

Descrizione	Statica		Sismica	
	C1	C2	S+	S-
Coefficiente capacità portante $N_q$	26,09	13,86	13,86	13,86
Coefficiente capacità portante $N_c$	38,64	24,76	24,76	24,76
Coefficiente capacità portante $N_\gamma$	35,19	15,45	15,45	15,45
Coefficiente inclinazione carico $i_q$	0,54	0,45	0,32	0,35
Coefficiente inclinazione carico $i_c$	0,52	0,40	0,27	0,30
Coefficiente inclinazione carico $i_\gamma$	0,40	0,30	0,18	0,21
Coefficiente affondamento $d_q$	1,04	1,05	1,06	1,06
Coefficiente affondamento $d_c$	1,06	1,07	1,08	1,08
Coefficiente affondamento $d_\gamma$	1,00	1,00	1,00	1,00

Infine, vengono riportati i valori del carico limite e la corrispondente verifica della capacità portante della fondazione dell'opera di sostegno, per le quattro combinazioni considerate.

### Combinazione (C1)

Carico limite unitario:

$$q_{\text{lim}} = \gamma_t D N_q i_q d_q + c N_c i_c d_c + \frac{1}{2} B' \gamma_t N_\gamma i_\gamma d_\gamma = 73475 \text{ daN/m}^2$$

Carico limite:

$$Q_{\text{lim}} = 1 / \gamma_R \cdot (q_{\text{lim}} \cdot B' \cdot 1) = 1/1,0 \cdot (73475 \cdot 3,09 \cdot 1) = 227037 \text{ daN}$$

Verifica della capacità portante

$$\frac{Q_{\text{lim}}}{N_{\text{rd}}} = \frac{227037}{27750} = 8,18 \rightarrow Q_{\text{lim}} > N_{\text{rd}} \rightarrow \text{Verificato}$$

### Combinazione (C2)

Carico limite unitario:

$$q_{\text{lim}} = \gamma_t D N_q i_q d_q + c N_c i_c d_c + \frac{1}{2} B' \gamma_t N_\gamma i_\gamma d_\gamma = 26110 \text{ daN/m}^2$$

Carico limite:

$$Q_{\text{lim}} = 1 / \gamma_R \cdot (q_{\text{lim}} \cdot B' \cdot 1) = 1/1,0 \cdot (26110 \cdot 2,8 \cdot 1) = 73108 \text{ daN}$$

Verifica della capacità portante:

$$\frac{Q_{\text{lim}}}{N_{\text{rd}}} = \frac{73108}{21390} = 3,41 \rightarrow Q_{\text{lim}} > N_{\text{rd}} \rightarrow \text{Verificato}$$

### Combinazione (S+)

Carico limite unitario:

$$q_{\text{lim}} = \gamma_t D N_q i_q d_q + c N_c i_c d_c + \frac{1}{2} B' \gamma_t N_\gamma i_\gamma d_\gamma = 15937 \text{ daN/m}^2$$

Carico limite:

$$Q_{\text{lim}} = q_{\text{lim}} \cdot B' = 15937 \cdot 2,4 = 38249 \text{ daN}$$

Verifica della capacità portante:

$$\frac{Q_{lim}}{N_{rd}} = \frac{38249}{21300} = 1,79 \rightarrow Q_{lim} > N_{rd} \rightarrow \text{Verificato}$$

### Combinazione (S-)

Carico limite unitario:

$$q_{lim} = \gamma_t D N_q i_q d_q + c N_c i_c d_c + \frac{1}{2} B' \gamma_t N_\gamma i_\gamma d_\gamma = 18057 \text{ daN/m}^2$$

Carico limite:

$$Q_{lim} = q_{lim} \cdot B' = 18057 \cdot 2,47 = 44600 \text{ daN}$$

Verifica della capacità portante:

$$\frac{Q_{lim}}{N_{rd}} = \frac{44600}{21300} = 2,09 \rightarrow Q_{lim} > N_{rd} \rightarrow \text{Verificato}$$

La verifica della capacità portante è soddisfatta, essendo verificate le condizioni sismiche.

### 8.4.4 Verifica al ribaltamento

Nel seguito vengono calcolate, per ciascuna combinazione delle azioni, sia in condizioni statiche che sismiche, il valore dei momenti stabilizzanti e instabilizzanti, per lo stato limite di ribaltamento dell'opera.

Con riferimento al caso statico, e secondo quanto previsto dalle recenti NTC (D.M. 14/01/2008), il meccanismo limite di ribaltamento deve essere considerato come uno stato di equilibrio limite di corpo rigido, utilizzando i coefficienti parziali per le azioni del gruppo (EQU). Pertanto il momento stabilizzante, viene calcolato adottando coefficienti parziali  $\gamma_g = 0,90$  e  $\gamma_q = 0,00$  per le azioni verticali, rispettivamente permanenti e variabili, che danno un contributo favorevole alla stabilità dell'opera, ottenendo i valori di seguito riportati.

Peso del muro:

$$W_{md} = \gamma_g (W_p + W_f) = 0,90 \cdot (5000 + 4000) = 8100 \text{ daN}$$

Peso del terreno sulla mensola di fondazione a monte:

$$W_{id} = \gamma_g \cdot W_t = 0,90 \cdot 10800 = 9720 \text{ daN}$$

Azione dovuta al sovraccarico a monte:

$$G_d + Q_d = \gamma_g \cdot G + \gamma_q \cdot Q = 0,90 \cdot 1200 + 0,00 \cdot 1200 = 1080 \text{ daN}$$

Momento stabilizzante dovuto al peso del muro:

$$M_{Wm} = W_{pd} \cdot b_{Wm1} + W_{fd} \cdot b_{Wm2} = 4500 \cdot 1,45 + 3600 \cdot 1,60 = 12285 \text{ daN m}$$

Momento stabilizzante dovuto al peso del terreno:

$$M_{Wt} = W_{td} \cdot b_{Wt} = 9720 \cdot 2,45 = 23814 \text{ daN m}$$

Momento stabilizzante dovuto al sovraccarico:

$$M_q = (G_d + Q_d) \cdot b_q = 1080 \cdot 2,45 = 2646 \text{ daN m}$$

Momento stabilizzante totale:

$$M_{(stab)d} = M_{Wm} + M_{Wt} + M_q = 12285 + 23814 + 2646 = 38745 \text{ daN m}$$