

## Muratura portante ordinaria: le prescrizioni

Michele Destro



Diciamoci la verità, per quasi due lustri abbiamo alternato momenti di trepida attesa a sconsolate rassegnazioni, con il classico *nulla di fatto*, solo per il piacere di avere a disposizione una norma tecnica “migliore”. La norma tanto attesa, il **D.M. 17/01/2018 – NTC18**, doveva “semplicemente” cancellare refusi, incongruenze e inesattezze attraverso una mera integrazione con i dettami ed i sistemi costruttivi già presenti negli attuali Eurocodici. Una rivisitazione 2.0 che avrebbe necessitato, per quanto dichiarato all’inizio, non più di due anni di lavoro.

Tralasciando ulteriori commenti ed entrando nella sostanza della norma, di seguito cercheremo di stilare un veloce excursus sulle prescrizioni di progetto previste per il sistema di **muratura portante ordinaria** (§4.5 – §7.8).

### Muratura portante ordinaria: le prescrizioni di progetto

La prima suddivisione avviene sulla nuova zonizzazione sismica ovvero nelle costruzioni caratterizzate (SLV) da  $a_g S \leq 0,075g$  dove i **blocchi portanti** sono classificati in relazione a tipologia, percentuale di foratura (§4.5.2.2) e relativi spessori minimi per l’uso portante (§4.5.4):

- muratura in elementi resistenti artificiali pieni: 150mm;
- muratura in elementi resistenti artificiali semipieni: 200mm;
- muratura in elementi resistenti artificiali forati: 240mm;

Dove la snellezza della muratura ( $t_0 = h_0/t$  – rapporto altezza / spessore) non deve superare il valore 20 (§4.5.4).

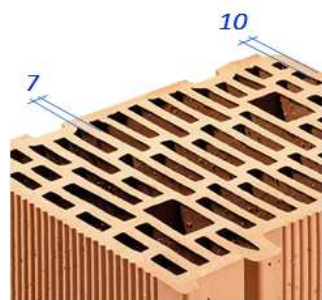
Tab. 4.5.1b - Classificazione elementi in calcestruzzo

Elementi	Percentuale di foratura $\varphi$	Area $f$ della sezione normale del foro	
		$A \leq 900 \text{ cm}^2$	$A > 900 \text{ cm}^2$
Pieni	$\varphi \leq 15\%$	$f \leq 0,10 A$	$f \leq 0,15 A$
Semipieni	$15\% < \varphi \leq 45\%$	$f \leq 0,10 A$	$f \leq 0,15 A$
Forati	$45\% < \varphi \leq 55\%$	$f \leq 0,10 A$	$f \leq 0,15 A$

È consentito l’uso dei giunti verticali non riempiti (giunto a secco) esclusivamente per edifici caratterizzati, allo SLV, da  $a_g S \leq 0,075g$ , costituiti da un numero di piani in muratura da quota campagna non maggiore di 2 e altezza massima, misurata in asse allo spessore della muratura di 7 m (§7.8.1.2).

Un’ulteriore prescrizione è data dallo spessore dei setti (§4.5.2.2.1 – §7.8.1.2) del blocco di laterizio, un limite che può risultare nuovo ma di fatto è un ritorno vista la presenza nel **D.M. 20/11/1987**, norma cogente prima dell’entrata in vigore delle NTC08:

- min 7 mm per setti interni;
- max 10 mm per setti perimetrali.



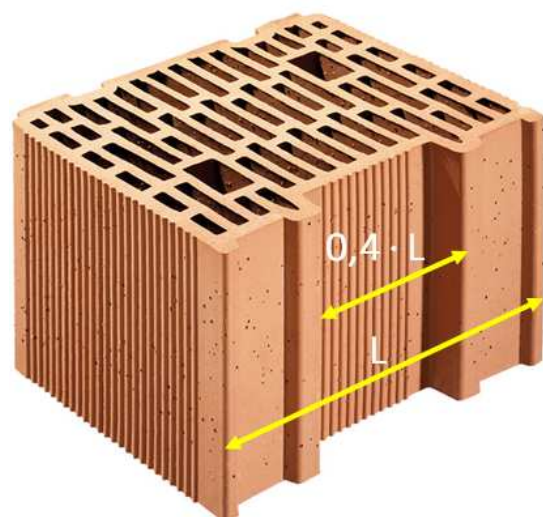
Limite valido per tutte le tipologie di blocchi portanti in zona sismica, senza alcuna eccezione e distinzione.

Per costruzioni caratterizzate (SLV) da  $a_g S > 0,075g$  gli elementi devono, oltre a quanto già riportato, possedere le seguenti caratteristiche:

- foratura  $\leq 45\%$ ;
  - spessore minimo del blocco  $\geq 240 \text{ mm}$ ;
  - resistenza caratteristica a rottura nella *direzione portante*  $f_k \geq 5 \text{ MPa}$  o in alternativa la resistenza media normalizzata non inferiore a 6 MPa;
  - resistenza caratteristica a rottura nella *direzione perpendicolare* a quella portante deve risultare non inferiore a 1,5 MPa;
- giunti di allettamento con malta di classe minima M5.

È fondamentale prevedere che i giunti di malta orizzontali e verticali, **nella muratura portante ordinaria**, si presentino continui, non interrotti e di spessore compreso tra 5 e 15mm, l’unica eccezione concessa per i giunti verticali è nel riempimento (per tutta

l'altezza) dell'eventuale tasca che si forma accostando i blocchi ad incastro. La tasca deve essere, inderogabilmente,  $\geq 40\%$  larghezza del blocco e con un range di spessore tra 5 e 15mm. Tale giunto viene riconosciuto come formalmente continuo e non interrotto, **un'eccezione non estendibile** alle murature portanti armate.



**L'utilizzo dei giunti sottili** (§7.8.1.2), con spessore compreso tra 0,5 mm e 3 mm, è consentito *esclusivamente* per edifici caratterizzati allo SLV, da  $a_g S \leq 0,15$  g, con le seguenti limitazioni:

- altezza massima, misurata in asse allo spessore della muratura:

- 10,5 m se  $a_g S \leq 0,075$  g;
- 7 m se  $0,075$  g <  $a_g S \leq 0,15$  g

- numero dei piani in muratura da quota campagna:

- $\leq 3$  per  $a_g S \leq 0,075$ g;
- $\leq 2$  per  $0,075$ g <  $a_g S \leq 0,15$ g

La snellezza della muratura, in questo caso, non deve superare il valore 12 (§7.8.1.4).

Definiti i parametri degli elementi costituenti la muratura, blocchi e malta, si passa alla determinazione dei valori meccanici della muratura ( $f_k$  e  $f_{vk}$ ) che possono essere desunti da prove sperimentali di laboratorio su muretti o da tabelle di norma (§11.10.3 – tab.11.10.VI e 11.10.VIII) conoscendo la resistenza caratteristica del blocco di laterizio e la classe della malta, con possibilità di interpolare i valori:

Tab. 11.10.VI - Valori di  $f_k$  per murature in elementi artificiali pieni e semipieni (valori in  $N/mm^2$ )

Resistenza caratteristica a compressione $f_{bk}$ dell'elemento $N/mm^2$	Tipo di malta			
	M15	M10	M5	M2,5
2,0	1,2	1,2	1,2	1,2
3,0	2,2	2,2	2,2	2,0
5,0	3,5	3,4	3,3	3,0
7,5	5,0	4,5	4,1	3,5
10,0	6,2	5,3	4,7	4,1
15,0	8,2	6,7	6,0	5,1
20,0	9,7	8,0	7,0	6,1
30,0	12,0	10,0	8,6	7,2
40,0	14,3	12,0	10,4	-

Tab. 11.10.VIII - Resistenza caratteristica a taglio in assenza di tensioni normali  $f_{vk0}$  (valori in  $N/mm^2$ )

Elementi per muratura	$f_{vk0}$ ( $N/mm^2$ )		
	Malta ordinaria di classe di resistenza data	Malta per strati sottili (giunto orizzontale $\geq 0,5$ mm e $\leq 3$ mm)	Malta alleggerita
Laterizio	M10 - M20 0,30	0,30*	0,15
	M2,5 - M9 0,20		
	M1 - M2 0,10		
Silicato di calcio	M10 - M20 0,20	0,20**	0,15
	M2,5 - M9 0,15		
	M1 - M2 0,10		
Calcestruzzo vibrocompresso Calcestruzzo areato autoclavato Pietra artificiale e pietra naturale a massello	M10 - M20 0,20	0,20**	0,15
	M2,5 - M9 0,15		
	M1 - M2 0,10		

\* valore valido per malte di classe M10 o superiore e resistenza dei blocchi  $f_{bk} \geq 5,0$   $N/mm^2$

\*\* valore valido per malte di classe M5 o superiore e resistenza dei blocchi  $f_{bk} \geq 3,0$   $N/mm^2$

Le **resistenze di progetto** della muratura (§4.5.6.1), rispettivamente per le verifiche a compressione pressoflessione e carichi concentrati, e a taglio si determinano con le seguenti formule:

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M}$$

$$f_{vd} = \frac{f_{vk}}{\gamma_M}$$

$$f_{vk} = f_{vk0} + 0,4 \cdot \sigma_n$$

Dove

$f_{vk0}$  = è la resistenza caratteristica a taglio in assenza di carichi verticali;

$\sigma_n$  = è la tensione normale media dovuta ai carichi verticali agenti nella sezione di verifica.

$\gamma_M$  = è il coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza a compressione della muratura (§4.5.6.1 - tab. 4.5.II) legato alla classe di esecuzione e alla categoria del blocco.

Si vede dalla tabella che a parità di classe di esecuzione l'utilizzo di blocchi di Cat. I° garantiscono un valore pari a 2 a fronte di un 2,5 per blocchi in Cat. II°.

Tab. 4.5.II. Valori del coefficiente  $\gamma_M$  in funzione della classe di esecuzione e della categoria degli elementi resistenti

Materiale	Classe di esecuzione	
	1	2
Muratura con elementi resistenti di categoria I, malta a prestazione garantita	2,0	2,5
Muratura con elementi resistenti di categoria I, malta a composizione prescritta	2,2	2,7
Muratura con elementi resistenti di categoria II, ogni tipo di malta	2,5	3,0

Una differenza non da poco conto, tanto per rendere l'idea a parità di classe di malta la **resistenza di progetto della muratura** risulta la medesima per un blocco di laterizio sia con  $f_{bk} = 15 \text{ N/mm}^2$  in Cat. II° sia con  $f_{bk} = 10 \text{ N/mm}^2$  di Cat. I°.