

## 9.3.4 Muri di sostegno in calcestruzzo armato

**Muro di sostegno in c.a. con contrafforti**

Quando l'altezza del terrapieno è superiore a 5,00 ÷ 6,00 m, anche in relazione all'intensità del sovraccarico che può gravare superiormente, il muro in c.a. con parete verticale a mensola incastrata nel solettone di fondazione non risulta più idoneo.

È necessario pertanto ricorrere a muri di sostegno con contrafforti, costituiti da solette di parete verticali, soggette alla spinta del terrapieno, che trasmettono poi ai contrafforti considerati come mensole verticali incastrate alla base nel solettone orizzontale.

Il dimensionamento di massima del muro può avvenire con i seguenti criteri [fig. a]:

- parete verticale:
  - spessore alla sommità:  $b \geq 20$  cm;
  - spessore alla base:  $b_0 \geq \frac{1}{12} \cdot h$ ;
- contrafforti:
  - interasse:  $i \approx \left(\frac{1}{3} \div \frac{2}{3}\right) \cdot h$  e comunque non superiori a 3,00 ÷ 4,00 m;
  - spessore:  $s_c \approx 40 \div 50$  cm;
- solettone orizzontale:
  - larghezza:  $s \approx \left(\frac{2}{5} \div \frac{2}{3}\right) \cdot h$ ;
  - sporgenza a valle:  $c \approx \frac{1}{12} \cdot h$ .

Le dimensioni ottenute devono essere quindi verificate. In relazione all'altezza del terrapieno si possono avere tipologie differenti.

**a) Muro con contrafforti interni [fig. b].**

In questo caso il lembo AB del contrafforte è teso, mentre il lembo CD è compresso, per cui una parte delle solette verticali adiacenti, con una lunghezza da ogni lato pari al massimo alla maggiore delle seguenti due dimensioni:

$$l \leq \frac{1}{10} \cdot (i - s_c) \quad l \leq 5 \cdot b$$

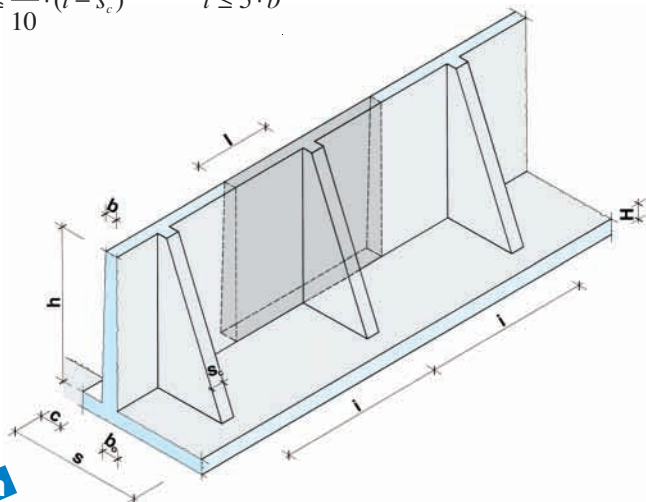


Fig. a

si può considerare come collaborante con il contrafforte, che presenta quindi una sezione a T con nervatura ad altezza variabile.

Di conseguenza questa soluzione risulta efficace nei confronti della resistenza alla sollecitazione di flessione, mentre è scarsamente efficace nei confronti della verifica di stabilità al ribaltamento.

Questa tipologia, particolarmente vantaggiosa quando il manufatto deve essere realizzato a lato di strade, può quindi essere adottata per altezze di terrapieno oltre i 6,00 m e sino a 10,00 ÷ 12,00 m.

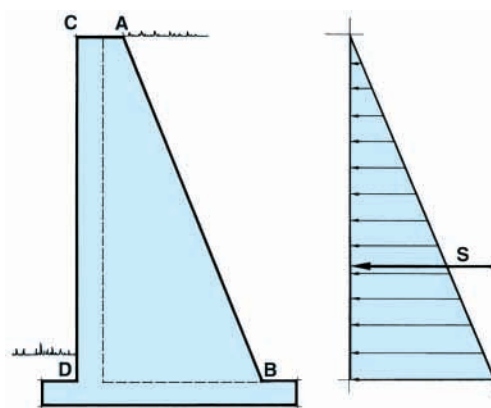


Fig. b

**b) Muro con contrafforti esterni [fig. c].**

Per la stabilità al ribaltamento, notevolmente più gravosa rispetto alle altre condizioni di verifica, risultano più vantaggiosi i contrafforti esterni che assolvono alla funzione di puntello alla parete, la cui soletta non risulta più collaborante trovandosi dalla parte tesa del contrafforte.

In presenza di forti sovraccarichi gravanti sul terrapieno, o di terreni particolarmente spingenti, se la posizione del muro nei confronti di altre opere circostanti non consente di disporre all'esterno i contrafforti, questi vengono mantenuti all'interno collegandoli con solette orizzontali intermedie disposte a un interasse di 3,00 ÷ 4,00 m [figura 7a del paragrafo 9.2.1]; con questo accorgimento il peso del volume di terra gravante sulle solette alle varie altezze, combinato con le varie spinte parziali, dà origine a successive risultanti più vicine al baricentro di base del muro, per cui si incrementa il braccio del momento resistente e quindi la sua intensità.

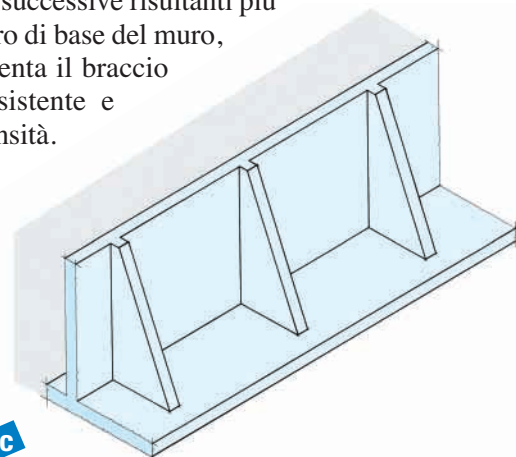


Fig. c