

4 RINFORZO DI STRUTTURE MURARIE

Il rinforzo delle strutture in muratura rappresenta una delle applicazioni più importanti per i sistemi FRCM. Tali rinforzi possono essere estesi all'intera superficie dell'elemento murario o essere applicati a strisce di ampiezza sufficiente a contenere opportunamente la sollecitazione tangenziale all'interfaccia muratura - rinforzo.

Le verifiche di sicurezza possono essere condotte nei confronti del solo stato limite ultimo come di seguito indicato.

Di regola, l'incremento della capacità di calcolo dell'elemento rinforzato con FRCM non può risultare superiore del 50% rispetto a quella dell'elemento non rinforzato. La limitazione non si applica per le azioni sismiche.

4.1 RINFORZO DI PARETI SOLLECITATE NEL PROPRIO PIANO

[...]

4.2 RINFORZO DI PARETI FUORI DEL PIANO

I rinforzi con FRCM sono spesso utilizzati per migliorare la resistenza dei pannelli murari alle azioni fuori dal piano, tipicamente nel caso di azioni di tipo sismico.

Con riferimento ad una striscia di muratura di larghezza unitaria (sviluppo lineare) la verifica a flessione dell'elemento rinforzato, sia in direzione verticale (tipicamente) che orizzontale, è soddisfatta se risulta soddisfatta la relazione (4.2), essendo però M_{Sd} e M_{Rd} rispettivamente i momenti specifici di calcolo, sollecitante e resistente, riferiti cioè alla striscia di lunghezza unitaria.

Il valore del momento resistente specifico, M_{Rd} , della sezione di muratura rinforzata è esprimibile in funzione delle caratteristiche meccaniche della muratura e del composito FRCM, dello spessore t , della parete, del valore del concomitante sforzo normale specifico di calcolo, associato a M_{Sd} .

Il pannello soggetto ad azioni sismiche fuori dal piano presenta tipicamente momento massimo al centro del pannello e sollecitazioni trascurabili alle estremità. In questo caso, pertanto, la modalità di crisi da distacco dall'estremità non si instaura e la deformazione massima che può raggiungere il rinforzo è significativamente superiore.

Il momento resistente specifico, M_{Rd} , può essere calcolato assumendo come valide le ipotesi già richiamate nel paragrafo 4.1.2, nonché la relazione seguente:

$$M_{Rd} = M_{0d} + 1/\gamma_{Rd} \cdot (M_{1d} - M_{0d}), \quad (4.3)$$

essendo M_{0d} il momento specifico di progetto della sezione muraria non rinforzata, M_{1d} quello della sezione rinforzata e γ_{Rd} è un fattore parziale di modello cui si attribuisce il valore 2, allo stato delle attuali conoscenze.

Deve essere inoltre verificato che il valore del taglio sollecitante specifico, V_{sd} , nella concomitante condizione di carico, non ecceda in alcuna sezione quello resistente:

$$V_{Rd,m} = 1 \cdot y_n \cdot f_{vd}, \quad (4.4)$$

essendo f_{vd} la resistenza di progetto a taglio della muratura non rinforzata, valutata in accordo con la Normativa vigente, in funzione della tensione normale media calcolata come rapporto tra il risultante degli sforzi di compressione e l'area della superficie compresa tra l'estremo lembo compresso e l'asse neutro, y_n .

Il momento resistente della sezione rinforzata è determinato considerando la deformazione di progetto, ε_{fd} , ottenuta dalla 3.1 a partire dalla deformazione convenzionale $\varepsilon_{lim,conv}^{(a)}$ nel caso in cui la modalità di crisi attesa sia per distacco o scorrimento intermedio ovvero a partire dalla deformazione convenzionale $\varepsilon_{lim,conv}$ nel caso in cui la modalità di crisi attesa sia per distacco o scorrimento di estremità.

Tale deformazione va moltiplicata per il modulo di rigidezza E_f ($\varepsilon_{fd} \cdot E_f = \sigma_{fd}$).

Non si deve tener conto del composito FRCM compresso.

La distanza della sezione estrema, in cui è richiesta la presenza del rinforzo FRCM, dai bordi del pannello rinforzato deve essere almeno pari a quella di ancoraggio (vedere § 6), sempre che non siano previsti idonei dispositivi di ancoraggio.