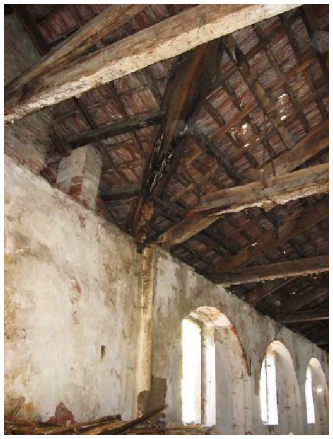
Adeguamento sismico dell'ex caserma Govone di Alba mediante FRP

L'intervento descritto di seguito riguarda l'edificio storico, di proprietà comunale, ex "Caserma Govone" da destinare a sede dei Licei Scientifico e Artistico. Questa struttura rientra nel programma di adeguamento degli edifici esistenti di edilizia scolastica relativo agli Istituti di Istruzione Secondaria Superiore, stipulato tra la Provincia di Cuneo e il Comune di Alba. Sono in corso, per lotti successivi, gli interventi di ristrutturazione dell'intero plesso, e rimane da programmare il completamento degli adeguamenti sismici.



L'edifico, di cui si può datare la fondazione alla seconda metà del XVIII sec., presenta, lungo il perimetro esterno, tracce di resti di mura romane. Il fabbricato era adibito a tinaggio e magazzino della "Società Unione Enofila d'Asti" già "Vinicola Italiana" e faceva parte di un complesso di costruzioni ubicate su di una vasta area, in località Rorine Prime, come risulta da una perizia del 1877. In quello stesso anno il Municipio ne decideva l'acquisto per "destinarlo ad alloggio del Reggimento di Fanteria che il governo del re designò a presidio in questa città". Nella perizia risulta che lo stabile "intieramente nuovo ha bisogno di essere ultimato in diverse parti e specialmente nel piano superiore, il quale manca di volta, pavimenti e muri trasversali".

La destinazione militare dell'edificio, utilizzato anche come sede della Scuola Allievi Carabinieri e noto come "Caserma Govone", è rimasta tale sino alla fine degli anni '70 e, in seguito, è stato adibito a magazzino militare; infine è stato isolato il corpo di fabbrica a sud-est, destinandolo a Scuola Media Statale.

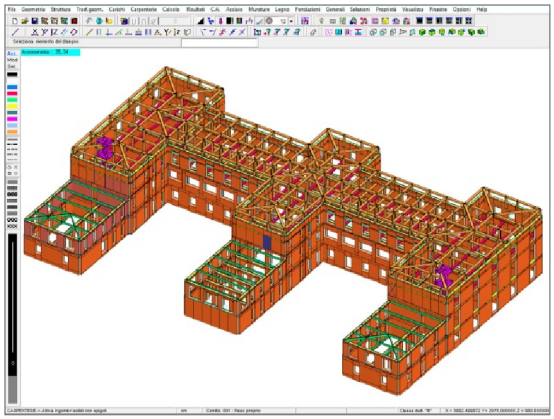
Attualmente viene ospitata la nuova sede del Liceo Scientifico, inaugurata nell'ottobre 2001, la cui ristrutturazione è stata effettuata dall'Amministrazione Provinciale ed è ormai quasi ultimata.

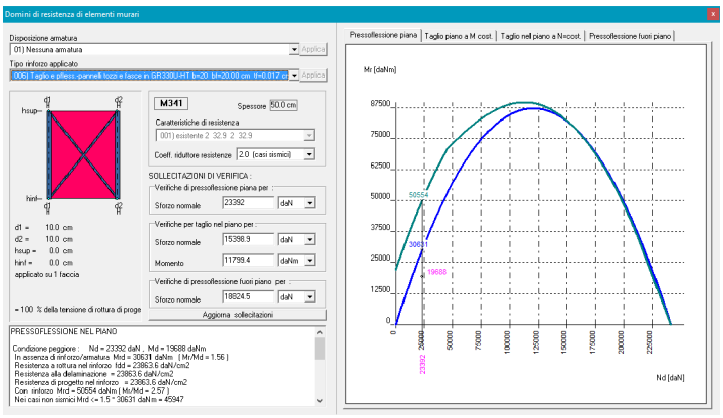
Il complesso si sviluppa planimetricamente come una E rovesciata, con una simmetria sull'asse centrale, è in muratura portante con aperture ad arco e soffitti a volte e inserimenti di parti in cemento armato. Il corpo di fabbrica originario

si sviluppa su due piani fuori terra e uno seminterrato e definisce uno spazio interno verso il quale si presenta con aperture a tutto sesto di proporzioni diversificate in relazione al piano.

Il corpo d'ingresso è caratterizzato da tre aperture, quella centrale a sesto molto ribassato e quelle laterali a pieno centro, scandite da paraste e inquadrate da ampio frontone triangolare con oculo circolare tamponato al centro, secondo il modello delle porte urbiche fortificate.

Il prospetto si presenta intonacato mentre le cornici in cotto sono state lasciate a vista; il recente intervento di restauro ha modificato le tonalità delle superfici, che attualmente sono bianche.





La manica oggetto di intervento è composta per una parte da una struttura mista in muratura e in calcestruzzo. In essa sono presenti tre piani con aule scolastiche e corridoi, di cui due composti da volte in muratura ed uno da un solaio in calcestruzzo, più un solaio di copertura in latero-cemento. La seconda parte risulta formata da un piano cortile e da un piano terreno ad uso aule scolastiche e corridoi, costituito da volte in muratura e copertura in legno.

L'ingegnere incaricato, l'ing. Pietro Molinengo di Costigliole Saluzzo (CN), si è occupato di effettuare un'analisi sismica sulle strutture secondo quanto disposto dalle NTC 2008; il calcolo è stato condotto utilizzando il software DOLMEN di CDM DOLMEN che ha consentito di individuare le criticità e di progettare interventi di adeguamento sismico mirati alle carenze strutturali dell'edificio, utilizzando diagrammi di interazione muratura - rinforzo per la previsione delle modifiche apportate dall'intervento.

Il fabbricato, avente destinazione scolastica, rientra nella definizione di edificio di importanza rilevante.

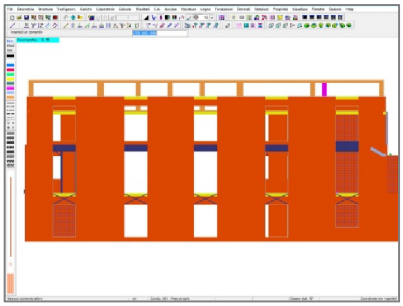
Dall'analisi sismica globale del fabbricato (comprendendo cioè anche la manica su cui non vengono in questo momento eseguiti interventi) si è rilevata la carenza strutturale di alcuni elementi portanti e si sono, di conseguenza, progettati i relativi interventi di adeguamento.

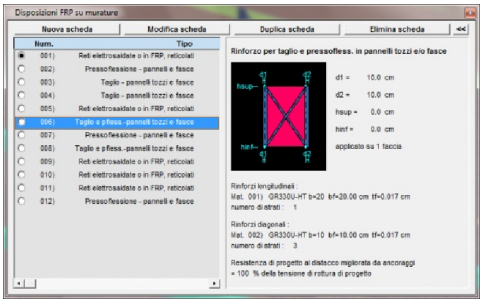
L'ing. Molinengo ha scelto diversi tipi di intervento a seconda del livello di criticità riscontrato nelle murature:

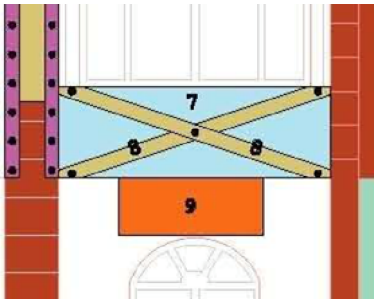
- gli FRP (per le zone maggiormente sollecitate)
- gli intonaci strutturali (per le zone con minori sollecitazioni)
- la sostituzione/integrazione di murature, ove eccessivamente ammalorate

Ciò è stato principalmente dettato dalla necessità di mantenere le caratteristiche architettoniche di un edificio vincolato senza alterarne le linee estetiche. Gli FRP hanno il vantaggio di avere un bassissimo impatto architettonico in quanto vengono "nascosti" dagli intonaci civili di finitura e risultano contenuti in spessori modesti. Gli svantaggi sono rappresentati da un costo piuttosto elevato e dalla necessità di essere applicati da personale specializzato, che sappia eseguire correttamente tutte le varie fasi di posa.

Il progetto verrà realizzato con il sistema MAPEI secondo le indicazioni di progetto; si riporta a titolo di esempio la realizzazione di un intervento di rinforzo di una fascia di piano (sotto finestra al piano primo).







Nello specifico il progetto prevede:

1. la posa di una rete bidirezionale in FRP
2. la realizzazione di una “croce Sant’Andrea” in tessuto FRP unidirezionale composta da tre strati di larghezza pari a 20 cm
3. Il collegamento alla muratura puntuale con 5 connettori di FRP

Gli interventi con materiali in compositi fibrorinforzati risultano, in generale, tanto più efficaci quanto più si riesce a realizzare una buona collaborazione fra FRP e muratura portante. Il materiale FRP è particolarmente innovativo e ha eccezionali capacità di resistenza, ma la percentuale di questa capacità realmente utilizzabile dipende dalla tensione di delaminazione, cioè dalla tensione alla quale avviene il distacco dal supporto muratura, che a sua volta dipende fortemente dalle metodologie di posa e di collegamento con connettori.

Le procedure realizzative sono state le seguenti:

1. spicconatura e pulizia della facciata dal vecchio intonaco civile;
2. preparazione del piano di posa con malta premiscelata al fine di avere una superfice perfettamente planare su cui posare i rinforzi in FRP;
3. inserimento dei connettori in FRP tramite la realizzazione di fori Ø 14 aventi profondità 17 cm, pulizia degli stessi. A fine di mantenere aperti i fori ed individuarli facilmente nelle fasi successive si provvedere ad inserire dei cannotti in plastica provvisori sporgenti di circa 5 cm dalla muratura;

4. posa a rullo del primer epossidico bicomponente;
5. posa a spatola per uno spessore di 2 mm di uno stucco epossidico bicomponente;
6. posa a rullo di adesivo epossidico per l'impregnazione dei tessuti FRP;
7. posa di armatura con rete costituita da fibre di carbonio ad elevata resistenza avendo cura di far aprire le fibre senza tagliarle in corrispondenza dei cannotti di plastica di cui al punto 3);
8. striatura della stessa tramite apposito rullo metallico al fine di far aderire perfettamente la rete all'adesivo;
9. posa a rullo di adesivo epossidico per l'impregnazione dei tessuti FRP;
10. posa di tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico di larghezza 20 cm avendo cura di far aprire le fibre senza tagliarle in corrispondenza dei cannotti di plastica di cui al punto 3) secondo la prima diagonale;
11. striatura della stessa tramite apposito rullo metallico al fine di far aderire perfettamente la rete all'adesivo;
12. posa di tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico di larghezza 20 cm avendo cura di far aprire le fibre senza tagliarle in corrispondenza dei cannotti di plastica di cui al punto 3) secondo la seconda diagonale;
13. posa a rullo di adesivo epossidico per l'impregnazione dei tessuti FRP sulle due diagonali;
14. ripetizione dei punti 11) – 12) e 13) per gli strati successivi;
15. rimozione dei cannotti in plastica provvisori e inserimento della resina fino completa saturazione;
16. inserimento dei connettori a fiocco e successiva "sfioccatura" della parte fuoriuscente al fine di realizzare un'omogenea area di diffusione con posa a rullo di adesivo epossidico per l'impregnazione dei tessuti;
17. posa a rullo di adesivo epossidico per l'impregnazione dei tessuti FRP sull'intera area d'intervento;
18. spolvero sull'intera superfice di quarzo per il successivo aggrappo degli intonaci civili di finitura.

La posa dei materiali in FRP richiede notevole preparazione e consapevolezza da parte degli operatori in primis al fine di realizzare l'effettiva collaborazione tra i materiali e secondariamente per ottenere il massimo da questa collaborazione (in quanto gli FRP sono particolarmente costosi). Inoltre queste operazioni devono avvenire fresco su fresco in tempi brevi per non compromettere l'aderenza dei materiali; si deve pertanto coniugare la precisione con la celerità (non fretta) e, per tale motivo, nel cantiere in oggetto il lavoro è stato svolto da due o tre squadre di tre operatori. Dal momento che la realizzazione di una buona collaborazione fra i materiali è essenziale per la riuscita dell'intervento, in fase di collaudo verranno previste, in accordo con il Collaudatore, delle prove di pull-out per la valutazione della resistenza nei confronti della delaminazione.

Si ringraziano la Provincia di Cuneo e il Presidente Dott. Federico Borgna per averci autorizzato a scrivere questo articolo e ad utilizzare le immagini dell'ex caserma Govone.