

9.3. ESSICCAZIONE DEL LEGNO

Terminologia

Il termine “essiccazione” comprende (v. oltre):

- **essiccazione (artificiale) vera e propria: legno esposto a successione di condizioni ambientali “artificiali”, costituenti nel loro complesso il ciclo di essiccazione**
- **stagionatura (naturale): legno esposto a condizioni climatiche “naturali”**

In cosa consiste

Asportazione dell’umidità in eccesso (rispetto alle condizioni di impiego previste):

- **nelle condizioni,**
 - **con le modalità,**
 - **nel momento**
- più opportuni, dal punto di vista sia tecnico, sia economico**

In genere si asporta:

- **tutta l’acqua di imbibizione**
- **parte dell’acqua di saturazione (fino alla “umidità tecnica”)**

Obiettivi

Obiettivi principali da conseguire (v. oltre):

- **buona qualità di essiccazione***
 - ◇ **assenza di difetti/danni da essiccazione**
 - ◇ **umidità desiderata (omogeneità, valore medio, scostamenti ammissibili)**
- **tempi quanto più possibile brevi**
- **costi quanto più possibile ridotti**

*** P.es. v. la norma UNI 9030:1987 - Codice ICS: 79.040 | 79.040**

Titolo: Segati di legno. Qualità di essiccazione.

Sommario: Indica i parametri e la metodologia secondo cui effettuare la valutazione della qualità di essiccazione dei segati di legno al fine di caratterizzare l'intero procedimento di essiccazione o singole fasi di essa. Include il foglio di aggiornamento 1990.

Cosa si essicca

Di regola si essiccano i semilavorati (segati, sfogliati, tranciati, ecc.):

- **è più rapido ed agevole (spessori minori), quindi più economico**
- **minor rischio di danni/difetti da essiccazione**
- **i tronchi “in tondo” verrebbero danneggiati a causa del ritiro (e della sua anisotropia...)**

Motivi per cui il legno deve essere essiccato

- **renderne più agevole - o addirittura renderne possibile - la lavorazione (lavorazioni meccaniche, trattamenti, incollaggio, finitura, ...)**
- **evitare le alterazioni dovute ad attacchi fungini**
- **equilibrarlo alle condizioni termoigrometriche (tipiche) dell’ambiente dove verrà messo in opera, onde evitare successive variazioni dimensionali e/o deformazioni**

LA STAGIONATURA (NATURALE)

Processo attraverso il quale il legno perde progressivamente umidità, essenzialmente in funzione dei fattori climatici naturali.

Come si attua

a) formando delle cataste con opportuni accorgimenti:

- ◇ omogeneità di specie legnosa e spessore delle tavole
- ◇ listellatura (materiale, spessore e larghezza adeguati; esatto posizionamento)
- ◇ orientamento rispetto a sole e venti dominanti
- ◇ riparo da sole diretto e pioggia
- ◇ disposizione favorente la ventilazione naturale
- ◇ distacco dal terreno
- ◇ stabilità al ribaltamento
- ◇ mobilità con “muletti”
- ◇

b) lasciandole poi esposte all’aria per un tempo sufficiente (indicativamente: da qualche mese a qualche anno)

Quanto dura

Principali fattori influenti sulla durata della stagionatura:

- specie legnosa (più o meno permeabile; durame/alburno)
- spessore ed umidità iniziale dei segati
- clima locale ed esposizione a ventilazione e soleggiamento
- stagione (estate, inverno...) ed andamento climatico dell’annata
- formazione della catasta e spessore dei listelli
- umidità finale desiderata (ma non tutti i valori sono ottenibili, dipende dal clima)

Vantaggi e svantaggi della stagionatura naturale

Vantaggi:

- **minore rischio di danni o difetti da essiccazione (rispetto alla essiccazione artificiale)**
- **minori costi di impianto, energetici, di gestione**
- **non occorre personale con competenze specialistiche per la conduzione degli impianti**

Svantaggi o limiti:

- **possibilità di alterazioni (funghi, insetti) durante la stagionatura**
- **lunghi tempi di stagionatura, e conseguenti:**
 - ◇ **immobilizzi di capitale**
 - ◇ **necessità di programmare tutto (acquisti, vendite, utilizzi) con molto anticipo**
- **impossibilità di pervenire a valori di umidità (di equilibrio) minori di quel che il clima consente.**

LA ESSICCAZIONE (ARTIFICIALE)

Procedimento attraverso il quale:

- **si porta progressivamente il legno fino a valori prefissati di umidità**
- **controllando opportunamente i parametri climatici di un ambiente chiuso (“essiccatoio”):**
 - ◇ **temperatura**
 - ◇ **umidità**
 - ◇ **pressione**
 - ◇ **ventilazione**

Come si attua

a) formazione di cataste:

- ◇ **con criteri simili a quelli della stagionatura**
- ◇ **di dimensioni adeguate ai diversi tipi di essiccatoio**
- ◇ **già all’interno degli essiccatoi**
- ◇ **oppure immesse successivamente (con “muletti”, carrelli, ecc.)**

b) facendo variare i parametri climatici secondo opportuni “cicli”

Quanto dura

Da qualche ora a qualche settimana, a seconda di:

- **specie legnosa, durame/alburno**
- **spessore dei segati**
- **umidità iniziale dei segati**
- **metodo di essiccazione e tipo di ciclo adottato**
- **umidità finale desiderata**

In sostanza l’essiccazione artificiale mira:

- **a far uscire dal legno l’acqua in eccesso quanto più possibile rapidamente (ed economicamente)**
- **evitando però che insorgano e restino eccessivi gradienti di umidità**

A causa infatti dei processi di ritiro e rigonfiamento, e del comportamento reologico del legno:

**gradienti → tensioni interne residue → fessurazioni, collassi...
→ distribuzioni irregolari dell’umidità
→ legno inadeguato per lavorazioni e prodotti di qualità**

Metodi di essiccazione

Molto numerosi e vari

Possono essere classificati in base a criteri diversi:

- per il **principio** su cui si basano:
 - ◇ ad aria calda
 - ◇ ad aria deumidificata
 - ◇ sotto vuoto
 - ◇ riscaldamento a radiofrequenza
 - ◇ procedimenti meccanici di centrifugazione o compressione (“strizzamento”)
 - ◇
- per il **tipo di impianto**:
 - ◇ continuo o discontinuo
 - ◇ con riscaldamento elettrico, ad acqua calda, a vapore
 - ◇ con “pompa di calore” (gruppo frigorifero invertito)
 - ◇
- per le **fonti energetiche** impiegate:
 - ◇ elettricità
 - ◇ gas
 - ◇ gasolio
 - ◇ trucioli o scarti di lavorazione
 - ◇ energia solare irradiata
 - ◇ energia solare immagazzinata nell’atmosfera
 - ◇
- per modalità di conduzione e controllo del ciclo:
 - ◇ manuale
 - ◇ automatico predeterminato
 - ◇ automatico controllato dall’umidità del legno (vari metodi...)
 - ◇
- per il tipo di ciclo scelto:
 - ◇ temperatura più o meno alta
 - ◇
-

I metodi di essiccazione artificiale attualmente più diffusi (ciascuno ha numerose varianti, capacità produttive, pregi e difetti, ecc.):

- **ad aria calda (o “convenzionale”):**
 - ◇ il legno viene riscaldato ed essiccato dall’aria che lo lambisce
 - ◇ l’aria (essendo preventivamente riscaldata ed inumidita fino ai valori voluti) cede calore al legno e porta via l’umidità che evapora dalla sua superficie
 - ◇ l’aria, una volta raffreddata e satura di umidità, viene espulsa nell’atmosfera
- **a pompa di calore (o “deumidificazione”)**
 - ◇ simile al metodo precedente, salvo che l’aria viene deumidificata e poi riciclata
- **a camere calde (o “camere olandesi”)**
 - ◇ grandi capannoni, nei quali l’aria viene leggermente riscaldata, fatta circolare, e poi espulsa
 - ◇ questo metodo è una via di mezzo fra stagionatura ed essiccazione
- **sotto vuoto**
 - ◇ il legno viene immesso in apposite autoclavi, all’interno delle quali viene praticata una forte depressione
 - ◇ tale depressione agevola il movimento dell’umidità dal legno e la sua evaporazione, anche a temperatura bassa (minori rischi di danneggiare il legno)
 - ◇ con vari metodi, si riscalda il legno (per compensare il calore latente di evaporazione!), e si asporta l’umidità evaporata

Alcuni dei tanti casi particolari:

- **pre-essiccazione dei segati:**
 - ◇ si fa allontanare almeno una parte dell’acqua di imbibizione (costosa da far evaporare), prima di immergerli negli essiccatoi
 - ◇ i segati vengono disposti verticalmente, l’acqua esce aiutata dalla gravità o con altri metodi
- **essiccazione di tranciati e sfogliati:**
 - ◇ fogli sottili (0,3 – 3 mm), l’acqua evapora più facilmente
 - ◇ si tratta di tunnel, dove i fogli avanzano lentamente stretti in un nastro trasportatore fatto di rete metallica
 - ◇ entrano umidi ed escono essiccati dopo alcune ore

Vantaggi e svantaggi della essiccazione artificiale

Principali vantaggi (SE i procedimenti sono attuati correttamente):

- **possibilità di ottenere qualsiasi valore di umidità predeterminato (indipendentemente dal clima locale, dal periodo dell'anno, e dall'andamento climatico)**
- **omogeneità di essiccazione (nei e fra i segati), e quindi migliori condizioni per le lavorazioni successive**
- **tempi brevi di essiccazione:**
 - ◇ **minori immobilizzi di capitale**
 - ◇ **maggiore flessibilità negli acquisti e nella organizzazione della produzione**
- **ridotto rischio di alterazioni da funghi (è breve periodo in cui il legno si trova nelle condizioni che favoriscono l'attacco)**
- **sterilizzazione del legno da insetti, uova, larve (SE vengono seguiti cicli adeguati per temperatura e umidità) (N.B. possibilità di successive reinfestazioni)**

Principali svantaggi e limiti:

- **necessari maggiori investimenti e costi di gestione**
- **maggiori consumi energetici**
- **necessità di personale specializzato per gestione e manutenzione degli impianti**
- **rischio di gravi danni al legname, in caso di essiccazione mal condotta**
- **possibili vincoli di carattere ambientale (rumori e vibrazioni, emissione di aria umida, odori, vapori inquinanti, ...)**

Difetti da essiccazione

Esempi di irrazionale esecuzione dell'essiccazione artificiale:

- ciclo non idoneo per quella specie legnosa, spessore, ecc.
- ciclo teoricamente adatto, ma regolazioni male eseguite
- cataste formate male
- cattivo funzionamento dell'impianto
-

Principali difetti specificamente riferibili all'essiccazione (altri possono essere già presenti nel legno, l'essiccazione non ne ha "colpa"):

- irregolare distribuzione di umidità nei segati (gradienti nella lunghezza, nello spessore...)
- differenze di umidità fra i segati
- fessurazioni (superficiali, profonde, di testa, interne)
- tensioni interne (longitudinali e trasversali)
- deformazioni
- alterazioni cromatiche (ossidazioni, scolorimenti, macchie,...)
- cementazione superficiale ("crosta": strato esterno di legno diventa più duro e impermeabile, all'interno resta legno umido)
- collasso
-

Alcuni dei difetti suddetti possono essere "recuperati" (o quanto meno ridotti) mediante opportuni trattamenti di ricondizionamento in essiccatoio.

Criteri di scelta fra i vari metodi di essiccazione **(nota aggiuntiva, per informazione)**

Per eseguire una scelta razionale, è bene anzitutto valutare il modo più conveniente per disporre di legname essiccato all'umidità voluta (se il legname semplicemente stagionato non soddisfa le esigenze della lavorazione o del prodotto):

- **acquistarlo già essiccato**
- **acquistarlo stagionato, ed eseguire soltanto l'essiccazione finale**
- **acquistarlo fresco, ed eseguire in azienda l'intero processo di essiccazione, eventualmente con pre-essiccazione all'aria**

Soltanto dopo avere optato per l'esecuzione in proprio dell'essiccazione artificiale, saranno da prendere in considerazione il metodo ed il tipo di impianto più confacenti alle specifiche esigenze dell'Azienda.

I principali fattori da prendere in considerazione:

- **quantità di legname da essiccare**
- **specie legnose, loro provenienze, umidità iniziale, caratteristiche specifiche (qualità, densità, ritiri, permeabilità, ecc.)**
- **dimensioni dei segati da essiccare**
- **umidità finale desiderata, scostamenti ammissibili**
- **energia disponibile (tipo, quantità, periodo di disponibilità, costi...)**
- **durata desiderabile per l'essiccazione**
- **qualità necessaria per il legname essiccato, difetti accettabili e inaccettabili**
- **affidabilità e necessità di manutenzione degli impianti**
- **disponibilità di spazio**
- **eventuali limitazioni normative, qualità ambientale da rispettare**
- **disponibilità di personale qualificato**
- **valutazioni economiche delle varie soluzioni possibili ...**