SARDEGNA RICERCHE

Sardegna FESR 2014/2020 - ASSE PRIORITARIO I

“RICERCA SCIENTIFICA, SVILUPPO TECNOLOGICO E INNOVAZIONE”

Azione 1.1.4 Sostegno alle attività collaborative di R&S per lo sviluppo di nuove tecnologie sostenibili, di nuovi prodotti e servizi

Progetto Cluster Top Down
“PLES”
PRODOTTI LOCALI PER L’EDILIZIA SOSTENIBILE

SVILUPPO DI SOLUZIONI COSTRUTTIVE ECOSOSTENIBILI
PER PARETI E SOLAI ENERGETICAMENTE EFFICIENTI

LINEE GUIDA
BENESTARE TECNICO EUROPEO

UNIONE EUROPEA
Fondo europeo di sviluppo regionale

REPUBBLICA ITALIANA

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

POR FESR SARDEGNA 2014-2020

Università degli Studi di Cagliari
Dipartimento di Ingegneria Civile
Ambientale e Architettura

BENESTARE TECNICO EUROPEO (EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT - ETA)

Tutti i materiali e i prodotti da costruzione rientrano nel cosiddetto CPR, ovvero il Regolamento Prodotti da Costruzione (UE) n.305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione.

In particolare, il CPR fornisce chiarimenti sull'applicazione della marcatura CE, e introduce procedure semplificate come la Dichiarazione di Prestazione (Declaration of Performance - DoP), particolarmente utile per le piccole e medie imprese, che consente al produttore di fornire le informazioni relative alle caratteristiche e prestazioni del prodotto da immettere sul mercato. Il produttore si assume la responsabilità delle prestazioni dichiarate.

La DoP:

- è obbligatoria per tutti i prodotti coperti da una norma armonizzata;
- deve contenere informazioni sull'impiego previsto;
- deve contenere le caratteristiche essenziali pertinenti l'impiego previsto.

Il produttore redige la DoP per:

- prodotti che rientrano in una norma armonizzata;
- prodotti che non rientrano interamente in una norma armonizzata, e cioè quando esiste una norma armonizzata ma per almeno una delle caratteristiche essenziali del prodotto si verifica che:
  - il metodo di valutazione non è appropriato;
  - non esiste un metodo di valutazione;
- prodotti che non rientrano nell'ambito di applicazione di una norma armonizzata.

Per i prodotti coperti da norma armonizzata, la DoP e la conseguente marcatura CE sono obbligatorie. Per i prodotti rientranti nelle altre categorie, il produttore che sceglie di redigere la DoP può avvalersi di un Documento per la Valutazione Europea (European Assessment Document – EAD), con conseguente rilascio di un Benestare Tecnico Europeo (European Technical Assessment - ETA) da parte di Organismo di Valutazione Tecnica designato (Technical Assessment Body - TAB). A valle di tale percorso, comprendente l'applicazione del sistema di Valutazione e Verifica della Costanza delle Prestazioni (Assessment and Verification of Constancy of Performance - AVCP) può quindi apporre la marcatura CE.

Nell'ambito del progetto, diversi dei materiali considerati rientrano nelle categorie per le quali si rende necessario attivare la precedente procedura.

A titolo d'esempio, di seguito è stato predisposto un esempio completo di Benestare Tecnico Europeo (European Technical Assessment - ETA) utilizzabile come modello per l'inserimento delle caratteristiche tecniche che identificano una categoria omogenea di pannelli in Cross Laminated Timber (CLT). Si sottolinea che per il CLT l'ETA viene rilasciata ai sensi del già citato CPR sulla base del Documento per la Valutazione Europea (European Assessment Document – EAD) "EAD 130005-00-0304", valido per "Solid Wood Slab Element to be used as a Structural Element in Buildings".

SARDEGNA RICERCHE

Valutazione	**ETA-XX/XXXX**
Tecnica Europea	**del xx/xx/xxxx**

Organismo di valutazione tecnica che rilascia la Valutazione Tecnica Europea	
Denominazione commerciale del prodotto	
Famiglia di prodotti a cui appartiene il prodotto	
Fabbricante	
Stabilimento di produzione	
La presente Valutazione Tecnica Europea consta di	
La presente Valutazione Tecnica Europea viene rilasciata ai sensi del Regolamento (UE) n. 305/2011 sulla base del	EAD 130005-00-0304, documento di valutazione europea per "Elementi strutturali a pannello in legno massello per componenti portanti in costruzioni".

Note

Le traduzioni della presente Valutazione Tecnica Europea in altre lingue devono essere conformi al documento originale e devono essere contrassegnate come tali.

Qualsiasi riproduzione della presente Valutazione Tecnica Europea, inclusa la trasmissione per via elettronica, deve avvenire esclusivamente nella versione integrale. Un'eventuale riproduzione parziale è tuttavia consentita con il consenso scritto del ***nome organismo di valutazione***. In tal caso la riproduzione parziale deve essere contrassegnata come tale.

Parti specifiche

1 Descrizione tecnica del prodotto

1.1 Informazioni generali

La presente Valutazione Tecnica Europa (ETA) riguarda il pannello in legno lamellare incrociato (Cross Laminated Timber) tipo "***nome prodotto***" . Il prodotto si compone di tavole di legno di conifera che vengono incollate a formare legno lamellare incrociato (elementi strutturali a pannello in legno massello). In generale, le tavole di legno dei singoli strati sovrapposti sono disposte perpendicolarmente (angolo di 90°) le une rispetto alle altre, si veda l'allegato 1, fig. 1.

La struttura di base degli elementi in CLT viene illustrata nell'allegato 1, figura 2 e figura 3. Le superfici delle tavole sono piallate.

Gli elementi strutturali a pannello sono composti di un minimo di tre fino ad un massimo di cinque strati sovrapposti, disposti perpendicolarmente gli uni rispetto agli altri.

Gli strati che realizzano il pannello sono disposti in modo simmetrico, sia in riferimento agli spessori che all'orientamento. In caso di deviazioni rilevanti dalla simmetria dovranno essere controllati eventuali effetti conseguenti.

È ammesso l'incollaggio delle singole tavole degli strati lungo i bordi laterali.

Nei pannelli composti da almeno 5 strati di tavole possono essere disposti degli strati consecutivi sovrapposti nella stessa direzione in numero massimo di 2, sempreché si mantenga la struttura simmetrica e il loro spessore totale sia ≤ 90 mm.

Il prodotto ***nome prodotto*** e le tavole impiegate per la sua fabbricazione sono conformi alle indicazioni riportate negli Allegati 1 e 2. Le caratteristiche del materiale, le dimensioni e tolleranze non riportate in questi allegati, sono incluse nel Fascicolo Tecnico della Valutazione Tecnica Europea.

Un eventuale trattamento con prodotti preservanti del legno o ignifughi non è oggetto della Valutazione Tecnica Europea.

1.2 Componenti

1.2.1 Tavole

Le caratteristiche delle tavole sono indicate nell'Allegato 2, Tabella 2. Le tavole vengono classificate a vista o a macchina. Deve essere utilizzato solo legno essiccato industrialmente. Il tipo di legno è l'abete europeo o altro legno di conifera similare.

1.2.2 Pannelli in legno

Le caratteristiche dei pannelli in legno sono riportate nell'Allegato 2, Tabella 2. I pannelli in legno corrispondono alla norma EN 13986 o ad una Valutazione Tecnica Europea.

1.2.3 Colla

La colla per l'incollaggio del legno lamellare incrociato e dei giunti punta-punta delle singole tavole deve essere conforme alla norma EN 301 oppure EN 15425.

2 Indicazione della destinazione d'uso(i) in conformità al Documento per la Valutazione Europea pertinente

2.1 Destinazione d'uso

I pannelli in CLT sono previsti come elementi strutturali portanti o non portanti in edifici e costruzioni in legno.

I pannelli in CLT possono essere esposti esclusivamente a sollecitazioni statiche e quasi statiche.

I pannelli sono concepiti per essere utilizzati nelle classi 1 e 2 ai sensi della norma EN 1995-1-1. Per le parti edilizie esposte all'azione diretta delle intemperie la costruzione deve presentare una protezione efficace degli elementi in esercizio.

2.2 Principi generali

I pannelli in CLT vengono prodotti conformemente alle indicazioni della Valutazione Tecnica Europea, secondo il processo identificato al momento dell'ispezione dello stabilimento di produzione da parte di ***nome organismo di valutazione*** e descritto nel Fascicolo Tecnico.

Il fabbricante è tenuto a garantire che le indicazioni di cui ai paragrafi 1, 2 e 3 e agli Allegati della Valutazione Tecnica Europea vengano rese note alle figure coinvolte nella progettazione e realizzazione dei lavori.

Gli strati di tavole piallate verranno incollati fra loro fino a raggiungere lo spessore del pannello CLT richiesto. Le tavole devono essere giuntate singolarmente a dita in senso longitudinale secondo la norma EN 14080; non sono ammessi giunti di testa.

La colla va applicata su una faccia di ciascuna tavola. I bordi delle tavole non devono necessariamente essere incollati.

Progetto

La Valutazione Tecnica Europea concerne solamente la produzione e l'impiego del CLT – Cross Laminated Timber. La prova di stabilità statica delle costruzioni, compresa la trasmissione della forza al legno lamellare a strati incrociati CLT, non è oggetto della Valutazione Tecnica Europea.

Devono essere rispettate le seguenti condizioni:

- il progetto dei componenti costruttivi in CLT deve essere effettuato sotto la responsabilità di un ingegnere esperto in tali prodotti;
- il progetto della costruzione deve tener conto della protezione dei pannelli in CLT;
- i componenti costruttivi in CLT devono essere montati correttamente.

Il progetto degli elementi in CLT può essere effettuato ai sensi delle norme EN 1995-1-1 e EN 1995-1-2, tenendo in considerazione quanto riportato negli Allegati 2 e 3 della Valutazione Tecnica Europea.

Devono essere rispettate le norme e le disposizioni vigenti nel luogo d'impiego.

Imballaggio, trasporto, stoccaggio, manutenzione, sostituzione, riparazione.

Spetta al fabbricante attuare misure idonee ed informare i propri clienti in merito al trasporto, stoccaggio, manutenzione e riparazione del prodotto nella misura ritenuta necessaria.

Montaggio

Si presuppone che la lavorazione del prodotto avvenga in conformità con le istruzioni del fabbricante, o in mancanza di tali istruzioni, come d'uso nel settore.

2.2 Durata d'utilizzo prevista

I requisiti nella presente Valutazione Tecnica Europea presuppongono una durata d'utilizzo del prodotto ***nome prodotto*** di 50 anni una volta montato, a condizione che vengano rispettate le condizioni di uso, manutenzione e riparazione stabilite nel par. 2.2. Questa previsione si basa sull'attuale stato della tecnica e sulle conoscenze ed esperienze disponibili[1)].

Le indicazioni relative alla vita utile del prodotto non possono essere interpretate come una garanzia assunta dal fabbricante o dal suo rappresentante incaricato o da parte di EOTA o dall'organismo di valutazione tecnica, bensì soltanto come orientamento per la scelta dei prodotti appropriati in relazione alla durata economicamente ragionevole della vita utile attesa della costruzione.

1) La vita utile effettiva di un prodotto montato in una determinata costruzione dipende dalle condizioni ambientali a cui le opere sono soggette, come pure dalle specifiche condizioni di progetto, esecuzione, uso e manutenzione. Pertanto, non è possibile escludere che in determinati casi la vita utile effettiva del prodotto sia inferiore rispetto a quella prevista

3 Prestazione del prodotto e indicazione dei relativi metodi di valutazione

3.1 Caratteristiche essenziali del prodotto

Tabella 1: Caratteristiche essenziali e prestazione del prodotto da costruzione

N.	Caratteristica essenziale	
Requisito fondamentale 1 della costruzione: resistenza meccanica e stabilita[1)]		
1	Flessione[2)]	Allegato 2
2	Trazione e compressione[2)]	Allegato 2
3	Taglio perpendicolare[2)]	Allegato 2
4	Resistenza all'appoggio laterale	Allegato 2
5	Deformazione e durata dell'azione del carico statico	Allegato 2
6	Stabilità dimensionale	Allegato 2
7	Condizioni ambientali	Allegato 2
8	Qualità dell'incollaggio	Allegato 2
Requisito fondamentale 2 della costruzione: sicurezza in caso di incendio		
9	Comportamento alle fiamme	Allegato 2
10	Resistenza al fuoco	Nessuna prestazione valutata.
Requisito fondamentale 3 della costruzione: igiene, salute ambiente		
11	Contenuto, emissioni e/o rilascio di sostanze pericolose	3.1.1
12	Permeabilità del vapore acqueo - resistenza alla diffusione del vapore acqueo	Allegato 2
Requisito fondamentale 4 della costruzione: sicurezza e accessibilità d'uso (assenza di barriere)		
13	Resistenza agli urti	Allegato 2
Requisito fondamentale 5 della costruzione: isolamento acustico		
14	Isolamento rumore in aria	Nessuna prestazione valutata.
15	Isolamento rumore da calpestio	Nessuna prestazione valutata.
16	Fonoassorbimento	Nessuna prestazione valutata.

Requisito fondamentale 6 della costruzione: risparmio energetico e isolamento termico		
17	Conduttività termica	Allegato 2
18	Permeabilità dell'aria	Nessuna prestazione valutata.
19	Inerzia termica	Allegato 2
1) Queste caratteristiche si riferiscono anche al requisito fondamentale 4 2) Capacità portante e rigidezza relative ad azioni nel piano (lastra) e perpendicolari al piano (piastra) del pannello		

3.1.1 Igiene, salute e tutela ambientale

Il rilascio di sostanze pericolose del ***nome prodotto*** è determinata secondo la EAD 130005-00-0304 "*Solid wood slab element to be used as a structural element in building*". Il prodotto ***nome prodotto*** non presenta rilascio di sostanze pericolose.

NOTA: ad integrazione delle sezioni specifiche della Valutazione Tecnica Europea relative alle sostanze pericolose è possibile che siano applicabili ulteriori requisiti per il prodotto se questo rientra nel rispettivo ambito di applicazione (per es. legislazione europea recepita o diritto nazionale e norme di legge o amministrative). Per soddisfare le disposizioni del regolamento sui prodotti da costruzione, occorre rispettare anche questi requisiti, laddove e se sussistano.

3.2 Procedura di valutazione

3.2.1 Indicazioni generali

La valutazione del prodotto ***nome prodotto*** relativamente alle caratteristiche fondamentali del par. 3.1 per la destinazione d'uso prevista e in relazione ai requisiti di resistenza meccanica e stabilità, sicurezza antincendio, igiene, salute e tutela ambientale, sicurezza e accessibilità d'uso, isolamento acustico nonché risparmio energetico e isolamento termico nei termini previsti dai requisiti fondamentali da 1 a 6 del Regolamento (UE) n. 305/2011 è avvenuta sulla base del Documento per la valutazione europea EAD 130005-00-0304, "SOLID WOOD SLAB ELEMENT TO BE USED AS A STRUCTURAL ELEMENT IN BUILDINGS", (Elementi strutturali a pannello in legno massiccio per componenti strutturali nelle costruzioni).

3.2.2 Identificazione

La Valutazione Tecnica Europea per il prodotto ***nome prodotto*** e stata rilasciata sulla base di una documentazione specifica che identifica il prodotto oggetto della valutazione. Eventuali modifiche concernenti i materiali, la composizione o le caratteristiche del prodotto o il processo di fabbricazione, potrebbero rendere non più pertinente la documentazione depositata. Pertanto ***nome organismo di valutazione*** dovrebbe essere

informato al riguardo, prima dell'entrata in vigore delle modifiche, dato che potrebbe essere necessaria una modifica della Valutazione Tecnica Europea.

4 Sistema di valutazione e verifica della costanza di prestazione impiegato, con indicazione dei riferimenti normativi

4.1 Sistema di valutazione e verifica della costanza di prestazione

Ai sensi della decisione della Commissione 97/176/CE, il sistema da utilizzare per il ***nome prodotto*** per la valutazione e la verifica della costanza di prestazione è il sistema 1. Il sistema 1 è descritto nei dettagli nell'allegato al punto 1.2. del Regolamento delegato (UE) n. 568/2014 della Commissione del 18 febbraio 2014 e tale sistema prevede quanto segue.

(a) Il fabbricante realizza le seguenti fasi:

(i) controllo della produzione in stabilimento;

(ii) ulteriore verifica dei campioni prelevati nello stabilimento di produzione dal fabbricante secondo un piano di controllo stabilito[1)].

(b) L'ente di certificazione del prodotto notificato decide in merito al rilascio, alla limitazione, alla sospensione o al ritiro del certificato di costanza della prestazione del prodotto costruttivo sulla base delle seguenti valutazioni e verifiche effettuate dall'ente stesso:

(i) valutazione della prestazione del prodotto sulla base di una prova (compreso il campionamento), di un calcolo, di tabelle di valori o documentazione descrittiva del prodotto;

(ii) ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo di produzione interno allo stabilimento;

(iii) sorveglianza continua, valutazione e verifica del controllo di produzione in fabbrica.

1) Il piano di controllo stabilito è depositato presso ***nome organismo di valutazione*** e viene consegnato solo all'ente notificato di certificazione incaricato della valutazione e verifica della costanza di prestazione del prodotto. Il piano stabilito viene definito anche come piano di monitoraggio.

4.2 Prodotti costruttivi per i quali è stata rilasciata una Valutazione Tecnica Europea

Gli enti notificati che svolgono compiti nell'ambito del "Sistema 1" considereranno la Valutazione Tecnica Europea rilasciata per il prodotto costruttivo in oggetto come la valutazione della prestazione del prodotto stesso. I compiti elencati al par. 4.1 (b) (i) non rientrano, pertanto, nelle competenze degli enti notificati.

5 Dettagli tecnici richiesti per l'attuazione del sistema di valutazione e controllo della costanza di prestazione in conformità al documento di Valutazione Europea applicabile

5.1 Compiti del fabbricante

5.1.1 Controllo della produzione di fabbrica

Nello stabilimento produttivo il fabbricante deve predisporre un sistema di controllo di produzione di fabbrica e mantenerlo sempre attivo. Tutti i processi e le specifiche previste dal fabbricante vengono documentate in modo sistematico. Il controllo della produzione di fabbrica deve assicurare la costanza delle prestazioni del prodotto ***nome prodotto*** relativamente alle caratteristiche essenziali.

Il fabbricante impiega esclusivamente materiali base forniti dei relativi certificati di prova indicati nel piano di monitoraggio. I materiali base saranno sottoposti a controlli da parte del fabbricante prima dell'accettazione. Il controllo dei materiali in entrata include la verifica dei certificati di prova forniti dal produttore.

La frequenza dei controlli e delle verifiche che vengono realizzati durante la produzione e sui prodotti finiti viene determinata prendendo in considerazione il processo produttivo del prodotto ed indicata nel piano di monitoraggio stabilito.

I risultati del controllo della produzione in fabbrica vengono registrati e valutati. Le registrazioni devono includere almeno quanto segue:

- la denominazione del prodotto, dei materiali base e dei componenti;
- il tipo di controllo e di prova;
- la data di produzione del prodotto e la data della verifica del prodotto, dei materiali base o dei componenti;
- i risultati del controllo e della verifica e, se pertinente, il confronto con i requisiti;
- il nome e la firma del responsabile del controllo di produzione in fabbrica.

Le registrazioni devono essere conservate per almeno dieci anni dall'immissione sul mercato del prodotto costruttivo e devono essere presentate all'ente di certificazione notificato incaricato della sorveglianza continua. Su richiesta, tale documentazione andrà presentata al ***nome organismo di valutazione***.

5.1.2 Dichiarazione di prestazione

Il fabbricante è responsabile per la predisposizione della dichiarazione di prestazione. Se vengono rispettati tutti i presupposti e requisiti per la valutazione e la verifica della costanza di prestazione, incluso il rilascio del certificato della costanza di prestazione da parte dell'ente di certificazione del prodotto notificato, il fabbricante redige una dichiarazione di prestazione.

5.2 Compiti dell'ente notificato di certificazione del prodotto

5.2.1 Ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del sistema di controllo di produzione

L'ente di certificazione notificato verifica le capacità del fabbricante in merito ad una produzione continua e regolare del ***nome prodotto*** nel rispetto della Valutazione Tecnica Europa. In particolare devono essere considerati i seguenti punti:

- personale e attrezzature;
- l'idoneità del controllo di produzione in fabbrica messo in atto dal produttore;
- la completa applicazione del piano di monitoraggio.

5.2.2 Sorveglianza continua, valutazione e verifica continue del controllo di produzione in fabbrica

L'ente di certificazione notificato svolge un'ispezione di routine dello stabilimento di produzione almeno una volta all'anno. In particolare vengono esaminati i seguenti punti:

- il processo di produzione incluso personale e attrezzature;
- il controllo di produzione in fabbrica;
- l'applicazione del piano di monitoraggio.

Su richiesta, l'ente di certificazione del prodotto notificato deve presentare i risultati della sorveglianza continua del ***nome organismo di valutazione***.

Nel caso in cui le disposizioni della Valutazione Tecnica Europea oppure del piano di prove non risultino più soddisfatte, l'ente di certificazione del prodotto notificato sarà tenuto a ritirare il certificato attestante la costanza della prestazione.

Rilasciato a ***nome fabbricante*** in data xx/xx/xxxx dall'***nome organismo di valutazione***

Il documento originale reca la firma di:

……..

Amministratore

(nome produttore) - ***nome prodotto***	ALLEGATO 1
Requisiti Essenziali dei Pannelli in CLT	alla Valutazione Tecnica Europea ETA-xx/XXXX del XX/XX/XXXX

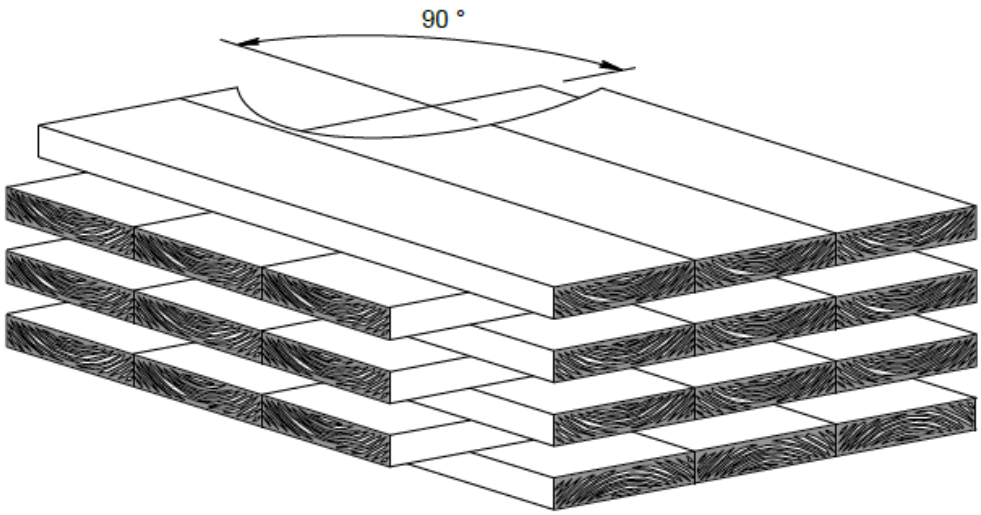


Fig. 1 – Struttura tipo di un pannello in CLT

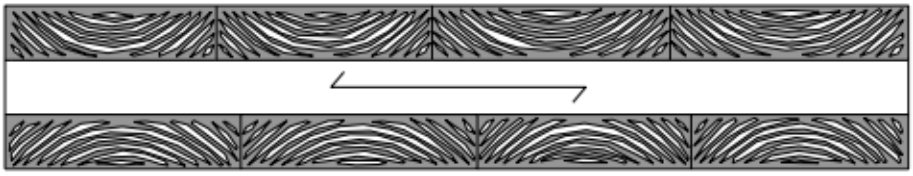


Fig. 2 – Struttura tipo di un pannello in CLT a 3 strati

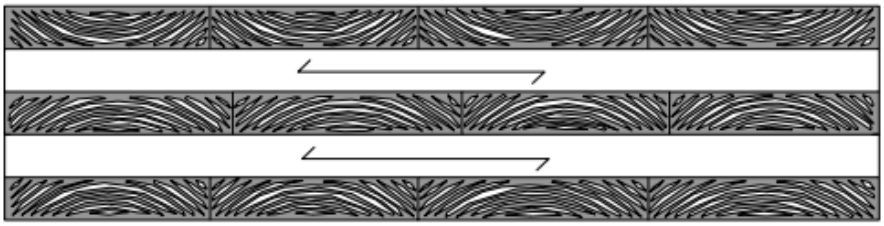


Fig. 3 – Struttura tipo di un pannello in CLT a 5 strati

Tabella 2. Dimensioni e caratteristiche del prodotto

Caratteristica	Dimensione / Specifica	
Pannello CLT		
Spessore	mm	60 - 300
Larghezza	m	
Lunghezza	m	
Numero di strati di tavole	---	3 - 9 struttura simmetrica
Larghezza massima dei giunti fra le tavole all'interno di uno stesso strato	mm	
Tavole		
Materiale		Conifera
Superficie		Piallata
Spessore (dopo piallatura)	mm	da 20 a 40
Larghezza	mm	da 100 a 300
Rapporto larghezza / spessore		≥ 4 : 1
Le assi devono essere classificate con idonee procedure visive e/o meccanizzate per poterle assegnare ad una classe di resistenza ai sensi della norma EN 338.		≥C14 ≤C24
Umidità del legno secondo la norma EN 13183-2	%	11 ± 2
Giunti a pettine		Secondo EN 14080
Pannelli in legno		Secondo EN 13986

Tabella 3. Valori di riferimento del pannello

	Caratteristica Essenziale	Metodo di Valutazione	Livello / Classe / Descrizione
1.	**Resistenza meccanica e stabilità**		
	1. Azioni perpendicolari al piano del pannello CLT		
	Classe di resistenza delle tavole	EN 338	Vedi Tabella 2
	Modulo elastico parallelo alla direzione delle fibre delle tavole $E_{0,mean}$	Allegato 3 EAD 130005 -00-0304, § 2.2.1.1	11000 N/mm^2
	Modulo elastico normale rispetto alla direzione delle fibre delle tavole $E_{90,mean}$	EN 338	370 N/mm^2
	Modulo di taglio perpendicolare parallelo alla direzione delle fibre delle tavole $G_{090,mean}$	EN 338	690 N/mm^2
	Modulo di taglio perpendicolare normale rispetto alla direzione delle fibre delle tavole $G_{9090,mean}$	EAD 130005 -00-0304, § 2.2.1.1	50 N/mm^2
	Resistenza alla flessione - parallela alla direzione delle fibre delle tavole $f_{m,k}$	EAD 130005-00-0304, 2.2.1.1	24 N/mm^2
	Resistenza alla trazione - normale rispetto alla direzione delle fibre delle tavole $f_{t,90,k}$	EN 338 ridotta	0,12 N/mm^2
	Resistenza alla compressione - normale rispetto alla direzione delle fibre delle tavole $f_{c,90,k}$	EN 16351:2015 (§ 5.2.3.2)	3 N/mm^2
	Resistenza al taglio perpendicolare - parallela alla direzione delle fibre delle tavole $f_{v,90,k}$ - normale rispetto alla direzione delle fibre delle tavole $f_{v,9090,k}$	EN 338 EN 16351:2015 (§ 5.2.3.2)	4 N/mm^2 1,10 N/mm^2

	Caratteristica Essenziale	Metodo di Valutazione	Livello / Classe / Descrizione
	Resistenza meccanica e stabilità		
	2. Azioni giacenti nel piano del pannello CLT		
	Classe di resistenza delle tavole	EN 338	Vedi Tabella 2
	Modulo elastico parallelo alla direzione delle fibre delle tavole $E_{0,mean}$	Allegato 3 EAD 130005 -00-0304, § 2.2.1.1	11000 N/mm^2
	Modulo di taglio perpendicolare parallelo alla direzione delle fibre delle tavole $G_{090,mean}$	EN 338	690 N/mm^2
	Resistenza alla flessione - parallela alla direzione delle fibre delle tavole $f_{m,k}$	EAD 130005-00-0304, 2.2.1.1	24 N/mm^2
	Resistenza alla trazione - parallela rispetto alla direzione delle fibre delle tavole $f_{t,0,k}$	EN 338	14 N/mm^2
	Resistenza alla compressione - parallela rispetto alla direzione delle fibre delle tavole $f_{c,0,k}$	EN 338	21 N/mm^2
	Resistenza al taglio perpendicolare - parallela alla direzione delle fibre delle tavole $f_{v,90,k}$	EN 338	4 N/mm^2
	3. Altre azioni meccaniche		
	Scorrimento e durata del carico	k_{mod} e k_{def} secondo la EN 1995-1-1 per il legno lamellare incollato	
	Stabilità dimensionale	Durante l'uso contenuto di umidità non deve variare in maniera tale da causare deformazioni dannose.	
	Sistema di unione	EN 1995-1-1, a riferimento va presa la direzione delle fibre delle tavole dello strato di copertura	
	Condizioni ambientali		
	Durabilità del legno Classi d'uso	EN 1995-1-1	1 e 2

	Tenuta delle parti incollate	EAD 130005-00-0304	Superata
	Caratteristica Essenziale	**Metodo di Valutazione**	**Livello / Classe / Descrizione**
2.	**Comportamento al fuoco**		
	Prodotti in legno con tavole incollate	Decisione della commissione 2005/610/CE	Valore medio della densità del legno ≥ 380 kg/m³ euroclasse D-s2, d0
3.	**Igiene, salute e ambiente**		
	Permeabilità al vapore acqueo, μ, inclusi i giunti all'interno degli strati	EN ISO 10456	da 50 (asciutto) a 20 (umido)
4.	**Sicurezza e accessibilità nell'uso**		
	Resistenza agli urti	La resistenza agli urti con un corpo morbido si considera soddisfatta per le pareti con almeno 3 strati ed uno spessore minimo di 60 mm	
5.	**Isolamento acustico**	Nessuna prestazione valutata	
6.	**Risparmio energetico e coibentazione**		
	Conduttività termica del legno, λ	EN ISO 10456	0,12 W/(m·K)
	Inerzia termica, capacità specifica di accumulo termico, c_p	EN ISO 10456	1600 J/(kg·K)
	Permeabilità dell'aria	Nessuna prestazione valutata	

(nome produttore) - ***nome prodotto***	ALLEGATO 3
Note per il dimensionamento del pannello CLT	alla Valutazione Tecnica Europea ETA-xx/XXXX del XX/XX/XXXX

Azioni meccaniche perpendicolari al piano e nel piano

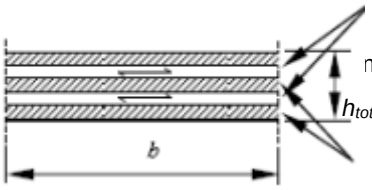
Generalità

Data la disposizione perpendicolare delle tavole, il pannello in CLT è in grado di dissipare forze in tutte le direzioni a seconda della condizione inserimento. Per un pannello CLT sollecitato in entrambe le direzioni principali, dovranno essere considerate le diverse rigidezze in entrambe le direzioni.

Per il calcolo dei valori caratteristici della sezione trasversale, devono essere considerate solo le tavole disposte nella direzione della sollecitazione.

Per la progettazione dei componenti costruttivi in CLT secondo la norma EN 1995-1-1, occorre fare riferimento ai valori caratteristici di resistenza e rigidità del legno massello secondo l'allegato 2.

Azioni perpendicolari al piano del pannello (comportamento a piastra)



h_i

n cui:

h_i… Spessore degli strati nella direzione delle azioni

h_i… Spessore degli strati in direzione normale alle azioni

La rigidezza flessionale dipende dal momento di inerzia efficace I_{eff}. Il calcolo del momento di inerzia efficace e quindi della rigidezza flessionale efficace viene effettuato secondo l'allegato B della norma EN 1995-1-1, con le ulteriori modifiche indicate dal § 2.2.1.1 dalla EAD 130005-00-0304.

$$(EI)_{ef} = \sum_{i=1}^{3} (E_i I_i + \gamma_i E_i A_i a_i^2)$$

In cui:

$I_i = \frac{b_i h_i^3}{12}$ momento di inerzia baricentro dello strato i-esimo (nella direzione delle azioni)

$A_i = b_i h_i$ area dello strato i-esimo (nella direzione delle azioni)

a_i distanza tra asse baricentrico strato i-esimo e asse baricentrico del pannello CLT

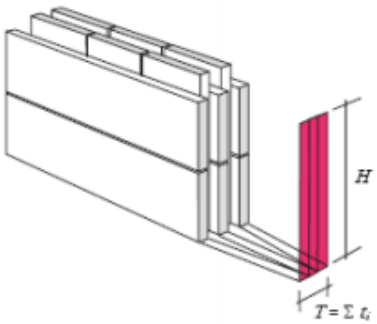
E nella formula B.5 Allegato B della EN 1995-1-1: $\gamma_i = \left[1 + \pi^2 E_i A_i s_i / (K_i l^2)\right]^{-1}$

l'espressione s_i/K_i,contenuta dovrà essere sostituita da $h_i/(G_{9090} \cdot b_i)$, in cui:

G_{9090} = modulo di taglio delle tavole ortogonali; si assume: G_{9090} = 50 N/mm^2

b_i =	larghezza degli strati del pannello (per ∀ bi=b); nel calcolo si assume b_i= 100 cm
l_i =	luce totale del pannello

Azioni nel piano del pannello (comportamento a lastra



Spessore degli strati nella direzione delle azioni

Spessore degli strati in direzione normale alle azioni

In base alla teoria della trave possono essere utilizzate le seguenti equazioni:

$I_{net} = \frac{T \cdot H^3}{12}$ nomento di inerzia

$W_{net} = \frac{T \cdot H^2}{6}$ ıodulo di resistenza