

## I solai del Palazzo della Magnifica Comunità di Fiemme – Cavalese (Trento)

Il progetto di restauro del Palazzo della Magnifica Comunità di Fiemme prevedeva la riorganizzazione di alcuni spazi interni ed una conseguente variazione dei carichi gravanti sugli orizzontamenti. I solai lignei, connotati da una forte presenza di decorazioni, sono stati quindi oggetto di consolidamento specifico, in cui per ciascun ambiente sono state valutate differenti soluzioni.

I fenomeni di dissesto, analizzati in fase di diagnostica, risultavano derivanti dalla compresenza di più cause tra cui l' eccentricità delle murature rispetto alle fondazioni, gli elevati carichi accidentali, le diverse fasi di costruzione che avevano prodotto nel tempo una lenta ma continua rotazione verso l'esterno delle pareti. Il progetto di consolidamento dei solai ha tenuto conto, oltre che della necessità di aumentare la capacità portante e adeguarla alle nuove destinazioni d'uso, anche dell' esigenza di conferire a tali orizzontamenti la funzione di contrastare il divaricamento in atto della muratura in elevazione.

Gli interventi di consolidamento proposti hanno avuto inoltre l'obiettivo di realizzare una membrana rigida orizzontale in grado di assorbire gli sforzi generati da eventi sismici. Da qui la scelta di realizzare una soluzione mista calcestruzzo-legno, con l'adozione di connettori, che, a causa delle decorazioni presenti, dovevano essere "a secco" (Figura II. 40.)

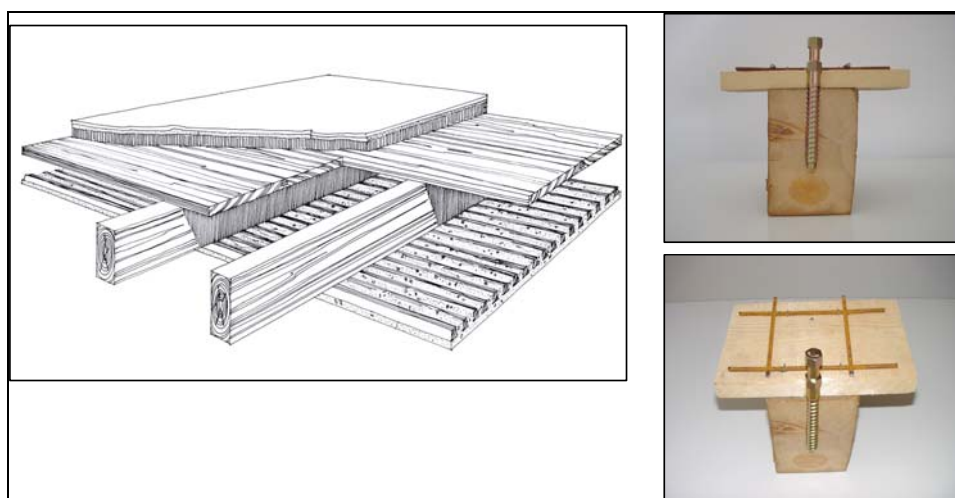


Figura II. 40. La soluzione mista calcestruzzo-legno, con connettori a secco in alluminio filettato

La connessione tra la soletta e la muratura perimetrale è stata prevista mediante connettori metallici a parete (Figura II. 41), con l'impiego di iniezioni con miscele compatibili laddove la malta non garantiva più la continuità del paramento.

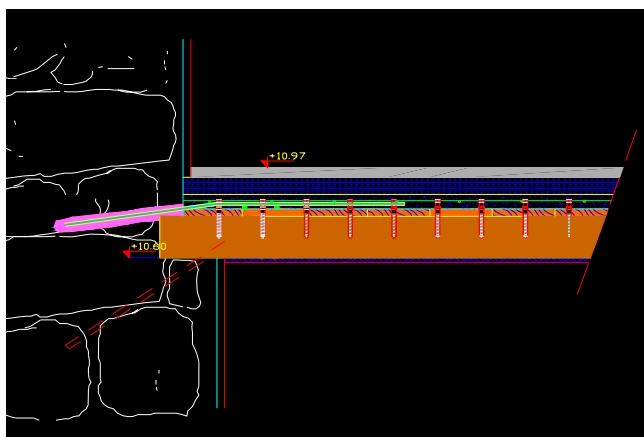


Figura II. 41

Tiranti metallici di collegamento tra parete e parete sono stati previsti in appositi alloggiamenti a pavimento, come misura ulteriore per contrastare la tendenza alla divaricazione delle pareti.

Gli interventi al primo livello sono stati previsti principalmente dall'intradosso in quanto la presenza di pavimenti preziosi impediva ogni azione dal di sopra. In un locale si è scelto di intervenire con una struttura a graticcio (Figura II. 42 a, b), realizzata con piatti metallici incrociati diagonalmente, posti sotto al solaio e lasciati a vista. Ogni trave risulta così appoggiata in almeno un punto intermedio, con una notevole riduzione dei momenti flettenti sotto carico. I piatti diagonali sono in grado inoltre di trasferire sforzi di taglio nel piano orizzontale, collegando le porzioni adiacenti di solaio in un unico elemento di diaframma, in grado di distribuire i carichi in caso di terremoto.

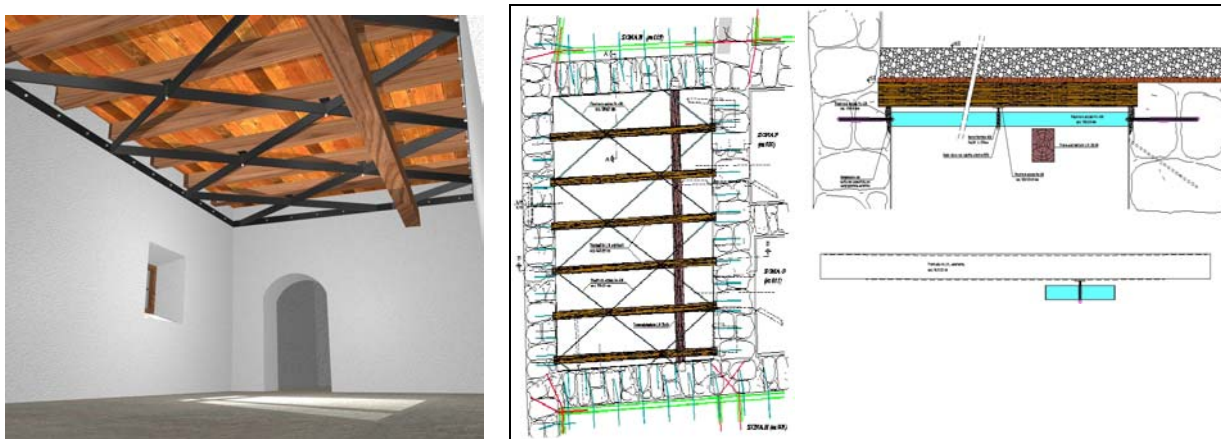


Figura II. 42 a, b. Struttura reticolare di primo piano

Al secondo piano gli elementi d'orditura del solaio mostravano uno stato di degrado e di dissesto molto marcato, con problemi di collasso locale in prossimità degli appoggi alla muratura e degrado biologico da funghi e da insetti.

La complessità dei vincoli progettuali era accentuata dalla presenza di ricche articolazioni decorative intradossali.

Si è optato per inserire un dormiente ligneo perpendicolare alle travi, sostenuto da cavetti inclinati opportunamente regolabili in lunghezza e tesabili (Figura II. 43 a, b).

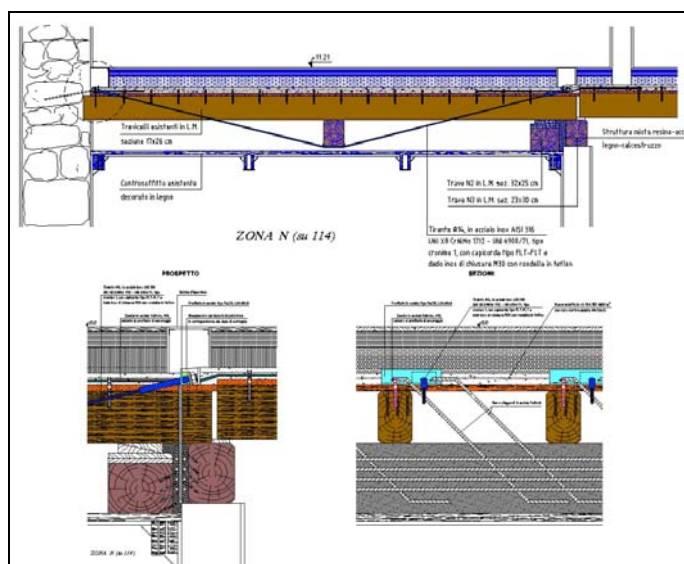


Figura II. 43 a, b. Lo stato di fatto all'intradosso e dettagli di progetto

Negli ambienti destinati ad uffici amministrativi, il solaio è completamente decorato. La soluzione studiata per rinforzare l'ordito principale prevede la realizzazione di una trave reticolare in estradosso, in corrispondenza dell'asse longitudinale delle travi principali stesse. Il nuovo elemento strutturale viene reso solidale alla trave lignea mediante connettori metallici e alla soletta in cls mediante staffe saldate.

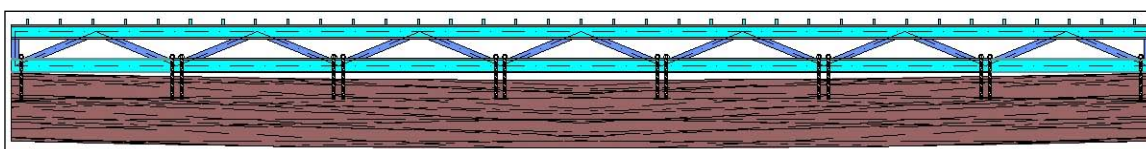
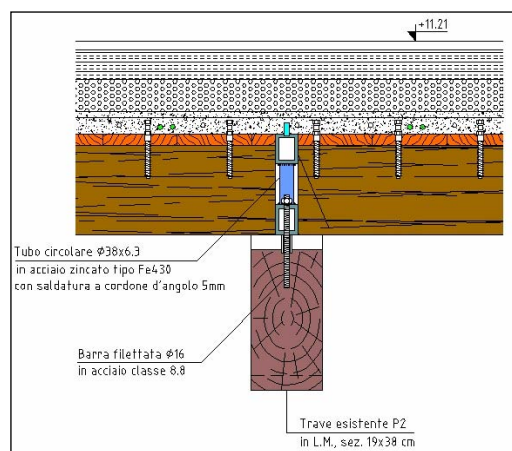


Figura II. 44. Uffici amministrativi: immagine dello stato di fatto e dettagli di intervento.

Le travi di sostegno di uno dei corridoi si presentavano particolarmente sollecitate. Per esse si è arrivati alla definizione di due soluzioni diversificate. A sostegno della trave di bordo delle scale sono stati previsti due cavi verticali paralleli ancorati in diagonale alla muratura superiore, in corrispondenza del dormiente del solaio (Figura II. 46, a) che funge da contrasto orizzontale compresso.



Per l'altra trave dello stesso ambiente, eccessivamente inflessa, si è operata una riduzione della luce, creando due ulteriori appoggi intermedi. Considerato che sotto alla trave è presente un tamponamento in muratura, si è previsto di posizionare due puntelli in acciaio, contenuti nello spessore murario, in adiacenza degli stipiti della porta, nella mezzeria della campata. Il carico verticale trasmesso dalla trave ai puntelli viene recuperato mediante due cavi inclinati che collegano le estremità inferiori dei profili alla muratura soprastante, in corrispondenza delle teste della trave da rinforzare (Figura II. 46, b).



Figura II. 45. a, b. Solaio della stanza del consiglio.

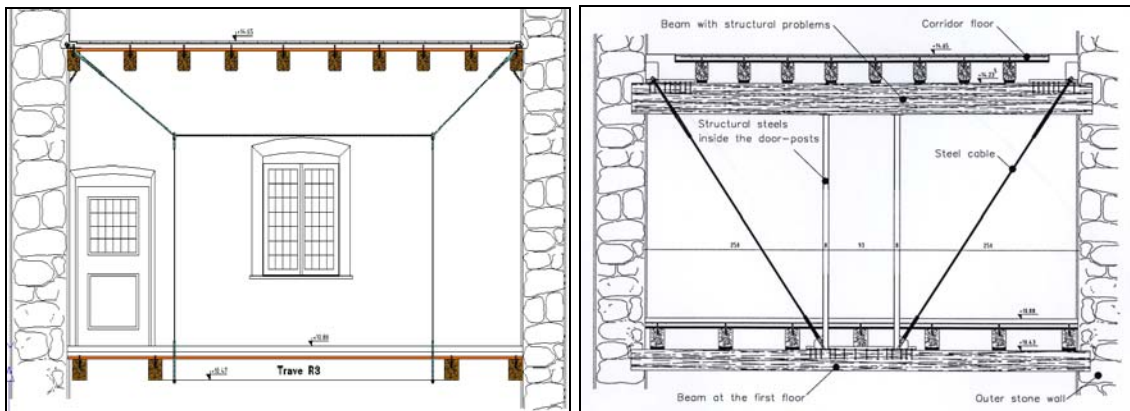


Figura II. 46. a) Soluzione per la trave di bordo scala. B) Soluzione per la seconda trave rinforzata.

Al disopra della stanza del Consiglio è stato previsto l'intervento di maggior impatto. Le altissime travi dell' orditura principale, ciascuna magistralmente costituita da due sezioni lignee sovrapposte e giuntate mediante staffe, risultavano al limite delle capacità resistente. La soluzione elaborata prevede la realizzazione all'estradosso di una nuova struttura reticolare spaziale in acciaio a cui le travi lignee principali possano esser sospese. Tale struttura, oltre assorbendo i carichi verticali della struttura, agisce anche da diaframma, irrigidendo il piano orizzontale la scatola edilizia (Figura II. 47 a, b, c).

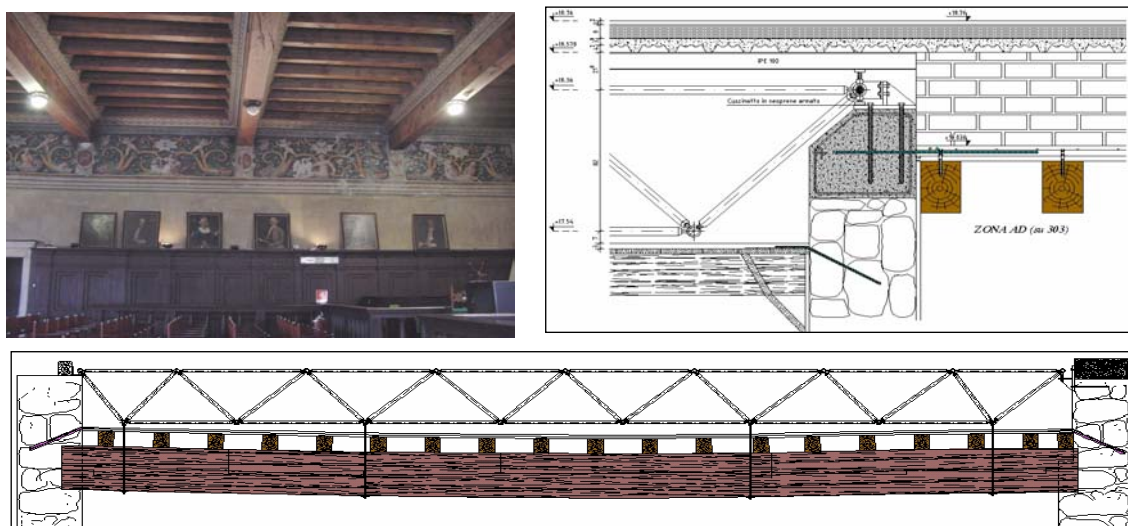


Figura II. 47 a, b, c. La struttura reticolare spaziale al di sopra del solaio

## Conclusione

Gli esempi descritti, pur nella loro sinteticità, mostrano le possibilità e la grande flessibilità di uso degli elementi leggeri in acciaio, ed in particolare dei tiranti, nelle applicazioni del consolidamento strutturale di elementi lignei.

Sono state presentate soluzioni con elementi a scomparsa, oppure totalmente a vista o parzialmente a vista; soluzioni passive, soluzioni attive o soluzioni parzialmente attive; soluzioni in acciaio normale o in acciaio inox, a seconda del grado di rischio che il loro utilizzo prospettava.

Sempre più fattibili e vicine appaiono soluzioni dove il materiale acciaio verrà sostituito o affiancato da composti fibrosi di eccezionali caratteristiche dal punto di vista meccanico e della durabilità.

Molte sono pertanto le soluzioni rese possibili dall'apporto di materiali ed elementi strutturali leggeri, soprattutto con modalità di funzionamento "attivo" come quelle sopra illustrate, ma va sottolineato che la soluzione migliore, tra tutte le possibili, va ricercata tra quelle che riconoscono la assoluta singolarità ed irripetibilità dell'opera monumentale.

Questa priorità deve spingere il professionista ed il ricercatore alla individuazione di una scelta progettuale, ossia di un compromesso culturale, tecnico ed economico, capace di sfruttare in modo ottimale le risorse tecnologiche, gli strumenti di previsione e controllo ed i materiali disponibili, nel tentativo di consegnare al futuro, in condizioni dignitose, l'opera che gli è stata affidata.

I casi presentati sono stati progettati in collaborazione con molti colleghi architetti ed impiantisti, che desidero qui ringraziare.

La progettazione è stata effettuata da :

Casa ex-Masciadri - Arcene (Bergamo):  
archh. D. Vitale, C. Di Biase, M. Minocci, ing. L. Jurina