



FABBISOGNO DI RICERCA NELL'INGEGNERIA DEL LEGNO IN CINA

> continua la scoperta del pianeta Cina. Questo mese Long Weiguo ci spiega passato, presente e futuro delle costruzioni di legno nel gigante asiatico.

STORIA E ATTUALITÀ DELLA STRUTTURA IN LEGNO IN CINA
La struttura in legno cinese ha una lunga storia. La struttura in legno con tetto ampio a doppio cornicione può essere fatta risalire alla Dinastia dei Zhou occidentali, databile grosso modo al primo millennio a.C. All'epoca delle dinastie Qing e Han fanno la loro comparsa i palazzi con grandi strutture in legno, mentre è la dinastia Tang a rappresentare il tempo più prospero per le costruzioni con strutture in legno. Le tecnologie costruttive delle strutture in legno sono state illustrate in un'opera dal titolo Da Tang Liu Dian e anticamente si sono anche diffuse all'estero.

Una compilazione di parametri di architetture antiche è stata elaborata nel periodo dalla dinastia Song alla dinastia Liao (Dal 960 d.C al 1279 d.C). le tecnologie costruttive delle strutture in legno hanno in quel periodo fatto registrare considerevoli progressi, con la costruzione di una gran quantità di palazzi magnifici. Durante la dinastia Yuan (1279 d.C. - 1368 d.C) furono innalzati gli edifici delle grandi capitali. Alcuni imponenti edifici del periodo Ming (XVI sec.) furono riparati durante la dinastia Qing (1644 d.C - 1911 d.C.) e sono stati fortunatamente preservati fino ai nostri giorni.

Il Ministro delle Costruzioni della dinastia Qing promulgò una serie di norme relative alle modalità del fare architettura. Stabili norme ingegneristiche, uniformò il sistema degli edifici ufficiali, specificò 27 modelli abitativi e sottopose la tecnologia costruttiva ad un rigoroso processo normativo.

La Cina è un Paese sterminato e suoi stili architettonici presentano differenze dal Sud al Nord. Lo stile grandioso del nord e quello delicato del sud si sono formati gradualmente. Vi sono antichi edifici in legno cinesi che sono stati preservati per quasi un millennio, come la torre in legno YingXian, il tempio Nanchan sui monti Wutai, il tempio Foguang, il tempio Jixian Dule ecc. Questi vecchi edifici sono rinomati presso la comunità internazionale per il loro valore artistico e storico e sono considerati tesori dell'architettura orientale. Per due decenni successivi alla data storica del 1949, per le esigenze del Paese le strutture in legno sono state utilizzate ampiamente non solo negli edifici civili e pubblici, ma anche nelle costruzioni industriali, questo soprattutto per la facile reperibilità della materia legno.

In quegli anni, il livello di industrializzazione della Cina era piuttosto basso, pertanto l'applicazione delle strutture in legno era limitata all'uso di travi squadrate o tronchi, vale a dire la tradizionale struttura in legno cinese. Nel corso di un lungo processo storico si sono assommate numerose esperienze costruttive intorno alle applicazioni delle strutture in legno cinesi, anche in rapporto al clima locale, alla conformazione del terreno, alle risorse naturali ecc. Di pari passo si sono sviluppati strumenti tecnologici adeguati. Tuttavia, trascorsi tre decenni, l'applicazione delle strutture in legno ha subito una battuta d'arresto per la mancanza di risorse forestali cui si accompagnò un ristagno della ricerca tecnologica.

A partire dal 1998, per mantenere un equilibrio tra la fornitura di legname e la domanda, sono state adottate una serie di misure per promuovere le importazioni di legname. Grandi quantità di legname vengono importate e si utilizzano ampiamente nelle costruzioni legname dimensionato e ingegnerizzato. Nel frattempo sono stati gradualmente revisionati e formu-

lati i codici delle strutture in legno. Per ampliare le possibilità di utilizzo delle strutture in legno e ottimizzare l'uso razionale del legno è importante che si sviluppi la ricerca sulla struttura in legno laminato, si sviluppino i materiali composti e si studino i metodi di protezione del legno in modo tale da allungarne la vita. Nel 2006 è partito in Cina il programma di conservazione energetica in edilizia. I muri composti a strutture in legno, utilizzati in altre strutture come muri riempiti, giocano un ruolo positivo all'interno di tale programma.

LA RICERCA CHE NECESSITA ATTUALMENTE

Attualmente, la domanda interna di legname ha raggiunto i 300-330 milioni di metri cubi annuali. Secondo la quota di prelievi forestali nel periodo del 10° Piano quinquennale, solo 140-150 milioni di metri cubi sono disponibili annualmente. La quota di prelievi forestali dovrebbe portare ad un gap interno di fornitura legname di 160 milioni di metri cubi.

Il pino cinese, il pino masson e il pioppo sono le principali piantagioni. Le aree occupate da piantagioni di queste tre specie occupano una superficie di 18.184 milioni di ettari, il 59,41% dell'area totale di piantumazione per un volume di legno di 968 milioni di metri cubi, il 65,34% del volume totale del legno da piantagione. Il diametro delle piante di queste piantagioni si aggira intorno ai 25-30 cm., misura che consente la loro immediata trasformazione in tronchi.

Di estrema importanza risulta stabilire l'utilizzo delle specie cinesi a rapida crescita. Ed è altresì necessario studiare l'indice di forza del legno dimensionato. Attualmente, la Chinese Academy of Forestry ha cooperato con il Canadian Forest Research Institute allo scopo di svolgere una ricerca sull'indice di forza del legno dimensionato di abete bianco cinese.

Un altro ambito di ricerca che necessita di essere svolto è quello relativo alle tecnologie strutturali del legno incollato che non subisce restrizioni da parte del formato naturale del tronco. Quindi, la qualità della struttura del legno può essere migliorata, può essere ampliato il raggio d'applicazione del legno, ridotto lo spreco di materiale. Il Codice di progettazione delle strutture in legno GBJ-88, promulgato nel mese di

ottobre 1988, ha per la prima volta previsto la voce relativa alle strutture in legno incollato. Attualmente il codice per le strutture in legno incollato è fondamentalmente compilato sulla base di informazioni tecniche derivanti dall'ex Unione Sovietica. Negli ultimi anni, la tecnologia relativa si è sviluppata rapidamente nella regione dove le strutture in legno sono ampiamente utilizzate. Tuttavia, nel corso degli ultimi 20 anni non c'è stata in Cina alcuna ricerca sulle strutture in legno incollato. Nella recensione degli standard nazionali iniziata nel 1999, il contenuto delle strutture in legno incollato non è stato aggiornato a causa della mancanza di studi recenti. Fondamentalmente si riprendono i contenuti del codice compilato nel 1988 che è alquanto arretrato rispetto allo stato internazionale attuale delle tecnologie.

Al fine di far sì che le strutture in legno incollato ottengano un'applicazione a vasto raggio nel progetto evitando problemi qualitativi, il lavoro di elaborazione del "Codice delle strutture in legno incollato" è già iniziato nell'anno corrente. Attualmente rimangono da risolvere i seguenti problemi:

- La classificazione avanzata su scala internazionale della qualità del materiale e la gradazione di intensità della struttura in legno incollato necessita ricerche approfondite al fine di completare quanto stipulato nel codice GB50005.
- I metodi internazionali di progettazione delle strutture in legno incollato necessitano ulteriori studi per completare il contenuto del progetto della struttura. Per ridurre i costi, è necessario avviare aziende che lavorino il legno incollato con tecnologie avanzate ed efficienti. Solo in questo modo è possibile soddisfare il bisogno di sviluppo delle strutture in legno incollato in Cina. Le imprese di costruzione devono essere sviluppate ed istruite sulle nuove tecnologie. In questo modo le costruzioni con strutture in legno incollato possono essere realizzate in modo compiuto.

NECESSITÀ DI SVOLGERE RICERCHE SUI MATERIALI

I materiali a struttura composita includono LVL, PSL, LSL, OSL e altri prodotti a legno composto che abbiano caratteristiche similari. Sono usualmente prodotti con colle a prova d'acqua per uso esterno. Contengono quindi una bassa percentuale di acqua e hanno un'elevata resistenza, come pure un basso grado di contrazione. Attualmente, i materiali a struttura composita sono largamente impiegati in costruzioni con struttura in legno leggera e anche come travi o colonne nei normali edifici. In Cina vi sono strutture in legno che utilizzano materiali compositi in funzione di travi o colonne, tuttavia la Cina non dispone di propri impianti per questo tipo di prodotti che deve pertanto importare con conseguente aumento dei prezzi.

Per quanto riguarda i materiali composti vi sono alcuni problemi che devono essere risolti:

- 1) È necessario stabilire degli standard dei prodotti relativi ai materiali a struttura composita.
- 2) È necessario attirare tecnologie e apparecchiature estere relative alla produzione dei materiali a struttura composita.
- 3) Devono essere costruiti impianti di lavorazione.
- 4) Cooperare con enti esteri che svolgono ricerche sui suddetti materiali, fare pieno utilizzo delle specie locali per produrre materiali composti.

È NECESSARIO MIGLIORARE LA PROTEZIONE DELLA STRUTTURA IN LEGNO

La Cina è un Paese enorme che presenta condizioni climatiche assai differenziate e conseguentemente diverse specie di funghi ed insetti dannosi per il legno. Sono pertanto richieste, a seconda delle condizioni climatiche, misure protettive altrettanto differenziate.

La qualità della protezione del legname da opera è un fattore chiave per allungare la vita del materiale stesso, obiettivo principale delle misure di protezione. È quindi necessario condurre nuove ricerche su materiali di protezione del legno efficienti, non inquinanti e incolori, inodori, multifunzionali ed ecosostenibili. È altresì necessario svolgere alcune ricerche sulla permeabilità del legno e migliorare la qualità difensiva di tutti i tipi di legno che presentano difficoltà di impregnanza.

Inoltre, le costruzioni a struttura leggera in legno sono utilizzate continuamente in tutta la Cina. Per tali strutture la prevenzione della corrosione e degli attacchi da parte di insetti può essere svolta solo conformemente agli standard attuali. A tale riguardo le costruzioni a struttura leggera in legno realizzate in Cina negli anni recenti necessitano ricerche specifiche per migliorarne il trattamento.

LE STRUTTURE IN LEGNO PRESENTANO NOTEVOLI PROSPETTIVE ESSENDO IL LEGNO UN MATERIALE RINNOVABILE ED ECOLOGICO

Attualmente l'area edificata è di circa 40 miliardi di metri quadri dei quali il 99 per cento costituito da edifici ad alto consumo energetico. Al contrario, gli edifici a risparmio energetico rappresentano solo il 3-5% di quelli di nuova costruzione nel corso di un anno. Lo sviluppo di costruzioni a risparmio energetico dovrebbe essere promosso da politiche governative incisive. Quindi il bisogno di "materiali da costruzione verdi" può risultare stimolante generando nuove opportunità.

L'area occupata da nuovi edifici in Cina dovrebbe raggiungere i 2 miliardi di metri quadrati all'anno in dieci anni. Nondimeno, tutti gli edifici di nuova costruzione nelle città dovrebbero raggiungere lo standard di risparmio energetico del 50 per cento nel 2010, conformemente alle prescrizioni governative. Questo significa che in futuro la domanda di "materiali da costruzione verdi" conoscerà un'enorme crescita in Cina nel giro di qualche anno.

Aumentando incessantemente le richieste di una migliore qualità e ambiente lavorativo, la conservazione energetica e la superiorità della struttura in legno otterranno un'unanime riconoscimento. È tuttavia necessario avere la massima chiarezza su come coniugare le strutture in legno con quelle in cemento o acciaio, per poterle utilizzare valorizzandone le rispettive caratteristiche.

Alla fine del 2003 è stato stabilito il "Codice tecnico della ripartizione con strutture in legno", con la cooperazione dello

Standard Norm Department of Ministry of Construction, il National Building Materials Bureau Standard Norm Center, la China Southwest Architectural Design & Research Institute and European Wood Products Association. Questo codice è entrato in vigore a partire dal 1° marzo 2006. I vantaggi offerti dalla combinazione di pareti con strutture in legno sono svariati: layout flessibile, portata lorda leggera, portata strutturale più leggera, costo più basso, migliore isolamento acustico, risparmio energetico, costruzione flessibile, produzione industriale dei componenti, costruzione in sito.

LA CAPRIATA IN LEGNO LEGGERA È UTILIZZATA PER TRASFORMARE IL TETTO PIATTO IN TETTO INCLINATO

Numerosi esempi possono essere riportati dell'utilizzo di capriate in legno leggero per trasformare un tetto piatto in inclinato. Se ne trovano a Shanghai, Qingdao, Yingkou. I problemi relativi, come la capacità di sostegno delle fondamenta o la limitatezza degli spazi, possono essere in qualche modo risolti utilizzando costruzioni con capriate leggere di legno. Nel frattempo, a causa della inferiore portata lorda, le costruzioni leggere in capriata di legno sono in grado di soddisfare qualsiasi domanda strutturale con un'appropriata progettazione. Perciò, le applicazioni della struttura in legno in altre strutture presentano vantaggi maggiori. Attualmente, gli esperti sono impegnati nella definizione di un codice tecnico per le capriate in legno leggero e per la relativa ricerca.

di Long Weiguo

direttore del China Southwest Architectural Design and Research Institute - National Organization for Timber Construction Design Code, Shanghai China

