

# **Richiami di geotecnica - 1**

rev. 02.10.2018

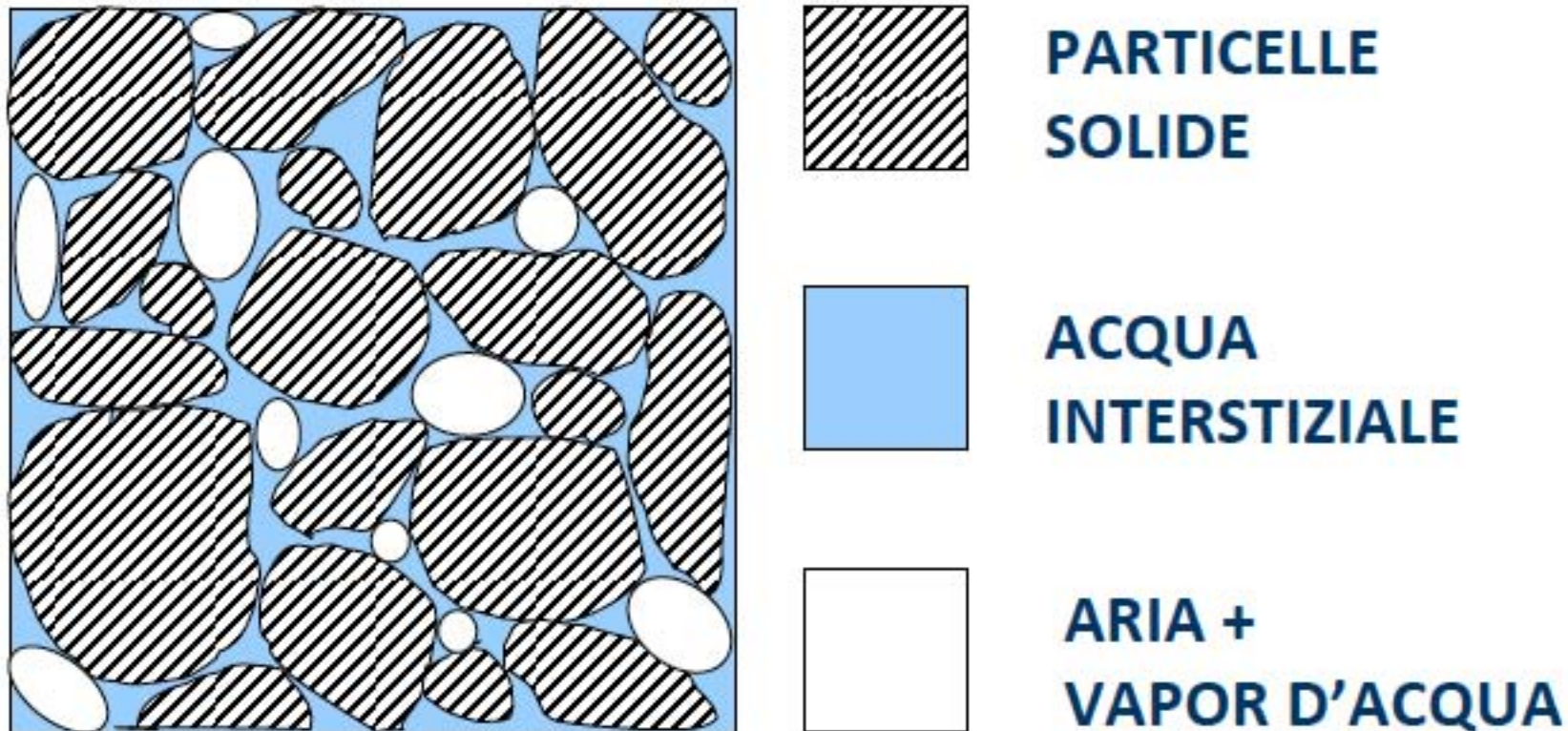
I testi e le figure che seguono sono stati estratti, con alcune modifiche, da uno o più dei seguenti testi, a cui si rimanda per chiarimenti e approfondimenti:

- Bowles J. E., FONDAZIONI PROGETTO E ANALISI, McGraw-Hill, Milano, 1991
- Colombo P., Colleselli F., ELEMENTI DI GEOTECNICA, Zanichelli, Bologna, 2004
- Facciorusso J., Madiati C., Vannucchi G. – DISPENSE DI GEOTECNICA, Dipartimento di Ingegneria Civile – Sezione Geotecnica, Università degli Studi di Firenze, 2006 e relativo materiale le lezioni
- Lancellotta R., Costanzo D., Foti S., PROGETTAZIONE GEOTECNICA SECONDO L'EUROCODICE 7 (UNI EN 1997) E LE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (NTC 2008), Hoepli Ed., Milano, 2011
- Lancellotta R., Calavera J., FONDAZIONI, McGraw-Hill, Milano, 2003

## TERRENO: MEZZO "POLIFASE"

Il terreno è un mezzo particellare polifase, costituito da:

- ✧ scheletro solido (insieme di tutti i granuli, o particelle)
- ✧ fase liquida (generalmente acqua)
- ✧ fase gassosa (generalmente aria e vapor d'acqua)



# STRUTTURA DEI TERRENI

- ✧ **Microstruttura** (forma, dimensione dei grani, disposizione geometrica, legami fra le particelle, rapporti e interazione tra fase solida e fase liquida)
- ✧ **Macrostruttura** (fessure, intercalazioni, inclusioni rilevabili alla scala del campione di laboratorio)
- ✧ **Megastruttura** (giunti, discontinuità, faglie, etc., osservabili in sito)

**Microstruttura: terreno saturo = aggregato di particelle solide e acqua interstiziale**

**2 tipi di interazioni:**

1. Interazioni **meccaniche**, dovute alle forze di massa o di volume,

2. Interazioni **chimiche**, dovute alle forze di superficie (ovvero alla presenza di cariche elettriche sulla superficie esterna delle particelle)

La prevalenza delle interazioni meccaniche o di quelle chimiche dipende dalla **superficie specifica,  $S_{sp}$**

in cui:

**S** = superficie della particella solida

**M** = massa della particella solida

**V** = volume della particella solida

**$\rho$**  = densità della particella solida

$$S_{sp} = \frac{S}{M} = \frac{S}{\rho \cdot V}$$

La **superficie specifica**,  $S_{sp}$ , aumenta al diminuire delle dimensioni e all'aumentare dell'appiattimento.

I **terreni a grana grossa** (sabbie e ghiaie) hanno particelle di forma sub-sferica o comunque compatta (valori bassi di  $S_{sp}$ , prevalgono le azioni di volume).

I **terreni a grana fine** (limi e argille) hanno particelle di forma appiattita o lamellare (valori elevati di  $S_{sp}$ , prevalgono le azioni di superficie).

	<i>Dimensione media</i> [mm]	<i>Superficie specifica</i> [m <sup>2</sup> /g]
SABBIE (forma sub-sferica)	2 mm	$2 \cdot 10^{-4}$
MINERALI ARGILLOSI (forma lamellare):		
MONTMORILLONITE	$10^{-6}$	fino a 840
ILLITE	$(0.03 \div 0.1) \times 10^{-3}$	65 ÷ 200
CAOLINITE	$(0.1 \div 4) \times 10^{-3}$	10 ÷ 20

# TERRENI A GRANA GROSSA

I TERRENI A GRANA GROSSA (ghiaie e sabbie) sono caratterizzati da:

- i. **STRUTTURA A GRANI SEPARATI**  
(riconoscibili a occhio nudo, costituiti da frammenti di roccia o da singoli minerali o da frammenti di minerali resistenti e stabili, ad es. quarzo, feldspati, mica, ecc..)
- ii. **FORMA DELLE PARTICELLE TOZZA** (arrotondata o irregolare)
- iii. **VALORI BASSI DELLA SUPERFICIE SPECIFICA** ( $< 10^{-2} \text{ m}^2/\text{g}$ )
- iv. **INTERAZIONE TRA I GRANI DI TIPO MECCANICO**  
(prevalgono le forze di massa)

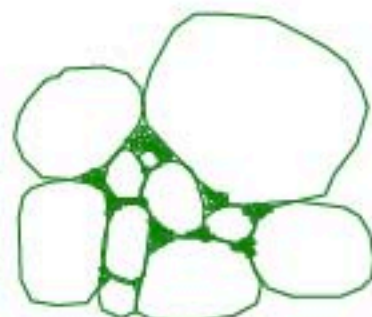
# TERRENI A GRANA GROSSA

Il comportamento dei terreni a grana grossa dipende:

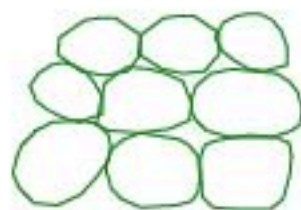
→ dalle **DIMENSIONI**;

→ dalla **FORMA** (angolare, sub-angolare, sub-arrotondata, arrotondata);

→ dalla **DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA** ;



SABBIA BENE ASSORTITA

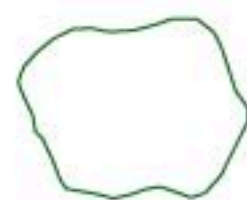


SABBIA POCO ASSORTITA

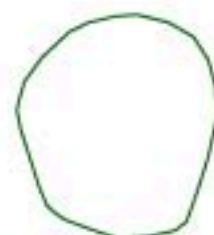
→ dallo **STATO DI ADDENSAMENTO** dei granuli



ANGOLARE



SUBANGOLARE



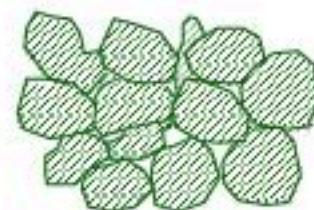
ARROTONDATA



SUBARROTONDATA



SABBIA SCIOLTA



SABBIA DENSA



# TERRENI A GRANA FINE

I TERRENI A GRANA FINE (limi e argille) sono caratterizzati da:

- i. PARTICELLE COLLOIDALI DI FORMA LAMELLARE  
(non visibili a occhio nudo);
- ii. FORMA DELLE PARTICELLE APPIATTITA
- iii. VALORI ELEVATI DELLA SUPERFICIE SPECIFICA ( $> 10 \text{ m}^2/\text{g}$ )
- iv. INTERAZIONE CHIMICA TRA PARTICELLE E ACQUA  
(prevalgono le forze di superficie)
- v. STRUTTURA AGGREGATA

# RELAZIONI FRA LE FASI

Un terreno è un sistema multifase, costituito da uno scheletro formato da particelle solide e da una serie di vuoti, che possono essere a loro volta riempiti di liquido (generalmente acqua) e/o gas (generalmente aria e vapor d'acqua):

$V_s$  = volume del solido (inclusa l' $H_2O$  adsorbita)

$V_w$  = volume dell'acqua (libera)

$V_g$  = volume del gas

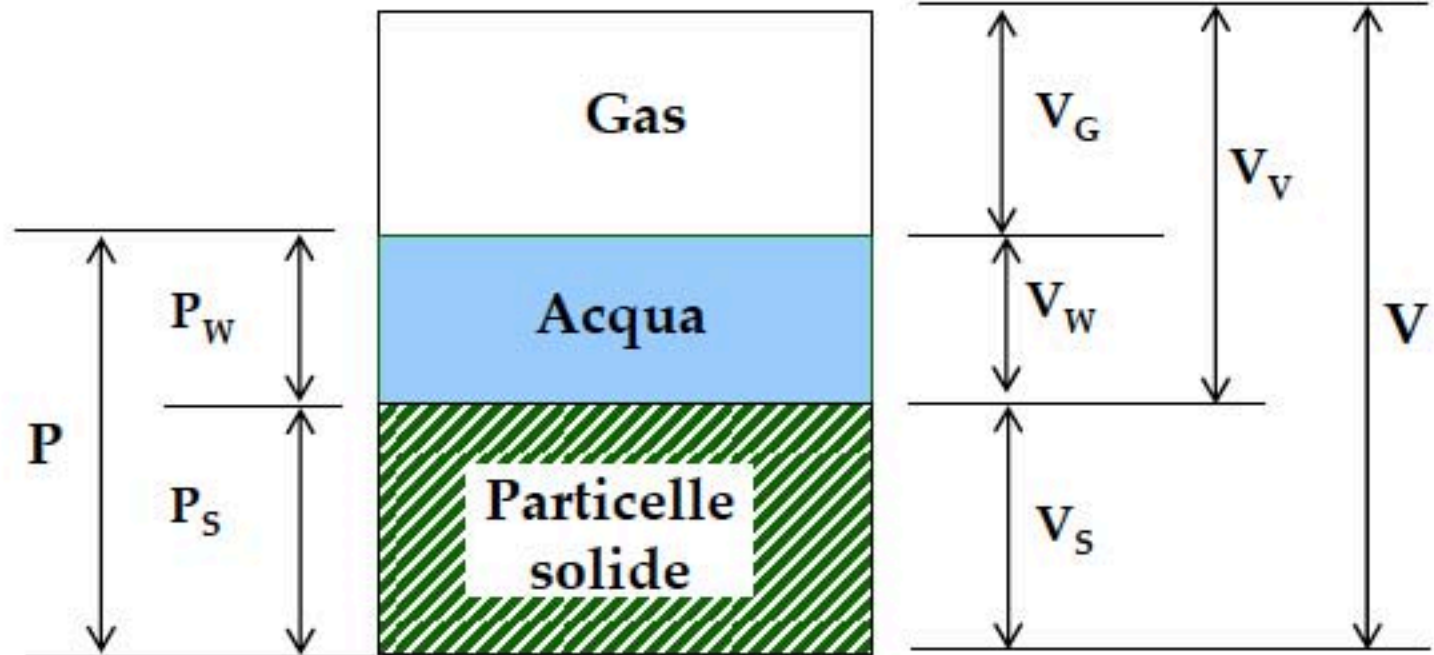
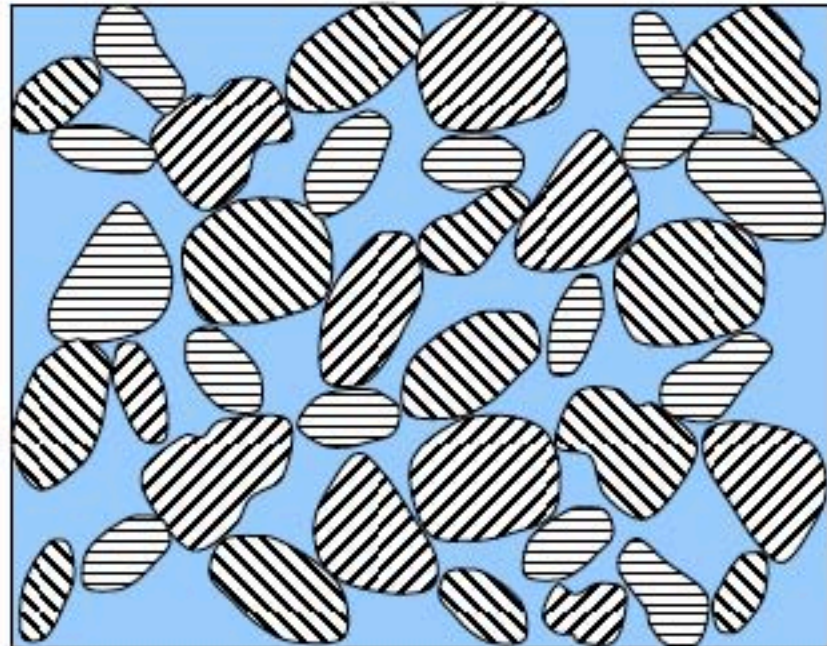
$V_v$  = volume dei vuoti ( $V_w + V_g$ )

$V$  = volume totale ( $V_s + V_w + V_g$ )

$P_w$  = peso dell'acqua

$P_s$  = peso del solido

$P$  = peso totale ( $P_w + P_s$ )



# RELAZIONI FRA LE FASI

## 1. POROSITÀ

$$n (\%) = \frac{V_v}{V} \cdot 100$$

$n = 0$  solido continuo,  
 $n = 100\%$  non vi è materia solida)

## 2. INDICE DEI VUOTI

$$e = \frac{V_v}{V_s}$$

$$e = \frac{(n/100)}{1 - (n/100)}$$

## 3. VOLUME SPECIFICO

$$v = \frac{V}{V_s}$$

$$v = 1 + e;$$

## 4. GRADO DI SATURAZIONE

$$S_r (\%) = \frac{V_w}{V_v} \cdot 100$$

$S_r = 0$  terreno asciutto,  
 $S_r = 100\%$  terreno saturo

## 5. CONTENUTO D'ACQUA

$$w_N (\%) = \frac{P_w}{P_s} \cdot 100$$

# RELAZIONI FRA LE FASI

6. PESO SPECIFICO DEI COSTITUENTI SOLIDI  $\gamma_s = \frac{P_s}{V_s}$  [kN/m<sup>3</sup>]

7. PESO DI VOLUME NATURALE  $\gamma = \frac{P}{V}$

8. PESO DI VOLUME DEL TERRENO SECCO  $\gamma_d = \frac{P_s}{V}$  [kN/m<sup>3</sup>]

9. PESO DI VOLUME SATURO  $\gamma_{\text{sat}} = \frac{P}{V}$  (per  $S_r=100\%$ ) [kN/m<sup>3</sup>]

10. PESO DI VOLUME IMMERSO  $\gamma' = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$  ( $\gamma_w =$  peso specifico dell'acqua = 9.81 kN/m<sup>3</sup>)

# RELAZIONI FRA LE FASI

## 11. DENSITÀ RELATIVA

$$D_r (\%) = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} \cdot 100$$

$e_{\max}$ ,  $e_{\min}$  = indici dei vuoti corrispondenti al minimo e al massimo stato di addensamento



**RETICOLO  
CUBICO**



**RETICOLO  
TETRAEDRICO**

	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )
<b>SABBIA QUARZOSA</b>	26
LIMI	26.3-26.7
ARGILLE	23.9-28.6
BENTONITE	23

	$n$ (%)	$e$	$\gamma_d$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
GHIAIA	25-40	0.3-0.7	14-21	18-23
SABBIA	25-50	0.3-1.0	13-18	16-21
LIMO	35-50	0.5-1.0	13-19	16-21
ARGILLA	30-70	0.4-2.3	7-18	14-21
TORBA	75-95	3.0-19.0	1-5	10-13

# PROPRIETÀ INDICI

Le proprietà che risultano indipendenti dalla storia tensionale e dalle condizioni ambientali che caratterizzano il terreno allo stato naturale, vengono dette **proprietà indici**.

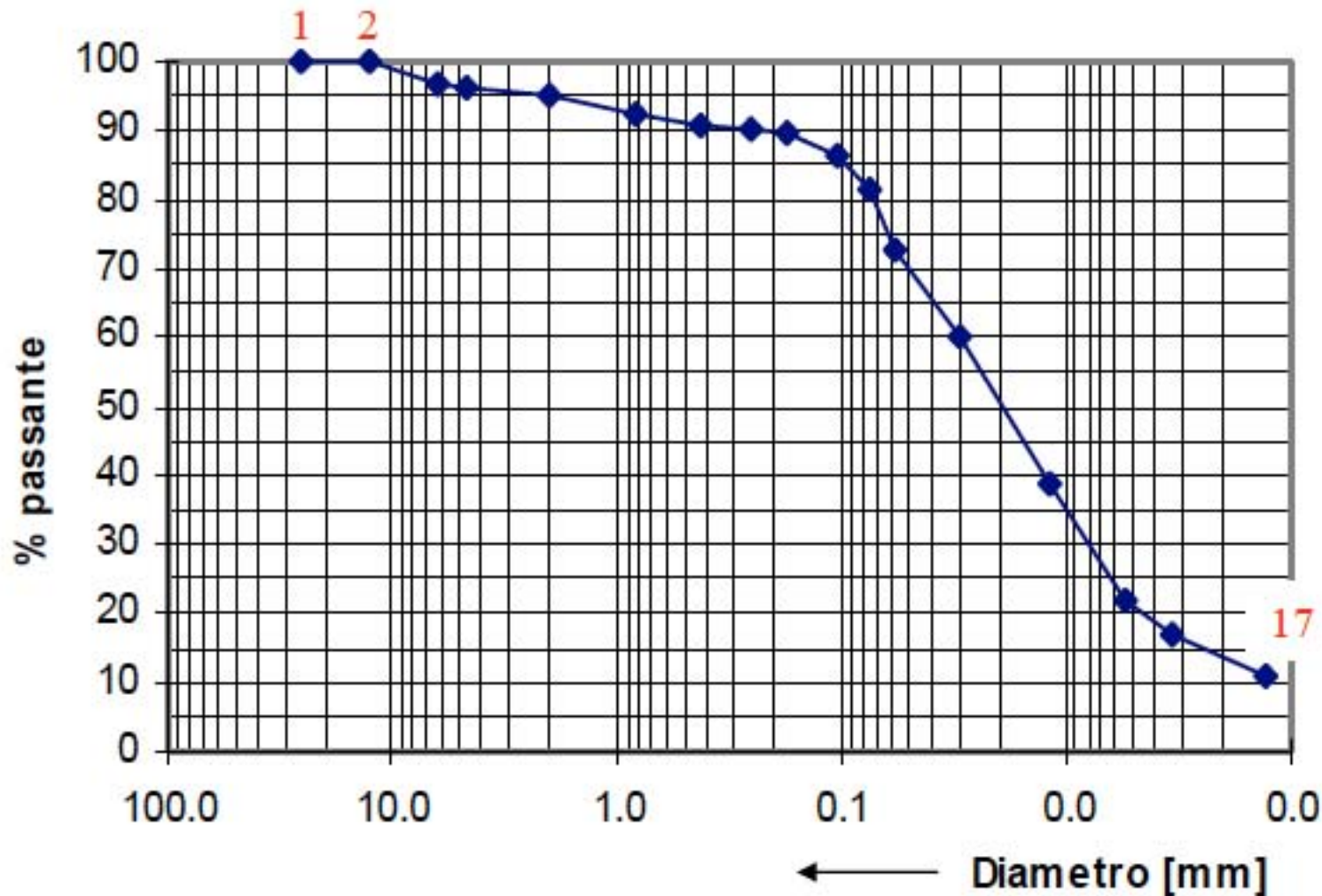
Tra le proprietà indici possono essere annoverate anche:

- **la granulometria**
- **i limiti di Atterberg**

Le proprietà indici consentono di classificare i terreni.

# CURVA GRANULOMETRICA

I risultati dell'analisi granulometrica vengono riportati in un diagramma semilogaritmico, con il diametro (equivalente),  $D$ , delle particelle (setacci) in ascissa e la percentuale di materiale passante in ordinata (**curva granulometrica**).



VAGLIO SERIE U.S. STANDARD	DIAMETRO (mm)	PERCENTUALE PASSANTE	
1	1"	25.4	100
2	1/2"	12.7	100
3	1/4"	6.35	96.82
4	4	4.76	96.31
5	10	2.00	94.92
6	20	0.84	92.55
7	40	0.42	90.47
8	60	0.25	89.91
9	80	0.177	89.46
10	140	0.105	86.19
11	200	0.074	81.23
aerometria			
12	0.0578	72.68	
13	0.0302	59.84	
14	0.0118	39.04	
15	0.0054	21.68	
16	0.0034	16.82	
17	0.0013	11.13	

# LIMITI DI ATTERBERG (LL.AA.)

Il comportamento dei terreni a grana fine è marcatamente influenzato dall'interazione delle particelle di argilla con il fluido interstiziale (acqua), ed è strettamente legato alla loro composizione mineralogica ed al contenuto in acqua.

è importante:

- conoscere la quantità di acqua contenuta allo stato naturale ( $w_n$ )
- confrontare  $w_n$  con i valori di  $w$  che corrispondono ai limiti di separazione tra stati fisici particolari (*limiti di Atterberg*).





# SISTEMI DI CLASSIFICAZIONE

Linguaggio convenzionale che identifica (attraverso alcuni parametri significativi) il tipo di materiale e fornisce indicazioni (qualitative) sul suo comportamento.

I parametri utilizzati:

- devono essere significativi e facilmente misurabili mediante procedure standardizzate;
- non devono essere riferiti ad uno stato particolare, ossia devono essere indipendenti dalla storia del materiale, dalle condizioni di sollecitazione o da altre condizioni al contorno.



**PROPRIETÀ INDICI** (granulometria per terreni a grana grossa e limiti di Atterberg per i terreni a grana fine)

# SISTEMI DI CLASSIFICAZIONE

**Sistemi di classificazione basati sulla granulometria e sulla composizione mineralogica (LLAA) per tutti i terreni**

**SISTEMA USCS  
(Unified Soil Classification System)**



**per i terreni di fondazione**

**SISTEMA HRB  
(Highway Research Board)**



**per i manufatti in terra**

# SISTEMI DI CLASSIFICAZIONE

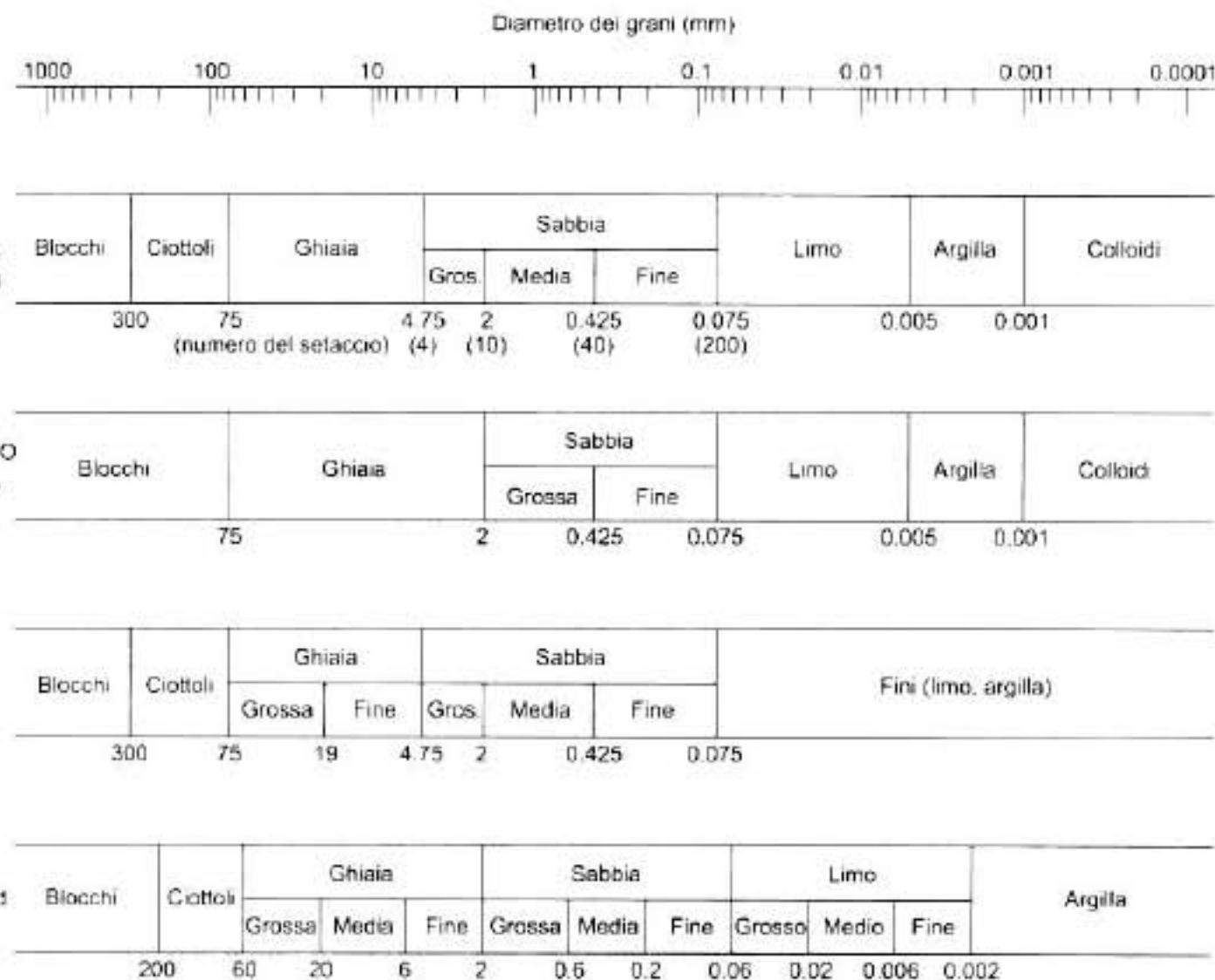
Sistemi di classificazione basati unicamente sulla granulometria, significativi per materiali a grana grossa (ghiaie e sabbie):

*I termine:* nome della frazione granulometrica prevalente

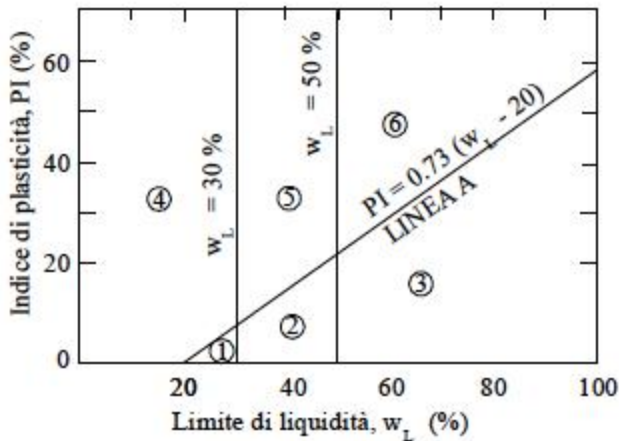
*II termine:* nomi delle eventuali frazioni maggiori del 25%, precedute dal prefisso con

*III termine:* nomi delle eventuali frazioni comprese tra il 15% e il 25%, con il suffisso oso

*IV termine:* nomi delle eventuali frazioni minori del 15%, con il suffisso oso, precedute dal prefisso debolmente.

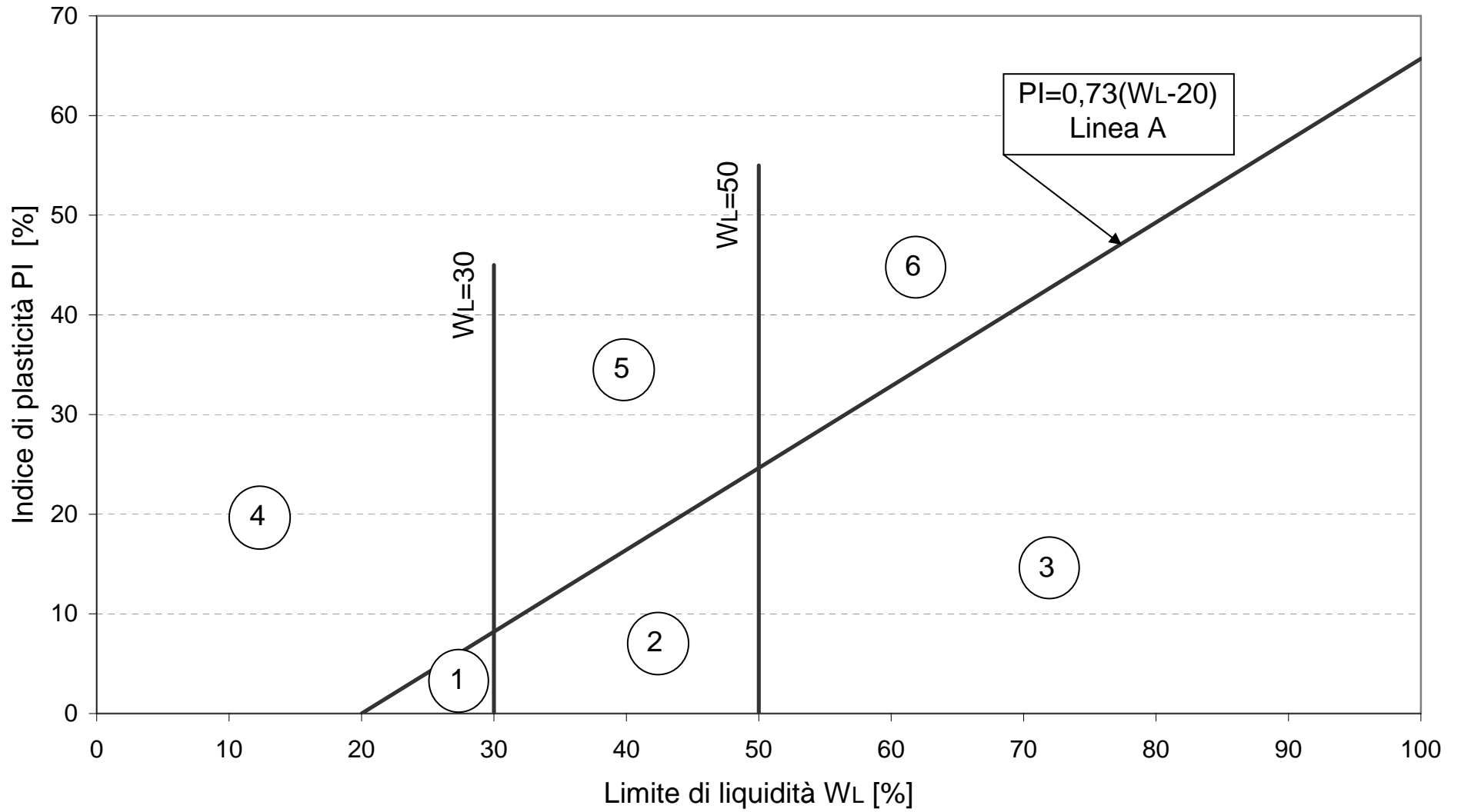


**Es.: sabbia (55%), limo (35%), argilla (10%) = sabbia con limo debolmente argillosa**



- ① Limi inorganici di bassa compressibilità
- ② Limi inorganici di media compressibilità e limi organici
- ③ Limi inorganici di alta compressibilità e argille organiche
- ④ Argille inorganiche di bassa plasticità
- ⑤ Argille inorganiche di media plasticità
- ⑥ Argille inorganiche di alta plasticità

Carta di plasticità di Casagrande



# SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE USCS

	Gruppo	Descrizione	Sottogruppo	Caratteristiche
Terreni a grana grossa passante al 200 $\leq$ 50%	G	Ghiaie La maggior parte della frazione è trattenuta al setaccio 4.	GW	fine < 5%; $U > 4$ $1 < C < 3$
			GP	fine < 5%;
			GM	fine > 12%; $PI < 4$ o sotto retta A
			GC	fine > 12%; sopra retta A con $PI > 7$
	S	Sabbie La maggior parte della frazione passa al setaccio 4.	SW	fine < 5%; $U > 6$ $1 < C < 3$
			SP	fine < 5%;
			SM	fine > 12%; $PI < 4$ o sotto retta A
			SC	fine > 12%; sopra retta A con $PI > 7$
Terreni a grana fine passante al 200 > 50%	C	Argille inorganiche	CL	$W_L < 50\%$
			CH	$W_L > 50\%$
	M	Limi inorganici	ML	$W_L < 50\%$
			MH	$W_L > 50\%$
	O	Limi e argille organici	OL	$W_L < 50\%$
			OH	$W_L > 50\%$

# SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE HRB

Classificazione generale:	Materiali granulari (passante al setaccio N.200 $\leq$ 35%)							Limi-Argille (passante al setaccio N.200 $\geq$ 35%)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Classificazione di gruppo:	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
<b>Analisi granulometrica:</b>											
<b>% passante al setaccio:</b>											
- N.10 (2mm)	$\leq 50$										
- N.40 (0.12 mm)	$\leq 30$	$\leq 50$	$\geq 51$	$\leq 35$	$\leq 35$	$\leq 35$	$\leq 35$	$\geq 36$	$\geq 36$	$\geq 36$	$\geq 36$
- N.200 (0.074 mm)	$\leq 15$	$\leq 25$	$\leq 10$	$\leq 35$	$\leq 35$	$\leq 35$	$\leq 35$	$\geq 36$	$\geq 36$	$\geq 36$	$\geq 36$
<b>Limiti di Atterberg</b> determinati sul passante al setaccio N.40 (0.42 mm):											
- $w_L$ (%)			Non plastico	$\leq 40$	$\geq 41$	$\leq 40$	$\geq 41$	$\leq 40$	$\geq 41$	$\leq 40$	$\geq 41$
- $I_p$ (%)	$\leq 6$			$\leq 10$	$\leq 10$	$\geq 11$	$\geq 11$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\geq 11$	$\geq 11$
<b>Indice di gruppo (I):</b>	0	0	0	$\leq 4$			$\leq 8$	$\leq 12$	$\leq 16$	$\leq 20$	
<b>Materiale costituente:</b>	Ghiaia (pietrame) con sabbia		Sabbia	Ghiaia e sabbia limosa o argillosa				Limi	Argille		
<b>Materiale come sottofondo:</b>	Da eccellente a buono							Da buono a scarso			

\*Note: Se  $I_p \leq w_L - 30 \rightarrow$  A-7-5; Se  $I_p \geq w_L - 30 \rightarrow$  A-7-6

SISTEMA UNIFICATO DI CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

Criteri per l'assegnazione del simbolo e del nome del gruppo <sup>A</sup> .			Classificazione terre			
			Simbolo gruppo	Nome gruppo		
<i>Terreni a grana grossa.</i> Più del 50% è trattenuto dal setaccio n°200 (0,075 mm)	<i>Ghiaie.</i>	Ghiaia pulita.	$Cu \geq 4$ e $1 \leq Cc \leq 3$ <sup>E</sup> .	GW	Ghiaia ben assortita <sup>F</sup> .	
	Più del 50% della frazione è trattenuta al setaccio n° 4 (4,76 mm)	Parte fine minore del 5% <sup>C</sup> .	$Cu < 4$ e/o $1 > Cc > 3$ <sup>E</sup> .	GP	Ghiaia scarsamente assortite <sup>F</sup> .	
		Ghiaia con più fino.	Classificata fine come ML o MH.	GM	Ghiaia limose <sup>F,G,H</sup> .	
	Meno del 50% della frazione è trattenuta al setaccio n° 4 (4,76 mm).	Parte fine maggiore del 12% <sup>C</sup> .	Classificata fine come CL o CH.	GC	Ghiaia argillosa <sup>F,G,H</sup> .	
		<i>Sabbie.</i>	Sabbia pulita.	$Cu \geq 6$ e $1 \leq Cc \leq 3$ <sup>E</sup> .	SW	Sabbia ben assortite.
	Meno del 50% della frazione è trattenuta al setaccio n° 4 (4,76 mm).	Parte fine minore del 5% <sup>D</sup> .	$Cu < 6$ e/o $1 > Cc > 3$ <sup>E</sup> .	SP	Sabbia scarsamente assortite <sup>I</sup> .	
Sabbia con fino.		Classificata fine come ML o MH.	SM	Sabbia limosa <sup>G,H,J</sup> .		
<i>Terreni a grana fine.</i> Meno del 50% è trattenuto dal setaccio n°200 (0,075 mm)	<i>Limi e argille.</i> Limite liquido minore di 50.	Inorganiche	$PI > 7$ e disegnato sopra o sulla linea A <sup>J</sup> .	CL	Argilla magra <sup>K,L,M</sup> .	
		Organiche	$PI < 4$ e disegnato sotto la linea A <sup>J</sup> .	ML	Limo inorganico <sup>K,L,M</sup> .	
	<i>Limi e argille.</i> Limite liquido maggiore o uguale a 50.	Inorganiche	Limite liquido essiccato $< 0,75$		OL	Argilla organica <sup>K,L,M,N</sup> .
			Limite liquido non essiccato			Limo organico <sup>K,L,M,N</sup> .
		Organiche	$PI$ disegnato sopra o sulla linea A.		CH	Argilla grassa <sup>K,L,M</sup> .
			$PI$ al di sotto la linea A.		MH	Limo "elastico" <sup>K,L,M</sup> .
Organiche	Limite liquido essiccato $< 0,75$		OH	Argilla organica <sup>K,L,M,P</sup> .		
	Limite liquido non essiccato			Limo organico <sup>K,L,M,Q</sup> .		

A Basato sull'esame del materiale che passa al setaccio di 75 mm (3 in)

B Se il campione contiene ciottoli o massi tondeggianti o entrambi, scrivere "con ciottoli o massi tondeggianti o entrambi" dopo il nome del gruppo

C La ghiaia con parte fine compresa tra 5 e 12% richiede la doppia dicitura:  
GW-GM ghiaia ben assortita con limo  
GW-GC ghiaia ben assortita con argilla  
GP-GM ghiaia scarsamente assortita con limo  
GP-GC ghiaia scarsamente assortita con argilla

D La sabbia con parte fine compresa tra 5 e 12% richiede la doppia dicitura:  
SW-SM sabbia ben assortita con limo  
SW-SC sabbia ben assortita con argilla  
SP-SM sabbia scarsamente assortita con limo  
SP-SC sabbia scarsamente assortita con argilla

E  $Cu = D_{60}/D_{10}$   $Cc = (D_{30})^2 / D_{10} \times D_{60}$

F Se il terreno contiene più del 15% di sabbia, allora aggiungere la dicitura "con sabbia" nel nome del gruppo

G Se è classificato fine come CL-ML, usare il doppio simbolo GC-GM o SC-SM

H Se le parti fini sono organiche, aggiungere la dicitura "con parte fine organica" al nome del gruppo

I Se il terreno contiene più del 15% di ghiaia, allora aggiungere la dicitura "con ghiaia" al nome del gruppo

J Se i limiti di Atterberg, ricadono nell'area tratteggiata allora il terreno è CL-ML argilla limacciosa

K Se il terreno contiene tra il 15 ed il 29% nel setaccio n°200 (0,074 mm) allora aggiungere la dicitura "con sabbia" o "con ghiaia" a seconda di quale è prevalente

L Se il terreno contiene più del 30% nel setaccio n° 200 (0,074 mm), ed è predominante la sabbia, allora aggiungere la dicitura "con sabbia" al nome del gruppo

M Se il terreno contiene più del 30% nel setaccio n° 200 (0,074 mm), ed è predominante la ghiaia, allora aggiungere la dicitura "con ghiaia" al nome del gruppo

N  $PI \geq 4$  e al di sopra o sulla linea A

O  $PI < 4$  o al sotto la linea A

P  $PI$  al disopra o sulla linea A

Q  $PI$  al di sotto la linea a



Classificazione generale	Terre ghiaio - argillose Frazione passante allo staccio 0.075 UNI 2332 ≤ 35%							Terre limo - argillose Frazione passante allo staccio 0.075 UNI 2332 > 35%					Torbe e terre organiche palustri
	A 1		A 3	A 2				A 4	A 5	A 6	A 7		
Sottogruppo	A 1-a	A 1-b		A 2-4	A 2-5	A 2-6	A 2-7				A 7-5	A 7-6	
Analisi granulometrica Frazione passante allo staccio													
2 UNI 2332 %	≤ 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,4 UNI 2332 %	≤ 30	≤ 50	> 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,075 UNI 2332 %	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35
Caratteristiche della frazione passante allo staccio 0,4 UNI 2332													
Limite liquido	-	-	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	> 40
Indice di plasticità	≤ 6	N.P.	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	IP ≤ LL .30	IP > LL .30	
Indice di gruppo	0		0	0			≤ 4	≤ 8	≤ 12	≤ 16	≤ 20		
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo	Ghiaia o breccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane		Sabbia fina	Ghiaia e sabbia limosa o argillosa				Limi poco compressibili	Limi fortemente compressibili	Argille poco compressibili	Argille fortemente compressibili mediamente plastiche	Argille fortemente compressibili fortemente plastiche	Torbe di recente o remota formazione, detriti organici di origine palustre
Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo	Da eccellente a buono					Da mediocre a scadente					Da scartare come sottofondo		
Azione del gelo sulle qualità portanti del terreno di sottofondo	Nessuna e lieve			Media				Molto elevata	Media	Elevata	Media		
Ritiro o rigonfiamento	Nullo			Nullo o lieve				Lieve o medio	Elevato	Elevato	Moito elev.		
Permeabilità	Elevata			Media o scarsa					Scarsa o nulla				
Identificazione dei terreni in sito	Facilmente individuabili a vista		Aspri al tatto. Incoerenti allo stato asciutto	La maggior parte dei granuli sono individuabili ad occhio nudo. Aspri al tatto. Una tenacità media o elevata allo stato asciutto indica la presenza di argilla.				Reagiscono alla prova di scuotimento*. Polverulenti o poco tenaci allo stato asciutto. Non facilmente modellabili allo stato umido.	Non reagiscono alla prova di scuotimento*. Tenaci allo stato asciutto. Facilmente modellabili in bastoncini sottili allo stato umido.				Fibrosi di color bruno o nero. Facilmente individuabili a vista.
* Prova di cantiere che può servire a distinguere i limi dalle argille. Si esegue scuotendo nel palmo della mano un campione di terra bagnata e comprimendolo successivamente fra le dita. La terra reagisce alla prova se, dopo lo scuotimento, apparirà sulla superficie un velo lucido di acqua libera, che scomparirà comprimendo il campione fra le dita.													