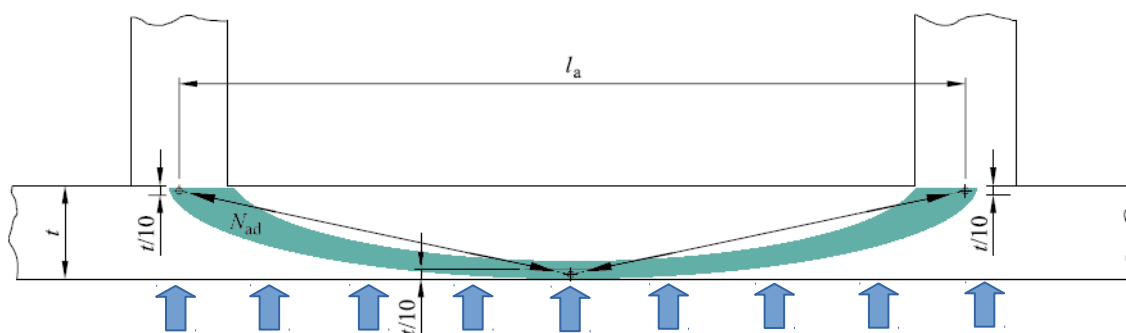


VERIFICA AD ESPULSIONE DEI PANNELLI DI MURATURA

Il presente modulo ha lo scopo di verificare la muratura di tamponamento sotto l'azione della spinta sismica fuori piano, secondo il punto 7.2.3 delle NTC 2018. Il meccanismo resistente è quello dell'effetto arco, come proposto dall'Eurocodice 6, al punto 6.3.2:

figura 6.3 Arco assunto per resistere ai carichi laterali (schema)



In base all'equazione (6.17), la freccia dell'arco è pari a $(0,9t - d_a)$ dove t è lo spessore del muro, e d_a è l'inflessione dell'arco sotto il carico laterale di progetto; la sezione resistente è assunta pari al 10% della freccia. Il programma calcola l'inflessione in ogni caso, non solo per muri snelli: la corrispondente riduzione della freccia e della sezione resistente viene espressa nel coefficiente K1. Viene inoltre verificata la stabilità dell'equilibrio tramite il calcolo di σ_E , tensione critica dell'arco: se questa è minore della resistenza f_d il programma calcola il coefficiente K2 di riduzione per instabilità pari a σ_E/f_d ; In tale situazione la tensione critica viene riportata con sfondo evidenziato in giallo, per indicare che la tensione di progetto indicata dall'utente non può essere raggiunta. Ovviamente muri tozzi avranno K1 e K2 prossimi all'unità, mentre in generale quanto maggiore è la snellezza, tanto più bassi saranno tali coefficienti.

Il meccanismo ad arco può esplicarsi sia in sezione orizzontale che verticale, a seconda di quali lati siano in grado di offrire una reazione alla spinta. Il programma tiene conto delle dimensioni del pannello e della situazione di vincolo per stabilire massa efficace e schema statico prevalente. La combinazione di lati vincolati deve essere una delle seguenti:

- **Lati inferiore e superiore:** l'arco si realizza in sezione verticale, e l'intera sua massa partecipa alla vibrazione.
- **Tutti e quattro i lati:** l'arco si forma sia in orizzontale che in verticale, pertanto la massa viene ripartita in funzione delle rigidezze e viene verificato l'arco dove si produce la massima sollecitazione.

- **Lati inferiore, superiore e uno dei lati verticali:** l'arco si realizza in sezione verticale, ma la massa partecipante è ridotta, in quanto si considera non vibrante una striscia adiacente al lato verticale vincolato.
- **I due lati verticali, ed il lato inferiore:** l'arco si realizza in sezione orizzontale, ma la massa partecipante è ridotta, in quanto si considera non vibrante una striscia adiacente al lato orizzontale inferiore.

L'input dei dati

Nel caso sia già stata eseguita un'analisi sismica dell'intero edificio, il programma propone automaticamente alla partenza i dati rilevanti; è comunque sempre possibile modificarli o inserirli da zero. Il parametro “qa” è il fattore di struttura dell'elemento secondario, il cui valore di default è assunto pari a 2.

La resistenza f_d del pannello è quella ultima di progetto, pertanto deve essere inserita già scontata del fattore di sicurezza γ_M , e dell'eventuale fattore di confidenza FC; il modulo elastico del materiale è solitamente pari a $1000 \cdot f_k$, (ovvero $1000 \cdot f_d \cdot \gamma_M$), ma può essere inserito il valore che si ritiene più rappresentativo. Ovviamente sia il modulo elastico che la resistenza di progetto dipendono dal tipo di blocco e di malta utilizzati nella costruzione.

I risultati

Il programma calcola il periodo proprio del pannello in funzione della massa efficace W_a e della sua rigidezza EJ^1 . In base ad esso, ai dati sismici ed alla quota del muro rispetto all'altezza totale ricava dalle formule di normativa l'accelerazione adimensionalizzata S_a e la forza sismica totale F_a . La pressione resistente massima del meccanismo ad arco, $q_{lat,d}$, viene ricavata dalla formulazione proposta dell'Eurocodice 6, ed ulteriormente moltiplicata per B ed L (dimensioni del pannello), K1 e K2 (coefficienti di riduzione per inflessione laterale e per instabilità) per ottenere la forza resistente $F_{lat,d}$; quest'ultima viene confrontata con F_a : se la forza resistente è maggiore della forza sismica la casella assume colore verde, e la verifica è soddisfatta, se no la mancata verifica è evidenziata dal colore rosso, ad indicare la necessità di modifica dello spessore, resistenza, o qualsiasi altro parametro rilevante.

I tasti funzione hanno il seguente significato:

AGGIORNA	ri-esegue i calcoli dopo qualsiasi variazione dei dati.
COPIA	salva negli appunti di Windows un'immagine del pannello.
STAMPA	invia alla stampante un'immagine del pannello.
SALVA	salva su disco un'immagine del pannello, in formato BMP.
HELP	propone il presente documento.

¹ $T_a = 2 / \pi \cdot J(W_a \cdot l_a^3 / (EJ \cdot g))$

ESPULSIONE PANNELLI MURARI

Ricerca coordinate delle località italiane

45.0500	7.6667	Torino
45.0500	7.6667	Torino
45.0667	7.6667	Torino-Porta Susa

LATITUDINE **45.066**
LONGITUDINE **7.6667**
VN (anni) **50**
Cu **1**
VR (anni) **50**
PVR (%) **10**

qa **2**
suolo **C**
St **1.0**
Ss **1.5**
S **1.5**
 α **0.056**
T1 (sec) **0.39**

Dati generali sismici (cap. 2.4 NTC08)
Fattore di struttura, Categoria di suolo, Amplificazione topografica, stratigrafica e totale; Rapporto a/g, Periodo proprio dell'edificio

NTC08 - 7.2.3
Accelerazione massima adimensionalizzata
$$S_a = \alpha \cdot S \cdot \left[\frac{3 \cdot (1 + Z/H)}{1 + (1 - T_a/T_1)^2} - 0,5 \right] = 0.3295$$

$$F_a = (S_a \cdot W_a) / q_a = 287.27 \text{ [daN]}$$

Forza totale baricentrica

EC6 - 6.3.2
Inflessione sotto carico laterale di progetto
 $d_a = 8.2 \text{ [mm]}$
Coeff. di inflessione laterale K1 = 0.85
Coeff. di instabilità K2 = 1.000
(Sigma critica di instabilità = 10.29 daN/cm2)
$$q_{lat,d} = f_d \left(\frac{t}{l_a} \right)^2 \quad (l_a = L)$$

$$F_{lat,d} = q_{lat,d} \cdot B \cdot L \cdot K1 \cdot K2 = 61.87 \text{ [daN]} > F_a : \text{OK}$$

Coefficiente per inflessione laterale
Coefficiente per instabilità euleriana

DATI PANNELLO MURARIO

Grado di vincolo dei lati: Appoggiato
Libero

L [cm] **300**
B [cm] **500**

Appoggiato

Ripartizione massa verticale / orizzontale = 100 / 0 [%]

Spessore **t [cm] 12**
Peso specifico **γ [daN/cm3] 0.0008**
Resistenza ultima **f_d [daN/cm2] 3**
Modulo elastico **E [daN/cm2] 5000**

Baricentro pannello **Z [cm] 75**
Altezza edificio **H [cm] 900**
Wa tot. [daN] 1440
Wa eff. [daN] 1440
Ta [sec] 0.1928

Resistenza laterale di progetto
Peso pannello (totale ed efficace)
Periodo proprio