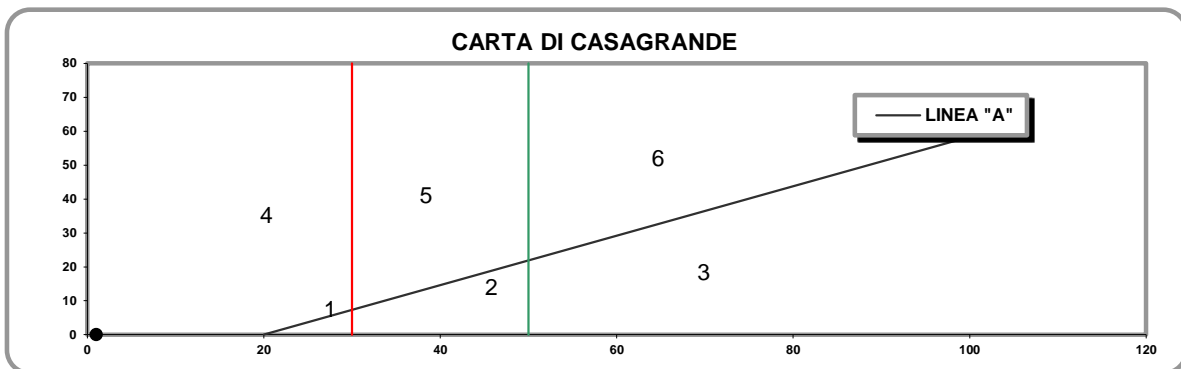
**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** -

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** NP

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino	
1	2
D	E
Non determinabile	



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.


- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità


**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

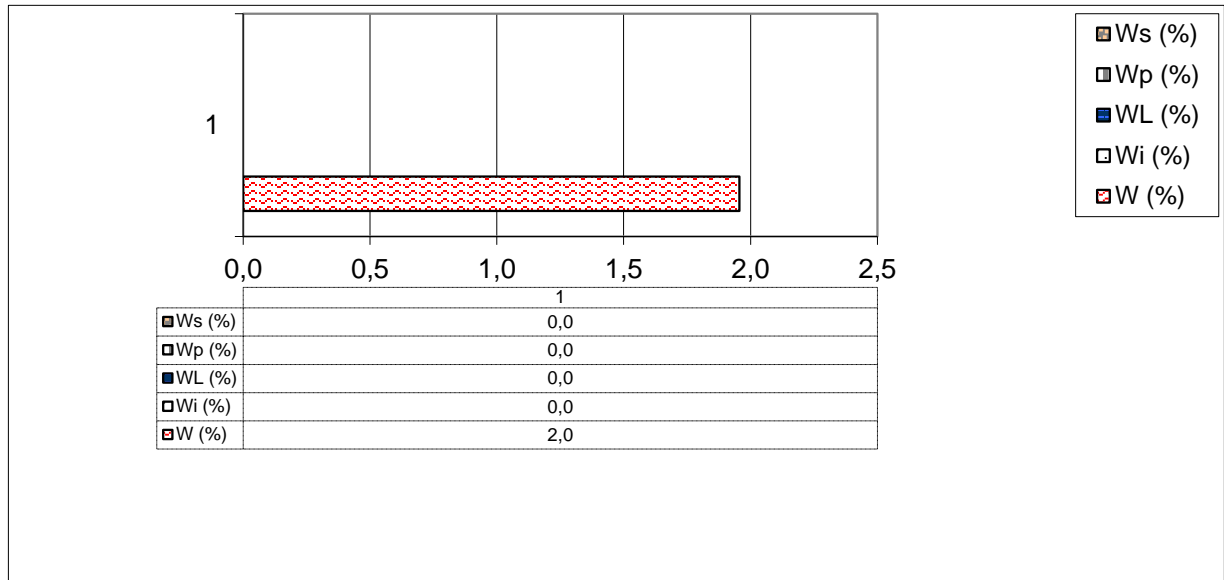
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	-
Contenuto acqua naturale (%)	2,0

N° Certificato:	5737 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>NP</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)
Peso capsula (g)				
Peso capsula + peso mercurio (g)				Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>
Peso capsula + peso materiale umido (g)				
Peso capsula + peso materiale secco (g)				Ritiro di volume V <sub>s</sub>
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ50_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone scuro grigiastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia sabbiosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>

Note



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ50\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5738 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	24,23	23,28
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,93	159,35
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,15	26,19
MEDIA	26,17	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,08	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,18	9,87	9,84
Peso cont. + peso campione umido (g)	78,95	104,16	90,03
Peso cont. + peso camp. secco (g)	76,08	100,22	86,69
Peso campione secco (g)	65,90	90,35	76,85
Contenuto di acqua w (%)	4,36	4,36	4,35
MEDIA	4,4		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,02	0,16	0,18

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ50\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5739 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	226,16	6,43	6,43	93,57
1"	25,000	1089,80	31,00	37,43	62,57
3/4"	19,000	294,36	8,37	45,81	54,19
1/2"	12,500	385,50	10,97	56,77	43,23
4	4,750	379,79	10,80	67,57	32,43
8	2,360	156,95	4,46	72,04	27,96
10	2,000	35,06	1,00	73,04	26,96
16	1,180	147,40	4,19	77,23	22,77
20	0,850	152,00	4,32	81,55	18,45
30	0,600	168,82	4,80	86,35	13,65
40	0,425	149,45	4,25	90,60	9,40
60	0,250	116,38	3,31	93,92	6,08
80	0,180	39,66	1,13	95,04	4,96
100	0,150	22,09	0,63	95,67	4,33
200	0,075	20,89	0,59	96,27	3,73
FONDO	//	131,25	3,73	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>3515,56</b>	<b>93,57</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	219,42
Peso umido campione (g)	3665,9
Peso secco campione (g)	3515,58
Peso secco campione lavato (g)	3384,33
Peso quantità > 25 mm (g)	1315,96
Perdita lavaggio (g)	131,25
Riscontro pesi (g)	0,02

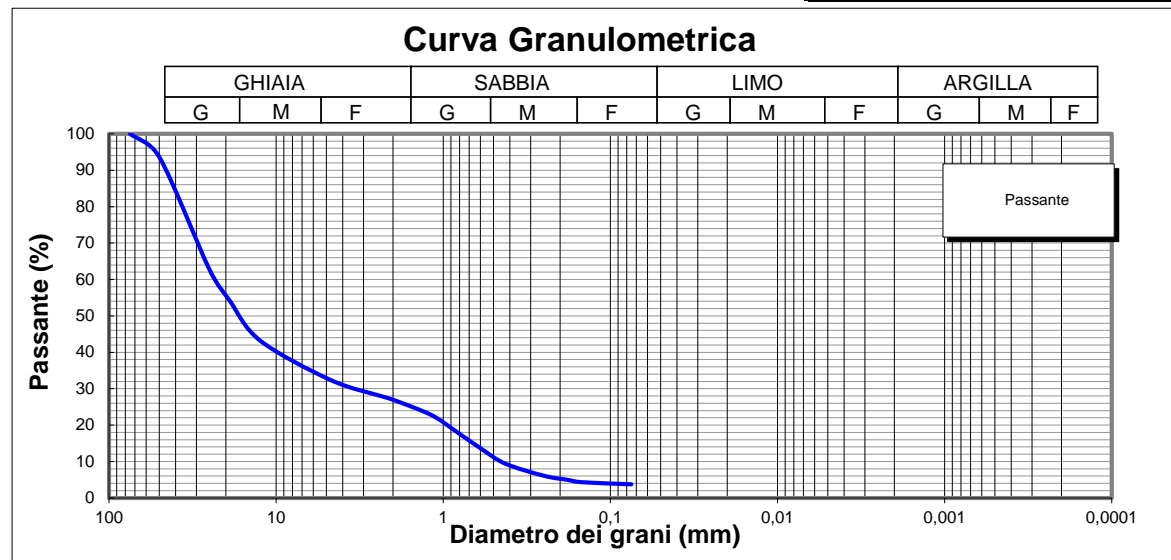
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	44
	Medie	22
	Fini	7
<b>SABBIE</b>	Grosse	13
	Medie	8
	Fini	2
<b>LIMO/ARGILLA</b>		4

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ50\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5739 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	3515,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	131,3
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,17

**Correzioni per lettura densimetro**

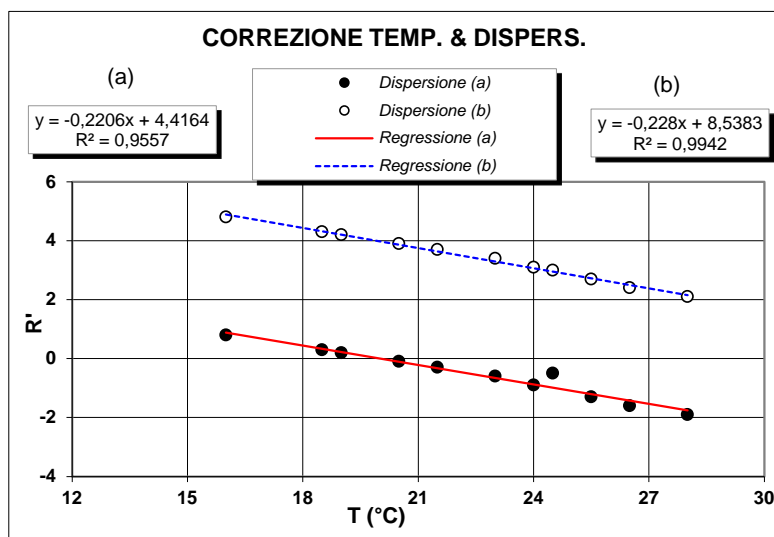
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ50\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5740 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

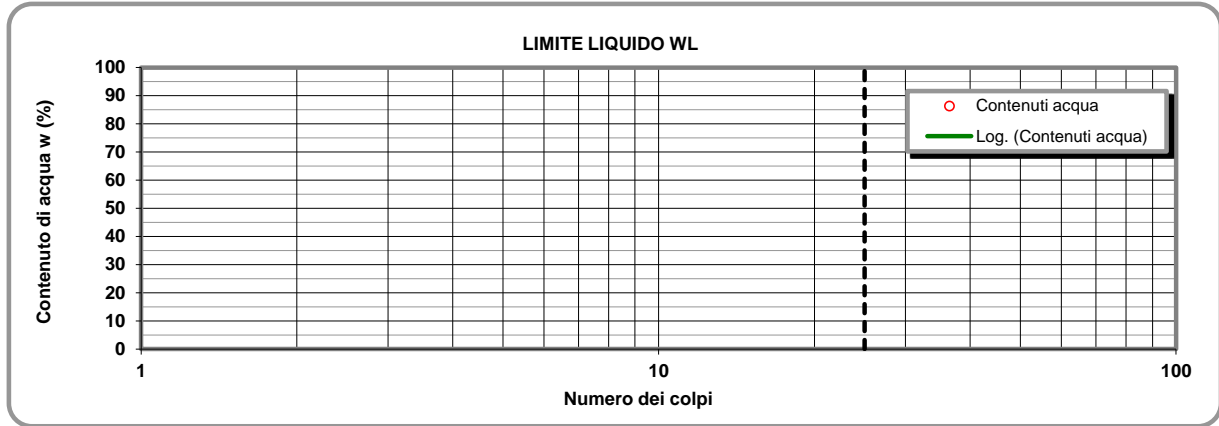
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** -

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 N° colpi  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino		
1	2	3
A	B	C
Non determinabile		



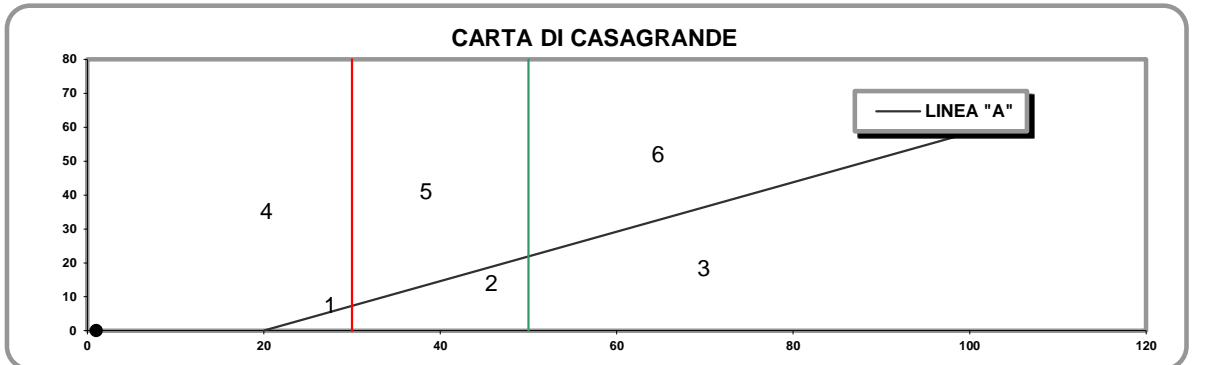
**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** -

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** NP

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino	
1	2
D	E
Non determinabile	



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.


- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità


**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

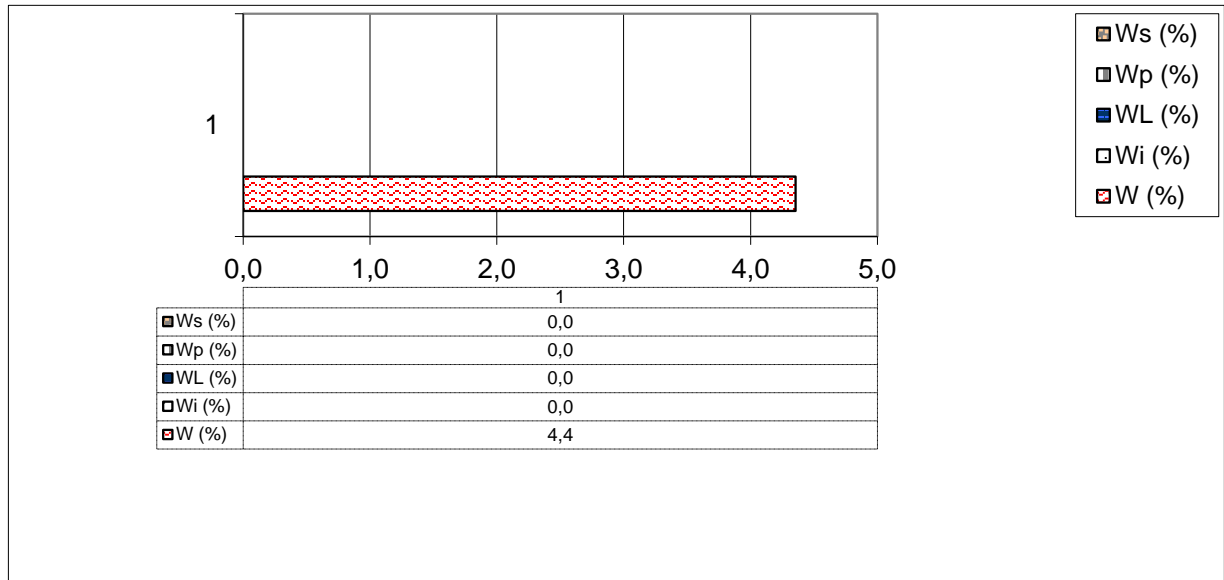
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	-
Contenuto acqua naturale (%)	4,4

N° Certificato:	5740 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>NP</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)
Peso capsula (g)				<input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)				Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				<input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>
Peso capsula + peso materiale umido (g)				<input type="text"/>
Peso capsula + peso materiale secco (g)				Ritiro di volume V <sub>s</sub>
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ51_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone grigiastro scuro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia con sabbia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ51\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5741 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

<i>Metodo campionatore</i>	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
<b>Contenuto in solfati (%)</b>			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	21,64	24,02	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,43	159,92	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,55	26,51	
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,07

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

<i>Metodo volumometro</i>	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,47	10,37	10,57
Peso cont. + peso campione umido (g)	113,64	102,35	94,82
Peso cont. + peso camp. secco (g)	97,12	87,78	81,34
Peso campione secco (g)	86,65	77,41	70,77
Contenuto di acqua w (%)	19,07	18,82	19,05
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	0,46   0,82   0,37

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ51\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5742 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	<b>75,000</b>	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
2"	<b>50,000</b>	192,38	8,30	8,30	<b>91,70</b>
1"	<b>25,000</b>	365,67	15,78	24,08	<b>75,92</b>
3/4"	<b>19,000</b>	117,31	5,06	29,14	<b>70,86</b>
1/2"	<b>12,500</b>	121,43	5,24	34,38	<b>65,62</b>
4	<b>4,750</b>	117,71	5,08	39,46	<b>60,54</b>
8	<b>2,360</b>	62,78	2,71	42,17	<b>57,83</b>
10	<b>2,000</b>	14,22	0,61	42,78	<b>57,22</b>
16	<b>1,180</b>	65,08	2,81	45,59	<b>54,41</b>
20	<b>0,850</b>	67,55	2,91	48,50	<b>51,50</b>
30	<b>0,600</b>	54,41	2,35	50,85	<b>49,15</b>
40	<b>0,425</b>	58,03	2,50	53,36	<b>46,64</b>
60	<b>0,250</b>	79,93	3,45	56,81	<b>43,19</b>
80	<b>0,180</b>	85,81	3,70	60,51	<b>39,49</b>
100	<b>0,150</b>	61,12	2,64	63,15	<b>36,85</b>
200	<b>0,075</b>	220,22	9,50	72,65	<b>27,35</b>
FONDO	//	<b>633,67</b>	27,34	99,99	//
<b>TOTALI</b>		<b>2317,32</b>	<b>91,69</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	619,43
Peso umido campione (g)	2754,9
Peso secco campione (g)	2317,57
Peso secco campione lavato (g)	1683,90
Peso quantità > 25 mm (g)	558,05
Perdita lavaggio (g)	633,67
Riscontro pesi (g)	0,25

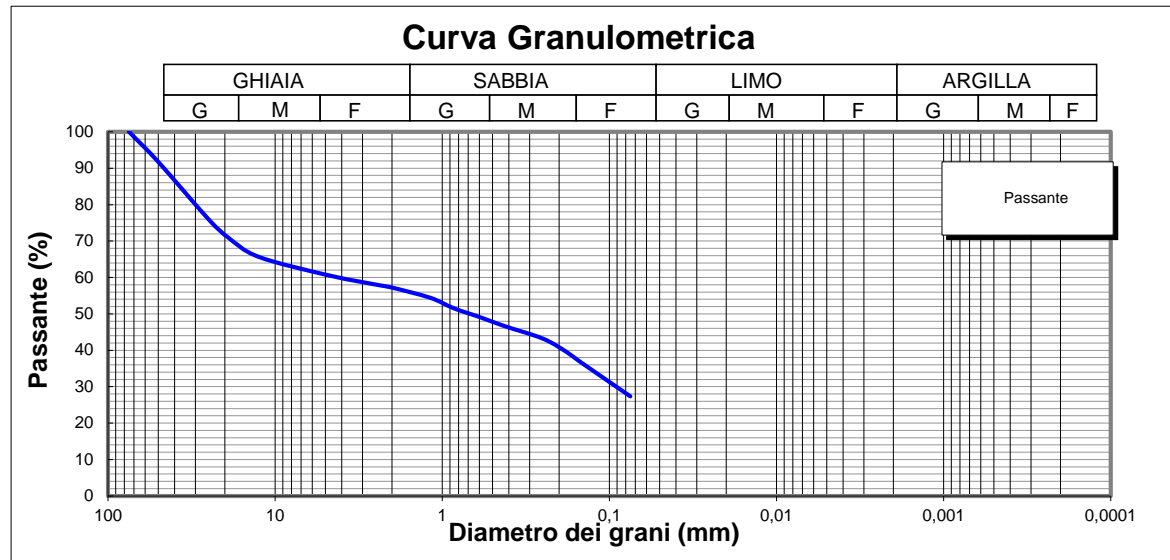
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	28
	Medie	11
	Fini	4
<b>43</b>	Grosse	8
	Medie	9
<b>32</b>	Fini	15
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>25</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ51\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5743 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	2317,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	633,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,53

**Correzioni per lettura densimetro**

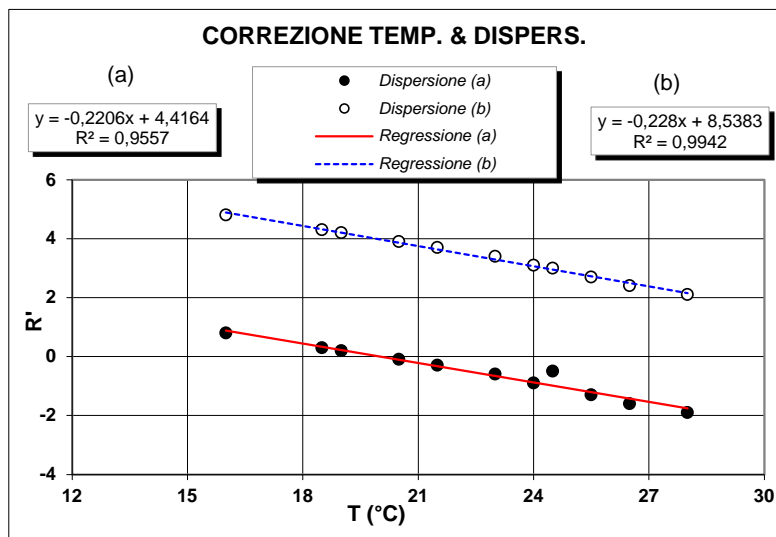
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

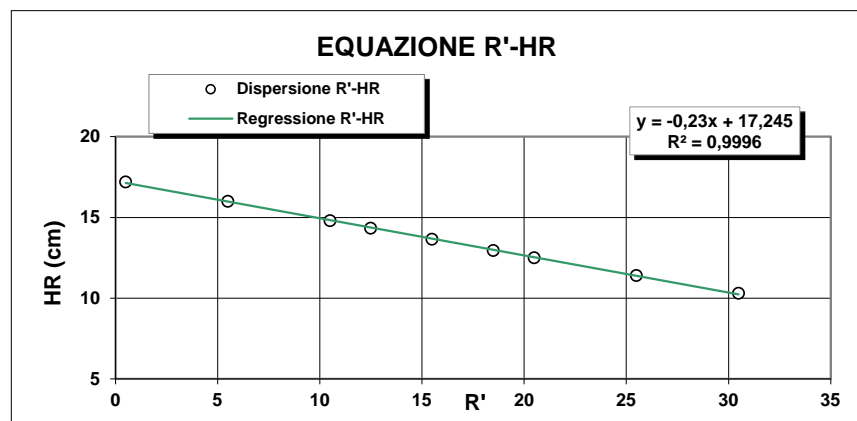
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leit.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0531</b>	26,40	<b>22,9</b>
1	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0386</b>	24,40	<b>21,1</b>
2	20,0	26,5		8,2	27,0	8,63	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0279</b>	22,90	<b>19,8</b>
4	20,0	24,5		8,2	25,0	9,09	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0202</b>	20,90	<b>18,1</b>
8	20,0	22,5		8,2	23,0	9,55	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0147</b>	18,90	<b>16,4</b>
15	20,0	20,5		8,2	21,0	10	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0110</b>	16,90	<b>14,6</b>
30	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0079</b>	14,90	<b>12,9</b>
60	20,0	16,0		8,2	16,5	11	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0058</b>	12,40	<b>10,7</b>
120	20,0	13,5		8,2	14,0	11,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0042</b>	9,90	<b>8,6</b>
300	20,0	10,5		8,2	11,0	12,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0027</b>	6,90	<b>6,0</b>
600	20,0	8,0		8,2	8,5	12,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	4,40	<b>3,8</b>
1440	20,0	5,5		8,2	6,0	13,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	1,90	<b>1,6</b>

N° Certificato: 5743 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

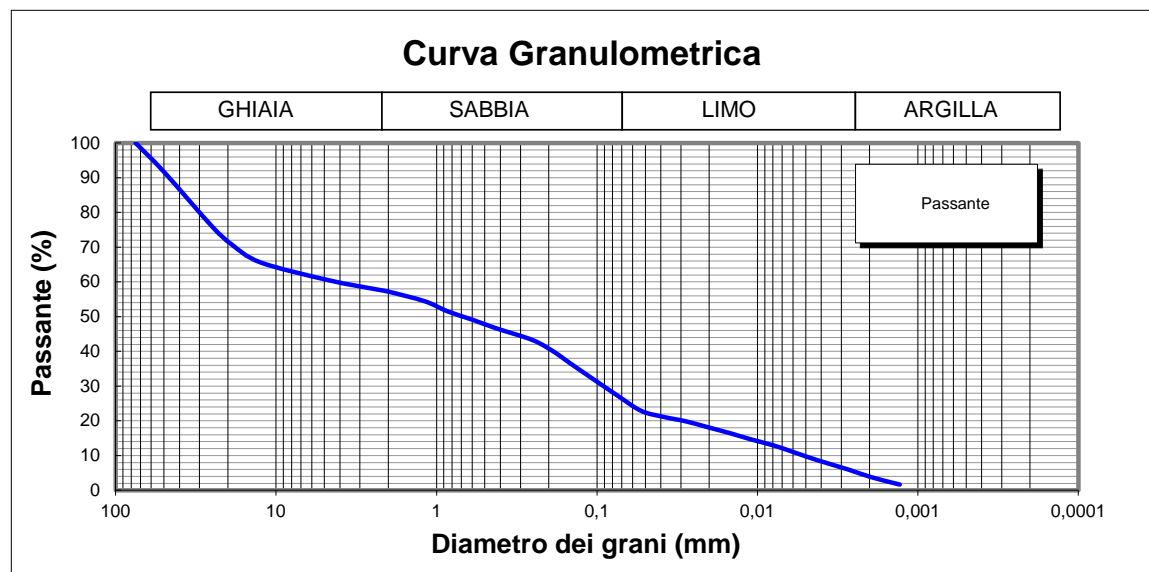
VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	91,7
1"	25,00	75,9
3/4"	19,00	70,9
1/2"	12,50	65,6
4	4,750	60,5
8	2,360	57,8
10	2,000	57,2
16	1,180	54,4
20	0,850	51,5
30	0,600	49,1
40	0,425	46,6
60	0,250	43,2
80	0,180	39,5
100	0,150	36,9
200	0,075	27,4
S	0,0531	<b>22,9</b>
S	0,0386	<b>21,1</b>
S	0,0279	<b>19,8</b>
S	0,0202	<b>18,1</b>
S	0,0147	<b>16,4</b>
S	0,0110	<b>14,6</b>
S	0,0079	<b>12,9</b>
S	0,0058	<b>10,7</b>
S	0,0042	<b>8,6</b>
S	0,0027	<b>6,0</b>
S	0,0020	<b>3,8</b>
S	0,0013	<b>1,6</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	4,6774
D30 (mm)	0,0955
D10 (mm)	0,0051
Coeff. Uniformità (Cu)	912
Coeff. Curvatura (Cc)	0,4

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	43
SABBIA (%)	32
LIMO (%)	21
ARGILLA (%)	4

**Descrizione campione (AGI) :**
**Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006**
**Ghiaia con sabbia, limosa**
**A2-4**
**Note:**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ51\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5744 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

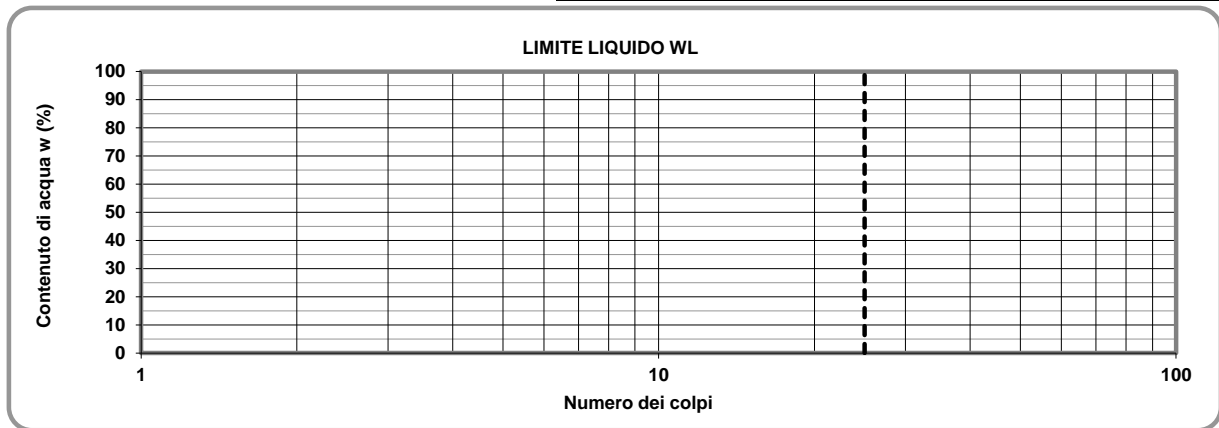
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%) -

Contenitore n°  
Peso contenitore (g)  
Peso contenitore + peso campione umido (g)  
Peso contenitore + peso campione secco (g)  
N° colpi  
Contenuto di acqua w (%)

Provino		
1	2	3
A	B	C
Non determinabile		

C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95



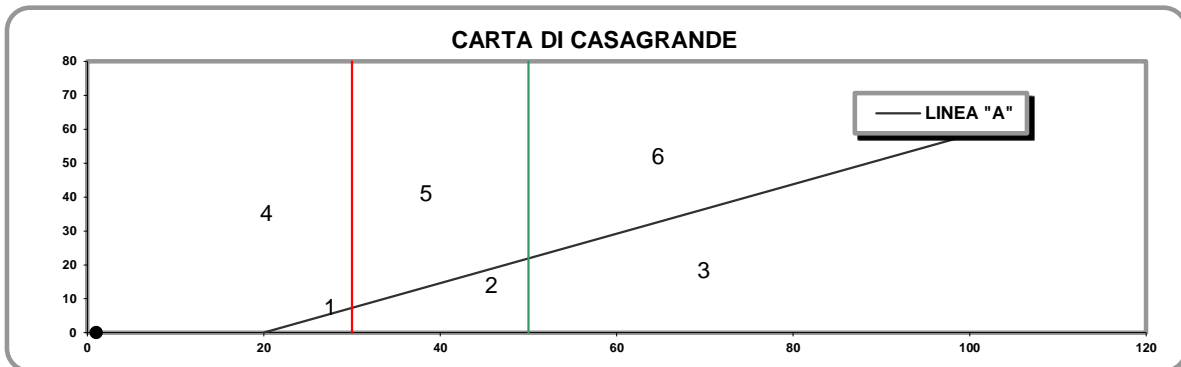
LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%) -

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

Contenitore n°  
Peso contenitore (g)  
Peso contenitore + peso campione umido (g)  
Peso contenitore + peso campione secco (g)  
Contenuto di acqua w (%)

Provino	
1	2
D	E
Non determinabile	

INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%) NP



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.


- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

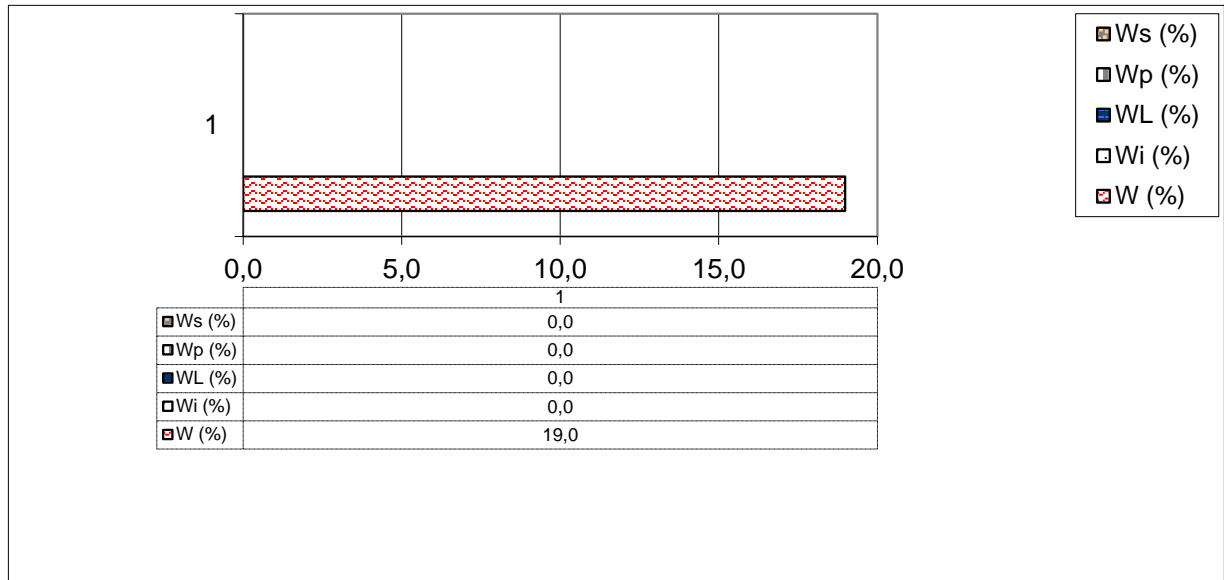
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	4
Contenuto acqua naturale (%)	19,0

N° Certificato:	5744 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>NP</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

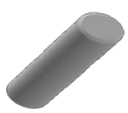
SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ52_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>		
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>	Altro <input checked="" type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>			
Parete spessa <input type="checkbox"/>			
Continua <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>		
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>	Ferro <input type="checkbox"/>	P.V.C. <input type="checkbox"/>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>			Sacchetto <input checked="" type="checkbox"/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input checked="" type="checkbox"/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia ghiaiosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input checked="" type="checkbox"/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input checked="" type="checkbox"/>	Q1 <input type="checkbox"/>

Note



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ52\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5745 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

<i>Metodo campionatore</i>	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino		
	1	2	
Picnometro n°	A	Y	
Peso campione secco (g)	24,21	25,99	
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929	
Peso pic. + acqua + camp, secco (g)	160,02	161,19	
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8	
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,45	26,59	
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%	0,25

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

<i>Metodo volumometro</i>	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,4	10	10,74
Peso cont. + peso campione umido (g)	92,49	102,64	91,25
Peso cont. + peso camp. secco (g)	90,46	100,35	89,32
Peso campione secco (g)	80,06	90,35	78,58
Contenuto di acqua w (%)	2,54	2,53	2,46
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	1,07    1,03    2,10

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$	$\Delta CaCO_3$	%

**NOTE E PRECISAZIONI**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ52\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5746 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	206,27	11,34	11,34	88,66
3/4"	19,000	68,86	3,79	15,13	84,87
1/2"	12,500	43,70	2,40	17,53	82,47
4	4,750	71,42	3,93	21,46	78,54
8	2,360	41,01	2,26	23,72	76,28
10	2,000	12,46	0,69	24,40	75,60
16	1,180	55,20	3,04	27,44	72,56
20	0,850	49,46	2,72	30,16	69,84
30	0,600	95,23	5,24	35,39	64,61
40	0,425	122,60	6,74	42,14	57,86
60	0,250	356,87	19,63	61,76	38,24
80	0,180	201,20	11,06	72,83	27,17
100	0,150	112,07	6,16	78,99	21,01
200	0,075	144,05	7,92	86,91	13,09
FONDO	//	237,94	13,09	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>1818,34</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	211,43
Peso umido campione (g)	1879,3
Peso secco campione (g)	1818,37
Peso secco campione lavato (g)	1580,43
Peso quantità > 25 mm (g)	206,27
Perdita lavaggio (g)	237,94
Riscontro pesi (g)	0,03

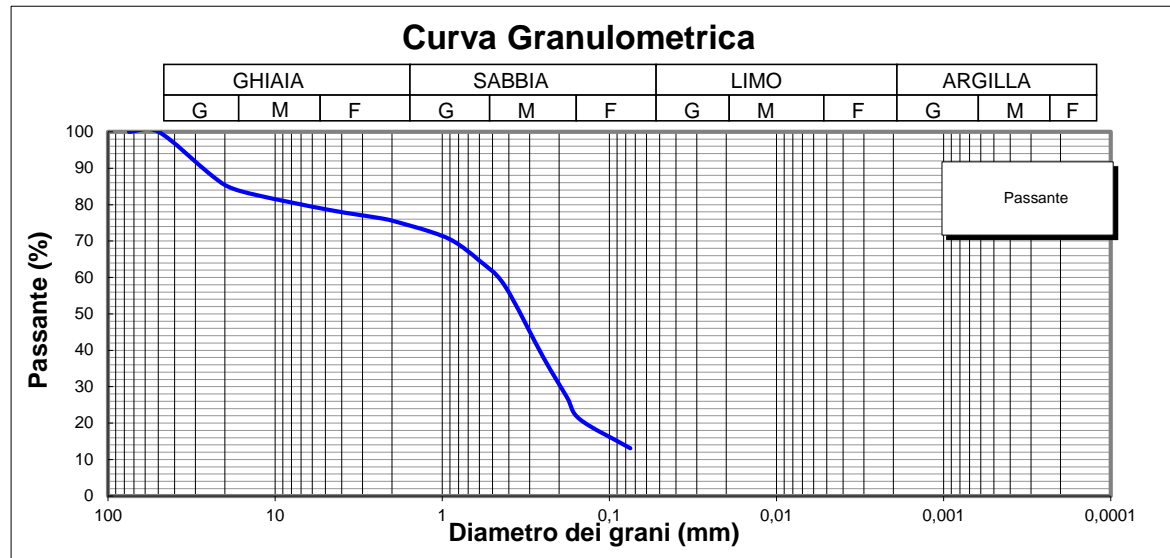
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	14
	Medie	6
	Fini	4
<b>SABBIE</b>	Grosse	11
	Medie	34
<b>64</b>	Fini	19
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	12

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ52\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5747 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1818,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	237,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,52

**Correzioni per lettura densimetro**

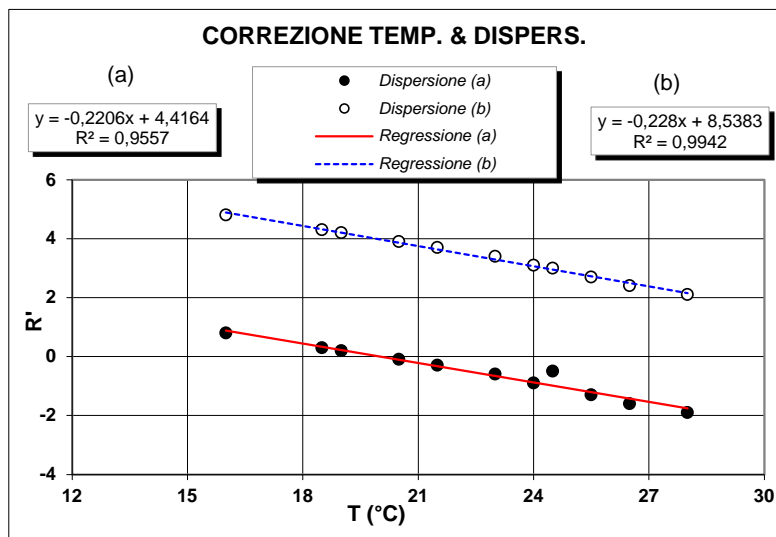
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

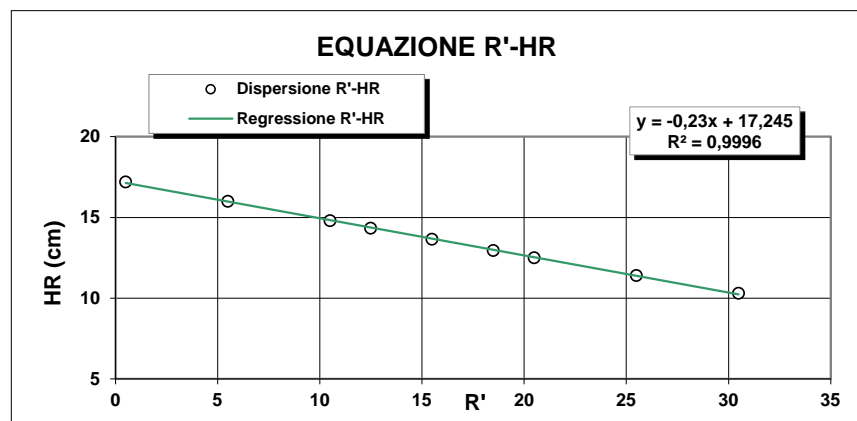
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leit.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	31,0		8,2	31,5	7,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0523</b>	27,40	<b>11,4</b>
1	20,0	30,0		8,2	30,5	7,83	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0375</b>	26,40	<b>11,0</b>
2	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0269</b>	25,40	<b>10,5</b>
4	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0193</b>	24,40	<b>10,1</b>
8	20,0	27,0		8,2	27,5	8,52	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0138</b>	23,40	<b>9,7</b>
15	20,0	25,5		8,2	26,0	8,86	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0103</b>	21,90	<b>9,1</b>
30	20,0	22,0		8,2	22,5	9,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0076</b>	18,40	<b>7,6</b>
60	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0055</b>	16,40	<b>6,8</b>
120	20,0	17,5		8,2	18,0	10,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0040</b>	13,90	<b>5,8</b>
300	20,0	14,0		8,2	14,5	11,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0026</b>	10,40	<b>4,3</b>
600	20,0	11,5		8,2	12,0	12,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0019</b>	7,90	<b>3,3</b>
1440	20,0	8,5		8,2	9,0	12,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	4,90	<b>2,0</b>

N° Certificato: 5747 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	88,7
3/4"	19,00	84,9
1/2"	12,50	82,5
4	4,750	78,5
8	2,360	76,3
10	2,000	75,6
16	1,180	72,6
20	0,850	69,8
30	0,600	64,6
40	0,425	57,9
60	0,250	38,2
80	0,180	27,2
100	0,150	21,0
200	0,075	13,1
S	0,0523	<b>11,4</b>
S	0,0375	<b>11,0</b>
S	0,0269	<b>10,5</b>
S	0,0193	<b>10,1</b>
S	0,0138	<b>9,7</b>
S	0,0103	<b>9,1</b>
S	0,0076	<b>7,6</b>
S	0,0055	<b>6,8</b>
S	0,0040	<b>5,8</b>
S	0,0026	<b>4,3</b>
S	0,0019	<b>3,3</b>
S	0,0013	<b>2,0</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,4365
D30 (mm)	0,1995
D10 (mm)	0,0098
Coeff. Uniformità (Cu)	45
Coeff. Curvatura (Cc)	9,3

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	24
SABBIA (%)	64
LIMO (%)	9
ARGILLA (%)	3

Descrizione campione (AGI) :

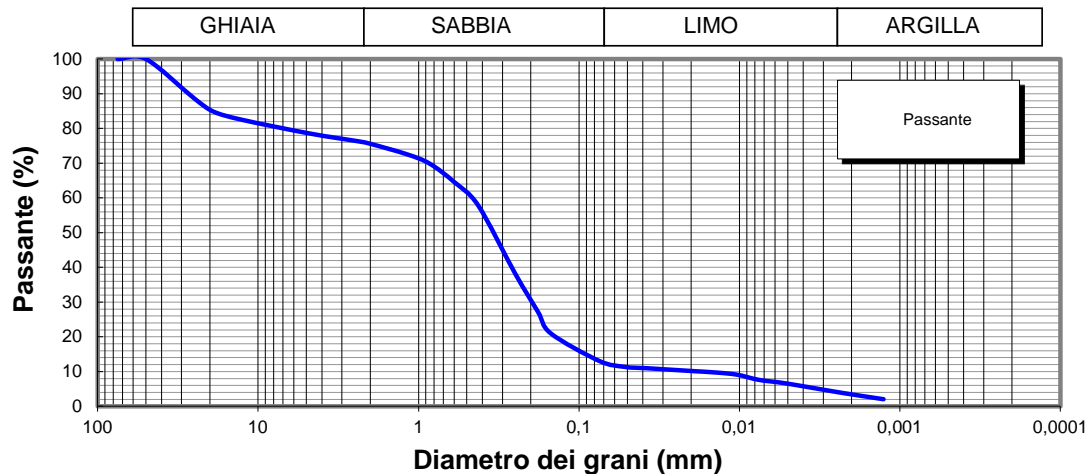
Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Sabbia ghiaiosa, deb limosa**

**A2-4**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ52\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

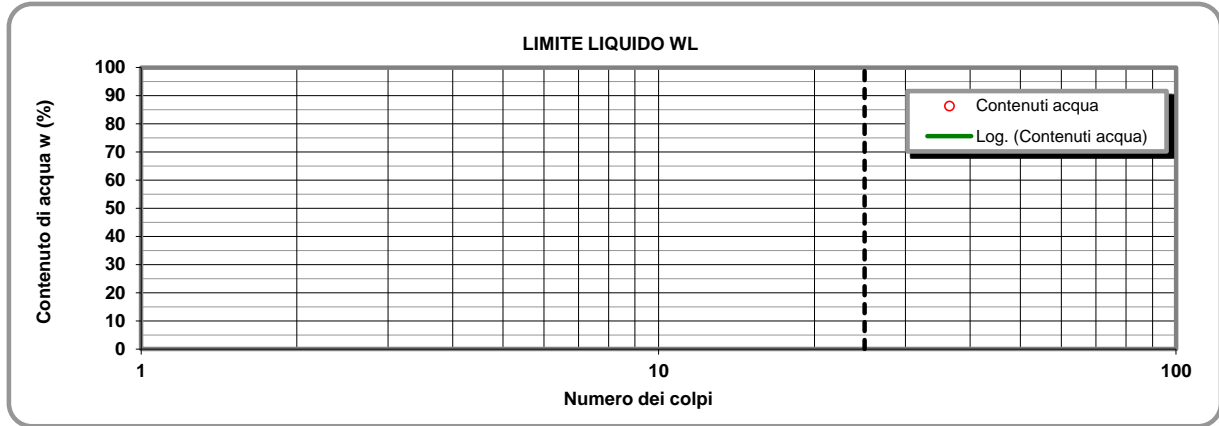
**N° Certificato:** 5748 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** -

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

Contenitore n° Peso contenitore (g) Peso contenitore + peso campione umido (g) Peso contenitore + peso campione secco (g) N° colpi Contenuto di acqua w (%)	Provino		
	1	2	3
	A	B	C
Non determinabile			

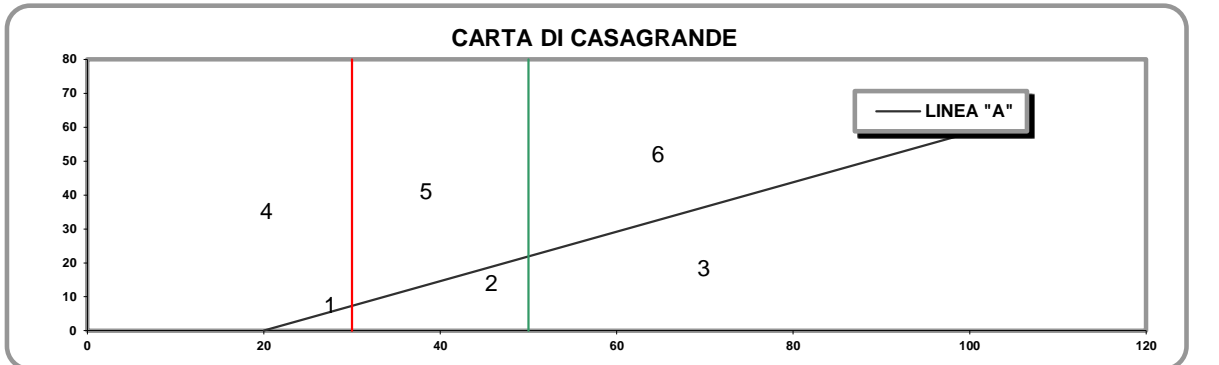


**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** -

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** NP

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

Contenitore n° Peso contenitore (g) Peso contenitore + peso campione umido (g) Peso contenitore + peso campione secco (g) Contenuto di acqua w (%)	Provino	
	1	2
	D	E
Non determinabile		



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 30px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 30px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

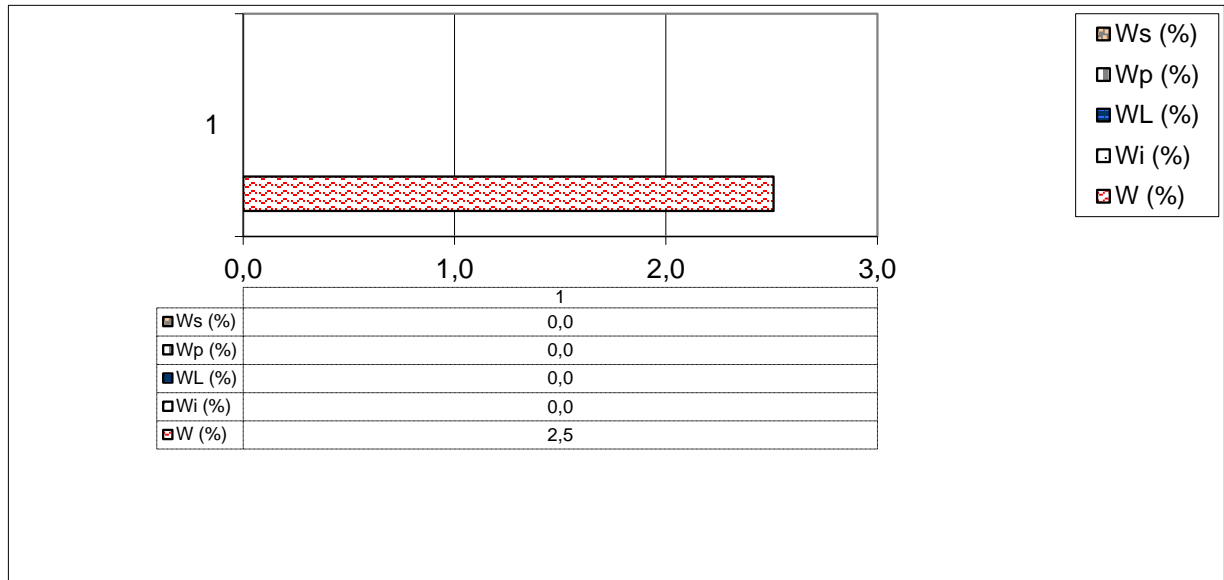
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	3
Contenuto acqua naturale (%)	2,5

N° Certificato:	5748 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>NP</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>			<b>Campione</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>			
Capsula in monel n°	1	2			Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%) <input type="text"/>
Peso capsula (g)					Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%) <input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)					Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub> <input type="text"/>
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )					Ritiro di volume V <sub>s</sub> <input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )				Media	
Peso capsula + peso materiale umido (g)					
Peso capsula + peso materiale secco (g)					
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )					



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ53_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone giallastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Ghiaia sabbiosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ53\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5749 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	A	Y
Picnometro n°		
Peso campione secco (g)	25,79	21,93
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	160,93	158,54
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,22	26,31
MEDIA	26,26	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,18	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,63	10,03	10,11
Peso cont. + peso campione umido (g)	87,33	95,29	94,34
Peso cont. + peso camp. secco (g)	86,44	94,33	93,4
Peso campione secco (g)	75,81	84,30	83,29
Contenuto di acqua w (%)	1,17	1,14	1,13
MEDIA	1,1		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	2,34	0,73	1,62

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ53\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5750 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	2144,13	32,77	32,77	67,23
1"	25,000	1505,27	23,01	55,78	44,22
3/4"	19,000	365,52	5,59	61,37	38,63
1/2"	12,500	313,28	4,79	66,15	33,85
4	4,750	440,47	6,73	72,89	27,11
8	2,360	196,05	3,00	75,88	24,12
10	2,000	47,40	0,72	76,61	23,39
16	1,180	214,81	3,28	79,89	20,11
20	0,850	182,37	2,79	82,68	17,32
30	0,600	230,67	3,53	86,20	13,80
40	0,425	205,75	3,14	89,35	10,65
60	0,250	292,11	4,46	93,81	6,19
80	0,180	97,57	1,49	95,30	4,70
100	0,150	54,15	0,83	96,13	3,87
200	0,075	60,84	0,93	97,06	2,94
FONDO	//	192,24	2,94	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>6542,63</b>	<b>67,23</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	419,33
Peso umido campione (g)	6614,7
Peso secco campione (g)	6542,67
Peso secco campione lavato (g)	6350,43
Peso quantità > 25 mm (g)	3649,40
Perdita lavaggio (g)	192,24
Riscontro pesi (g)	0,04

**RISULTATI**

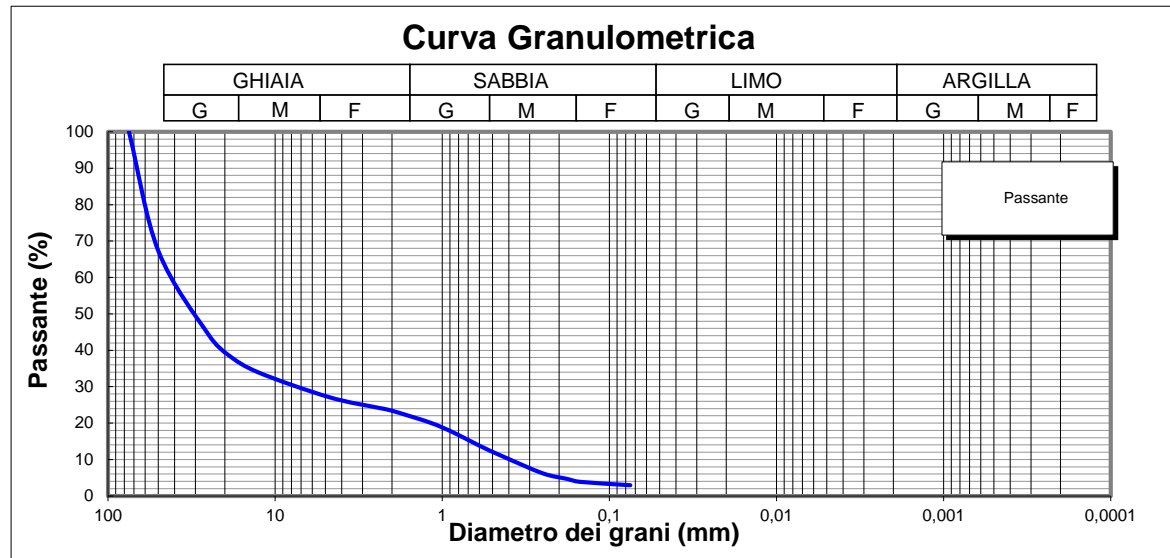
<b>GHIAIE</b>	Grosse	61
	Medie	11
	Fini	5
<b>SABBIE</b>	Grosse	9
	Medie	9
	Fini	2
<b>20</b>		
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>3</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		

Empty box for sample description details.



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ53\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5750 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	6542,7
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	192,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,26

**Correzioni per lettura densimetro**

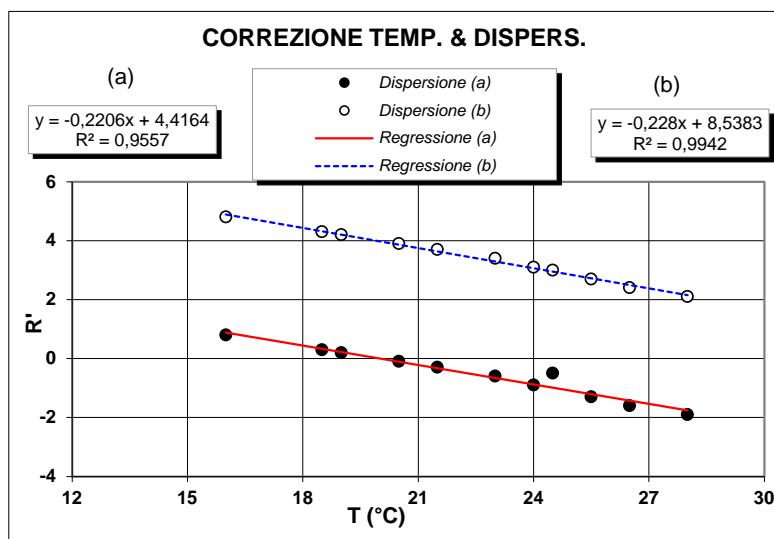
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

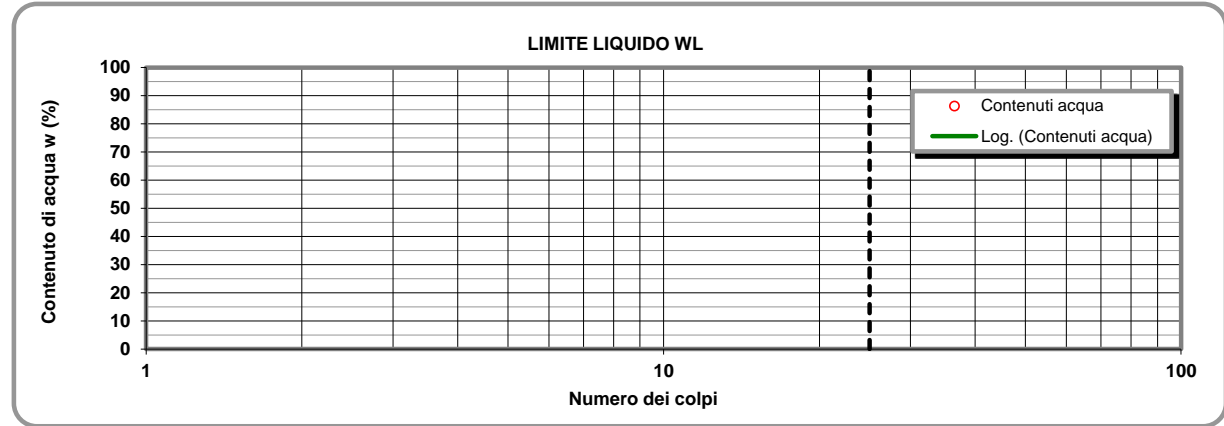


**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ53\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5751 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

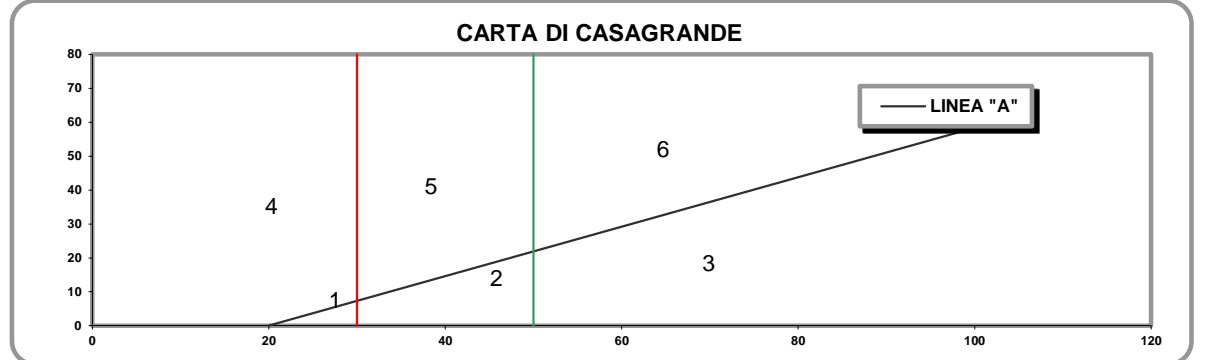
<b>LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math> (%)</b>	-	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO <math>W_L</math></b>												
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Provino</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Non determinabile</td> </tr> </table>	Provino			1	2	3	A	B	C	Non determinabile		
Provino														
1	2	3												
A	B	C												
Non determinabile														
		Contenitore n° Peso contenitore (g) Peso contenitore + peso campione umido (g) Peso contenitore + peso campione secco (g) N° colpi Contenuto di acqua w (%)												

**C.Q.  $R^2 > 0,95$**



<b>LIMITE PLASTICO <math>W_P</math> (%)</b>	-	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO <math>W_P</math></b>								
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Provino</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">E</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Non determinabile</td> </tr> </table>	Provino		1	2	D	E	Non determinabile	
Provino										
1	2									
D	E									
Non determinabile										
		Contenitore n° Peso contenitore (g) Peso contenitore + peso campione umido (g) Peso contenitore + peso campione secco (g) Contenuto di acqua w (%)								

**INDICE DI PLASTICITA'  $I_p$  (%)** **NP**



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

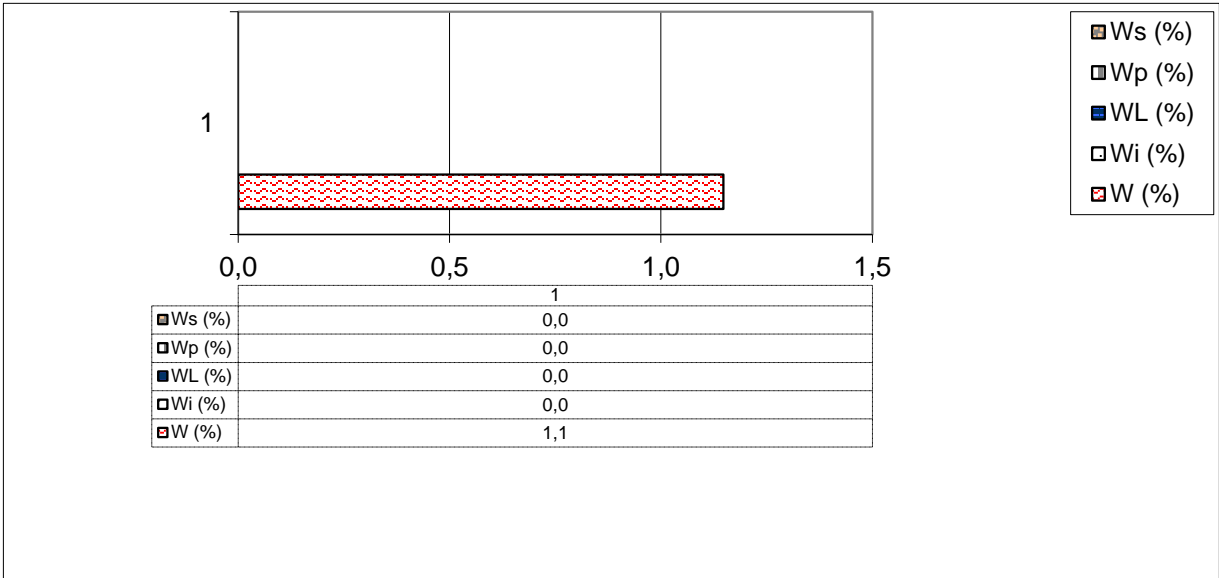
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	-
Contenuto acqua naturale (%)	1,1

N° Certificato:	5751 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>NP</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ54_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text"/>	Paraffina	<input type="text"/>
Indisturbato	<input type="text"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>

Note



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ54\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5752 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	21,75	26,12
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	158,48	161,27
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,52	26,61
MEDIA	26,56	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,17	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,74	10,15	10,46
Peso cont. + peso campione umido (g)	115,36	88,45	93,96
Peso cont. + peso camp. secco (g)	98,76	76,04	80,87
Peso campione secco (g)	88,02	65,89	70,41
Contenuto di acqua w (%)	18,86	18,83	18,59
MEDIA	18,8		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,52	0,39	0,91

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ54\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5753 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	1,96	0,41	0,41	99,59
8	2,360	0,85	0,18	0,59	99,41
10	2,000	0,36	0,08	0,67	99,33
16	1,180	1,39	0,29	0,97	99,03
20	0,850	1,63	0,35	1,31	98,69
30	0,600	4,26	0,90	2,21	97,79
40	0,425	19,38	4,10	6,31	93,69
60	0,250	52,98	11,21	17,53	82,47
80	0,180	68,90	14,58	32,11	67,89
100	0,150	25,37	5,37	37,48	62,52
200	0,075	121,29	25,67	63,16	36,84
FONDO	//	173,88	36,81	99,96	//
<b>TOTALI</b>		<b>472,25</b>	<b>99,96</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	111,70
Peso umido campione (g)	561,1
Peso secco campione (g)	472,43
Peso secco campione lavato (g)	298,55
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	173,88
Riscontro pesi (g)	0,18

**RISULTATI**

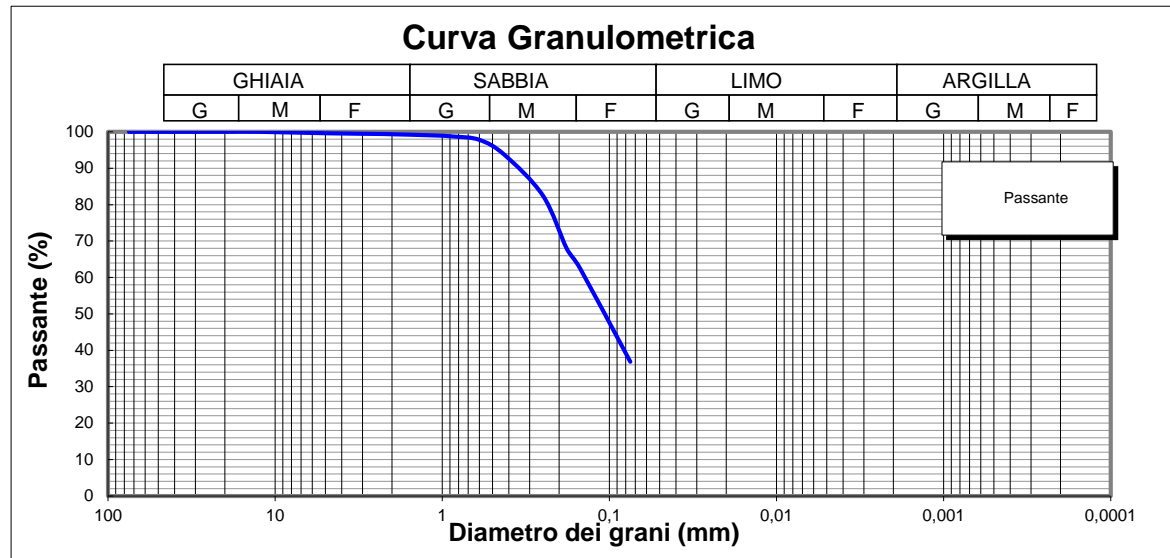
<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	1
	Fini	0
<b>1</b>	Grosse	1
	Medie	26
<b>67</b>	Fini	40
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>32</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	

Empty box for sample description details.



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ54\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5754 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	472,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	173,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,56

**Correzioni per lettura densimetro**

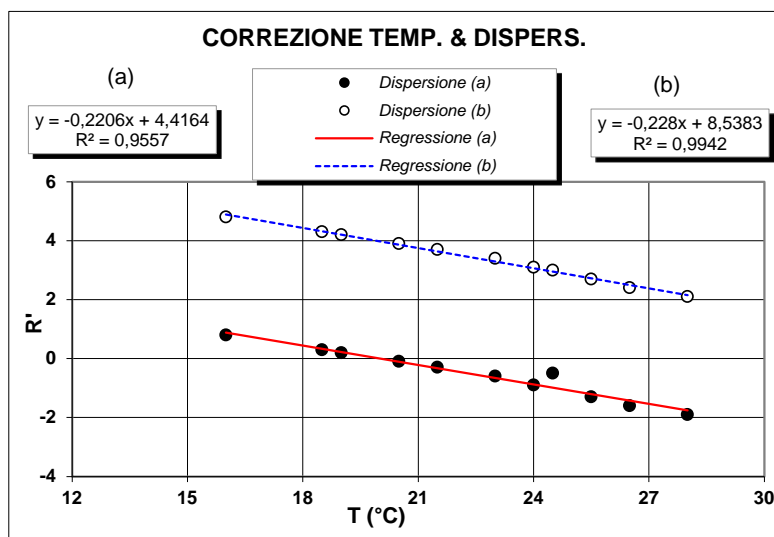
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	26,0		8,2	26,5	8,75	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0560</b>	22,40	<b>26,1</b>
1	20,0	22,0		8,2	22,5	9,67	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0417</b>	18,40	<b>21,4</b>
2	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0308</b>	14,40	<b>16,8</b>
4	20,0	14,5		8,2	15,0	11,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0226</b>	10,90	<b>12,7</b>
8	20,0	12,5		8,2	13,0	11,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0163</b>	8,90	<b>10,4</b>
15	20,0	10,0		8,2	10,5	12,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0122</b>	6,40	<b>7,5</b>
30	20,0	9,0		8,2	9,5	12,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0087</b>	5,40	<b>6,3</b>
60	20,0	8,0		8,2	8,5	12,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0062</b>	4,40	<b>5,1</b>
120	20,0	7,0		8,2	7,5	13,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0044</b>	3,40	<b>4,0</b>
300	20,0	6,0		8,2	6,5	13,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	2,40	<b>2,8</b>
600	20,0	5,5		8,2	6,0	13,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	1,90	<b>2,2</b>
1440	20,0	4,5		8,2	5,0	13,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	0,90	<b>1,0</b>

N° Certificato: 5754 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,6
8	2,360	99,4
10	2,000	99,3
16	1,180	99,0
20	0,850	98,7
30	0,600	97,8
40	0,425	93,7
60	0,250	82,5
80	0,180	67,9
100	0,150	62,5
200	0,075	36,8
S	0,0560	<b>26,1</b>
S	0,0417	<b>21,4</b>
S	0,0308	<b>16,8</b>
S	0,0226	<b>12,7</b>
S	0,0163	<b>10,4</b>
S	0,0122	<b>7,5</b>
S	0,0087	<b>6,3</b>
S	0,0062	<b>5,1</b>
S	0,0044	<b>4,0</b>
S	0,0028	<b>2,8</b>
S	0,0020	<b>2,2</b>
S	0,0013	<b>1,0</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,1380
D30 (mm)	0,0631
D10 (mm)	0,0158
Coeff. Uniformità (Cu)	9
Coeff. Curvatura (Cc)	1,8

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	1
SABBIA (%)	67
LIMO (%)	30
ARGILLA (%)	2

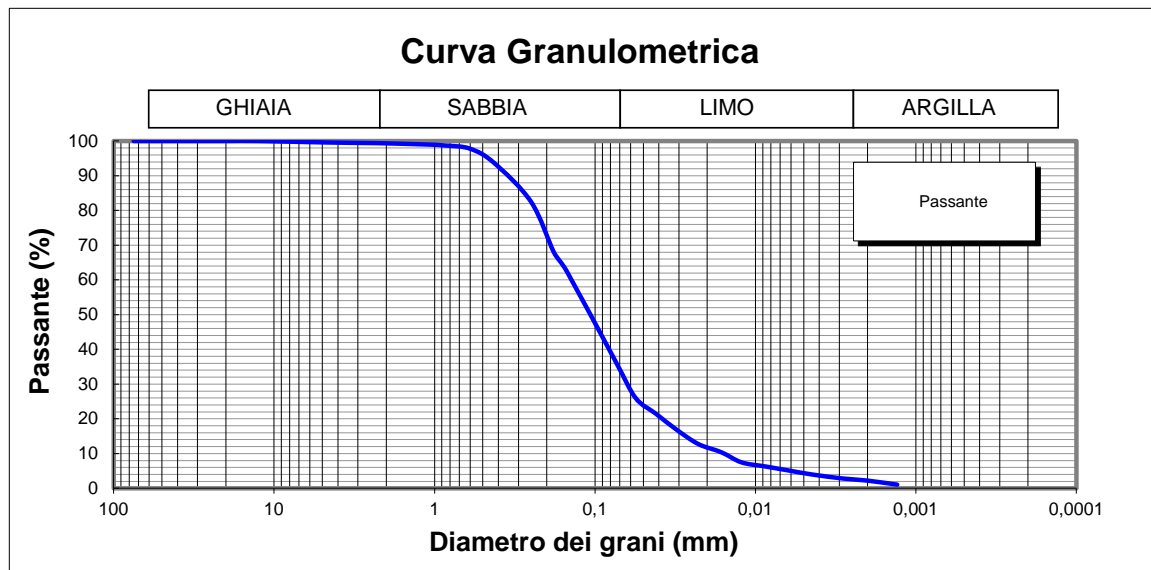
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Sabbia con limo**

**A4**

Note:



Lo Sperimentatore  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ54\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5755 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

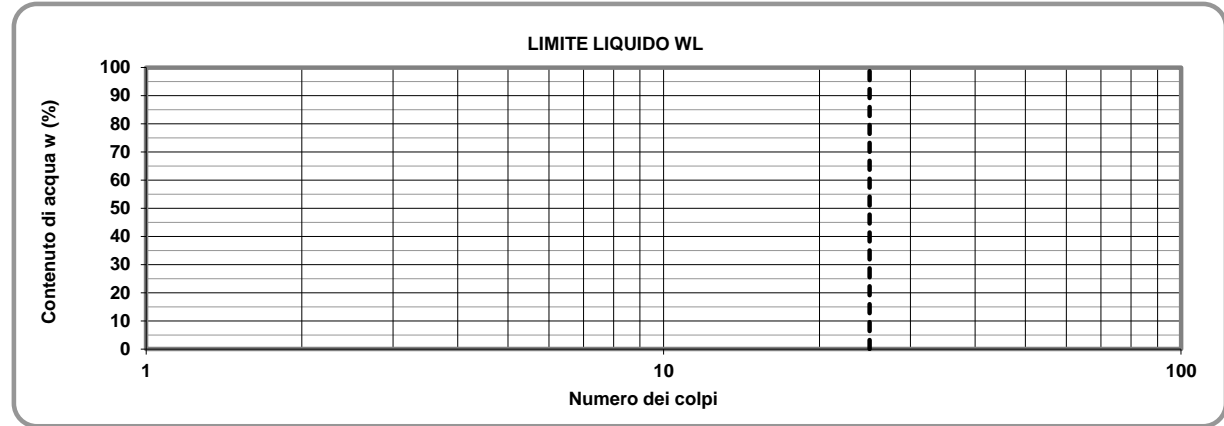
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** -

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 N° colpi  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino		
1	2	3
A	B	C
Non determinabile		

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**



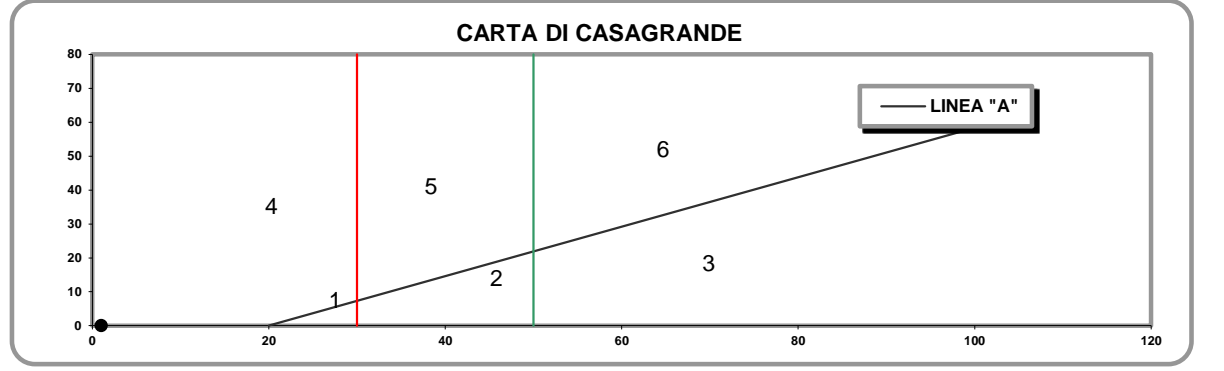
**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** -

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino	
1	2
D	E
Non determinabile	

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** NP



- |  |   |  |
|--|---|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità |  |
|--|---|--|

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

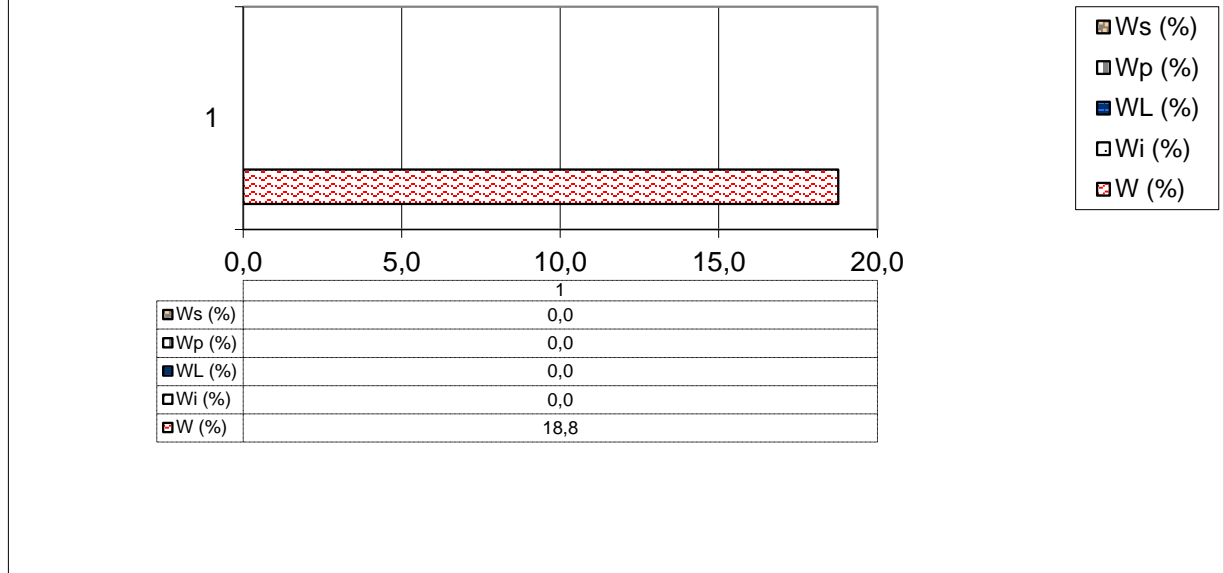
**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	2
Contenuto acqua naturale (%)	18,8

N° Certificato:	5755 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>NP</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)
Peso capsula (g)				<input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)				Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				<input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>
Peso capsula + peso materiale umido (g)				<input type="text"/>
Peso capsula + peso materiale secco (g)				Ritiro di volume V <sub>s</sub>
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ55_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text"/>	Paraffina	<input type="text"/>
Indisturbato	<input type="text"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Giallo oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia limosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>

Note



M/LAB02/01.3  
Rev. 01  
Del 15/09/04

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE  
E GRANDEZZE DI STATO**

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ55\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5756 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	27,94	26,71
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	162,33	161,56
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,35	26,36
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %		0,02

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
	MEDIA	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
	MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,45	10,49	10,43
Peso cont. + peso campione umido (g)	109,81	90,98	93,39
Peso cont. + peso camp. secco (g)	105,93	87,87	90,18
Peso campione secco (g)	95,48	77,38	79,75
Contenuto di acqua w (%)	4,06	4,02	4,03
	MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,69	0,42	0,27

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**

**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ55\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5757 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,77	0,14	0,14	99,86
10	2,000	0,34	0,06	0,20	99,80
16	1,180	2,04	0,37	0,58	99,42
20	0,850	2,75	0,50	1,08	98,92
30	0,600	6,67	1,22	2,30	97,70
40	0,425	31,69	5,81	8,11	91,89
60	0,250	132,32	24,25	32,36	67,64
80	0,180	78,82	14,45	46,81	53,19
100	0,150	18,09	3,32	50,13	49,87
200	0,075	111,72	20,48	70,60	29,40
FONDO	//	160,15	29,35	99,96	//
<b>TOTALI</b>		<b>545,36</b>	<b>99,96</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	93,07
Peso umido campione (g)	566,6
Peso secco campione (g)	545,60
Peso secco campione lavato (g)	385,45
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	160,15
Riscontro pesi (g)	0,24

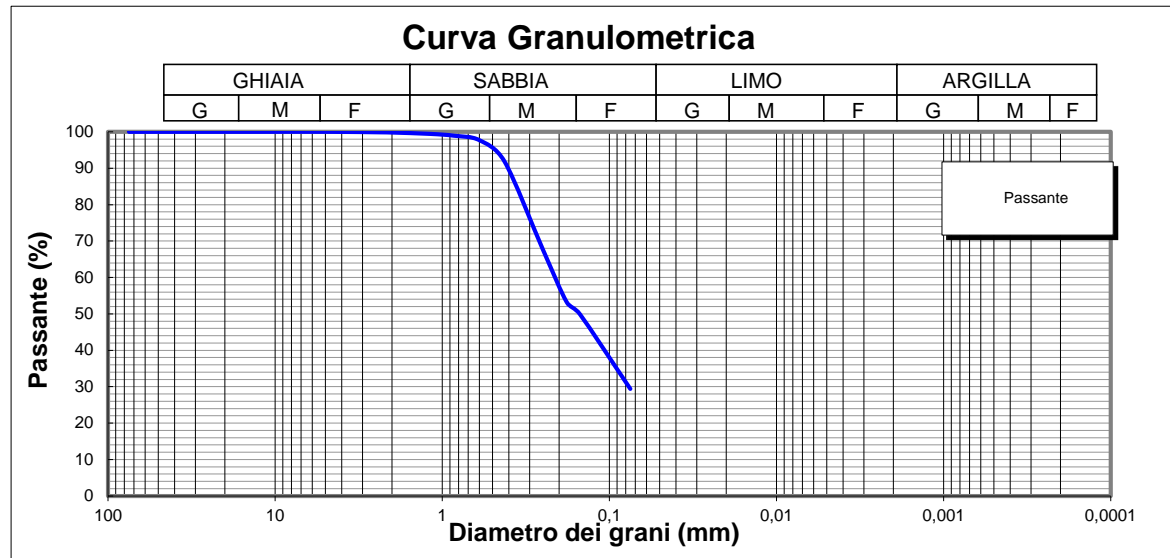
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	2
	Medie	41
	Fini	32
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>25</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:** .

**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ55\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5758 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	545,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	160,2
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,35

**Correzioni per lettura densimetro**

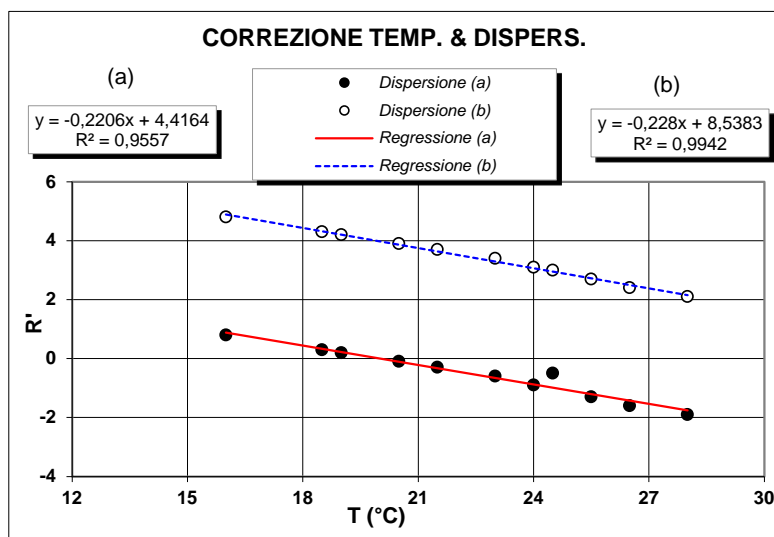
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	28,0		8,2	28,5	8,29	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0549</b>	24,40	<b>22,8</b>
1	20,0	24,0		8,2	24,5	9,21	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0409</b>	20,40	<b>19,1</b>
2	20,0	20,0		8,2	20,5	10,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0303</b>	16,40	<b>15,3</b>
4	20,0	16,5		8,2	17,0	10,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0223</b>	12,90	<b>12,0</b>
8	20,0	13,0		8,2	13,5	11,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0163</b>	9,40	<b>8,8</b>
15	20,0	10,5		8,2	11,0	12,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0122</b>	6,90	<b>6,4</b>
30	20,0	8,5		8,2	9,0	12,8	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0088</b>	4,90	<b>4,6</b>
60	20,0	7,5		8,2	8,0	13	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0063</b>	3,90	<b>3,6</b>
120	20,0	7,0		8,2	7,5	13,1	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0045</b>	3,40	<b>3,2</b>
300	20,0	6,0		8,2	6,5	13,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	2,40	<b>2,2</b>
600	20,0	5,5		8,2	6,0	13,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	1,90	<b>1,8</b>
1440	20,0	5,0		8,2	5,5	13,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	1,40	<b>1,3</b>

N° Certificato: 5758 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	99,9
10	2,000	99,8
16	1,180	99,4
20	0,850	98,9
30	0,600	97,7
40	0,425	91,9
60	0,250	67,6
80	0,180	53,2
100	0,150	49,9
200	0,075	29,4
S	0,0549	<b>22,8</b>
S	0,0409	<b>19,1</b>
S	0,0303	<b>15,3</b>
S	0,0223	<b>12,0</b>
S	0,0163	<b>8,8</b>
S	0,0122	<b>6,4</b>
S	0,0088	<b>4,6</b>
S	0,0063	<b>3,6</b>
S	0,0045	<b>3,2</b>
S	0,0028	<b>2,2</b>
S	0,0020	<b>1,8</b>
S	0,0013	<b>1,3</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,2138
D30 (mm)	0,0776
D10 (mm)	0,0178
Coeff. Uniformità (Cu)	12
Coeff. Curvatura (Cc)	1,6

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	75
LIMO (%)	23
ARGILLA (%)	2

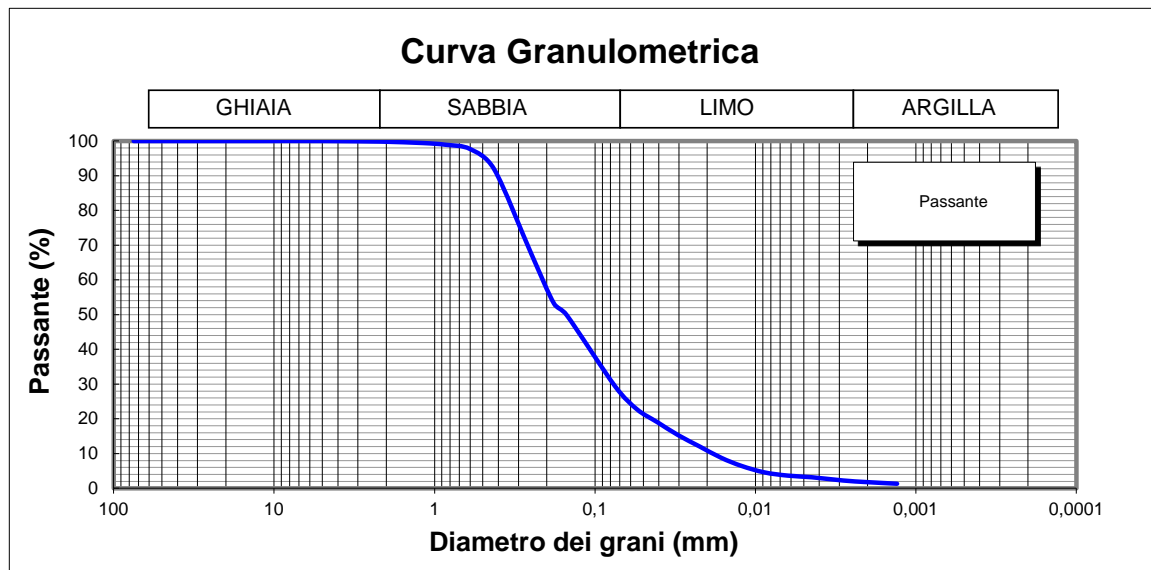
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Sabbia limosa**

**A2-4**

Note:



Lo Sperimentatore  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

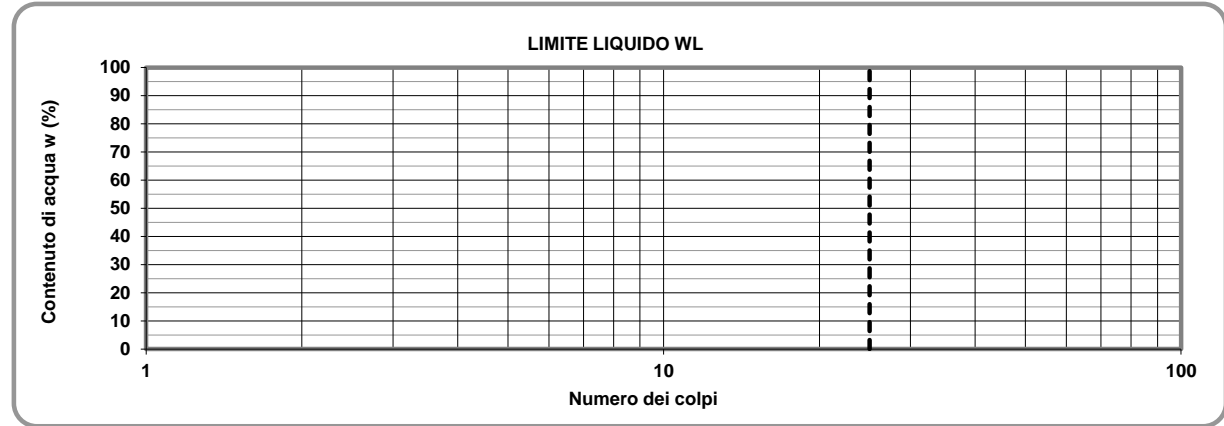
Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ55\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

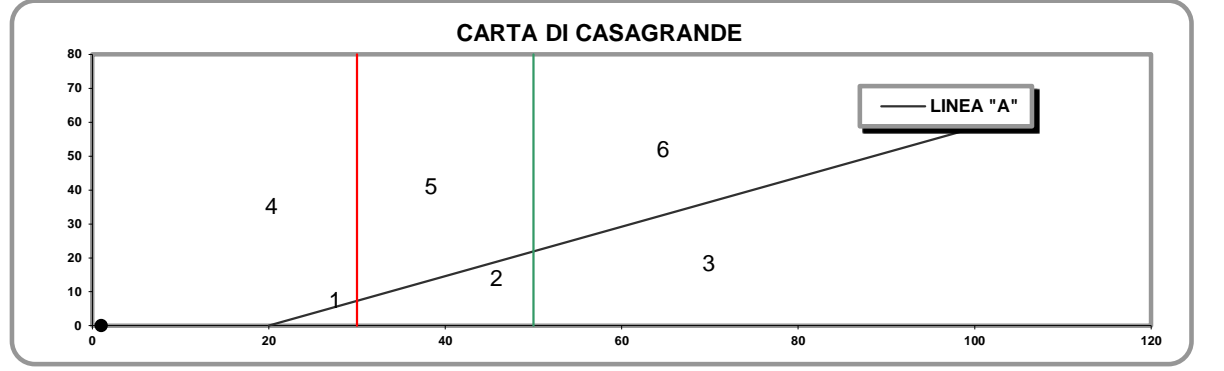
**N° Certificato:** 5759 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

<b>LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">-</span>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub></b>	Provino 1    2    3 A    B    C
	Contenitore n° Peso contenitore (g) Peso contenitore + peso campione umido (g) Peso contenitore + peso campione secco (g) N° colpi Contenuto di acqua w (%)	Non determinabile

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**



<b>LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">-</span>	<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub></b>	Provino 1    2 D    E
<b>INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">NP</span>	Contenitore n° Peso contenitore (g) Peso contenitore + peso campione umido (g) Peso contenitore + peso campione secco (g) Contenuto di acqua w (%)	Non determinabile



- |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 1) Limi inorganici di bassa compressibilità<br>2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.<br>3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org. | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  | 4) Argille inorganiche di bassa plasticità<br>5) Argille inorganiche di media plasticità<br>6) Argille inorganiche di alta plasticità | <table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> <tr><td style="width:50%;"></td><td style="width:50%;"></td></tr> </table> |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

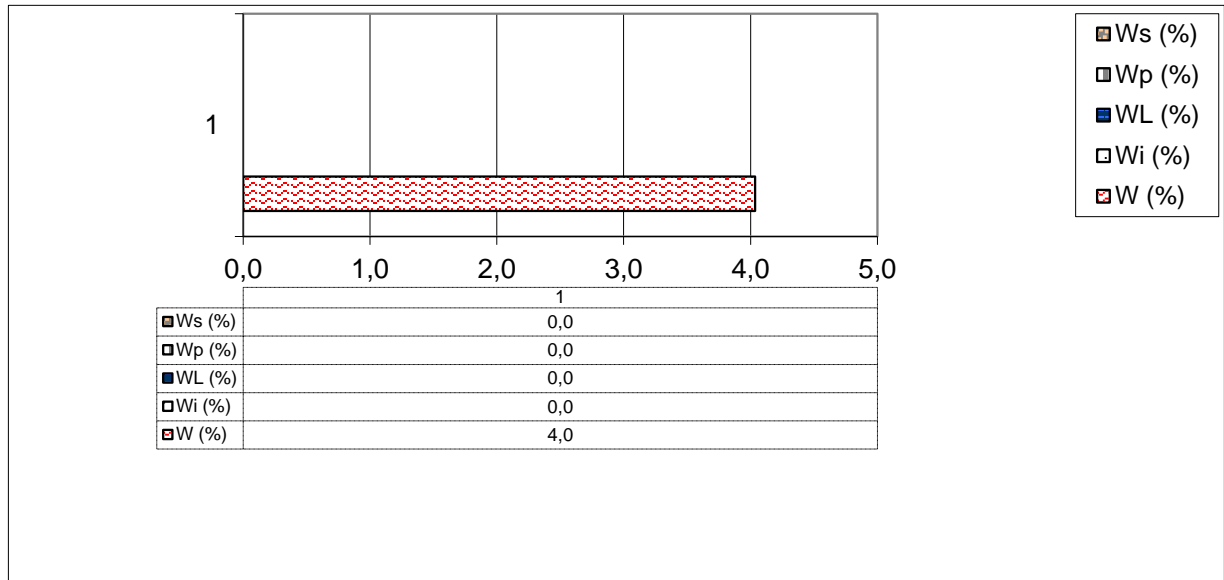
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	<input type="text" value="2"/>
Contenuto acqua naturale (%)	<input type="text" value="4,0"/>

N° Certificato:	5759 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<input type="text" value="NP"/>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ56_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value=""/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value=""/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value=""/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value=""/>	Paraffina	<input type="text" value=""/>
Indisturbato	<input type="text" value=""/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone grigiastro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con ghiaia"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone	<input type="checkbox"/>	Suff.	<input type="checkbox"/>
				Med.	<input type="checkbox" value=""/>
				Insuff.	<input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4	<input type="checkbox"/>	Q3	<input type="checkbox"/>
				Q2	<input type="checkbox" value=""/>
				Q1	<input type="checkbox"/>
Note	<input type="text" value=""/>				



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ56\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5760 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	26,80	22,71
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,70	159,08
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,58	26,47
MEDIA	26,52	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,22	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
MEDIA		

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,3	10,04	9,76
Peso cont. + peso campione umido (g)	107,06	79,33	89,31
Peso cont. + peso camp. secco (g)	104,38	77,43	87,16
Peso campione secco (g)	94,08	67,39	77,40
Contenuto di acqua w (%)	2,85	2,82	2,78
MEDIA	2,8		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	1,19	0,15	1,33

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese  
tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ56\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5761 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	459,79	23,86	23,86	76,14
3/4"	19,000	101,92	5,29	29,15	70,85
1/2"	12,500	57,41	2,98	32,13	67,87
4	4,750	57,22	2,97	35,10	64,90
8	2,360	33,44	1,74	36,84	63,16
10	2,000	13,29	0,69	37,53	62,47
16	1,180	94,67	4,91	42,44	57,56
20	0,850	148,71	7,72	50,16	49,84
30	0,600	242,74	12,60	62,76	37,24
40	0,425	290,16	15,06	77,82	22,18
60	0,250	296,69	15,40	93,22	6,78
80	0,180	77,96	4,05	97,26	2,74
100	0,150	10,70	0,56	97,82	2,18
200	0,075	31,33	1,63	99,44	0,56
FONDO	//	10,69	0,55	100,00	//
<b>TOTALI</b>		<b>1926,72</b>	<b>100,00</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	130,05
Peso umido campione (g)	1978,8
Peso secco campione (g)	1926,75
Peso secco campione lavato (g)	1916,06
Peso quantità > 25 mm (g)	459,79
Perdita lavaggio (g)	10,69
Riscontro pesi (g)	0,03

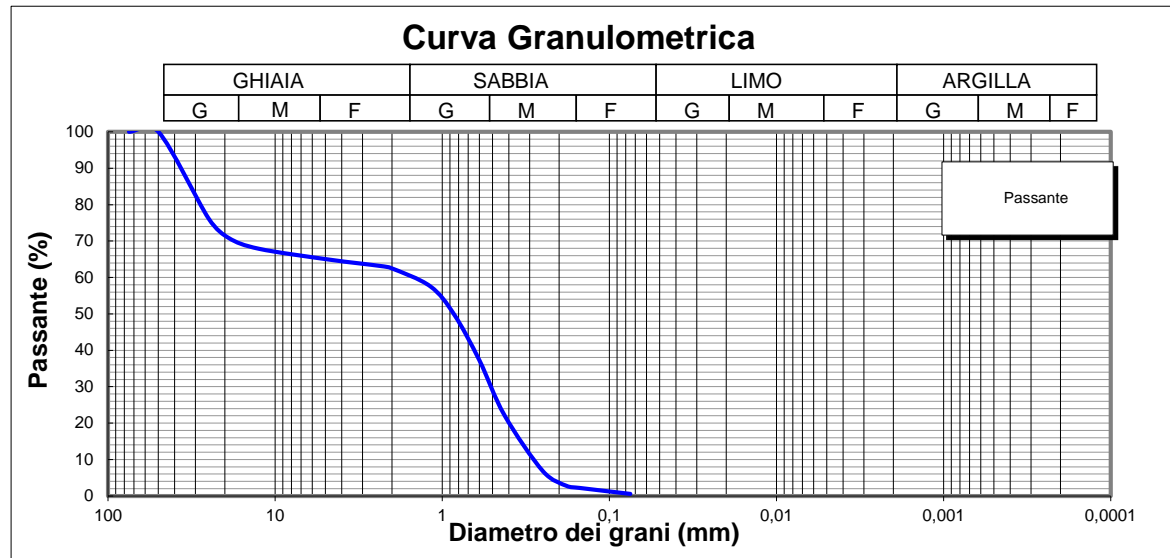
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	28
	Medie	7
	Fini	3
<b>38</b>	Grosse	25
	Medie	33
<b>62</b>	Fini	4
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>0</b>

**Coefficienti granulometrici**

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)	
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)	
D10	(mm)		



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ56\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5761 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1926,8
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	10,7
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,52

**Correzioni per lettura densimetro**

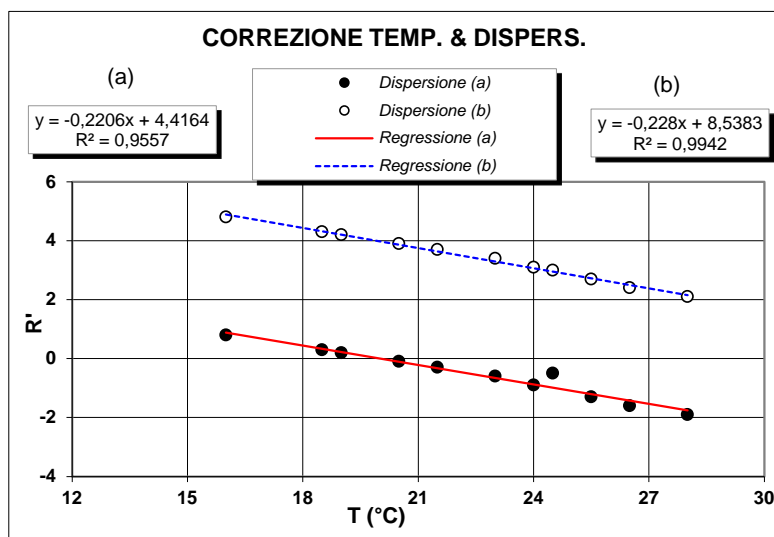
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %

N° Certificato: 5761 /2017  
 Data: 6/12/2017  
 Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	76,1
3/4"	19,00	70,8
1/2"	12,50	67,9
4	4,750	64,9
8	2,360	63,2
10	2,000	62,5
16	1,180	57,6
20	0,850	49,8
30	0,600	37,2
40	0,425	22,2
60	0,250	6,8
80	0,180	2,7
100	0,150	2,2
200	0,075	0,6

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	1,5136	
D30 (mm)	0,5012	
D10 (mm)	0,2754	
Coeff. Uniformità (Cu)	5	
Coeff. Curvatura (Cc)	0,6	

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	38
SABBIA (%)	62
LIMO (%)	0
ARGILLA (%)	-

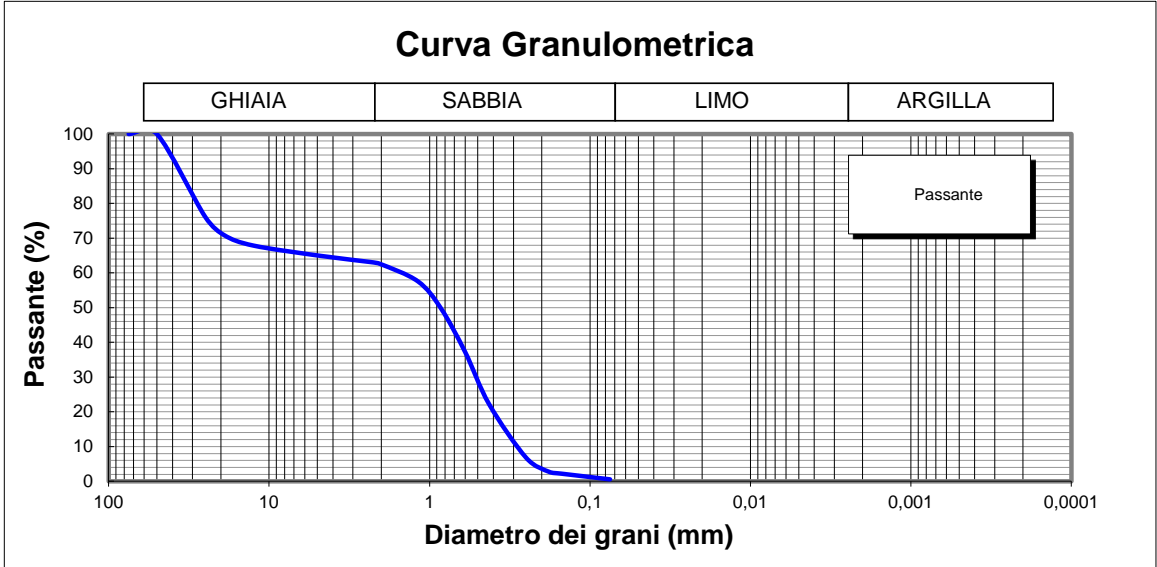
Descrizione campione (AGI):

**Sabbia con ghiaia**

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**A2-4**

Note:



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ56\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5762 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

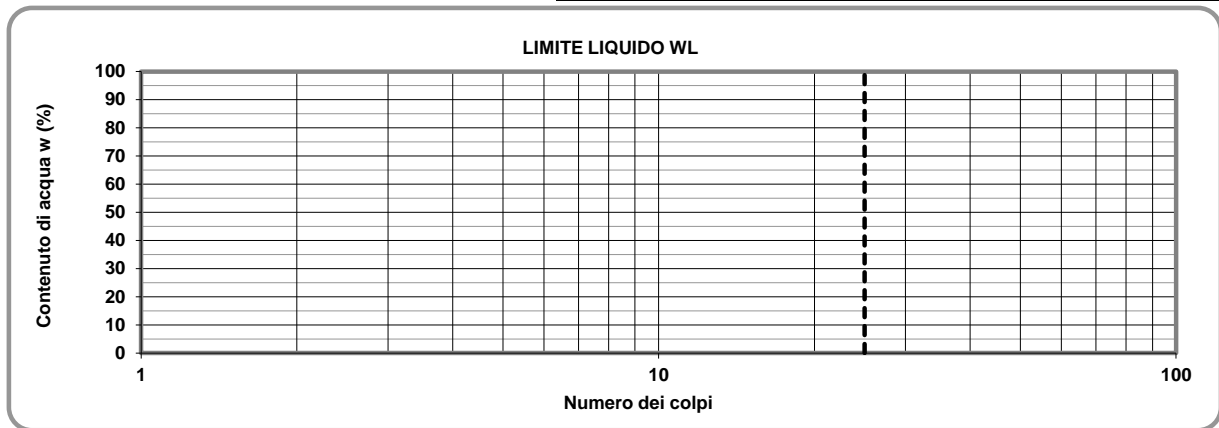
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%) -

Contenitore n°  
Peso contenitore (g)  
Peso contenitore + peso campione umido (g)  
Peso contenitore + peso campione secco (g)  
N° colpi  
Contenuto di acqua w (%)

Provino		
1	2	3
A	B	C
Non determinabile		

C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95



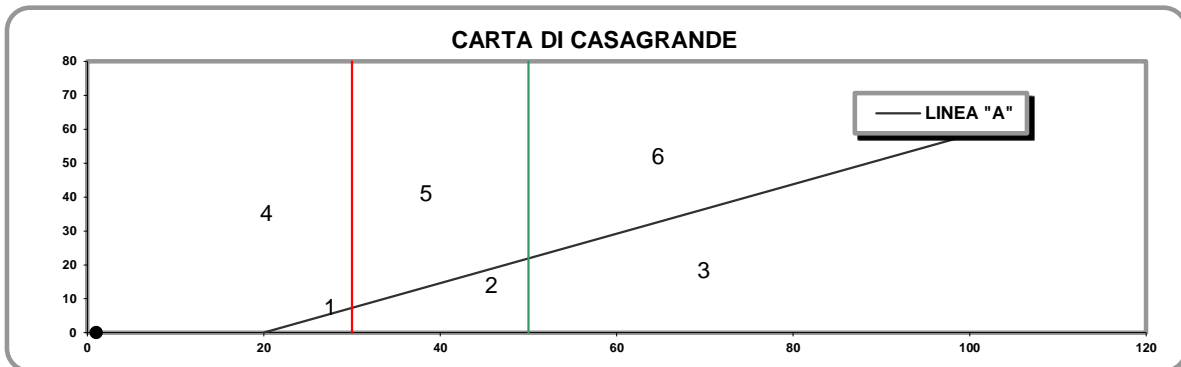
LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%) -

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

Contenitore n°  
Peso contenitore (g)  
Peso contenitore + peso campione umido (g)  
Peso contenitore + peso campione secco (g)  
Contenuto di acqua w (%)

Provino	
1	2
D	E
Non determinabile	

INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%) NP



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.


- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

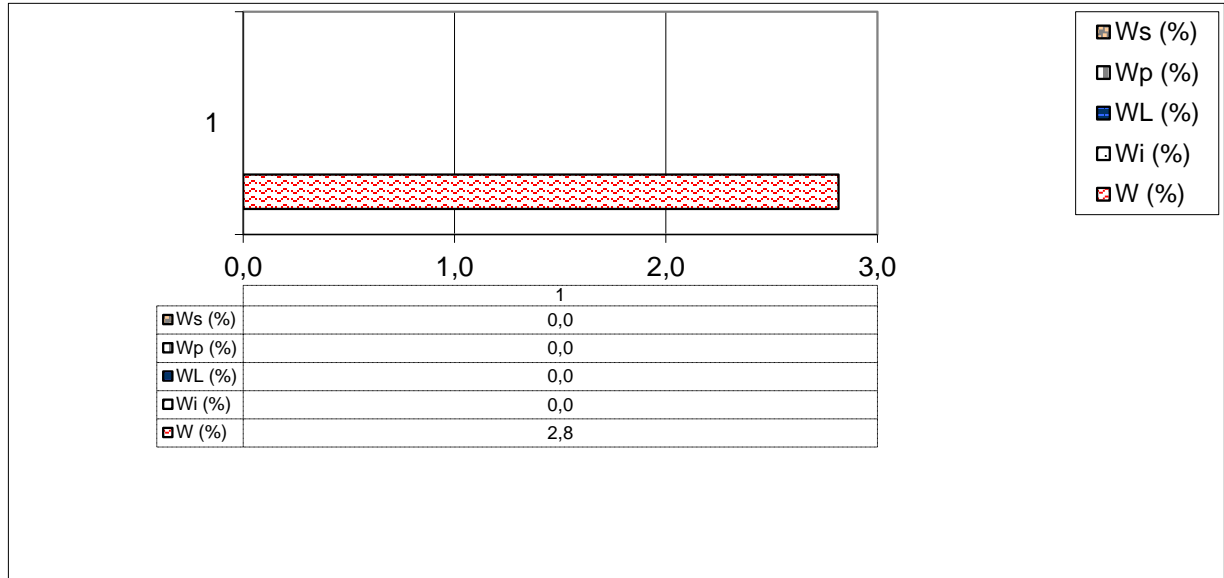
**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	-
Contenuto acqua naturale (%)	2,8

N° Certificato:	5762 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>NP</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	
Capsula in monel n°		1	2	Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)
Peso capsula (g)				<input type="text"/>
Peso capsula + peso mercurio (g)				Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )				<input type="text"/>
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media	Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>
Peso capsula + peso materiale umido (g)				<input type="text"/>
Peso capsula + peso materiale secco (g)				Ritiro di volume V <sub>s</sub>
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )				<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ57_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Altezza campione (mm)	<input type="text" value="."/>	Paraffina	<input type="text" value="."/>
Indisturbato	<input type="text" value="."/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone scuro"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia con limo"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>

Note



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ57\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5763 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

	1	2	3
determinazione			
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	22,74	25,02
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	159,10	160,59
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,47	26,62
MEDIA	26,55	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,29	

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	10,52	10,51	10,08
Peso cont. + peso campione umido (g)	127,27	126,43	102,61
Peso cont. + peso camp. secco (g)	105,06	104,32	84,89
Peso campione secco (g)	94,54	93,81	74,81
Contenuto di acqua w (%)	23,49	23,57	23,69
MEDIA	23,6		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,38	0,06	0,44

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta CaCO_3 < 10\%$ $\Delta CaCO_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 <b>DIMMS</b> CONTROL
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ57\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5764 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
8	2,360	0,03	0,01	0,01	99,99
10	2,000	0,05	0,02	0,04	99,96
16	1,180	0,90	0,41	0,44	99,56
20	0,850	0,02	0,01	0,45	99,55
30	0,600	0,29	0,13	0,58	99,42
40	0,425	1,46	0,66	1,24	98,76
60	0,250	13,58	6,15	7,39	92,61
80	0,180	28,45	12,88	20,27	79,73
100	0,150	15,08	6,83	27,10	72,90
200	0,075	64,03	28,98	56,08	43,92
FONDO	//	96,90	43,86	99,94	//
<b>TOTALI</b>		<b>220,79</b>	<b>99,94</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	78,71
Peso umido campione (g)	273,0
Peso secco campione (g)	220,92
Peso secco campione lavato (g)	124,02
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	96,90
Riscontro pesi (g)	0,13

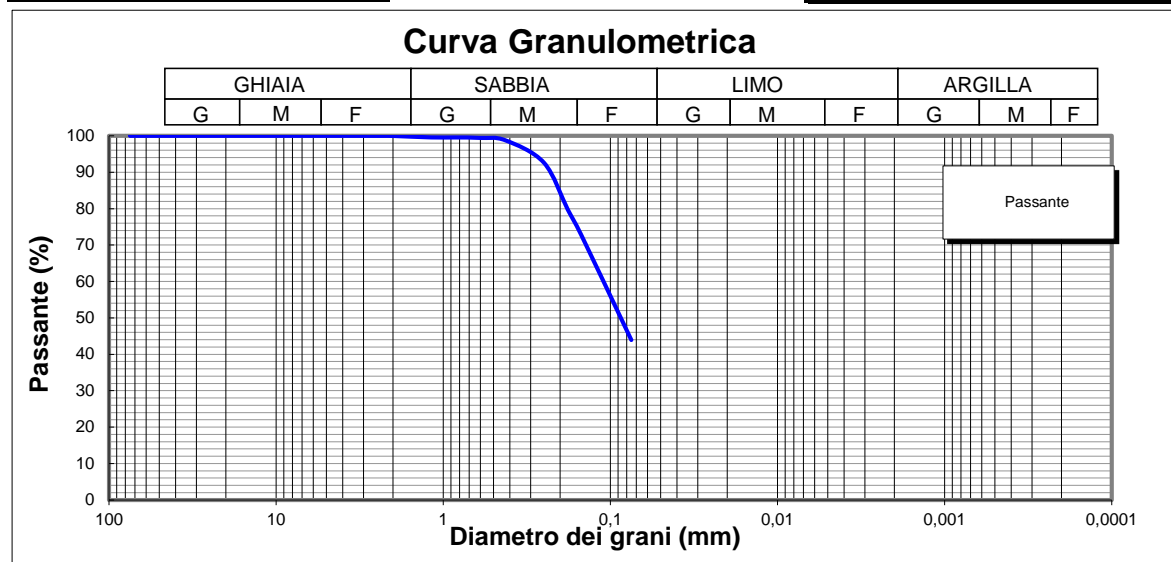
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	0
	Medie	0
	Fini	0
<b>SABBIE</b>	Grosse	1
	Medie	16
	Fini	45
<b>LIMO/ARGILLA</b>		<b>38</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ57\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5765 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	220,9
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	96,9
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,55

**Correzioni per lettura densimetro**

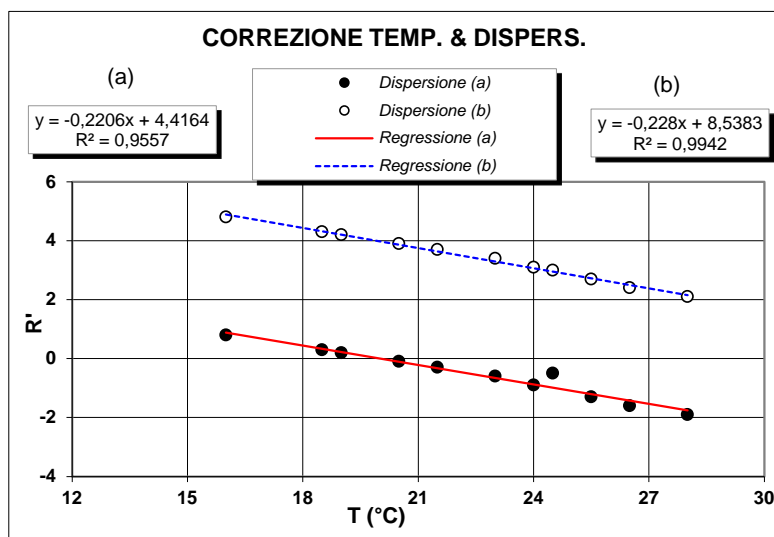
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub> (cm)	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	27,0		8,2	27,5	8,52	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0553</b>	23,40	<b>32,5</b>
1	20,0	22,0		8,2	22,5	9,67	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0417</b>	18,40	<b>25,6</b>
2	20,0	18,5		8,2	19,0	10,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0307</b>	14,90	<b>20,7</b>
4	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0225</b>	11,40	<b>15,8</b>
8	20,0	12,0		8,2	12,5	12	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0164</b>	8,40	<b>11,7</b>
15	20,0	9,0		8,2	9,5	12,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0123</b>	5,40	<b>7,5</b>
30	20,0	7,5		8,2	8,0	13,0	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0088</b>	3,90	<b>5,4</b>
60	20,0	6,5		8,2	7,0	13,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0063</b>	2,90	<b>4,0</b>
120	20,0	6,0		8,2	6,5	13,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0045</b>	2,40	<b>3,3</b>
300	20,0	5,5		8,2	6,0	13,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	1,90	<b>2,6</b>
600	20,0	5,5		8,2	6,0	13,5	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	1,90	<b>2,6</b>
1440	20,0	5,0		8,2	5,5	13,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	1,40	<b>1,9</b>

N° Certificato: 5765 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	100,0
8	2,360	100,0
10	2,000	100,0
16	1,180	99,6
20	0,850	99,5
30	0,600	99,4
40	0,425	98,8
60	0,250	92,6
80	0,180	79,7
100	0,150	72,9
200	0,075	43,9
S	0,0553	<b>32,5</b>
S	0,0417	<b>25,6</b>
S	0,0307	<b>20,7</b>
S	0,0225	<b>15,8</b>
S	0,0164	<b>11,7</b>
S	0,0123	<b>7,5</b>
S	0,0088	<b>5,4</b>
S	0,0063	<b>4,0</b>
S	0,0045	<b>3,3</b>
S	0,0028	<b>2,6</b>
S	0,0020	<b>2,6</b>
S	0,0013	<b>1,9</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,1096
D30 (mm)	0,0513
D10 (mm)	0,0145
Coeff. Uniformità (Cu)	8
Coeff. Curvatura (Cc)	1,7

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	62
LIMO (%)	35
ARGILLA (%)	3

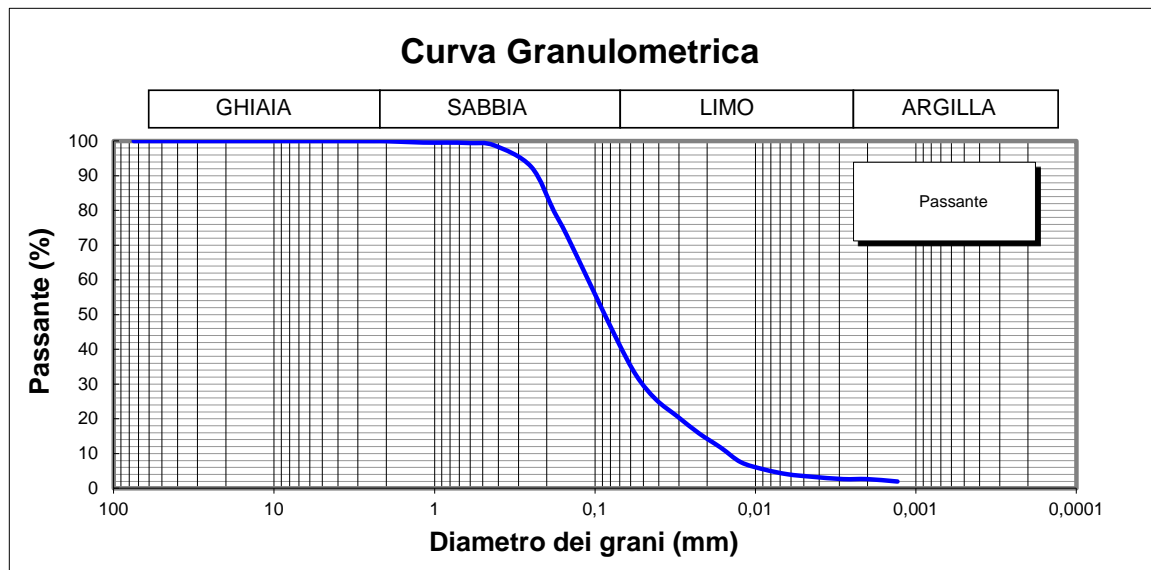
Descrizione campione (AGI) :

Classificazione HRB-AASHTO - CNR UNI 10006

**Sabbia con limo**

**A4**

Note:



Lo Sperimentatore  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ57\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5766 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

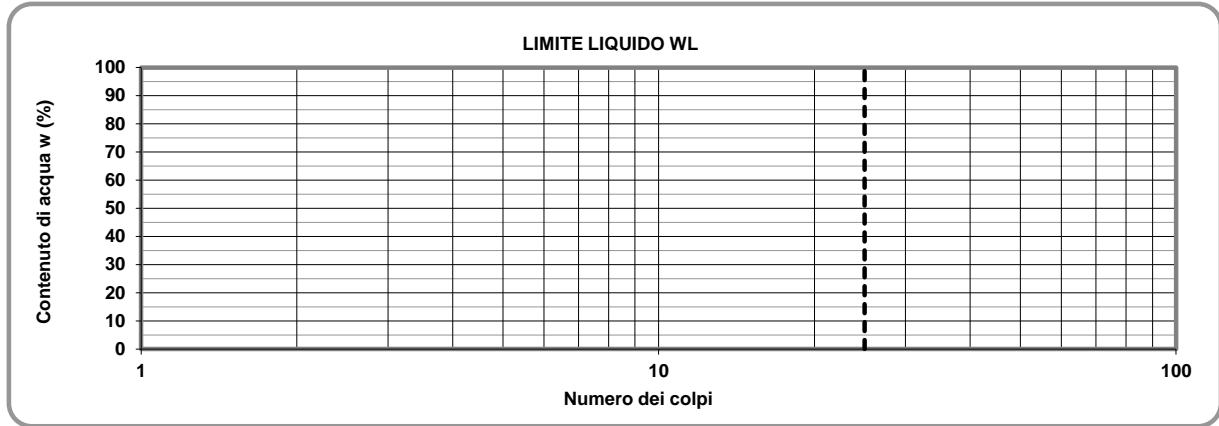
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%) -

Contenitore n°  
Peso contenitore (g)  
Peso contenitore + peso campione umido (g)  
Peso contenitore + peso campione secco (g)  
N° colpi  
Contenuto di acqua w (%)

Provino		
1	2	3
A	B	C
Non determinabile		

C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95



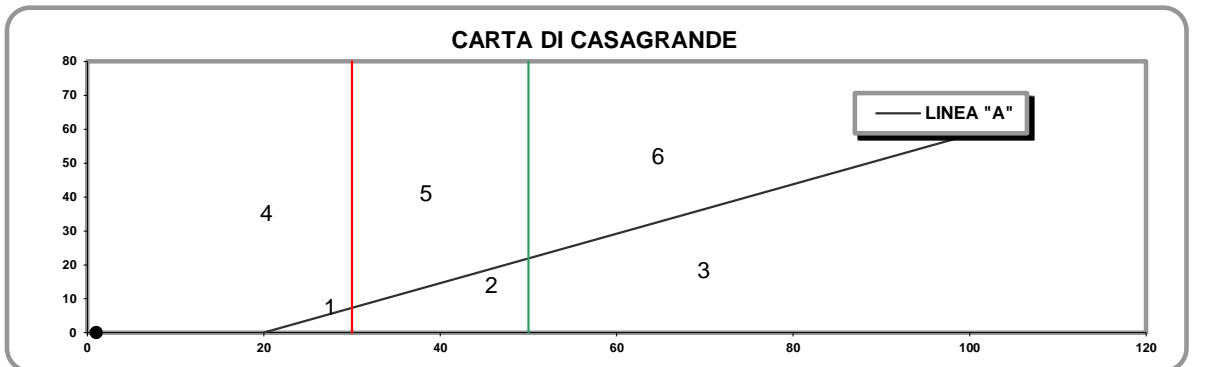
LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%) -

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

Contenitore n°  
Peso contenitore (g)  
Peso contenitore + peso campione umido (g)  
Peso contenitore + peso campione secco (g)  
Contenuto di acqua w (%)

Provino	
1	2
D	E
Non determinabile	

INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%) NP



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.


- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità


**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

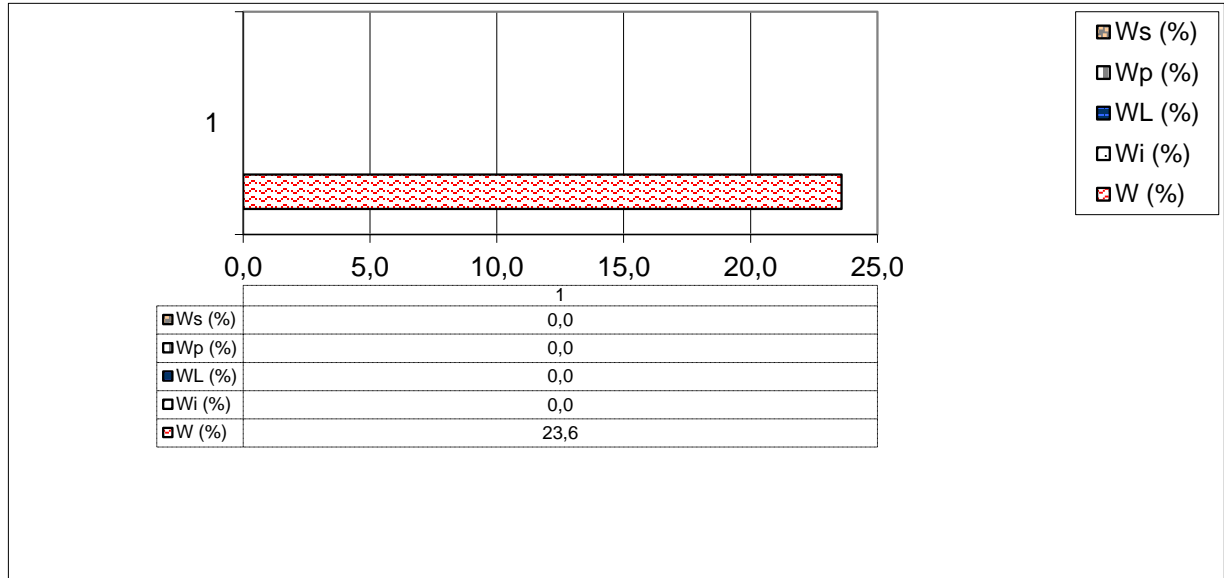
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	3
Contenuto acqua naturale (%)	23,6

N° Certificato:	5766 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>NP</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola



# CERTIFICATO DI PROVA

Rev00  
del 03/02/03  
pag. 1/1



## DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	.
Codice qualità	5007/16/L001/2572
Committente	ANAS S.p.A.
Cantiere	DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017
Località	.

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E		Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I		Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

## APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI FORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	<input type="text" value="PZ58_D"/>	Campione N°	<input type="text" value="CR1"/>	Data sondaggio	<input type="text" value="."/>
	Profondità (m)	<input type="text" value="."/>	Profondità (m)	<input type="text" value="2,00"/>	Data prelievo	<input type="text" value="."/>
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione $\Phi$ (mm) carot. e/o doppio carot.	<input type="text" value="."/>	Percussione $\Phi$ (mm) curetta, sonda o scalpello	<input type="text" value="."/>	Elica $\Phi$ (mm) elica continua	<input type="text" value="."/>

## CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby <input type="checkbox"/>	Percussione <input type="checkbox"/>
Parete sottile senza pistone <input type="checkbox"/>	Pressione <input type="checkbox"/>
Parete spessa <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox" value=""/>
Continua <input type="checkbox"/>	
Carotiere rotativo <input type="checkbox"/>	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia <input type="checkbox"/>	Inox <input type="checkbox"/>
	Ferro <input type="checkbox"/>
	P.V.C. <input type="checkbox"/>
	Sacchetto <input type="checkbox" value=""/>

## DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	<input type="text"/>	Altezza campione (mm)	<input type="text"/>	Paraffina	<input type="text"/>
Indisturbato	<input type="text"/>	Rimaneggiato	<input type="checkbox" value=""/>		

## IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	<input type="text" value="20-nov-17"/>	Colore	<input type="text" value="Marrone oliva"/>	Struttura	<input type="text" value="-"/>
Consistenza	<input type="text" value="-"/>	Denominazione	<input type="text" value="Sabbia limosa"/>		
Condiz. Mat. estruso	Ottime <input type="checkbox"/>	Buone <input type="checkbox"/>	Suff. <input type="checkbox"/>	Med. <input type="checkbox" value=""/>	Insuff. <input type="checkbox"/>
Classe del campione	Q5 <input type="checkbox"/>	Q4 <input type="checkbox"/>	Q3 <input type="checkbox"/>	Q2 <input type="checkbox" value=""/>	Q1 <input type="checkbox"/>
Note	<input type="text"/>				



**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ58\_D **Profondità (m):** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità (m):** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5767 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (BS 1377 T15/e)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo campionatore			
Peso fustella (g)			
Peso fustella + campione umido (g)			
Peso campione umido (g)			
Volume fustella (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 2\%$ $\Delta\gamma$ %			

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI  $\gamma_s$  (ASTM D854)**

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	26,34	25,27
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00
Peso specifico acqua $\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	9,78929	9,78929
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	161,41	160,71
Peso picnometro + acqua (g)	144,8	144,8
Peso specifico dei grani $\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	26,58	26,51
MEDIA	26,55	
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma_s < 1,0\%$ $\Delta\gamma_s$ %	0,13	

**DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO**

Peso vol. secco $\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	
Indice dei vuoti e	
Porosità n (%)	
Grado di saturazione (Sr) %	

**PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma_w$  E SATURO  $\gamma_{sat}$**

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo $\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	

**CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (ASTM 2974-00)**

n° Provino	1	2
Peso capsula (g)		
Peso Capsula + materiale secco (g)		
Peso Capsula + cenere (g)		
Cenere (%)		
Sostanza organica (%)		
Media (%)		

**CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)**

determinazione	1	2	
Peso campione (g)			
Peso precipitato (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME  $\gamma$  (ASTM D1188)**

	Provino		
	1	2	3
Metodo volumometro			
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm <sup>3</sup> )			
Peso di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )			
MEDIA			

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)**

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	9,97	9,88	10,28
Peso cont. + peso campione umido (g)	89,43	102,74	86,69
Peso cont. + peso camp. secco (g)	81,39	93,31	78,93
Peso campione secco (g)	71,42	83,43	68,65
Contenuto di acqua w (%)	11,26	11,30	11,30
MEDIA	11,3		
<b>C.Q.</b> $\Delta\gamma < 15\%$ $\Delta\gamma$ %	0,27	0,13	0,14

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO<sub>3</sub> (ASTM D4373)**

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Assorbimento reazione (cm <sup>3</sup> )		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
MEDIA		
<b>C.Q.</b> $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$ $\Delta\text{CaCO}_3$ %		

**NOTE E PRECISAZIONI**

--

**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.1 REV 00 DEL 03/02/03	<b>LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL</b> Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	<b>GRANULOMETRIA UMIDA</b> (ASTM D422)	

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme).  
Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017

**Località:**  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ58\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5768 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 1**

**Note:**

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
3"	75,000	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,000	73,66	6,91	6,91	93,09
3/4"	19,000	0,00	0,00	6,91	93,09
1/2"	12,500	17,84	1,67	8,59	91,41
4	4,750	8,22	0,77	9,36	90,64
8	2,360	8,24	0,77	10,13	89,87
10	2,000	2,42	0,23	10,36	89,64
16	1,180	8,58	0,81	11,16	88,84
20	0,850	7,69	0,72	11,89	88,11
30	0,600	18,08	1,70	13,58	86,42
40	0,425	57,61	5,41	18,99	81,01
60	0,250	202,88	19,04	38,03	61,97
80	0,180	121,38	11,39	49,42	50,58
100	0,150	72,84	6,84	56,25	43,75
200	0,075	169,87	15,94	72,19	27,81
FONDO	//	296,13	27,79	99,98	//
<b>TOTALI</b>		<b>1065,44</b>	<b>99,98</b>	<b>C.Q. &gt; 97 %</b>	

**OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE**

Contenitore n°	A
Peso contenitore (g)	167,93
Peso umido campione (g)	1184,9
Peso secco campione (g)	1065,61
Peso secco campione lavato (g)	769,48
Peso quantità > 25 mm (g)	73,66
Perdita lavaggio (g)	296,13
Riscontro pesi (g)	0,17

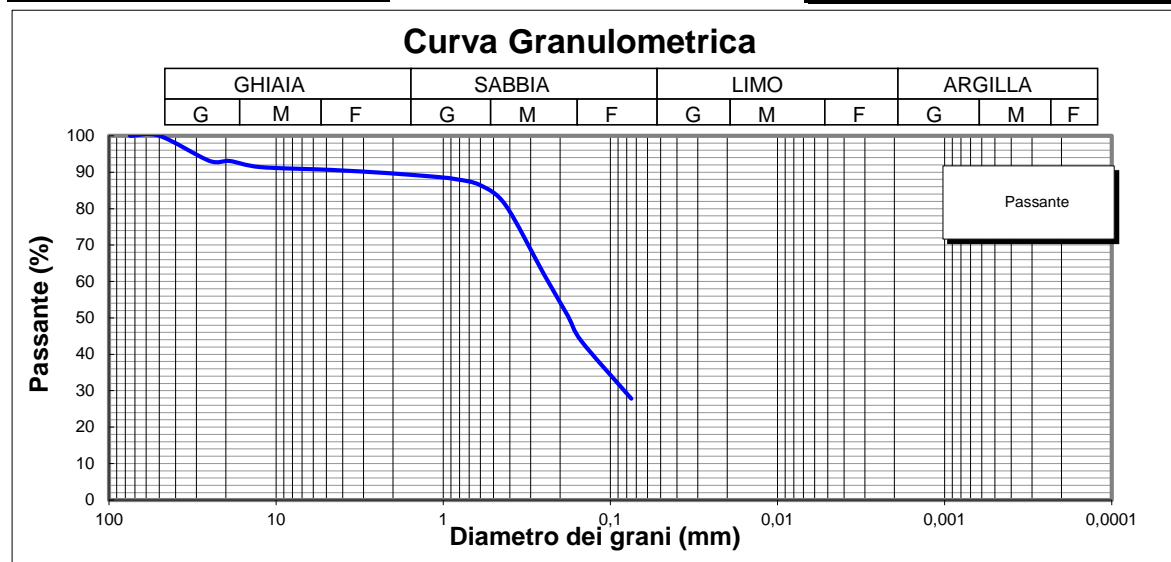
**RISULTATI**

<b>GHIAIE</b>	Grosse	7
	Medie	2
	Fini	1
<b>10</b>	Grosse	3
	Medie	33
<b>65</b>	Fini	29
	<b>LIMO/ARGILLA</b>	<b>25</b>

**Coefficienti granulometrici**

**Descrizione campione (AGI) :**

D60	(mm)	Coeff. Uniformità (Cu)
D30	(mm)	Coeff. Curvatura (Cc)
D10	(mm)	



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ58\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5769 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

Volume bulbo densimetro (cm <sup>3</sup> )	V <sub>B</sub>	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H <sub>B</sub>	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm <sup>2</sup> )	S <sub>C</sub>	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

**Quantità materiale per prova e peso specifico**

Peso totale campione granulometria (g)	1065,6
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	296,1
Peso secco campione per densimetria (g)	50,00
Peso specifico dei grani (kN/m <sup>3</sup> )	26,55

**Correzioni per lettura densimetro**

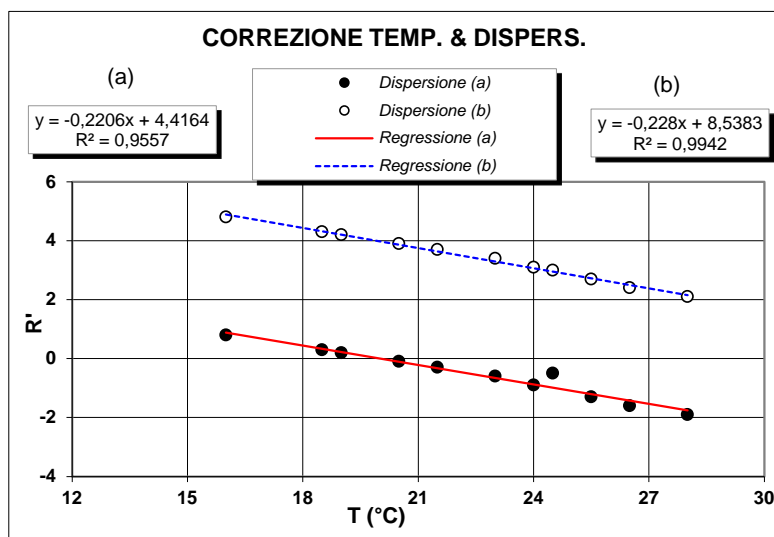
Correzione del menisco	C <sub>M</sub>		0,5
Correzione temperatura	C <sub>T</sub>	-4,4	0,22
Correzione dispersivo	C <sub>D</sub>	(4,4-8,5)	-4,1

**Analisi delle correzioni**

Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (a)	T (°C)	R <sub>lett.</sub>	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

**R'(a) = 4,4-0,22 T**

**R'(b) = 8,5-0,22 T**



**Determinazione coefficienti retta H<sub>R</sub> - R' (Con solo acqua)**



R <sub>lett.</sub>	R'	H <sub>1</sub>	H <sub>R</sub>
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	12,96
15	15,5	5,45	13,65
12	12,5	6,14	14,34
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

**H<sub>R</sub> = 14,83 - 0,230 R'**

**a 14,84      b -0,23**

**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

M/LAB02/01.2  
REV 00  
Del 03/02/03

**LABORATORIO DI GEOTECNICA DIMMS CONTROL**

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13  
83030 Arcella di Montefredane (AV)  
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



**ANALISI GRANULOMETRICA PER  
SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)**

**SEDIMENTAZIONE ( Legge di Stokes )**

tempo (min)	T (°C)	R <sub>Leff.</sub>	H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>R</sub> (cm)	R'	H <sub>R</sub> (cm)	C <sub>T</sub>	γ <sub>L</sub>	η <sub>L</sub>	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	20,0	29,0		8,2	29,5	8,06	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0538</b>	25,40	<b>22,4</b>
1	20,0	25,0		8,2	25,5	8,98	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0402</b>	21,40	<b>18,8</b>
2	20,0	21,0		8,2	21,5	9,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0298</b>	17,40	<b>15,3</b>
4	20,0	18,0		8,2	18,5	10,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0218</b>	14,40	<b>12,7</b>
8	20,0	15,0		8,2	15,5	11,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0159</b>	11,40	<b>10,0</b>
15	20,0	12,5		8,2	13,0	11,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0119</b>	8,90	<b>7,8</b>
30	20,0	10,0		8,2	10,5	12,4	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0086</b>	6,40	<b>5,6</b>
60	20,0	8,0		8,2	8,5	12,9	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0062</b>	4,40	<b>3,9</b>
120	20,0	6,5		8,2	7,0	13,2	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0045</b>	2,90	<b>2,6</b>
300	20,0	6,0		8,2	6,5	13,3	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0028</b>	2,40	<b>2,1</b>
600	20,0	5,0		8,2	5,5	13,6	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0020</b>	1,40	<b>1,2</b>
1440	20,0	4,5		8,2	5,0	13,7	0,00	0,9982	0,000	<b>0,0013</b>	0,90	<b>0,8</b>

N° Certificato: 5769 /2017  
Data: 6/12/2017  
Pagina 2 di 2

**Granulometria completa**

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
3"	75,00	100,0
2"	50,00	100,0
1"	25,00	93,1
3/4"	19,00	93,1
1/2"	12,50	91,4
4	4,750	90,6
8	2,360	89,9
10	2,000	89,6
16	1,180	88,8
20	0,850	88,1
30	0,600	86,4
40	0,425	81,0
60	0,250	62,0
80	0,180	50,6
100	0,150	43,7
200	0,075	27,8
S	0,0538	<b>22,4</b>
S	0,0402	<b>18,8</b>
S	0,0298	<b>15,3</b>
S	0,0218	<b>12,7</b>
S	0,0159	<b>10,0</b>
S	0,0119	<b>7,8</b>
S	0,0086	<b>5,6</b>
S	0,0062	<b>3,9</b>
S	0,0045	<b>2,6</b>
S	0,0028	<b>2,1</b>
S	0,0020	<b>1,2</b>
S	0,0013	<b>0,8</b>

**Coefficienti granulometrici**

D60 (mm)	0,2344
D30 (mm)	0,0851
D10 (mm)	0,0158
Coeff. Uniformità (Cu)	15
Coeff. Curvatura (Cc)	1,9

**Percentuali passanti**

GHIAIA (%)	10
SABBIA (%)	65
LIMO (%)	24
ARGILLA (%)	1

Descrizione campione (AGI) :

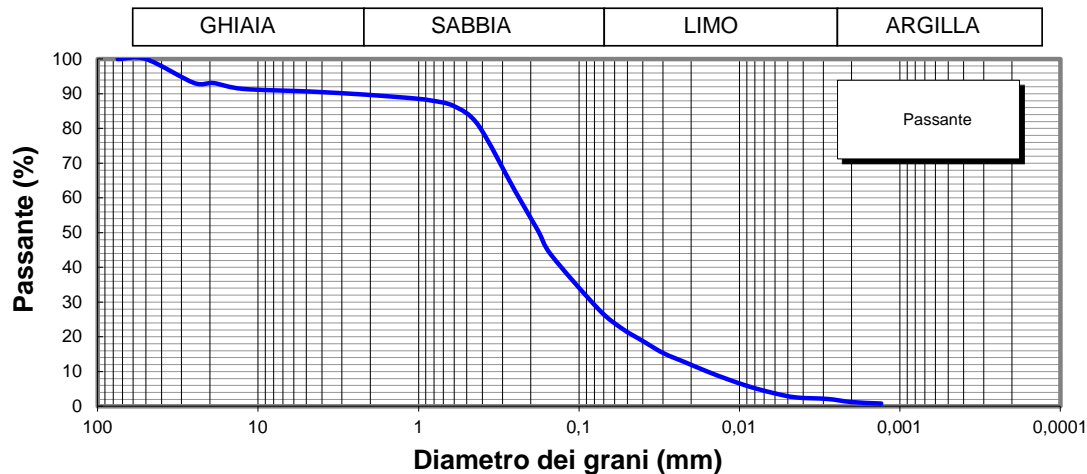
Classificazione HRB--AASHTO - CNR UNI 10006

**Sabbia limosa, deb ghiaiosa**

**A2-4**

Note:

**Curva Granulometrica**



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITA' - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola

**Committente:** ANAS S.p.A.  
**Lavoro:** DGACQ 15-14 - Collegamento viario Pedemontana piemontese tra la A4 e la A26 (Santhià-Biella-Gattinara-Ghemme). Collegamento viario Massera-Ghemme. Servizi di indagine geognostica. Prot. CDG-0141082-P del 16/03/2017  
**Località:** .  
**N° Verbale di Accettazione:** 120/17  
**Data Ricevimento Campione:** 17/11/2017  
**N° Sondaggio:** PZ58\_D **Profondità:** .  
**N° Campione:** CR1 **Profondità:** 2,00  
**Tipologia di Campione:** Campione rimaneggiato  
**Data Esecuzione Prova:** 20/11/2017

**N° Certificato:** 5770 /2017  
**Data:** 6/12/2017  
**Pagina 1 di 2**

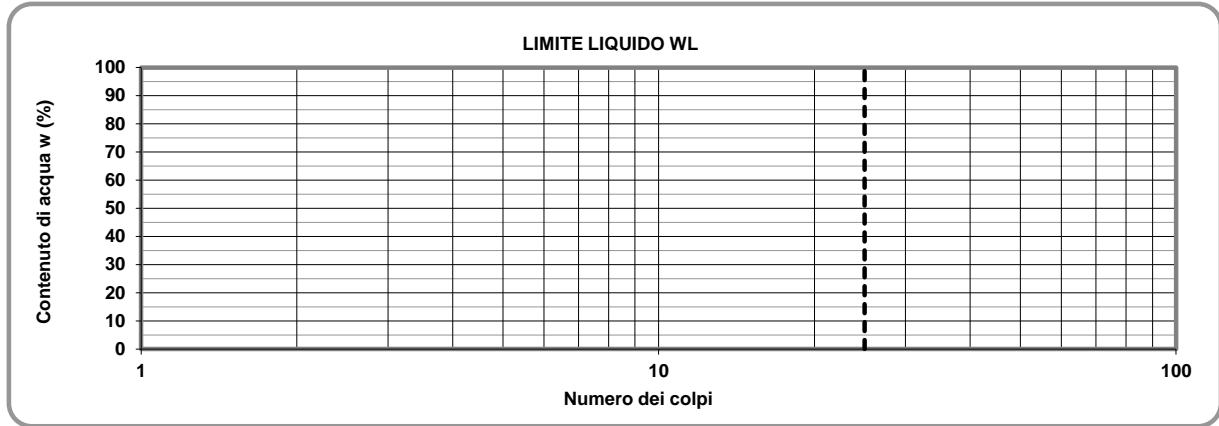
**DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub>**

**LIMITE LIQUIDO W<sub>L</sub> (%)** -

**C.Q. R<sup>2</sup> > 0,95**

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 N° colpi  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino		
1	2	3
A	B	C
Non determinabile		



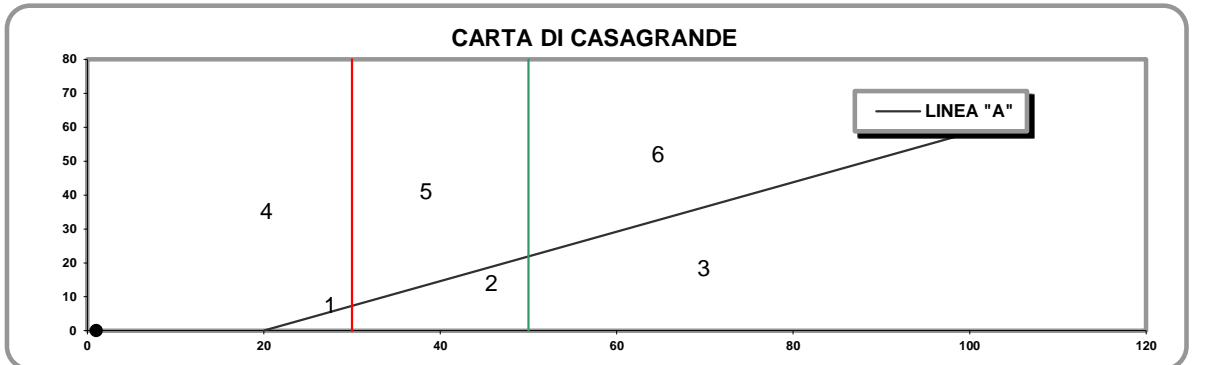
**LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub> (%)** -

**INDICE DI PLASTICITA' I<sub>p</sub> (%)** NP

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W<sub>P</sub>**

Contenitore n°  
 Peso contenitore (g)  
 Peso contenitore + peso campione umido (g)  
 Peso contenitore + peso campione secco (g)  
 Contenuto di acqua w (%)

Provino	
1	2
D	E
Non determinabile	



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.


- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità


**Lo Sperimentatore**  
 Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
 QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
 UNI EN ISO 9001:2015  
 UNI EN ISO 14001:2004  
 BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
 Dott. Lorenzo Merola

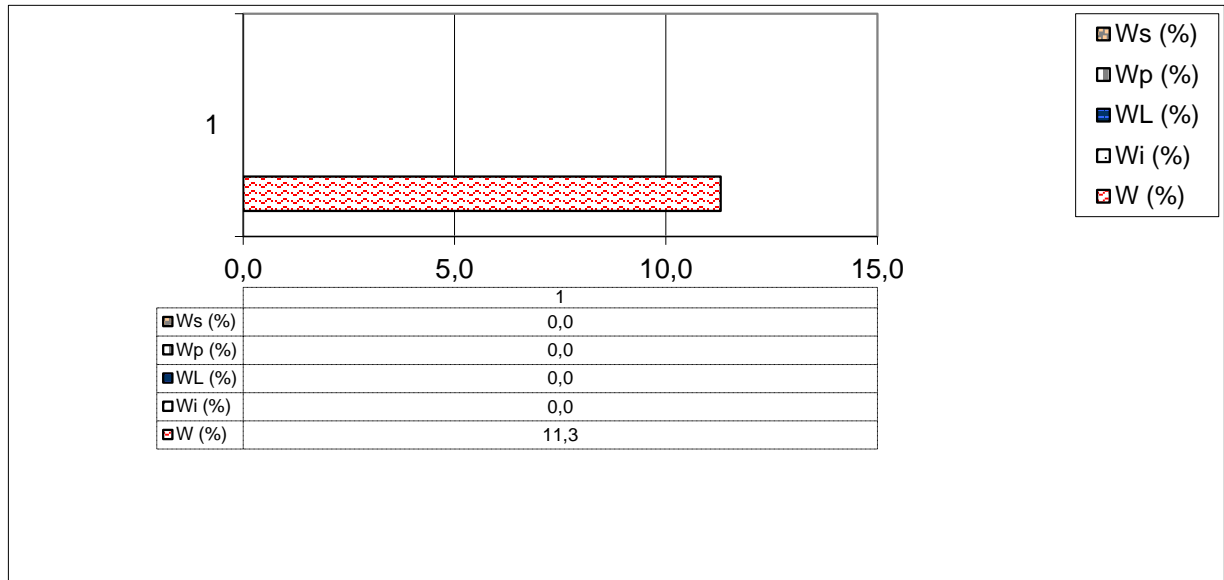
<b>CARATTERISTICHE INDICE</b>	
% Campione < 0,002 mm	1
Contenuto acqua naturale (%)	11,3

N° Certificato:	5770 /2017
Data:	6/12/2017
Pagina 2 di 2	

Indice plasticità I <sub>p</sub> (%)	<b>NP</b>	Indice di consistenza I <sub>c</sub>	<input type="text"/>	Indice di attività I <sub>a</sub>	<input type="text"/>
Non plastico (0-5)	<input type="checkbox"/>	Fluidico (<0)	<input type="checkbox"/>	Inattivo (<0,75)	<input type="checkbox"/>
Poco plastico (5-15)	<input type="checkbox"/>	Fluido-plastica (0-0,25)	<input type="checkbox"/>	Norm. attivo (0,75-1,25)	<input type="checkbox"/>
Plastico (15-40)	<input type="checkbox"/>	Molle-plastica (0,25-0,50)	<input type="checkbox"/>	Attivo (>1,25)	<input type="checkbox"/>
Molto plastico (>40)	<input type="checkbox"/>	Plastica (0,50-0,75)	<input type="checkbox"/>		
		Solido-plastica (0,75-1,0)	<input type="checkbox"/>		
		Solida (>1)	<input type="checkbox"/>		

<b>DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W<sub>s</sub></b>		<b>Campione</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
Capsula in monel n°		1	2
Peso capsula (g)			
Peso capsula + peso mercurio (g)			
Peso specifico mercurio (kN/m <sup>3</sup> )			
Volume capsula in monel (cm <sup>3</sup> )			Media
Peso capsula + peso materiale umido (g)			
Peso capsula + peso materiale secco (g)			
Volume campione essiccato (cm <sup>3</sup> )			

Acqua di prova iniziale W <sub>i</sub> (%)	<input type="text"/>
Limite di ritiro W <sub>s</sub> (%)	<input type="text"/>
Coefficiente di ritiro R <sub>s</sub>	<input type="text"/>
Ritiro di volume V <sub>s</sub>	<input type="text"/>



**Lo Sperimentatore**  
Dott. Alessandro Puzella

SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATI  
QUALITÀ - AMBIENTE - SICUREZZA  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2004  
BS OHSAS 18001:2007

**Il Direttore del Laboratorio**  
Dott. Lorenzo Merola