

promo_legno

Produzione e montaggio Esperienze dalla pratica

Marco Ghizzoni



Corso Specialistico: Tetti e coperture in legno

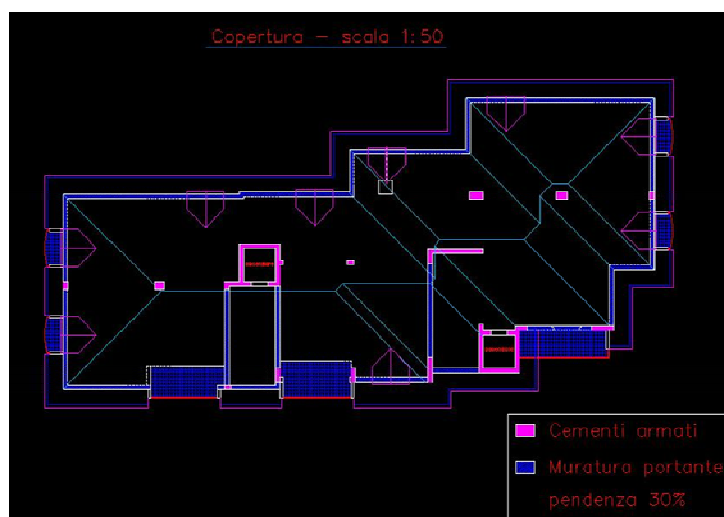
Modulo D : Produzione e montaggio struttura

La carpenteria è chiamata ad eseguire quanto previsto dal progettista dell'opera, spesso però si trova ad affrontare difficoltà connesse con una errata impostazione generale del progetto che non tiene conto delle peculiarità delle coperture in legno, dei metodi di lavorazione e dei limiti dimensionali caratterizzanti le strutture in legno.

E' importante ricordare che l'impostazione generale della struttura è fondamentale per la sicurezza della struttura, per la capacità della stessa a resistere alle sollecitazioni statiche ed a quelle sismiche e per la economicità della stessa.

Un esempio tipico di quanto sopra citato è il caso di richieste di realizzazione di coperture in legno su strutture inizialmente nate per la realizzazione di solai in latero cemento con sovrastanti muricci e tavelloni, ove in corso d'opera si decida di realizzare una copertura lignea. Le pilastrature sono in molti casi sfalsate poiché concepite in base all'ottimizzazione delle stanze considerando di avere le travi dei solai in spessore, ciò rende molto complicato la corretta realizzazione della copertura lignea che è una struttura spaziale, anche in considerazione del fatto che spesso tali richieste di variazione sono dettate da esigenze estetiche che presuppongono il mantenimento delle strutture lignee a vista.

Strutturalmente una copertura lignea non può considerarsi infinitamente rigida nel proprio piano e se la progettazione dell'edificio è stata realizzata considerando l'ultimo solaio infinitamente rigido nella quasi totalità dei casi si scopre che la disposizione degli elementi verticali sismoresistenti non è compatibile con la copertura richiesta.



Altro caso tipico riguarda la progettazione di strutture con travi principali tipo boomerang (ad intradosso curvo) con pendenze delle falde esterne superiori al 25% , generando con ciò notevoli problematiche sia per la realizzazione della trave (forze di trazione ortogonali alla fibra all'intradosso curvo), sia per la trasportabilità delle stesse.

Infatti se è comunque facilmente trasportabile un elemento che ecceda per lunghezza risulta essere molto oneroso un trasporto eccezionale che fuoriesca dalla sagoma frontale del mezzo.

Al contrario la richiesta di realizzare capriate classiche con pendenze inferiori al 30% rappresenta una pessima utilizzazione della tipologia costruttiva e crea delle criticità nei nodi di carpenteria.

Particolare attenzione va posta nella scelta del materiale che si vuole impiegare in funzione dello schema statico e costruttivo che si vuole adottare, l'utilizzo di travi in legno massiccio, disponibile sul mercato generalmente allo stato fresco non essiccato, comporta la necessità di utilizzare schemi costruttivi con gli elementi lignei in appoggio. Il prezzo commerciale degli elementi in legno massiccio fa generalmente riferimento ad elementi allo stato fresco o con stagionatura naturale.



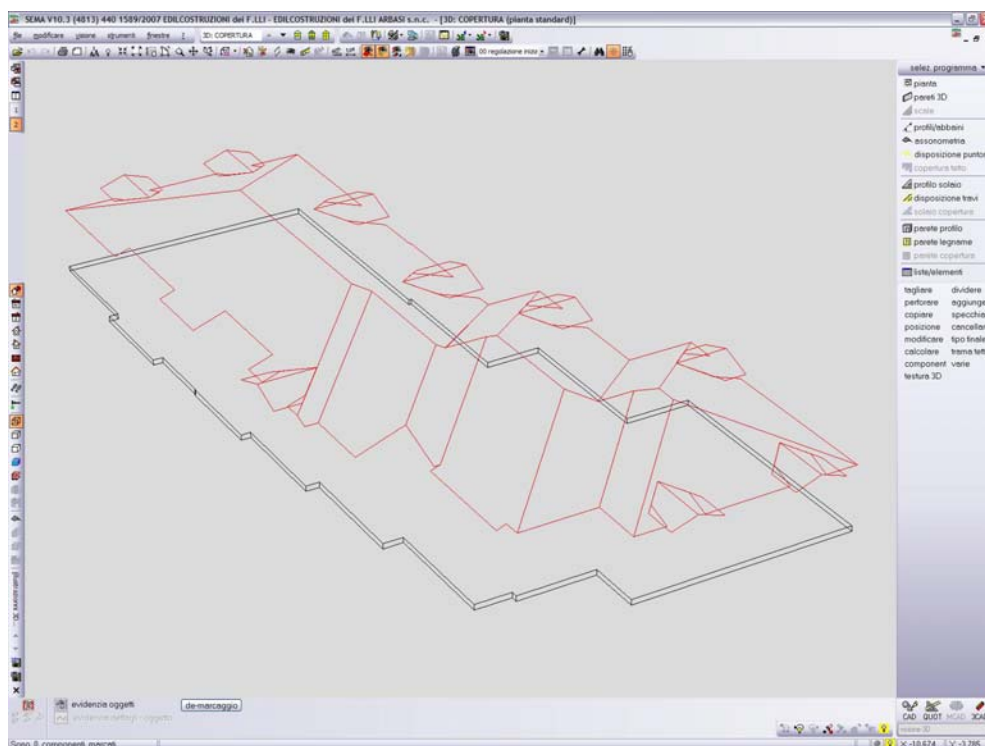
Se esigenze di ingombro od estetiche necessitano di realizzare la struttura con elementi “ in luce”, cioè con gli estradossi degli elementi allineati, è opportuna prevedere la realizzazione degli stessi con prodotti tipo il legno lamellare, le travi tipo Bilama o elementi in legno massiccio giuntato (GLT).

Definita insieme al progettista la struttura da realizzarsi generalmente la carpenteria procede al rilievo in cantiere delle strutture in elevato su cui la struttura in legno appoggerà. Le moderne tecniche di lavorazione che prevedono il taglio della struttura in stabilimento necessitano una notevole precisione nel rilievo delle misure al fine di poter garantire la realizzazione dell'opera a perfetta regola d'arte anche dal punto di vista estetico.

In Italia la quasi totalità delle strutture in legno è a vista e l'accuratezza richiesta nella realizzazione delle stesse è sempre più simile a quella di un mobile .

Per non avere problemi in fase di montaggio sarebbe opportuno provvedere al rilievo una volta approntati i cordoli perimetrali e gli appoggi centrali, ciò comporta di tener conto nel cronoprogramma dei lavori del tempo che dovrà intercorrere tra il rilievo e la posa della struttura. In alternativa si può procedere all'approntamento dei disegni esecutivi sulla base degli elaborati di progetto, in tal caso sarà onere della Direzione Lavori garantire la perfetta corrispondenza tra gli elaborati ed il realizzato.

Una particolarità sui programmi di disegno tridimensionali utilizzati dalle carpenterie è costituita dal fatto che gli stessi sono predisposti per trasferire alle macchine a controllo numerico i dati per la lavorazione degli elementi strutturali. La base di lavoro di tali programmi è la definizione delle falde, pertanto variazioni apparentemente banali come la variazione della pendenza delle falde comportano la necessità di procedere alla rielaborazione del disegno dall'inizio, per questo è necessario cominciare la stesura del disegno esecutivo sulla base di dati certi.



Il taglio del materiale avviene prevalentemente per mezzo di macchine a controllo numerico.



In alternativa alle macchine a controllo numerico vengono utilizzate idonee macchine da carpenteria, troncatrici a catena, fresatrici, sega a nastro, seghe circolari.



Generalmente l'utilizzo delle macchine manuali è limitato a quei casi ove la dimensione dell'elemento da lavorare eccede la capacità di carico della macchina a controllo numerico, (normalmente massimo 80 cm di altezza delle travi), oppure in caso di elementi curvi .

In alcuni casi particolari, specialmente nelle ristrutturazioni con edifici fuori squadra , ove la realizzazione di un rilievo preciso risulterebbe difficilmente eseguibile si preferisce portare in cantiere gli elementi a lunghezza maggiorata ed eseguire tagli e le lavorazioni in cantiere con squadre altamente specializzate. Per una buona riuscita dell'opera è necessario che le lavorazioni siano realizzate con le apposite macchine e non con la classica motosega, al fine di poter garantire le corrette tolleranze delle lavorazioni.



Il materiale tagliato e pronto per l'assemblaggio viene quindi sottoposto a trattamento con impregnanti, applicati a pennello, spugna o a macchina. Nelle classe di Servizio 1, caratterizzata da ambienti riscaldati ad umidità controllata il legno è in condizioni climatiche tali da garantirne la durabilità nel tempo, pertanto non è necessario proteggerlo con prodotti chimici. Per proteggere il materiale durante le fasi di montaggio e per rendere più agevole la pulizia dello stesso, viene applicata una finitura estetica, il più delle volte colorata.

Una buona pratica prevede l'applicazione di un impregnante trasparente o in tonalità molto chiara come protettivo temporaneo e base per l'applicazione a edificio terminato di una seconda mano atta a coprire lo sporco che inevitabilmente si viene a depositare durante le fasi di montaggio.



Lo stoccaggio ed il trasporto del materiale deve inoltre avvenire con teli protettivi onde evitare che lo stesso possa rimanere esposto alle intemperie, ed assorbire eccessiva umidità, compromettendo la tolleranza dimensionale delle eventuali lavorazioni di carpenteria, oppure se per tempo più prolungato portare alla formazione di funghi e muffe.



La fase del montaggio risulta spesso essere la più delicata e difficile da gestire per la necessità di interagire con il rimanente personale del cantiere e gli imprevisti legati alle condizioni atmosferiche.

La realizzazione delle coperture spesso presenta delle notevoli difficoltà in materia di sicurezza contro le cadute dall'alto, poiché se è relativamente semplice proteggere le linee di gronda mediante la predisposizione di impalcature perimetrali, altrettanto non si può dire per le linee di colmo e gli altri elementi in quota, pertanto è auspicabile progettare la copertura in modo da ridurre le criticità in quota, ad esempio limitando la necessità di realizzare giunti ,lavorazioni ed altro in opera, ciò si ottiene cercando di semplificare ove possibile la struttura ed i collegamenti (vedi staffe fissate al calcestruzzo, o giunti a più vie da realizzarsi per la mancanza di opportuni appoggi).



A volte può essere utile realizzare l'assemblaggio della struttura a terra e poi sollevarla e posizionarla sulle strutture di cemento armato.



Una alternativa al sistema costruttivo classico è l'utilizzo di pannelli X-lam , atti a sostituire l'orditura secondaria e il tavolato, da posare direttamente sulle orditure principali. Tale tecnica costruttiva accelera notevolmente la fase di posa in opera ed è particolarmente indicata per coperture con andamenti di falda semplici.



I limiti dimensionali di tali pannelli sono quelli legati alla trasportabilità degli stessi, anche se poi bisogna tenere conto dei mezzi di sollevamento presenti in cantiere (controllare la portata delle gru disponibili).



Particolare attenzione va posta al rilievo delle strutture di sostegno esistenti, poiché tanto maggiore è la prefabbricazione degli elementi, minore è l'adattabilità degli stessi. Se nella realizzazione di edifici interamente in legno la carpenteria predispone, progetta e taglia tutti gli elementi, la realizzazione di una copertura in legno su di una costruzione tradizionale in muratura comporta l'intervento di maestranze diverse, non tutte predisposte ad operare con la necessaria precisione.

Dal punto di vista strutturale l'utilizzo di tali pannelli su coperture di grandi dimensioni può rappresentare un vantaggio, poiché l'elevata rigidità nel proprio piano di tali pannelli può consentire di utilizzare gli stessi come elementi di controvento.

Per una corretta realizzazione di tale sistema costruttivo è indispensabile una pianificazione e coordinazione delle fasi costruttive dell'opera, poiché la predisposizione di tali pannelli richiede un certo tempo, ed una volta realizzati è indispensabile che siano subito posati, poiché dato il loro notevole ingombro, difficilmente la carpenteria dispone di adeguati spazi per immagazzinarli se non per pochi giorni.

Spesso la presenza di tagli e lavorazioni già predisposti fanno ritenere erroneamente agli impresari che la posa del tetto sia un semplice gioco ad incastro, pertanto sottovalutano la necessità di avere personale con adeguata esperienza per la posa.

Se da un lato il taglio in stabilimento semplifica le operazioni di approntamento del materiale, dall'altro rende molto più vincolante la precisione nella posa.

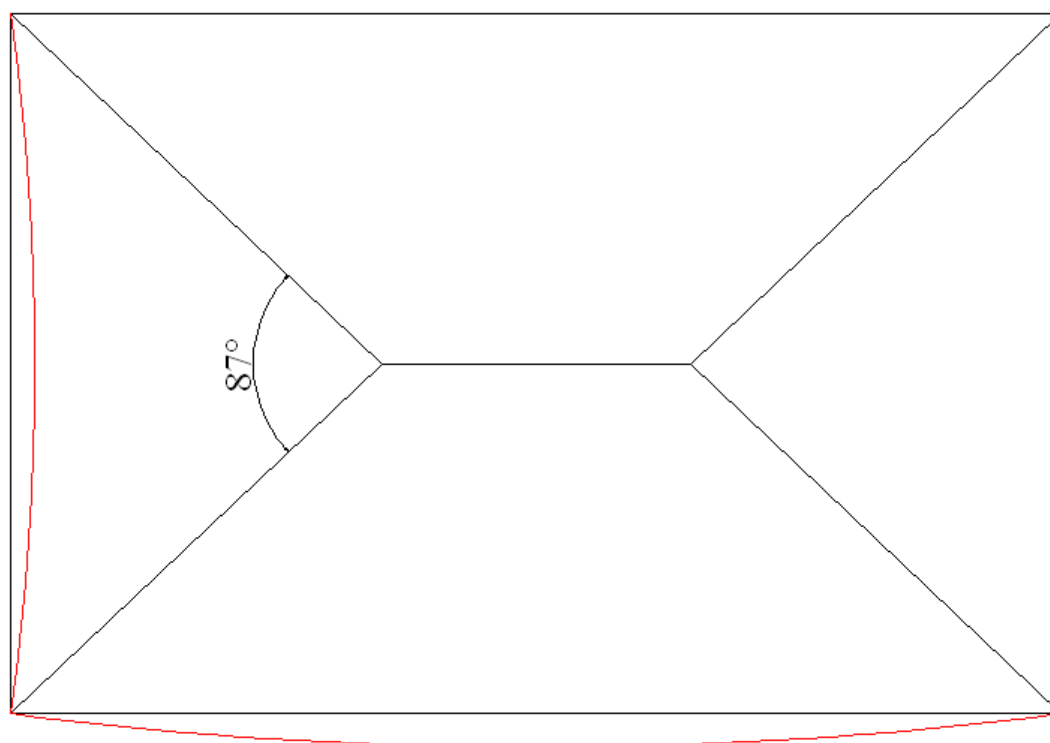
Se nella posa delle travi principali non vengono rispettati al millimetro le mutue distanze, gli angoli dei diagonali gli allineamenti e le pendenze, nelle successive fasi di posa degli elementi secondari si incontreranno delle incongruenze geometriche che costringeranno a riposizionare tutto il materiale, o a ritagliare in cantiere gli elementi con la necessità di sostituirne alcuni.

Gli operatori dell'edilizia non sono abituati a lavorare con la precisione che la posa di un tetto pretagliato richiede.

Il carpentiere non è un operaio bravo ad utilizzare la motosega ed il martello, ma uno specializzato in grado di leggere ed interpretare i disegni di montaggio, impostare quote ed angoli correttamente e, nel caso, adeguatamente attrezzato con le macchine specifiche per correggere in cantiere eventuali errori o difetti.

Tipico caso si presenta nella posa di tetti a padiglione con la travi diagonali predisposte con lavorazioni di carpenteria a coda di rondine, l'ortogonalità tra le travi diagonali deve essere perfetta, altrimenti l'andamento della gronda non risulterà rettilineo.

Purtroppo spesso volte l'operatore non esperto appoggia lo squadro sulle travi diagonali, rilevando l'angolo in pendenza anziché in piano, sbagliando quindi la misura di qualche grado. Il vincolo rappresentato dalle fresate a coda di rondine impedisce l'allineamento della gronda.



Un capitolo particolare lo apre l'introduzione delle Norme Tecniche delle Costruzioni, equiparando il legno agli altri materiali da costruzione. Culturalmente molti impresari non sono preparati a considerare il legno come un elemento costruttivo pari al cemento armato e tendono a comportarsi come si sono abituati negli anni; pertanto, se devono armare una trave od un pilastro in cemento armato chiedono al progettista le tavole dei ferri e dei cementi armati, se devono eseguire una copertura in legno di semplice esecuzione si presentano alla carpenteria e chiedono di preparargli urgentemente un certo numero di travetti di una data lunghezza, omettendo la predisposizione del relativo progetto.

La fase del collaudo statico delle coperture in legno in questa fase di transizione dal vecchio regime alle nuove norme è un punto particolarmente delicato in quanto molte strutture realizzate secondo le vecchie norme che non prevedevano il collaudo statico delle opere in legno, non sono corredate da un progetto effettivo ma semplicemente da uno schema di montaggio, e quando il collaudatore pretende le certificazioni statiche della copertura queste vengono richieste a posteriori alle carpenterie e predisposte unicamente verificando le dimensioni degli elementi visibili, nell'impossibilità di controllare il comportamento globale della struttura.