

SISTEMA AEROTERMICO GHIBLI® CON CONTROLLO DELL'UMIDITA'

Caratteristiche salienti

Il sistema integrato di disinfestazione da insetti xilofagi di strutture lignee di carpenteria progettato da CIART prevede il monitoraggio ed il controllo dell'umidità durante il trattamento aerotermico Ghibli® e permette di ridurre al minimo (o eliminare) gli effetti dovuti allo stress indotto da un processo che impiega l'alta temperatura per disinfestare il manufatto ligneo.

Questo risultato è raggiunto:

- 1) mantenendo costante l'umidità interna del legno, senza modificarne i parametri originari, per evitare flessioni o fessurazioni e per ridurre l'indice di stress e le conseguenti micro fessurazioni che ne deriverebbero.
- 2) riducendo le temperature di esercizio, per prevenire la depolimerizzazione della cellulosa e la perdita di igroscopicità del legno; tale accorgimento ne riduce la fragilità e la sensibilità allo stress termico.
- 3) riducendo i tempi del trattamento

E' comprovato da diversi studi che la stagionatura del legname in ambiente in cui sia mantenuto costante il corretto grado di umidità riduce la probabilità dell'insorgere di crepe sul materiale.

Lo stesso principio vale per l'espletamento della disinfestazione aerotermica.

I tempi di trattamento influiscono sull'insorgere dei fenomeni descritti e devono essere ridotti al minimo.

Gli obiettivi enunciati sono raggiunti operando secondo protocolli che applicano algoritmi calcolati e controllati durante tutto il processo.

Riprendendo i punti di cui sopra

1) mantenimento dell'umidità interna del legno

E' possibile assicurare l'integrità dei materiali mantenendo costante l'umidità iniziale del legno.

A tale scopo, occorre riferirsi alla legge di Keylwerth, che regola la relazione tra:

- umidità di equilibrio del legno (EMC – Equilibrium Moisture Content)
- temperatura dell'ambiente
- umidità relativa dell'ambiente

Nel caso in esame, per mantenere costante uno dei parametri (umidità del legno), è necessario agire sugli altri due (temperatura ed umidità ambiente)

Nella fattispecie, dovendo innalzare la temperatura dell'ambiente per ottenere la disinfestazione, occorre regolarne proporzionalmente l'umidità, per controbilanciare quella perduta dal legno a causa dell'innalzamento della temperatura e per far sì che non si discosti da quella originaria.

Si impiega, allo scopo, una rete di sensori che controlla la temperatura dell'ambiente, collegata ad un complesso sistema di elaborazione (software algoritmico), che, applicando la legge di Keylwerth, regola i flussi di umidità **in tempo reale.**

Completa il sistema integrato di controllo una rete di sensori, che controllano l'umidità ed una serie di ventilatori che omogeneizzano automaticamente temperatura e umidità dell'ambiente confinato di trattamento.

In sostanza, il sistema integrato di elaborazione controlla tutti i sensori (temperatura ambiente, temperatura legno, umidità ambiente) ed i generatori di calore ed umidità.

Il sistema, una volta avviato il processo, riconosce la temperatura che deve raggiungere il legno per portare al debellamento dell'infestazione, ed **alza in maniera automatica e controllata** temperatura ed umidità dell'ambiente di trattamento **secondo parametri precostituiti e tenendo conto delle variabili riscontrate, in tempo reale, in modo da tenere sempre costante l'umidità interna del legno.**

2) Riduzione delle temperature di esercizio

Uno dei fattori che induce la riduzione della temperatura è l'uniformità all'interno del volume confinato da riscaldare, uniformità assicurata dalle ventole che distribuiscono l'aria calda in modo omogeneo.

Si evitano, in tal modo, anche sovraccarichi localizzati di calore, che verrebbero inutilmente dispersi ed una conseguente riduzione dei consumi energetici.

Nel processo, i tre valori, temperatura, umidità, tempi di trattamento, interagiscono fra di loro in modo inversamente proporzionale; la riduzione della temperatura di operatività necessaria per ridurre la depolimerizzazione della cellulosa, è quindi possibile solo aumentando i tempi di trattamento.

Si è calcolato che, mantenendo costante l'umidità e riducendo i tempi del processo del 20% - ad esempio passando da 24 ore a 19 ore -, è possibile operare a circa 10°C in meno di temperatura.

Se si permettesse all'umidità interna del legno di disperdersi, lo stesso risultato verrebbe raggiunto in 24 ore ad una temperatura maggiorata del 10%.

Sta all'operatore la scelta di quale parametro privilegiare, per ponderare il punto di equilibrio, in funzione delle valutazioni sull'essenza del legno, sullo spessore e sul suo stato fisico.

3) Riduzione dei tempi di trattamento

Il mantenimento dell'umidità del legno, come abbiamo visto, si riflette proporzionalmente sui tempi di trattamento.

La conducibilità termica del legno, infatti, diminuisce al diminuire dell'umidità dello stesso.

Se, pertanto, si impedisce la perdita di umidità, si riducono proporzionalmente i tempi di trattamento, riducendo anche i rischi di danneggiare i materiali.

Gli algoritmi applicati al processo indicano in circa il 20% la riduzione dei tempi di trattamento dovuti al controllo dell'umidità, mantenuta costante all'interno del legno.