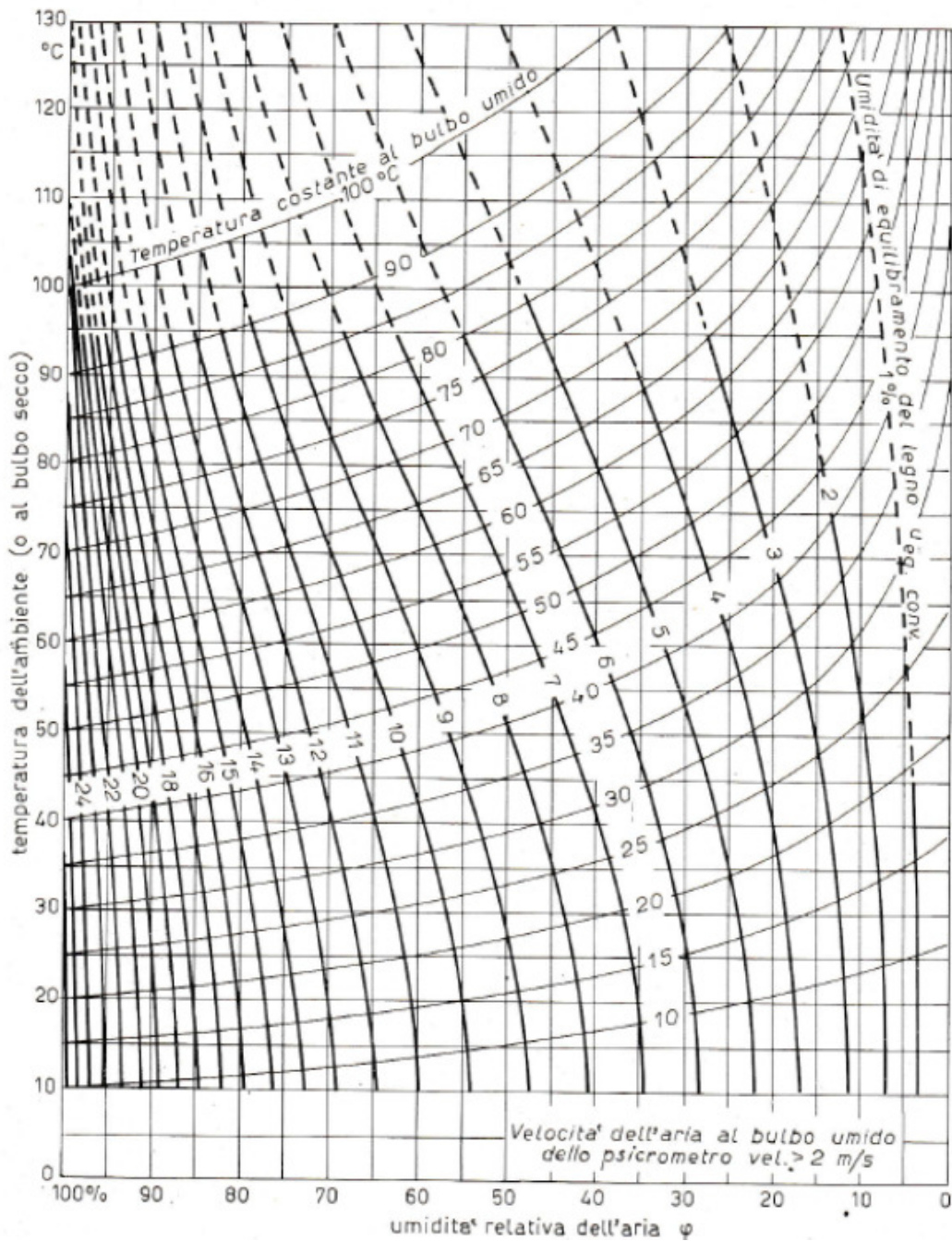


Umidità nel legno

Due sono gli aspetti da prendere in esame.

Le sollecitazioni derivanti dalle variazioni di umidità e gli attacchi da parte di funghi e insetti.

Il legno si assesta ad una percentuale di umidità che dipende dalla temperatura dell'umidità dell'ambiente nel quale è posto. Già nel 1971 era in pubblicazione un prezioso tomo sulla tecnologia del Legno ad opera del professore Guglielmo Giordano nel quale era presente il diagramma dell' "Equilibramento dell'umidità del legno alle condizioni ambientali".



Per cui un elemento ligneo posto ad una temperatura di 30°C ed a una umidità del 65% si assesterà (le variazioni non sono istantanee) ad una umidità propria del 11.5% circa.

Coazioni interne dovute alle variazioni di umidità

Il legno, essendo un materiale ortotropo, presenta coefficienti di ritiro che variano a seconda della direzione considerata. Una diminuzione di umidità provoca un ritiro dell'elemento, mentre un aumento ne provoca la dilatazione. È un concetto molto simile alla deformazione termica. Di fatto si può sfruttare questa analogia per utilizzare un programma di calcolo FEM.

Ad esempio, per l'abete si hanno questi valori:

α longitudinale = 0.0001 per ogni punto % umidità

α trasversale = 0.002 per ogni punto % umidità

Utilizzando le seguenti formule si può determinare l'allungamento dell'elemento e la forza di compressione/trazione che si genererebbe se le teste dell'elemento fossero impedito allo scorrimento (nell'ipotesi di asse dell'elemento rettilineo)

$$\Delta L = \alpha l \Delta u$$

$$F = E \cdot A \cdot \alpha l \Delta u$$

Attenzione, la variazione di umidità da mettere nelle formule è quella dell'elemento ligneo e non quella dell'ambiente, ad esempio:

Ipotizzato due estremi ambientali

15°C e 20% umidità in inverno

30°C e 80% umidità estate

Visto, in quelle condizioni, a che umidità interna si assesta il legno

4% umidità inverno

16% umidità estate

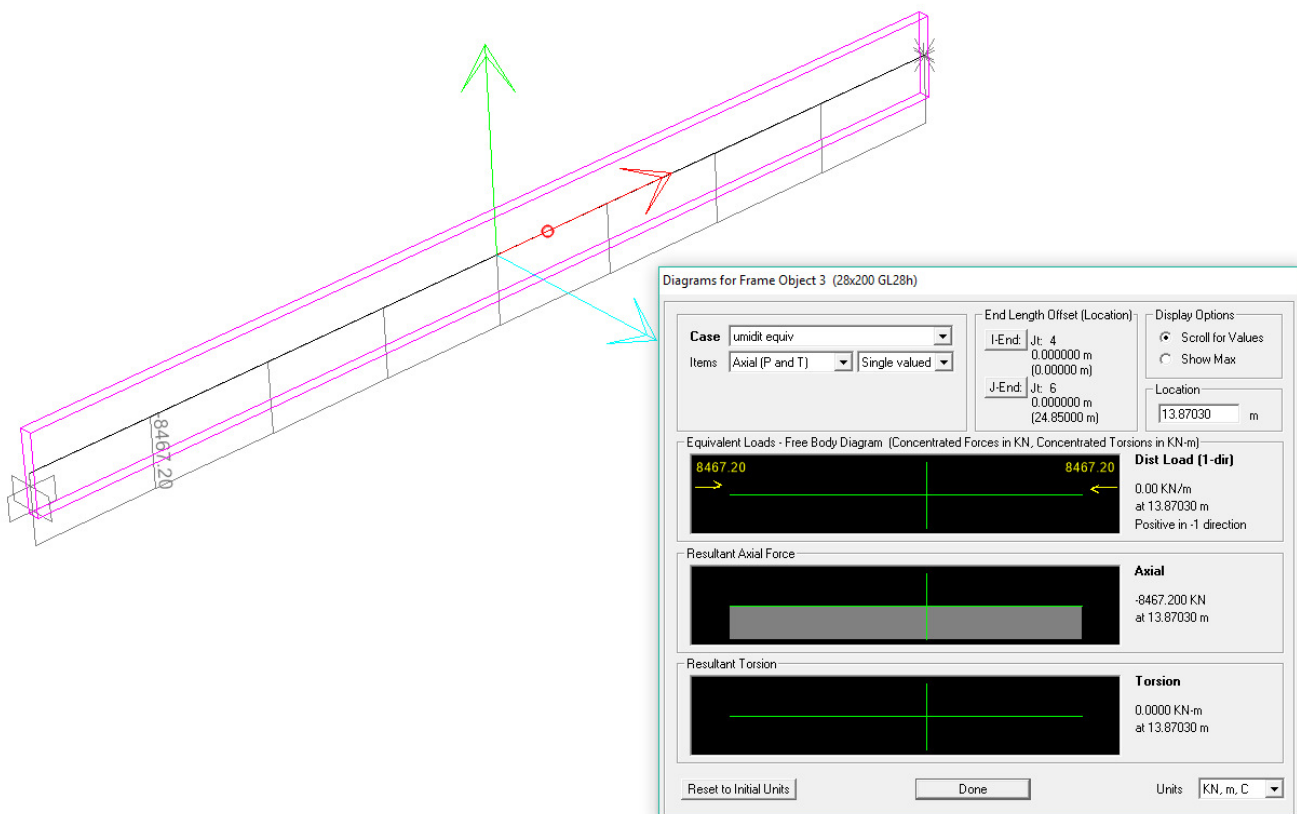
Si ottiene una variazione del 12% dell'umidità del legno e non del 60%.

Continuando con l'esempio riportato si ipotizza di aver una trave rettilinea di 28x200cm GL28h in legno lamellare soggetta alla variazione percentuale di umidità del 12%. Si ipotizza altresì che le teste della trave siano bloccate allo scorrimento.

La forza di compressione generata sarà di

$$F = 12600 \cdot 280 \cdot 2000 \cdot 0.0001 \cdot 12 / 10^3 = 8467.2 \text{ kN}$$

In modo analogo si ottiene lo stesso risultato col programma FEM (SAP2000)



Forme più complesse portano a sollecitazioni da taglio e da flessione che si affiancano a quelle assiali e sono difficilmente trascurabili.

Attacchi da funghi alle strutture lignee

L'argomento è molto vasto ed è stato trattato abbondantemente in letteratura. Rimane tuttavia uno dei punti salienti della progettazione. Fortunatamente il rischio che l'elemento venga attaccato da funghi si ha solo se l'umidità del legno supera il 20% e la temperatura è compresa tra i 3 e i 40°C.

Negli edifici di civile abitazione generalmente l'umidità dell'aria è al di sotto del 65% (ad eccezione della cucina e del bagno per brevi periodi). Riguardando il diagramma iniziale si evince che, a meno di situazioni particolari, il rischio di attacco fungino è inesistente.

Qui ho riportato solo la punta dell'iceberg del discorso.

Per qualsiasi consulenza, anche relativa a casi reali potete contattare lo studio o scrivere alla mia mail.

Bibliografia e link :

Tecnologia del legno. Volume primo: La materia prima. UTET G.Giordano 1971

http://www.fondazionegiordano.org/italia/guglielmo_giordano.html