

## CEDIMENTI DI FONDAZIONI DIRETTE SU ARGILLE - RICHIAMI ED ESEMPIO DI CALCOLO (LANCELLOTTA -COSTANZO - FOTI)

Il procedimento più usato per il calcolo dei cedimenti di fondazioni su argille è il metodo edometrico, proposto da Terzaghi (1943).

L'applicazione del metodo prevede i seguenti passi:

- 1) si suddivide il banco di terreno compressibile in un conveniente numero di strati aventi spessore iniziale  $H_i$ .
- 2) In corrispondenza della mezzeria di ciascuno di tali strati si calcola la tensione efficace geostatica  $\sigma'_{v0}$  e si definisce, in base ai risultati di prove edometriche, la tensione di preconsolidazione  $\sigma'_p$ .
- 3) In corrispondenza della mezzeria di ogni strato si calcola l'incremento  $\Delta\sigma'_z$  prodotto dall'applicazione del *carico unitario netto*  $q_N = q - \gamma D$  trasmesso dalla fondazione.

4)

Si calcola l'accorciamento di ciascuno strato, assumendo che le deformazioni dell'elemento di volume siano esclusivamente monodimensionali (da qui la definizione di metodo edometrico), utilizzando i rapporti o indici di compressibilità  $RR$ ,  $CR$ ,  $C_r$ ,  $C_c$ , desunti da prove edometriche.

$$\Delta H_i = H_i \left[ RR \cdot \log \frac{\sigma'_p}{\sigma'_{v0}} + CR \cdot \log \frac{\sigma'_{v0} + \Delta \sigma'_z}{\sigma'_p} \right]$$

$$\Delta H_i = \frac{H_i}{1 + e_0} \left[ C_r \cdot \log \frac{\sigma'_p}{\sigma'_{v0}} + C_c \cdot \log \frac{\sigma'_{v0} + \Delta \sigma'_z}{\sigma'_p} \right]$$

**NOTA:** L'ipotesi di far riferimento al carico netto si basa sugli studi di Bjerrum e Eide (1966), i quali, osservando il comportamento di fondazioni compensate, sono giunti alla conclusione che il cedimento nella fase di ricarico è praticamente uguale al rigonfiamento che si ha nella fase di scavo ed essendo di modesta entità lo si trascura.

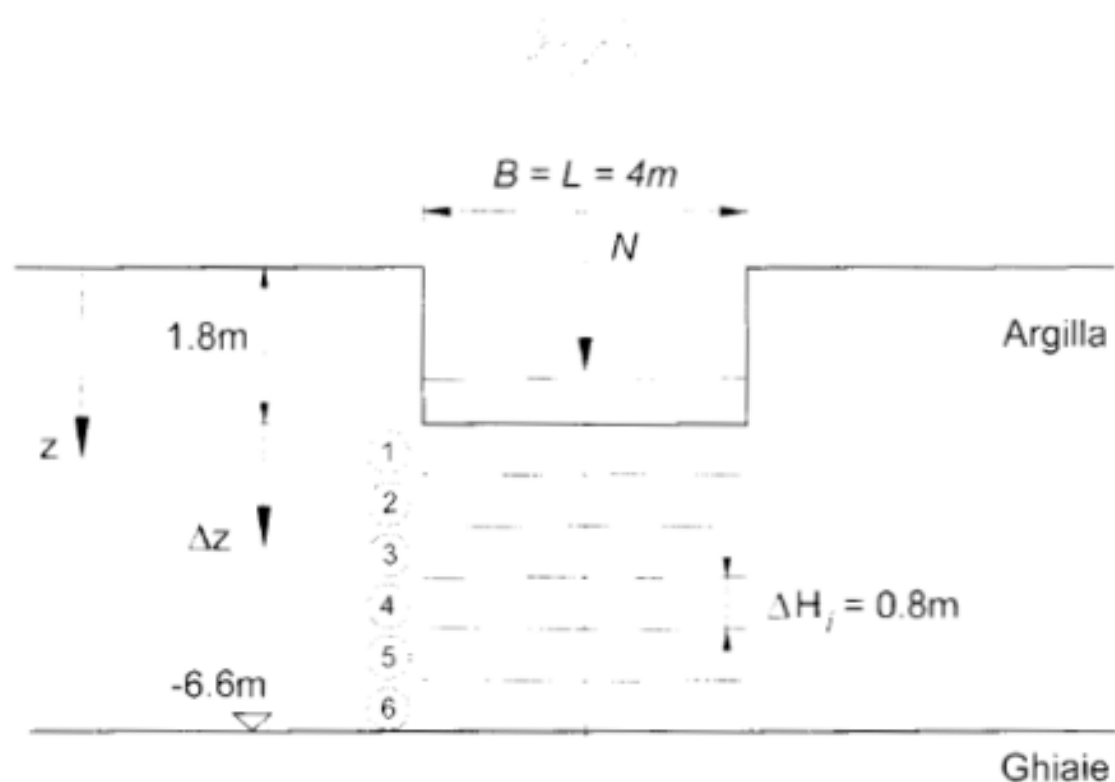
#### SUDDIVISIONE TRA CEDIMENTI ISTANTANEI E DIFFERITI

- per fondazioni su argille tenere il cedimento stimato con il metodo edometrico corrisponde al cedimento di consolidazione ( $s_{ed} \cong s_c$ ) e il cedimento immediato è pari al 10% circa di tale valore;
- per fondazioni su argille consistenti il cedimento edometrico corrisponde invece al cedimento totale ( $s_{ed} \cong s_t$ ) e il cedimento immediato risulta compreso tra 1/3 e 2/3 di tale valore.

Un plinto quadrato di lato 4 m ha il piano di posa ad una profondità di 1.8 m rispetto al piano campagna

Il terreno di fondazione è costituito da argilla moderatamente sovraconsolidata fino alla profondità di 6.6 m, al tetto di uno strato di ghiaie e ciotoli, con il livello della falda a -11 m.

Assumendo che l'aliquota di cedimento maggiore sia quella indotta dallo strato argilloso, si trascura il cedimento dovuto allo strato di ghiaie più profondo.



Il carico più sfavorevole agente sulla fondazione viene valutato con la combinazione a SLE quasi-permanente e ha una componente verticale pari a 1570 kN.

Per lo strato argilloso, sovraconsolidato per fenomeni erosivi, vengono assunti i seguenti parametri caratteristici:

$$\gamma = 19 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}; \quad RR = 0.022; \quad CR = 0.168; \quad \sigma'_p = \sigma'_{v0} + 76 \text{ kPa}$$

Il banco argilloso viene suddiviso in 6 strati di 80 cm di spessore e in corrispondenza della mezzeria di ogni strato e della verticale baricentrica alla fondazione, si calcolano le grandezze riportate nella sottostante tabella.

Strato	Prof. (m)	$\Delta z$ (m)	$\Delta z / B$	$\Delta\sigma_v/q$	$\Delta\sigma_v$ (kPa)	$\sigma'_{v0}$ (kPa)	$\sigma'_p$ (kPa)	$\sigma'_f$ (kPa)	$\Delta w_i$ (mm)
1	2.2	0.4	0.10	0.98	63	42	118	105	7.0
2	3	1.2	0.30	0.9	58	57	133	115	5.3
3	3.8	2	0.50	0.7	45	72	148	117	3.7
4	4.6	2.8	0.70	0.53	34	87	163	121	2.5
5	5.4	3.6	0.90	0.39	25	103	179	128	1.7
6	6.2	4.4	1.10	0.3	19	118	194	137	1.2
									$W_{\text{tot}} = 21.4$

L'incremento di tensione  $\Delta\sigma_v$  è stato valutato con riferimento al carico netto trasmesso dalla fondazione:

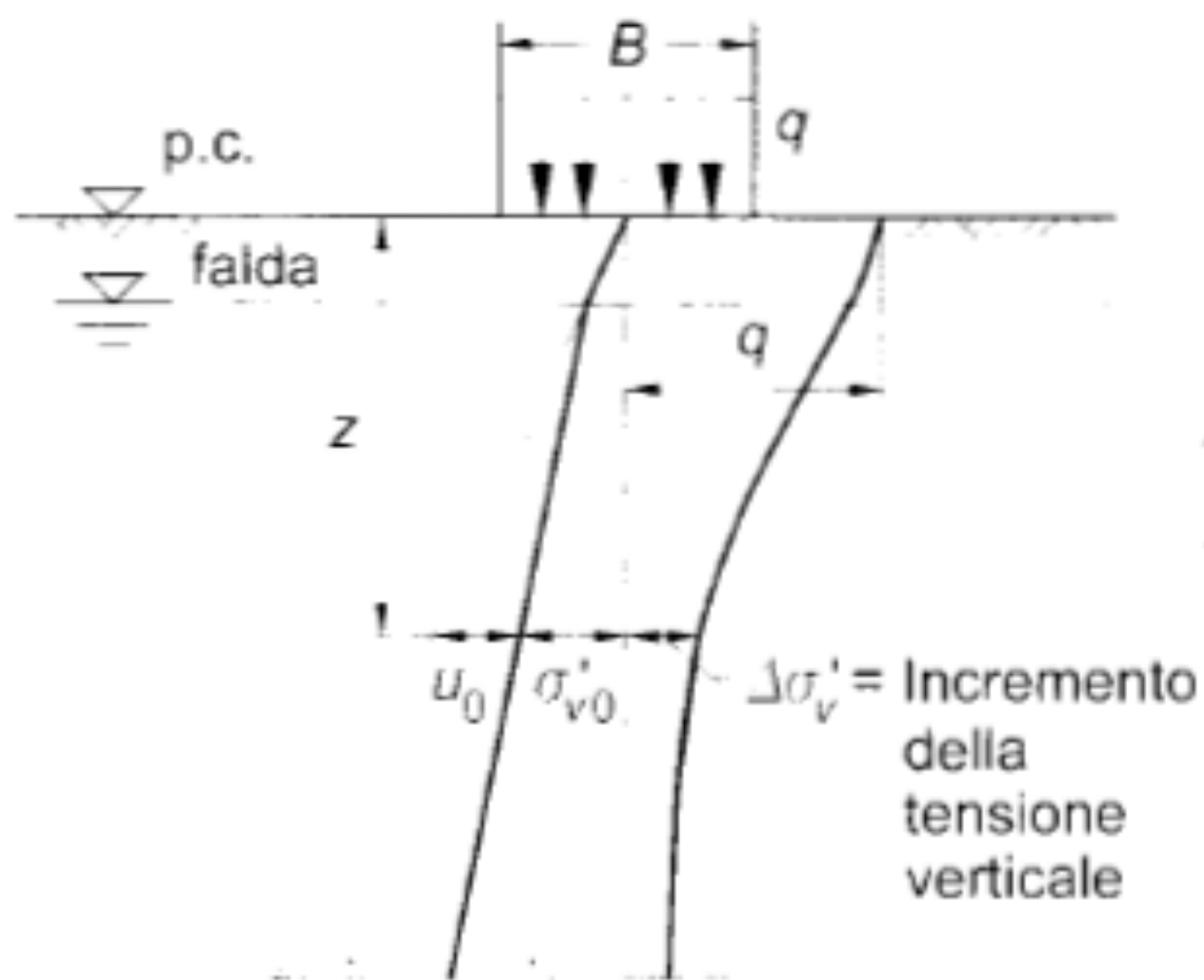
$$\Delta q = q - \sigma'_{v0} = \frac{N}{B^2} - \gamma D = \frac{1570}{16} - 19 \cdot 1.8 = 64 \text{ kPa}$$

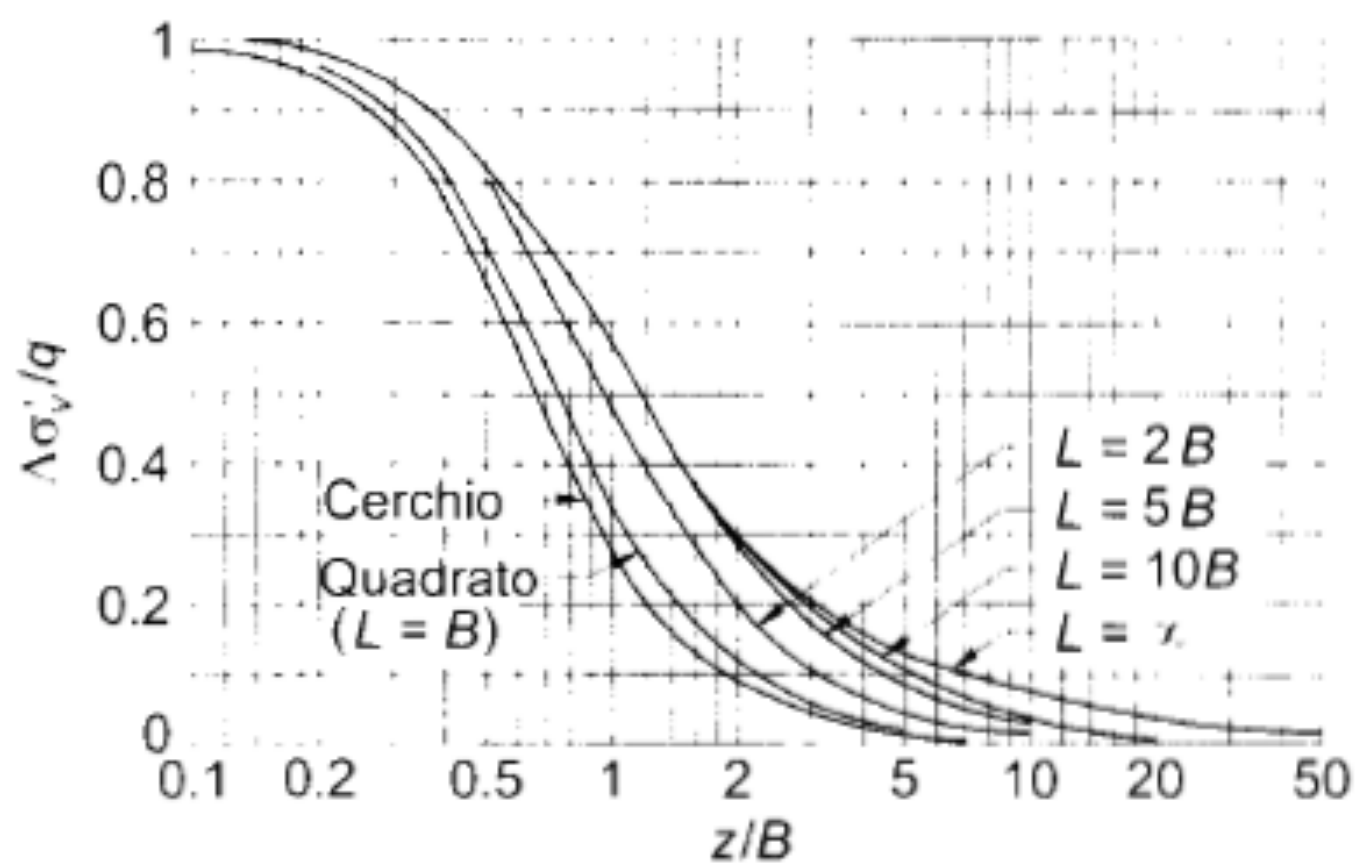
utilizzando l'abaco nella Figura 2.14.

Per ogni strato si verifica la condizione  $\sigma'_f < \sigma'_p$ , per cui il cedimento associato viene calcolato con l'espressione:

$$\Delta w_i = H_i \cdot RR \cdot \log_{10} \frac{\sigma'_f}{\sigma'_{v0}}$$

Il cedimento complessivo dovuto allo strato argilloso risulta pari a 21 mm.





Tensione verticale al disotto dell'asse baricentrico di un'area di carico flessibile (Janbu, Bjerrum e Kjaernsli, 1956).