

MURI DI SOSTEGNO

Muri a gravità. I muri di sostegno esplicano la loro funzione prevalentemente grazie al peso proprio e del terreno gravante sul muro stesso o da questo inglobato. Il dimensionamento si effettua assegnando una geometria di tentativo e verificando che siano soddisfatte le condizioni di equilibrio: a) alla traslazione, lungo la superficie di imposta; b) al ribaltamento intorno allo spigolo di valle della base. Nella figura A si osserva che: P_A è la spinta complessiva, risultante della spinta del terreno e dell'acqua; W è la risultante del peso del muro e del terreno su di esso direttamente gravante; T è la resistenza per attrito e/o coesione sulla base della fondazione. Si considera $T = R \tan \delta + Bc_a$ in cui R è la risultante dei carichi verticali sul piano di imposta ($R = W + P_{AV}$); δ è l'angolo di attrito muro-fondazione. Si assume generalmente $\delta \leq 2/3\varphi$, con φ angolo di attrito del terreno; c_a l'adesione fondazione-terreno si assume nulla o $c_a \leq 0,5c'$, con c' coesione efficace del terreno. Per la elevata deformabilità del materiale di riempimento a valle del muro e per la possibilità che venga in tutto o in parte asportato, generalmente si trascura la reazione passiva P_p .

Occorre anche verificare la *capacità portante della fondazione*, per cui si utilizzano i metodi relativi alle fondazioni dirette nastriformi (coefficiente di sicurezza minimo ≥ 2) e la stabilità globale (fig. B) che però risulta significativa solo nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti. Se il muro non può spostarsi verso valle, la spinta risulta maggiore della spinta attiva e prossima alla spinta "a riposo" (v. Spinta del terreno, pag. 81).

Muri in terra armata. Sono costituiti da un paramento, avente la funzione di trattenere il terreno, e da ancoraggi, disposti orizzontalmente nel retrostante riempimento (fig. C). Il paramento è generalmente costituito da elementi prefabbricati in calcestruzzo e gli ancoraggi da strisce metalliche. È possibile realizzare opere di questo tipo con materiali, geometria e aspetto molto diversi. Utilizzando geotessuti e griglie sintetiche è possibile realizzare muri in terra armata con paramento vegetato molto inclinato rispetto all'orizzontale ($60-70^\circ$). Il coefficiente di sicurezza rispetto allo sfilamento degli ancoraggi di larghezza b posti alla profondità d dalla superficie vale: $F_s = 2l_a b \tan \delta / (K_a s h)$ in cui s e h sono gli interassi orizzontale e verticale; l_a è la lunghezza di ancoraggio, a partire dal margine del cuneo di spinta attiva; δ è l'angolo di attrito fra terreno e materiale costituente l'ancoraggio e K_a è il coefficiente di spinta del terreno. La lunghezza complessiva l_o dell'ancoraggio è data dalla lunghezza di ancoraggio l_a più la lunghezza del tratto compreso nel cuneo di spinta di Rankine, pari a: $(H-d) \tan(45^\circ - \varphi/2)$. Utilizzando ancoraggi di uguale lunghezza l_o , il coefficiente di sicurezza minimo (prossimo all'unità) si ha in corrispondenza dell'ancoraggio più superficiale. Il coefficiente di sicurezza rispetto alla rottura degli ancoraggi vale: $F_s = \sigma_m b c / (K_a \gamma H s h)$, in cui σ_m è la resistenza a trazione del materiale costituente l'ancoraggio; mentre b e c sono rispettivamente larghezza e spessore. È opportuno utilizzare un coefficiente di spinta K_a leggermente maggiore del valore di spinta attiva per tenere conto degli effetti della compattazione e per limitare le deformazioni dell'opera.

Drenaggio. Ai fini della stabilità delle opere di sostegno è della massima importanza il controllo delle acque di filtrazione che, in assenza di agevole sfogo, possono instaurare spinte idrostatiche non previste, con significativa pericolosa alterazione dell'assetto statico dell'opera. È quindi indispensabile prevedere la posa, a tergo del muro, di un materiale drenante e di un sistema di raccolta delle acque (fig. D).

