

**COMUNE DI ROCCHETTA A CROCE (CE)**  
PROVINCIA DI CASERTA



OGGETTO :

**Messa in sicurezza e prevenzione del dissesto idrogeologico delle aree a rischio lungo l'asse di collegamento Rocchetta e Croce - Calvi Risorta”**

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

TAV. S.3 - GABBIONI - RELAZIONE DI CALCOLO

Arch. Pietro Martino



## VERIFICA DI STABILITÀ DI UNA GABBIONATA

### Premessa

La gabbionata, per struttura e comportamento rientra nella categoria delle opere di sostegno rigide.

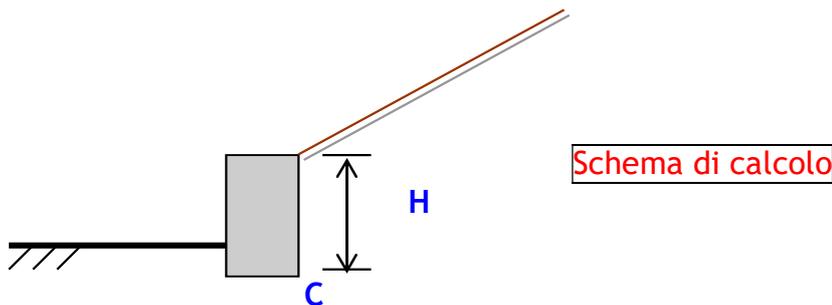
Il modo di procedere, comunemente accettato, per calcolare le opere di sostegno in genere, si basa sui metodi dell'equilibrio limite.

I risultati che si ottengono sono necessariamente approssimativi e non consentono di indagare direttamente i processi di deformazione, tuttavia le misure effettuate su numerose opere realizzate e tenute in osservazione hanno confermato che tale procedura è certamente affidabile nel caso delle opere di sostegno rigide.

### Riferimenti normativi

- D.M. 11.3.1988 “*Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*”
- D.M. 3.4.1975 “*Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche*”

### Criterio di calcolo



Nel caso specifico, le verifiche di stabilità vengono condotte assimilando la gabbionata ad un muro di sostegno a gravità.

Le verifiche geotecniche dei muri riguardano:

- a) Verifica alla traslazione lungo il piano di posa;
- b) Verifica al ribaltamento;

- c) Verifica della rottura del complesso fondazione-terreno;
- d) Verifica di stabilità globale.

La verifica alla traslazione lungo il piano di appoggio (punto a) del muro consiste nell'assicurare che la risultante delle forze di attrito al contatto muro-terreno sia adeguatamente superiore alla componente orizzontale della risultante della più sfavorevole combinazione di forze esterne ( $F \geq 1.3$ ).

Per soddisfare la verifica al ribaltamento del muro (punto b) si deve assicurare che il momento rispetto al piede di valle della risultante del peso sia maggiore del momento della risultante delle azioni orizzontali ( $F_r \geq 1.5$ ).

La verifica della fondazione (punto c) consiste nel valutare il carico limite e il carico ammissibile e assicurarsi che il loro rapporto sia pari ad  $F$ , con  $F \geq 2$ .

La verifica di stabilità globale (punto d) viene condotta per valutare la variazione dello stato tensionale del pendio dovuta all'inserimento dell'opera; il coefficiente di sicurezza nei confronti di potenziali fenomeni di instabilità è  $F \geq 1.3$ ; nel caso specifico si omette tale verifica data l'esigua variazione dello stato tensionale dovuta alla particolare orografia del territorio interessato da tali opere.

Le ipotesi di calcolo delle spinte e delle resistenze del terreno devono essere giustificate sulla base di considerazioni sui prevedibili spostamenti relativi gabbionata-terreno.

Il codice di calcolo utilizzato per la stima dei coefficienti di spinta attiva e passiva deriva dalla formulazione analitica della teoria di Rankine:

$$k_a = \operatorname{tg}^2(45 - \phi/2);$$

$$k_p = \operatorname{tg}^2(45 + \phi/2);$$

con  $\phi$  angolo di attrito del terreno.

Considerato che  $\phi = 27^\circ$  si ricava  $K_a = 0,37$  e  $K_p = 2,66$ .

- Calcolo della spinta attiva con  $\gamma = 17$  kN e  $H=1,00$ m:

$$S_a = 0,5 H^2 K_a \gamma = 3,14 \text{ kN/m} \quad (\text{Applicata ad } H_1/3)$$

- Calcolo della forza di attrito del muro con  $\delta = 20^\circ$  e  $\gamma_m = 22$  kN :

$$S_m = B H \gamma_m = 0,50 \times 1,00 \times 19 = 11 \text{ kN/m}$$

- **Verifica di stabilità allo scorrimento:**

$$F_s = S_m \cdot \tan \delta / S_a \cdot \cos \delta = 4,00 / 2,95 = 1,4 > 1,3$$

- **Momento resistente :**

$$M_r = S_m H / 3 = 11 \times 0,33 = 3,63 \text{ kN m}$$

- **Momento motore:**

$$M_m = S_a H / 3 = 3,14 \times 0,33 = 1,03 \text{ kN m}$$

- **Verifica di stabilità al ribaltamento:**

$$F_r = M_r / M_m = 3,52 > 1,5.$$

- **Verifica di stabilità della fondazione:**

- Determinazione carico ultimo:

$q_{ult}$  viene determinato con la formula di Brinch-Hansen, tenendo conto che:

$$c' = 0 \quad q = 0 \quad \Rightarrow \quad q_{ult} = s_\gamma d_\gamma i_\gamma 0,5 \gamma N_\gamma$$

$$s_\gamma = 1 \quad d_\gamma = 1 \quad i_\gamma = 0,38 \quad N_q = 33,26 \quad N_\gamma = 33,88$$

$$q_{ult} = 109,4 \text{ kN/m}^2.$$

- determinazione carico massimo:

$$q_{max} = P / BL = 22 \text{ kN/m}^2$$

- $F_s = q_{ult} / q_{max} = 4,97 > 2$