ESERCIZIO SVOLTO C

Effettuare la verifica di resistenza del terreno per una fondazione superficiale a plinto in c.a. con base quadrata di lato $l = 1800$ mm e altezza $h = 700$ mm, sulla quale il pilastro trasmette i carichi permanenti assiali strutturale $G_1 = 200$ kN e non strutturale $G_2 = 160$ kN, e il carico variabile $Q_1 = 120$ kN.
Il terreno presenta un angolo di attrito $\varphi = 35°$ e un peso per unità di volume $\gamma_t = 18{,}00$ kN/m^3

Il terreno è soggetto al carico trasmesso dal pilastro e al peso proprio del plinto:

$$G = (1{,}80 \times 1{,}80 \times 0{,}70)\ \text{m}^3 \cdot 25\ \text{kN/m}^3 = 56{,}70\ \text{kN}$$

entrambi sfavorevoli.
Per la verifica viene utilizzata la combinazione $A_1 + M_1 + R_3$ dell'Approccio 2 e quindi vengono applicati i seguenti coefficienti parziali:

- $\gamma_{G1} = 1{,}3$ per il carico permanente strutturale;
- $\gamma_{G2} = 1{,}5$ per il carico permanente non strutturale;
- $\gamma_Q = 1{,}5$ per il carico variabile;
- $\gamma_\gamma = 1{,}0$ per il peso dell'unità di volume del terreno;
- $\gamma_{\varphi'} = 1{,}0$ per la tangente dell'angolo di attrito.

Vengono trascurati la coesione e il peso del terreno sopra la fondazione.
Il carico trasmesso dalla fondazione sul terreno vale quindi:

$$N_{Ed} = \gamma_{G1} \cdot (G_1 + G) + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_Q \cdot Q_1 = 1{,}3 \times (200 + 56{,}70) + 1{,}5 \times 160 + 1{,}5 \times 120 = 753{,}71\ \text{kN}$$

La pressione di calcolo sul terreno risulta:

$$\sigma_{Ed} = \frac{N_{Ed}}{l^2} = \frac{753710}{1800^2} \approx 0{,}234\ \text{N/mm}^2$$

Viene ora calcolata la resistenza limite del terreno con la formula di Terzaghi:

$$\sigma_{ult} = v_\gamma \cdot \gamma_t \cdot \frac{l}{2} \cdot N_\gamma$$

dove:

$v_\gamma = 0{,}8$ per la forma quadrata della fondazione;

$$\gamma_t = \gamma_t \cdot \gamma_\gamma = 18{,}00 \times 1{,}00 = 18{,}00\ \text{kN/m}^3$$

$$\text{tg}\ \varphi' = \frac{\text{tg}\ \varphi}{\gamma_{\varphi'}} = \frac{\text{tg}\ 35°}{1{,}0} \qquad \text{e quindi } \varphi' = \varphi = 35°$$

$$N_\gamma = 42$$

Sostituendo si ottiene:

$$q_{ult} = 0{,}8 \times 18{,}00 \times \frac{1{,}80}{2} \times 42 = 544{,}32\ \text{kN/m}^2$$

Il valore di q_{ult} deve essere diviso per il coefficiente parziale per la resistenza $\gamma_R = 2{,}3$ (Volume 5, pag. 21, tabella 6) per ottenere il valore del carico limite:

$$\sigma_{Rd} = \frac{\sigma_{ult}}{\gamma_R} = \frac{544{,}32}{2{,}3} \approx 236{,}66\ \text{kN/m}^2 \approx 0{,}237\ \text{N/mm}^2 > \sigma_{Ed}$$