

Consulenze sul legno e prodotti derivati

Egr. Dott.
Ing. ENRICO MANGONI
Piazza IV Novembre, 19
51031 Agliana (PT)

S.Ermo, 08/04/2016

Oggetto: *Strutture lignee portanti dell'edificio "Museo Galeotti", Pescia. Relazione tecnica sullo stato attuale di conservazione e classificabilità secondo la resistenza meccanica degli elementi portanti.*

Egregio Ingegnere,

in seguito agli accordi intercorsi, ho visitato assieme a lei l'edificio e le strutture in oggetto nei giorni 01/03/2016, 08/03/2016 e 22/03/2016. In allegato troverà la relazione tecnica, da considerarsi parte integrante della presente. La prego tuttavia di porgere particolare attenzione alle importanti avvertenze che seguono.

- 1) Le condizioni dell'edificio hanno consentito una visione solo parziale di molte strutture, nascoste alla vista da controsoffittature originali e recenti. Pertanto, le indicazioni riportate nella presente relazione dovranno essere considerate di carattere orientativo, ottenute grazie ai saggi praticati nei solai.
- 2) Una seconda difficoltà ha riguardato la presenza di numerosi interventi di rinforzo strutturale a carico dei solai, realizzati con la tecnica dell'incollaggio con resina epossidica di due elementi (presumibilmente tondini di vetroresina) inseriti in altrettante scanalature longitudinali praticate all'intradosso per una lunghezza di poco inferiore alla luce libera delle travi. Questo tipo di intervento, un tempo abbastanza diffuso e oggi deprecato, rende praticamente impossibile un'affidabile classificazione degli elementi lignei portanti, poiché le scanalature e le altre lavorazioni effettuate sulle travi – oltre ad avere asportato parte della sezione resistente – hanno completamente sconvolto il naturale assetto della fibratura del legno, introducendo rotture di continuità e zone di accumulo delle tensioni interne i cui effetti non sono prevedibili e non sono inclusi nei criteri di valutazione e classificazione secondo la resistenza meccanica. I risultati di seguito riportati, pertanto, devono considerarsi applicabili alle sole travi di legno, considerate come se fossero intonse, al netto cioè degli interventi di rinforzo.
- 3) L'effettiva capacità portante delle travi rinforzate con barre può essere valutata e stimata solo attraverso un adeguato numero di prove di rottura su elementi in dimensione d'uso dello stesso tipo di quelle ispezionate, adottando cioè gli stessi criteri di campionamento e prova in vigore per le travi di legno massiccio e di legno lamellare incollato. A conoscenza di chi scrive, non sono purtroppo disponibili in letteratura dati affidabili che possano essere applicati alle travi del tipo ispezionato.

Ferme restando le limitazioni di cui sopra, il sopralluogo è stato eseguito conformemente alle linee-guida contenute nella norma UNI 11119:2004 "Beni culturali - Manufatti lignei - Strutture portanti degli edifici - Ispezione in situ per la diagnosi degli elementi in opera".

Rimango a disposizione per qualsiasi chiarimento e ulteriore indagine.

Studio Legno-Wood Consulting

Dott. Gabriele Bonamini
Via Calimpesi, 13 – Fraz. S. Ermo, 56034 Casciana Terme Lari (PI)
cell. 347 1950557 - fax: 0587 649200
Cod. Anagrafe Nazionale delle Ricerche 61132TYM
e-mail: gabriele.bonamini@gmail.com
www.studio-legno.it

Strutture lignee portanti dell'edificio "Museo Galeotti", Pescia. Relazione tecnica sullo stato attuale di conservazione e di classificabilità (secondo la resistenza meccanica) degli elementi portanti.

Le tavole alle pagine seguenti forniscono le indicazioni che è stato possibile desumere dalle ispezioni condotte in loco. Complessivamente, l'edificio attualmente appare come il risultato della sovrapposizione di interventi di epoche diverse, con rimaneggiamenti e adattamenti delle strutture originarie alle mutate condizioni di utilizzo.

La qualità del legno da costruzione utilizzato è in genere povera. Abbonda il Pioppo, facilmente reperibile in zona ma avente prestazioni e durabilità naturale molto basse. Inoltre, la forma e il portamento dell'albero di Pioppo raramente permette di ottenere travi di sezione regolare, forma diritta e bassa difettosità. Cospicché, in ciascuna delle strutture portanti del Museo si rilevano uno o più travi di Pioppo aventi difettosità tali da renderle di fatto non classificabili secondo la resistenza meccanica.

La numerosa serie di interventi di restauro, ripetuti in tempi diversi e con tecniche molto varie, testimonia la storica criticità del comportamento strutturale di solai e copertura.

Complica ulteriormente la situazione la sostanziale incertezza sulle sezioni residue effettivamente collaboranti che possono essere attribuite alle travi di Pioppo. Sono stati riscontrati infatti generalizzati attacchi da parte di insetti Anobidi che (come dimostrano le travi sabbiate visibili nel locale bar al piano terra), hanno ridotto in polvere quanto meno lo spessore più esterno delle travi stesse (il degradamento interno non è correlato alla numerosità dei fori di sfarfallamento visibili in superficie). Nelle tavole si indica la decurtazione raccomandata per ottenere le sezioni efficaci a partire dalle sezioni geometriche apparenti.

Per quanto riguarda le travi di Conifera della copertura, oggetto di un rifacimento che appare piuttosto recente, sono state riscontrate anche in esse evidenti tracce di attacchi di insetti Cerambicidi (Capricorno delle case). L'attività di questi insetti non appare oggi in modo evidente ed è possibile che tale attacco sia ormai pregresso. Tuttavia, i danni del Capricorno hanno sicuramente ridotto anche la sezione efficace di queste travi, e se ne raccomanda pertanto una verifica della sicurezza strutturale adottando i valori prestazionali e le sezioni indicate nelle pertinenti tavole.

In pochissimi casi sono stati rilevate situazioni di criticità strutturale, anche queste segnalate individualmente nelle tavole: una sezione critica per eccessiva difettosità, una rottura a metà luce, segni di marciume in una trave del solaio monumentale con soffitto a riquadri e infine le zone di appoggio delle travi visibili nel locale scantinato. In tutti questi casi è raccomandato un intervento immediato, volto a scongiurare cedimenti improvvisi del materiale.

Infine, occorre sottolineare con forza che la classificazione della parte lignea delle travi armate con barre di vetroresina incollate con malta epossidica non è, di fatto, estensibile all'intero elemento portante. Le prestazioni di una trave armata dipendono infatti almeno da tre fattori: la qualità della trave lignea di partenza, il dimensionamento e posizionamento dell'armatura, la qualità dell'incollaggio.

La classificazione della sola parte lignea, peraltro, ha senso e significato solo nel caso in cui la trave sia intatta, e cioè derivi dalla semplice squadratura di un tronco. Nel caso in esame, invece, la trave risulta profondamente scanalata e ciò rende largamente imprevedibile il suo comportamento in opera. Inoltre, le prove di laboratorio condotte a varie riprese in Italia e all'estero hanno sempre indicato la difficile compatibilità tra legno e malte epossidiche, causa la differente rigidità dei due materiali e la loro diversa risposta alle variazioni di umidità e temperatura ambientali, per cui la realizzazione di questo tipo di rinforzi necessita di particolari cure e accorgimenti (ad esempio la riduzione al minimo degli spessori di malta intorno alle barre che, nel caso specifico, non sembrano essere stati adottati).



Tavola 1 - Copertura



Tavola 2 - Sottotetto



Tavola 3 – Piano Terzo

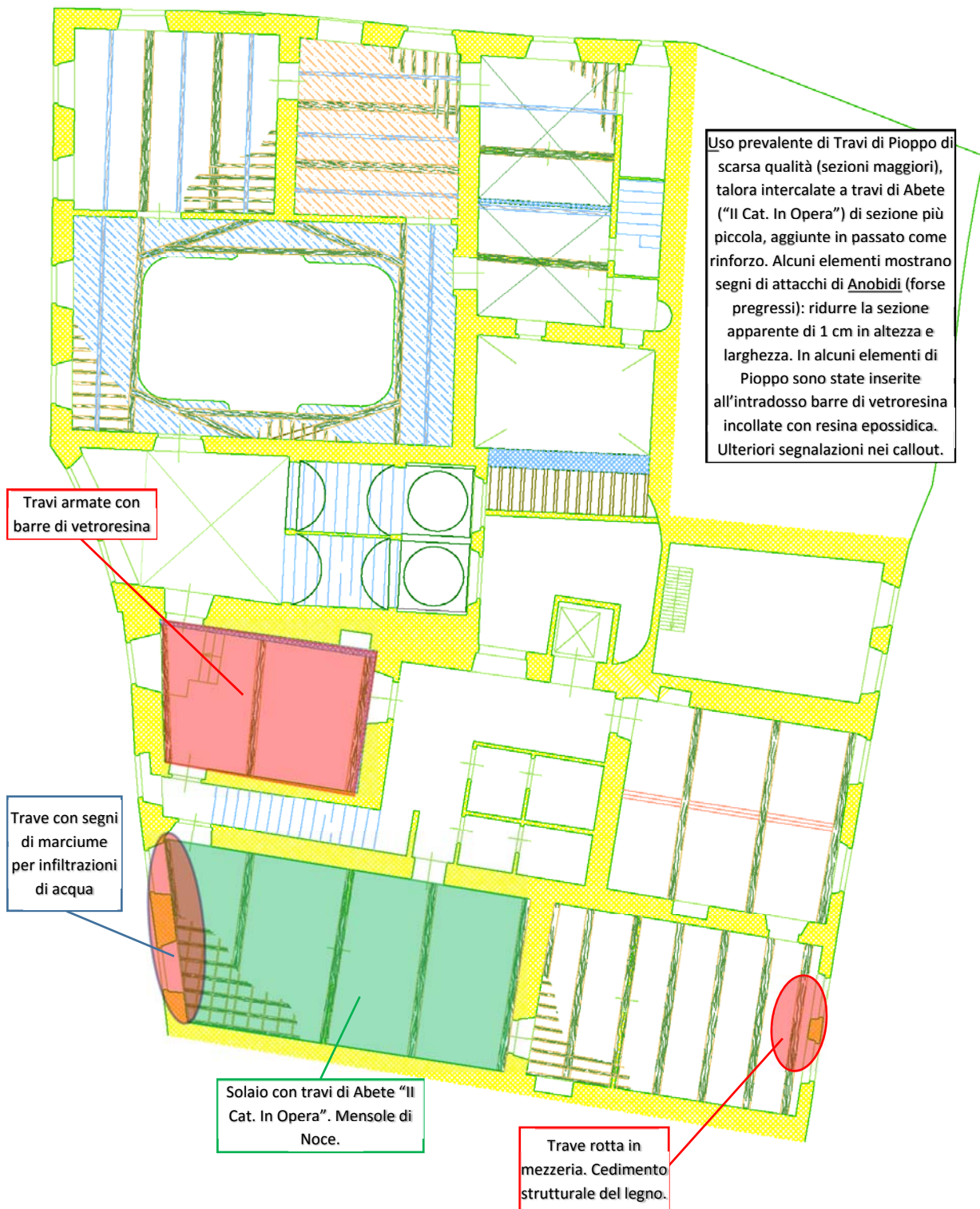


Tavola 4 – Piano Secondo



Tavola 5- Piano primo

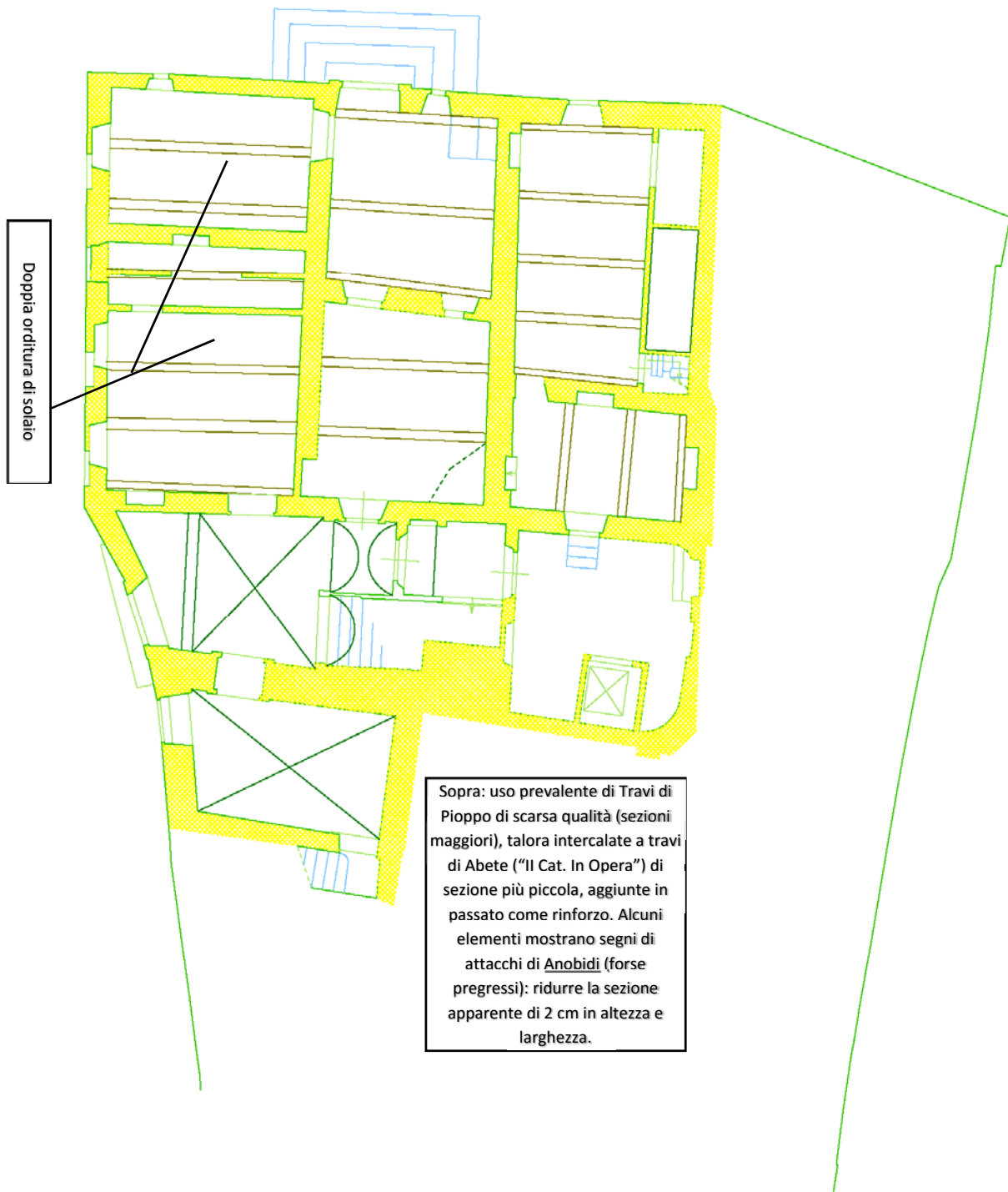


Tavola 6 – Piano Terra



Tavola 7 - Seminterrato

Conclusioni e raccomandazioni finali

- 1) Le strutture ispezionate, nei limiti imposti dall'attuale visibilità e accessibilità, presentano oggettive difficoltà di classificazione secondo la resistenza meccanica, sia a causa della prevalenza di Pioppo di bassa qualità, sia per la presenza di pesanti interventi di restauro effettuati in passato. Si raccomanda pertanto di esercitare la massima prudenza nell'assegnare valori caratteristici o tensioni ammissibili, se possibile appoggiandosi ad almeno qualche prova di tipo statico fino a rottura (sacrificando magari alcune delle travi dei numerosi controsoffitti e/o su un campione di travi di Pioppo di simile qualità e armate nello stesso modo).
- 2) Completare la sostituzione delle travi della copertura, poiché le travi originali lasciate in opera presentano gravi difetti che ne compromettono la capacità portante attesa. Approfittare di questa parziale sostituzione per verificare a tappeto l'entità dell'attacco di Cerambicidi e, solo successivamente, provvedere alla progettazione ed esecuzione di adeguate misure di bonifica e protezione del legno.
- 3) Nel caso in cui si renda necessaria la sostituzione di travi, si tenga conto che – a dispetto della simile densità – il buon legno di Abete rosso ha prestazioni di resistenza e soprattutto di rigidità assai superiori a quelle del Pioppo, tanto da farne il materiale di elezione in tutta Europa sia per l'edilizia tradizionale, sia per la fabbricazione di elementi portanti di legno lamellare incollato nonché di pannelli strutturali di tipo X-Lam.