

Recupero funzionale di rustico: il Castello di Verrone

A colloquio con il progettista: l'ing. Francesco Ravizza

a cura della Redazione

Di origine medievale, il Castello di Verrone in provincia di Biella è un complesso in muratura dalla tipica conformazione quadrangolare con sviluppo attorno ad una corte centrale a seguito della trasformazione di fortificazioni preesistenti. Recentemente il complesso è stato soggetto a un intervento di recupero funzionale di rustico in muratura portante da adibire a museo per il Comune di Verrone. Abbiamo analizzato l'opera, parlando con il progettista: l'ing. Francesco Ravizza.



Figura 1 – Fotografia del Castello di Verrone

Ingegneri. *Ingegnere Ravizza, in che occasione è stato chiamato ad intervenire per questo lavoro?*

Francesco Ravizza. Il proprietario, il comune, ha incaricato la società STECI s.r.l. di seguire il progetto dell'intervento di ristrutturazione, che prevede la realizzazione di un museo all'interno di una serie di locali del castello; i lavori sono stati eseguiti per lotti.

Al momento in cui sono intervenuto era già stato eseguito il lotto 1 che riguardava la ristrutturazione dei locali al piano terreno, in cui erano state eseguite le sottomurazioni e i vespai. Il progetto del lotto 2 è stato preparato nella primavera del 2011 e presentato in Soprintendenza; quest'ultima ha richiesto la verifica sismica delle strutture, che non era stata fatta; la STECI, non avendo la competenza specifica, mi ha quindi contattato per eseguire la verifica sismica del fabbricato.

Ingegneri. *Sono state eseguite delle prove sulle murature?*

Francesco Ravizza. In data 14 ottobre 2011 è stata incaricata la ditta, che per questioni di privacy chiameremo "ditta A", per l'esecuzione delle prove, che sono state svolte in data 19 ottobre 2011. Come prassi la ditta A ha arrestato le prove quando sono comparse delle lesioni, per evitare eccessivi danneggiamenti nella muratura, e le ha condotte usando un doppio martinetto piatto per definire il modulo elastico del materiale; i risultati misurati sono stati i seguenti:

- Prova n. 1: 17.5 bar
Deformazione complessiva: 5211 $\mu\epsilon$
- Prova n. 2: 8 bar (prova interrotta)
- Prova n. 3: 25.0 bar
Deformazione complessiva: 15889 $\mu\epsilon$
- Prova n. 4: 30.0 bar
Deformazione complessiva: 12889 $\mu\epsilon$

Solo la prova 4 è stata spinta fino alla comparsa delle crepe e difatti è stata l'unica

a dare valori che si avvicinano a quelli attesi per le murature in oggetto. Le prove andavano però spinte fino alla rottura della muratura e non solo fino al raggiungimento di grandi deformazioni, in quanto lo scopo finale era quello di verificare la resistenza ultima della struttura; per questo motivo in data 15 dicembre 2011 è stata consegnata una relazione di contestazione delle prove sulle murature e il 2 marzo 2012 ho deciso di richiedere due ulteriori prove, che sono state svolte

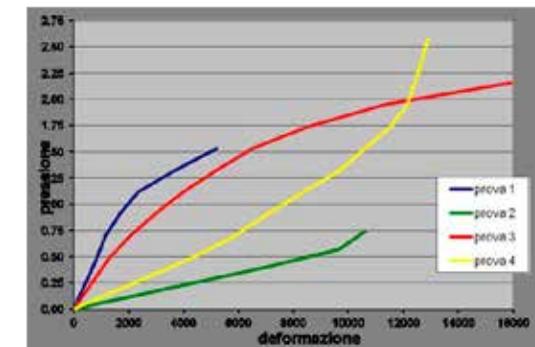


Figura 2 – Risultati prove ditta A

da parte della ditta, che qui chiameremo “ditta B”, il 17 maggio 2012. I risultati ottenuti in questa occasione sono stati i seguenti:

- Prova n. 1: 1.76 MPa
Deformazione complessiva: 2259 $\mu\epsilon$
- Prova n. 2: 1.64 MPa
Deformazione complessiva: 7857 $\mu\epsilon$

Oltre non si è riusciti a dare ulteriore pressione ai martinetti, ma i risultati erano confrontabili con la prova ritenuta più significativa svolta dalla ditta A.

Ingegneri. *Come avete modellato la struttura tramite software?*

Francesco Ravizza. Abbiamo scelto di modellare il fabbricato in due modi diversi con il software DOLMEN modulo DW12 Murature portanti di CDM DOLMEN, in particolare abbiamo usato il metodo a telaio equivalente per le parti da verificare, per le parti non oggetto di verifica e per la torre cilindrica abbiamo usato il modello a gusci, in modo da velocizzare la modellazione. Il calcolo in questione è stato elaborato in due differenti fasi: a settembre 2011 e, in seguito, a giugno 2012.

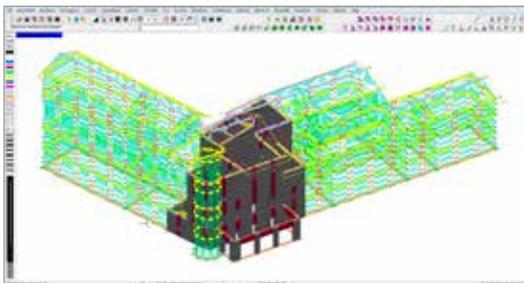


Figura 3 – Estensione della porzione soggetta a recupero funzionale - settembre 2011

Ingegneri. *Perché queste due fasi di calcolo e che differenza c’era tra le due fasi?*

Francesco Ravizza. Le differenze tra le due fasi sono riconducibili all’estensione della porzione oggetto di intervento (aumentata nel secondo calcolo), agli esiti delle prove in situ di caratterizzazione delle murature (svolti dalle due ditte) e alle indicazioni ricevute sull’elaborazione con il software. Molto importante è stata la semplificazione apportata alla modellazione al fine di rendere più snella la procedura di calcolo.

Ingegneri. *Che esito hanno dato le verifiche sulle murature schematizzate con il metodo del telaio equivalente?*

Francesco Ravizza. Le verifiche dei maschi murari (pressoflessione nel piano, taglio nel piano, pressoflessione fuori dal piano e sismica fuori dal piano) e delle fasce di piano (pressoflessione nel piano e taglio nel piano), condotte secondo il metodo del telaio equivalente, hanno avuto esito positivo, tenendo ovviamente conto della resistenza di progetto considerata per le murature.

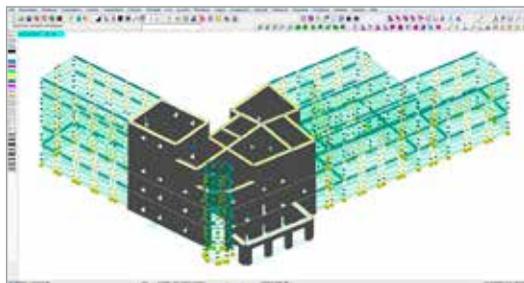


Figura 4 – Estensione della porzione soggetta a recupero funzionale - Giugno 2012

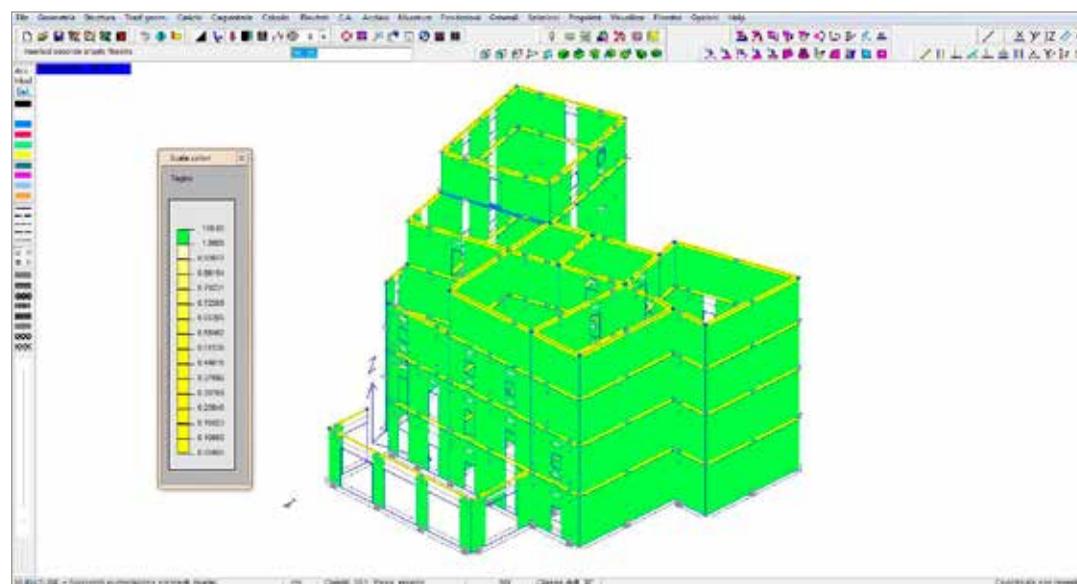


Figura 5 – Maschi murari: taglio nel piano (con redistribuzione)

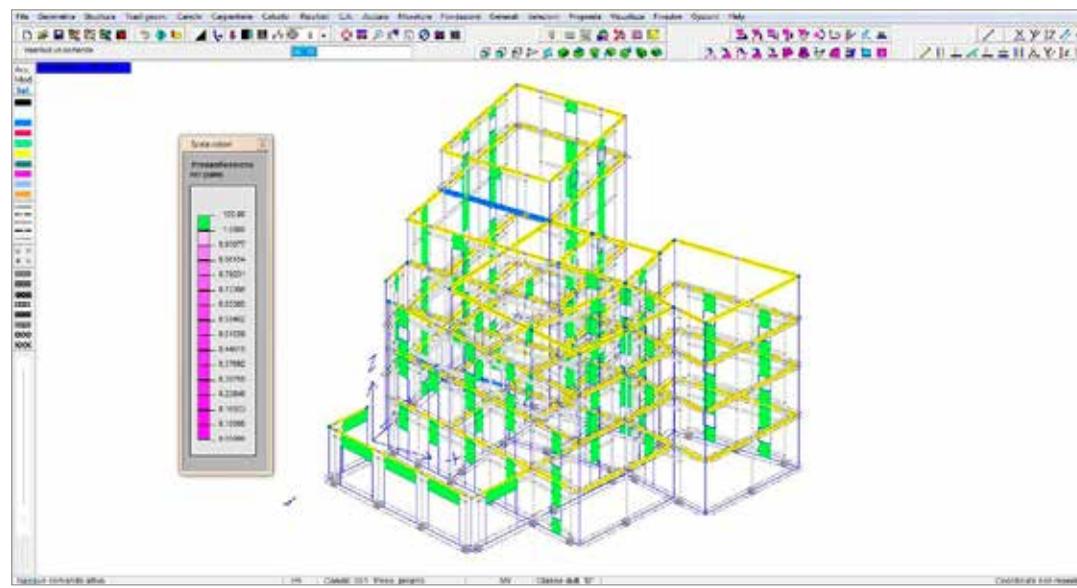


Figura 6 – Fasce di piano – pressoflessione