

Superpan Build

Un prodotto **Finsa**

Quaderno Tecnico



Costruire con Superpan Build
Pareti, coperture e solai



XT insulation

Superpan Build il pannello a base legno per progettare costruire.

Perché usare il legno pag. 4

Superpan Build nel calcolo strutturale pag. 8

Guida all'utilizzo di Superpan Build pag. 16

Umidità e condizionamento pag. 19

Taglio e lavorazione pag. 23

Installazione pag. 27

Pavimenti pag. 28

Pareti pag. 30

Coperture pag. 32

Esempi di calcolo e applicazioni pratiche pag. 34

Coperture pag. 34

Solai pag. 38

Proprietà e prestazioni di Superpan Build pag. 46

Comportamento al fuoco pag. 47

Reazione al fuoco pag. 48

Resistenza al fuoco pag. 50

Salute e sicurezza pag. 52

Prestazioni termo-acustiche pag. 54

Parete a secco perimetrale pag. 54

Solaio pag. 55

Copertura a falde pag. 56

Riferimenti normativi pag. 57

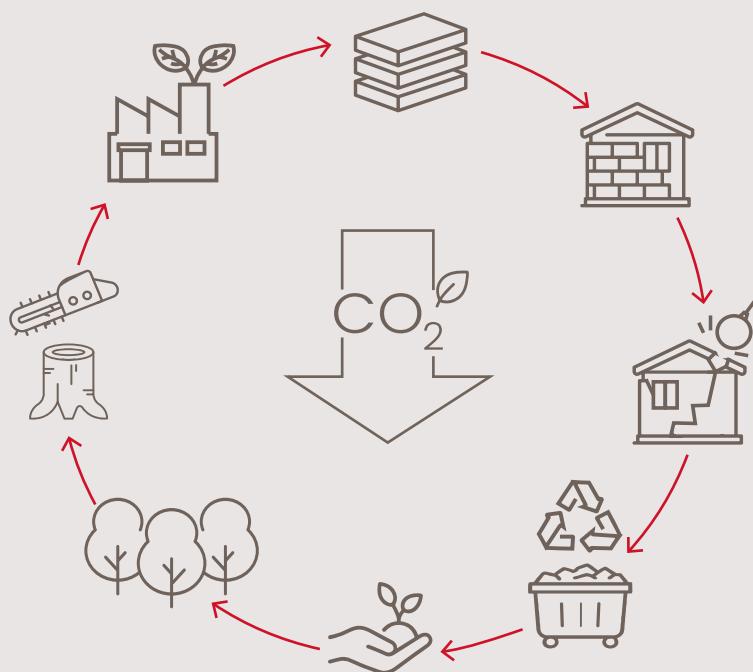


Perché usare il legno



L'uso del **legno nell'architettura contemporanea** si inserisce pienamente in un nuovo paradigma edilizio dominato dalla **sostenibilità ambientale**.

La crescente consapevolezza del ruolo dell'edilizia nell'emissione di gas serra — responsabile del 40% della produzione di CO₂ globale — spinge verso l'adozione di materiali e tecniche costruttive che **minimizzino l'impatto ambientale lungo tutto il ciclo di vita dell'edificio**: dalla produzione al funzionamento, fino allo smaltimento.



Naturale,
rinnovabile,
riciclabile e
poco
energivoro

Nel contesto della sostenibilità ambientale in edilizia, il legno si afferma come materiale strategico: è una risorsa derivata **direttamente dalla natura, rinnovabile** - perché viene sostituita dai processi naturali a un ritmo più veloce rispetto al consumo umano - e **riciclabile**, perché può essere destinato a usi diversi alla fine del suo ciclo, generando una **vera economia circolare**.

Riduzione delle emissioni di CO₂ per la costruzione di un edificio

Il legno è l'unico materiale da costruzione con un'**impronta di carbonio negativa**: rispetto ad altri prodotti per l'edilizia, la CO₂ assorbita dagli alberi durante la crescita supera quella emessa durante l'intero ciclo di vita del materiale, contribuendo concretamente alla stabilità climatica.



Riduzione del consumo energetico per la costruzione di edifici

Il consumo di energia richiesto per la produzione di materiali a base legno è molto più basso rispetto ad altri prodotti da costruzione. A titolo indicativo, se prendiamo come riferimento l'energia necessaria per produrre 1 kg di legno, riscontriamo che:

- produrre 1 kg di calcestruzzo richiede una quantità di energia 4 volte superiore.
- produrre 1 kg di acciaio richiede una quantità di energia 60 volte superiore.

Derivato da fonte rinnovabile, naturale e completamente riciclabile, il legno offre un'alternativa concreta ai materiali tradizionali, la cui produzione è altamente energivora.

Le strutture in legno sono più leggere rispetto a quelle realizzate in mattoni e calcestruzzo, permettono di diminuire i carichi statici, le esigenze di fondazione e quindi i volumi e i pesi dei materiali trasportati, consentendo la riduzione dell'impatto generato sull'ambiente dal trasporto dei materiali.

Le strutture in legno soddisfano la richiesta di un **elevato isolamento termico** delle case a basso consumo energetico e passive anche con **pareti sottili**, aumentando così lo spazio utilizzabile all'interno dell'edificio. Il legno, inoltre, è un materiale strutturale con una conducibilità termica inferiore rispetto a quelli tradizionali, che lo rende 17 volte più isolante del cemento armato e circa 380 volte più dell'acciaio.

Riduzione dei rifiuti da costruzione

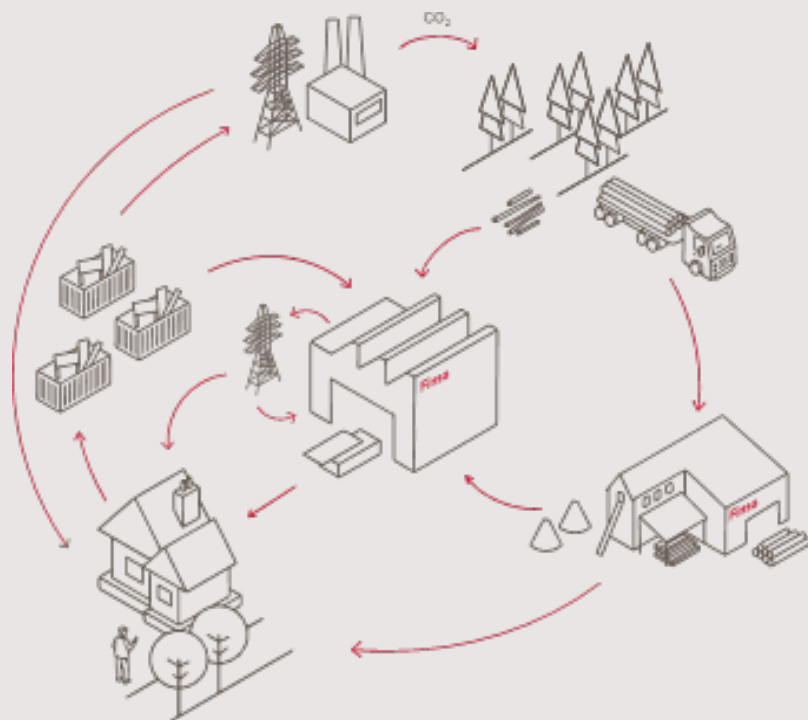
Infine, anche sotto il profilo della gestione dei rifiuti, il legno si distingue per la **possibilità di riciclo completo**, promuovendo modelli di economia circolare che riducono l'impatto ambientale complessivo dell'edilizia.

Sostenibilità ambientale

La sostenibilità ambientale è sempre stata una priorità per Finsa che, a partire dal 2011, è stata la prima azienda produttrice di legno tecnico in Spagna a poter fornire la **Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD)**, che certifica il **bilancio ambientale** per i suoi prodotti lungo tutto il ciclo di vita.

La **produzione di Superpan Build richiede poca energia** e una parte significativa di questa energia è ottenuta dalle biomasse derivanti dagli scarti del legno.

Superpan Build è realizzato impiegando un'**alta percentuale di legno riciclato** e per la restante parte, utilizza **legno locale** proveniente da foreste certificate e gestite in maniera responsabile. A fine vita i pannelli sono riciclabili al 100% e riutilizzati nella produzione di nuovi pannelli, contribuendo all'upcycling.



Superpan Build
è un pannello
che contribuisce
all'economia
circolare grazie
ai suoi materiali
riutilizzabili,
rinnovabili,
in grado di
fissare la CO₂.

Certificazioni ambientali



Dichiarazione ambientale di prodotto

Comunica l'impatto ambientale di un materiale lungo tutto il suo ciclo di vita, dal processo di estrazione delle materie prime alla fabbricazione del prodotto.



Cradle to Cradle

Certificazione multi-attributo, direttamente collegata agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG), che dimostra che un prodotto è sicuro e circolare.



The Material Health Certificate

È un'analisi dei materiali basata sulla metodologia di valutazione della salute secondo lo standard Cradle to Cradle. Questa certificazione mira a promuovere prodotti più sani e più sicuri.



Certificazioni forestali PEFC

La certificazione della catena di custodia PEFC fornisce una garanzia verificata e indipendente del fatto che i prodotti a marchio PEFC contengono materiale certificato proveniente da foreste gestite in modo sostenibile.



FSC®

Finsa ha implementato un sistema di certificazione della catena di custodia FSC® che permette di offrire ai clienti prodotti in legno certificati, riciclabili al 100% e che contribuiscono alla lotta contro il cambiamento climatico.

Questa certificazione forestale promuove il legno certificato, per cui Finsa certifica le aziende agricole da cui acquista il legno e supporta i propri fornitori nell'ottenimento della certificazione.



EUTR

Come segno di trasparenza, Finsa certifica volontariamente la conformità al regolamento UE 995/2010 che garantisce l'origine legale del legno.



ISO 38200

Questo standard, valido a livello mondiale, fornisce informazioni lungo la catena di approvvigionamento del legno dei prodotti da esso derivati.



CAM

Superpan Build soddisfa i requisiti CAM (Criteri Ambientali Minimi).

Superpan Build contribuisce a soddisfare i requisiti delle certificazioni per l'edilizia sostenibile.



Superpan Build nel calcolo strutturale



Superpan Build

L'innovazione nel mondo dei pannelli ricomposti



Superpan Build è un pannello per uso strutturale, **classe tecnica P5**, adatto ad **ambienti umidi (classe di servizio 2)**, composto da fibre e particelle di legno legate con resina ottenuto mediante un innovativo processo di pressatura in continuo, **marcato CE secondo norma UNI EN 13986**.

Soddisfa i requisiti della **classe E05** (O 0.05 ppm EN 717-1), è certificato **CARB fase 2 e US EPA TSCA TITLE VI** garantendo bassissime emissioni di formaldeide.

Ha una superficie in fibra di legno ad alta densità (**HDF – High Density Fiber**) che può essere verniciata o rivestita direttamente. Il pannello è caratterizzato da un'**alta resistenza meccanica** non condizionata dalla direzione di applicazione (pannello isotropo), il che ne facilita l'installazione e l'utilizzo. Le sue caratteristiche tecniche e la sua omogeneità consentono il **fissaggio ottimale di viti o chiodi**.

Superpan Build nel calcolo strutturale



Tabelle per l'analisi strutturale secondo NTC 2018

Nelle Norme Tecniche delle Costruzioni (NTC 2018, DM 17 gennaio 2018) Superpan Build è individuabile con la nomenclatura "Pannelli di particelle o fibre" o "Pannelli di particelle (truciolare)".

Riportiamo di seguito le tabelle, estratte dalla norma, necessarie per il calcolo strutturale in legno dove abbiamo evidenziato l'ambito operativo di Superpan Build.

CLASSI DI SERVIZIO		
	Classe di servizio 1	È caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20 °C e un'umidità relativa dell'aria circostante che non superi il 65%, se non per poche settimane all'anno.
	Classe di servizio 2	È caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20 °C e un'umidità relativa dell'aria circostante che superi l'85% solo per poche settimane all'anno.
	Classe di servizio 3	È caratterizzata da umidità più elevata di quella della classe di servizio 2.

Superpan Build, avendo classe tecnica **P5** secondo **UNI EN 312**, è idoneo per impiego in condizioni corrispondenti alla **classe di servizio 1** e alla **classe di servizio 2**.





COEFFICIENTI PARZIALI γ_M PER LE PROPRIETÀ DEI MATERIALI

Stati limite ultimi	Colonna A γ_M	Colonna B γ_M
combinazioni fondamentali		
legno massiccio	1,50	1,45
legno lamellare incollato	1,45	1,35
pannelli di tavole incollate a strati incrociati	1,45	1,35
 pannelli di particelle o di fibre	1,50	1,40
LVL, compensato, pannelli di scaglie orientate	1,40	1,30
unioni	1,50	1,40
combinazioni eccezionali	1,00	1,00

Superpan Build nel calcolo strutturale



VALORI DI k_{mod} PER LEGNO E PRODOTTI STRUTTURALI A BASE DI LEGNO

Materiale	Riferimento		Classe di servizio	Permanente	Lunga	Media	Breve	Istantanea
Legno massiccio Legno lamellare incollato (*) LVL	UNI EN 14081-1 UNI EN 14080 UNI EN 14374 UNI EN 14279		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Compensato	UNI EN 636:2015		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
			3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Pannello di scaglie orientate (OSB)	UNI EN 300:2006	OSB/2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		OSB/3 OSB/4	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
			2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
 Pannello di particelle (truciolare)	UNI EN 312 : 2010	Parti 4, 5	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		Parte 5	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
		Parti 6, 7	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		Parte 7	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Pannello di fibre, pannelli duri	UNI EN 622-2:2005	HB.LA, HB.HLA 1 o 2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		HB.HLA 1 o 2	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
Pannello di fibre, pannelli semiduri	UNI EN 622-3:2005	MBH.LA 1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MBH.HL S1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
			2	-	-	-	0,45	0,80
Pannello di fibra di legno, ottenuto per via secca (MDF)	UNI EN 622-5:2010	MDF.LA, MDF.HLS	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MDF.HLS	2	-	-	-	0,45	0,80



VALORI DI k_{def} PER LEGNO E PRODOTTI STRUTTURALI A BASE DI LEGNO

Materiale	Riferimento	Classe di servizio		
		1	2	3
Legno massiccio	UNI EN 14081-1	0,60	0,80	2,00
Legno lamellare incollato *	UNI EN 14080	0,60	0,80	2,00
LVL	UNI EN 14374 - UNI EN 14279	0,60	0,80	2,00
Compensato	UNI EN 636:2015	0,80	-	-
		0,80	1,00	-
		0,80	1,00	2,50
Pannelli di scaglie orientate (OSB)	UNI EN 300:2006	OSB/2	2,25	-
		OSB/3 OSB/4	1,50	2,25
 Pannello di particelle (truciolare)	UNI EN 312:2010	Parte 4	2,25	-
		Parte 5	2,25	3,00
		Parte 6	1,50	-
		Parte 7	1,50	2,25
Pannello di fibre, pannelli duri	UNI EN 622-2:2005	HB.LA	2,25	-
		HB.HLA 1 HB.HLA 2	2,25	3,00
Pannello di fibre, pannelli semiduri	UNI EN 622-3:2005	MBH.LA1, MBH.LA2	3,00	-
		MBH.HLS1, MBH.HLS2	3,00	4,00
Pannello di fibra di legno, ottenuto per via secca (MDF)	UNI EN 622-5:2010	MDF.LA	2,25	-
		MDF.HLS	2,25	3,00

*Per materiale posto in opera con umidità prossima al punto di saturazione delle fibre, e che possa essere soggetto a essiccazione sotto carico, il valore di k_{def} dovrà, in assenza di idonei provvedimenti, essere aumentato a seguito di opportune valutazioni, sommando ai termini della tabella un valore comunque non inferiore a 2,0.

Superpan Build nel calcolo strutturale



Dati estratti dalla dichiarazione di prestazione Finsa N° 00302

Superpan Build EZ			
PRODOTTO	CENTRO DI FABBRICAZIONE	ORGANISMO NOTIFICATO	NUMERO DI CERTIFICATO
Superpan Build EZ	Luso Finsa - Indústria e Comércio de Madeiras SA Estrada Nacional 234, Km.92.7 Aptd. 23 - 3524-952 Nelas (Viseu) Portugal	AENOR 0099	0099/CPR/A65/0036
NORMA ARMONIZZATA EN 13986:2004+A1:2015			
PRODOTTO	CLASSE TECNICA	USO PREVISTO	VVCP*
Superpan Build EZ	P5	Per uso interno come elemento strutturale in condizioni di umidità	2+

* Valutazione e verifica della costanza della prestazioni del sistema in base all'allegato V del regolamento (UE) n 305/2011

RESISTENZA CARATTERISTICA

Proprietà	Metodo di prova	Unità	Spessori mm				
			9.5 - 13	>13 - 20	>20 - 25	>25 - 32	>32 - 40
Flessione $f_{m,0,k}$	EN 12369-1:2001	N/mm ²	21.18	22.12	22.54	22.41	22.27
Trazione $f_{t,0,k}$	EN 12369-1:2001	N/mm ²	11.60	10.23	10.32	10.47	10.69
Compressione $f_{c,90,k}$	EN 12369-1:2001	N/mm ²	4.18	3.81	3.70	3.53	3.34
Taglio pannello $f_{v,k}$	EN 12369-1:2001	N/mm ²	7.63	7.77	7.48	7.07	6.60
Taglio planare $f_{r,k}$	EN 12369-1:2001	N/mm ²	1.51	1.73	1.75	1.65	1.52

VALORI MEDI DI RIGIDEZZA (MOE)

Proprietà	Metodo di prova	Unità	Spessori mm				
			9.5 - 13	>13 - 20	>20 - 25	>25 - 32	>32 - 40
Densità Caratteristica d_k	EN 12369-1:2001	kg/m ³	640	633	619	600	579
Flessione $E_{m,0,mean}$	EN 12369-1:2001	N/mm ²	3824	4025	3872	3599	3281
Trazione $E_{t,0,mean}$	EN 12369-1:2001	N/mm ²	2463	2411	2305	2176	2027
Compressione Perpendicolare $E_{c,90,mean}$	EN 12369-1:2001	N/mm ²	208	174	157	144	129
Taglio pannello $g_{v,mean}$	EN 12369-1:2001	N/mm ²	981	1010	968	901	823
Taglio pannello $g_{r,mean}$	EN 12369-1:2001	N/mm ²	230	286	283	261	235

DATI TECNICI

Proprietà	Metodo di prova	Unità	Spessori mm				
			9.5 - 13	>13 - 20	>20 - 25	>25 - 32	>32 - 40
Densità (*)	EN 323:1993	kg/m ³	715/710	700/690	690/680	670	650
Resistenza alla flessione	EN 310:1993	N/mm ²	28	28	26	20	19
Modulo di elasticità	EN 310:1993	N/mm ²	3500	3500	3200	3000	2800
Emissione di formaldeide	EN 717-1:2004	ppm	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05
Reazione al fuoco	EN 13501-1:2018	Euroclass	CWFT	CWFT	CWFT	CWFT	CWFT
Permeabilità al vapore acqueo umido	EN 13986:2004+A1:2015	μ	17	17	16	16	16
Permeabilità al vapore acqueo secco	EN 13986:2004+A1:2015	μ	50	50	50	50	50
Potere fonoisolante per via aerea (R)	EN 13986:2004+A1:2015	dB	26	28	30	31	32
Coefficiente di assorb. acustico (da 250 a 500 hz)	EN 13986:2004+A1:2015	α	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Coefficiente di assorb. acustico (da 1000 a 2000 hz)	EN 13986:2004+A1:2015	α	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Conduttività termica	EN 13986:2004+A1:2015	W/ (m·K)	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14
Trazione interna	EN 319:1993	N/mm ²	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45
Rigonfiamento in acqua 24 h	EN 317:1993	%	10	10	10	10	9
Test di invecchiamento Accelerato (opzione 1). Rigonfiamento dopo Test ciclico (v313)	"EN 321:2001 / EN 317:1993"	%	12	12	11	10	9
Test di invecchiamento Accelerato (opzione 1). Trazione interna dopo Test ciclico (v313)	"EN 321:2001 / EN 319:1993"	N/mm ²	0,25	0,22	0,20	0,17	0,15
Durabilità biologica	EN 335:2013	Classe di utilizzo	1 & 2	1 & 2	1 & 2	1 & 2	1 & 2
Contenuti pentaclorofenolo	"EN13986:2004+A1:2015"	ppm	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5

(*) I valori indicati sono da considerarsi orientativi

CWFT: Classificazione della reazione al fuoco senza necessità di prove, secondo la decisione 2007/348/EC della Commissione Europea.

Prodotto a ridotta emissione di formaldeide ≤ 0.05 ppm (≤ 0.062 mg/m³) misurato secondo la norma europea EN 717-1:2004 che soddisfa i requisiti della Classe E1 definiti nella Norma Europea EN 312:2010

Prodotto certificato secondo US EPA TSCA Titolo VI e California Code of Regulation 17 ATCM 93120, Fase 2.

Valori caratteristici ottenuti mediante calcolo statistico sulla base di prove esterne condotte presso il PEMADE (USC - Università di Santiago de Compostela) ai sensi della norma EN 789 relativa ai pannelli.

Valori caratteristici ottenuti mediante calcolo statistico sulla base di prove esterne condotte presso il PEMADE (USC - Università di Santiago de Compostela) ai sensi della norma EN 789 relativa ai pannelli.

* Secondo la tabella 5 EN 12369-1:2001

I rapporti e i certificati relativi a questo prodotto sono disponibili su richiesta. Raccomandazioni per la manipolazione/stoccaggio:

I pannelli devono essere sempre stoccati al coperto e su una superficie piana.

Le condizioni di stoccaggio ottimali sono del 65% di umidità relativa, evitando ambienti troppo secchi o troppo umidi. In nessun caso deve esserci contatto diretto con l'acqua.

Superpan Build EZ

I listelli (o spessori) devono essere sempre allineati verticalmente. In nessun caso impilare a più di 4 altezze.

Se l'imballaggio viene danneggiato durante la manipolazione, deve essere reimballato per la corretta conservazione del prodotto.

Il mancato rispetto delle condizioni di impilamento indicate, così come i cambiamenti di umidità o di temperatura nei magazzini o nelle aree di trasformazione, possono provocare deformazioni e curvature irreversibili.

Il legno utilizzato da Finsa, nella produzione dei pannelli in fibra (MDF), è un mix variabile composto principalmente da legno di pino ed eucalipto. Nella produzione dei suoi pannelli truciolari, oltre al mix variabile di legno composto principalmente da pino ed eucalipto, è impiegato anche il legno riciclato di varie specie, il tutto conforme al regolamento EUTR/EUDR e proveniente da fonti legali, essendo legno controllato secondo i criteri PEFC e FSC.

Voce di capitolato
Pannello Superpan Build



Guida all'utilizzo di **Superpan Build**

Superpan Build è un pannello prodotto con materie prime naturali e le sue proprietà non sono significativamente diverse dal legno massello.

Un corretto trasporto, una movimentazione adeguata, nonché un impilaggio e uno stoccaggio appropriati, sono fondamentali per garantire un utilizzo ottimale e senza i possibili inconvenienti relativi a tutti i pannelli a base legno.

Abbiamo elaborato le informazioni seguenti prendendo come riferimento la normativa di settore, a cui rimandiamo per ulteriori approfondimenti. In particolare:

- Norme tecniche per le costruzioni - **NTC 2018**
- **CNR DT 206-R1 / 2018** - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo delle Strutture di Legno
- **UNI CEN/TS 12872** - Pannelli a base di legno - Guida per l'utilizzo dei pannelli portanti nei pavimenti, nei muri e nelle coperture alla quale rimandiamo per

Dato che le proprietà di Superpan Build non differiscono in modo significativo da quelle del **legno massiccio**, le dimensioni (lunghezza, larghezza e spessore) dei pannelli possono subire variazioni legate ai cambiamenti nel contenuto di umidità. È quindi importante **gestire lo stoccaggio** in modo che i pannelli presentino, al momento dell'installazione, **un contenuto di umidità prossimo al punto di equilibrio con l'ambiente in cui verranno successivamente assemblati e utilizzati**; in ogni caso è essenziale prevedere un opportuno **condizionamento**, come successivamente illustrato.

Trasporto

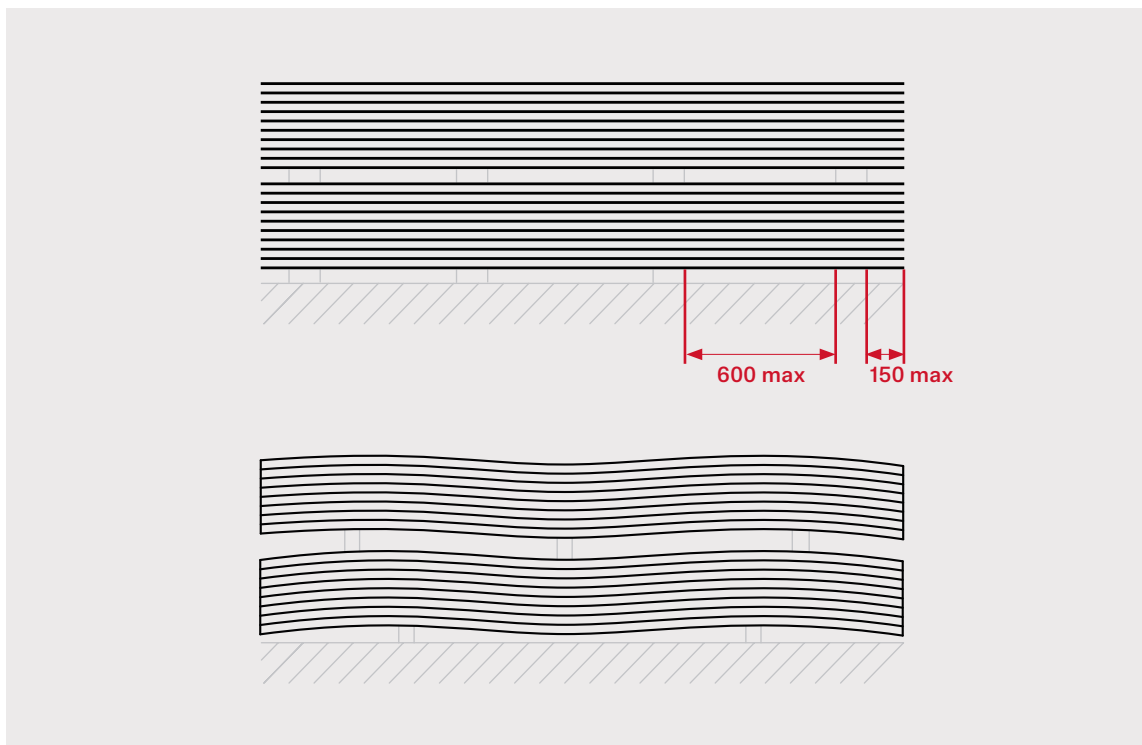
Durante il trasporto, i pannelli devono essere **adeguatamente protetti dall'esposizione diretta alle intemperie**. Particolare attenzione deve essere riservata ai bordi, che vanno schermati dagli agenti atmosferici (pioggia, spruzzi) e da eventuali danni causati da corde, cinghie o altri sistemi di ancoraggio. Questo è particolarmente importante per i pannelli profilati, come quelli a incastro maschio-femmina. I pannelli devono sempre essere fissati adeguatamente in modo da impedire che possano muoversi durante il trasporto.

Manipolazione

Durante la movimentazione dei pannelli è necessario prestare attenzione a non danneggiare le superfici e soprattutto i bordi con le forche del dispositivo di movimentazione o con le funi di sostegno.

Impilaggio

I pannelli devono essere impilati in modo che si appoggino l'uno sull'altro con l'intera superficie, tenendo i bordi a filo. I listelli distanziatori devono essere orientati in direzione dei bordi più corti delle tavole (asse minore) con un interasse massimo di 600 mm e la sporgenza dei pannelli alle estremità della pila non deve superare i 150 mm; la loro lunghezza deve corrispondere alla larghezza dei pannelli e quando le pile sono sovrapposte, i supporti devono essere allineati verticalmente per evitare distorsioni.



Stoccaggio

I pannelli devono essere conservati in locali chiusi, asciutti e ben ventilati per evitare l'eccessiva umidità, che può causare deformazioni o danni.

Stoccaggio di breve durata in cantiere

In caso di stoccaggio temporaneo all'esterno, i pannelli devono essere posizionati su pallet rialzati o basi sufficientemente alte da evitare il contatto diretto con il terreno, l'acqua o la vegetazione. Devono inoltre essere protetti con un telo impermeabile, meglio se traspirante, che consenta una buona ventilazione e permetta la circolazione dell'aria sia sotto i pannelli che lungo i lati. Lo stoccaggio all'aperto è possibile solo per brevi periodi. Non è consigliabile conservare i pannelli in posizione verticale, se non per tempi molto limitati, onde evitare possibili fenomeni deformativi.

Qualora i pannelli vengano esposti alla luce solare, le radiazioni ultraviolette possono causare alterazioni del colore superficiale. Le variazioni cromatiche dovute alla luce solare non compromettono in alcun modo le proprietà tecniche dei pannelli.

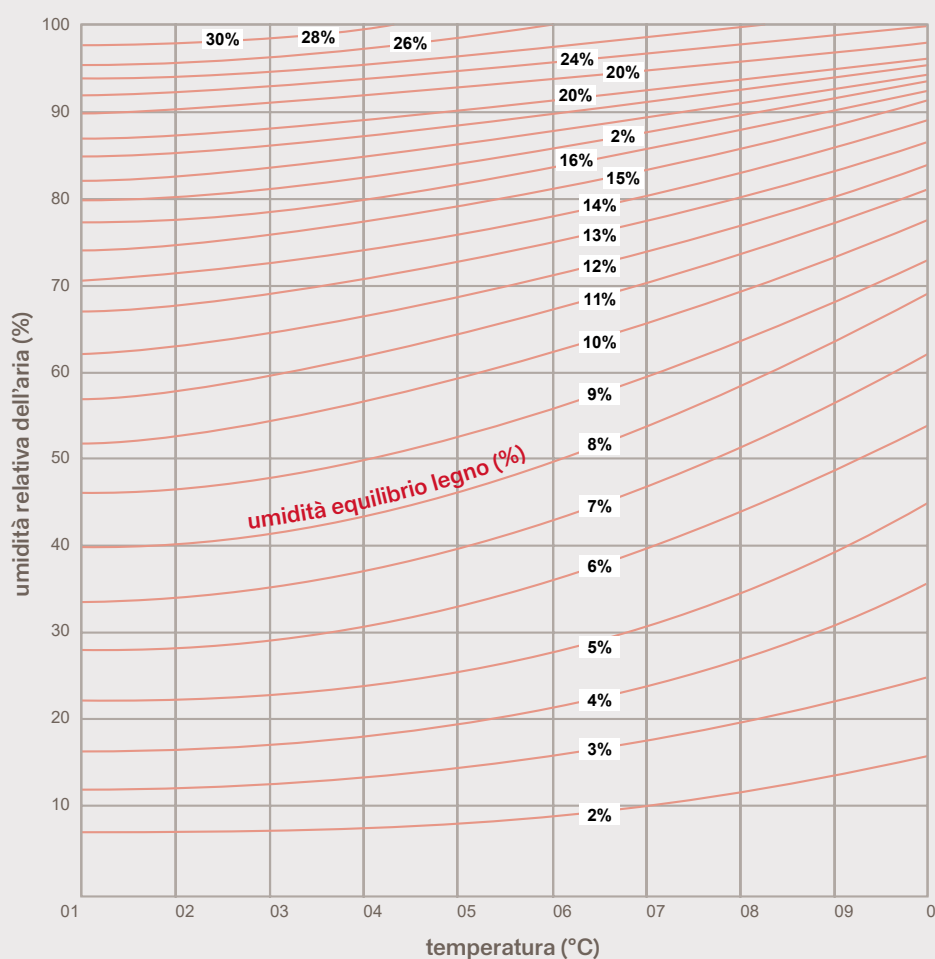
Umidità e condizionamento



Contenuto di umidità nel legno

L'umidità assoluta del legno e dei pannelli a base di legno varia a seconda delle condizioni dell'ambiente circostante ed è influenzata principalmente dalla temperatura e dall'umidità relativa dell'aria. Il contenuto di umidità all'interno del legno cambia costantemente al fine di raggiungere una condizione di equilibrio con l'ambiente circostante.

Il grafico delle curve di equilibrio igroscopico mostra le dipendenze dell'umidità del legno di conifera dall'umidità relativa e dalla temperatura ambiente:



Sebbene non sia possibile definire valori precisi, la tabella seguente fornisce un'indicazione generale dell'intervallo di contenuto di umidità che i pannelli possono presentare in diverse condizioni ambientali.

CONTENUTO DI UMIDITÀ DI EQUILIBRIO E CONDIZIONI D'USO			
Classe di servizio	Intervallo normale di umidità relativa (RH) a 20 °C	Contenuto di umidità di equilibrio approssimativo (EMC)	Condizioni di utilizzo
1	30 % - 65 %	$4 \% \leq EMC \leq 11 \%$	Installazioni a secco, nessun rischio di bagnatura in servizio
2	65% - 85%	$11 \% \leq EMC \leq 17 \%$	Rischio di bagnatura durante l'installazione e rischio di bagnatura occasionale in servizio
3	> 85 %	$EMC > 17 \%$	Rischio di bagnatura regolare in servizio

I pannelli a base di legno, subito dopo la produzione, hanno una umidità molto bassa: Superpan Build ha una umidità pari a $8\% \pm 3\%$. Di conseguenza i pannelli consegnati in cantiere immediatamente dopo la produzione possono presentare un contenuto di umidità significativamente inferiore rispetto a quello dell'ambiente in cui verranno installati, specialmente durante le fasi di costruzione.

Questo aspetto deve essere sempre considerato e i processi costruttivi devono essere adeguatamente pianificati di conseguenza.

Variazioni dimensionali

Il legno e i pannelli a base di legno si **espandono** quando assorbono umidità dall'ambiente circostante e si **restringono** quando ne perdono.

Variazioni eccessive del contenuto di umidità possono causare **alterazioni dimensionali significative** con conseguenti inarcamenti, deformazioni o formazione di fughe tra i pannelli. Queste variazioni possono essere provocate da oscillazioni dell'umidità relativa dell'aria, da pioggia o bagnature accidentali, **oppure da un condizionamento insufficiente prima della posa in opera.**

L'installazione, per qualsiasi tipologia di impiego, deve avvenire **solo dopo un adeguato periodo di condizionamento climatico**, che consenta ai pannelli di adattarsi alle condizioni ambientali prossime a quelle di utilizzo finale.

Durante la posa in opera è possibile tollerare un contenuto di umidità diverso rispetto a quello previsto in fase progettuale, a condizione che sia garantita al legno o ai materiali a base di legno la possibilità di **raggiungere progressivamente l'umidità di equilibrio prevista per l'esercizio**. In tali casi, è comunque necessario **verificare** che le variazioni dimensionali conseguenti (rigonfiamento o ritiro) non compromettano l'integrità dell'opera, né inducano stati di coazione incompatibili con il materiale, né pregiudichino le prestazioni di resistenza o deformabilità.

Le variazioni dimensionali legate ai cambiamenti del contenuto di umidità, che possono manifestarsi durante l'intera vita utile della costruzione, non devono mai essere trascurate nella progettazione e nell'esecuzione delle opere che impiegano elementi strutturali in legno o derivati.

Per una stima approssimativa delle variazioni dimensionali di un pannello a base legno al variare del suo contenuto di umidità, è possibile fare riferimento ai dati riportati nel documento tecnico **UNI CEN/TS 12872**. Indicativamente, **una variazione dell'umidità dell'1%** può comportare una **variazione percentuale delle dimensioni** (larghezza, lunghezza e spessore) del pannello, come illustrato nella tabella seguente tratta dalla "specifica tecnica".

VARIAZIONE DIMENSIONALE PER UNA VARIAZIONE DELL'1% DEL CONTENUTO DI UMITÀ DEL PANNELLO					
	Tipo di pannello	Specifiche	Variazione dimensionale con variazione dell'1% del contenuto di umidità del pannello		
			Lunghezza %	Larghezza %	Spessore % v
	Pannelli di particelle	EN 312, P4, P6	0,05	0,05	0,7
		EN 312, P5, P7	0,03	0,04	0,5
	OSB	EN 300, OSB/2	0,03	0,04	0,7
		EN 300, OSB/3, OSB/4	0,02	0,03	0,5
	Pannelli in fibra	EN 622-2 (duro)	0,03	0,03	0,5
		EN 622-3 (medio)	0,04	0,04	0,7
		EN 622-5 (MDF)	0,05	0,05	0,7
	Compensato	EN 636 (abete rosso o pino)	0,015	0,015	0,2
		EN 636 (faggio)	0,025	0,025	0,3
	Pannelli di particelle legati al cemento	EN 634-2	0,05	0,05	0,04

Come riferimento rapido per stimare le **variazioni dimensionali dovute ai cambiamenti dell'umidità relativa dell'aria**, è possibile utilizzare una formula empirica valida per un intervallo compreso tra 35% e 85% di umidità relativa e a una temperatura di 20 °C.

$$\Delta D\% = (RH_2 - RH_1) \times \alpha$$

$\Delta D\%$ = variazione dimensionale in percentuale

RH_1 = umidità relativa dell'aria iniziale

RH_2 = umidità relativa dell'aria finale

$\alpha = 0,0035$ coefficiente per pannelli di particelle

In pratica, ciò significa che un pannello di particelle può espandersi o contrarsi dello **0,0035% per ogni variazione dell'1% dell'umidità relativa (RH) dell'aria**.

Esempio:

Se l'umidità relativa dell'aria passa da un valore molto secco ($RH_1 = 40\%$) a uno molto umido ($RH_2 = 75\%$), mantenendo costante la temperatura a 20 °C, un pannello con $\alpha = 0,0035$ subirà un'estensione graduale di circa **1 mm per ogni metro di lunghezza**.

$$\Delta D\% = (75 - 40) \times 0,0035 = 0,1225 \%$$

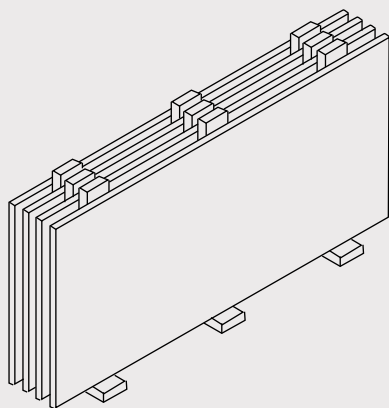
quindi la **variazione dimensionale ΔD** per un pannello lungo **2500 mm** sarà:

$$\Delta D = \frac{(0,1225 \times 2500)}{100} = 3,06 \text{ mm}$$

Condizionamento

Come ampiamente evidenziato, è importante consentire ai pannelli di **bilanciare la loro umidità** con quella dell'ambiente circostante, per diminuire le eventuali variazioni dimensionali, causa di possibili inconvenienti. Per questo, prima di procedere all'installazione, è necessario il **condizionamento climatico dei pannelli nel luogo di applicazione**.

Il **tempo** di condizionamento ottimale varia a seconda delle **condizioni ambientali** e della **disposizione dei pannelli** per favorire o meno il passaggio dell'aria tra le lastre.



Una **disposizione** come quella in figura, massimizzando lo scambio d'aria, è in grado di **ridurre il tempo necessario per un corretto condizionamento**.

Il periodo minimo di condizionamento richiesto per i pannelli di **Superpan Build** è di **3 giorni**, ma in casi specifici possono essere considerati tempi differenti.

Taglio e lavorazione



Superpan Build può essere **segato, fresato, sagomato o forato** utilizzando le stesse tecniche comunemente impiegate per il legno massello. L'esecuzione del lavoro deve rispondere alle disposizioni sul corretto utilizzo dell'utensile previsto dal produttore e rispettare tutte le attuali norme di sicurezza sul lavoro. Si consiglia un impianto di recupero per l'aspirazione dello scarto di taglio.

Il **grado di finitura** delle superfici lavorate è **influenzato negativamente da un'elevata umidità del materiale**. Nei casi in cui siano richieste **tolleranze dimensionali strette**, è fondamentale lavorare i pannelli solo dopo averli **acclimatati** a un livello di umidità adeguato all'ambiente di destinazione oppure tenendo conto in fase progettuale delle possibili **dilatazioni o restringimenti**.

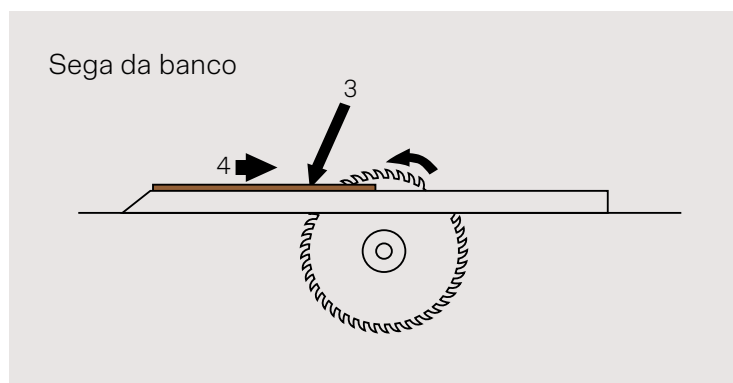
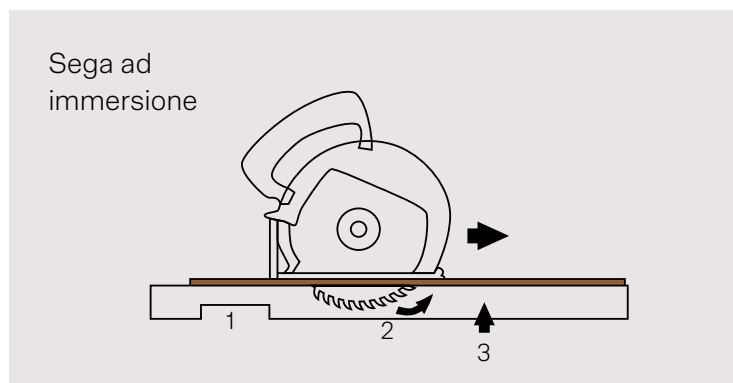
Taglio con utensili manuali

Superpan Build può essere tagliato con i **comuni strumenti da taglio manuale**, ma per risultati più rapidi e uniformi è preferibile utilizzare **elettro utensili portatili o fissi**.

Lavorazione con elettrotrattenti

Per ottenere risultati ottimali, è preferibile impiegare utensili da taglio o perforazione dotati di lame al carburo o diamantate, assicurandosi che siano sempre ben affilati. L'esclusiva stratificazione di Superpan Build consente, regolando opportunamente la velocità di rotazione dell'utensile, di ottenere con facilità tagli dai bordi lisci, precisi e privi di scheggiature.

Il controllo del pannello durante la lavorazione è importante; i pannelli devono essere adeguatamente sostenuti e premuti saldamente contro il piano di taglio e le guide per evitare vibrazioni.



Legenda

- 1 - supporto
- 2 - rotazione della lama
- 3 - faccia superiore o decorata
- 4 - alimentazione

Foratura

Superpan Build può essere forato con punte da trapano specifiche per la lavorazione del legno.



Fissaggio

Per gli elementi strutturali in legno è indispensabile rispettare le indicazioni previste dalle normative tecniche applicabili al fissaggio dei pannelli, come riportato nelle NTC 2018 e nel CNR DT 206-R1 / 2018. Tali prescrizioni (dimensionamento e tipologia dei fissaggi, passo, ecc.) devono essere oggetto di studio da parte del progettista.



L'ufficio tecnico XT Insulation è a disposizione per fornire attività di supporto e consulenza.

Forniamo di seguito alcune raccomandazioni operative utilizzabili come riferimento. Il fissaggio meccanico dei pannelli strutturali all'orditura avviene con chiodi, viti, graffe seguendo criteri analoghi a quelli del legno massiccio e tenendo conto delle regole di progetto delle unioni previste dalla normativa strutturale.

Scelta dei fissaggi meccanici



Chiodi:

privilegiare tipologie ad aderenza migliorata (anellati, spiralati, rigati o con estremità filettata) per aumentare la resistenza a estrazione; evitare chiodi a gambo liscio come soluzione principale.



Viti:

usare teste svasate, con viti autofilettanti o autoperforanti; per collegamenti a sottostrutture metalliche impiegare viti specifiche per acciaio secondo le indicazioni del fabbricante del fissaggio.



Graffe:

utilizzate per collegamenti con funzione di controventamento su pareti; l'efficacia dipende da diametro filo, lunghezza, larghezza e angolo d'infissione.

Protezione dalla corrosione dei fissaggi

Per impieghi in classe di servizio 2 e per ambienti interni con umidità relativa elevata, utilizzare fissaggi con adeguata resistenza alla corrosione (zincatura, zincatura a caldo, inox austenitico, leghe di bronzo), verificando la durabilità con prove in atmosfera e evitando rivestimenti troppo sottili in esterno protetto. In ambienti con umidità relativa interna tipicamente >70% e in condizioni corrosive specifiche (industrie alimentari, chimiche, piscine) sono consigliati fissaggi in acciaio inox austenitico.

Fissaggio, esecuzione in cantiere

I fissaggi devono essere ribassati rispetto al piano del pannello per non interferire con gli strati di finitura. È opportuno preforare in caso di viti a forte serraggio, viti autoperforanti su spessori elevati o dove serve ridurre il rischio di fessurazioni; utilizzare utensili manuali, elettrici o pneumatici correttamente regolati per una opportuna svasatura. Per quanto riguarda la frequenza e la geometria dei fissaggi ribadiamo come questi **debbano essere determinati sulla base dei calcoli del progettista strutturale. I dati seguenti vogliono essere una indicazione di massima.**

Dimensionamento minimo dei fissaggi

Chiodi:

- lunghezza minima pari a 2,5 volte lo spessore del pannello e comunque non inferiore a 50 mm;
- diametro minimo pari a 0,16 volte lo spessore pannello, e comunque non inferiore a 3 mm.

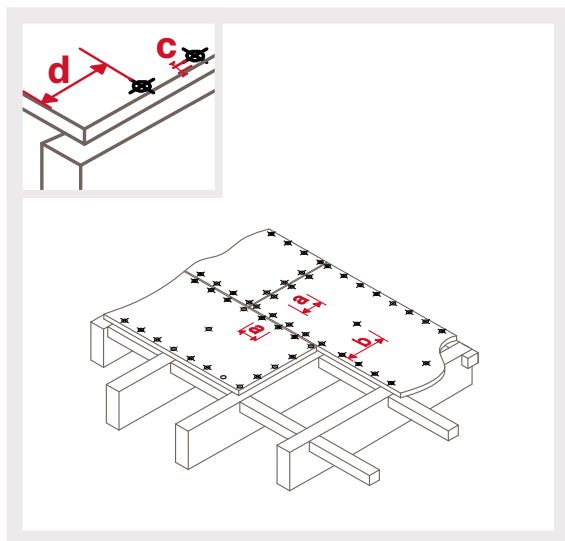
Viti:

- lunghezza minima pari a 2,5 volte lo spessore del pannello e comunque non inferiore a 45 mm;
- diametro minimo del gambo pari a 4,2 mm.

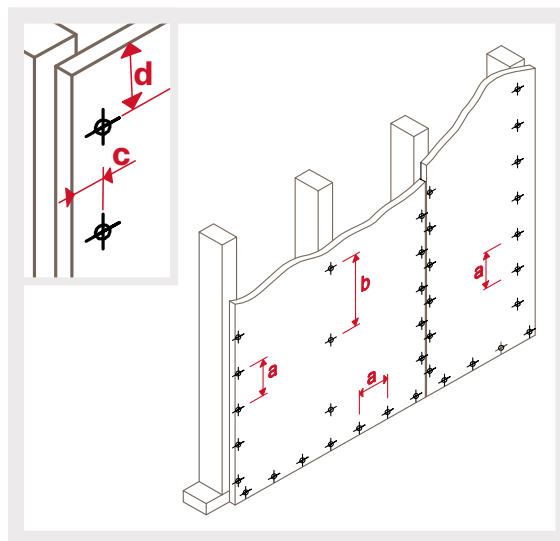
Grafte (principi per pareti controventanti):

- filo $\geq 1,5$ mm, lunghezza 50 mm, larghezza 11 mm;
- passo tra grafte non inferiore a 30 mm, con sparo inclinato di almeno 30°.

Pavimenti e coperture



Pareti



a	interasse fissaggio bordi pannelli	calcolare (*)
b	interasse fissaggi intermedi	$2 \times a$
c	distanza dal bordo pannello	≥ 8 mm
d	distanza dallo spigolo del pannello	≥ 8 mm

(*) La norma **NTC 2018** e il documento **CNR DT 206-R1 / 2018** forniscono tutte le informazioni per effettuare il corretto dimensionamento e le distanze dei fissaggi.

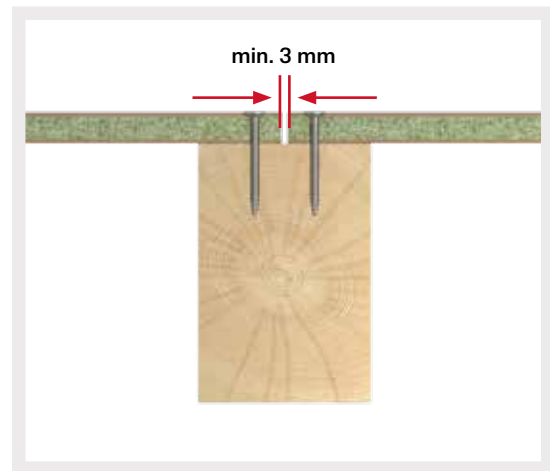


L'ufficio tecnico XT Insulation è a disposizione per fornire attività di supporto e consulenza.

Bordi dei pannelli e dilatazioni

Nel capitolo relativo “Umidità e condizionamento” abbiamo spiegato come tutti i pannelli in legno e a base legno siano naturalmente **sottoposti a variazioni dimensionali** legate alla variazione di umidità contenuta nei pannelli stessi. Una **corretta gestione delle fasi di cantiere** e un **adeguato condizionamento** posso mitigare questo aspetto, ma resta comunque fortemente consigliato prevedere **giunti di dilatazione** che consentano di assorbire le possibili dilatazioni.

Come ogni altro aspetto anche questo può essere soggetto alle opportune valutazioni del progettista, ma volendo fornire una **indicazione pratica** consigliamo di mantenere tra i lati dei pannelli un **giunto di dilatazione di circa 3 mm**.



Installazione

Pavimenti - Pareti - Coperture



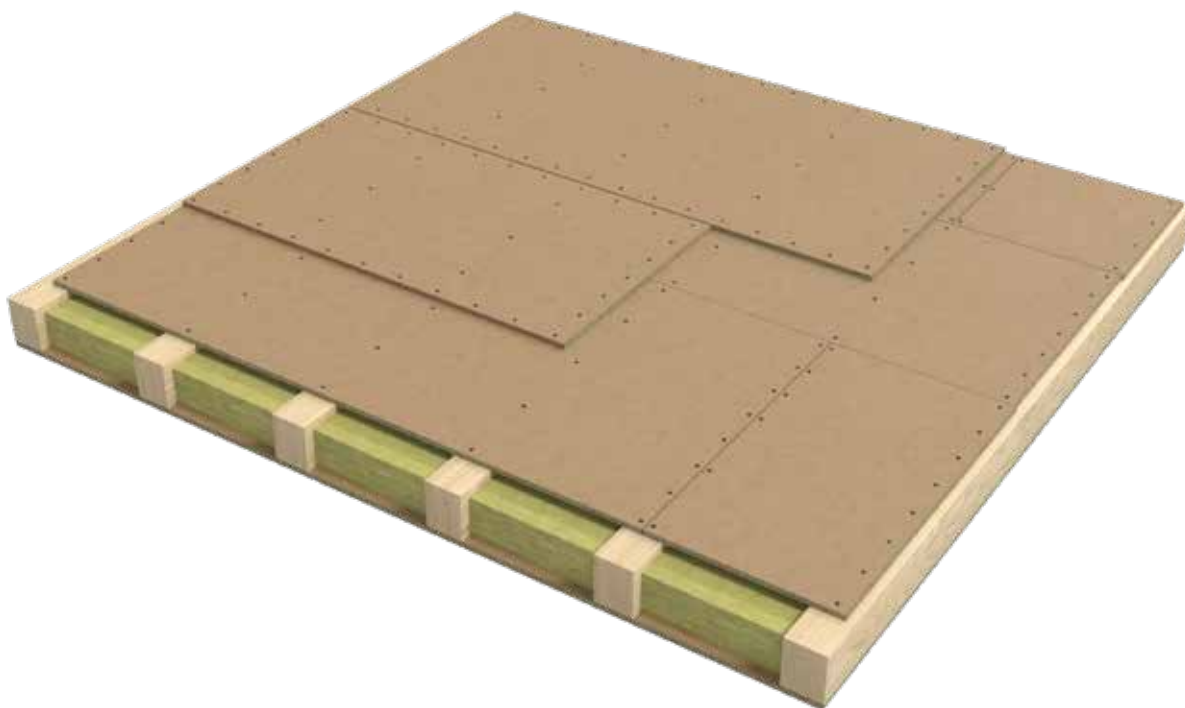
La **posa** dei pannelli strutturali deve **garantire sicurezza, stabilità e durabilità**, rispettando la selezione del prodotto secondo l'uso strutturale previsto, la classe di servizio, e le prescrizioni su movimentazione, stoccaggio, condizionamento, fissaggi e giunti di dilatazione definite dalla normativa vigente.

Nelle pagine seguenti presentiamo tre **esempi illustrativi di strutture in legno**, evidenziando quegli **aspetti pratici** che, sebbene non influenzino direttamente il “calcolo strutturale”, è essenziale conoscere per una **posa corretta, efficace e rapida del pannello Superpan Build**.



L'ufficio tecnico XT Insulation è a disposizione per fornire attività di supporto e consulenza.

Pavimenti



In un edificio in legno il pavimento è forse l'elemento strutturale di cui gli utenti sono più consapevoli. L'isolamento acustico tra le stanze, la possibilità di vibrazioni, il passaggio delle utenze sono tutti aspetti che devono essere considerati in fase di progettazione perché il risultato finale soddisfi pienamente le aspettative.

Conoscere dettagliatamente la **destinazione d'uso del pavimento** è fondamentale affinché il progettista possa effettuare i **corretti dimensionamenti**, valutando opportunamente non solo i carichi distribuiti, ma anche quei carichi concentrati a cui il pavimento può essere sottoposto durante il suo esercizio.

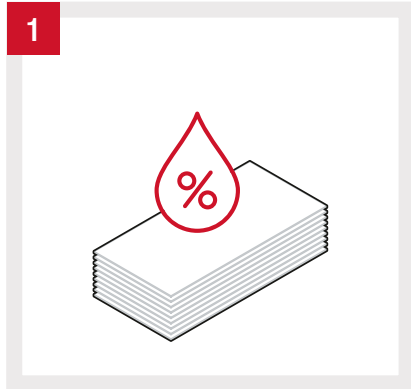
Superpan Build può essere **posato a singola o a doppia lastra** a seconda delle scelte progettuali.

A differenza di altri pannelli strutturali **Superpan Build è compatibile con tutte le finiture**, comprese quelle a rivestimento sottile (**PVC, vinilici, moquette**) che richiedono superfici molto lisce.

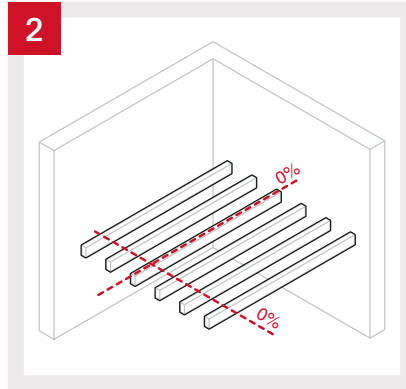
Oltre che nella realizzazione di solai in nuove costruzioni, Superpan Build può essere usato con successo nella **ristrutturazione di solai** come **elemento di rinforzo e nella realizzazione di massetti a secco**.



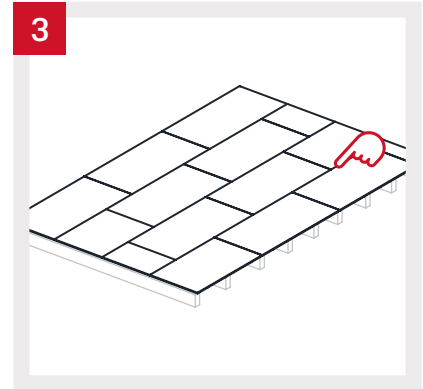
Raccomandazioni - Pavimenti



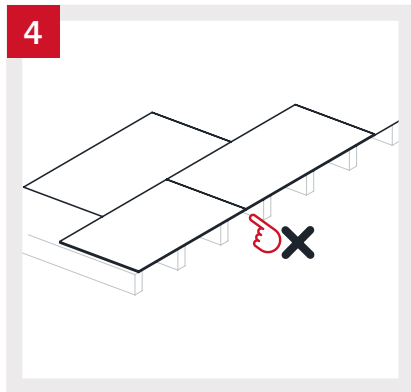
Condizionare i pannelli prima di posarli.



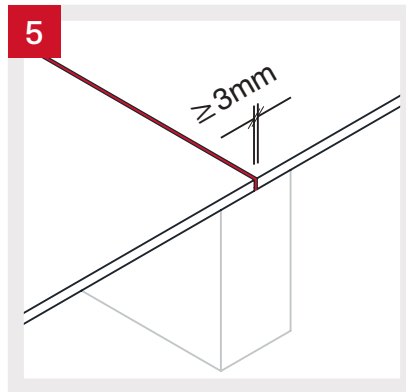
Verificare la planarità della struttura portante.



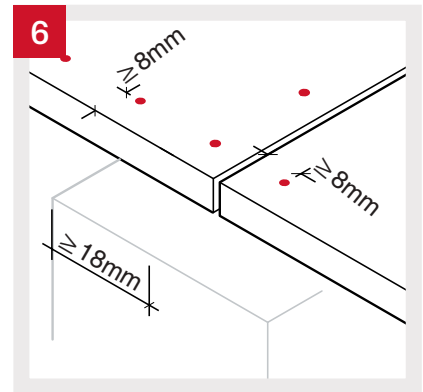
Posare i pannelli a giunti sfalsati. La direzione di posa è a discrezione del progettista (Superpan Build è isotropo!).



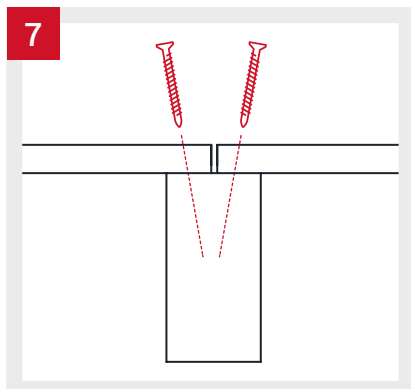
I lati del pannello perpendicolari alle travi devono sempre essere in appoggio.



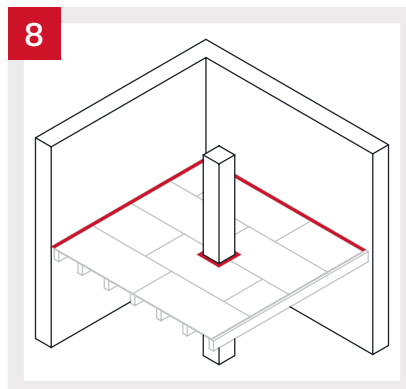
Per tenere conto di eventuali aumenti di umidità del pannello occorre prevedere sempre gli opportuni giunti di dilatazione. Una buona regola pratica può essere lasciare un giunto di dilatazione tra i lati dei pannelli di almeno 3 mm.



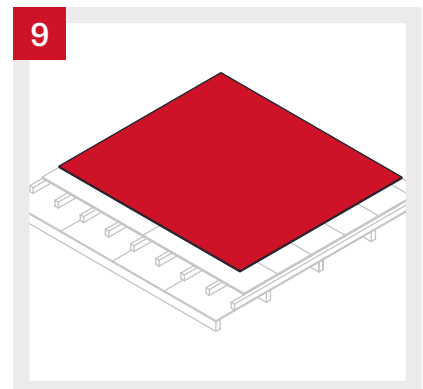
Posizionare i fissaggi a una distanza minima di 8 mm dai bordi. I pannelli devono avere un appoggio di almeno 18 mm.



Si consiglia di posizionare i fissaggi leggermente inclinati.



Lasciare un giunto di dilatazione di almeno 10 mm lungo il perimetro e gli elementi di passaggio.



Prevedere l'inserimento di un telo impermeabile tra il pannello e qualsiasi elemento umido (massetto, ecc.). Inoltre si consiglia di valutare l'inserimento di freni o barriere al vapore in funzione dei calcoli termoigrometrici (solaio verso l'esterno).

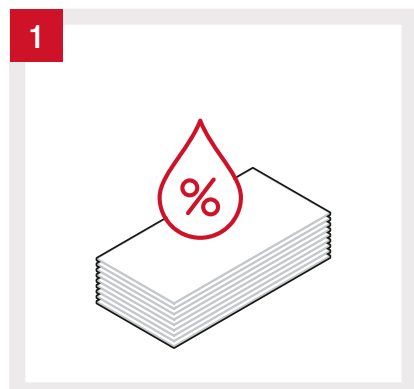
Pareti



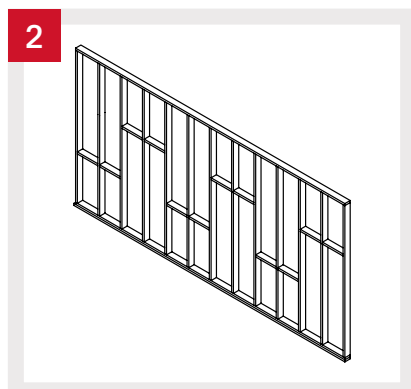
In un edificio in legno le pareti perimetrali necessitano di grande attenzione in tutte le fasi della loro realizzazione, dalla progettazione alla posa in opera. **La tenuta all'aria e la corretta gestione del vapore acqueo** sono fondamentali per **garantire durata nel tempo** ed **efficacia negli isolamenti termico e acustico**. È buona pratica prevedere una **membrana impermeabile traspirante** e una **camera di ventilazione** dietro il rivestimento esterno, con barriera/freno al vapore sul lato caldo dietro il rivestimento interno.

Superpan Build è ideale per gli edifici isolati con **sistema a cappotto**, grazie alla superficie idonea all'incollaggio e alla sua eccellente ed uniforme tenuta allo strappo delle viti. Sottolineiamo come la connessione tra struttura e basamento in calcestruzzo sia uno dei principali punti critici delle costruzioni in legno a causa dei possibili assorbimenti acqua. Esistono numerose soluzioni per risolvere questo nodo progettuale che esulano dalla trattazione di questo manuale; per quanto riguarda i pannelli questi dovrebbero essere **sollevati dall'appoggio sul telaio di almeno 25 mm** e **protetti chimicamente** nel caso in cui il telaio stesso sia posato direttamente sul basamento.

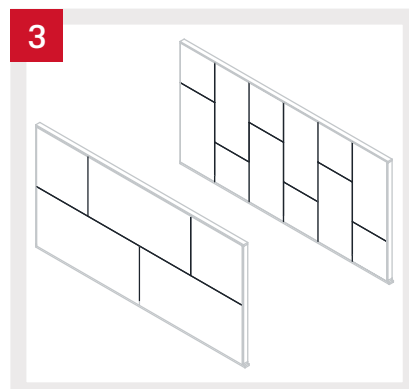
Raccomandazioni - Pareti



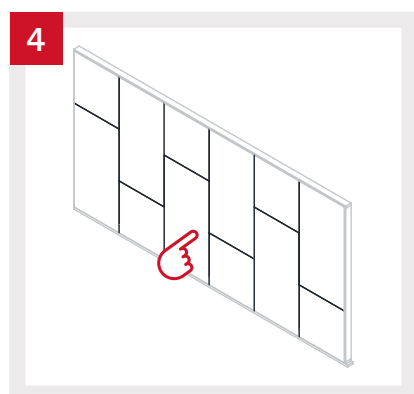
Condizionare i pannelli prima di posarli.



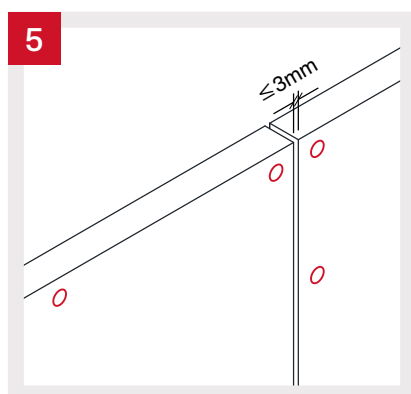
Tutto il perimetro del pannello deve posare sui montanti.



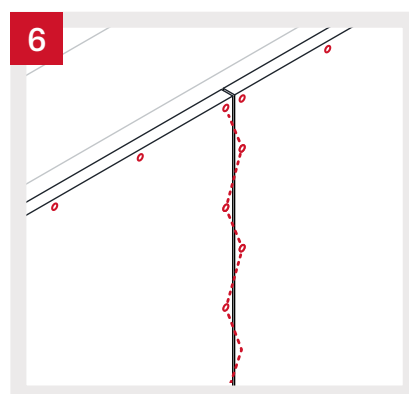
I pannelli possono essere posizionati orizzontalmente o verticalmente (Superpan Build è isotropo!).



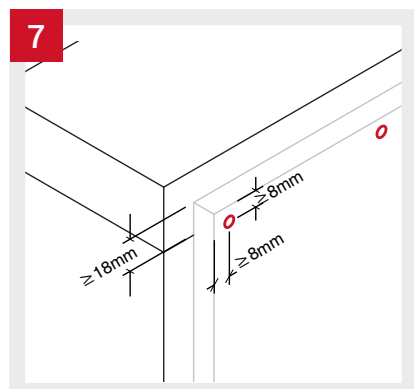
Se è necessario più di un pannello per coprire l'intera altezza della parete disporli a giunti sfalsati.



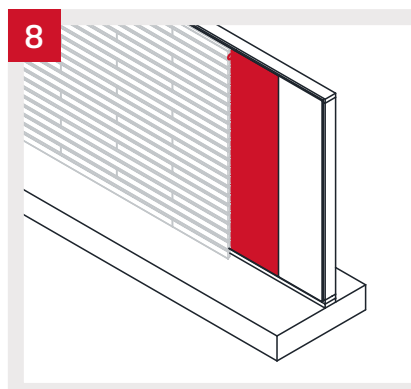
Per tenere conto di eventuali aumenti di umidità del pannello occorre prevedere sempre gli opportuni giunti di dilatazione. Una buona regola pratica può essere lasciare un giunto di dilatazione tra i lati dei pannelli di almeno 3 mm.



Si consiglia di disporre i fissaggi a zig-zag.



Posizionare i fissaggi a una distanza minima di 8 mm dai bordi. I pannelli devono avere un appoggio di almeno 18 mm.



Si consiglia di valutare l'inserimento di freni o barriere al vapore in funzione dei calcoli termoigrometrici (pareti verso l'esterno), curando con particolare attenzione la tenuta all'aria.



Coperture

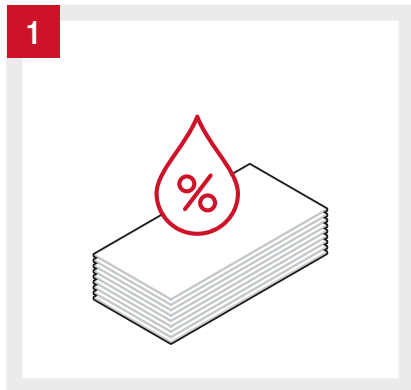


Superpan Build è perfetto per il rivestimento strutturale delle coperture: è un pannello di **tipo P5** con **elevate caratteristiche di resistenza meccanica** e idoneità per usi strutturali **classe 2** per coperture esposte a **umidità controllata**.

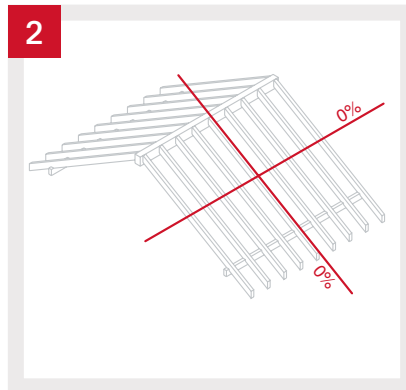
Nelle coperture con pannelli strutturali a base di legno, la corretta gestione dell'umidità e la tenuta all'aria sono essenziali per **prevenire condensazioni** interstiziali, muffe e deterioramenti, garantendo **durabilità e prestazioni nel tempo**. A questo scopo si devono prevedere stratigrafie che includano strati di **controllo del vapore, ventilazione** adeguata e cura della **tenuta all'aria** soprattutto nei nodi critici. Dove previsto, sigillature e nastrature sui giunti possono integrare funzioni di barriera aria/vapore, purché compatibili con le esigenze igrotermiche e con la ventilazione prescritta. I pannelli a base di legno devono essere protetti dalla pioggia e da bagnature accidentali durante lo **stoccaggio e condizionati** primadell'installazione. Eventuali pannelli esposti a piogge limitate o bagnature devono asciugarsi completamente prima dell'applicazione del rivestimento finale o comunque della posa degli strati successivi di chiusura.

La superficie di **Superpan Build** è priva di irregolarità e questo garantisce l'**idoneità** per l'applicazione di schermi e membrane, ma al contempo non è scivolosa, offrendo una buona **aderenza** alla scarpa anche se bagnato. Questo rappresenta un vantaggio in fase di posa sui tetti a falda, ma in ogni caso gli **installatori** devono seguire scrupolosamente tutte le normative di sicurezza applicabili, utilizzando **dispositivi di protezione** individuale e precauzioni per evitare cadute o incidenti durante la posa.

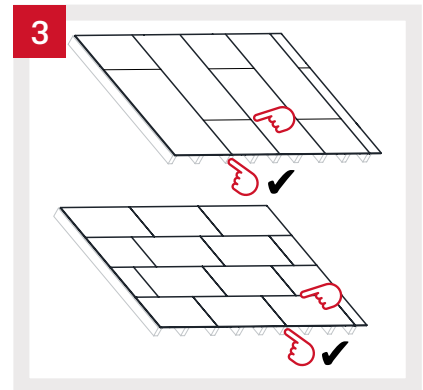
Raccomandazioni - Coperture



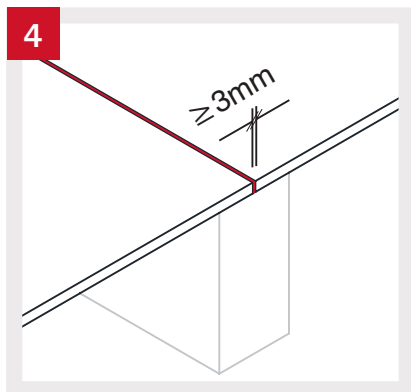
Condizionare i pannelli prima di posarli.



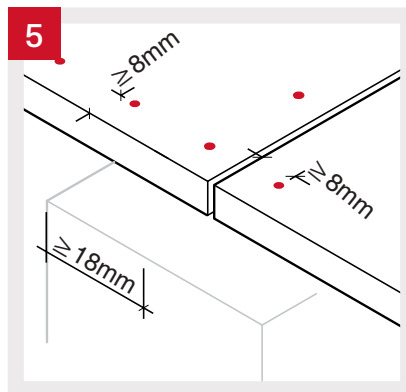
Verificare la planarità della struttura portante.



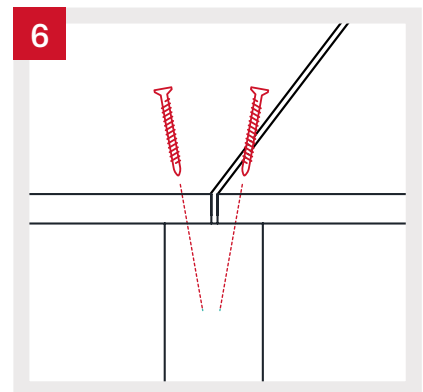
I pannelli possono essere posizionati orizzontalmente o verticalmente (Superpan Build è isotropo!). Posare a giunti sfalsati. I lati del pannello perpendicolari alle travi devono sempre essere in appoggio.



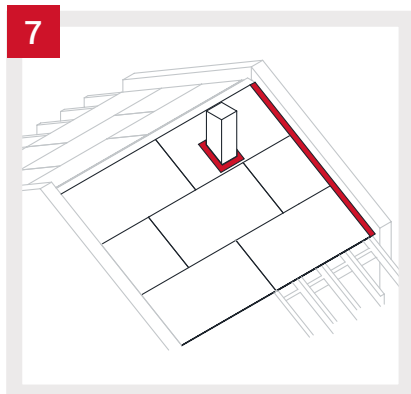
Per tenere conto di eventuali aumenti di umidità del pannello occorre prevedere sempre gli opportuni giunti di dilatazione. Una buona regola pratica può essere lasciare un giunto di dilatazione tra i lati dei pannelli di almeno 3 mm.



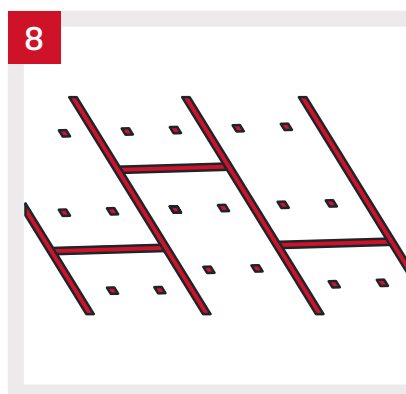
Posizionare i fissaggi a una distanza minima di 8 mm dai bordi. I pannelli devono avere un appoggio di almeno 18 mm.



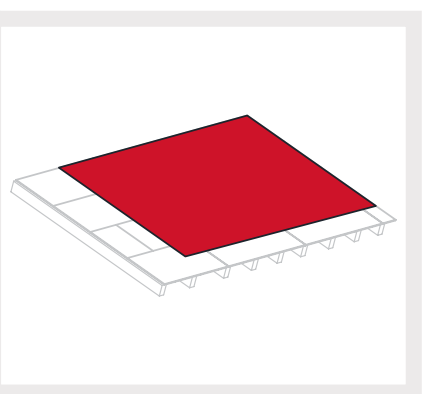
Si consiglia di posizionare i fissaggi leggermente inclinati.



Lasciare un giunto di dilatazione di almeno 10 mm lungo il perimetro e gli elementi di passaggio.



Si consiglia di valutare l'inserimento di freni o barriere al vapore in funzione dei calcoli termoigrometrici (pareti verso l'esterno), curando con particolare attenzione la tenuta all'aria.



Esempi di calcolo e applicazioni pratiche



Coperture

Tabelle dei carichi – carico distribuito



Sono stati sviluppati **abachi pratici per il predimensionamento** dove, a partire dall'interasse dei travetti e dallo spessore del pannello, si ricava il massimo carico utile, applicato in modo distribuito sul pannello.

La configurazione prevede il pannello **Superpan Build direttamente chiodato sui travetti portanti di copertura**. Con carico utile si intende la somma dei carichi di progetto, pertanto già moltiplicati per i coefficienti di amplificazione del carico γ_{G1} , γ_{G2} e γ_{Q1} ; in via cautelativa, si può ricavare in prima approssimazione il carico utile caratteristico dividendo per 1,5 il carico di progetto riportato negli abachi.

In coda alle tabelle dei carichi si riporta un esempio.

Il foglio di calcolo usato prevede la verifica di resistenza a flessione, taglio e deformata istantanea limitata a **1/200 della luce effettiva, nella configurazione statica di asta in semplice appoggio su due vincoli, con carico distribuito verticale applicato su tutta la lunghezza dell'asta.**

carico utile di progetto [daN/m ²]		Interasse travetti [cm]							
		40	50	60	70	80	100	120	150
spessore [mm]	11	1640	590	270	140	80	25	5	-
	12	2000	790	345	185	110	40	8	-
	15	3100	1595	690	370	210	85	10	10
	18	4485	2587	1185	635	365	155	70	25
	21	5585	3585	1790	965	555	235	115	45
	22	6100	3990	2100	1085	635	275	135	55
	25	7980	4980	2985	1580	930	390	200	80
	26	6480	4280	2980	1680	4980	430	210	85
	30	9000	5500	4000	2680	1680	660	330	140

Carichi utili di progetto su pannelli Superpan Build al variare di spessore e interasse travetti.

ESEMPIO

Si supponga di avere una copertura con i seguenti dati:

- travetti lignei ad interasse 60 cm;
- carico permanente caratteristico sovrastante **Superpan Build** (pacchetto di copertura) pari a 130 kg/m²;
- carico caratteristico da neve pari a 120 kg/m²;

In prima approssimazione, **il carico utile di progetto può essere calcolato in via cautelativa moltiplicando i carichi per 1,5: --> carico di progetto approssimato**
 $q_{d,app} = (130+120) \times 1,5 = 375 \text{ kg/m}^2$

Entrando nella tabella con la colonna dell'interasse dei travetti a **60 cm**, si ricava che lo spessore minimo utilizzabile è di **15 mm**, che offre un carico utile fino a **690 kg/m² > 375 kg/m²**.

Il D.M. 17/01/2018 (NTC 2018) prevede che le azioni di progetto siano calcolate adottando coefficienti amplificativi dei carichi γ_f pari a 1,3 per i carichi permanenti e pari a 1,5 per i sovraccarichi accidentali (neve, vento, ecc.).

Nel caso specifico si ha:

--> carico di progetto $q_d = 130 \times 1,3 + 120 \times 1,5 = 349 \text{ kg/m}^2$

Il carico di progetto ottenuto con il calcolo da normativa tecnica consente una stima dei **carichi mediamente inferiore del 10% rispetto al metodo approssimato**, ma quest'ultimo permette una valutazione speditiva e pratica del massimo carico utile caratteristico.

Ad esempio, dalla tabella si ricava che con un interasse dei travetti di **70 cm** e pannello con spessore **15 mm**, il massimo carico utile di progetto è pari a **370 kg/m²**, che corrispondono ad un carico utile caratteristico approssimato di **370/1,5 = 246 kg/m²**; pertanto il **peso della copertura più quello della neve dovranno essere inferiori a 246 kg/m²**.



Tabelle degli spessori

In modo inverso rispetto a quanto esposto nel paragrafo precedente, sono stati sviluppati abachi pratici per il predimensionamento dove, a partire dall'interasse dei travetti e dal carico utile di progetto, si ricava il minimo spessore del pannello Superpan Build.

Con carico utile si intende la somma dei carichi di progetto, pertanto già moltiplicati per i coefficienti di amplificazione del carico γ_{G1} , γ_{G2} e γ_{Qi} ; in via cautelativa, si può ricavare in prima approssimazione il carico utile caratteristico dividendo per 1,5 il carico di progetto riportato negli abachi. Il carico applicato considerato è del tipo uniforme distribuito verticale.

La configurazione prevede il pannello **Superpan Build** direttamente chiodato sui travetti portanti di copertura. In coda alle tabelle dei carichi si riporta un esempio.

Il foglio di calcolo usato prevede la verifica di resistenza a flessione, taglio e deformata istantanea limitata a 1/200 della luce effettiva, nella configurazione statica di asta in semplice appoggio su due vincoli, con carico distribuito verticale applicato su tutta la lunghezza dell'asta.

spessore minimo [mm]		Interasse travetti [cm]							
		40	50	60	70	80	100	120	150
carico utile di progetto [daN/m²]	150	11	11	11	12	14	18	23	31
	200	11	11	11	13	15	20	25	-
	250	11	11	11	14	16	22	28	-
	300	11	11	12	14	17	23	29	-
	350	11	11	12	15	18	24	31	-
	400	11	11	13	16	19	25	32	-
	450	11	11	13	16	20	27	-	-
	500	11	11	14	17	20	28	-	-
	550	11	11	14	18	21	29	-	-
	600	11	11	15	18	22	29	-	-
	650		12	15	18	22	30	-	-
	700	11	12	15	19	23	31	-	-

Spessori minimi di pannello Superpan Build al variare del carico utile di progetto e interasse travetti.

ESEMPIO

Si supponga di avere una copertura con i seguenti dati:

- travetti lignei ad interasse 60 cm;
- carico permanente caratteristico sovrastante **Superpan Build** (pacchetto di copertura) pari a 110 kg/m²;
- carico caratteristico da neve pari a 120 kg/m²;

In prima approssimazione, il carico utile di progetto può essere calcolato in via cautelativa moltiplicando i carichi per 1,5: --> **carico di progetto approssimato**

$$q_{d,app} = (110+120) \times 1,5 = 345 \text{ kg/m}^2$$

Entrando nella tabella con la colonna dell'interasse dei travetti a **60 cm** e con la riga del carico utile di progetto di **350 kg/m²**, si ricava che lo spessore minimo utilizzabile è di **12 mm**.

Il D.M. 17/01/2018 (NTC 2018) prevede che le azioni di progetto siano calcolate adottando coefficienti amplificativi dei carichi γ_F pari a 1,3 per i carichi permanenti e pari a 1,5 per i sovraccarichi accidentali (neve, vento, ecc.). **Nel caso specifico si ha:**

$$\text{--> carico di progetto } q_d = 110 \times 1,3 + 120 \times 1,5 = 323 \text{ kg/m}^2$$

Il carico di progetto ottenuto con il calcolo da normativa tecnica consente una stima dei carichi mediamente inferiore del 10% rispetto al metodo approssimato, ma quest'ultimo permette una valutazione speditiva e pratica del massimo carico utile caratteristico.

Nell'esempio sopra riportato, anche con il calcolo accurato da normativa tecnica, si entra in tabella nella riga del carico utile di progetto di 350 kg/m².



Esempi di calcolo e applicazioni pratiche



Solai

Tabelle dei carichi – carico distribuito



I criteri di verifica e calcolo del carico utile di progetto per i solai piani sono gli stessi adottati per la verifica delle coperture: verifica di resistenza a flessione, verifica di resistenza a taglio, verifica di deformazione massima istantanea limitata a 1/200 della luce.

Sono stati sviluppati abachi pratici per il predimensionamento dove, a partire dall'interasse dei travetti e dallo spessore del pannello, si ricava il massimo carico utile, applicato in modo distribuito sul pannello. La configurazione prevede il pannello **Superpan Build** direttamente chiodato sui travetti portanti di copertura. Con carico utile si intende la somma dei carichi di progetto, pertanto già moltiplicati per i coefficienti di amplificazione del carico γ_{G1} , γ_{G2} e γ_{Q1} ; in via cautelativa, si può ricavare in prima approssimazione il carico utile caratteristico dividendo per 1,5 il carico di progetto riportato negli abachi. In coda alle tabelle dei carichi si riporta un esempio.

carico utile di progetto [daN/m ²]		Interasse travetti [cm]							
		40	50	60	70	80	100	120	150
spessore [mm]	11	1640	590	270	140	80	25	5	-
	12	2000	790	345	185	110	40	8	-
	15	3100	1595	690	370	210	85	10	10
	18	4485	2587	1185	635	365	155	70	25
	21	5585	3585	1790	965	555	235	115	45
	22	6100	3990	2100	1085	635	275	135	55
	25	7980	4980	2985	1580	930	390	200	80
	26	6480	4280	2980	1680	4980	430	210	85
	30	9000	5500	4000	2680	1680	660	330	140

Carichi utili di progetto su pannelli Superpan Build al variare di spessore e interasse travetti.



Il foglio di calcolo usato prevede la verifica di resistenza a flessione, taglio e deformata istantanea limitata a 1/200 della luce effettiva nella configurazione statica di asta in semplice appoggio su due vincoli, con carico distribuito verticale applicato su tutta la lunghezza dell'asta.

Nel seguito si riportano i risultati delle verifiche per pannelli **Superpan Build** di vario spessore, con riportato il massimo carico utile di progetto in da N/m^2 (1 da $N \approx 1 \text{ kg}$); la tabella riportata è la stessa del pannello applicato in copertura in quanto i criteri di verifica e la configurazione statica sono i medesimi.

ESEMPIO

Si supponga di avere un solaio piano con i seguenti dati:

- travetti lignei ad interasse 70 cm;
- carico permanente caratteristico sovrastante il **Superpan Build** pari a 210 kg/m^2 ;
- sovraccarico accidentale per ambienti residenziali pari a 200 kg/m^2 ;

In prima approssimazione, il carico utile di progetto può essere calcolato in via cautelativa moltiplicando i carichi per 1,5:

--> **carico di progetto approssimato** $q_{d,app} = (210+200) \times 1,5 = 615 \text{ kg/m}^2$

Entrando nella tabella con la colonna dell'interasse dei travetti a **70 cm**, si ricava che lo spessore minimo utilizzabile è di **18 mm**, che offre un **carico utile fino a $635 \text{ kg/m}^2 > 615 \text{ kg/m}^2$** .

Il D.M. 17/01/2018 (NTC 2018) prevede che le azioni di progetto siano calcolate adottando coefficienti amplificativi dei carichi γ_F pari a 1,3 per i carichi permanenti e pari a 1,5 per i sovraccarichi accidentali (neve, vento, ecc.).

Nel caso specifico si ha: --> carico di progetto $q_d = 210 \times 1,3 + 200 \times 1,5 = 573 \text{ kg/m}^2$

Il carico di progetto ottenuto con il calcolo da normativa tecnica consente una stima dei carichi mediamente inferiore di circa il 7% rispetto al metodo approssimato, ma quest'ultimo consente una valutazione speditiva e pratica del massimo carico utile caratteristico.

Tabelle degli spessori

In modo inverso rispetto a quanto esposto nel paragrafo precedente, sono stati sviluppati abachi pratici per il predimensionamento dove, a partire dall'interasse dei travetti e dal carico utile di progetto, si ricava il minimo spessore del pannello **Superpan Build**.

Con carico utile si intende la somma dei carichi di progetto, pertanto già moltiplicati per i coefficienti di amplificazione del carico γ_{G1} , γ_{G2} e γ_{Q1} ; in via cautelativa, si può ricavare in prima approssimazione il carico utile caratteristico dividendo per 1,5 il carico di progetto riportato negli abachi. Il carico applicato considerato è del tipo uniforme distribuito verticale.

La configurazione prevede il pannello **Superpan Build** direttamente chiodato sui travetti portanti di solaio.

Il foglio di calcolo usato prevede la verifica di resistenza a flessione, taglio e deformata istantanea limitata a 1/200 della luce effettiva, nella configurazione statica di asta in semplice appoggio su due vincoli, con carico distribuito verticale applicato su tutta la lunghezza dell'asta. Poiché i criteri di verifica e la configurazione statica sono gli stessi, gli spessori minimi di pannello Superpan Build sono i medesimi ottenuti per le verifiche in copertura, di cui si riporta comunque la tabella di riepilogo:

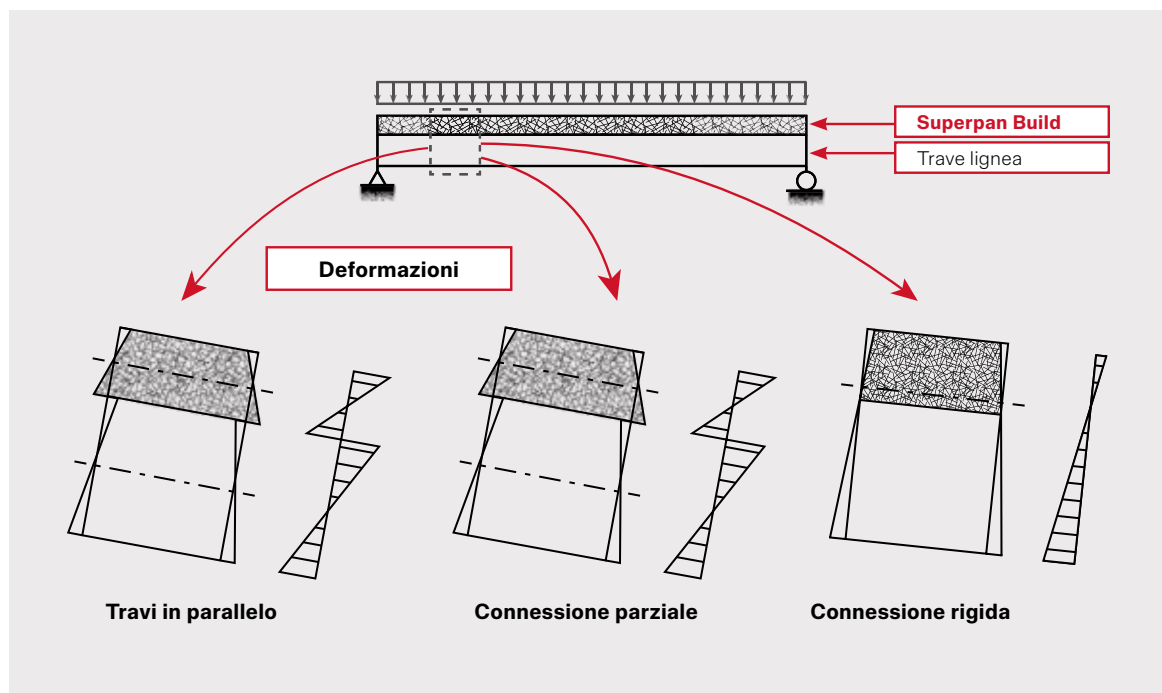
spessore minimo [mm]		Interasse travetti [cm]							
		40	50	60	70	80	100	120	150
carico utile di progetto [daN/m ²]	150	11	11	11	12	14	18	23	31
	200	11	11	11	13	15	20	25	-
	250	11	11	11	14	16	22	28	-
	300	11	11	12	14	17	23	29	-
	350	11	11	12	15	18	24	31	-
	400	11	11	13	16	19	25	32	-
	450	11	11	13	16	20	27	-	-
	500	11	11	14	17	20	28	-	-
	550	11	11	14	18	21	29	-	-
	600	11	11	15	18	22	29	-	-
	650	11	12	15	18	22	30	-	-
	700	11	12	15	19	23	31	-	-

Spessori minimi di pannello Superpan Build al variare del carico utile di progetto e interasse travetti.

Analisi pannelli di rinforzo per travi

Una metodologia di rinforzo di solai esistenti consiste nell'accoppiamento di travi/travetti esistenti con uno o più pannelli applicati solitamente all'estradosso delle travi ma, in relazione alla tipologia e all'entità di vulnerabilità del solaio, possono essere applicati anche all'intradosso delle travi o in abbinamento all'intradosso più all'estradosso.

L'accoppiamento di più elementi strutturali viene generalmente adottato per carenze a flessione dei travetti lignei e la sua efficacia dipende largamente, oltre che dallo stato di conservazione dei travetti stessi, dall'efficacia delle connessioni adottate. In funzione del sistema di connessione, e pertanto della rigidità che può garantire, il funzionamento della trave composta varia tra i casi limite di travi in parallelo (connessione con rigidità nulla) e travi perfettamente accoppiate senza discontinuità delle deformazioni lungo l'altezza della sezione (connessione infinitamente rigida).



Distribuzione delle deformazioni al variare della rigidità delle connessioni per travi composte sollecitate a flessione (Ballerini et al., 2002).

Nell'analisi condotta sono state esaminate più configurazioni che utilizzano come elementi di rinforzo pannelli Superpan Build fissati superiormente alle travi principali.

I risultati sono stati riassunti nei grafici seguenti che evidenziano

- **l'incremento di resistenza a flessione del solaio** (a parità di carico applicato) **rispetto alla configurazione senza pannelli di rinforzo**
- **l'incremento di resistenza a flessione del solaio** (a parità di carico applicato) **al variare dell'interasse delle connessioni** per due diversi spessori di Superpan Build (20 e 30 mm).

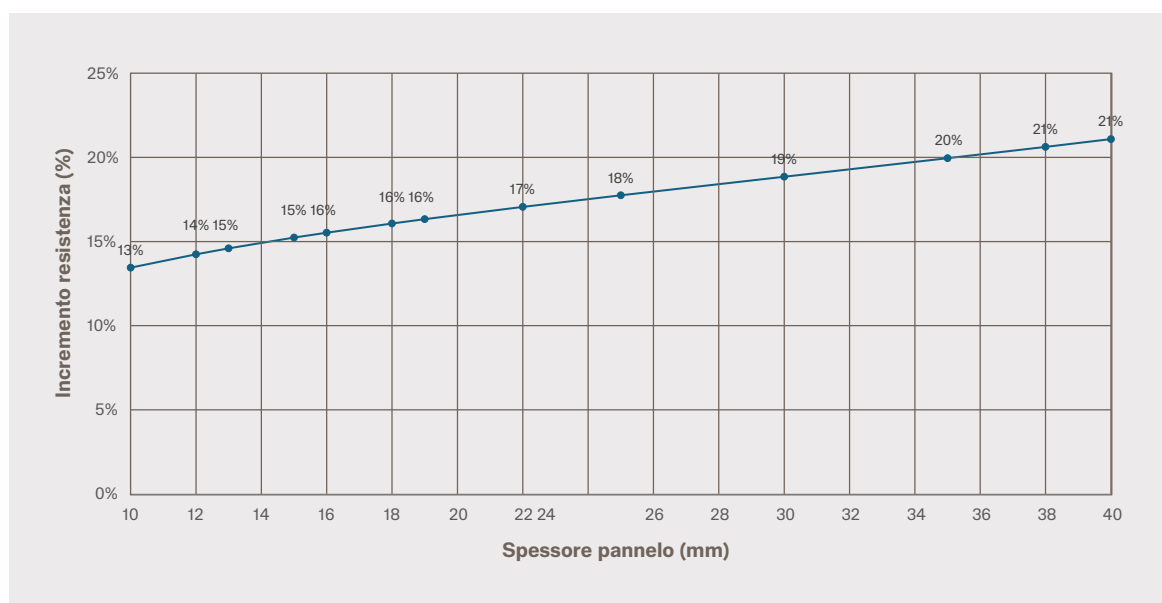
Verifica dell'incremento di resistenza a flessione al variare dello spessore del pannello Superpan Build

Caratteristiche della struttura analizzata

- Travetti C24 16x24 cm interasse 62,5 cm, luce solaio 5 m
- Pannello singolo superiore Superpan Build di spessore variabile
- Fissaggio con viti di diametro 6 mm e passo 100 mm

INCREMENTO DI RESISTENZA A FLESSIONE AL VARIARE DELLO SPESSORE DEL PANNELLO		
Spessore pannello (mm)	Capacità portante (kN/m)	Freccia (mm)
nessun pannello	6643	12,54
10	7675	10,85
12	7746	10,75
13	7778	10,71
15	7837	10,63
16	7864	10,60
18	7915	10,53
19	7939	10,49
22	8009	10,40
25	8076	10,31
30	8186	10,17
35	8299	10,04
38	8369	9,95
40	8418	9,89

Incremento di resistenza a flessione al variare dello spessore del pannello



Verifica dell'incremento di resistenza a flessione al variare dell'interasse delle connessioni

Caratteristiche della struttura analizzata

- Travetti C24 16x24 cm interasse 62,5 cm, luce solaio 5 m
- Pannello singolo superiore Superpan Build avente spessore di 18 o 30 mm
- Fissaggio con viti di diametro 6 mm e passo tra 300 e 50 mm

INCREMENTO DI RESISTENZA A FLESSIONE AL VARIARE DELL'INTERASSE DELLE CONNESSIONI SPESSORE PANNELLO 18 mm FISSAGGIO VITI DIAMETRO 6 mm

interasse fissaggi (mm)	Capacità portante (kN/m)	Freccia (mm)
Nessun pannello	6643	12,54
300	7155	11,65
250	7244	11,50
200	7371	11,30
150	7568	11,00
100	7915	10,53
50	8685	9,60

INCREMENTO DI RESISTENZA A FLESSIONE AL VARIARE DELL'INTERASSE DELLE CONNESSIONI SPESSORE 18 FISSAGGIO VITI DIAMETRO 8 MM

interasse fissaggi (mm)	Capacità portante (kN/m)	Freccia (mm)
Nessun pannello	6643	12,54
300	7269	11,46
250	7375	11,30
200	7525	11,10
150	7755	10,75
100	8147	10,22
50	8976	9,28

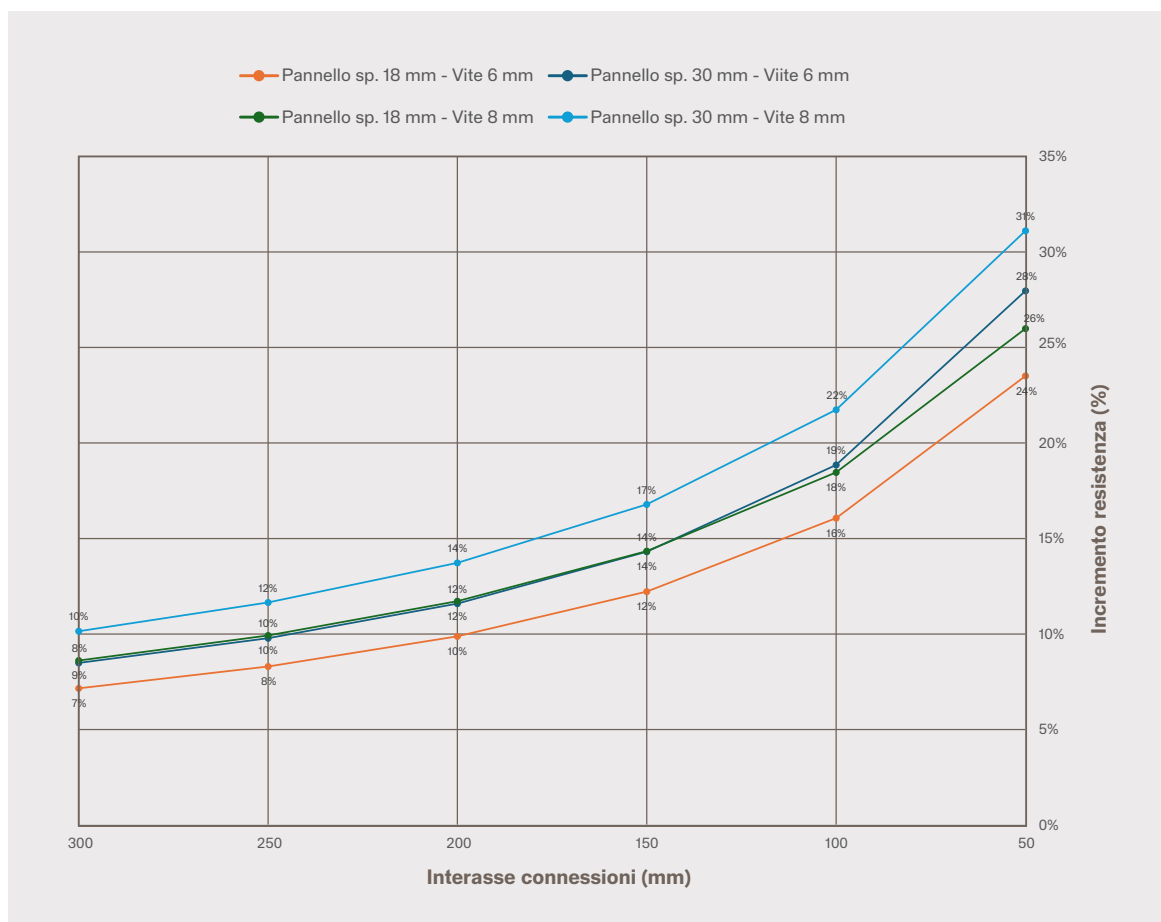
INCREMENTO DI RESISTENZA A FLESSIONE AL VARIARE DELL'INTERASSE DELLE CONNESSIONI SPESSORE PANNELLO 30 MM FISSAGGIO 6 MM

interasse fissaggi (mm)	Capacità portante (kN/m)	Freccia (mm)
Nessun pannello	6643	12,54
300	7259	11,50
250	7363	11,32
200	7514	11,09
150	7752	10,75
100	8186	10,17
50	9222	9,03

**INCREMENTO DI RESISTENZA A FLESSIONE AL VARIARE DELL'INTERASSE DELLE CONNESSIONI
SPESSORE PANNELLO 30 mm FISSAGGIO 8 mm**

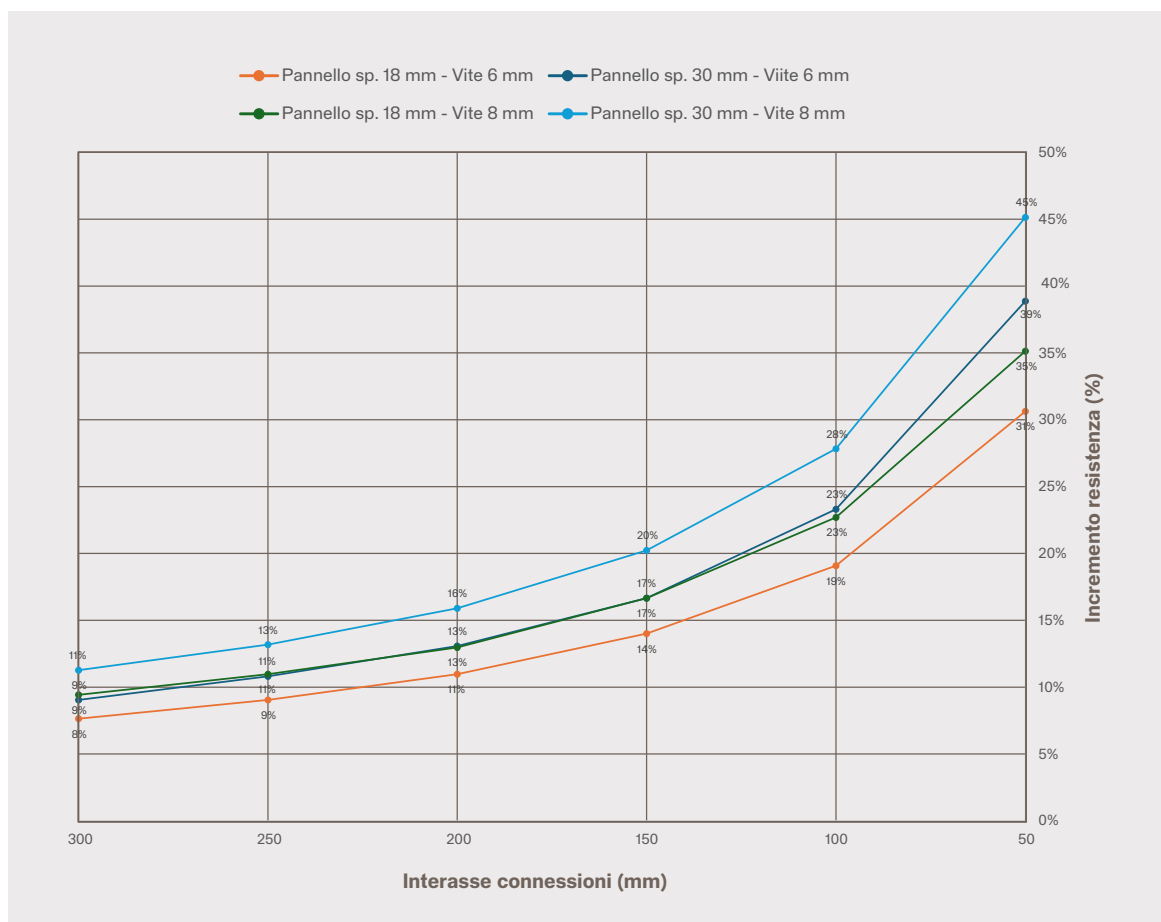
interasse fissaggi (mm)	Capacità portante (kN/m)	Freccia (mm)
Nessun pannello	6643	12,54
300	7393	11,27
250	7519	11,08
200	7700	10,82
150	7983	10,43
100	8488	9,81
50	9643	8,64

Verifica dell'incremento di resistenza a flessione al variare dell'interasse delle connessioni





Verifica dell'incremento di resistenza a flessione al variare dell'interasse delle connessioni



Evidenziamo che il calcolo per la verifica di travetti lignei, pannello di rinforzo e connessioni deve essere svolto dal progettista in relazione ai carichi agenti.

Proprietà e prestazioni di **Superpan Build**

Comportamento al fuoco



La sicurezza antincendio rappresenta un aspetto cruciale che deve essere **pienamente integrato in tutte le fasi della progettazione, produzione, installazione e utilizzo delle costruzioni**, seguendo scrupolosamente le normative vigenti.

Le norme di protezione antincendio stabiliscono **requisiti vincolanti** per edifici, elementi costruttivi e materiali impiegati, garantendo così un **livello elevato di sicurezza**.



Protezione antincendio ed elementi costruttivi in legno

Il legno e i prodotti derivati da esso sono generalmente materiali infiammabili. Tuttavia, ciò non esclude la **possibilità di utilizzarli per costruire strutture che garantiscano un'adeguata protezione antincendio**. Quando necessario, i componenti in legno possono essere utilizzati in combinazione a materiali da costruzione non infiammabili. Infatti, se la struttura composta da legno e prodotti a base legno non soddisfa i requisiti di protezione antincendio, è possibile intervenire aggiungendo un **rivestimento in cartongesso** (per incrementare la resistenza al fuoco) e utilizzando **materiali isolanti non combustibili** in compartimenti (riducendo così significativamente la propagazione del fuoco e del calore attraverso la costruzione).

I pannelli a base legno si comportano in modo prevedibile quando attaccati dal fuoco. **La combustione del legno avviene dalla superficie verso l'interno della sezione esposta** e la consumazione del materiale procede con velocità pressoché costante. **Il processo di carbonizzazione è molto lento, con velocità comprese in un intervallo di 0,55-1,0 mm/min a seconda della specie legnosa, della densità e del tipo di materiale o prodotto a base di legno**. È quindi possibile progettare costruzioni in legno considerando la velocità di combustione in caso di incendio o in base al tempo di resistenza al fuoco richiesto.

Queste misure permettono di ottenere costruzioni con **telaio in legno capaci di resistere al fuoco per 90 minuti (REI 90) e oltre**. Il tempo di resistenza al fuoco delle costruzioni in legno non costituisce un limite per il loro impiego.

Tra i parametri di primario interesse per le applicazioni che coinvolgono materiali come Superpan Build troviamo:

- **Classificazione di reazione al fuoco secondo la norma UNI EN 13501-1**
- **Classificazione di resistenza al fuoco secondo la norma UNI EN 13501-2**

Reazione al fuoco



La reazione al fuoco è definita come il grado di partecipazione di un materiale combustibile al fuoco al quale è esposto. È una proprietà del materiale che dipende dalla sua stessa natura ed, eventualmente, dal trattamento superficiale. I materiali sono classificati, in accordo con la norma **UNI EN 13501-1 [3]**, nelle **Euroclassi di reazione al fuoco A1, A2, B, C, D, E e F** in maniera crescente all'aumentare della loro partecipazione alla combustione, più classi aggiuntive per la **produzione di fumo (s1, s2, s3)** e per il **rilascio di particelle infiammabili (d0, d1, d2)**.

Classificazione basata su test

La classificazione può essere ottenuta sulla base di test in conformità alla **norma EN 13501-1**.

La classificazione può essere diversa per i vari materiali di base a seconda del **tipo di costruzione (sottofondo)**.

Classificazione senza prove ulteriori (CWFT)

Oltre alla classificazione basata sulle prove, esistono procedure per classificare i materiali da costruzione in classi di reazione al fuoco "senza la necessità di testarli": **la classificazione CWFT (Classification Without Further Testing)**.

La CWFT si riferisce a prodotti con proprietà antincendio note e stabili, come il legno e i prodotti a base di legno. Le condizioni sono pubblicate nella **Gazzetta Ufficiale dell'UE** e devono essere implementate nelle normative e negli standard dei Paesi dell'UE. La classificazione si basa sullo **spessore minimo** e sulla **densità volumetrica minima** del materiale. I dati che trovate nella scheda tecnica di **Superpan Build** si riferiscono proprio a questa classificazione.

CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO - Superpan Build

Proprietà	Metodo di prova	Unità	Spessori mm				
			9.5 - 13	>13 - 20	>20 - 25	>25 - 32	>32 - 40
Reazione al fuoco	EN 13501 - 1:2018	Euroclasse	CWFT	CWFT	CWFT	CWFT	CWFT

Classi prestazionali di reazione al fuoco CWFT del pannello Superpan Build

(estratto dalla Decisione della Commissione UE 2007/348/CE)

Prodotto	Norma EN del prodotto	Condizione di utilizzo finale ⁽⁶⁾	Densità minima (kg/m ³)	Spessore minimo (mm)	Classe ⁽⁷⁾ (escluso pavimenti)	Classe ⁽⁸⁾ (pavimenti)
Pannello truciolare^{(3), (5)}	EN 312	Con intercapedine d'aria chiusa o aperta non superiore a 22 mm dietro il pannello a base di legno	600	9	D-s2, d2	-
Pannello truciolare^{(4), (5)}	EN 312	Con intercapedine d'aria chiusa dietro il pannello a base di legno	600	15	D-s2, d0	D _{fl} -s1
Pannello truciolare ⁽⁵⁾	EN 312	Tutte le condizioni	600	3	E	E _{fl}

⁽³⁾ Montato con un'intercapedine d'aria aperta dietro. Il lato posteriore della cavità deve essere almeno di classe A2-s1, prodotti d0 aventi una densità minima di 10 kg/m³.

⁽⁴⁾ Montato con un'intercapedine d'aria aperta dietro. Il lato posteriore della cavità deve essere almeno della classe D-s2, prodotti d2 aventi una densità minima di 400 kg/m³.

⁽⁵⁾ I pannelli impiallacciati o rivestiti di fenolo e di melammina sono inclusi per la classe che esclude i pavimenti.



Certificato reazione al fuoco di sistema – Superpan Build e cartongesso standard

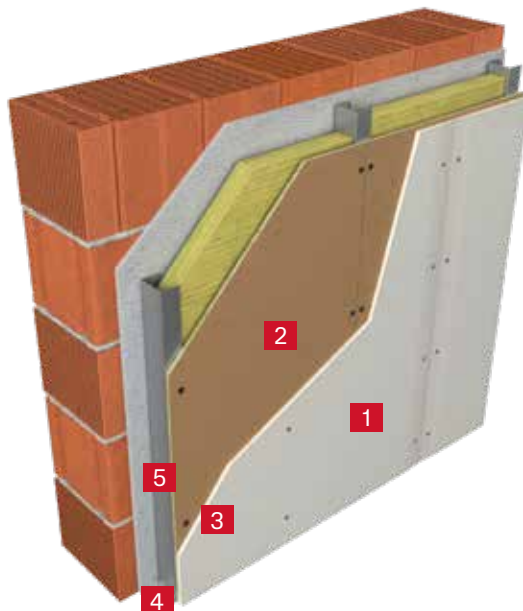


Il sistema costituito da Superpan Build e una lastra di cartongesso standard è stato certificato secondo la EN 13501-1 ottenendo una reazione al fuoco in Euroclasse B-s1,d0.

L'elemento sottoposto a test simula l'impiego di **Superpan Build** come **elemento interno di una controparete realizzata con tecnica a secco**.

Il test è stato eseguito su una controparete come in figura utilizzando un **montante da 75 mm spessore 6/10, con chiusura mediante lastra Superpan Build 12 mm, avvitata direttamente al montante e lastra in cartongesso standard da 12 mm** avvitata direttamente alla lastra Superpan Build; tra i montanti sono stati inseriti **pannelli in lana di roccia densità 40 kg/m³ e spessore 60 mm**.

Il Certificato è disponibile su richiesta.



Controparete su muratura esistente

- 1** Lastra in cartongesso
- 2** Superpan Build sp. 12 mm
- 3** Isolante in lana minerale
- 4** Orditura metallica
- 5** Parete in muratura esistente

Voce di capitolato
Controparete su muratura
esistente, B-s1,d0



Quaderno tecnico
Rinforzo strutturale delle
pareti in cartongesso



Resistenza al fuoco



La resistenza è la capacità di un materiale o di una struttura di resistere o, idealmente, di impedire il trasferimento del fuoco da un'area all'altra.

Essa è una **proprietà dell'elemento strutturale (sistema)** e non dei singoli materiali che lo compongono; dipende infatti dalla geometria, dai carichi agenti e dalle condizioni di esposizione.

Secondo il sistema di classificazione europeo unificato, gli elementi costruttivi, in base alla loro funzione o alla loro collocazione nella struttura, devono garantire una resistenza al fuoco costituita da uno o più criteri. Il sistema di classificazione europeo unificato comprende diversi criteri.

I principali parametri per la valutazione della **capacità di resistenza al fuoco** sono:

- la **resistenza (R)**: attitudine a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco;
- l'**ermeticità (E)**: attitudine a non lasciar passare né produrre fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto;
- l'**isolamento termico (I)**: attitudine a ridurre la trasmissione del calore.

Le grandezze si combinano nel seguente modo:

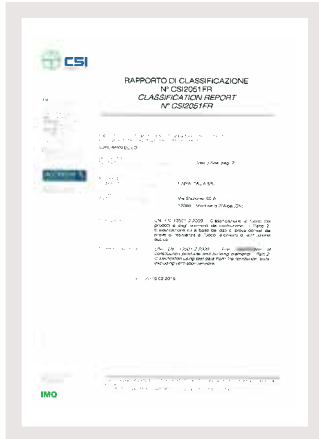
- con il simbolo **REI** (seguito da un numero n) si identifica un elemento costruttivo che conserva per un tempo determinato n la resistenza meccanica, la tenuta alle fiamme e ai gas caldi, l'isolamento termico;
- con il simbolo **EI** (seguito da un numero n) si identifica un elemento costruttivo che conserva per un tempo determinato n la tenuta alle fiamme e ai gas caldi e l'isolamento termico;
- con il simbolo **R** (seguito da un numero n) si identifica un elemento costruttivo che conserva per un tempo determinato n la resistenza meccanica.

In relazione alla "Normativa REI" le **classi di resistenza al fuoco** sono: 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240 e 360, ed indicano il tempo quantificato in minuti durante il quale la resistenza al fuoco deve essere garantita. Ad esempio, un materiale classificato **REI 60** è un materiale che, in caso di incendio, è in grado di garantire per **60 minuti** l'isolamento termico (I), l'ermeticità (E) e la stabilità (R).





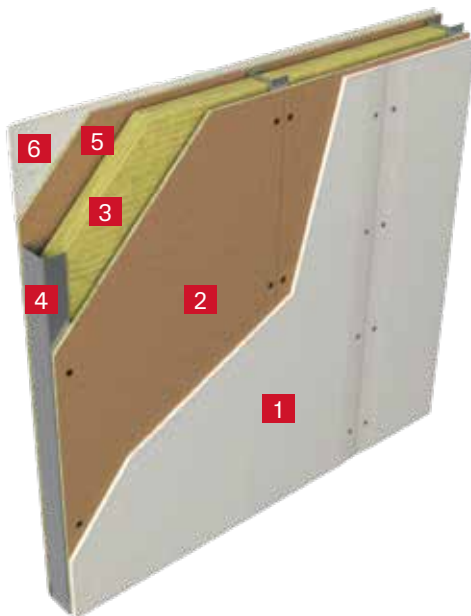
Certificato di resistenza **al fuoco**



La parete a secco realizzata come in figura ha raggiunto la classificazione di resistenza al fuoco EI 60 secondo la norma EN 13501-2.

L'elemento sottoposto a test è una classica parete a secco non portante, costituita da un **montante da 75 mm spessore 6/10**, con chiusura su entrambi i lati costituita da pannello **Superpan Build 12 mm**, avvitato direttamente al montante e **lastra in cartongesso standard 12 mm**, avvitata direttamente alla lastra Superpan; tra i montanti sono stati inseriti **pannelli in lana di roccia densità 40 kg/m³ e spessore 70 mm**.

Il Certificato è disponibile su richiesta.



Parete a secco divisoria EI60

- 1** Lastra in cartongesso
- 2** Superpan Build sp. 12 mm
- 3** Isolante in lana minerale
- 4** Orditura metallica
- 5** Superpan Build sp. 12 mm
- 6** Lastra in cartongesso

Voce di capitolato
Parete a secco
divisoria EI60



Quaderno tecnico
Rinforzo strutturale delle
pareti in cartongesso



Salute e sicurezza



Il legno emette naturalmente composti organici volatili (VOC), percepibili come il tipico odore di bosco o di legno appena lavorato: molte persone apprezzano questo profumo.

L'efficientamento energetico ha reso gli edifici moderni molto più efficaci in termini di **tenuta all'aria**, per cui la selezione di materiali a basse emissioni ha assunto rilevanza crescente nella salubrità degli ambienti interni. Per le stratigrafie rivolte verso l'interno, a partire dallo strato ermetico, è buona prassi privilegiare **componenti con emissioni ridotte**, così da minimizzare il contributo complessivo ai VOC indoor.

La **qualità dell'aria indoor** va valutata considerando materiali da costruzione, finiture, arredi, prodotti per la pulizia e comportamenti d'uso (ventilazione, abitudini, fonti di fumo). Materiali a più basse emissioni contribuiscono a ridurre i carichi di inquinanti, ma il risultato finale dipende da numerosi fattori.

Inoltre, per la valutazione delle emissioni di formaldeide esistono diversi metodi e tra di essi non esiste una conversione definita con precisione; anche i requisiti sono stabiliti separatamente per ogni metodo.

Purtroppo, questo può portare a confronti confusi e non corretti.

TABELLA DELLE CLASSI DI EMISSIONE E DEI RELATIVI VALORI LIMITE

	Classe di emissione	Metodo del perforatore EN 120	Camera EN 717-1
	E2	8 - 30 mg / 100 g di tavole essiccate	> 0,1 ppm
	E1	≤ 8 mg/100 g di tavole essiccate	≤ 0,1 ppm (≤ 0,124 mg/m³)
	E05	≤ 4 mg / 100 g di tavole essiccate	≤ 0,05 ppm (circa)
	E0	≤ 2 mg / 100 g di tavole essiccate	≤ 0,03 ppm

L'attuale normativa europea richiede che i materiali come Superpan Build rispettino almeno i requisiti della classe di emissione E1.

Il pannello Superpan Build presenta bassissime emissioni di formaldeide: con un valore di 0,05 ppm misurato secondo EN 717-1, non solo è conforme alla classe E1 attualmente richiesta dalle norme europee, ma è già **allineato al più restrittivo riferimento E05** adottato in Germania e in progressiva diffusione nel quadro europeo.

Inoltre, il prodotto è **certificato CARB Phase 2 e US EPA TSCA Title VI** (per spessori da 9,5 a 38 mm), assicurando conformità anche ai severi standard nordamericani sulle emissioni di formaldeide per i pannelli a base legno.

Queste caratteristiche consentono l'uso del Superpan Build in ambienti con elevati requisiti di qualità dell'aria e in progetti di edilizia sostenibile attenti ai limiti emissivi dei materiali, contribuendo al raggiungimento dei requisiti LEED, BREEAM e WELL.

Il pannello **Superpan Build** è stato sviluppato per **rispondere pienamente ai requisiti dei più severi standard internazionali** in materia di emissioni di formaldeide, come il **CARB2/EPA** negli Stati Uniti e la classe di emissione **E05** in vigore in Germania.

Superpan Build si colloca in una prospettiva orientata al futuro, anticipando l'evoluzione normativa europea e offrendo **prestazioni ambientali avanzate** senza compromessi su qualità e versatilità d'impiego.

Per quanto riguarda la salute e sicurezza, Superpan Build è in possesso del C2C Material Health Certificate.

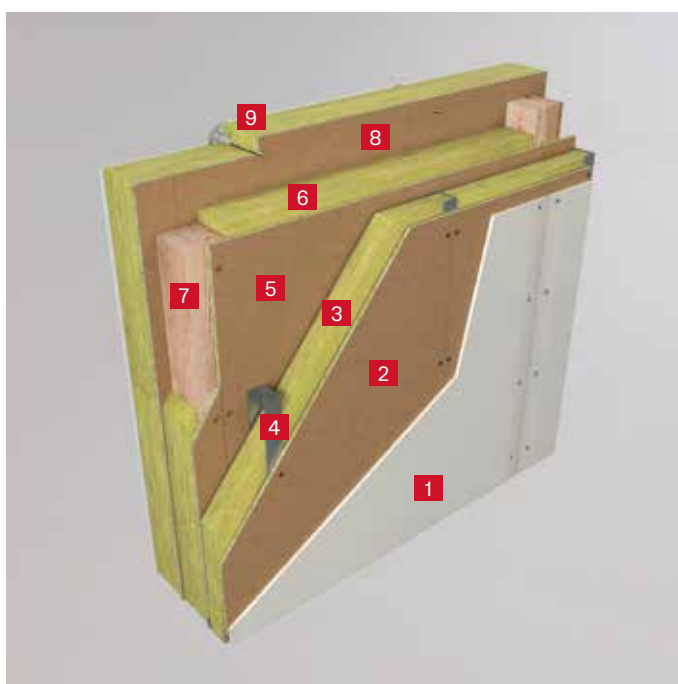
Questa certificazione attesta che la chimica del prodotto è stata valutata da un ente di terze parti secondo i criteri della categoria Material Health dello standard Cradle to Cradle, con l'obiettivo di **proteggere salute umana e ambiente** e di favorire materiali più sicuri e circolari lungo l'intero ciclo di vita.

Prestazioni termo-acustiche

Esempi di stratigrafie



Parete a secco perimetrale



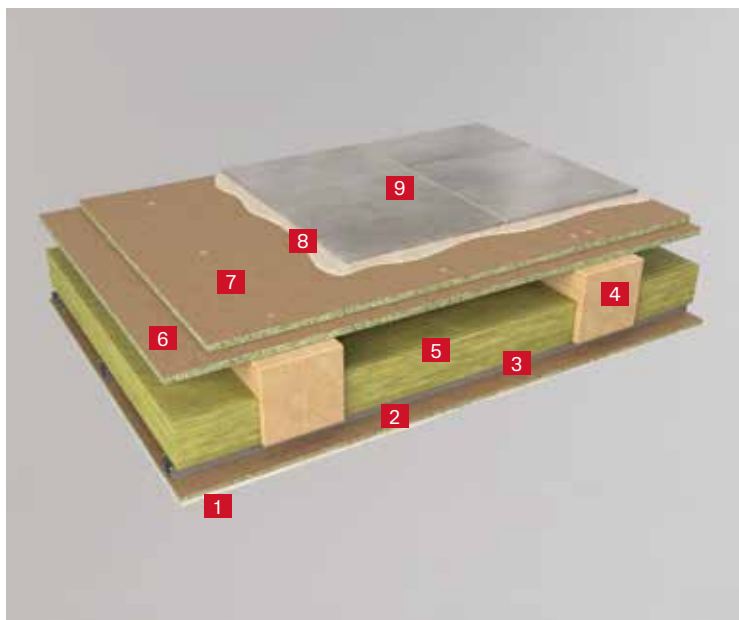
1. Lastra in cartongesso standard (sp. 12,5 mm)
2. Superpan Build (sp. 12 mm)
3. Lana di roccia (sp. 40 mm, densità 40 kg m³)
4. Orditura metallica o in legno (sp. 50 mm)
5. Strato di controllo del vapore e tenuta all'aria
6. Superpan Build (sp. 18 mm)
7. Lana di roccia (sp. 80 mm, densità 70 kg m³)
8. Superpan Build (sp. 18 mm)
9. Lana di roccia (sp. 140 mm, pannello per sistema a cappotto)
10. Strato di finitura traspirante per cappotto (sp. 5 mm)

Dati tecnici	Unità di misura	Valore
Spessore totale	mm	ca. 350
Massa superficiale	kg/m ²	ca. 90
Trasmittanza termica	U (W/m ² K)	0,12
Trasmittanza termica periodica	Yie (W/m ² K)	0,01
Isolamento dal rumore aereo	Rw (dB)	61 (*)

* Valori ottenuti tramite software di calcolo. Tali valori teorici, hanno carattere puramente indicativo.

Le pareti intelaiate con pannelli strutturali in legno Superpan Build dimostrano un'elevata efficacia termica sia invernale che estiva, con valori di trasmittanza molto bassi e ingombro contenuto. Da un punto di vista acustico la parete si comporta molto bene, consentendo di ottenere un efficace isolamento anche per una soluzione leggera come questa.

Solaio



1. Lastra di cartongesso standard (sp. 12,5 mm)
2. Superpan Build (sp. 12 mm)
3. Profilo su gancio a scatto
4. Struttura portante (trave sezione 160x80 mm)
5. Lana di roccia (sp. 40 mm, densità 40 kg m³)
6. Superpan Build (sp. 18 mm)
7. Superpan Build (sp. 18 mm)
8. Colla per piastrelle
9. Piastrelle di ceramica (tipo gres porcellanato)

Dati tecnici	Unità di misura	Valore
Spessore totale	mm	ca. 240
Massa superficiale	kg/m²	ca. 76
Trasmittanza termica	U (W/m²K)	0,47
Isolamento dal rumore aereo	Rw (dB)	64 (*)
Isolamento dal rumore aereo	Rw (dB)	61 (*)

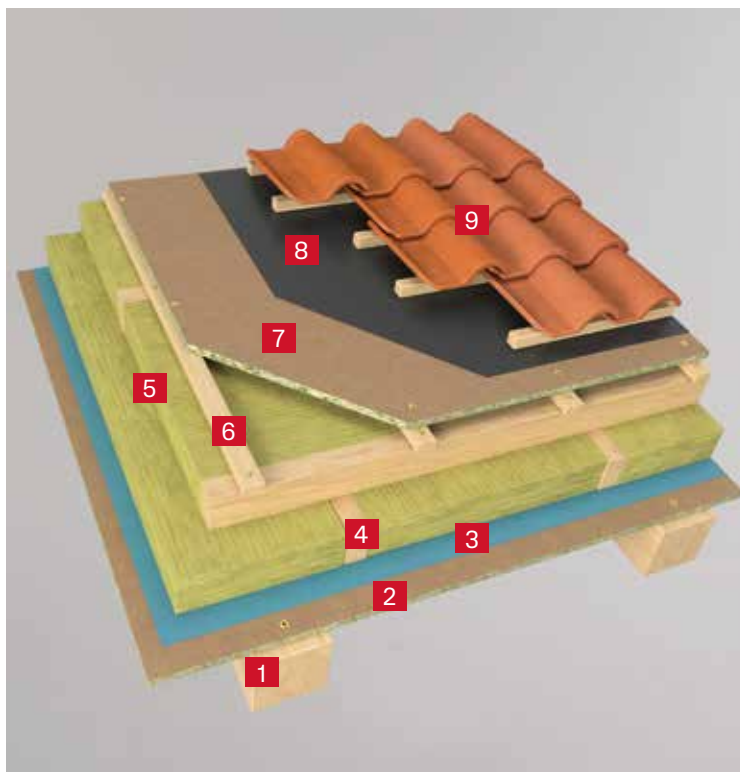
* Valori ottenuti tramite software di calcolo. Tali valori teorici, hanno carattere puramente indicativo.

Un solaio interpiano può separare locali riscaldati tra loro, un locale riscaldato da uno non riscaldato, oppure costituire la partizione tra ambienti appartenenti alla stessa unità abitativa o a unità abitative differenti.

In ciascuno di questi casi è necessario progettare una stratigrafia specifica, in grado di assolvere alle funzioni richieste dalla situazione applicativa: garantire una corretta gestione del flusso di vapore nel caso di separazione verso locali freddi o, ancor più, verso l'esterno; oppure prevedere l'inserimento di materiali anticalpestio quando il solaio divide diverse unità abitative; ecc.

Un solaio interpiano realizzato con Superpan Build come quello analizzato rappresenta un caso semplificato che lascia spazio al miglioramento nella direzione richiesta dalla effettiva applicazione finale, offrendo, così com'è, buone prestazioni di isolamento termico e ottime prestazioni di isolamento al rumore aereo.

Copertura a falde



1. Superpan Build (sp. 18 mm)
2. Strato di controllo del vapore e tenuta all'aria
3. Lana di roccia (sp. 100 mm, densità 95 kg/m³)
4. Lana di roccia (sp. 100 mm, densità 95 kg/m³)
5. Camera di ventilazione
6. Superpan Build (sp. 18 mm)
7. Telo impermeabile
8. Manto di copertura in coppi
9. Manto di copertura in coppi

Dati tecnici	Unità di misura	Valore
Spessore totale	mm	ca. 290
Massa superficiale	kg/m ²	ca. 44 (*)
Trasmittanza termica	U (W/m ² K)	0,16
Trasmittanza termica periodica	Yie (W/m ² K)	0,10
Isolamento dal rumore aereo	Rw (dB)	53 (**)

* Escluso il manto di copertura

** Valori ottenuti tramite software di calcolo. Tali valori teorici, hanno carattere puramente indicativo.

Le coperture a falda con pannelli strutturali in legno Superpan Build dimostrano un'elevata efficacia termica sia invernale che estiva, con valori di trasmittanza molto bassi.

Da un punto di vista acustico la copertura si comporta bene, consentendo di ottenere un efficace isolamento anche per una soluzione leggera come questa.

Riferimenti normativi

- DM 17 gennaio 2018 - Norme tecniche per le costruzioni (NTC 2018)
- CNR DT 206-R1 / 2018 Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo delle Strutture di Legno
- EN 13986 - Pannelli a base di legno per l'utilizzo nelle costruzioni - Caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura
- EN 312 – Pannelli di particelle - Specifiche
- EN 1995-1 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici
- EN 12872 - Pannelli a base di legno - Guida per l'utilizzo dei pannelli portanti nei pavimenti, nei muri e nelle coperture



Il presente quaderno tecnico è stato elaborato dall'**ufficio tecnico** di **XT Insulation** a partire dalla documentazione tecnica ufficiale **Finsa**, con il contributo specialistico e preziosa collaborazione dell'**Ing. Alex Merotto** e di **Cristian Bortot**.



Superpan Build

Un prodotto **Finsa**

Distributore di Superpan Build in esclusiva per l'Italia

XT insulation

Via Sacco e Vanzetti, 26
42021 Bibbiano Reggio Emilia - Italia
Tel. +39 0522 240098

www.xtsuperpanbuild.it