

CAPITOLO 3: LIMITI DI ATTERBERG

Introduzione

In questa discussione consideriamo i terreni a grana fine come quelli di tipo argilloso. A seconda del contenuto d'acqua, questo tipo di terreni modificano il proprio comportamento:

$$w = \frac{W_w}{W_s}$$

All'aumentare del contenuto d'acqua aumenta anche la porosità del terreno e quindi i granelli si distanziano tra loro modificando la loro mutua interazione (diminuisce lo sforzo tangenziale tra essi esercitato).

Per uno stesso tipo di argilla possono essere distinti diversi stati di comportamento e il passaggio dall'uno all'altro avviene in corrispondenza di un determinato valore del contenuto d'acqua. Questi valori di passaggio vengono definiti limiti di Atterberg e possono cambiare da un tipo di argilla ad un'altra. Questo significa che tali limiti possono essere impiegati per la classificazione e identificazione delle argille.

Il diverso contenuto d'acqua influisce sulla lavorabilità, sulla plasticità del materiale. Questa affermazione riporta alla memoria le nostre esperienze con la creta o altri materiali ottenuti miscelando acqua ed argilla, ma assume anche un altro significato: il diverso contenuto d'acqua influisce sulle proprietà meccaniche del materiale. Quando tratteremo del modello di stato critico ci ricorderemo di questa affermazione e vedremo le relazioni che correlano ad ogni indice delle quantità meccaniche. Per ogni indice esiste una relazione con le variabili impiegate nella modellazione del comportamento meccanico delle terre. Questo è un utile riscontro, ci attendiamo un certo comportamento piuttosto che un'altro già da queste prime prove.

A seconda del diverso contenuto d'acqua definiamo dei limiti e fra questi definiamo degli indici ai quali corrispondono diversi comportamenti:

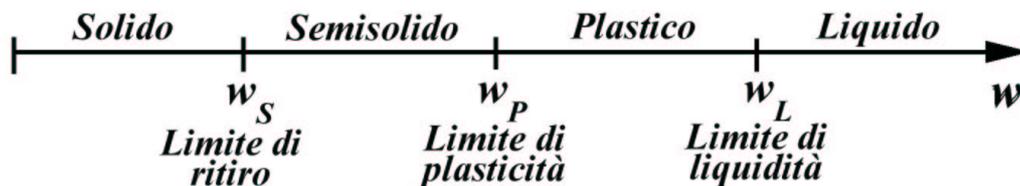
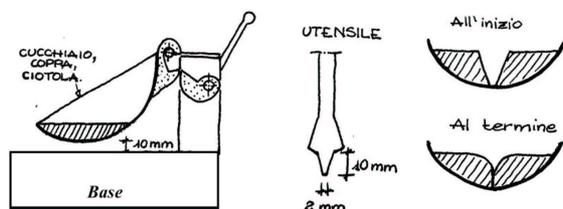


Figura 3.1

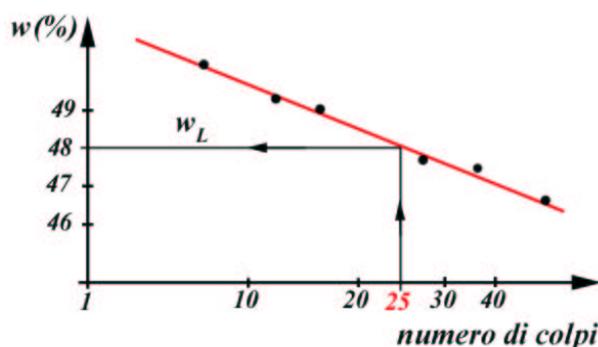
Limite di liquidità

Esiste una procedura standardizzata per la determinazione del limite di liquidità w_L . Un campione di terreno viene rimaneggiato con l'aggiunta di acqua distillata e successivamente mescolato. La prova consiste nel disporre tale miscela sul cucchiaio di Casagrande all'interno del quale viene praticato un solco. Il cucchiaio di Casagrande è conformato in modo tale da poterlo sollecitare con dei colpi; vengono contati i colpi necessari a far richiudere il solco per 13 mm di lunghezza.



La prova viene ripetuta più volte con la stessa miscela in modo tale da ottenere dei risultati poco variabili. Successivamente viene ripetuto il tutto aggiungendo acqua all'impasto e si determina in questo modo un nuovo valore dei colpi necessari.

Figura 3.2



Quando la prova è stata ripetuta più volte in un diagramma possono essere riportati i valori del contenuto d'acqua w in funzione dei colpi necessari.

Il limite di liquidità convenzionalmente viene assunto pari a quello per il quale sono necessari 25 colpi.

Figura 3.3

Limite di plasticità

Per la determinazione del limite plastico w_p vengono realizzati manualmente dei bastoncini dello spessore di 3,2mm sfruttando una lastra di vetro come appoggio. In corrispondenza del limite di plasticità tali bastoncini cominciano a fessurarsi. Generalmente la definizione del w_p viene fatta assumendo la media di 3 misurazioni.

Al di sotto del limite di plasticità il materiale non risulta più lavorabile e si entra nella zona in cui le caratteristiche sono di tipo semisolido.

Limite di ritiro

Il limite di ritiro viene definito come quel valore w_s del contenuto d'acqua al di sotto del quale una ulteriore perdita d'acqua non comporta nessuna variazione di volume. La sua determinazione è fatta considerando un provino che viene essiccato per passi successivi e del quale viene misurato il contenuto d'acqua ad ogni passaggio.

I limiti di liquidità e di plasticità vengono determinati utilizzando dei provini rimaneggiati, invece il limite di ritiro si ottiene da un provino indisturbato.

Indici di consistenza

È definito **INDICE DI PLASTICITÀ** l'ampiezza dell'intervallo plastico di un terreno.

Tale valore è dato dalla relazione: $I_P = w_L - w_P$

questo indice definisce le possibilità di variazione del contenuto di acqua con il materiale che mantiene un comportamento plastico; tale indice dipende dalla percentuale di argilla, dal tipo e dalla natura dei cationi adsorbiti. Per ogni materiale l'indice di plasticità cresce linearmente in funzione della percentuale di argilla presente. La pendenza di questa retta è stata definita da Skempton **INDICE DI ATTIVITÀ** come segue:

$$I_a = \frac{I_P}{\% \text{ in peso di argilla del passante a } d=0,002 \text{ mm}}$$

In base ai valori assunti da questo indice può essere tracciata la carta di attività:

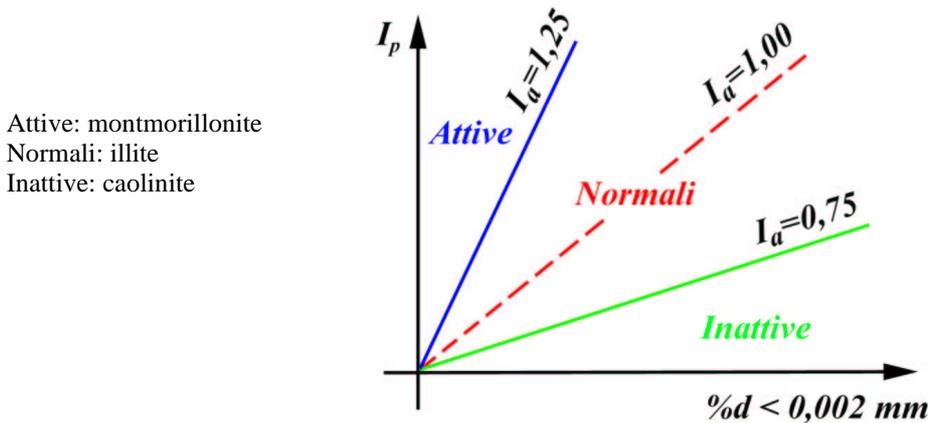


Figura 3.4

Facendo riferimento al valore dell'indice di plasticità, possono essere definiti altri coefficienti che descrivono la consistenza del materiale.

INDICE DI LIQUIDITÀ: $I_L = \frac{w - w_P}{I_P}$

INDICE DI CONSISTENZA: $I_C = \frac{w_L - w}{I_P} = 1 - I_L$

Possiamo tracciare su di una retta i valori:

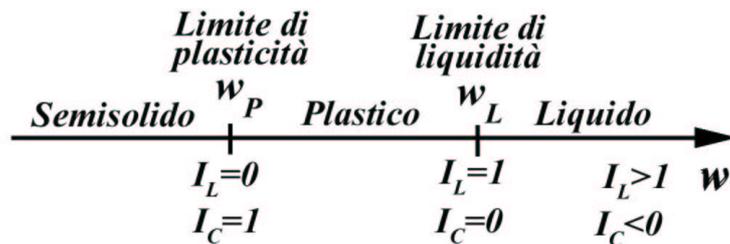


Figura 3.5

(Questa pagina è intenzionalmente bianca.)