

	<b>ISTRUZIONE OPERATIVA: LIMITI DI ATTERBERG</b>	IO/LAB/04 Rev. 00 Del 03/02/03  Pag 1 di 5
---	--	--

## 1. GENERALITÀ

### 1.1. OGGETTO

La presente istruzione operativa definisce le modalità per la determinazione dei limiti di Atterberg

### 1.2. CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente procedura deve essere applicata dalla funzione laboratorio

### 1.3. RIFERIMENTI

*Normativa: ASTM D4318-84, ASTM D4943-89*

### 1.4. DEFINIZIONI

Per le definizioni generali si fa riferimento al glossario contenuto nel MQ

## 2. PROCEDURA PER I LIMITI DI ATTERBERG

La prova si articola nei seguenti punti :

### 2.1. PREPARAZIONE GENERALE

1. PRELEVARE DAL CAMPIONE CIRCA 500 gr. DI MATERIALE PER I LIMITI
2. INDICARE IL NUMERO DEL CONTENITORE DI PROVA E I DATI DEL CAMPIONE SU APPOSITO MODELLO
3. TAGLIARE IL MATERIALE A LAMELLE VERTICALMENTE AL CAMPIONE
4. ESSICCARE IN FORNO A 60°C PER 16 h
5. DOPO ESSICCATO OTTENERE CIRCA 250 gr. DI MATERIALE SECCO PASSANTE AL SETACCIO 0.425 mm.



## ISTRUZIONE OPERATIVA: LIMITI DI ATTERBERG

IO/LAB/04  
Rev. 00  
Del 03/02/03

Pag 2 di 5

### 2.2. LIMITE LIQUIDO

1. PESARE I 3 CONTENITORI PER LA PROVA E INDICARNE IL NUMERO E PESO SU APPOSITO MODELLO
2. UTILIZZARE CIRCA 180 gr. DI MATERIALE E CONSERVARE IL RESTO PER GLI ALTRI LIMITI
3. DISPORRE IL MATERIALE SUL VETRO MOLATO IN MODO DA CREARE UN CONO APERTO AL CENTRO
4. VERSARE UN PO' DI ACQUA DISTILLATA ALL'INTERNO E MESCOLARE OMOGENIZZANDO TUTTO IL MATERIALE
5. PRELEVARE IL MATERIALE CON LA SPATOLA E DISPORLO NEL CUGGHIAIO DI CASAGRANDE CON UNA PRESSIONE NON ECCESSIVA MA SUFFICIENTE A COLMARE TUTTI I VUOTI
6. ELIMINARE IL MATERIALE IN ECCESSO CON UNA SPATOLA ELIMINANDO LE BOLLE PRESENTI OTTENENDO UNA SUPERFICIE ORIZZONTALE
7. EFFETTUARE IL SOLCO CON APPOSITO UTENSILE NELLA PARTE CENTRALE DEL CUCCHIAIO PARTENDO DA MONTE SEGUENDO LA CURVATURA DELLA COPPETTA CON LA BASE DELL'UTENSILE
8. FAR RUOTARE LA MANOVELLA AD UNA VELOCITA' DI 2giri/sec FINO AD OTTENERE UNA CHIUSURA DEI DUE LEMBI PARI A 13 mm
9. PRELEVARE 30/40 gr. DI MATERIALE IN PROSSIMITA' DELLA CHIUSURA DEL SOLCO
10. METTERE IL MATERIALE NEL CONTENITORE NUMERATO E PESARLO
11. INDICARE CORRISPETTIVAMENTE IL NUMERO DI COLPI NECESSARIO A FAR CHIUDERE IL SOLCO
12. RIPRENDERE IL MATERIALE DAL CUCCHIAIO, PULIRLO E MESCOLARE DI NUOVO TUTTO IL MATERIALE AGGIUNGENDO ACQUA O ALTRO MATERIALE A SCECONDO CHE RISPETTIVAMENTE IL NUMERO DI COLPI SIA STATO < OPPURE > DI 25
13. OTTENUTE LE TRE MISURAZIONI METTERE IN FORNO A 110°C PER 16h
14. PESARE I CONTENITORI COL MATERIALE SECCO
15. SE IL MATERIALE E' UN PO' SABBIOSO UTILIZZARE LA COPPELLA RUGOSA
16. LA PROVA VIENE RITENUTA VALIDA SOLO SE I PUNTI SI ALLINEANO AVENDO UN COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE  $R^2 \geq 0.95$

	<b>ISTRUZIONE OPERATIVA: LIMITI DI ATTERBERG</b>	IO/LAB/04 Rev. 00 Del 03/02/03  Pag 3 di 5
---	--	--

### 2.3. LIMITE PLASTICO

1. UTILIZZARE PARTE DEL CAMPIONE GIA' MESCOLATO CON ACQUA PER IL LIMITE LIQUIDO
2. PESARE I 2 CONTENITORI PER LA PROVA E INDICARNE IL NUMERO E PESO SU APPOSITO MODELLO
3. PULIRE ACCURATAMENTE IL VETRO MOLATO ED ASCIUGARLO CON PANNO
4. FARE UNA PALLA CON IL MATERIALE MESCOLATO CON L'ACQUA E PALPEGGIARLA CON LA MANO FIN CHE NON SI FESSURTA IN MANO - AGGIUNGERE ACQUA O MATERIALE SE RISPETTIVAMENTE IL MATERIALE E' TROPPO PLASTICO O TROPPO FLUIDO
5. DIVIDERE IN DUE LA PALLA OTTENUTA
6. CON UNA PARTE DELLA PALLA OTTENERE 4 PARTIZIONI
7. OTTENERE 4 BASTONCINI DI 6 mm. DI DIAMETRO E SFREGARE I BASTONCINI SUL VETRO MOLATO FINO A RIDURLI A 3 mm. DI DIAMETRO - LA PROVA E' CONCLUSA SE I BASTONCINI ARRIVATI A 3 mm. DI DIAMETRO SI FESSURANO, ALTRIMENTI AGGIUNGERE ACQUA O MATERIALE
8. ESEGUIRE LA PROCEDURA SU I 4 BASTONCINI
9. QUANDO TUTTI E 4 I BASTONCINI SI FESSURANO A 3 mm. DI DIAMETRO UNIRLI METTERLI NEL CONTENITORE E PESARLI
10. ESEGUIRE LA PROVA ANCHE SULL'ALTRA PARTE DI PALLA CONSERVATA
11. FAR ESSICCARE IN FORNO A 110°C PER 16h
12. PESARE IL CONTENITORE COL CAMPIONE SECCO
13. LA PROVA VIENE RITENUTA VALIDA SOLO IL VALORE DEL LIMITE PLASTICO E' MINORE DI QUELLO LIQUIDO



## **ISTRUZIONE OPERATIVA: LIMITI DI ATTERBERG**

IO/LAB/04  
Rev. 00  
Del 03/02/03  
Pag 4 di 5

### **2.4. LIMITE DI RITIRO**

1. UTILIZZARE LA PARTE DI CAMPIONE MESCOLATO CHE PRESENTA UN NUMERO DI COLPI > 25 SPALMARE DI GRASSO LE CAPSULE DI MONEL DOPO AVER INDIVIDUATO LA NUMERAZIONE 1 E 2 ED INDICATA SUL MODULO DELLA PROVA
2. INSERIRE IL MATERIALE NELLE CAPSULE A STRATI ESERCITANDO PRESSIONE PER FAR USCIRE IL MATERIALE IN ECCESSO
3. FAR ASSESTARE IL MATERIALE CON DEI COLPI PER FAR USCIRE L'ARIA PRESENTE
4. METTERE ALTRO MATERIALE E RIPETERE L'OPERAZIONE
5. CON LA SPATOLA OTTENERE UNA SUPERFICIE LISCIA E PRIVA DI BOLLE
6. PULIRE ACCURATAMENTE LA CAPSULA
7. PESARE LA CAPSULA PIENA DI MATERIALE
8. FAR ESSICCARE IN FORNO A 110°C PER 16h
9. PESARE LE CAPSULE COL MATERIALE ESSICCATO
10. ESTRARRE IL MATERIALE DALLE CAPSULE FACENDO ATTENZIONE A NON PERDERE ALCUN FRAMMENTO
11. METTERE IL CRISTALLIZZATORE NELLA CAPSULA DI PORCELLANA
12. RIEMPIRE IL CRISTALLIZZATORE DI MERCURIO
13. APPLICARE IL VETRINO CON 3 FORI E FACENDO PRESSIONE ESPELLERE IL MERCURIO IN ECCESSO
14. SOLLEVARE IL CRISTALLIZZATORE PIENO DI MERCURIO E SVUOTARE IL MERCURIO IN ECCESSO DALLA CAPSULA DI PORCELLANA AL CONTENITORE DI MERCURIO
15. METTERE DI NUOVO IL CRISTALLIZZATORE NELLA CAPSULA DI PORCELLANA
16. SOLLEVARE IL VETRINO E METTERE NEL CRISTALLIZZATORE IL CAMPIONE ESSICCATO
17. SOLLEVARE IL VETRINO E METTERE NEL CRISTALLIZZATORE IL CAMPIONE ESSICCATO
18. FAR DI NUOVO PRESSIONE CON IL VETRINO FACENDO USCIRE IL MATERIALE IN ECCESSO

 <p><b>DIMMS</b> CONTROL</p>	<p><b>ISTRUZIONE OPERATIVA: LIMITI DI ATTERBERG</b></p>	<p>IO/LAB/04 Rev. 00 Del 03/02/03</p> <p>Pag 5 di 5</p>
---	---	---

19. LEVARE IL CRISTALLIZZATORE
20. METTERE IL MERCURIO IN ECCESSO CADUTO NELLA CAPSULA DI POIRCELLANA IN UNA BURETTA GRADUATA
21. MISURARE IL VOLUME DI MERCURIO NELLA BURETTA ED INDICARLO SU MODULO
22. RECUPERARE TUTTO IL MERCURIO
23. LA PROVA VIENE RITENUTA VALIDA SOLO SE IL VALORE DEL LIMITE DI RITIRO E' MINORE DI QUELLO PLASTICO

### **3. DESCRIZIONE DEGLI STRUMENTI**

- Bilancia elettronica con sensibilità 0.01g
- Spatole
- Cucchiaino di Casagrande
- Forno
- Mercurio
- Setaccio 0.425mm