

Riparazione del danno a seguito del sisma di maggio 2012 e miglioramento sismico di "Villa Raisi" - Villafranca di Medolla (MO)
Critério 1b) Attività di progettazione strutturale - TAV 2

DATI SERVIZIO
 Fase: Progettazione ultimata

COMMITTENTE
 Ghirardini Carla e Raisi Orville

TITOLARE DELL'INCARICO
 STAPROGETTO INTEGRATO ed altro O.E.

SOLUZIONI STRUTTURALI ADOTTATE

L'intervento più importante è quello eseguito per il recupero ed il consolidamento dell'imponente volta a padiglione con oculo in sommità che sovrasta la grande sala centrale a doppia altezza, che è stata notevolmente danneggiata dal sisma. Non potendo operare sul lato interno, interamente coperto da affreschi del '700, si è optato per un consolidamento della volta di laterizi pieni "in folio" mediante applicazione di UHTSS incollate mediante betoncino strutturale di calce idraulica. Al fine di rendere più efficace l'azione di rinforzo e cerchiatura della volta da parte delle fasce di tessuto in fibra di acciaio, esse sono state applicate in corrispondenza delle costolature esistenti, parzialmente ricostruite, ed in corrispondenza di fasce diametrali di irrigidimento realizzate ex-novo sulla superficie esterna con elementi in laterizio pieno.

Le murature del nucleo centrale dell'edificio sono state gravemente lesionate dal sisma che ha dimostrato come esse costituissero uno dei maggiori punti di vulnerabilità del fabbricato. È stato quindi necessario prevedere una serie di interventi al fine di ricucire le gravi lesioni presenti e di incrementare la resistenza a taglio ed a flessione dei maschi murari.

RINFORZO A TAGLIO DELLE MURATURE

Il progetto ha previsto il rinforzo a taglio dei setti murari mediante l'inserimento di barre in acciaio su entrambi i lati delle murature: tale intervento consiste nella realizzazione di incavi nelle fughe delle murature in mattoni, il successivo inserimento di barre in acciaio su entrambi i lati e il loro collegamento tramite del filo in acciaio inox. La soluzione progettuale adottata ha permesso, rispetto ad altre tecniche di rinforzo, di salvaguardare il caratteristico aspetto a "faccia- vista" dei prospetti esterni. Tale sistema, infatti, si caratterizza dalla limitata invasività in quanto le barre di acciaio vengono inserite nei ricorsi dei mattoni. L'intervento di sigillatura delle fughe mediante biocalce e l'eventuale ripristino, ove necessario, della finitura dei mattoni faccia- vista mediante la sagramatura rende tale intervento particolarmente adatto nelle murature di mattoni faccia vista di interesse storico.

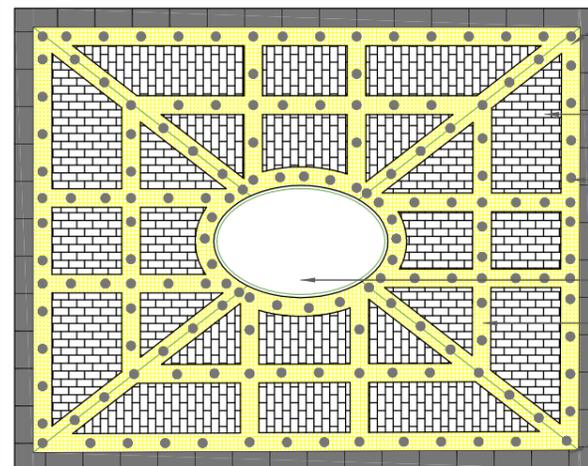
RINFORZO A FLESSIONE DELLE MURATURE MEDIANTE BARRE IN ACCIAIO

A livello del sottotetto si è reso necessario procedere ad un intervento di rinforzo a flessione delle pareti perimetrali. Vista la caratteristica faccia-vista delle suddette murature si è deciso di operare mediante perneature verticali. Tale intervento prevede la realizzazione di perforazioni ad andamento verticale ad un passo di circa 40cm e la successiva posa in opera di barre in acciaio inghisate con idonea malta. Anche in questo caso l'intervento ha mantenuto inalterato il caratteristico aspetto a "faccia- vista" dei prospetti dell'edificio.

RINFORZO A FLESSIONE DELLE MURATURE MEDIANTE FIBRE IN ACCIAIO

Per incrementare la capacità portante e la duttilità delle murature si è previsto di applicare un materiale composito a base di rete in fibra di acciaio zinco-galvanizzato, reso aderente alla superficie esterna della muratura mediante betoncino strutturale di calce idraulica. Questa tecnica di consolidamento è efficacemente utilizzata da alcuni anni per la conservazione e il recupero delle strutture di interesse storico - artistico in muratura. Le caratteristiche principali del sistema sono la resistenza meccanica e chimica, il peso e lo spessore limitati, nonché la facilità e la duttilità di applicazione. L'intervento è completamente reversibile in quanto le fasce sono semplicemente incollate alla superficie e possono essere rimosse in qualsiasi momento mediante un adeguato trattamento termico.

Rinforzo estradossole della volta 1:100



- FIBRA IN ACCIAIO GALVANIZZATO AD ALTISSIMA RESISTENZA MEDIA DENSITA' TIPO KERAKOLL LARGA 30cm
- VOLTA DI LATERIZI IN FOLIO ESISTENTE
- CONNETTORE A FIOCCO IN ACCIAIO OGNI 60 cm
- MURATURA IN LATERIZI PIENI 27 cm
- OCULO
- COSTOLATURE IN MATTONI PIENI SOTTO OGNI FIBRA
- CONNETTORI IN FIBRA DI ACCIAIO/60"

Rinforzo a taglio e flessione delle murature interne 1:100

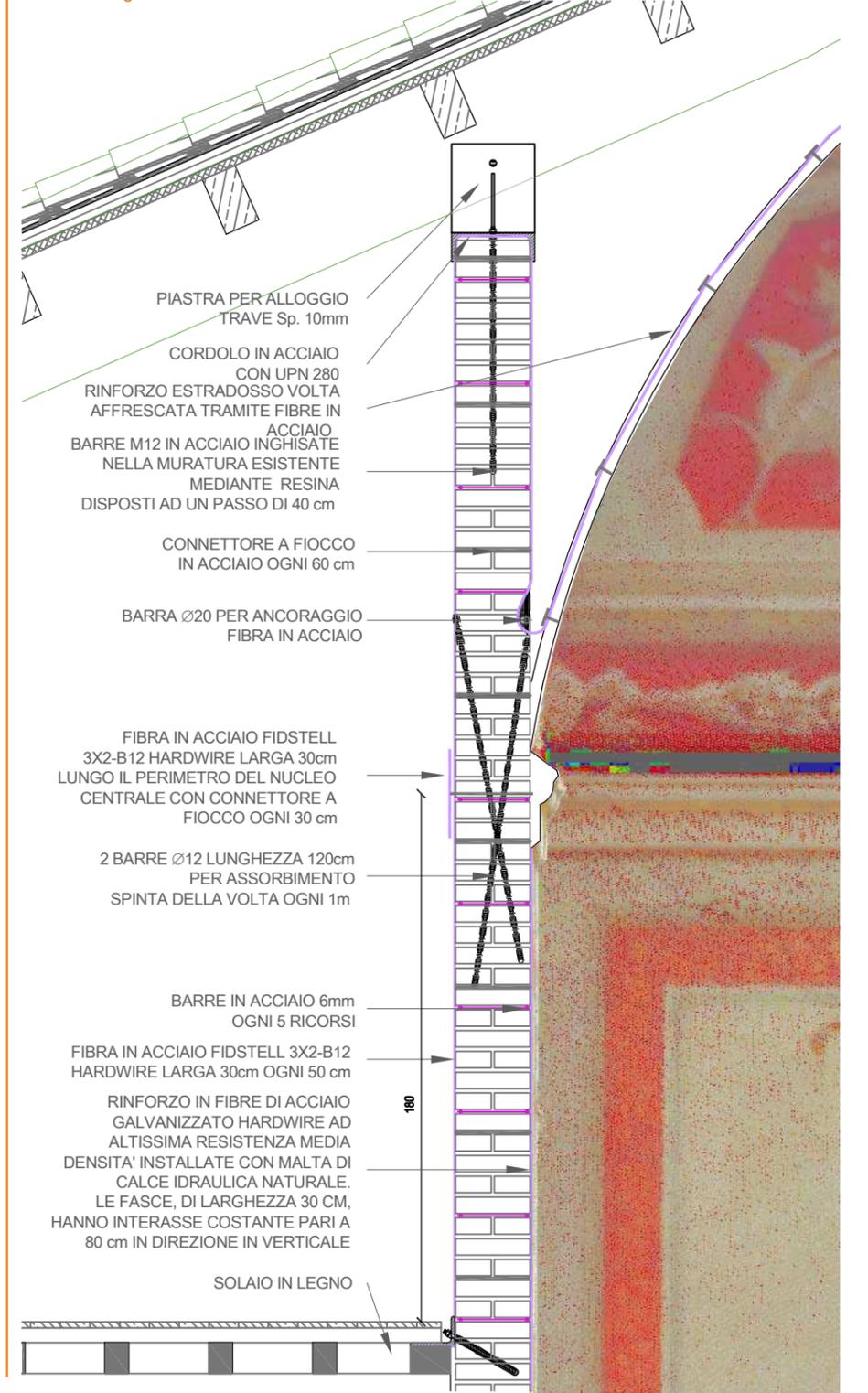


- PIATTO IN ACCIAIO ESTRADOSSALE PER RISARCITURA LESIONI PASSANTI
- BARRE IN ACCIAIO B450C Ø6mm OGNI 5 RICORSI
- CONNETTORE A FIOCCO IN ACCIAIO TIPO FIDSTEEL OGNI 60cm
- FIBRA IN ACCIAIO GALVANIZZATO LARGA 30cm PASSO 80 cm
- INSERIMENTO ARCHITRAVE HEA 140

A seguito degli eventi sismici, la volta a padiglione presente all'interno del salone centrale, con pregevoli affreschi del '700, ha riportato ingenti danni consistenti in ampie fessurazioni e spostamento dei conci. L'intervento di recupero, pertanto, è finalizzato alla riparazione dei danni e al consolidamento della volta salvaguardando gli affreschi presenti. Per la riparazione dei distacchi si interviene dall'estradosso mediante il fissaggio di piastre in acciaio. Il consolidamento della struttura voltata, sempre a partire dall'estradosso, è stato realizzato mediante costolature in laterizi pieni sormontati da fibre in tessuto unidirezionale di acciaio galvanizzato hardwire™ ad altissima resistenza, fissati su una microrete in fibra di vetro che ne facilita le fasi di installazione.

INTERVENTI SUL SOTTOTETTO

Rinforzo a taglio e flessione delle murature del nucleo centrale e della volta e inserimento cordoli 1:40



- PIASTRA PER ALLOGGIO TRAVE Sp. 10mm
- CORDOLO IN ACCIAIO CON UPN 280
- RINFORZO ESTRADOSO VOLTA AFFRESCATA TRAMITE FIBRE IN ACCIAIO
- BARRE M12 IN ACCIAIO INGHISATE NELLA MURATURA ESISTENTE MEDIANTE RESINA
- DISPOSTI AD UN PASSO DI 40 cm
- CONNETTORE A FIOCCO IN ACCIAIO OGNI 60 cm
- BARRA Ø20 PER ANCORAGGIO FIBRA IN ACCIAIO
- FIBRA IN ACCIAIO FIDSTEEL 3X2-B12 HARDWIRE LARGA 30cm LUNGO IL PERIMETRO DEL NUCLEO CENTRALE CON CONNETTORE A FIOCCO OGNI 30 cm
- 2 BARRE Ø12 LUNGHEZZA 120cm PER ASSORBIMENTO SPINTA DELLA VOLTA OGNI 1m
- BARRE IN ACCIAIO 6mm OGNI 5 RICORSI
- FIBRA IN ACCIAIO FIDSTEEL 3X2-B12 HARDWIRE LARGA 30cm OGNI 50 cm
- RINFORZO IN FIBRE DI ACCIAIO GALVANIZZATO HARDWIRE AD ALTISSIMA RESISTENZA MEDIA DENSITA' INSTALLATE CON MALTA DI CALCE IDRAULICA NATURALE. LE FASCE, DI LARGHEZZA 30 CM, HANNO INTERASSE COSTANTE PARI A 80 cm IN DIREZIONE IN VERTICALE
- SOLAIO IN LEGNO