

2.2 RASSEGNA DI APPLICAZIONI SIGNIFICATIVE

2.2.1 Applicazioni su strutture di muratura

2.2.1.1 Rinforzo di pannelli murari

2.2.1.2 Rinforzo di volte e archi

2.2.1.3 Cordolature di piano e sommitali

2.2.1.4 Confinamento di pilastri di muratura

2.2.2 Applicazioni su strutture di calcestruzzo armato

2.2.2.1 Rinforzo a flessione di travi, pilastri e travetti di solaio

2.2.2.2 Rinforzo a taglio di travi e pilastri

2.2.2.3 Confinamento di pilastri

2.2.2.4 Rinforzo di nodi trave-pilastro

2.2.2.5 Rinforzo di setti in calcestruzzo armato

2.2.2.6 Rinforzo di solai (antisfondellamento)

2.2.2.7 Intervento antiribaltamento delle tamponature

2.2.2.8 Rinforzo di ponti

2.2.1 Applicazioni su strutture di muratura

2.2.1.1 Rinforzo di pannelli murari

La capacità portante a taglio e a pressoflessione di un maschio murario può essere incrementata applicando sulle superfici murarie il rinforzo con FRCM, che può prevedere la stesura del tessuto sia con continuità che per fasce.



Figura 2.1 – Rinforzo di pannelli murari con rete di basalto.

2.2.1.2 Rinforzo di volte e archi

Volte ed archi murari possono essere rinforzati applicando gli FRCM sia al loro estradosso che all'intradosso. In entrambi i casi l'obiettivo è quello di sopperire alla mancanza di resistenza a trazione dell'apparecchio murario contrastando l'apertura di cerniere. Il rinforzo può essere disposto in modo continuo o per fasce, e può essere collegato alle murature d'ambito e alla volta stessa oltre

che per adesione, con particolari connettori. Quando è possibile, tale tipo di rinforzo viene comunque in genere abbinato alla costruzione di frenelli in murature di mattoni e all'inserimento di catene in acciaio.



Figura 2.2 – Rinforzo estradossale di volta in foglio mediante placcaggio diffuso con rete in fibra di basalto installata con malta a base di calce idraulica.



Figura 2.3 – Applicazione di fasce di tessuto metallico galvanizzato unidirezionale e malta per il rinforzo estradossale di volte murarie.



(a)



(b)

Figura 2.4 – (a) Rinforzo intradossale di volta a padiglione mediante placcaggio di fasce di tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza installate con malta a base di calce idraulica naturale; (b) Rinforzo estradossale di volte a crociera mediante placcaggio di fasce di tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza installate con malta a base di calce idraulica.



Figura 2.5 – Rinforzo intradossale di volta muraria con rete di fibra di vetro AR e malta.

2.2.1.3 Cordolature di piano e sommitali

Per aumentare i moltiplicatori di collasso associati a cinematismi di ribaltamento di macroelementi murari è possibile realizzare una cordolatura esterna realizzata con fasce di tessuto che cingono l'edificio.

È inoltre possibile realizzare dei cordoli sommitali in muratura armata inserendo nei giunti orizzontali di malta dei tessuti di rinforzo.



Figura 2.6 – Cordolature di piano realizzate con tessuti di PBO e acciaio.



Figura 2.7 – Cordolo sommitale realizzato con tessuti a base di reti di acciaio.



Figura 2.8 – Cordolo sommitale realizzato con tessuti a base di reti di vetro AR.

2.2.1.4 Confinamento di pilastri di muratura

La fasciatura di elementi sottoposti a compressione centrata o in presenza di piccole eccentricità permette di aumentare la duttilità dell'elemento ed aumentarne la capacità portante. Gli avvolgimenti possono essere realizzati in continuo o con fasce fra loro discontinue.



Figura 2.9 – Confinamento di pilastro di muratura con rete di vetro AR.

2.2.2 Applicazioni su strutture di calcestruzzo armato

2.2.2.1 Rinforzo a flessione di travi, pilastri e travetti di solaio

Il rinforzo a flessione viene eseguito applicando strisce di tessuto al lembo teso dell'elemento di cui si vuole incrementare la capacità flessionale. L'intervento consente inoltre la riduzione delle deformazioni sotto i carichi di servizio, anche se spesso in modo non sostanziale, e la limitazione degli stati fessurativi.



Figura 2.10 – Rinforzo flessionale di una trave e di un pilastro con rete di PBO.



Figura 2.11 – Rinforzo a flessione di trave mediante placcaggio con strisce di tessuto unidirezionale realizzate con rete di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza e malta cementizia.

2.2.2.2 Rinforzo a taglio di travi e pilastri

Il rinforzo a taglio viene realizzato applicando strisce di tessuto alla superficie dell'elemento di cui si vuole incrementare la resistenza. Il rinforzo può essere continuo, applicando ogni striscia di tessuto in adiacenza alla precedente, o discontinuo, intervallando con spazi vuoti le strisce di rinforzo. Inoltre il rinforzo può essere realizzato avvolgendo completamente la sezione o con una configurazione ad U, eventualmente utilizzando connettori.



Figura 2.12 – Rinforzo a taglio di una trave con rete di PBO.

2.2.2.3 Confinamento di pilastri

Come per le murature, la fasciatura di elementi sottoposti a compressione centrata o in presenza di piccole eccentricità permette di aumentare la duttilità dell'elemento ed aumentarne la capacità portante. Gli avvolgimenti possono essere realizzati in continuo o con fasce fra loro discontinue.



Figura 2.13 – Cerchiatura di pilastro mediante tessuto unidirezionale realizzato con rete di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza e malta cementizia.



Figura 2.14 – Confinamento di pilastro con tessuto metallico galvanizzato unidirezionale e malta.

2.2.2.4 Rinforzo di nodi trave-pilastro

La duttilità dei nodi travi-pilastri può essere incrementata avvolgendo in continuo le estremità degli elementi che vi convergono.



Figura 2.15 – Rinforzo di nodi travi-pilastro.



Figura 2.16 – Rinforzo di nodi travi-pilastro con tessuto metallico galvanizzato unidirezionale e malta.

2.2.2.5 Rinforzo di setti in calcestruzzo armato



Figura 2.17 – Rinforzo a taglio di setti di calcestruzzo armato.

2.2.2.6 Rinforzo di solai (antisfondellamento)



Figura 2.18 – Rinforzo di un solaio (antisfondellamento).



Figura 2.19 – Rinforzo di solaio (antisfondellamento) con rete di fibra di vetro AR e malta.

2.2.2.7 Intervento antiribaltamento delle tamponature

Il collegamento delle tamponature al telaio strutturale può essere realizzato applicando la rete alla muratura di tamponamento e collegandola al telaio con dei connettori, oppure applicando strisce di tessuto a cavallo fra il telaio e la tamponatura.



Figura 2.20 – Rinforzo antiribaltamento di pareti con un sistema FRCM, costituito da rete di fibra di vetro, malta, promotore di adesione e fiocchi di fibra di vetro.



Figura 2.21 – Presidio antiribaltamento delle tamponature con diversi tipi di reti e connettori.

2.2.2.8 Rinforzo di ponti



Figura 2.22 – Rinforzo intradossale di un ponte ad archi in calcestruzzo con reti di PBO.

