

IL POLO ENOLOGICO DI AVELLINO: CONSOLIDAMENTO E MIGLIORAMENTO SISMICO CON IL SISTEMA CRM RI-STRUTTURA DI FIBRE NET.

Parte 1

Le opere di realizzazione del polo Enologico, appaltate dal Comune di Avellino nel 2017, consistono nell'esecuzione di interventi diversificati che interessano essenzialmente due edifici esistenti ed uno di nuova costruzione oltre ad alcune aree esterne adiacenti agli stessi.



Oggetto di consolidamento e miglioramento sismico dell'edificio Ovest; composto da più corpi di fabbrica, è il risultato di edifici i costruiti in epoche diverse. Al nucleo originario, edificato tra la fine del XVII e l'inizio del XVIII secolo e costituito dai volumi della chiesa e dalla "taverna" posta al centro si sommano i corpi laterali che, realizzati nel XIX secolo, presentano caratteri stilistici ed architettonici quali sporti di gronda, archivolti, portali di valore meno elevato rispetto al nucleo centrale più antico.

Di particolare interesse è l'**attività di restauro e recupero funzionale dell'edificio Ovest**, sede anche del museo multimediale e dell'enoteca regionale; per il progetto definitivo **sulla struttura vincolata e sottoposta alle disposizioni contenute nella parte seconda, articolo 10, comma 1, del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio**, è stato richiesto **parere preventivo da parte della competente Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio per le Province di Salerno ed Avellino che si è espressa positivamente per l'utilizzo della tecnica dell'intonaco armato CRM** (Composite Reinforced Mortar, che prevede l'impiego di un'armatura di rinforzo costituita da **reti ed angolari preformati in fibre di vetro o carbonio annegati in una malta strutturale a base di calce o cementizia**) optando per il **sistema RI-STRUTTURA di Fibre Net**.

L'EDIFICIO OVEST

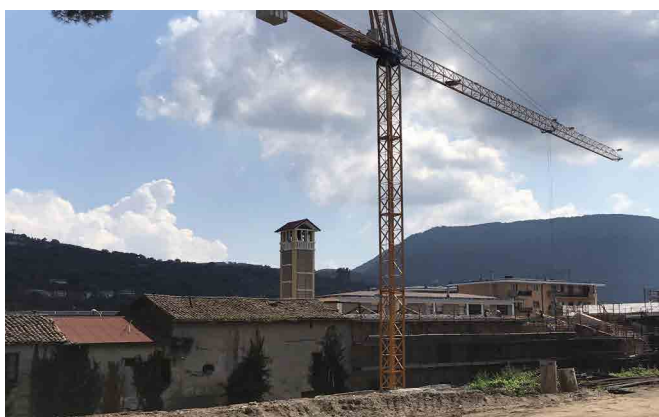


POLO ENOLOGICO DELLA CITTA' DI ABELLINUM E DELLA BASSA VALLE DEL SABATO
LAVORI DI RESTAURO, RISTRUTTURAZIONE E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO OVEST

committente:
AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI AVELLINO



Il modello strutturale rilevato è quello di un manufatto in muratura di tufo, su due livelli, costituito essenzialmente da due muri longitudinali paralleli e muri trasversali di spina che, con un assemblaggio tridimensionale con gli impalcati, determinano un comportamento scatolare complessivo.



In virtù delle caratteristiche dell'edificio, l'intervento di funzionalizzazione ha comportato il restauro del manufatto e un intervento di rinforzo strutturale delle murature.

L'intervento strutturale è stato inquadrato nel rispetto della vigente normativa antisismica, tenendo conto della circolare del Presidente del Consiglio dei Ministri del 09/02/2011, che contiene gli indirizzi operativi relativi alle "Linee guida per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008.

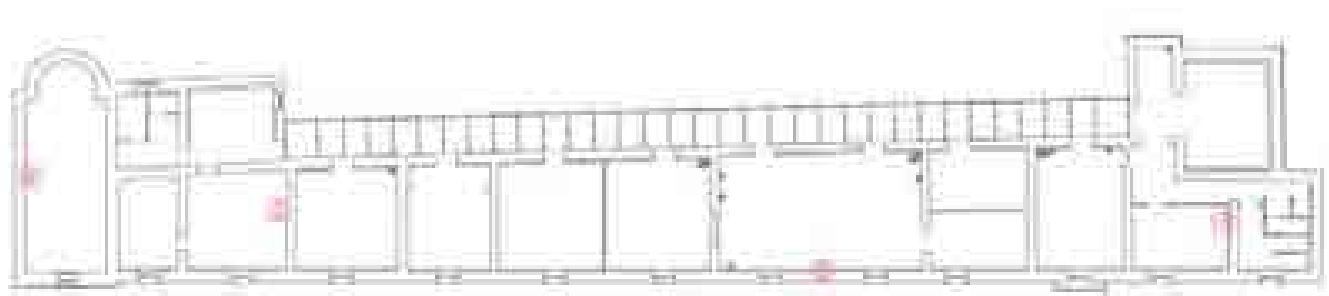
L'intervento originariamente progettato, in congruenza con la citata circolare, ha previsto livelli di sicurezza adattati al bene da tutelare, adottando per la definizione dello spettro, una $VN=25$ anni, maggiore del valore minimo definito in anni 20.

LA DIAGNOSTICA

Lo stato di conservazione dell'edificio presentava condizioni di aggravata faticenza e di precarietà statica: alcuni setti trasversali e porzioni di campi di murature risultavano particolarmente deteriorati e degradati, con qualità della malta molto scadente, a causa delle notevoli infiltrazioni d'acqua piovana provenienti dai tetti parzialmente crollati e/o sconnessi.

Il quadro fessurativo esistente e il reale stato di danno sono stati rilevati eseguendo prove in situ con martinetti e martinetti doppi piatti, per determinare in via sperimentale le caratteristiche meccaniche delle murature esistenti. Sono state disposte ed effettuate quattro prove al piano terra dell'edificio ovest, tre sulle murature trasversali ed una sulla muratura longitudinale del prospetto principale, localizzate nelle zone più sollecitate e rappresentative della struttura, consistenti in:

- n. 4 prove MS - martinetto piatto singolo, per il rilievo delle tensioni di esercizio in essere nelle murature
- n. 4 prove MD - martinetto piatto doppio, per il rilievo delle caratteristiche di deformazione, stimando i moduli di deformabilità a vari livelli di sollecitazione e la resistenza a compressione mediante l'estrapolazione della curva carico - deformazione.



Dai dati emersi dalle prove sono risultate caratteristiche diverse per le murature indagate, omogeneizzabili a tre diverse fasce come dalla tabella che segue:

	Muratura 1	Muratura 2	Muratura 3
Modulo elastico – E (N/mm ²)	313	718	554
Resistenza a compressione – fm (N/mm ²)	0,418	1,025	0,84
Modulo di elasticità tangenziale – G (N/mm ²)	108	236	225,5
Coefficiente di poisson	0,45	0,52	0,61

Le tre differenti tipologie di muratura, distinguibili anche tramite semplice indagine visiva, sono distribuite sull'edificio in modo piuttosto omogeneo rispetto ad una divisione in tre porzioni, come risulta dalla rappresentazione a colori nel grafico che segue:

ARANCIO = muratura tipo 1

VERDE = muratura tipo 2

LILLA = muratura tipo 3



La lettura critica dei valori delle caratteristiche meccaniche delle murature riscontrate in situ ha portato a verificare che gli stessi sono inferiori ai valori minimi attribuibili in via tabellare alle murature come da tab. C8A.2.1

Alla luce dei dati desunti dall'attività diagnostica, **il progetto di intervento strutturale si è configurato come un intervento di miglioramento sismico in ottemperanza delle caratteristiche meccaniche tabellari per murature esistenti.**

Il progetto di variante strutturale predisposto ha previsto il miglioramento e rafforzamento dell'intervento strutturale di progetto, mediante sostituzione e rifacimento più esteso delle porzioni di muratura fortemente degradate, soprattutto le quinte del tetto, con muratura in tufo dello stesso spessore e tipologia materica, nonché mediante posa in opera di intonaco armato con rete in fibra di vetro afferente al sistema CRM RI-STRUTTURA di Fibre Net.

L'impiego di **CRM RI-STRUTTURA** risulta efficace nel caso di murature a più paramenti o a sacco scarsamente collegate e quindi a forte rischio di disgregazione in caso di eventi sismici e **permette di ottenere un rinforzo omogeneo e diffuso delle murature esistenti**, consentendo **consistenti miglioramenti delle performance meccaniche** sul piano e fuori piano, garantendo **duffilità della struttura, durabilità e compatibilità anche con murature storiche.**

INTERVENTO CON SISTEMA CRM RI-STRUTTURA DI FIBRE NET

Il **rinforzo delle murature** è stato realizzato operando **da entrambe le facce dei setti murari** ed è **stato esteso ai setti trasversali ed agli incroci murari, con utilizzo di malte a base di calce.**

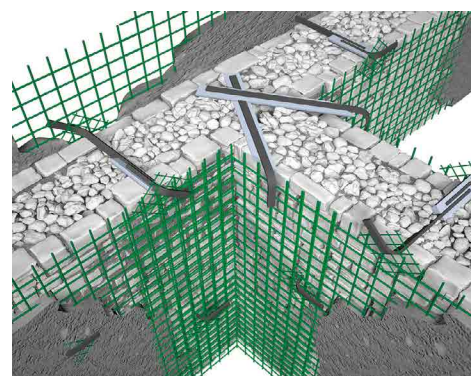
Il **sistema CRM R-ISTRUTTURA di Fibre Net** utilizzato prevede l'impiego di **rete in materiale composito fibrorinforzato GFRP** (Glass Fiber Reinforced Polymer), **angolari ed elementi connettori sempre in GFRP** che vengono posati sulla superficie muraria opportunamente predisposta.

Ricordiamo che a febbraio 2019 Ri-Struttura ha ottenuto l'ETA (European Technical Assessment - Valutazione Tecnica Europea), documento di valutazione delle prestazioni di idoneità all'impiego di un prodotto da costruzione commercializzato e utilizzato nella Comunità Europea, rilasciato da ITC -CNR Istituto per le Tecnologie della Costruzione.

Nel caso specifico la rete preformata a maglia 66x66mm è stata collegata trasversalmente da elementi connettori passanti (sempre in GFRP) di dimensioni adeguate a spessori murari fino a 60 cm ed atti a garantire l'ottimale collaborazione fra rinforzo e supporto murario.

I connettori in GFRP utilizzati sono stati collocati a distanza regolare e secondo prescrizione di progetto per l'intera superficie muraria interessata dalla posa della rete, circa 1000mq, per una quantità complessiva di 2000mq di rete in fibra di vetro.

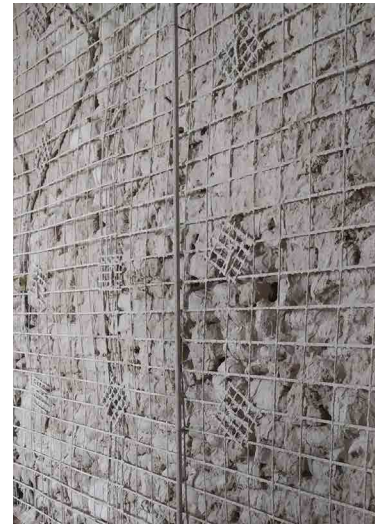
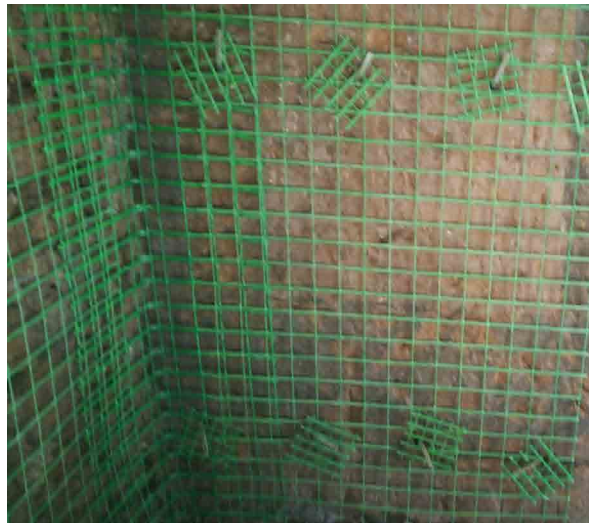
La stesura di uno strato di malta di calce ha completato la realizzazione di intonaci armati sottili, collaboranti, reversibili e collegati trasversalmente, che migliorano le resistenze al taglio, alla flessione e alla compressione della muratura.



**RI-STRUTTURA
INTONACO ARMATO CRM**



MATERIALI E POSA IN CANTIERE

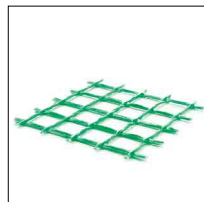
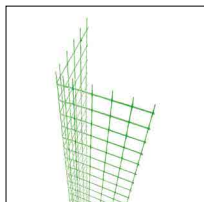


> per **CONSOLIDAMENTO MURARIO SISTEMA CRM RI-STRUTTURA**

FBMESH66X66T192AR - rete in GFRP maglia 66x66, circa 2.000 mq

FBCON15L+FBCON60L - elementi connettori passanti in GFRP per spessore murario fino a 60 cm

FBNHL15MPa - intonaco strutturale M15 da 3 cm a base calce idraulica NHL



SCHEDA CANTIERE

OGGETTO Realizzazione del Polo Enologico della città di Avellino e della bassa Valle del Sabato

LOCALITÀ Comune di Avellino

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO ing. Antonio Marro, Provincia di Avellino

COORDINATORE DI COMMESSA ing. Michele Famiglietti, Costructura Consulting soc. coop

PROGETTO ARCHITETTONICO arch. B. Bocci, arch. P. Castiello, arch. E. Costa- arch. E. Crimi, arch. C. Famiglietti, arch. P. Ghirelli, arch. P. Rossi, ing. W. Tomassoli

PROGETTO STRUTTURALE ing. M. Famiglietti, ing. A. Placucci, ing. L. Ragnacci, ing. M. D'Onofrio

DIAGNOSTICA STRUTTURALE laboratorio Edil Diagnosis di Ponte (BN)

IMPRESA ESECUTRICE Raggruppamento Temporaneo di Imprese costituito da:
MASTIO RESTAURI Srl (capogruppo mandataria), Castel Campagnano (CE)
SIEME Srl (mandante), Napoli
RILLO COSTRUZIONI Srl (mandante), Ponte (BN)

RESPONSABILE COMMESSA PER IMPRESA AFFIDATARIA Arch. Luigi Sgueglia, Amm.re
Unico Mastio Restauri Srl

COORDINATORE COMMESSA Ing. G. Masella, Mastio Restauri Srl

DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE ing. G. Masella

REALIZZAZIONE_2017 – in corso di realizzazione

NOTA:

Parte 2 – SISTEMA “RISTILATURA ARMATA DEI GIUNTI” SARÀ TRATTATA IN UNA PROSSIMA “GAZZETTA” DI INGENIO