

MECCANICA DEL TERRENO*

1. Il terreno.

Le strutture che si incontrano nella *Ingegneria civile* sono vincolate al *terreno* di fondazione¹. Se le sollecitazioni nel terreno raggiungono un certo limite, si verifica la rottura del terreno. Questa comporta invariabilmente la crisi (parziale o totale) della struttura (sovrastante).

La valutazione della capacità portante di un terreno è pertanto un problema della massima importanza per *l'Ingegneria strutturale*. Accade però che la problematica relativa alla interazione tra terreno e struttura sia notevolmente complessa. Se ne occupa la *Geotecnica*, che è (proprio per questo²) una disciplina tuttora in fase di elaborazione. Qui ci limitiamo a dare un breve cenno di *Meccanica del terreno*, che è uno dei suoi capitoli.

Anzitutto, osserviamo che la crisi del terreno si valuta col criterio della curva intrinseca. Si verifica che per ogni tipo di terreno le prove (a rottura) in regime triassiale forniscono come curva intrinseca una spezzata (fig. 1). Infatti l'inviluppo dei cerchi di crisi risulta bene approssimato da due rette non parallele e simmetriche rispetto all'asse orizzontale. Esse sono caratterizzate dalla *coesione* c e dall'*angolo di attrito interno* φ (fig. 1).

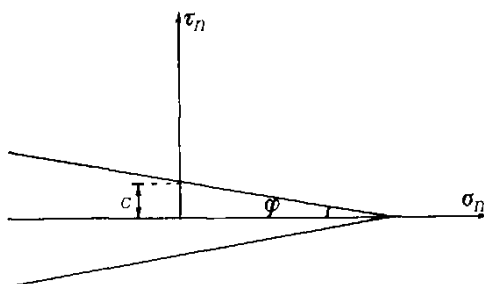


Fig. 1

* A. Maceri, *Meccanica del terreno*, e-ISBN 978-88-85929-40-1, © Accademica 1999

¹ Il terreno di fondazione è chiamato *roccia* quando ha forma propria, *terra* altrimenti.

² Nel terreno sono significativamente presenti almeno due delle fasi solida, liquida e gassosa.

In tabella 1 riportiamo i valori medi di c e φ per alcuni tipi di terre. Vi si nota che le sabbie hanno c nullo e φ alto (fig. 2) e che le argille hanno c alto e φ basso (fig. 3).

<i>Materiale</i>	φ	c (Kg/cm ²)
Ghiaia	34°÷38°	0
Sabbia	30°÷35°	0,01
Marna	16°÷30°	0,02
Limo	20°÷27°	0,10
Argilla sabbiosa	16°÷22°	0,02÷0,05
Argilla plastica	11°÷17°	0,10
Argilla compatta	10°÷12°	0,5÷2
Argilla molto tenace	0	2÷10

Tab. 1

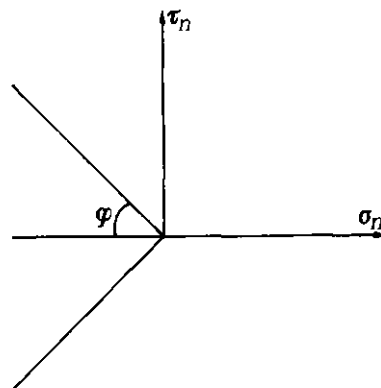


Fig. 2

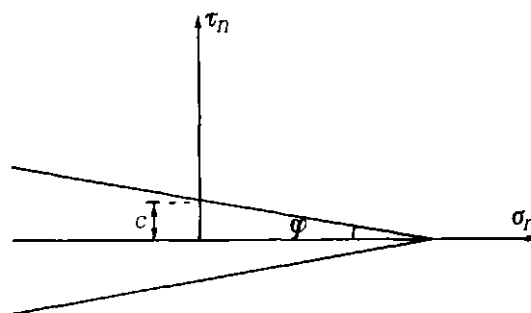


Fig. 3

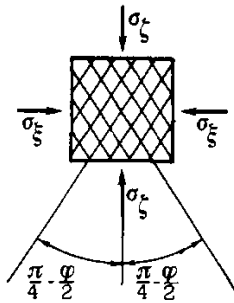


Fig. 7

Sia P un punto del terreno. Il terreno entra in crisi in (un intorno del punto) P quando il massimo cerchio principale di Mohr è tangente alla curva intrinseca (fig. 5). Il criterio della curva intrinseca afferma che, se denotiamo con σ_ξ [risp. σ_ζ] la massima [risp. minima] tensione principale in P e con σ_η quella intermedia, la rottura in (un intorno del punto) P avviene secondo piani paralleli all'asse η e inclinati di³ $\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}$ rispetto all'asse ζ (fig. 7).

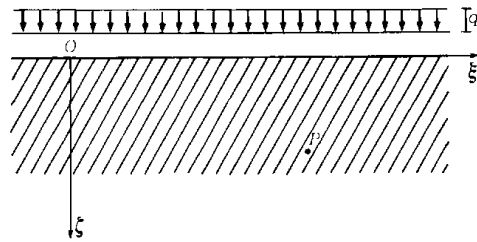


Fig. 8

2. La spinta delle terre.

Riferiamoci ad un terreno che occupi un semispazio delimitato superiormente da un piano orizzontale di normale (entrante nel terreno) ζ (fig. 8) e di traccia ξ sul piano della fig. 8. Sul terreno insiste un carico uniforme verticale e verso il basso di intensità q (t/m^2). Inoltre denotiamo con p_s (t/m^3) il peso specifico del terreno. Sia P un punto del terreno (fig. 8). Ogni piano per P parallelo a ζ è piano di simmetria geometrica e di carico per il problema. Quindi, per il principio di simmetria⁴, $\tau_{\zeta\xi} = 0$,

$\tau_{\xi\eta} = 0$; analogamente $\tau_{\eta\zeta} = 0$. Conseguentemente $\tau_{\zeta\xi} = \tau_{\eta\xi} = \tau_{\zeta\eta} = 0$. Così, sui piani (per P) paralleli ai piani coordinati le τ sono nulle. Quindi ξ, η, ζ sono direzioni principali di tensione. Inoltre, sempre per il principio di simmetria

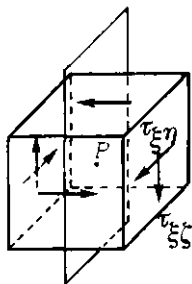


Fig. 9

$$(1) \quad \sigma_\xi = \sigma_\eta .$$

³ Infatti è noto dalla *Geometria elementare* che $\alpha = \beta$ (fig. 6). Pertanto, con riferimento al triangolo ABC di fig. 6, si ha che $\pi = \alpha + \beta + (\frac{\pi}{2} + \varphi) = 2\alpha + \frac{\pi}{2} + \varphi$ e di qui $\alpha = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}$.

⁴ Infatti, se così non fosse, il piano (parallelo a ζ e η) per P non sarebbe di simmetria (fig. 9).