



Direttiva tecnica 3b:

Prova di trattamento termico mediante misurazione della temperatura della cella secondo lo standard ISPM 15 (HT)

1. Principio di trattamento / Processo

Il trattamento termico avviene in impianti (celle di trattamento) con regolazione di essiccazione mediante temperatura all'interno della cella con o senza funzione integrata per la misurazione contemporanea della temperatura interna del legno.

Prova: diretta mediante la misurazione della temperatura nella cella.

Requisiti: i tempi di trattamento dipendono dalla temperatura all'interno della cella e dallo spessore del legno (cfr. tab. 1).

2. Requisiti relativi alle misurazioni dei trattamenti termici (per la redazione dei verbali di trattamento)

2.1 Aspetti fondamentali relativi alla regolazione mediante temperatura della cella

Il trattamento termico avviene come misura esclusivamente fitosanitaria o nell'ambito dell'essiccazione tecnica del legno, per un periodo di tempo predefinito in condizioni climatiche definite mediante regolazione dell'impianto (temperatura e umidità nella cella di trattamento). I tempi di trattamento dipendono dalla temperatura minima scelta o stabilita per il trattamento del legno nella cella (temperatura nominale e temperatura effettiva della cella) e dallo spessore massimo del legno.

Il legno deve essere accatastato su listelli aventi uno spessore di almeno 10 millimetri.

Le temperature devono essere misurate nei punti più freddi all'interno della cella di trattamento (punto 4.1).

2.2 Temperatura della cella e tempi di trattamento

I tempi di trattamento da osservare sono indicati nella tabella 1. Durante il trattamento, la temperatura effettiva presente nella cella (valore medio del sensore) deve essere ininterrottamente di almeno 65 °C. Il rispetto dei tempi di trattamento garantisce il mantenimento della temperatura interna di 56 °C prescritta dallo standard ISPM 15 per almeno 30 minuti (analogamente alla direttiva tecnica 3a).

Se i sensori della temperatura della cella non sono posizionati in modo ottimale o se la regolazione dell'impianto misura temperature superiori alla misurazione di riferimento, la differenza (in °C) viene rilevata come fattore di correzione specifico dell'impianto. Questo fattore va considerato nel corso di futuri trattamenti termici nell'impianto corrispondente in relazione alla temperatura minima da rispettare (temperatura nominale all'interno della cella) (cfr. punto 4.2).

I tempi di trattamento (durata minima) in funzione della temperatura nominale della cella e dello spessore del legno sono indicati nella tabella 1. Non viene effettuata alcuna distinzione fra i tipi di legno, poiché questi non hanno un'influenza determinante sui tempi di trattamento dei legnami da imballaggio comuni.

Tabella 1: Tempi di trattamento necessari (durata minima escluso il tempo di riscaldamento) in funzione della temperatura nominale della cella e dello spessore massimo del legno

Temperatura nominale della cella [°C] ²⁾	Spessore [mm]						
	< 20	> 20 - 40	> 40 - 60	> 60 - 100	> 100 - 160	> 160 - 200	> 200 - 250
75	1 h	3 h	5 h	7 h	9 h	10 h	11 h
65 ¹⁾	3 h	6 h	9 h	11 h	13 h	14 h	15 h

¹⁾ In alcuni Paesi è accettato solo legname da imballaggio trattato a 70 o 74 °C.

2.3 Messa a verbale (prescrizioni standard per i verbali di regolazione dell'impianto / di trattamento)

Per ogni trattamento secondo lo standard ISPM 15 deve essere redatto un verbale contenente una sintesi (vista d'insieme grafica, p. es. in forma di diagramma) con informazioni generali (cfr. allegato al punto 5) e in aggiunta come elenco numerico (singoli valori misurati) sui tempi di trattamento totali a oltre 65 °C.

La registrazione della regolazione della cella con almeno 2 sensori di temperatura¹⁾ (sensori 1 e 2 come autocontrollo) deve contenere i seguenti dati: data, ora d'inizio, ora al raggiungimento della temperatura di trattamento minima (temperatura nella cella ≥ 65 °C) e ora al termine del trattamento (appena la temperatura nella cella scende a < 65 °C) e, se disponibile, temperatura interna del legno (p. es. per gli impianti con funzione integrata per la misurazione contemporanea della temperatura interna).

Durante il trattamento, l'intervallo di misurazione e di registrazione per tutti gli impianti di nuova installazione (dal 2024) deve essere ≤ 10 minuti. Per gli impianti più datati, registrare almeno tre valori di misurazione della temperatura all'ora durante il trattamento. Nell'ottica dell'efficienza energetica e del risparmio sui costi durante i controlli di esercizio, l'UFAM raccomanda di potenziare gli impianti più datati in base alle prescrizioni standard relative al software di regolazione degli impianti, inclusa l'opzione per la misurazione contemporanea della temperatura interna. Queste prescrizioni standard (incl. le indicazioni relative agli intervalli di misurazione e di regolazione) sono precisate più in dettaglio dall'EMPA (Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca) in collaborazione con i produttori delle celle e devono essere eventualmente adattate allo stato della tecnica. Maggiori indicazioni su www.bafu.admin.ch/ispm15.

I verbali incluse le registrazioni dei singoli valori misurati devono essere in formato cartaceo o digitale (con l'attribuzione univoca del file al numero del lotto nella sintesi), firmati e conservati per almeno due anni.

¹⁾ Raccomandazione dello standard ISPM 15: almeno due sensori di controllo per ogni cella di trattamento (autocontrollo).

3. Obiettivo della misurazione di riferimento

La misurazione di riferimento verifica in primo luogo la temperatura presente nella cella dell'impianto (nel punto più freddo della cella di trattamento) per la durata minima predefinita (cfr. tab. 1) e la confronta con i valori della misurazione di riferimento. Se la regolazione dell'impianto mostra temperature superiori alla misurazione di riferimento, la differenza (in °C) viene rilevata come fattore di correzione (cfr. punto 4.2). Inoltre, la misurazione di riferimento fornisce indicazioni utili, ad esempio nel caso in cui vengano riscontrati errori negli impianti con funzione integrata per la misurazione della temperatura interna.

4. Requisiti relativi alle misurazioni di riferimento

4.1 Posizionamento dei sensori di temperatura dell'apparecchio per la misurazione di riferimento

Per determinare le differenze di misurazione e verificare la temperatura della cella durante i tempi di trattamento (durata minima richiesta), 2 sensori per la misurazione di riferimento vengono posizionati in prossimità dei sensori di temperatura dell'impianto. Se i sensori della temperatura della regolazione dell'impianto non sono posizionati in modo ottimale (ovvero non nei punti più freddi della cella), solo il primo sensore viene posizionato in prossimità

diretta del sensore della regolazione della cella e la misurazione di riferimento con il secondo sensore viene effettuata nel punto che, per esperienza, è considerato il più freddo della cella. Le posizioni di misurazione corrispondenti devono essere possibilmente riportate nella documentazione tecnica dell'impianto oppure occorre documentare, ad esempio fotograficamente, l'assegnazione dei vari apparecchi di misurazione e dei punti di misurazione.

Per esperienza le zone più fredde delle celle di aria di alimentazione e di evacuazione sono negli angoli inferiori delle celle. Per poter effettuare la misurazione nel punto più freddo della cella, il sensore è posizionato in una zona angolare a circa 50 centimetri da terra e a una distanza fino a circa 1 metro dalla parete laterale, sul lato dove fuoriesce l'aria dalla catasta di legno. Per le celle con conduzione reversibile del flusso dell'aria un sensore viene posizionato vicino a ogni uscita dell'aria.

Se nelle zone angolari raccomandate vi è un elemento riscaldante o se nelle stesse non vi è legno accatastato, per analogia utilizzare un punto di misurazione sostitutivo equivalente.

Prima della misurazione di riferimento le aziende sono istruite più dettagliatamente dall'organizzazione di controllo sul posizionamento dei sensori.

4.2 Determinazione del fattore di correzione (in relazione alla temperatura nominale della cella per il trattamento termico)

In base al verbale di regolazione dell'impianto viene rilevata l'ora esatta in cui nella cella è stata raggiunta una temperatura ≥ 65 °C. A partire dal momento rilevato ed entro la durata di trattamento necessaria (durante la quale è stata raggiunta ininterrottamente una temperatura della cella ≥ 65 °C), in base ai singoli valori di misurazione vengono calcolati i valori medi della temperatura necessari per determinare il fattore di correzione (2 sensori della cella e sensori di riferimento 1 e 2). Dei sensori di temperatura utilizzati per la misurazione di riferimento è sempre determinante quello con il valore medio più basso.

Occorre tenere presente che i valori singoli utilizzati per il confronto o il calcolo devono essere misurati nello stesso momento (attenzione al passaggio ora solare/ora legale).

Se la regolazione dell'impianto dispone solamente di 1 sensore di temperatura o in uno dei sensori (per l'autocontrollo) si sono riscontrate misurazioni errate, per il calcolo del valore medio della temperatura della regolazione dell'impianto si tiene conto di un solo sensore (con valori di misurazione singoli corretti).

Se il valore medio di temperatura della regolazione dell'impianto (2 sensori della cella di trattamento) è più basso del valore medio di temperatura determinante della misurazione di riferimento, non occorre rilevare alcuna correzione. Se il valore medio di temperatura della regolazione dell'impianto è maggiore di 2 °C della misurazione di riferimento, la differenza deve essere registrata come fattore di correzione nel rapporto di controllo e indicata e presa in considerazione nei verbali di trattamento futuri.

Il fattore di correzione in °C (differenza tra i valori medi della temperatura) si calcola come segue:

Valore medio impianto (2 sensori cella di trattamento) meno valore medio misurazione di riferimento (valore medio più basso dei due sensori di riferimento 1 + 2)

Se viene rilevato un fattore di correzione, alla temperatura minima di trattamento (temperatura nominale della cella nella regolazione dell'impianto) di 65 °C viene aggiunto il fattore di correzione in °C.

Esempio:

se viene definito un fattore di correzione di 3 °C, la temperatura di trattamento minima (temperatura nominale nella cella) deve essere aumentata da 65 °C a 68 °C.

Tabella 2: Vista d'insieme dei requisiti per gli apparecchi e l'esecuzione

	Misurazione della temperatura della cella	
	Regolazione della cella (autocontrollo)	Misurazione di riferimento
Spessore minimo dei listelli	10 mm	10 mm
Dispositivo di trattamento termico e di umidificazione regolato ¹⁾	funzione permanente	funzione temporanea
Ventilatori fissi per la circolazione dell'aria	funzione permanente	funzione temporanea
Registrazione della temperatura all'interno della cella e della temperatura umida	funzione permanente	funzione temporanea
Posizionamento del sensore della temperatura: scarico dell'aria nel punto più freddo	x	x
Intervallo di misurazione (durante il trattamento) ²⁾	≥ 10 min.	≥ 10 min.
Numero di sensori di controllo all'interno di ogni cella ³⁾	2 ²⁾	2
Verbale: come sintesi (diagramma) e registrazione dettagliata delle fasi del trattamento	in formato cartaceo o digitale	in formato cartaceo o digitale
Fattore di correzione rispetto alla misurazione di riferimento	da tenere in considerazione	
Fattore di correzione massimo ammesso	5 °C	
Tempi di trattamento	dipende dallo spessore del legno	
Temperatura minima all'interno della cella (ordinanza sulla salute dei vegetali)	65 °C	65 °C
Precisione del sistema di misurazione	± 2 °C	± 1 °C
Apparecchi di misurazione		solo i tipi di dispositivi di misura ufficialmente autorizzati ⁷⁾

¹⁾ Dispositivo di umidificazione raccomandato per ottenere una buona qualità di essiccazione.

²⁾ Negli impianti più datati sono ammessi almeno tre intervalli di misurazione all'ora.

³⁾ Raccomandazione dello standard ISPM 15: almeno due sensori di controllo per ogni cella di trattamento (autocontrollo).

⁴⁾ Apparecchi di misurazione ammessi per la misurazione di riferimento (autorizzazione a cura dell'EMPA) sono listati sotto: [Domande più frequenti \(FAQ\) Standard ISPM 15 per le esportazioni \(admin.ch\)](#)

5. Allegato

Applicazione dello standard ISPM 15 in Svizzera

Verbale di trattamento con prova mediante misurazione della temperatura della cella

Analogamente alle prescrizioni relative al software della registrazione dell'impianto, la sintesi di un verbale di trattamento (incl. diagramma relativo a tutte le fasi di trattamento) deve contenere le informazioni generali seguenti (p. es. come allegato):

Numero di omologazione dell'azienda	CH-
Nome dell'azienda	
Responsabile dell'azienda	
Contrassegno e identificazione della cella	
N. lotto del trattamento	

<input type="checkbox"/> Assi	spessore max. in mm			quantità in m ³	
<input type="checkbox"/> Legname squadrato					
<input type="checkbox"/> Imballaggi	spessore max. in mm			quantità in m ³	

Posizione del sensore di misurazione	<input type="checkbox"/> secondo le prescrizioni per la misurazione di riferimento
--------------------------------------	--

Fattore di correzione rispetto alla misurazione di riferimento [] °C + 65 °C = °C (= temp. min. per regolazione impianto)
--

Procedimento	Data	Ora	Temperatura nominale	Tempi di trattamento ≥ 65 °C (tempo effettivo)	Tempo di trattamento da rispettare secondo la tabella 1 (tempo nominale)	
Inizio del trattamento (temperatura nominale della cella raggiunta)			<input type="checkbox"/> ≥ 65 °C <input type="checkbox"/> ≥ 75 °C		h	h
Fine (temperatura della cella scesa a)			<input type="checkbox"/> < 65 °C <input type="checkbox"/> < 75 °C			

Registrazione dei singoli valori misurati	<input type="checkbox"/> archiviata in formato cartaceo nel classificatore (in quale posto): <input type="checkbox"/> in formato elettronico come file nome/percorso:
---	--

Data	
Nome e firma	

Apponendo la firma si conferma la correttezza dei dati.

Applicazione dello standard ISPM 15 in Svizzera

Verbale: valutazione della misurazione di riferimento della temperatura della cella (da compilare da parte dell'organizzazione di controllo)

	Data	Ora	Temperatura (°C)			
			Autocontrollo 1	Misurazione di riferimento 1	Autocontrollo 2	Misurazione di riferimento 2
Inizio del trattamento						
Temperatura nominale di 65 °C raggiunta						
Fine del trattamento						
Valore medio						
Differenza di temperatura						

Nuovo fattore di correzione necessario	°C
--	----

Risultato e osservazioni

Data	
Conferma dell'organo di valutazione	