

fermacell

Lastre in gessofibra per costruzioni a secco

Progettazione e posa

Novembre 2016



fermacell[®]

Indice

Introduzione			
fermacell in breve	3		
1 fermacell Lastre in gessofibra	4-7		
1.1 Proprietà e caratteristiche delle lastre	4	6.3 Pareti di protezione contro le radiazioni	40
1.2 Controllo di qualità	4	6.4 Resistenza agli urti da palla	41
1.3 Bioedilizia	4	6.5 Rivestimento di travi e pilastri in acciaio con lastre in gessofibra fermacell Firepanel A1	42
1.4 Omologazione e rapporti di prova	4	6.6 Rivestimento di travi e pilastri in legno con lastre in gessofibra fermacell	43
1.5 Lastre in gessofibra: gamma prodotti	6		
2 Stoccaggio delle lastre e trasporto, attrezzi e lavorazione	8-17	7 Costruzione di pareti fermacell con sottostruttura in acciaio	44-49
2.1 Stoccaggio delle lastre e trasporto	8	7.1 Pareti con orditura singola e tamponamento a lastra singola	44
2.2 Attrezzi	8	7.2 Pareti con orditura singola e tamponamento con più strati di lastre	45
2.3 Taglio delle lastre	9	7.3 Pareti con orditura doppia parallela e tamponamento a lastra singola	45
2.4 Fissaggio	10	7.4 Pareti con orditura doppia e tamponamento con più strati di lastre	46
2.5 Esecuzione dei giunti	11	7.5 Pareti divisorie con montanti acustici	46
2.6 Giunti orizzontali	17	7.6 Pareti per passaggio impianti	46
3 Pareti divisorie interne non portanti secondo DIN 4103	18-19	7.7 Contropareti autoportanti	47
3.1 Definizioni	18	7.8 Contropareti in aderenza	47
3.2 Campi di applicazione	18	7.9 Pareti per canalizzazioni/cavedi	48
3.3 Requisiti	18	7.10 Pareti tagliafuoco	48
3.4 Altezza massima delle pareti	19	7.11 Curvatura delle lastre in gessofibra fermacell	49
4 Cantiere e fasi di montaggio	20-26	8 Costruzione di pareti fermacell con sottostruttura in legno	50-52
4.1 Condizioni generali di lavorazione	20	8.1 Pareti con orditura singola e tamponamento a lastra singola	50
4.2 Misurazione e tracciamento	20	8.2 Pareti con orditura singola e tamponamento con più strati di lastre	50
4.3 Fissaggio delle guide e dei montanti perimetrali	21	8.3 Pareti con orditura singola e listelli trasversali, tamponamento con più strati di lastre	50
4.4 Posa dei montanti a C	22	8.4 Pareti con orditura doppia e tamponamento con più strati di lastre	51
4.5 Posa delle sottostrutture in legno	23	8.5 Pareti con orditura semplice mista acciaio/legno	51
4.6 Montaggio delle installazioni elettriche	23		
4.7 Montaggio degli impianti sanitari	24	9 Raccordi, collegamenti, giunti di dilatazione	53-62
4.8 Misure di isolamento acustico delle tubazioni	24	9.1 Raccordi a parete e soffitto	53
4.9 Posa dei materiali isolanti	25	9.2 Giunto di scorrimento a soffitto	55
4.10 Tamponamento della sottostruttura	25	9.3 Giunti di scorrimento a parete e a facciata	56
5 Trattamento delle superfici per ambienti interni	27-37	9.4 Riduzioni (raccordi rastremati a parete e a facciata)	57
5.1 Condizioni del cantiere	27		
5.2 Qualità delle finiture superficiali	27	9.5 Raccordi a pavimento, posa del battiscopa	58
5.3 Trattamenti delle superfici	30	9.6 Collegamenti ad angolo e a "T"	60
5.4 Impermeabilizzazione	33	9.7 Testata libera della parete	60
6 Rapporti di prova e applicazioni speciali dei sistemi fermacell	38-43	9.8 Giunti di dilatazione	61
6.1 Prove e normative di riferimento	38	10 Porte, riquadri a vetri	63-68
6.2 Pareti divisorie per sale cinema	38	10.1 Montaggio delle porte, aperture nelle pareti	63
		10.2 Schema di montaggio dei telai	64
		10.3 Schema di montaggio di un'apertura per riquadro a vetro	66
		10.4 Schema di tamponamento intorno ad aperture per porte e riquadri a vetri	67
		11 Controsoffitti e rivestimenti di soffitti con lastre in gessofibra fermacell	69-73
		11.1 Interassi della sottostruttura	69
		11.2 Controsoffitti sospesi con fermacell	69
		11.3 Interassi, distanze e sezioni di profili e di listelli per rivestimenti di soffitti e controsoffitti sospesi	70
		11.4 Tipologie e distanze dei fissaggi	71
		11.5 Raccordi a soffitto	72
		11.6 Raccordo a parete con scuretto	73
		11.7 Giunti di dilatazione	73
		12 Fissaggio dei carichi su pareti e controsoffitti	74-78
		12.1 Singoli carichi leggeri sospesi	74
		12.2 Carichi a mensola medio-leggeri	75
		12.3 Fissaggio dei carichi sul rivestimento di soffitti	76
		12.4 Montaggio di colonne portanti per sanitari	77
		13 Protezione al fuoco con fermacell	79-81
		13.1 Obiettivi della protezione	79
		13.2 Classi di reazione al fuoco	80
		13.3 Elementi costruttivi e strutture	80
		13.4 Classi di resistenza al fuoco	80
		13.5 Le scelte progettuali	81
		14 Assorbimento del vapore acqueo	82-83
		14.1 Ambiente confortevole	82
		14.2 Umidità dell'aria ambiente	82
		14.3 Classe di capacità di accumulo igroscopico WS II	83
		15 Accessori	84-86
		16 Servizio e consulenza fermacell	87

Introduzione fermacell in breve

La presente pubblicazione, relativa alle pareti non portanti fermacell, è rivolta a progettisti e applicatori operanti nell'ambito delle costruzioni a secco; le indicazioni di posa in essa contenute sono valide in combinazione con la restante documentazione fermacell. Oltre alla documentazione aggiornata fermacell, in tutti i casi nei quali sia necessario rispondere a requisiti statici, di protezione al fuoco o di isolamento acustico, ci si dovrà attenere scrupolosamente a quanto descritto nei rapporti di prova.

Le informazioni contenute nel manuale sono il frutto della lunga esperienza di fermacell nel campo delle costruzioni a secco. I dati presenti sono costantemente aggiornati e revisionati. A garanzia di una posa a regola d'arte, è bene che gli applicatori eseguano la posa dei sistemi in gessofibra fermacell come indicato nell'ultima versione della presente documentazione. In caso di dubbi o domande sui prodotti e sulla loro applicazione, fermacell mette a disposizione il proprio personale per chiarimenti e formazione tecnica.

Si invita a contattare ugualmente gli uffici fermacell per tutte quelle informazioni relative a costruzioni in legno, particolari esecutivi e, in generale, per tutte le problematiche inerenti i sistemi a secco in gessofibra che non sono trattate in questa pubblicazione.

I disegni e i dettagli presenti nel manuale sono in parte schematici e da considerarsi validi solo in abbinamento alle quote e ai testi allegati.

fermacell è composto da gesso e fibre di carta, senza altri leganti. Totalmente ecocompatibile.

Rinforzata con fibre di cellulosa: la struttura omogenea della lastra rende fermacell stabile e resistente alle sollecitazioni meccaniche.

Per es. per il fissaggio di carichi su **fermacell** Lastra in gessofibra da 12,5mm:

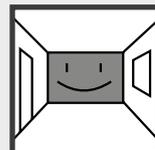
- 50 kg per ogni tassello
- 30 kg per ogni vite
- 17 kg per ogni gancio per quadri con fissaggio a chiodo

Sistemi di protezione strutturale e compartimentazione da 30 a 120'. Rapporti di prova eseguiti secondo standard europeo.

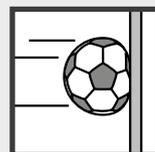
Particolarmente adatto negli ambienti con umidità mutevole, come per esempio in bagni e cucine.

Prove di laboratorio confermano le eccellenti proprietà fonoisolanti.

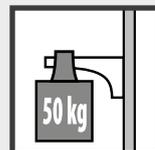
Per un buon clima abitativo



Estremamente stabile



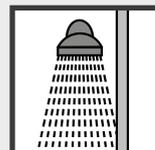
Resistente a carichi elevati



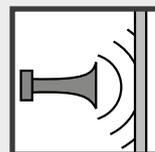
Protezione al fuoco



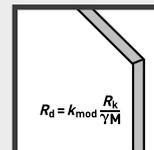
Adatto ad ambienti umidi, regolatore di umidità



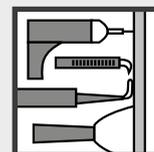
Un migliore isolamento acustico



Lastra utilizzabile come rinforzo strutturale



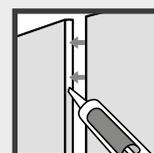
Facile da lavorare



Facile da applicare



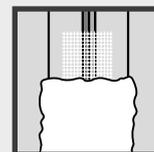
Giunti incollati



Stuccatura dei giunti facile



Per professionisti



Per il dimensionamento di elementi costruttivi in legno secondo DIN EN 1995-1-1 + appendice nazionale (NA).

Forare, incidere, stuccare, rasare, spezzare, segare, piallare, fresare, carteggiare. La lavorazione è facile e pratica.

La lastra può essere fissata a sottostrutture in metallo o legno con viti o graffe.

fermacell Adesivo per giunti incolla le lastre e sigilla le fughe. Anche nel caso di giunti trasversali senza la posa di sottostrutture aggiuntive si ottiene la completa stabilità delle lastre.

Con **fermacell** Stucco per giunti. Senza attrezzi speciali.

fermacell Lastra a bordo ribassato: 2/3 dei fissaggi vengono chiusi in una sola passata con la stuccatura del giunto.

1 fermacell Lastre in gessofibra

1.1 Proprietà e caratteristiche delle lastre

Le lastre in gessofibra **fermacell** sono costituite da gesso e fibre di cellulosa ottenute da un processo di riciclaggio. Questi due materiali naturali vengono miscelati con acqua, senza leganti aggiunti. Mediante compressione la miscela di base diventa una lastra stabile; seguono i processi di asciugatura, impermeabilizzazione con idrofobizzante e taglio nel formato desiderato.

In presenza dell'acqua, il gesso reagisce (calcinazione) e avvolge le fibre di cellulosa penetrandole. Questo conferisce al gessofibra **fermacell** elevata stabilità e ottime caratteristiche di resistenza al fuoco.

Grazie alla loro composizione, entrambi i lati delle lastre in gessofibra **fermacell** si prestano a essere utilizzati in edilizia per la protezione al fuoco, oltre a essere adatti anche per ambienti umidi. Sul lato posteriore delle lastre in gessofibra **fermacell** sono stampati i dati relativi al controllo di qualità e alla produzione.

Le lastre in gessofibra **fermacell** non contengono alcuna sostanza dannosa per la salute e l'assenza di colle esclude qualsiasi odore sgradevole.

Tutte le linee di produzione **fermacell** seguono un programma di management ambientale certificato.

1.2 Controllo di qualità

Le caratteristiche di qualità dei prodotti **fermacell** sono verificate in continuo negli stabilimenti di produzione, certificati ISO 9001, mediante controllo interno. Sono inoltre sottoposte a costanti controlli di qualità da parte di enti ufficiali di collaudo dei materiali.

1.3 Bioedilizia

I prodotti **fermacell** sono conformi ai requisiti dall'Istituto per la biologia edile di Rosenheim e offrono in tal modo un contributo importante alla creazione di un ambiente abitativo salubre e sicuro.

Il conferimento del certificato "Prodotto a emissioni ridotte" del rinomato eco-Institut di Colonia dimostra che le lastre in gessofibra **fermacell** rispettano i rigidi requisiti riguardanti salute ed ecologia.

1.4 Omologazione e rapporti di prova

Le lastre in gessofibra **fermacell** sono omologate dall'Istituto delle Costruzioni ("Institut für Bautechnik") di Berlino in spessori da 10 a 18 mm in conformità all'ETA-03/0050 e, anche in seguito ai successivi trattamenti sulla superficie, risultano non infiammabili in classe A2-s1,d0 secondo EN 13501-1.

Per le costruzioni realizzate con tamponamento **fermacell** in pareti, soffitti e sottofondi, sono disponibili molteplici certificati di prova, attestati di omologazione, perizie e altri documenti.





Valori caratteristici	
Peso specifico ρ_k	1 150 \pm 50 kg/m ³
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore μ	13
Conducibilità termica λ	0,32 W/mK
Capacità termica specifica c	1 100 J/kgK
Durezza Brinell	30 N/mm ²
Rigonfiamento spessore dopo 24h di permanenza in acqua	< 2%
Coefficiente di dilatazione termica	0,001 %/K
Dilatazione/contrazione a 20 °C in seguito alla variazione del 30 % dell'umidità relativa	0,25 mm/m
Umidità di compensazione a 20 °C e umidità relativa del 65 %	1,3%
Valore pH	7-8

Certificazioni/Classificazione	
Benestare Tecnico Europeo	ETA-03/0050
Omologazione edilizia	Z-9.1-434
Classificazione secondo DIN EN 15283-2	GF-I-W2-C1
Classe di reazione al fuoco secondo DIN EN 13501-1	non combustibile, A2
Classe di capacità di accumulo igroscopico di condensa secondo DIN 18947:2013-08	WS II

Tolleranze dimensionali a umidità costante per formati standard	
Lunghezza, larghezza	+0 fino a -2 mm
Differenza tra diagonali	≤ 2 mm
Spessore: 10/12,5/15/18	± 0,2 mm

Valori caratteristici di resistenza per le lastre in gessofibra fermacell in N/mm ² secondo DIN EN 1995-1-1 + appendice nazionale (NA)	
Sollecitazioni perpendicolari al piano lastra	
Modulo di elasticità a flessione $E_{m,mean}$	3800
Modulo di elasticità tangenziale G_{mean}	1600
Sollecitazioni parallele al piano lastra	
Modulo di elasticità a flessione $E_{m,mean}$	3800
Modulo di elasticità a trazione $E_{t,mean}$	3800
Modulo di elasticità a compressione $E_{c,mean}$	3800
Modulo di elasticità tangenziale G_{mean}	1600

Valori caratteristici di resistenza per le lastre in gessofibra fermacell in N/mm ² secondo DIN EN 1995-1-1 + appendice nazionale (NA)	Spessore nominale delle lastre in mm			
	10	12,5	15	18
Tipo di sollecitazione delle lastre				
Flessione $f_{m,k}$	4,6	4,3	4,0	3,6
Taglio $f_{v,k}$	1,9	1,8	1,7	1,6
Sollecitazione dei pannelli				
Flessione $f_{m,k}$	4,3	4,2	4,1	4,0
Trazione $f_{t,k}$	2,5	2,4	2,4	2,3
Compressione $f_{c,k}$	8,5	8,5	8,5	8,5
Taglio $f_{v,k}$	3,7	3,6	3,5	3,4

Le dichiarazioni di prestazione aggiornate (Declarations of Performance) dei prodotti fermacell sono scaricabili dal sito www.fermacell.it

La documentazione tecnica relativa ai prodotti e ai sistemi fermacell può essere richiesta tramite
 Tel.: +39 035 4522448
 Fax: +39 035 3843941
 E-mail: fermacell-it@xella.com

1.5 Lastre in gessofibra: gamma prodotti

fermacell è un materiale ideale per le costruzioni "a secco". È adatto per qualsiasi tipo di ambiente - dalla cantina fino al sottotetto - e per qualsiasi impiego - per la protezione al fuoco e per gli ambienti umidi. Formati speciali fino a 2 540 x 6 000 mm possono essere prodotti su richiesta in tempi brevi.



Lastra in gessofibra fermacell

Formati in mm	Spessore			
	10 mm	12,5 mm	15 mm	18 mm
	Peso superficiale per m ²			
	11,5 kg	15 kg	18 kg	21 kg
1500 x 1000	●	●	●	●
2000 x 1200	●	●	●	
2000 x 1250	●	●	●	●
2500 x 1200	●	●	●	●
2500 x 1250	●	●	●	●
2800 x 1200	●	●		
3000 x 1200	●	●	●	●
3000 x 1250	●	●	●	●
Tagli su misura	su richiesta			

Disponibili altri formati. Su richiesta sono disponibili anche lastre con larghezza di 1245 mm.

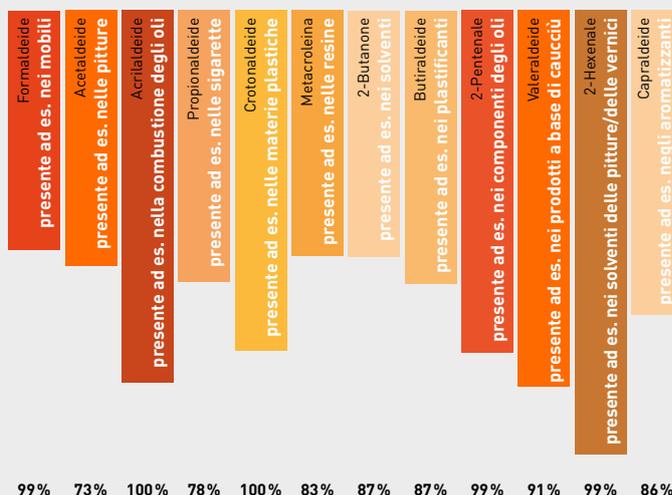
● fermacell Lastra in gessofibra

fermacell Lastre in gessofibra greenline

Si sviluppano dalla combinazione tra le proprietà depurative della lana di pecora e la lastra in gessofibra **fermacell**.

- **fermacell** greenline contribuisce attivamente alla salute.
- **fermacell** greenline è in grado di assorbire e fissare gli inquinanti contenuti nell'aria dell'ambiente anche in presenza di rivestimenti.
- Grazie a **fermacell** greenline, sostanze inquinanti ed emissioni presenti nell'aria ambiente vengono assorbiti ed eliminati in maniera duratura.

- L'effetto di **fermacell** greenline è stato verificato e confermato dall'Istituto indipendente eco-Institut di Colonia.
- **fermacell** greenline funziona particolarmente in presenza di rivestimenti di parete con buona diffusione del vapore.
- **fermacell** greenline viene lavorata come le tradizionali lastre in gessofibra **fermacell** con ridotti costi aggiuntivi.



fermacell Firepanel A1

La lastra **fermacell** Firepanel A1 resistente al fuoco rappresenta la nuova dimensione della protezione antincendio per le costruzioni a secco. Lo sviluppo innovativo dell'originale lastra in gessofibra **fermacell** soddisfa la classe di reazione al fuoco A1 (non combustibile) e offre nuove ed efficienti soluzioni in campo edilizio. L'armonizzazione europea delle prove di resistenza al fuoco e della classificazione dei materiali ha stimolato normative nazionali con richieste di prestazioni sempre più elevate.

La nuova lastra **fermacell** Firepanel A1 soddisfa tali requisiti europei e offre una soluzione sicura per la prevenzione antincendio.

Le note caratteristiche tecniche delle lastre in gessofibra **fermacell** per le costruzioni a secco rimangono invariate; migliorano invece le proprietà di protezione dal fuoco dei materiali e degli elementi. Le lastre **fermacell** Firepanel A1 presentano una lavorazione facile e veloce esattamente come le originali lastre in gessofibra di **fermacell**.

fermacell Lastre precoppiate

L'isolamento termico su misura: lastra in gessofibra **fermacell** accoppiata con materiale isolante (EPS secondo EN 13163).

fermacell Lastra in gessofibra greenline

Formati in mm	Spessore	
	10 mm	12,5 mm
	Peso superficiale per m ²	
	11,5 kg	15 kg
1500 x 1000	●	
2000 x 1200	●	●
3000 x 1200 - 1250		●
Tagli su misura	su richiesta	

fermacell Lastra TB (bordo ribassato)

Formati in mm	Spessore		Bordo ribassato
	10 mm	12,5 mm	
	Peso superficiale per m ²		
	15 kg	18 kg	
2000 x 1200	●		su 2 o su 4 lati
2000 x 1250	●		su 4 lati
3000 x 1200	●	●	su 2 lati
3000 x 1250		●	su 4 lati

Dati tecnici e gamma prodotti per fermacell Lastre precoppiate

Spessore	Struttura		Dimensioni	Resistenza termica
[mm]	fermacell Lastra in gessofibra [mm]	Materiale isolante [mm]	[mm]	R [m ² · K/W]
fermacell Lastre precoppiate con materiale isolante WLG 031, bordo ribassato sul lato lungo				
60	10	50	625 x 2600	1,64
80	10	70	625 x 2600	2,29
100	10	90	625 x 2600	2,93
fermacell Lastre precoppiate con materiale isolante WLG 040				
30	10	20	1500 x 1000	0,53
40	10	30	1500 x 1000	0,78

Peso: ca. 11,5 – 12,5 kg per m² / ca. 17,5 – 18,5 kg per lastra



Costruzione con **fermacell** Firepanel A1



fermacell Lastre precoppiate

2 Stoccaggio delle lastre e trasporto, attrezzi e lavorazione

2.1 Stoccaggio delle lastre e trasporto

A seconda delle esigenze, le lastre in gessofibra **fermacell** vengono consegnate su pallet o su piedini. Se non diversamente convenuto, le lastre in gessofibra **fermacell** 1000 x 1500 mm vengono fornite su pallet e sono protette contro sporco e umidità con un telo plastico. Le lastre di formato grande possono essere munite di un telo plastico di protezione solo su richiesta. Per lo stoccaggio delle lastre, deve essere verificata la portata dei solai, tenendo conto di un peso specifico di $1\,150 \pm 50 \text{ kg/m}^3$.

Le lastre in gessofibra **fermacell** devono essere appoggiate orizzontalmente su un supporto piano, protette dall'umidità e, in particolare, dalla pioggia. Le lastre inumidite possono essere lavorate solo dopo completa asciugatura. Se le lastre in gessofibra **fermacell** vengono impilate, occorre verificare che siano appoggiate su un supporto piano. Lo stoccaggio in posizione di taglio può causare deformazioni e danneggiare i bordi delle lastre.

Il trasporto orizzontale è possibile mediante carrello elevatore oppure con altri veicoli di trasporto idonei. Per cantieri molto grandi, previo accordo, **fermacell**

può mettere a disposizione il carrello elevatore per sollevamento frontale. È fondamentale che le singole lastre siano trasportate in posizione di taglio. Il trasporto manuale delle lastre è agevolato utilizzando delle pinze portalastre.

2.2 Attrezzi

Grazie alla loro struttura omogenea e rinforzata in fibra, le lastre in gessofibra **fermacell** si possono lavorare e rifinire senza difficoltà. Non occorrono attrezzi speciali. Sono adeguati i normali attrezzi reperibili in commercio che comunemente sono usati per le costruzioni a secco.



Stoccaggio delle lastre in gessofibra **fermacell**



Trasporto di singole lastre in gessofibra **fermacell** in posizione di taglio



Attrezzi per la lavorazione delle lastre in gessofibra **fermacell**



Sega circolare manuale con dispositivo di aspirazione



Misurazione della linea di taglio



Incisione della linea di taglio



Rottura lungo la linea di incisione

2.3 Taglio delle lastre

I lavori di incisione e taglio delle lastre in gessofibra **fermacell** devono essere eseguiti a un'altezza di lavoro comoda (su un supporto). Il taglio nelle misure richieste non presenta difficoltà. Con righello e matita si marca la linea di taglio.

Sulla linea marcata in precedenza devono essere appoggiati una guida di acciaio, un montante, un listello di legno o strumenti simili. La lastra deve quindi essere incisa con un taglierino o, preferibilmente, con il taglia lastre **fermacell** lungo la linea marcata.

La linea incisa viene quindi spinta sul bordo del piano di lavoro o della pila di lastre; la parte più grande della lastra è lasciata saldamente appoggiata sul piano o sulla pila e la parte che fuoriesce dal bordo viene spezzata. Non è necessario incidere o tagliare sul retro le lastre in gessofibra **fermacell**.

In alternativa si possono tagliare le lastre in gessofibra **fermacell** con la sega a saracco o con seghetto alternativo elettrico. Se si usa una sega circolare manuale (per es. per il taglio delle lastre in previsione del giunto incollato) si raccomanda di collegarla ad un dispositivo di aspirazione.

La sega deve avere una velocità ridotta. Per tagli non lineari (con angoli o riseghe) si può procedere come segue: innanzitutto si deve segare il lato corto, mentre il lato lungo può essere inciso e quindi spezzato; per gli intagli a U, segare i due lati paralleli, quindi incidere e spezzare il terzo lato. Le lame della sega devono essere dotate di placchette di carburo metallico.

La piattatura dei bordi delle lastre in gessofibra **fermacell** è necessaria soltanto se i bordi delle lastre devono figurare come spigoli esterni o come angoli a vista. Un bordo sbrecciato non pregiudica la successiva stuccatura dei giunti.



Taglio con sega circolare manuale (con velocità regolabile)



Taglio con seghetto elettrico alternativo



Taglio manuale con sega



Fresatura fori per installazione/passaggio impianti

Se durante la lavorazione delle lastre **fermacell** si genera della polvere, si consiglia di indossare una mascherina antipolvere classe FFP1.

2.4 Fissaggio

Su sottostrutture in metallo, le lastre in gessofibra **fermacell** vengono fissate direttamente utilizzando le viti autofilettanti **fermacell**, senza preforare. Altre tipologie di viti non risultano appropriate e possono causare problemi nella lavorazione. Nella pratica, per il fissaggio delle viti si è rivelato utile l'impiego degli avvitatori elettrici con numero di giri nominale min. 4000 U/min. o, in alternativa, è possibile utilizzare i trapani comunemente reperibili in commercio con gli inserti per avvitare.

Su sottostrutture in legno, pur essendo più facile, veloce ed economico il fissaggio con graffe, le lastre in gessofibra **fermacell** possono essere fissate con le stesse viti autofilettanti **fermacell** che si usano per le sottostrutture in metallo.

Per conoscere il passo con il quale applicare viti e graffe, vedere la tabella "Distanza e quantità dei mezzi di fissaggio in pareti non portanti" (cap. 8).

Per i tamponamenti a doppia o tripla lastra, gli strati successivi al primo possono essere fissati alla sottostruttura o in alternativa aggraffati o avvitati direttamente alla lastra sottostante, senza curarsi della sottostruttura: si parla in questo caso di fissaggio lastra su lastra. Per scegliere correttamente i fissaggi e i loro interassi consultare la tabella "Distanza e quantità dei mezzi di fissaggio con fissaggio lastra su lastra" (cap. 8).

Grazie allo sfrido ridotto di **fermacell** e al tempo di montaggio più breve, questa tecnica di fissaggio, che lascia intatta la sottostruttura, risulta particolarmente conveniente. Inoltre, dal punto di vista dell'acustica e della protezione al fuoco, non costituisce una limitazione rispetto al tradizionale fissaggio con viti dello strato più esterno di lastre nella sottostruttura. Dal punto di vista statico, il fissaggio lastra su lastra presenta gli stessi valori relativi a una parete con un solo strato di tamponamento. Per poter raggiungere le altezze massime consentite per le pareti, si devono fissare tutti gli strati di lastre alla sottostruttura.



Viti su sottostruttura di metallo



Graffe su sottostruttura in legno



Graffe lastra in gessofibra **fermacell** su lastra in gessofibra **fermacell** (senza curarsi della sottostruttura)

2.5 Esecuzione dei giunti

I giunti degli strati "a vista" delle lastre possono essere eseguiti con tre tecniche differenti. Una di queste è rappresentata dalla tecnica dei giunti incollati; negli altri due casi, si parla di tecniche dei giunti stuccati: giunto stuccato per lastre con bordo dritto e per lastre con bordo ribassato. Per le pareti divisorie si raccomanda di utilizzare la tecnica a giunto incollato, più sicura e conveniente.

Si dovrà rispettare uno sfalsamento dei giunti di almeno 200 mm. I giunti incrociati vanno evitati.

Se non vi sono particolari requisiti estetici, ad es. per superfici nascoste, è possibile anche accostare semplicemente i bordi delle lastre di testa senza per questo compromettere il requisito della protezione al fuoco.

Giunti incollati

Per ottenere un'unione perfetta dei bordi, le lastre in gessofibra **fermacell** devono essere incollate esclusivamente con lo speciale adesivo per giunti **fermacell** nella versione classica o greenline. Durante l'esecuzione del giunto incollato è necessario assicurarsi che i bordi delle lastre siano privi di polvere e che il filo di colla sia applicato nella parte centrale del bordo e non sull'orditura. Per i giunti incollati si utilizzano preferibilmente lastre con bordi tagliati in fabbrica. Se si montano le lastre tagliate su misura in cantiere, queste vanno segate a spigolo vivo e devono essere perfettamente diritte.

È importante che, comprimendo i bordi delle due lastre, l'adesivo riempi completamente il giunto (l'adesivo deve essere visibile sul giunto). La larghezza massima del giunto non deve essere superiore a 1 mm. Per evitare inconvenienti con l'adesivo durante le successive fasi di fissaggio e indurimento, il giunto non deve essere completamente compresso fino ad annullarlo.

Consumo di adesivo

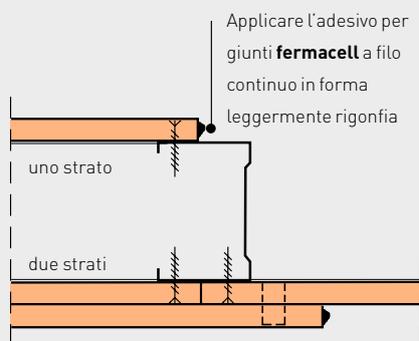
Per ogni metro lineare di giunto della lastra vengono utilizzati ca. 20 ml di **fermacell** Adesivo per giunti o Adesivo per giunti greenline (con lastre da 10 e 12,5 mm).

Consumo di fermacell Adesivo per giunti o Adesivo per giunti greenline		
Formato lastra	1 cartuccia da 310 ml	1 cartuccia per pistola ricaricabile da 580 ml
1500 x 1000 mm	11 m ²	20 m ²
2500 x 1250 mm	22 m ²	40 m ²

(Supponendo di avere una parete alta 2,5 m con lastre da 10-12,5 mm)



Applicazione facilitata della cartuccia da 310 ml lungo il bordo della lastra. Grazie allo speciale beccuccio, viene erogata la quantità esatta per lastre da 10 e 12,5 mm. Per le lastre da 15 e 18 mm la punta deve essere tagliata per una maggiore erogazione



Applicazione con cartuccia dell'adesivo per giunti **fermacell** sul bordo verticale della lastra.

Montaggio della prima lastra

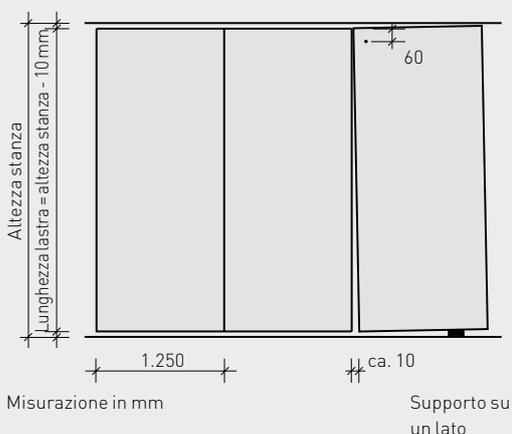
Si avvita la prima lastra fermacell sul montante a C in metallo, partendo dal lato aperto del profilo. Con sottostrutture in legno, di regola, il fissaggio del primo strato di lastre avviene con delle graffe. Quindi viene applicato l'adesivo per giunti **fermacell** facendo scorrere l'apposito beccuccio della cartuccia sul bordo verticale della lastra. L'adesivo dovrà essere applicato a filo continuo in forma leggermente rigonfia. La temperatura di lavorazione dell'adesivo non deve essere inferiore a +10 °C. La temperatura ambiente non deve essere inferiore a +5 °C.

Montaggio delle lastre successive

Per il montaggio della seconda lastra fermacell, si devono accostare i bordi delle lastre nella parte alta in modo che nella parte bassa, fra le due lastre, sia presente una piccola fessura. Per fare ciò la lunghezza della lastra deve essere di ca. 10 mm inferiore all'altezza della stanza. Fissare sul montante a C la lastra fermacell circa 60 mm sotto il bordo superiore con una vite autofilettante **fermacell** (3,9 x 30 mm) oppure con graffe su sottostrutture in legno.

Quando il supporto tra lastra e pavimento viene rimosso, in virtù del suo peso la seconda lastra viene premuta contro la prima, comprimendo così l'adesivo. Le viti successive devono essere fissate in modo continuo dall'alto verso il basso. In alternativa la posa delle lastre può essere effettuata anche con un sollevatore. Anche con questa tecnica di montaggio bisogna assicurare una sufficiente pressione di contatto delle lastre in gesso fibra **fermacell** sull'adesivo per giunti. In questo caso l'avvitatura parte dal centro, al riguardo vedere anche il paragrafo 4.10.

Nota: durante il processo di indurimento, l'adesivo per giunti **fermacell** schiuma leggermente, contrariamente a quanto avviene per **fermacell** Adesivo per giunti greenline.



Fasi di lavoro dopo l'indurimento dell'adesivo

A seconda della temperatura dell'ambiente e dell'umidità dell'aria, l'adesivo indurisce dopo ca. 18–36 ore; in seguito la parte fuoriuscita può essere rimossa completamente. Questa operazione può essere eseguita con **fermacell** Raschietto leva-adesivo, con una spatola o con un raschietto in ferro con lama larga. In seguito si esegue la stuccatura di finitura dei giunti e delle teste degli elementi di fissaggio con **fermacell** Stucco per giunti, Stucco di finitura o Stucco rasante in polvere.

Giunto stuccato

Per ottenere collegamenti saldi e privi di difetti nella tecnica del giunto stuccato, per le lastre in gessofibra **fermacell** con bordi dritti, tagliati o spezzati, si deve utilizzare lo speciale stucco per giunti **fermacell**.

A prescindere dal fatto che le lastre in gessofibra **fermacell** siano avvitate o aggirate alla sottostruttura, deve essere prevista una larghezza sufficiente delle fughe tra le lastre. Questa dipende dallo spessore della lastra:

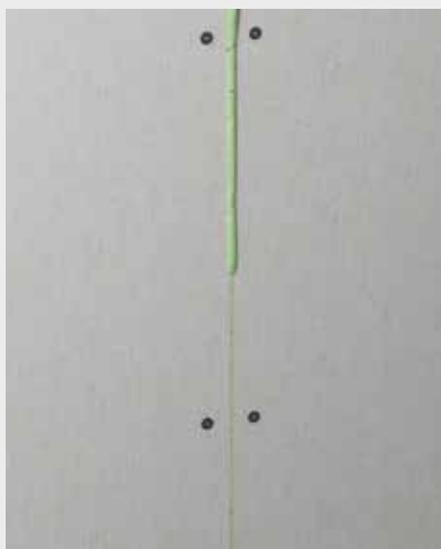
Spessore lastra mm	Larghezza giunto mm
10	5–8
12,5	6–9
15	7–10
18	7–10

I giunti vengono chiusi con lo stucco per giunti **fermacell**, senza nastro in TNT e senza nastro coprigiunto (tranne per finiture superficiali a intonaco che richiedono l'armatura con il nastro in TNT **fermacell** applicato successivamente). Le teste delle viti o il dorso delle graffe sono stuccati con lo stesso materiale.

La lavorazione dei giunti trasversali delle pareti divisorie sarà realizzata come descritto nel par. 2.6.

Prima di procedere alla stuccatura, è necessario verificare che i giunti siano privi di polvere. Si può eseguire la stuccatura soltanto se le lastre montate sono asciutte e quindi prive di umidità. Se negli stessi ambienti si prevede anche la presenza di massetti o intonaci realizzati a umido, l'esecuzione dei giunti può avvenire soltanto dopo la completa asciugatura di tali massetti o intonaci. Se è previsto l'uso di conglomerato bituminoso colato, tutti i lavori di stuccatura possono essere eseguiti soltanto dopo il raffreddamento del sottofondo.

Lo stucco per giunti **fermacell** deve essere versato a spolvero in acqua di impasto pulita e lasciato riposare per circa 2–5 minuti. In seguito lo stucco viene mescolato fino a ottenere un impasto senza grumi. Per la preparazione della miscela si devono utilizzare contenitori e attrezzi puliti. L'utilizzo di un miscelatore elettrico può influenzare i tempi di presa. Ulteriori indicazioni sulla lavorazione sono riportate sulla confezione.



Adesivo per giunti parzialmente rimosso



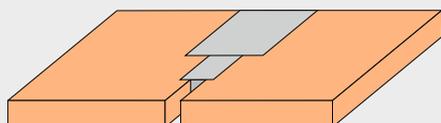
Rasatura con stucco di finitura parzialmente applicato

Lo stucco per giunti **fermacell** deve essere fatto penetrare completamente nel giunto. Per riuscire a far aderire le lastre tra loro, lo stucco viene premuto contro un bordo e tirato fino al bordo opposto (disegno a spina di pesce).

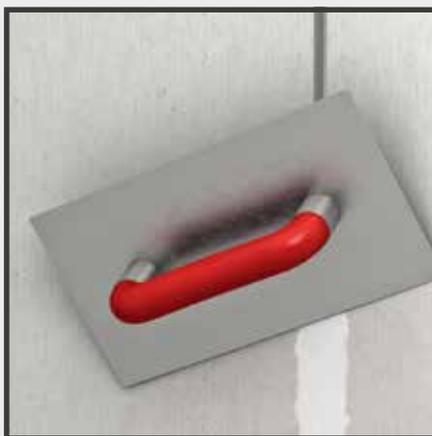
Con giunti privi di supporto (struttura o altra lastra), lo stucco deve formare un piccolo "cordolo" sul retro della lastra.

Dopo che lo stucco per giunti della prima mano si è asciugato, si può procedere con la stuccatura di finitura. Se necessario, eventuali irregolarità possono essere carteggiate dopo l'indurimento con carta abrasiva.

Consumo dello stucco per giunti fermacell per lastre ad altezza pari a quella della stanza		
Spessore lastra	Consumo in kg per m ² di superficie fermacell	Consumo in kg per m lineare di giunto
10 mm	0,1	0,2
12,5 mm	0,2	0,2
15 mm	0,3	0,3
18 mm	0,4	0,5



Giunto stuccato: larghezza del giunto da adattare allo spessore della lastra



Stuccatura dei giunti e degli elementi di fissaggio

Giunto con lastre TB a bordo ribassato

Le lastre in gessofibra **fermacell** esistono anche nella variante con bordo ribassato (lastre TB). La profilatura del bordo consiste in un leggero abbassamento obliquo e in uno smusso sul bordo della lastra.

La lastra in gessofibra **fermacell** con bordo ribassato si può utilizzare per pareti interne, soffitti e per il rivestimento di falde inclinate del tetto.

Esecuzione dei giunti

Due lastre TB vengono accostate a secco. Il fissaggio avviene senza tensione con i consueti mezzi di collegamento e rispettando le distanze abituali.

Nella zona del bordo ribassato deve essere applicato un nastro per giunti come **fermacell** Nastro di armatura autoadesivo per lastre TB, che viene disteso sul bordo ribassato prima di iniziare la fase di stuccatura. La parte ribassata del bordo è riempita con lo stucco per giunti che deve essere applicato esercitando una pressione adeguata nelle maglie del nastro di armatura.

In alternativa si può applicare **fermacell** Nastro in carta rinforza giunti. In questo caso le strisce devono essere stese e integrate in una mano di stucco applicata in precedenza tra i bordi ribassati.

Una volta asciugata la prima mano, il giunto viene liscio con una seconda applicazione di stucco in base alla qualità di finitura desiderata: usare in questa fase lo stucco per giunti **fermacell**.

Posa

La posa delle lastre in gessofibra **fermacell** con bordo ribassato sarà del tipo "a correre" senza grandi scarti. Lo sfalsamento delle lastre sarà di almeno 200 mm, i giunti incrociati non sono ammessi.

Si raccomanda, laddove possibile, l'utilizzo di lastre con un'altezza pari a quella della stanza.

La stuccatura dei giunti e dei mezzi di fissaggio è eseguita esclusivamente con lo stucco per giunti **fermacell** secondo le istruzioni di lavorazione che si trovano in questa pubblicazione.

Nel caso di tamponamento a più strati, il primo strato può essere realizzato con le lastre senza bordo ribassato e si può rinunciare alla stuccatura dei giunti. Il secondo strato può essere fissato direttamente al primo strato costituito da lastre in gessofibra **fermacell** da 12,5 mm, in modo indipendente dalla sottostruttura.

Nel caso in cui, come primo strato, siano state posate lastre in gessofibra **fermacell** da 10 mm, entrambi gli strati dovranno essere avvitati alla sottostruttura.

Se sul primo strato si applicano le lastre TB, la parte ribassata deve essere riempita di stucco per giunti **fermacell** in modo da non alterare i requisiti di isolamento acustico e di protezione al fuoco.

Distanze dai bordi

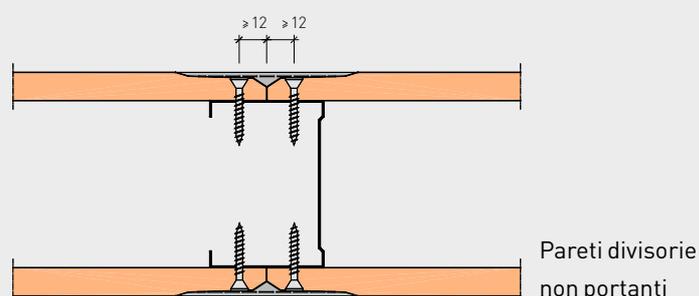
La distanza dai bordi degli elementi di fissaggio deve essere conforme alle regole usate per pareti non portanti.

Proprietà delle lastre			
Spessore lastra:	12,5 mm o 15 mm		Consumo:
Formato lastra:	2 000 x 1 200 x 12,5 mm	bordo ribassato su 2 lati	0,2 kg/m ²
	2 000 x 1 250 x 12,5 mm	bordo ribassato su 4 lati	0,3 kg/m ²
	3 000 x 1 200 x 12,5 mm	bordo ribassato su 2 lati	0,3 kg/m ²

Altri formati possono essere prodotti su richiesta secondo tempi di consegna da concordare.



Lastre con bordo ribassato



Pareti divisorie non portanti

Tipologia di giunti

Per l'esecuzione dei giunti delle lastre in gessofibra **fermacell** con bordo ribassato esistono 3 diverse varianti. Si possono utilizzare anche lastre tagliate con sega o incise e spezzate come descritto precedentemente.

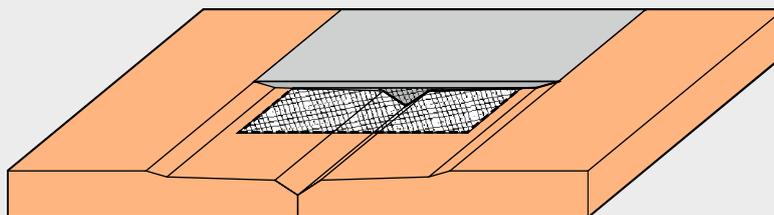
Vantaggi del bordo ribassato

fermacell:

- posa rapida e senza giunti delle lastre in gessofibra **fermacell**
- facile realizzazione di superfici piane
- 2/3 dei fissaggi sono chiusi in una sola passata con la stuccatura del giunto
- lavorazione esente da sfridi grazie al bordo ribassato continuo disponibile anche su 4 lati

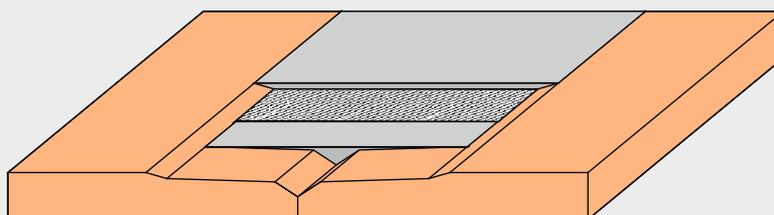
Variante di giunto 1:

due bordi ribassati con nastro di armatura per lastre TB e stucco per giunti **fermacell**



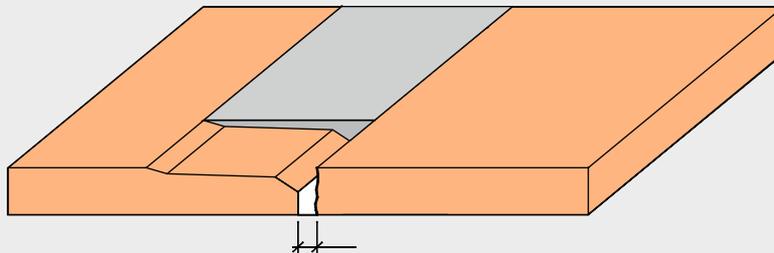
Variante di giunto 2:

due bordi ribassati con strisce di rinforzo in carta o fibra di vetro e stucco per giunti **fermacell**

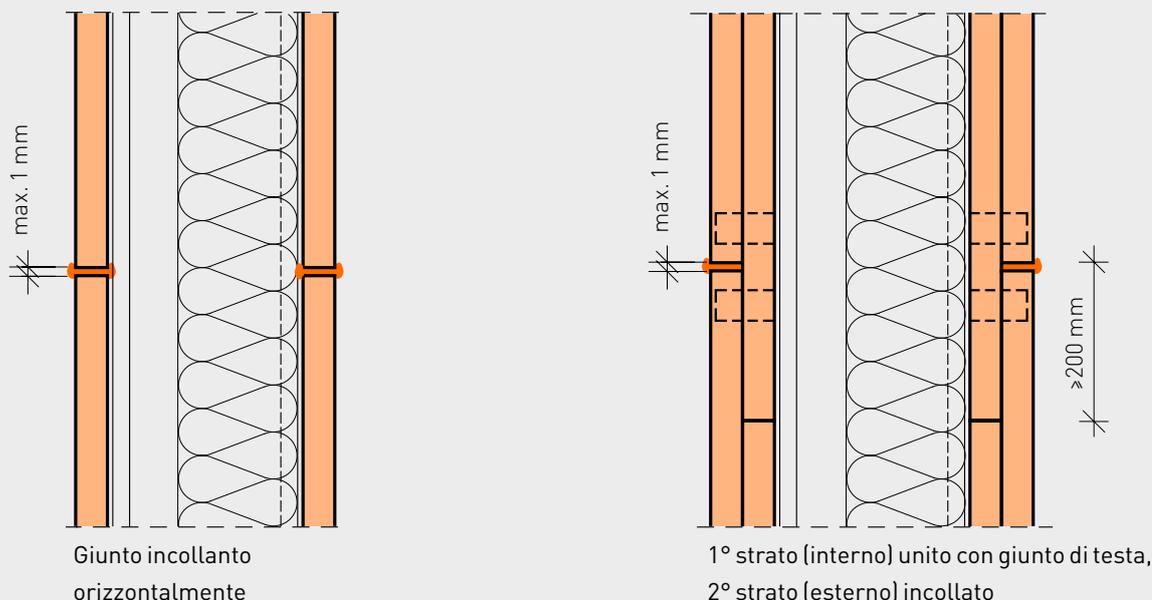


Variante di giunto 3:

un bordo ribassato e un bordo tagliato in cantiere e stucco per giunti **fermacell**



Larghezza del giunto da adattare allo spessore della lastra (si veda il titolo Giunto stuccato)



2.6 Giunti orizzontali

I giunti orizzontali possono indebolire la stabilità delle strutture a secco (come pareti divisorie non portanti, contropareti autoportanti, pareti tagliafuoco, velette e rivestimenti di travi/pilastri) e in generale possono provocare costi aggiuntivi.

Pertanto dovrebbero essere evitati o almeno minimizzati e si dovrebbero utilizzare lastre a tutta altezza.

Tuttavia, se tali giunti dovessero essere necessari, in pareti soggette a elevate sollecitazioni si consiglia di disporli nella parte alta della parete stessa e di utilizzare la tecnica del giunto incollato.

In caso di tamponamento a uno strato, il giunto orizzontale è realizzato come giunto incollato, come giunto stuccato o come giunto di testa con lastre TB a bordo ribassato.

Con tamponamenti a due o più strati per lato, i giunti orizzontali degli strati inferiori, indipendentemente dai requisiti fisici richiesti, possono in linea di massima essere accostati a secco. I giunti orizzontali degli strati esterni (quelli a vista) sono eseguiti con le tecniche del giunto incollato o del giunto stuccato oppure, se si utilizzano le lastre a bordo ribassato, con le tecniche illustrate nei precedenti paragrafi.

I bordi orizzontali delle lastre devono essere perfettamente puliti dalla polvere prima dell'applicazione dell'adesivo per giunti. La stessa regola si applica anche per i giunti stuccati.

3 Pareti divisorie interne non portanti secondo DIN 4103



Esempio di urto da corpo molle

3.1 Definizioni

Le pareti divisorie interne non portanti sono, secondo la normativa DIN 4103, elementi che si trovano all'interno di una costruzione e svolgono una funzione distributiva dei diversi ambienti non contribuendo all'irrigidimento del fabbricato. La stabilità delle pareti divisorie è assicurata soltanto dal loro collegamento agli elementi costruttivi adiacenti. Le pareti divisorie possono essere integrate nella costruzione in modo stabile o in maniera tale da essere facilmente rimovibili. Possono essere rivestite con uno o più strati e, nel rispetto delle norme vigenti, possono soddisfare esigenze di protezione al fuoco, isolamento acustico, isolamento termico e risolvere problemi connessi alla presenza di umidità.

3.2 Campi di applicazione

In conformità ai diversi requisiti, la norma DIN 4103-1:1984 distingue fra due campi di applicazione:

Campo di applicazione I:

zone con ridotto assembramento di persone come per es. appartamenti, uffici, stanze di alberghi o di ospedali e locali con destinazioni affini, inclusi i corridoi.

Campo di applicazione II:

zone con grandi assembramenti di persone come per es. grandi sale per riunioni, aule scolastiche, auditori, locali di esposizione e vendita e locali con destinazioni affini.

3.3 Requisiti

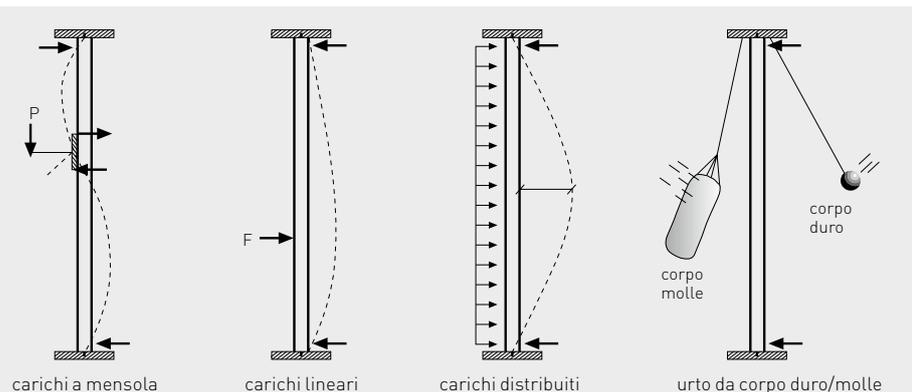
Le pareti divisorie e i loro collegamenti agli elementi costruttivi adiacenti devono essere realizzati in modo tale da resistere alle sollecitazioni statiche (prevalentemente fisse) e agli urti che possono verificarsi con le normali condizioni di utilizzo.

Oltre al loro carico proprio, compresi l'intonaco o altri eventuali rivestimenti, le pareti divisorie devono poter sostenere i carichi agenti sulla loro superficie e appoggiarsi ad altri elementi costruttivi portanti, come pareti e soffitti.

Possono anche assumere una funzione di sicurezza contro la caduta di persone o cose.

La DIN 4103-1 regola i requisiti e le prove per le pareti divisorie relativamente a

- sollecitazioni causate da persone (ad es. pressione d'appoggio, urti e sistema di sicurezza anticaduta),
- sganciamento in sicurezza di attrezzature (carichi a mensola come armadietti pensili, ecc.) e pressione dinamica del vento ridotta in casi particolari.



Requisiti di carico per pareti divisorie

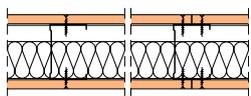
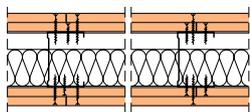
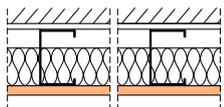
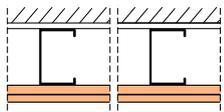
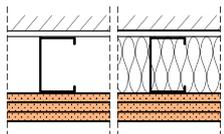
3.4 Altezza massima delle pareti

Le indicazioni riguardanti l'altezza massima per strutture di pareti divisorie e di pareti per vani tecnici sono raccolte nei certificati di prova generali (AbP) e nel documento "Stratigrafie" di fermacell. Questi fanno riferimento al montaggio di pareti divisorie e di pareti per vani tecnici con le seguenti condizioni secondarie:

- vento in pressione di $0,285 \text{ kN/m}^2$ (zone di carico del vento da 1 a 4) con altezza edificio $\leq 18 \text{ m}$ sopra il terreno in un paese continentale secondo DIN 18183-1:2008, tenendo presente allo stesso tempo un carico a mensola applicato in posizione sfavorevole alla distanza di $0,3 \text{ m}$ dalla superficie della parete pari a $0,4 \text{ kN/m}$ (per 10, 12,5 o 15 mm) o a $0,7 \text{ kN/m}$ (per 18 mm o tamponamenti con più strati), secondo DIN 18183-1:2008;

- aggiunta del carico lineare di $1,0 \text{ kN/m}$ (campo di applicazione 2 secondo DIN 4103-1:1984);
- aggiunta delle direttive di dimensionamento dell'"urto da corpo molle";
- limitazione della deformazione massima consentita pari a $h/350$.

Per queste combinazioni di carico si garantisce la stabilità per le pareti con le altezze sotto indicate. È possibile in ogni caso modificare il valore delle sollecitazioni e contestualizzare il dimensionamento del sistema.

Denominazione abbreviata	Disegno del sistema	Spessore parete	Sottostruttura	Tamponamento con fermacell gessofibra per lato	Altezza massima delle pareti
		[mm]	[UW-CW]	[mm]	[cm]
1 S 11		100	75 x 06	12,5	400
		125	100 x 06	12,5	570
		150	125 x 06	12,5	760
1 S 31		95	50 x 06	12,5 + 10	400
		120	75 x 06	12,5 + 10	615
		145	100 x 06	12,5 + 10	855
		170	125 x 06	12,5 + 10	1020
3 S 01		87,5	75 x 06	12,5	400
		112,5	100 x 06	12,5	425
3 S 12		97,5	75 x 06	12,5 + 10	400
		122,5	100 x 06	12,5 + 10	470
		147,5	125 x 06	12,5 + 10	605
3 S 31 A1		112,5	75 x 06	12,5 + 12,5 + 12,5	400

I dati qui riportati sono estratti dal documento "fermacell Stratigrafie", al quale si invia a fare riferimento per i dati completi.

4 Cantiere e fasi di montaggio



Definizione dell'asse di allineamento della parete con battifilo o tracciatore laser per edilizia

4.1 Condizioni generali di lavorazione

Come tutti i materiali da costruzione, anche le lastre in gessofibra **fermacell** sono soggette a un processo di dilatazione e contrazione dovuto all'influenza di temperatura e umidità.

Per eseguire costruzioni a secco a regola d'arte di pareti, soffitti e pavimenti, è necessario rispettare le condizioni di lavoro di seguito descritte.

Le lastre in gessofibra **fermacell** e i componenti tamponati con **fermacell** non devono essere montati con un'umidità relativa media dell'aria $\geq 80\%$.

Per ragioni tecniche di lavorazione, l'incollaggio delle lastre in gessofibra **fermacell** deve avvenire con un'umidità relativa media dell'aria $\leq 80\%$ e una temperatura ambiente di almeno $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Inoltre la temperatura dell'adesivo deve essere $\geq +10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Le lastre si devono adattare alle condizioni climatiche ambientali che, anche nelle 12 ore successive all'incollaggio, non devono modificarsi in modo sostanziale. Basse temperature e conseguente umidità dell'aria allungano i tempi di indurimento dell'adesivo. Gelate durante il trasporto o lo stoccaggio non compromettono la qualità dell'adesivo per giunti **fermacell**.

La stuccatura dei giunti **fermacell** deve essere effettuata soltanto con un'umidità relativa media dell'aria $\leq 70\%$ (corrispondente a un'umidità residua risultante della lastra $\leq 1,3\%$) e dopo l'installazione degli elementi per parete e soffitto. La temperatura ambiente deve essere $\geq +5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Per le stucature di finitura valgono le stesse condizioni di lavorazione.

Possibilmente gli intonaci/sottofondi realizzati a umido devono essere eseguiti e devono essere già asciutti prima del montaggio dei sistemi **fermacell** e in ogni caso prima dei lavori di stuccatura dei giunti (incollati o stuccati a seconda dei casi). L'umidità della struttura, infatti, ostacola l'asciugatura dello stucco e ha, come conseguenza, l'allungamento delle lastre.

Il conglomerato bituminoso colato a caldo deve essere applicato prima della stuccatura dei giunti delle lastre dal momento che, per le tensioni dovute all'effetto del calore, i giunti potrebbero rompersi nella parte bassa della parete.

Nella tecnica a giunti incollati, il conglomerato bituminoso colato a caldo può essere applicato in un momento successivo. Tuttavia, in tal caso occorre provvedere all'eliminazione del calore e ad un'adeguata ventilazione.

Il riscaldamento con bruciatori a gas può provocare danni legati alla possibile formazione di condensa. Ciò vale soprattutto per gli interni freddi degli edifici con cattiva aerazione. Bisogna evitare un riscaldamento brusco e repentino.

4.2 Misurazione e tracciamento

Gli assi delle pareti devono essere misurati in conformità al progetto e marcati sul pavimento con una corda battiquota. Se il montaggio della parete non viene eseguito subito dopo la misurazione, occorre garantire una marcatura durevole.

In seguito gli assi delle pareti devono essere trasferiti dal pavimento al soffitto con l'ausilio di un filo a piombo oppure di una livella telescopica a bolla d'aria. Nel caso di manufatti di grandi dimensioni si raccomanda l'impiego di un tracciatore laser.

Devono essere misurati e marcati sul pavimento anche telai delle porte e colonne portanti per carichi sospesi alle pareti. Tali strutture devono essere messe in opera contestualmente alla realizzazione delle orditure delle pareti, ma solo dopo la chiusura di eventuali passaggi a soffitto o a pavimento di canalizzazioni verticali.



Posa delle guide a U sul pavimento su strisce perimetrali isolanti



Fissaggio dei montanti a C su parete piena previa posa di strisce perimetrali isolanti

4.3 Fissaggio delle guide e dei montanti perimetrali

Le guide a U o i correnti in legno devono essere fissati agli elementi costruttivi di supporto sulla posizione battuta come asse della parete, perpendicolarmente alla parete e su una linea retta continua. Per questa operazione devono essere impiegati idonei mezzi di fissaggio. Il collegamento verticale alla parete deve avvenire di preferenza con l'utilizzo di montanti a C.

La distanza dei punti di fissaggio deve essere 70 cm al massimo nell'area orizzontale e 100 cm al massimo nell'area verticale. Con elementi in appoggio a superfici irregolari ed elevate esigenze di isolamento acustico bisogna ridurre le distanze tra i punti di fissaggio.

A garanzia del rispetto dei requisiti di protezione al fuoco e di isolamento acustico, i collegamenti devono essere realizzati a tenuta con l'impiego di materiali idonei. A tale scopo si possono utilizzare ad esempio dei sigillanti autoadesivi o le strisce isolanti perimetrali in lana minerale. Per pareti divisorie con esigenze di protezione al fuoco, in linea di principio si possono utilizzare materiali sigillanti non combustibili e, in ogni caso, si deve procedere secondo quanto indicato dalle normative vigenti e nei rapporti di classificazione dei prodotti sigillanti.

Nel caso di orditure doppie vengono montate due sottostrutture separate disposte parallelamente; i profili a U applicati al pavimento e al soffitto formano la guida orizzontale per le due serie di montanti verticali.

4.4 Posa dei montanti a C

I montanti a C devono essere inseriti a piombo nelle guide a U fissate al soffitto e al pavimento.

Non è consentito un fissaggio o un collegamento meccanico di guide a U e montanti a C fra loro.

I montanti vengono prima collocati all'incirca con l'interasse desiderato poi, durante la fase di fissaggio delle prime lastre su uno dei due lati della struttura, viene eseguito l'esatto allineamento a piombo. Devono essere rispettati, in funzione dello spessore delle lastre, gli interassi riportati nella tabella successiva.

Il taglio longitudinale dei montanti a C deve essere eseguito in modo da garantire un comodo inserimento nella guida a U. Il montante a C deve innestarsi nell'intradosso della guida a soffitto per almeno 15 mm; in basso, i montanti devono

regolarmente appoggiarsi sulla guida a U fissata al pavimento.

Con pareti o ambienti di grandi altezze può rendersi necessario un prolungamento dei montanti a C. A questo scopo, procedere come illustrato nella tabella in basso.

Se ad una parete è richiesto un elevato potere fonoisolante, si può predisporre anche una doppia orditura. Fra montanti a C disposti in modo parallelo devono essere fissate delle strisce isolanti autoadesive come elementi distanziatori. Se le due file di montanti devono essere posizionate a distanze maggiori, ad esempio per motivi legati alla presenza di impianti, si deve garantire una stabilità sufficiente della partizione mediante la scelta di sezioni trasversali dei profili oppure tramite altre misure supplementari di puntellamento.

Si distinguono tre varianti di costruzioni con doppia orditura parallela:

- pareti a doppia orditura parallela in acciaio in cui le orditure parallele sono collegate con strisce insonorizzanti autoadesive;
- pareti a doppia orditura parallela in acciaio in cui le orditure parallele non hanno collegamenti;
- pareti a doppia orditura parallela in acciaio in cui i montanti a C sono collegati con $\leq 1/3$ dell'altezza della parete mediante piattine in acciaio o strisce di lastre, in modo da resistere alla trazione e alla compressione.

Non è consentito un fissaggio o un collegamento meccanico delle guide a U e dei montanti a C fra loro.

Interassi massimi della sottostruttura ¹⁾ in mm con spessori differenti del primo strato di lastre fermacell			
10 mm	12,5 mm	15 mm	18 mm
500	625	750	900 ²⁾

¹⁾ I dati valgono per condizioni climatiche ambientali stabili con umidità relativa dell'aria fino a 80%.
²⁾ In base a un rapporto di prova, con una parete divisoria 1 S 33 realizzata con una lastra fermacell dello spessore di 18 mm, può essere scelto un interasse della sottostruttura di 1000 mm.

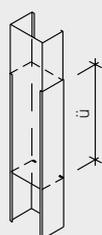
Sovrapposizione in caso di necessità di prolungamento dei montanti a C

Profilo	Sovrapposizione S
CW 50	≥ 500 mm
CW 75	≥ 750 mm
CW 100	≥ 1000 mm
CW 125	≥ 1250 mm

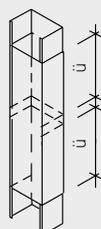


Montaggio dei montanti a C

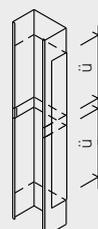
Possibilità di prolungamento di 2 montanti a C



1) scatolati



2) uniti di testa e scatolati con montante a C supplementare



3) uniti di testa e collegati con guida a U supplementare

Sfalsare i giunti dei profilati in altezza. Collegare meccanicamente nella zona di sovrapposizione.

Prolunga verticale dei montanti a C

4.5 Posa delle sottostrutture in legno

I montanti in legno (legname da costruzione secondo DIN 4074 Parte 1, legno della classe S 10 in conformità a DIN 1052 GK II) devono essere inseriti fra i profili guida fissati a pavimento e soffitto, allineati a piombo, su interassi esatti e fissati agli elementi di raccordo in legno con chiodi appropriati o con angolari metallici. Gli interassi devono essere desunti dalla tabella alla pagina precedente. Con doppia orditura di legno, procedere in modo analogo a quanto descritto nel paragrafo 4.4.

4.6 Montaggio delle installazioni elettriche

Le installazioni elettriche possono essere posate sia in verticale che in orizzontale nei vuoti delle pareti fermacell prima dell'applicazione del materiale isolante. Poiché a questo proposito devono essere rispettate determinate regole e disposizioni, è preferibile far eseguire il lavoro d'installazione a ditte specializzate. Per i passaggi orizzontali dei cavi, i montanti a C devono essere provvisti di appositi ritagli sul dorso. Nel caso di sottostrutture di legno devono essere realizzati intagli o fori. Le aperture nelle lastre in gessofibra **fermacell** per le normali prese in parete a intercapedine vengono realizzate con campane (sega a tazza) o con fresatrici apposite; altri ritagli e aperture per installazioni speciali si possono realizzare con carotatrici o con seghetti elettrici alternativi.

Se le pareti divisorie presentano esigenze particolari di protezione al fuoco e di isolamento acustico, nelle zone dove sono previste aperture per il passaggio o l'applicazione d'impianti, devono essere adottati provvedimenti per non pregiudicarne le proprietà fisiche.

Resistenza alla formazione di arco fotovoltaico

Le lastre in gessofibra **fermacell** sono classificate come resistenti ad arco elettrico secondo la norma VDE 0303, Parte 5, Livello 4. Questo significa, ad esempio, che sono idonee per l'impiego come separazione non infiammabile fra materiali da costruzione infiammabili e quadri elettrici domestici.

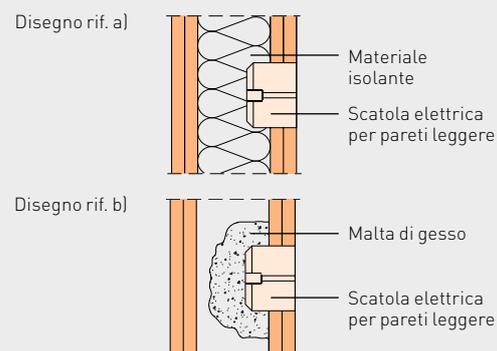
Prese di corrente/interruttori/distributori

Prese di corrente, interruttori, distributori ecc. possono essere montati nelle pareti divisorie (tamponate su entrambi i lati) in qualsiasi posizione, ma non in posizione speculare. A questo riguardo occorre osservare quanto segue.

- Pareti con materiale isolante secondo DIN 4102 Parte 4 (punto di fusione ≥ 1000 °C). Gli strati isolanti necessari per la protezione antincendio devono essere rispettati, ma possono essere compressi a 30 mm.
- Pareti con altri materiali isolanti o senza materiale isolante. Le prese devono essere rivestite con malta di gesso (spessore circa 20mm) o circondate con lastre in gesso.



Montaggio delle sottostrutture di legno con chiodi senza testa o angolari in acciaio



4.7 Montaggio degli impianti sanitari

Gli impianti sanitari possono essere installati nei vuoti delle pareti fermacell prima del tamponamento e prima dell'applicazione dei materiali isolanti. Poiché anche a questo proposito devono essere rispettate determinate regole, questi lavori è opportuno siano eseguiti da artigiani specializzati.

Le tubazioni degli impianti, inclusi i rivestimenti isolanti, determinano a seconda del loro diametro le dimensioni del dorso dei montanti a C e, dunque, lo spessore delle pareti fermacell. In presenza di tubazioni di grandi dimensioni devono essere realizzate costruzioni a doppia orditura oppure pareti per installazioni secondo il paragrafo 7.4 o 7.6.

Per motivi di isolamento acustico – ad esempio riduzione dei rumori di scorrimento – i fissaggi dei tubi alla sottostruttura devono essere separati mediante strati intermedi di gomma, feltro o prodotti simili.

Il foro nella lastra in gessofibra **fermacell** deve essere maggiore di ca. 10 mm rispetto a quello della tubazione. I passaggi nelle pareti devono essere sigillati perfettamente rispetto al bordo della lastra con un materiale idoneo.

Sezioni sul dorso delle orditure metalliche

Normalmente sui montanti a C sono disposti, già in fase di produzione, dei tagli ad H. In base alle necessità, questi possono essere allargati per permettere il passaggio delle installazioni. Se tali aperture non dovessero essere sufficienti per spessore o posizione, si possono eseguire in cantiere ulteriori perforazioni. A questo scopo si dovranno rispettare le indicazioni riportate nella tabella in basso.

4.8 Misure di isolamento acustico delle tubazioni

I passaggi per cavi e tubi degli impianti domestici devono essere realizzati a tenuta di aria e rumore. I tubi devono essere provvisti di fascette isolanti e non possono venire a contatto con lastre di rivestimento della parete o con la sottostruttura. Le guarnizioni devono essere montate isolate acusticamente seguendo le indicazioni del produttore. Le prese devono essere collocate sfalsate di almeno un montante e non possono essere contrapposte. Dietro alle prese si raccomanda la posa di materiale isolante.

Sulla flangia del montante a C non sono ammessi fori né la sua totale separazione.

Sezioni massime del dorso dei montanti a C per pareti con sottostruttura metallica (tagli eseguiti in cantiere)		
Montanti a C in metallo	Rivestimento	Tagli sul dorso dei montanti, numero di aperture
CW 75/100/125/150	10 mm	1 x montante
CW 75/100/125/150	≥ 12,5 mm o a più strati	2 x montante
CW 50	più strati	1 x montante

Le aperture indicate nella tabella possono essere previste in aggiunta alle normali perforazioni. I tagli nei montanti possono anche essere eseguiti conformemente alla norma DIN 18182 Parte 1, Tabella 1, colonna 11. Dopo aver consultato il produttore dei profili, è possibile eseguire ulteriori tagli. In questo caso è importante considerare il numero e la posizione dei tagli in relazione a eventuali carichi a mensola.

4.9 Posa dei materiali isolanti

Nei vuoti delle pareti fermacell, se necessario, possono essere utilizzati dei materiali isolanti, di preferenza in forma di pannelli o in rotoli per pareti appositamente confezionati.

Lo spessore e il peso specifico apparente dell'isolante sono diversi a seconda delle esigenze di protezione al fuoco e di isolamento acustico. Lo spessore minimo dovrebbe comunque essere di 40 mm. Nel caso di sistemi con funzione di protezione al fuoco, devono essere

utilizzati i materiali conformi a quelli impiegati nei rapporti di prova.

I materiali isolanti devono essere posati occupando per intero l'intercapedine della parete, uniti di testa a tenuta e collocati in modo da mantenere la posizione nel tempo. Fessure o fori nel materiale isolante riducono la protezione al fuoco, le prestazioni termiche e acustiche. Gli strati doppi devono essere posati in modo sfalsato

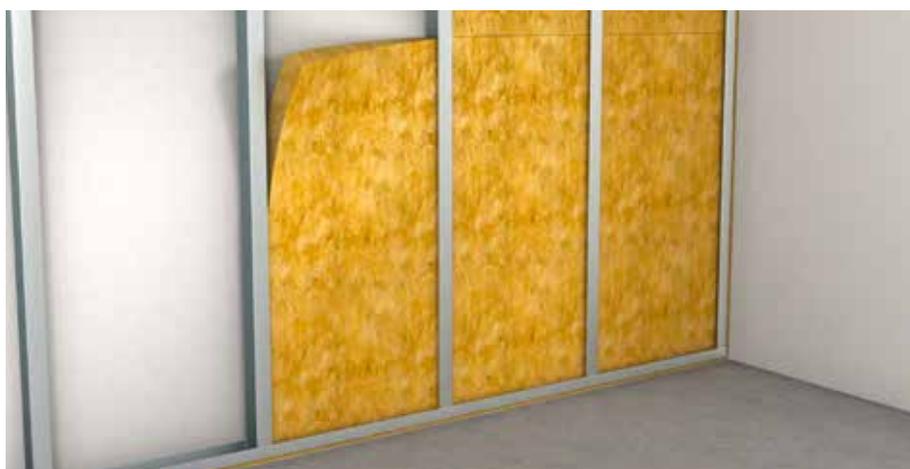
4.10 Tamponamento della sottostruttura

Il tamponamento della sottostruttura può essere eseguito con lastre in gesso-fibra **fermacell** a uno strato oppure a più strati per ciascun lato della parete, in funzione dell'altezza della partizione e degli eventuali requisiti di protezione al fuoco e di fonoisolamento richiesti.

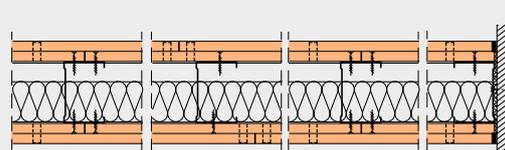
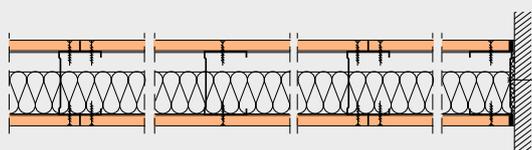
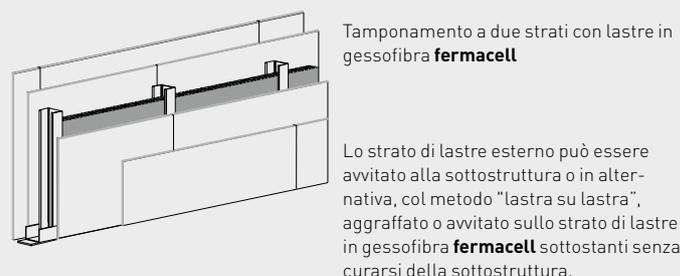
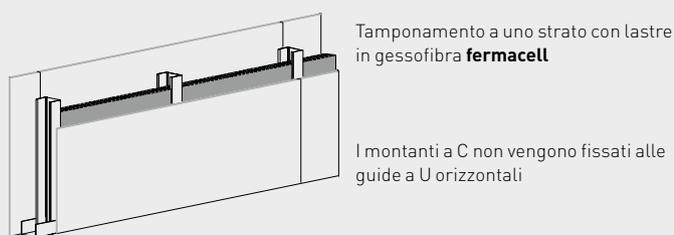
Il fissaggio del tamponamento ai montanti a C o alle sottostrutture di legno avviene con viti autofilettanti **fermacell** (senza foratura preliminare!) o graffe; si veda a questo proposito anche il paragrafo 2.4.

In generale, bisogna rispettare uno sfalsamento di almeno 200 mm tra i giunti dello strato superiore e quelli dello strato inferiore.

Nei disegni è riportata la disposizione delle viti autofilettanti **fermacell** e la sequenza di avvitarlo sui montanti a C. Le distanze e le dimensioni dei mezzi di fissaggio (viti, graffe) sono riportati nella tabella menzionata nel paragrafo 2.4.



Applicazione del materiale isolante



Posizionamento delle lastre in gesso-fibra **fermacell** su sottostruttura metallica

Normalmente le lastre in gessofibra **fermacell** sono montate verticalmente alla sottostruttura. La lunghezza delle lastre corrisponde all'altezza della stanza meno il giunto di raccordo superiore e inferiore. I giunti orizzontali devono essere evitati. Se questi ultimi dovessero tuttavia rendersi necessari, i giunti fra le singole lastre devono essere sfalsati di almeno 200mm. Non sono ammessi giunti incrociati.

I giunti orizzontali nelle pareti fermacell devono essere realizzati come giunti incollati, come descritto nel paragrafo 2.5.

Avitare il tamponamento solo sui montanti a C, non sulle guide a U orizzontali.



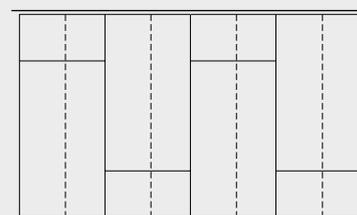
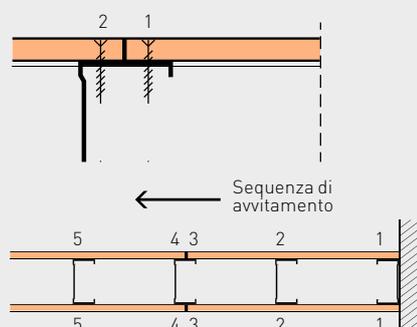
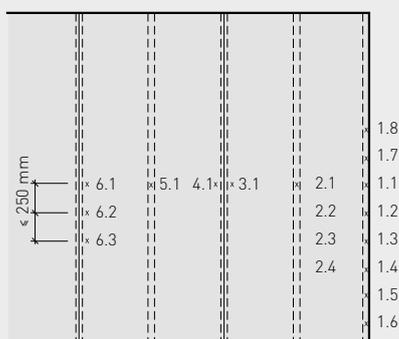
Tamponamento della sottostruttura metallica



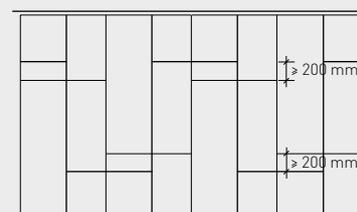
Tamponamento della sottostruttura in legno con graffe



Fissaggio con avvitatore



Posizione dei giunti delle lastre nel tamponamento fermacell a uno strato



Posizione dei giunti delle lastre nel tamponamento fermacell a doppio strato

Sequenza di avvitarmento per il fissaggio delle lastre in gessofibra **fermacell** su sottostruttura di metallo con adozione della tecnica a giunto incollato e utilizzo del sollevatore per lastre (vale anche per strati inferiori delle lastre in pareti tamponate con più strati). Se il montaggio delle lastre avviene con "sostegno unilaterale", le viti vengono fissate verticalmente dall'alto verso il basso, si veda anche il paragrafo 2.5.

5 Trattamento delle superfici per ambienti interni

- Condizioni del cantiere
- Trattamenti delle superfici
- Qualità delle finiture superficiali
- Impermeabilizzazione

Generalmente il lato a vista delle lastre in gessofibra **fermacell** ha una superficie liscia. Inoltre, sempre sul lato a vista, le lastre in gessofibra **fermacell greenline** presentano la scritta "greenline" e le lastre **fermacell Firepanel A1** la scritta "**fermacell Firepanel A1**".

5.1 Condizioni del cantiere

Prima di procedere con il trattamento delle superfici, l'umidità della lastra in gessofibra **fermacell**, inclusa un'eventuale mano di fondo, deve essere inferiore a 1,3 %. Questo livello di umidità è raggiunto entro 48 ore se, in questo arco di tempo, l'umidità dell'aria è inferiore al 70 % e la temperatura atmosferica è superiore a 15 °C. Tutte le finiture e gli intonaci applicati devono essere asciutti e la superficie deve essere priva di polvere.

Preparazione del supporto

Prima di iniziare il lavoro, per esempio la tinteggiatura, la posa delle piastrelle o della moquette, occorre verificare l'idoneità della superficie da trattare. Tutta la superficie, inclusi i giunti, deve essere asciutta, stabile e priva di macchie e di polvere. In particolare, si deve avere cura affinché:

- siano eliminati gli eventuali schizzi di gesso, malta, ecc.,
- graffi, giunti ecc. siano stuccati con stucco per giunti, stucco di finitura o stucco rasante in polvere **fermacell**,
- tutti i punti stuccati siano lisci (se necessario, carteggiare per levigare e correggere le imperfezioni).

Le lastre in gessofibra **fermacell** sono già impregnate su ambo i lati in fabbrica. Altre mani di fondo sono necessarie soltanto se richieste dal fornitore del prodotto di finitura (per es. in caso di intonaco sottile o a rilievo, rivestimento con colore o colle per piastrelle) per applicazioni sulle lastre in gessofibra. Si devono utilizzare mani di fondo con scarso contenuto di acqua. Nei sistemi a più mani, rispettare i tempi di essiccazione indicati dal produttore.

In aggiunta alle indicazioni riportate nel presente capitolo, possono essere applicati ulteriori requisiti tecnici o particolari lavorazioni a richiesta del cliente.

5.2 Qualità delle finiture superficiali

Nelle voci di capitolato di pareti o soffitti compaiono spesso indicazioni come "pronto per la tinteggiatura" o simili, che però non forniscono nessuna definizione precisa riguardo alla qualità della superficie richiesta. Dato che tali termini descrivono in maniera insufficiente le aspettative del committente, il foglio illustrativo 2.1 dell'associazione federale tedesca dell'industria del gesso, intitolato "Stuccatura delle lastre in gessofibra - qualità delle superfici", definisce quattro livelli qualitativi, fornendo così ai progettisti e agli applicatori uno strumento grazie al quale è possibile prendere accordi affidabili, chiari e uniformi. Il foglio d'istruzioni può essere richiesto al servizio clienti **fermacell** (vedi retro catalogo).

Si ricorda che **fermacell** propone tre diverse tecniche per il trattamento dei giunti (giunti incollati, i tradizionali giunti stuccati e le lastre a bordo ribassato), ognuna delle quali ha regole proprie da rispettare. Per questo motivo, le quattro classi qualitative sono elencate in maniera separata in base al sistema di giunzione delle lastre. Alla base della corretta esecuzione dei giunti **fermacell** ci sono le attuali prescrizioni di lavorazione per le lastre in gessofibra **fermacell**.

Di norma, per la planarità delle superfici delle pareti e dei soffitti, sono valide le tolleranze ammesse dalla norma DIN 18202.

I requisiti di planarità più elevati posti per i livelli qualitativi QF 3 e QF 4 devono essere concordati preventivamente in fase di capitolato.

Nel caso in cui nel capitolato non sia contenuta nessuna indicazione riguardo alla stuccatura, si considera valido sempre il livello qualitativo QF 2 (stuccatura standard).

Se il committente necessitasse di luce radente o di illuminazione artificiale per la valutazione della qualità della finitura superficiale, lo stesso deve preoccuparsi affinché, già con l'inizio dei lavori, le condizioni di illuminazione siano adeguate.

Queste devono essere stabilite, in caso di esigenze particolari, in fase contrattuale. Se non ci sono particolari esigenze ottiche rispetto alla finitura superficiale, per i requisiti statici e di protezione al fuoco non è necessaria alcuna stuccatura di fondo dei giunti né degli elementi di fissaggio in vista. Tutto questo a condizione che le lastre accostate a secco presentino un giunto con larghezza massima di 1 mm (ciò non vale se si utilizzano lastre con bordo ribassato).

Qualità di finitura QF 1

Per le superfici aventi requisiti ottici minimi o nulli, che però per motivi tecnici o fisico-costruttivi richiedono una stuccatura (per es. con pellicole impermeabilizzanti, piastrelle).

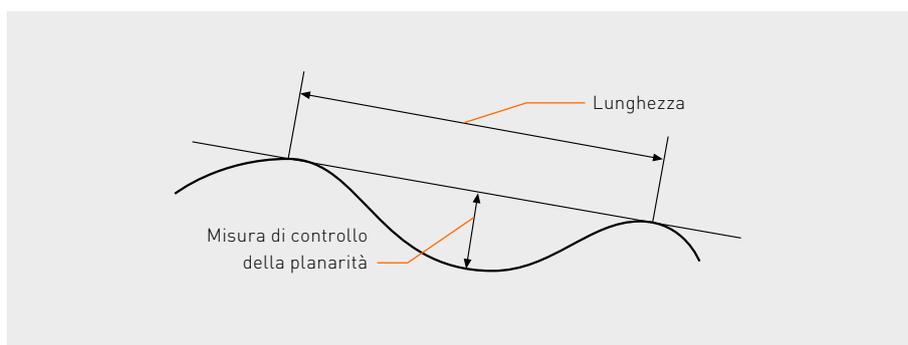
Giunti stuccati e lastre a bordo ribassato

Lavorazioni necessarie:

- stuccatura di fondo dei giunti con **fermacell** Stucco per giunti

Tolleranze di complanarità (Estratto dalla DIN 18202 tabella 3)

Riga	Tipo di manufatto	Valore limite della misura di controllo in mm				
		0,1	1	4	10	15
6	Pareti, contropareti e soffitti finiti, per es. muri intonacati, rivestimenti, soffitti sospesi	3	5	10	20	25
7	Come riga 6, ma con requisiti di qualità più elevati	2	3	8	15	20



Metodo di verifica della linearità delle pareti

- stuccatura delle teste dei fissaggi visibili con stucco per giunti, stucco di finitura o stucco rasante in polvere **fermacell**
- rimozione del materiale in eccesso. Sono ammessi segni provocati da attrezzi, graffi e bavature

La stuccatura di fondo comprende, per le lastre **fermacell** TB, l'applicazione dei nastri rinforza giunti (si veda il par. 2.5).

Giunti incollati

Lavorazioni necessarie:

- incollaggio dei giunti
- rimozione dell'adesivo per giunti **fermacell** in eccesso dopo indurimento. Sono ammessi segni provocati da attrezzi, graffi e bavature
- stuccatura delle teste dei fissaggi visibili con stucco per giunti, stucco di finitura o stucco rasante in polvere **fermacell**

Qualità di finitura QF 2 (finitura standard)

Le superfici delle costruzioni **fermacell** vengono eseguite, con riferimento al livello qualitativo 2, se sono previsti i seguenti prodotti come rivestimento finale:

- rivestimenti delle pareti con finitura media o grossa, come carta da parati o fibre ruvide (grana RM o RG)
- rivestimenti coprenti opachi applicati a rullo (rivestimenti in dispersione, intonaci sottili)
- intonaci di finitura con granulometria > 1,00 mm, purché siano adatti per le lastre in gessofibra **fermacell**

Con la qualità di finitura QF 2 non è garantita l'assenza, soprattutto con luce radente, di diversa planarità nella zona delle fughe. Non devono rimanere visibili segni di lavorazione o bave di stuccatura. Se necessario, levigare le aree stuccate.

Giunti stuccati e lastre a bordo ribassato

Lavorazioni necessarie:

- stuccatura di fondo dei giunti con **fermacell** Stucco per giunti
- stuccatura delle teste dei fissaggi visibili con stucco per giunti, stucco di finitura o stucco rasante in polvere **fermacell**
- stuccatura fine, senza scalini o increspature, dei giunti e delle teste dei fissaggi

Giunti incollati

Lavorazioni necessarie:

- incollaggio dei giunti
- rimozione dell'adesivo per giunti in eccesso dopo indurimento
- stuccatura delle teste dei fissaggi visibili con stucco per giunti, stucco di finitura o stucco rasante in polvere **fermacell**
- stuccatura fine, senza scalini o increspature, dei giunti e delle teste dei fissaggi

Qualità di finitura QF 3

Per le superfici con requisiti di qualità più elevati dei normali. Per questo motivo la qualità della superficie deve essere concordata e specificata separatamente in fase di contratto. La qualità di finitura QF 3 è indicata per le seguenti applicazioni:

- rivestimenti delle pareti con finiture a struttura fine

- rivestimenti opachi non strutturati
- intonaci di finitura con granulometria < 1,00 mm, purché siano adatti per le lastre in gessofibra **fermacell**.

Con questa qualità di finitura non si esclude completamente, soprattutto con luce radente, la presenza di irregolarità, che tuttavia saranno comunque inferiori rispetto alla classe QF 2. Sulle superfici non ci devono essere dislivelli percepibili.

Se necessario, levigare le superfici stuccate.

Giunti stuccati e lastre a bordo ribassato

Lavorazioni necessarie:

- stuccatura standard QF 2
- eventualmente effettuare una più accurata levigatura dei giunti
- copertura totale e lisciatura accurata dell'intera superficie con stucco di finitura o stucco a spruzzo LS o stucco rasante in polvere **fermacell** o con altri stuccanti idonei

Giunti incollati

Lavorazioni necessarie:

- stuccatura standard QF 2
- eventualmente effettuare una più accurata levigatura dei giunti

- copertura totale e lisciatura accurata dell'intera superficie con stucco di finitura o stucco a spruzzo LS o stucco rasante in polvere **fermacell** o con altri stuccanti idonei.

Qualità di finitura QF 4

Per una qualità estetica elevata, è necessaria una rasatura totale delle lastre in gessofibra **fermacell**. La qualità dell'esecuzione superficiale deve essere concordata e specificata separatamente in fase di contratto. La qualità di finitura QF 4 è indicata nei seguenti casi:

- rivestimenti lisci di pareti o a grani di struttura fine, per es. superfici verniciate a lucido
- carta da parati metallica o vinilica sottile
- tecniche di rasatura di alta qualità

Non si dovranno più riconoscere le irregolarità nella zona dei giunti. Non si escludono tuttavia lievi ombreggiature distribuite su grandi superfici dovute a irregolarità comunque minime.

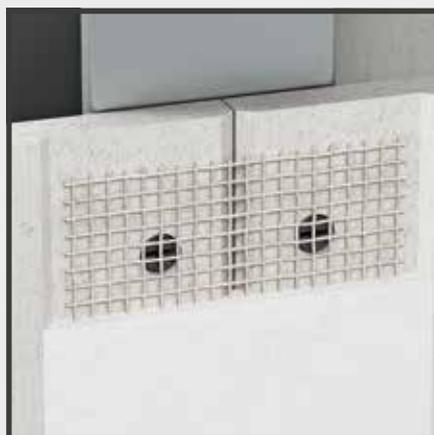
Giunti stuccati e lastre a bordo ribassato

Lavorazioni necessarie:

- stuccatura standard QF 2
- eventualmente effettuare una più accurata levigatura dei giunti



Giunto stuccato



Bordo ribassato



Giunto incollato

- copertura totale e lisciatura dell'intera superficie con stucco di finitura o stucco a spruzzo LS o stucco rasante in polvere **fermacell** o con altri stuccanti idonei con uno strato dello spessore necessario (almeno 1mm).

Giunti incollati

Lavorazioni necessarie:

- stuccatura standard QF 2
- eventualmente effettuare una più accurata levigatura dei giunti
- copertura totale e lisciatura dell'intera superficie con stucco di finitura o stucco a spruzzo LS o stucco rasante in polvere **fermacell** o con altri stuccanti idonei con uno strato dello spessore necessario (almeno 1mm).

Indicazioni per l'esecuzione e la progettazione*

Riguardo alla scelta del sistema di stuccatura, in particolare dell'utilizzo del nastro coprigiunto (nastro di armatura), in fase di progettazione sono da tener presenti sia il tipo di costruzione (per es. tamponamento a uno o più strati, spessore delle lastre), sia le condizioni di lavorazione e di cantiere, sia il trattamento delle superfici previsto (per es. rivestimenti con piastrelle e mattonelle, intonacatura, tinteggiature e rivestimenti vari). Per raggiungere la qualità della finitura superficiale dei livelli QF 2, QF 3 e QF 4 è necessario che, tra le singole fasi lavorative, siano rispettati i tempi di asciugatura richiesti. I trattamenti per le superfici (per es. piastrelle, tappezzeria, intonacatura) vanno eseguiti solo quando il materiale stuccante ha fatto presa ed è completamente asciutto.

* Estratti dal foglio di istruzioni 2.1, Edizione dicembre 2010, a cura dell'associazione federale tedesca dell'industria del gesso (gruppo industriale lastre in gesso)

5.3 Trattamenti delle superfici

1. Stuccatura delle superfici

Per la realizzazione di superfici di alta qualità, **fermacell** offre tre prodotti. Con **fermacell** Stucco di finitura, con **fermacell** Stucco a spruzzo LS o con **fermacell** Stucco rasante in polvere si ottengono livelli di finitura delle superfici fino a QF 4. Tutte le stuccature possono essere tirate completamente a zero.

Lo stucco rasante in polvere **fermacell** è adatto sia per la stuccatura delle superfici di pareti e soffitti interni sia per la stuccatura fine dei giunti.

Questi prodotti devono essere lavorati a una temperatura non inferiore a +5 °C. Il sottofondo deve essere libero da polvere, asciutto (umidità relativa media dell'aria ≤ 70 % per più giorni), pulito, stabile ed esente da eventuali agenti distaccanti. Poiché le lastre in gessofibra **fermacell** sono sottoposte già in fabbrica a un trattamento idrofobico, non è necessario applicare un ulteriore trattamento di fondo.

Inoltre si possono utilizzare malte di finitura idonee comunemente in commercio, lavorabili in base alle indicazioni fornite dal produttore.

Se sono previsti lavori che aumentano l'umidità ambientale, come per esempio la posa di sottofondi a umido o l'applicazione di stucchi a umido, i lavori di stuccatura delle lastre devono essere eseguiti solo al termine del ciclo di asciugatura dei primi. Nel caso di applicazioni di conglomerato bituminoso colato caldo, i lavori di stuccatura seguono il raffreddamento del materiale impermeabilizzante. Per un'efficace applicazione di **fermacell** Stucco rasante in polvere possono essere utilizzati

gli attrezzi a spatola larga **fermacell**, una spatola o una cazzuola (per lisciature).

Lavorazione con **fermacell** Stucco di finitura e con **fermacell** Stucco a spruzzo LS

Lo stucco di finitura **fermacell** può essere utilizzato direttamente dal suo contenitore evitando tempi di preparazione. Lo stucco in dispersione di colore bianco, pronto all'uso, contiene acqua e marmo dolomitico purissimo macinato in polvere finissima.

Lo stucco di finitura **fermacell** deve essere applicato nello strato più sottile possibile. Lo spessore massimo di ogni mano di stuccatura deve essere inferiore a 0,5 mm.

La spatola larga **fermacell** da 250 mm permette di rifinire il materiale applicato. Questa tecnica di lavorazione garantisce che sullo stucco di finitura **fermacell** applicato non si formino gradini.

Se lo spessore dello strato deve essere superiore a 0,5 mm, lo stucco va applicato in più passate, lasciando asciugare ogni strato di stucco prima di applicare quello successivo.

Per una lavorazione meccanica si consiglia, grazie alla sua consistenza ottimale, l'impiego di **fermacell** Stucco a spruzzo. Lo stesso può essere utilizzato anche per la stuccatura manuale.

La combinazione razionale tra sistema di spruzzatura e stucco a spruzzo **fermacell** risulta particolarmente vantaggiosa per le grandi superfici, come ad es. in ristrutturazioni, nuove costruzioni, rinnovi e ampliamenti. Per l'applicazione sono adatte le macchine spruzzatrici di malta o i sistemi di spruzzatura airless ad alta pressione, come ad es. HC 940 (45) o HC 960 (55) dell'azienda Wagner oppure Mark V, Mark VII, Mark X dell'azienda Graco o simili.



Stuccatura della superficie delle lastre in gessofibra **fermacell**

Stuccatura dell'intera superficie: spruzzatura omogenea di uno strato di malta molto sottile ($\leq 0,5$ mm) con strisce ampie dal soffitto fino al pavimento. Applicare ca. 20-30 m² prima di lisciare. Per evitare la formazione di ondulazioni e per ridurre al minimo la levigatura, si consiglia una doppia mano di spruzzatura sottile piuttosto che una unica più spessa. Maggiore sarà il tempo intercorso tra la spruzzatura e la lisciatura, migliore sarà il potere riempitivo ottenibile. Applicare il secondo strato di stucco solo quando il primo è completamente asciutto.

Per la lisciatura, procedere preferibilmente dal basso verso l'alto. Come attrezzo si consiglia la spatola larga **fermacell**. Lisciare con una leggera pressione in direzione dei giunti o del flusso luminoso principale.

Lo stucco di finitura e lo stucco a spruzzo **fermacell** possono essere tinti con colori a dispersione, pitture acriliche, in lattice, ai silicati e a resina siliconica. Non compatibili con pitture e rivestimenti in resina epossidica.

Lavorazione con **fermacell** Stucco rasante in polvere

Lo stucco rasante in polvere **fermacell** migliorato con resina sintetica viene preparato in cantiere secondo le indicazioni riportate sulla confezione.

Lo stucco rasante in polvere **fermacell** indurisce in strati fino a 4 mm di spessore senza cedere né formando crepe ed è idoneo anche per la preparazione di tecniche di stuccatura decorative.

Qualora lo stucco rasante **fermacell** sia applicato in un'unica lavorazione con spessore tra 1 e 4 mm, nel caso si utilizzi il giunto stuccato o la lastra a bordo ribassato con il nastro di armatura per lastre TB **fermacell**, è necessaria un'armatura superficiale dei giunti (già trattati e sigillati con stucco per giunti) con **fermacell** Nastro in TNT.

Post lavorazione

Dopo l'uso, si può pulire la spatola larga **fermacell** semplicemente con l'acqua e una spazzola manuale.

Successivamente, al fine di evitare la ruggine, è necessario asciugare accuratamente la lama in acciaio.



fermacell Stucco a spruzzo



fermacell Stucco di finitura

Carteggiatura

Se necessario, piccole irregolarità possono essere eliminate facilmente con una levigatrice a mano o a braccio (orbitale). A tal fine risulta idoneo l'impiego di rete abrasiva o carta vetrata con granulometria da P100 a P120 o, eventualmente, con granulometria anche più fine in base alla qualità di finitura desiderata. Durante la carteggiatura, indossare mascherina e occhiali di protezione. Per ulteriori lavorazioni di finitura è necessario spolverare le superfici carteggiate e dare una mano di fondo.

2. Rasatura superficiale

Se le superfici **fermacell** vengono rivestite con intonaco decorativo (spessore massimo 4 mm), si deve provvedere, in corrispondenza dei giunti stuccati o dei bordi ribassati armati con **fermacell** Nastro di armatura per lastre TB, all'applicazione di **fermacell** Nastro in TNT. Questo tipo di nastro viene incollato con colla bianca (PVAC) con classe di sollecitazione D3, senza necessità di ristuccatura. Con giunti incollati o con bordi ribassati armati con nastri in carta **fermacell**, si può rinunciare all'ulteriore armatura.



L'intonaco a rullo **fermacell** può essere pigmentato con idropitture, pitture in lattice, acriliche e a resina siliconica.

Nelle aree di spigoli e collegamenti di pareti, l'intonaco di rasatura deve essere diviso alla base con un taglio di cazzuola.

Gli intonaci di rasatura adatti a lastre in gessofibra e in gesso con leganti minerali, come anche gli intonaci in resina sintetica, possono essere applicati rispettando le linee guida del produttore. Sono consigliabili le mani di fondo fissative che fanno parte del sistema di intonacatura.

3. Intonaco a rullo

L'intonaco a rullo **fermacell** è un rivestimento decorativo di finitura pronto all'uso per le lastre in gessofibra **fermacell** e può essere pigmentato con i coloranti ad alta concentrazione comunemente in commercio. Non deve essere superata la percentuale massima di colorante del 5 %.

Si può utilizzare l'intonaco a rullo **fermacell** in tutti gli ambienti che possono essere rivestiti con colori o intonaci per interni, così come anche in superfici esterne non direttamente esposte alle intemperie.

Il rivestimento strutturato, a base di dispersione con marmo bianco come agente di carica e granulometria, non deve essere lavorato a temperature inferiori a +5 °C. Il fondo deve essere pulito, asciutto e stabile e deve presentare una superficie di qualità almeno QF 2. Sulle lastre in gessofibra **fermacell** non deve essere data alcuna mano di fondo.

Lavorazione di fermacell Intonaco a rullo

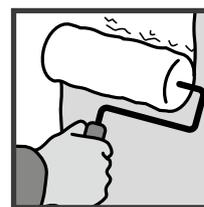
Mescolare accuratamente il contenuto del secchio, anche dopo eventuali pause durante la lavorazione. Dopo la preparazione del fondo, distribuire l'intonaco a rullo **fermacell** non diluito con passate a incrocio e, nel caso, strutturare in maniera ottimale con un rullo per intonaco. Il tempo di lavorazione dello strato applicato dipende dalla temperatura dell'ambiente e si aggira indicativamente intorno ai 10-20 minuti.

Negli angoli interni è consigliabile, per ottenere una struttura uniforme, dapprima intonacare una parete, lasciarla asciugare, ricoprire l'angolo già intonacato e da ultimo procedere con l'intonacatura dell'altra parete.

Proteggere le superfici da correnti d'aria.

A causa dei numerosi fattori che possono influenzare le fasi di lavorazione e applicazione, si consiglia di effettuare delle prove per raggiungere l'effetto desiderato.

4. Tinteggiature



Per le superfici da tinteggiare, sulle lastre in gessofibra **fermacell** si possono utilizzare tutte le pitture

comunemente reperibili in commercio, come quelle a base di lattice, le idropitture o gli smalti. In generale sono da preferire i sistemi poveri d'acqua. Le pitture minerali, per es. ai silicati o a base di calce, possono essere applicate su fermacell soltanto se idonee per lastre in gessofibra e in gesso e se ritenute adeguate dal produttore per questo tipo di supporto.

Nelle pitture a base di lattice occorre fare attenzione al rispettivo potere coprente. Il trattamento con rulli in pelo di agnello o in materiale plastico espanso deve essere scelto in base al materiale di copertura. Per risultati più sofisticati di verniciatura, si devono scegliere qualità più elevate di finitura delle superfici (cfr. il par. 5.2 Qualità delle finiture superficiali).

Il colore deve essere applicato secondo le indicazioni del produttore in almeno due mani. Se necessario, eseguire un campione della tinteggiatura. Rispettare in ogni caso le avvertenze del produttore.

5. Tappezeria

Tutti i tipi di carta da parati – anche con fibre ruvide – possono essere applicati utilizzando le comuni colle da tappezziere a base di metilcellulosa. Non è necessario usare una mano di fondo apposita per la sostituzione della

tappezzeria. Nei lavori di ristrutturazione, togliendo la carta da parati non si provocano danni alla superficie delle lastre. In caso di carte da parati di un certo spessore, per es. vinile, si deve lavorare con un adesivo contenente poca acqua.

Indipendentemente dal tipo di tappezzeria, le mani di fondo sulle superfici fermacell sono necessarie soltanto se richieste dal produttore dell'adesivo.

6. Mattonelle/Piastrelle

Su **fermacell** Lastre in gessofibra si possono fissare tutte le piastrelle in materiali ceramici e sintetici, senza alcuna difficoltà, con la normale posa a colla (peso, inclusa la colla, max 50 kg/m²). Se approvate dal produttore, si possono utilizzare colle a dispersione e a resine di reazione o adesivi in polvere a base cementizia additivati con materiale plastico. Applicare una mano di fondo se il produttore dell'adesivo la richiede per le lastre in gessofibra o in gesso. La mano di fondo deve essere completamente asciutta (generalmente occorrono 24 h) prima di posare le piastrelle.

In caso di superfici soggette alla presenza d'acqua, come nell'area della doccia e della vasca da bagno, è necessario prevedere un'ulteriore impermeabilizzazione (cfr. il par. "Impermeabilizzazione").

Si devono utilizzare collanti per piastrelle con scarso contenuto d'acqua, per es. **fermacell** Colla flessibile per piastrelle. Non si deve effettuare la bagnatura preliminare delle piastrelle. Prima di eseguire la stuccatura, la colla per piastrelle deve essere asciutta (tempo di essiccazione generalmente 48 h). Per la stuccatura, si devono utilizzare malte flessibili per giunti.

Il rivestimento delle pareti e delle contropareti consiste in uno o due strati di **fermacell** Lastre in gessofibra.

L'interasse della sottostruttura non deve superare la misura di 50 x spessore lastra. Ciò significa, con

- spessore lastra s = 10 mm
interasse sottostruttura = 500 mm
- spessore lastra s = 12,5 mm
interasse sottostruttura = 625 mm

5.4 Impermeabilizzazione

Secondo le disposizioni in materia edilizia, le costruzioni e i loro componenti devono essere realizzati in modo che non si sviluppino effetti pericolosi dovuti al carico di umidità, dell'acqua, degli agenti chimici, fisici e biologici. Le costruzioni sottoposte a un'elevata umidità devono essere perciò protette.

Da decenni i sistemi di costruzione a secco negli interni, con sottostrutture in legno o in metallo, rivestite con lastre e abbinate ai sistemi di impermeabilizzazione nei bagni e nelle aree a elevato tasso di umidità, hanno dato buoni risultati e rappresentano uno standard di qualità oramai consolidato in questo ambito. Indipendentemente dal tipo di costruzione, i sistemi a secco vengono utilizzati in bagni e aree ad alto tasso di umidità di alberghi, ospedali, scuole, uffici e abitazioni.

La posa di sistemi costruttivi a secco in questi campi di applicazione è solo parzialmente regolata da norme e direttive.

- Indicazioni fondamentali sono fornite dal foglio d'istruzioni 5 dell'associazione federale tedesca dell'industria del gesso "Bagni e ambienti umidi in costruzioni in legno e a secco".
- Uno strumento capace di offrire regole precise è il foglio d'istruzioni dell'Associazione centrale dell'Edilizia Tedesca ("ZDB"). In questo documento sono fornite indicazioni relative alla realizzazione di impermeabilizzazioni in aderenza per contesti edili non regolamentati (classe di sollecitazione all'umidità A0).

Per gli ambienti edilizi soggetti a elevate umidità e regolamentati, risultano idonee le lastre cementizie **fermacell** Powerpanel H₂O.

Ulteriori informazioni

online nel sito www.fermacell.it:

- Voci di capitolato

nel catalogo:

- **fermacell** Powerpanel H₂O: lastre resistenti all'umidità – Progettazione e posa



Definizione delle classi di sollecitazione all'umidità

Classe di sollecitazione	Tipo di sollecitazione	Destinazioni d'uso
Classi di sollecitazione all'umidità per ambiti edilizi non regolamentati (sollecitazione debole o bassa) In conformità con l'associazione federale tedesca dell'industria del gesso "Bagni e ambienti umidi in costruzioni in legno e a secco", ed. 02/2014		
0	Superfici di pareti, pavimenti e soffitti sottoposti solo occasionalmente e per poco tempo a spruzzi d'acqua deboli	<ul style="list-style-type: none"> ■ wc ospiti (privi di docce e vasche) ■ cucine di ambienti residenziali ■ su pareti in prossimità di sanitari, ad es. lavandini e wc sospesi ■ su soffitti in bagni di ambienti residenziali
A0	Superfici di pareti, pavimenti e soffitti sottoposti solo occasionalmente e per poco tempo a spruzzi d'acqua moderati	In bagni di ambienti residenziali o di hotel a diretto contatto con spruzzi d'acqua di docce e vasche con divisorio, senza e con scarico a pavimento, per es. docce senza barriere architettoniche
Classi di sollecitazione all'umidità per ambiti edilizi regolamentati (elevata sollecitazione) Secondo il foglio d'istruzioni ZDB "Impermeabilizzazioni in aderenza - indicazioni per la realizzazione di impermeabilizzazioni di aderenza liquide con rivestimenti di piastrelle e mattonelle per gli interni e gli esterni", edizione 08/2012		
A	Superfici di pareti e pavimenti con elevata sollecitazione dovuta ad acqua non in pressione in ambienti interni	Pareti e pavimenti in docce di ambienti pubblici
C	Come sopra e, in aggiunta, sottoposte agli effetti di agenti chimici	Pareti e pavimenti in cucine industriali e in lavanderie

Sottofondi adatti per impermeabilizzazioni in aderenza

	Classi di sollecitazione all'umidità								
	0			A0			A		
	debole			moderata			elevata		
	Pavimento	Parete	Soffitto	Pavimento	Parete	Soffitto	Pavimento	Parete	Soffitto ⁵⁾
fermacell Lastre in gessofibra	○	○	○	DMR ³⁾	DMR	wA	—	—	—
fermacell Lastre per sottofondi	○			DMR ³⁾			—	—	—
Lastre di gesso ¹⁾ EN 520	○ ²⁾	○	○	DMR ²⁾³⁾	DMR	wA	—	—	—
Altri prodotti di gesso EN 12859		○			DMR			—	
Intonaci a gesso		○	○		DMR	wA		—	—
Intonaci in calce cemento		○	○		DMR	wA		DMR	D
fermacell Powerpanel H ₂ O		○	○		○ ⁴⁾	○		DMR	○
fermacell Powerpanel TE	○			○ ⁴⁾			MR		
Sottofondi in solfato di calcio	○			DMR ³⁾			—		
Sottofondi in cemento	○			DMR			MR		

¹⁾ Applicazione secondo norma DIN 18181 (edizione 10/2008)

²⁾ Osservare le indicazioni del produttore

³⁾ Non ammesso in ambienti con scarichi a pavimento (per es. docce senza barriere architettoniche)

⁴⁾ Raccordi perimetrali, giunti di dilatazione e il passaggio di impianti devono essere eseguiti previa applicazione di nastri di sigillatura e pellicole impermeabilizzanti liquide

⁵⁾ Ambito edilizio attualmente non regolamentato, impermeabilizzazione necessaria con altezza ambiente ≤ 3 m

Impermeabilizzazione non richiesta (impermeabilizzare nel caso in cui venga indicato dal committente o dal progettista)

Applicazione non possibile

Applicazione non ammessa

Composto polimerico a dispersione = **fermacell** Guaina liquida sigillante

Combinazione di plastica, cemento e malta

Resina di reazione

Strato impermeabilizzante consigliato

Osservazione:

di norma non è necessario impermeabilizzare superfici di pareti e soffitti di ambienti non sottoposti a spruzzi d'acqua.

Sistemi di impermeabilizzazione

Per le impermeabilizzazioni in ambiti edilizi regolamentati, la regola tecnica della ZDB richiede un certificato di prova generale ("abP") come prova di idoneità. Il sistema di impermeabilizzazione fermacell certificato dall'abP P-5079/1926 MPA BS può essere applicato senza limitazioni su pareti con classe di sollecitazione all'umidità A e nei settori non regolamentati 0 e A0 in pareti e pavimenti.

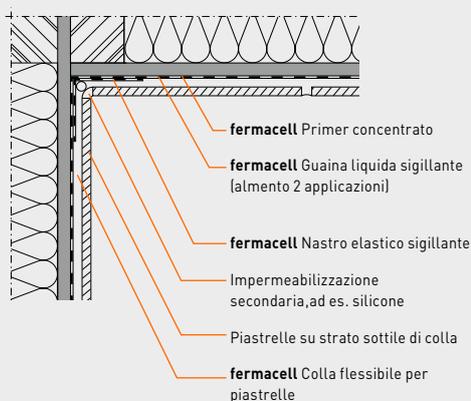
Il sistema di impermeabilizzazione fermacell è costituito da un'impermeabilizzazione in aderenza applicata direttamente sulle lastre fermacell e composta da:

- **fermacell** Primer concentrato,
- **fermacell** Guaina liquida sigillante (composto polimerico a dispersione),
- **fermacell** Nastro elastico sigillante,
- **fermacell** Guarnizioni sigillanti per angoli e spigoli,
- **fermacell** Guarnizioni sigillanti per rubinetteria,

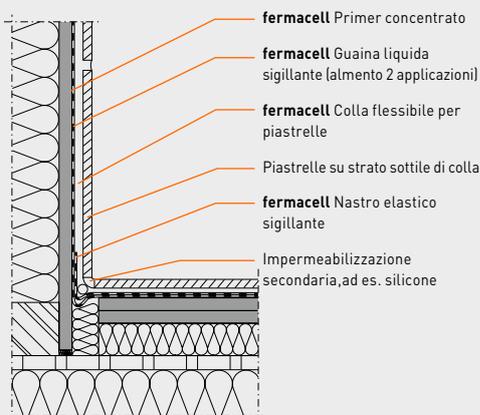
- **fermacell** Colla flessibile per piastrelle (malta in strato sottile) o altre colle flessibili approvate dal certificato abP.

La malta in strato sottile descritta dall'abP è testata secondo DIN 12004 e dotata di marcatura CE. Questa norma vale anche nel caso siano impiegati adesivi (colle) alternativi, limitatamente agli ambiti non regolati.

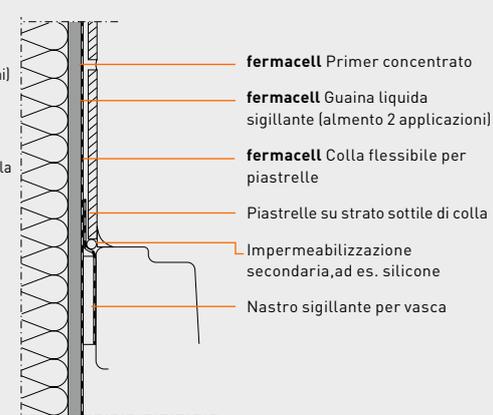
Soluzioni dettagliate per la impermeabilizzazione dei raccordi



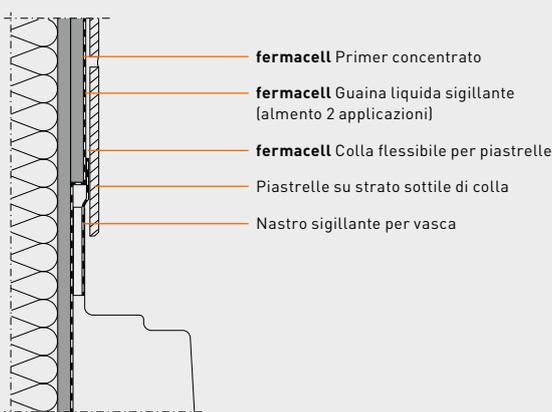
Formazione angolo parete in area soggetta ad acqua battente



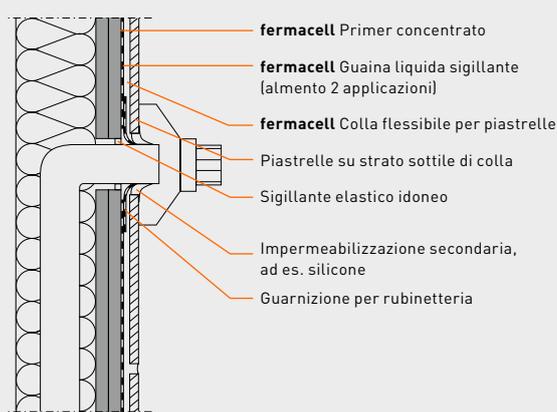
Raccordo pavimento-parete



Raccordo piatto doccia-parete con nastro sigillante per vasca/doccia



Raccordo piatto doccia-parete con bordo piatto doccia rialzato



Passaggio di impianti attraverso la parete

Impermeabilizzazione delle forometrie dei singoli componenti idraulici

Nelle aree dei locali interni direttamente esposte all'azione dell'acqua, come ad esempio docce e vasche da bagno, devono essere previste, in linea di principio, un'impermeabilizzazione primaria e una secondaria. L'impermeabilizzazione primaria non è visibile e si trova tra il bordo della vasca e la superficie del rivestimento.

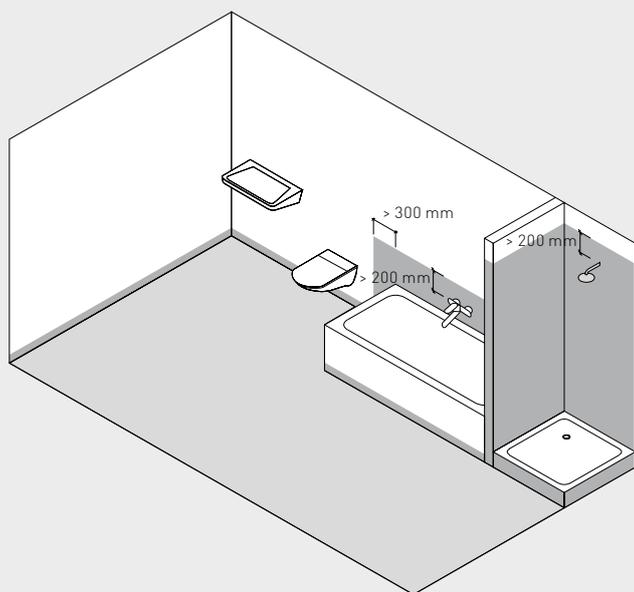
L'impermeabilizzazione secondaria è il raccordo visibile tra il bordo della vasca o della doccia e le piastrelle (giunto di manutenzione) e, normalmente, è eseguita con sigillanti elastici idonei. Ulteriori indicazioni sono contenute nelle regole tecniche nominate precedentemente.

Esecuzione del sistema di impermeabilizzazione

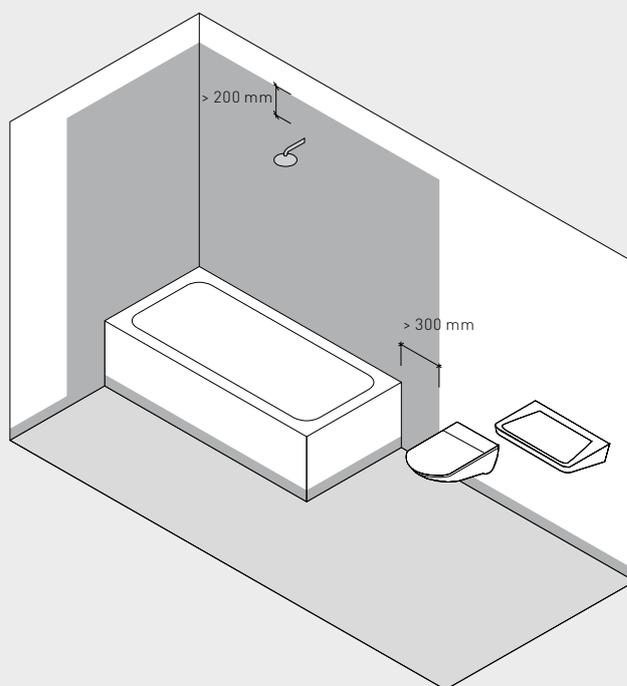
Il montaggio delle lastre in gessofibra **fermacell** avviene analogamente a quanto indicato nei paragrafi precedenti. Prima dell'applicazione del sistema di impermeabilizzazione fermacell, giunti ed elementi di fissaggio vanno stuccati per raggiungere almeno la qualità di finitura QF 1.

Le superfici che necessitano di un'impermeabilizzazione sono rappresentate nelle illustrazioni. In presenza della colonna doccia, l'impermeabilizzazione deve superare di almeno 200 mm l'erogatore.

I raccordi perimetrali parete/parete e parete/pavimento, così come i giunti di dilatazione, i giunti di raccordo e gli attraversamenti impiantistici, devono essere dotati di nastri, angoli e guarnizioni per rubinetteria sigillanti appartenenti al sistema fermacell. Inoltre, in ambienti con docce o vasche, tutta l'area dello zoccolo delle pareti deve essere impermeabilizzata a protezione dell'eventuale risalita d'acqua proveniente dal pavimento. I componenti impermeabilizzanti sono applicati come rappresentato nelle figure seguenti.



Bagno in ambito residenziale con vasca e doccia



Bagno in ambito residenziale con vasca

 nessuna o ridotta sollecitazione dovuta a spruzzi d'acqua, classe di sollecitazione 0

 moderata sollecitazione dovuta a spruzzi d'acqua (zona sottoposta a spruzzi), classe di sollecitazione A0

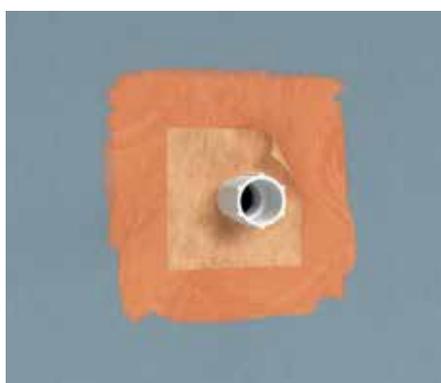
Fasi di lavorazione del sistema di impermeabilizzazione fermacell



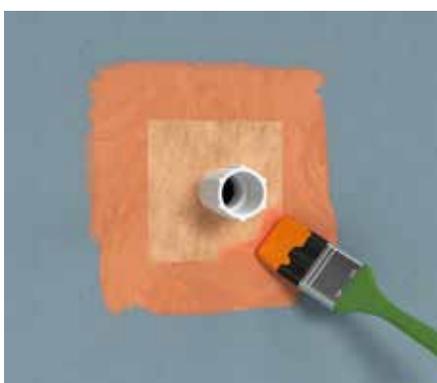
Applicare su tutta la superficie il primer concentrato **fermacell**; tempo di asciugatura: almeno 2 ore



Annegare nella guaina liquida sigillante **fermacell** ancora umida il nastro elastico sigillante **fermacell** e ricoprire direttamente con la stessa guaina sigillante; tempo di asciugatura: almeno 1 ora



Per impermeabilizzare i passaggi di tubature, collocare le guarnizioni sigillanti per rubinetteria sulla guaina liquida sigillante **fermacell** ancora umida e applicare nuovamente lo stesso prodotto; tempo di asciugatura: almeno 1 ora



Applicare su tutta la superficie due strati della guaina liquida sigillante **fermacell** con il rullo (spessore complessivo $\geq 0,5$ mm); tempo di asciugatura per entrambi gli strati: almeno 2 ore



Piastrellare con **fermacell** Colla flessibile per piastrelle

I tempi di asciugatura dipendono dalla temperatura dell'aria e del supporto, dalle correnti d'aria, dall'umidità e dalla capacità di assorbimento del fondo.

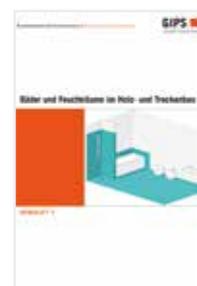
I tempi indicati valgono con una temperatura di +20 °C e con un'umidità relativa dell'aria del 50 %.

Ulteriori informazioni

online nel sito www.gips.de:

- Merkblatt 5 „Bäder und Feuchträume im Holz- und Trockenbau“ des Bundesverbandes der Gipsindustrie e. V.

(Foglio d'istruzioni 5 "Bagni e ambienti umidi in costruzioni in legno e a secco" dell'associazione federale tedesca dell'industria del gesso)



6 Rapporti di prova e applicazioni speciali dei sistemi **fermacell**

Nel fascicolo "fermacell Stratigrafie" sono contenute ulteriori indicazioni relative alle proprietà tecniche e prestazionali dei sistemi a secco fermacell

6.1 Prove e normative di riferimento

Le proprietà fisiche delle pareti fermacell con riferimento alla protezione al fuoco e all'isolamento acustico, come pure alla loro stabilità, sono comprovate da esperienze di laboratorio o documenti rilasciati da organismi notificati. La costruzione dei singoli sistemi deve avvenire in conformità ai dati riportati in questi rapporti di prova.

La protezione al fuoco delle pareti fermacell è dimostrata dai numerosi test condotti in laboratori notificati in accordo alla norma EN 13501-2.

Il potere fonoisolante delle pareti fermacell è stato valutato in molte e differenti configurazioni da prove eseguite secondo le norme EN ISO 170 e EN ISO 717.

La resistenza delle pareti fermacell ai carichi e all'urto è testata seguendo le direttive contenute nella DIN 4103 Parte 1.

6.2 Pareti divisorie per sale cinema

Cinema, sale proiezioni, sale multiplex e costruzioni simili, per motivi di tempi e di costi, sono spesso realizzati con struttura portante in acciaio. Pareti per interni, contropareti autoportanti e rivestimenti vengono poi realizzati mediante costruzione a secco. Si ha quindi un sistema espandibile multifunzionale che, in caso di necessità, rende possibili successive variazioni di destinazione.

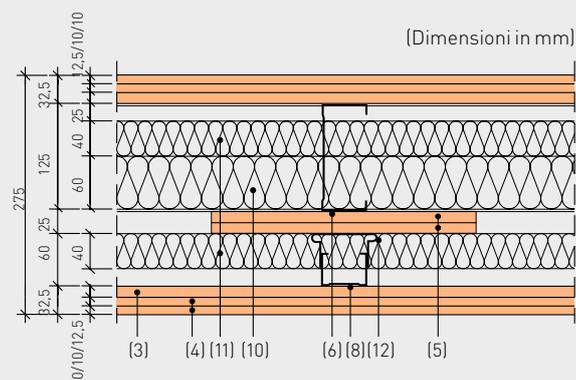


Nonostante altezze di montaggio di quasi 10 m e un ridotto spessore della sezione, le pareti fermacell mantengono elevati standard di sicurezza statica



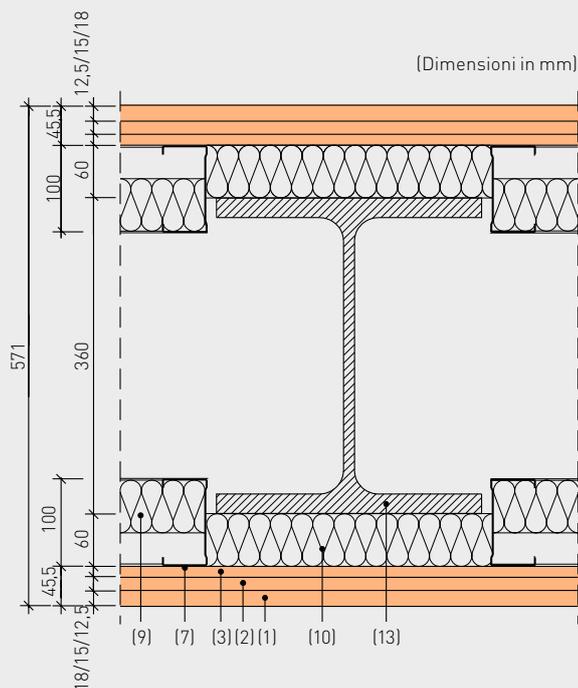
La disposizione a gradini delle file di poltrone garantisce migliori condizioni di visibilità. Di conseguenza le pareti laterali risultano molto alte

- (1) Lastra fermacell 18 mm
- (2) Lastra fermacell 15 mm
- (3) Lastra fermacell 12,5 mm
- (4) Lastra fermacell 10 mm
- (5) Striscia fermacell 12,5 mm
- (6) Montante a C 125 x 0,6 mm
- (7) Montante a C 100 x 0,6 mm
- (8) Montante a C 150 x 0,6 mm
- (9) Lana minerale 80/50 [mm]/[kg/m³]
- (10) Lana minerale 60/40 [mm]/[kg/m³]
- (11) Lana minerale 40/40 [mm]/[kg/m³]
- (12) Staffa a molla
- (13) HE-B/IPB 360



Indice ponderato di isolamento acustico $R'_w = 68$ dB

Differenza di picco acustico $D'_w = 78$ dB



Indice ponderato di isolamento acustico $R'_w = 71$ dB

Isolamento acustico nella banda di ottava 63 Hz: $R'_w = 53$ dB

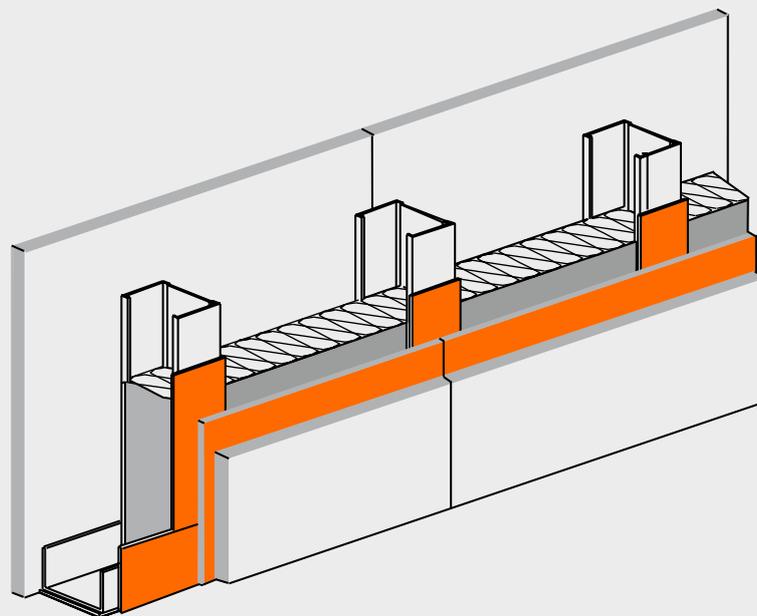
Queste pareti interne leggere non portanti devono rispondere ai massimi requisiti di fonoisolamento ed essere conformi a tutti i requisiti di stabilità e resistenza previsti per questo genere di opere. In caso sia necessario garantire al manufatto un requisito di resistenza al fuoco, rivolgersi all'Ufficio tecnico di Fermacell Srl per uno studio di fattibilità.

Le pareti divisorie autoportanti fermacell sono costruzioni snelle e leggere e possono soddisfare, anche per grandi altezze, requisiti di resistenza al fuoco in accordo alla norma EN 13501-2 e all'applicazione estesa dei risultati di prova sviluppata mediante il metodo EOTA TR 35/7/2009. In funzione della posa, delle condizioni di montaggio e della geometria delle orditure, questi sistemi, con spessori ≥ 200 mm, garantiscono

prestazioni in termini di fonoisolamento in opera fino a $R'_w = 71$ dB nel campo di frequenze da 100 a 3200 Hz e $R'_w = 53$ dB nella banda di ottava di 63 Hz.

Le misurazioni di laboratorio hanno prodotto valori di isolamento acustico fino a $R_w = 86$ dB.

È inoltre possibile richiedere un predimensionamento statico dei sistemi in conformità alla normativa nazionale.



6.3 Pareti di protezione contro le radiazioni

Le sorgenti di radiazioni per uso diagnostico o terapeutico in ospedali, cliniche e ambulatori devono essere schermate in modo tale da impedire ogni possibilità di penetrazione dei raggi nelle pareti e nei soffitti adiacenti. Nel campo della difesa contro le radiazioni assume importanza soprattutto la protezione contro i raggi X.

Le pareti fermacell di protezione contro le radiazioni soddisfano questi requisiti. È possibile realizzare efficaci schermature mediante semplici misure che consistono nell'applicazione di pannelli al piombo sul lato posteriore delle lastre in gesso-fibra **fermacell**.

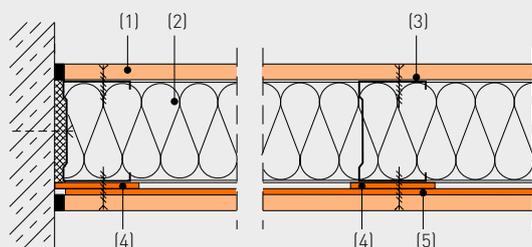
Lo spessore della pellicola al piombo dipende dall'equivalente di piombo richiesto che, a sua volta, è funzione del tipo di apparecchio o dell'intensità della sorgente di emissione radiogena.

L'applicazione delle pellicole al piombo sul lato posteriore delle lastre in gesso-fibra **fermacell** per le pareti di protezione contro le radiazioni deve essere effettuata sull'intera superficie e con tecniche che ne garantiscano la durata nel tempo. Di regola questo collegamento è realizzato in fabbrica oppure in cantiere da aziende specializzate nelle costruzioni a secco.

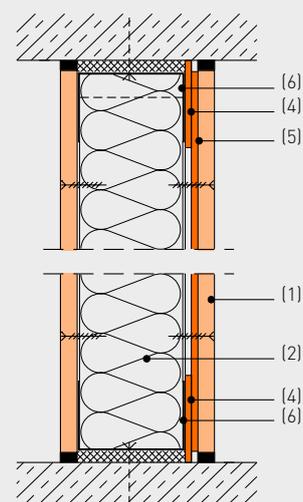
Lo spessore della pellicola al piombo viene scelto in graduazioni da 0,5 mm.

A garanzia di una protezione integrale contro le radiazioni "priva di aree scoperte", bisogna prevedere degli elementi integrativi costituiti da strisce di pellicola al piombo larghe almeno 50 mm, incollate direttamente sulla flangia dei montanti a C e delle guide a U.

Un'adeguata protezione contro le radiazioni deve essere prevista anche dove sono presenti fori per installazioni come ad esempio prese elettriche, profili di porte o di vetrate, cassette di comando, cassette d'ispezione, raccordi angolari e a T e forometrie in genere.

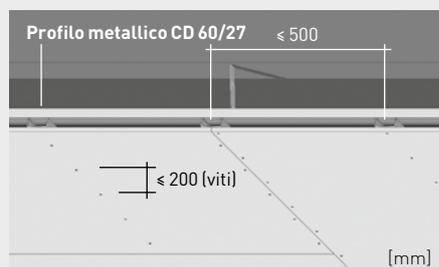


- (1) **fermacell** Lastra in gesso-fibra
- (2) Lana minerale
- (3) Montante a C
- (4) Striscia di piombo
- (5) Pellicole/lastre al piombo
- (6) Guida a U

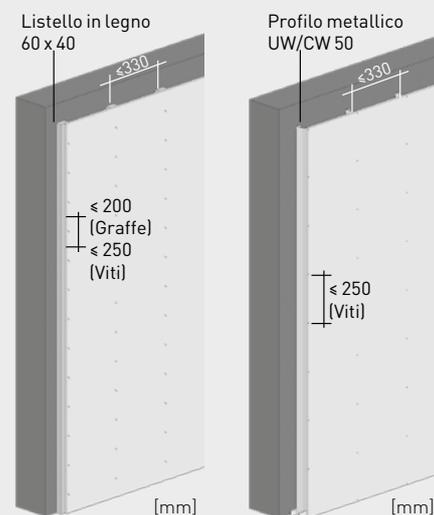




Soffitto con listello in legno, fissaggio diretto



Soffitto con profilo metallico sospeso



Parete con listello in legno, fissaggio diretto

Parete con profilo metallico per controparete autoportante

6.4 Resistenza agli urti da palla

Le lastre in gessofibra **fermacell** sono impiegate come tamponamento resistente agli urti da palla, come prodotto fonoisolante e per la realizzazione di sistemi passivi per la protezione dal fuoco in pareti e soffitti di centri sportivi. Grazie alle lastre **fermacell** si ottemperano i requisiti di resistenza agli urti da palla per elementi costruttivi in centri sportivi secondo DIN 18032-3 e di resistenza agli urti nelle costruzioni di soffitti in conformità alla EN 13964.

Soffitti

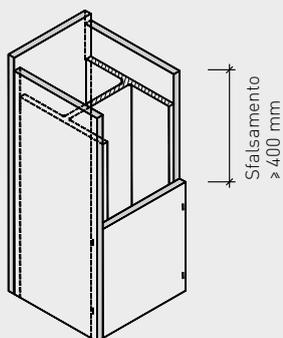
Con un solo strato da 12,5 mm di lastre in gessofibra **fermacell** è garantita la resistenza agli urti per rivestimenti di soffitti e controsoffitti sospesi, alle seguenti condizioni:

- interasse del listello portante in legno (50 x 30 mm) max. 417 mm, interasse dei profili metallici (CD 60/27 mm) max. 500 mm
- fissaggio delle lastre in gessofibra al listello di fondo in legno con graffe omologate (lunghezza \geq 35 mm, distanza \leq 150 mm) o con **fermacell** Viti autofilettanti (3,9 x 30 mm, distanza \leq 200 mm).
Per il fissaggio su profilo metallico si impiegano le viti autofilettanti **fermacell** (3,9 x 30 mm, distanza \leq 200 mm)
- esecuzione dei giunti con la tecnica **fermacell** dei giunti incollati

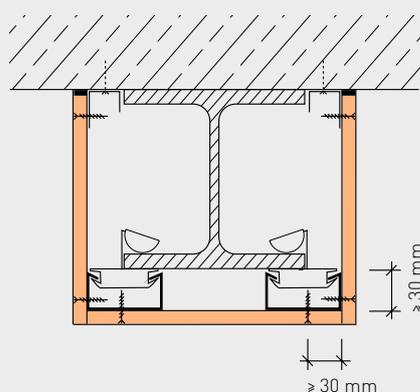
Pareti

Anche nelle pareti e nelle contropareti autoportanti si raggiungono elevate prestazioni (resistenza agli urti da palla, anche palle da hockey!) con un solo strato di lastre, alle seguenti condizioni:

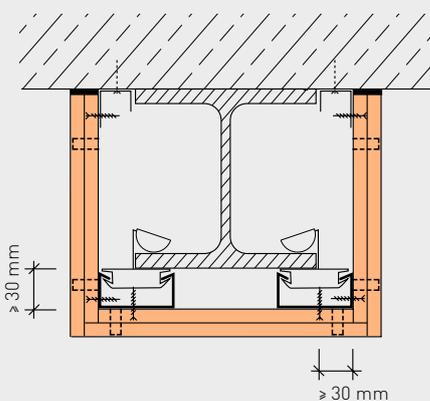
- interasse della sottostruttura in legno (60 x 40 mm) o in profili metallici (CW50/UW50) max. 330 mm
- fissaggio delle lastre in gessofibra **fermacell** da 12,5 mm alla sottostruttura in legno con graffe omologate (lunghezza \geq 35 mm, distanza \leq 200 mm) o con **fermacell** Viti autofilettanti (3,9 x 30 mm, distanza \leq 250 mm).
Per il fissaggio su profilo metallico si impiegano le viti autofilettanti **fermacell** (3,9 x 30 mm, distanza \leq 250 mm)
- esecuzione dei giunti con la tecnica **fermacell** dei giunti incollati



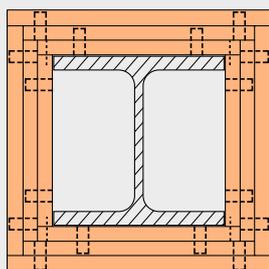
Rivestimento di pilastri in acciaio esposti al fuoco su 4 lati



Rivestimento a uno strato di travi in acciaio R 30 esposte al fuoco su 3 lati



Rivestimento di travi in acciaio R 90 esposte al fuoco su 3 lati con doppio strato di lastre



Rivestimento di pilastri in acciaio R 90 esposti al fuoco su 4 lati con triplo strato di lastre

6.5 Rivestimento di travi e pilastri in acciaio con lastre in gessofibra fermacell Firepanel A1

Per il rivestimento di travi e pilastri in acciaio al posto delle clip per pilastri illustrate (per es. Protektor n. 6142) possono anche essere utilizzati come sottostruttura dei profili metallici abbinati ai profili di raccordo a C e a U.

La luce fra le lastre - ossia la distanza fra i profili di fissaggio in acciaio - deve essere ≤ 400 mm.

Per indicazioni sulla realizzazione dei giunti dei diversi strati delle lastre si veda il par. 2.5 del presente manuale.

Nel caso di tamponamento con più lastre, tutti gli strati devono essere fissati individualmente sulla lastra inferiore e i giunti devono essere sfalsati di almeno 400 mm.

	Rivestimento dei pilastri in acciaio	Rivestimento delle travi in acciaio
Classe di resistenza al fuoco	Rivestimento con gessofibra fermacell Firepanel A1 [mm]	Rivestimento con gessofibra fermacell Firepanel A1 [mm]
R 30	2 x 12,5	12,5
R 60	2 x 12,5	2 x 12,5
R 90	3 x 12,5	3 x 12,5

Esempio. Spessore di rivestimento minimo di travi e pilastri in acciaio con U/A ≤ 210 m-1, T critica $\geq 550^\circ\text{C}$. Per profili e Tc differenti, consultare il fascicolo delle stratigrafie (www.fermacell.it) o rivolgersi all'Ufficio Tecnico fermacell

6.6 Rivestimento di travi e pilastri in legno con lastre in gessofibra fermacell

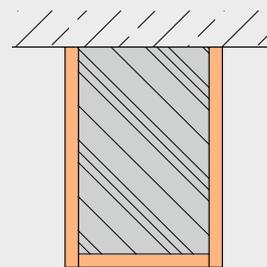
Per motivi estetici oppure per ottenere una determinata classe di resistenza al fuoco può rendersi necessario il rivestimento di travi, pilastri e tiranti in legno o compensato con lastre in gessofibra **fermacell**. In caso di protezione al fuoco, gli elementi costruttivi in legno devono presentare una sezione resistente residua non combusta. Il dimensionamento analitico dell'elemento strutturale in legno deve essere eseguito in accordo alle Norme EN 1991-1-2 (EC5) ed EN 1995-1-2.

Le lastre in gessofibra **fermacell** offrono inoltre un'efficace protezione contro l'ignizione e la carbonizzazione secondo la EN 14135. Per indicazioni sulla realizzazione dei giunti dei diversi strati delle lastre si veda il par. 2.5 del presente manuale.

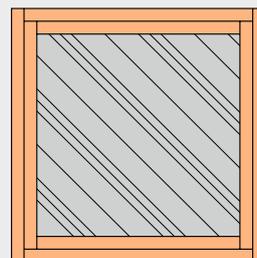
Nel caso di tamponamento a due strati, entrambi gli strati possono essere fissati agli elementi strutturali di legno oppure in alternativa alla lastra inferiore. I giunti devono essere sfalsati di almeno 400 mm.

Rivestimento di travi e pilastri in legno	
Classe di reazione al fuoco	Rivestimento con gessofibra fermacell [mm]
K ₂ 10	10
K ₂ 30	2 x 10 o 18
K ₂ 60	15 + 18 o 3 x 12,5

Spessore di rivestimento minimo di travi e pilastri in legno. Ulteriori informazioni sulle prove di utilizzabilità sono contenute nell'attuale fascicolo delle stratigrafie (www.fermacell.it).



Rivestimento a uno strato di travi in legno esposte al fuoco su 3 lati



Rivestimento di pilastri di legno esposti al fuoco su 4 lati con doppio strato di lastre

7 Costruzione di pareti **fermacell** con sottostruttura in acciaio

7.1 Pareti con orditura singola e tamponamento a lastra singola

Montare una sottostruttura di acciaio formata da montanti a C e guide a U con interasse fra i montanti $\leq 50 \times$ spessore lastra come descritto nei paragrafi 4.3 e 4.4 e applicare inizialmente su un lato le lastre in gessofibra **fermacell** preferibilmente a tutta altezza come da paragrafo 4.10. Eseguire i giunti nella variante a scelta tra giunti incollati, giunti stuccati o come giunto di testa con lastre TB, come descritto nel paragrafo 2.5.

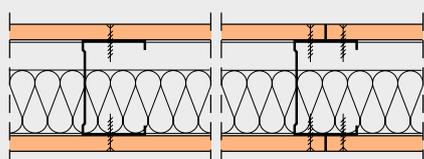
Fissare le lastre in gessofibra **fermacell** sui montanti a C con viti autofilettanti **fermacell**.

La lunghezza delle viti e la distanza dei mezzi di fissaggio sono indicate nel paragrafo 2.4. Rispettare la sequenza di avvitamento corretta come riportato nel paragrafo 4.10. Collocare la vite più alta e la vite più bassa circa 50 mm sotto/sopra la guida a U. Le lastre in gessofibra **fermacell** non devono essere avvitate alle guide a U superiori e inferiori.

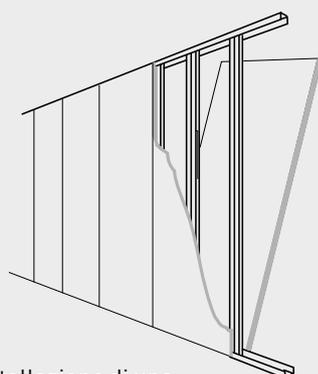
Una volta completata la posa degli impianti e degli eventuali pannelli isolanti (si veda il par. 4.9) nell'intercapedine della parete, è possibile fissare

le lastre sul lato ancora aperto dell'orditura secondo quanto descritto in precedenza. Prescrizioni e accorgimenti necessari alla posa di porte e finestre sono riportati nel cap. 10.

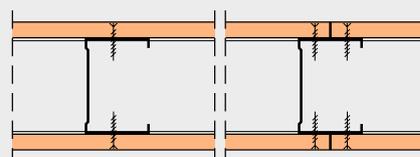
Il ciclo di posa è completato dalla stuccatura dei giunti e delle teste dei mezzi di fissaggio con lo stucco per giunti **fermacell** (si veda il par. 2.5). Nel paragrafo 9.1 sono descritti i comportamenti da adottarsi per il trattamento dei giunti in corrispondenza delle intersezioni di pareti in gessofibra con muri massivi o altri materiali.



Parete divisoria **fermacell** con orditura singola, materassino isolante interposto e tamponamento con singola lastra



Installazione di una parete divisoria **fermacell**



Parete divisoria **fermacell** con orditura singola senza isolante interposto e tamponamento a singola lastra

Gli accorgimenti per la posa di raccordi particolari, zoccoli e l'esecuzione di giunti di dilatazione sono riportati nei parr. da 9.2 a 9.8.

7.2 Pareti con orditura singola e tamponamento con più strati di lastre

La posa delle pareti è simile a quella descritta nel par. 7.1; tuttavia sussistono delle differenze che distinguono i due sistemi:

1° strato (inferiore) di lastre

- Lastra unita di testa, senza incollaggio, senza stuccatura (vale anche per pareti fonoisolanti o tagliafuoco)
- Fissaggio nella sottostruttura con viti autofilettanti **fermacell** 3,9 x 30mm, distanza secondo paragrafo 2.4

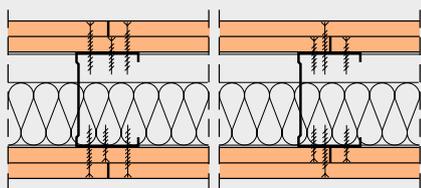
2° e 3° strato (esterno) di lastre

- Montare le lastre scegliendo una tra le varianti di giunti secondo paragrafo 2.5.
- Sfalsamento dei giunti fra 1° e 2° strato di lastre di un montante verticale, se i due strati di lastre sono avvitati nell'orditura, oppure
- Sfalsamento dei giunti fra 1° e 2° strato di lastre di 200 mm, se il 2° strato di lastre è aggraffato o avvitato "lastra su lastra" al 1° strato
- Fissaggio nella sottostruttura con viti autofilettanti **fermacell** 3,9 x 40 mm, distanza secondo tabella menzionata nel paragrafo 2.4, oppure
- Fissaggio "lastra su lastra" allo strato inferiore di lastre con graffe ad espansione zincate/viti autofilettanti **fermacell** 3,9 x 30 mm, distanza secondo tabella menzionata nel paragrafo 2.4

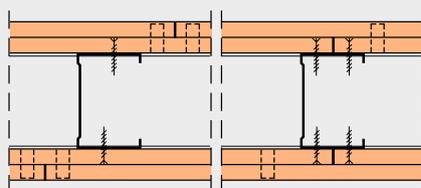
7.3 Pareti con orditura doppia parallela e tamponamento a lastra singola

La posa delle pareti è simile a quella descritta nel par. 7.1; tuttavia le orditure sono formate da due file separate e parallele di montanti a C/guide a U (si vedano i paragrafi 4.3 e 4.4). Le orditure a C/U potranno configurarsi come segue: strutture parallele indipendenti; orditure parallele collegate fra loro mediante distanziatori (ad es. strisce isolanti biadesive); orditure parallele collegate a 1/3 dell'altezza della parete mediante piattine in acciaio o strisce di lastre, in modo da resistere alla trazione e alla compressione. In questi casi bisogna tener conto dello spessore della parete, dell'altezza del manufatto e delle prestazioni tecniche di progetto.

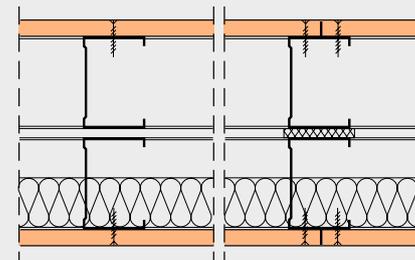
I giunti possono essere collocati in posizione speculare.



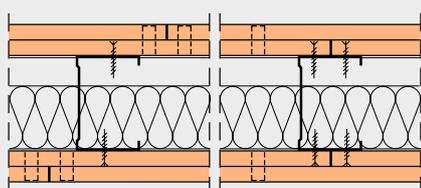
Parete divisoria fermacell con orditura singola e tamponamento con doppia lastra per lato. Entrambi gli strati di lastre avvitati all'orditura



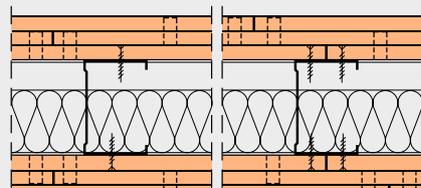
Parete divisoria fermacell con orditura singola senza isolante interposto e tamponamento con doppia lastra per lato. Fissaggio "lastra su lastra" del 2° strato di lastre al 1° mediante graffe



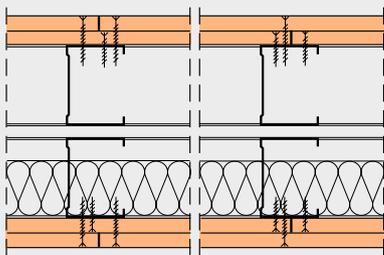
Parete divisoria fermacell con orditura doppia parallela e tamponamento con singola lastra. Montanti a C indipendenti (a sinistra) o uniti mediante strisce isolanti autoadesive (a destra)



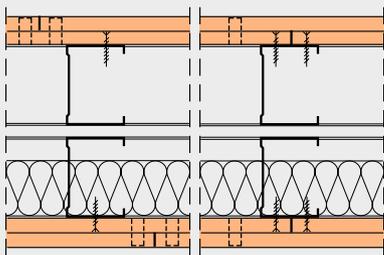
Parete divisoria fermacell con orditura singola e tamponamento con doppia lastra per lato. Fissaggio "lastra su lastra" dal 2° strato di lastre al 1° mediante graffe



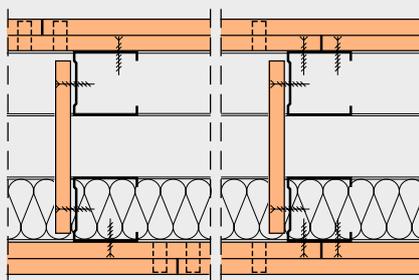
Parete divisoria fermacell con orditura singola, materassino isolante interposto e tamponamento con tre strati di lastre. Fissaggio "lastra su lastra" dei 2 strati più esterni di lastre a quello più interno mediante graffe



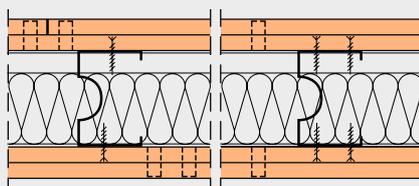
Parete divisoria fermacell con orditura doppia parallela e tamponamento con doppia lastra per lato. Entrambi gli strati di lastre avvitati all'orditura



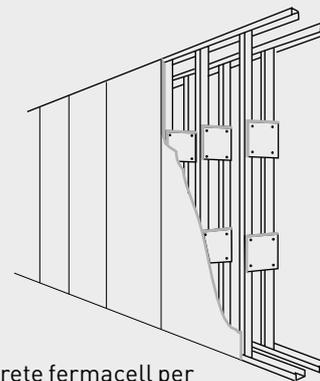
Parete divisoria fermacell con orditura doppia parallela e tamponamento con doppia lastra per lato. Fissaggio "lastra su lastra" del 2° strato di lastre (esterno) al 1° (interno) mediante graffe



Parete divisoria fermacell con orditure parallele collegate



Parete divisoria fermacell ad alto potere fonoisolante, con doppia lastra per lato



Parete fermacell per impianti/installazioni

7.4 Pareti con orditura doppia e tamponamento con più strati di lastre

La posa delle pareti è simile a quella descritta nel par. 7.2; tuttavia le orditure sono formate da due file parallele e desolidarizzate di montanti a C/guide a U (si vedano i paragrafi 4.3 e 4.4).

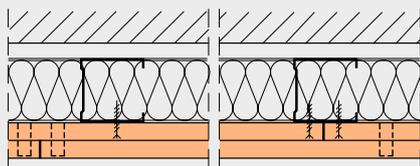
7.5 Pareti divisorie con montanti acustici

Parete a singola orditura con montanti acustici, tamponata con uno o più strati. Esecuzione della parete divisoria fermacell come descritto nei paragrafi 7.1 e 7.2, ma con montanti acustici.

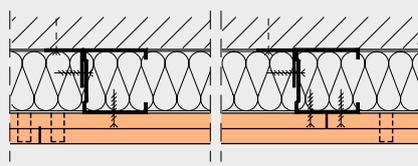
7.6 Pareti per passaggio impianti

Si tratta di pareti con orditura doppia parallela come descritto nei paragrafi 7.3 e 7.4, con montanti a C e guide a U separati a una distanza tale da permettere il passaggio di, ad es., tubi di installazione più spessi attraverso l'intercapedine della parete.

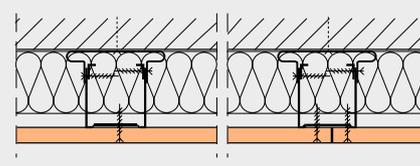
Per dare sostegno alla doppia orditura, a intervalli pari ad un terzo dell'altezza complessiva della parete fermacell, vengono disposte delle porzioni di lastre come rinforzo e fissate al dorso dell'orditura tramite viti autofilettanti **fermacell** 3,9 x 30 mm (come rinforzo si possono utilizzare anche materiali lignei o profili leggeri in acciaio debitamente fissati). Nel caso di supporti per sanitari, tali rinforzi vanno collocati immediatamente sopra le colonne portanti.



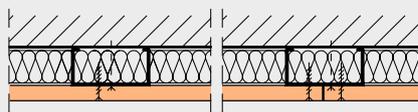
Controparete autoportante fermacell, tamponamento con doppia lastra



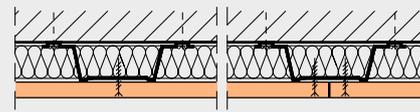
Sottostruttura formata da montanti a C, fissaggio con angolari alla parete posteriore, tamponamento con doppia lastra



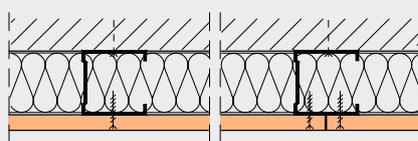
Sottostruttura formata da montante a C con staffa oscillante di regolazione, tamponamento con lastra singola



Sottostruttura formata da profili a C per soffitto, tamponamento con lastra singola



Sottostruttura formata da profili ad omega, tamponamento con lastra singola



Sottostruttura formata da montanti a C, fissaggio con viti alla parete posteriore, tamponamento con lastra singola

7.7 Contropareti autoportanti

Esecuzione della controparete fermacell come descritto nel paragrafo 7.1; il tamponamento con lastra singola, in questo caso, è previsto solo su un lato.

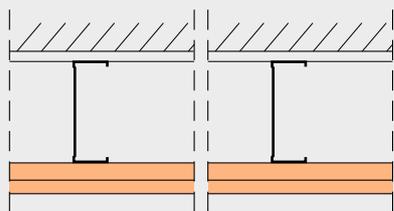
Esecuzione della controparete fermacell come descritto nel paragrafo 7.2; il tamponamento con più strati di lastre è previsto solo su un lato.

Le prove per stabilire la classe di resistenza al fuoco delle contropareti autoportanti sono eseguite su entrambi i lati; i sistemi testati secondo questo criterio possono quindi essere impiegati a protezione di cavedi o per la realizzazione di canalizzazioni.

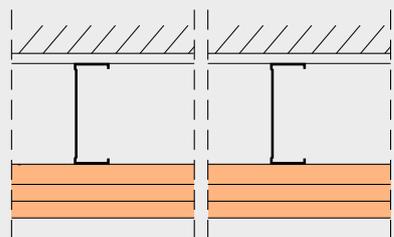
7.8 Contropareti in aderenza

Le contropareti fermacell con sottostruttura in metallo, collegate alla parete di supporto, possono essere realizzate impiegando differenti tipi di profili.

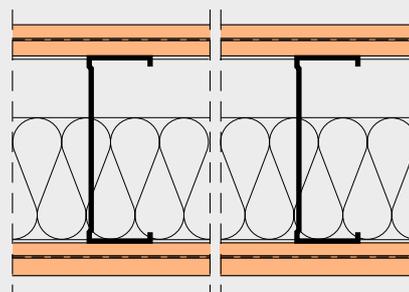
Nel fascicolo "fermacell Stratigrafie" sono contenute ulteriori indicazioni riguardanti prestazioni, altezza massima della struttura, peso dei sistemi, ecc.



Controparete fermacell 3 S 12, classe di resistenza al fuoco EI 30 da entrambi i lati



Controparete fermacell 3 S 31 A1, classe di reazione al fuoco EI 90 da entrambi i lati



Parete portante resistente al fuoco 4 S 33, classe resistenza al fuoco REI-M 90

7.9 Pareti per canalizzazioni/cavedi

Tenendo conto delle esigenze di protezione al fuoco, le contropareti autoportanti possono essere utilizzate anche come setti per la compartimentazione di cavedi o la realizzazione di canalizzazioni; esecuzione come da paragrafo 7.7.

Per tutte le costruzioni devono essere rispettate le prescrizioni di lavorazione di fermacell. Dati integrativi su altezze, spessori e proprietà dei sistemi a secco in gessofibra sono reperibili nel fascicolo "fermacell Stratigrafie".

7.10 Pareti tagliafuoco

Esecuzione delle pareti resistenti al fuoco fermacell del tipo 4 S 33, REI-M 90 come descritto nel par. 7.2, ma con pannello di lamiera da 0,5 mm di spessore tra 1° e 2° strato di lastre.

La parete portante resistente al fuoco 4 S 33 è costituita preferibilmente da:

- **fermacell** Lastre in gessofibra, spessore 15 mm
- Sottostruttura con montanti a C e guide a U in acciaio zincato da 1,5 mm e lamiera da 0,5 mm tra le lastre dei due paramenti
- Lana minerale come isolante in intercapedine



Esempio pratico di sagomatura armonica

7.11 Curvatura delle lastre in gessofibra fermacell

Per la realizzazione di costruzioni curve di pareti e soffitti con lastre in gessofibra **fermacell** in formato grande da 10 mm e 12,5 mm esistono tre possibilità esecutive, che dipendono essenzialmente dal raggio di curvatura.

Raggio di curvatura ≥ 400 cm: curvatura a secco con distanza della sottostruttura $\leq 31,25$ cm. In questo caso sono impiegate lastre di formato grande, che sono fissate trasversalmente sulla sottostruttura.

Raggio di curvatura da ≤ 400 cm a ≥ 150 cm: curvatura a umido (in cantiere) con distanza della sottostruttura ≤ 25 cm. Le lastre in gessofibra **fermacell** devono essere bagnate per un periodo di almeno 10 ore per poter essere curvate su dima. Una volta asciutte le lastre in gessofibra **fermacell** riacquistano integralmente la caratteristica resistenza iniziale, mantenendo la forma curva desiderata. In questa variante si devono impiegare preferibilmente le lastre in gessofibra **fermacell** da 10 mm di spessore.

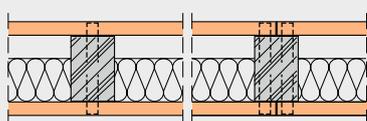
Raggio di curvatura ≤ 150 cm: curvatura eseguita da aziende specializzate. Gli elementi di progettazione fermacell servono come quarti di guscio o mezzi gusci per il rivestimento di colonne, pilastri ed elementi costruttivi simili. Per modificare le superfici di pareti diritte si possono fornire quarti di guscio o mezzi gusci completi, quindi comprensivi di sottostruttura ed eventualmente di isolante per intercapedine.

8 Costruzione di pareti **fermacell** con sottostruttura in legno

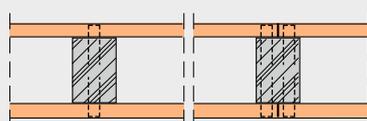
8.1 Pareti con orditura singola e tamponamento a lastra singola

La posa delle pareti è simile a quella descritta nel par. 7.1, tuttavia è bene sottolineare alcuni aspetti che sono esclusivi di questo genere di manufatti:

- sottostruttura in legno massello di conifera conforme alla EN 14081-1 classe di portata minima C24 oppure classe S10 secondo DIN 4074-1
- fissaggio delle lastre eseguito preferibilmente con graffe in acciaio zincato o viti secondo par. 2.4



Parete divisoria fermacell con orditura singola, materassino isolante interposto e tamponamento con singola lastra

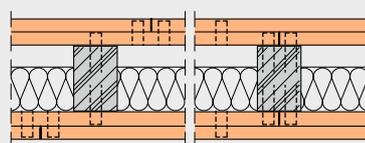


Parete divisoria fermacell con orditura singola senza isolante interposto e tamponamento a singola lastra

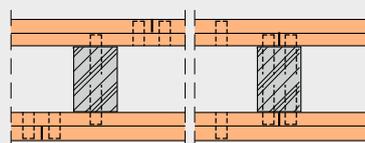
8.2 Pareti con orditura singola e tamponamento con più strati di lastre

La posa delle pareti è simile a quella descritta nel par. 7.2, considerando tuttavia:

- sottostruttura in legno come al par. 8.1
- fissaggio delle lastre eseguito preferibilmente con graffe in acciaio zincato o viti secondo par. 2.4



Parete divisoria fermacell con orditura singola, materassino isolante interposto e tamponamento con due strati di lastre

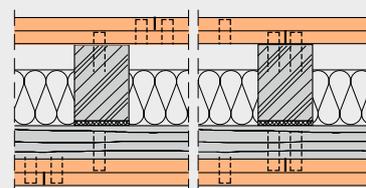


Parete divisoria fermacell con orditura singola, senza materassino isolante interposto e tamponamento con due strati di lastre

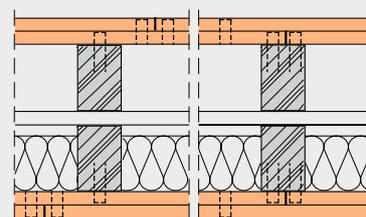
8.3 Pareti con orditura singola e listelli trasversali, tamponamento con più strati di lastre

La posa delle pareti è simile a quella descritta nel par. 7.2, tuttavia si distingue per la presenza, su uno dei due lati, di listelli in legno (30 x 50 mm) disposti in orizzontale collegati ai montanti in legno verticali, a passo 62,5 cm.

- Fissaggio delle lastre eseguito preferibilmente con graffe in acciaio zincato o viti secondo par. 2.4.



Parete divisoria fermacell con orditura singola e traverse in legno, materassino isolante interposto e tamponamento con due strati di lastre



Parete divisoria fermacell con orditura doppia parallela, isolante interposto e tamponamento con doppia lastra

8.4 Pareti con orditura doppia e tamponamento con più strati di lastre

La posa delle pareti è simile a quella descritta nel par. 7.4, considerando tuttavia:

- sottostruttura formata da due file parallele di montanti a C/guide a U in legno massello di conifera conforme alla DIN EN 14081-1 classe di portata minima C24 oppure classe S10 secondo DIN 4074-1
- fissaggio delle lastre eseguito preferibilmente con graffe in acciaio zincato o viti secondo par. 2.4

Ulteriori sistemi con sottostrutture in legno come

- pareti su orditure di legno portanti, con funzione di compartimentazione antincendio, con pannello isolante interposto
- pareti su orditure di legno portanti, con/senza funzione di compartimentazione antincendio, senza pannello isolante interposto
- pareti portanti di chiusura perimetrale, con funzione di compartimentazione antincendio

- parete esterna portante, con funzione di compartimentazione antincendio

sono descritti dettagliatamente nella documentazione fermacell per le costruzioni in legno e nel fascicolo "fermacell Stratigrafie".

8.5 Pareti con orditura semplice mista acciaio/legno

La parete fermacell realizzata con sottostruttura mista in acciaio/legno rappresenta da tempo una valida alternativa, soprattutto dal punto di vista economico.

Questa variante tiene in considerazione sia i vantaggi della sottostruttura metallica sia quelli dell'orditura in legno, unitamente al tamponamento fermacell.

In questo genere di sistema, gli elementi metallici sottili (guide a U) si fissano a pavimento e a soffitto con tasselli a percussione direttamente nella costruzione grezza.

Il procedimento è più veloce e più semplice rispetto al fissaggio di listelli in legno. Inoltre eventuali irregolarità e

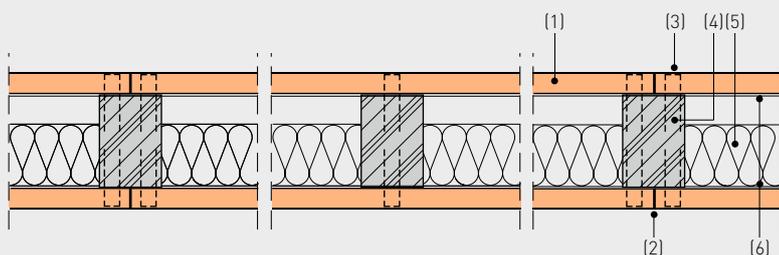
dislivelli nel corpo della costruzione possono essere superati senza problemi.

I montanti in legno verticali utilizzati in questa costruzione mista possono essere inseriti senza un taglio longitudinale esatto nelle guide di raccordo a U su soffitto e pavimento.

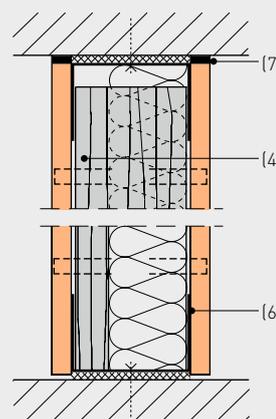
In questo modo è possibile compensare con facilità piccole differenze nell'altezza delle strutture confinanti.

Fissare con graffe le lastre (uno o più strati) in gessofibra **fermacell** ai montanti verticali in legno è particolarmente rapido ed economico.

- (1) Lastra fermacell 12,5 mm
- (2) Giunto incollato fermacell
- (3) Graffe zincate
- (4) Montante in legno
- (5) Con strato isolante in presenza di particolari requisiti di isolamento acustico e di protezione al fuoco
- (6) Guida a U
- (7) **fermacell** Stucco per giunti con strisce di separazione o sigillante elastico



Parete divisoria fermacell con sottostruttura mista in acciaio/legno



Raccordo a soffitto e pavimento

Distanza e quantità dei mezzi di fissaggio in pareti non portanti per m² di parete divisoria con lastre in gessofibra fermacell

Spessore lastra/Struttura	Graffe (zincate e rivestite con resina) d ≥ 1,5 mm, larghezza dorso ≥ 10 mm			fermacell Viti autofilettanti d = 3,9 mm		
	Lunghezza [mm]	Distanza [cm]	Consumo [pz/m ²]	Lunghezza [mm]	Distanza [cm]	Consumo [pz/m ²]
Metallo - 1 strato						
10 mm	-	-	-	30	25	26
12,5 mm	-	-	-	30	25	20
15 mm	-	-	-	30	25	20
18 mm	-	-	-	40	25	20
Metallo - 2 strati/2° strato fissato alla sottostruttura						
1° strato: 10 mm	-	-	-	30	40	16
2° strato: 10 mm	-	-	-	40	25	26
1° strato: 12,5 mm o 15 mm	-	-	-	30	40	12
2° strato: 10 mm, 12,5 mm o 15 mm	-	-	-	40	25	20
Metallo - 3 strati / 3 strati fissati alla sottostruttura						
1° strato: 12,5 mm o 15 mm	-	-	-	30	40	12
2° strato: 10 mm o 12,5 mm	-	-	-	40	40	12
3° strato: 10 mm o 12,5 mm	-	-	-	55	25	20
Legno - 1 strato						
10 mm	≥ 30	20	32	30	25	26
12,5 mm	≥ 35	20	24	30	25	20
15 mm	≥ 44	20	24	40	25	20
18 mm	≥ 50	20	24	40	25	20
Legno - 2 strati / 2° strato fissato alla sottostruttura						
1° strato: 10 mm	≥ 30	40	12	30	40	16
2° strato: 10 mm	≥ 44	20	24	40	25	26
1° strato: 12,5 mm	≥ 35	40	12	30	40	12
2° strato: 12,5 mm	≥ 50	20	24	40	25	20
1° strato: 15 mm	≥ 44	40	12	40	40	12
2° strato: 12,5 mm o 15 mm	≥ 60	20	24	40	25	20
Legno - 3 strati / 3 strati fissati alla sottostruttura						
1° strato: 12,5 mm	-	-	-	30	40	12
2° strato: 10 mm o 12,5 mm	-	-	-	40	40	12
3° strato: 10 mm o 12,5 mm	-	-	-	55	25	20

Nota:

- Nel caso di pareti rivestite con 4 strati di lastre in gessofibra **fermacell** da 10 mm, l'ultima lastra può essere fissata direttamente alla sottostruttura con le viti autofilettanti **fermacell** da 3,9 x 55 mm.
- Nel caso si richiedano pareti con requisiti di protezione al fuoco, le distanze degli elementi di fissaggio che si discostano da quelle contenute nella tabella possono essere stabilite di volta in volta dai rapporti di prova.
- Per il fissaggio delle lastre in gessofibra **fermacell** da 10 mm, 12,5 mm e 15 mm su una sottostruttura metallica rinforzata con al massimo 2 mm di spessore, si possono utilizzare le viti **fermacell** con punta perforante da 3,5 x 30 mm. Sono richieste ca. 4 viti per ogni metro del profilo.

Distanza e quantità dei mezzi di fissaggio in pareti con il fissaggio lastra su lastra delle lastre in gessofibra fermacell

Fissaggio del primo strato di lastre come per pareti in metallo/legno a lastra singola

Spessore lastra/Struttura	Graffe espansibili (zincate e rivestite con resina) d ≥ 1,5 mm, larghezza dorso ≥ 10 mm			fermacell Viti autofilettanti d = 3,9 mm, distanza file ≤ 40 cm		
	Lunghezza [mm]	Distanza [cm]	Consumo [pz/m ²]	Lunghezza [mm]	Distanza [cm]	Consumo [pz/m ²]
Applicazione in pareti/m² di parete divisoria						
fermacell da 10 mm su fermacell da 10 o 12,5 mm	18-19	15	43	30	25	26
fermacell da 12,5 mm su fermacell da 12,5 o 15 mm	21-22	15	43	30	25	26
fermacell da 15 mm su fermacell da 15 mm	25-28	15	43	30	25	26
fermacell da 18 mm su fermacell da 18 mm	31-34	15	43	40	25	26

9 Raccordi, collegamenti, giunti di dilatazione

9.1 Raccordi a parete e soffitto

In corrispondenza dei raccordi tra le pareti in gessofibra **fermacell** a uno o più strati di rivestimento e i supporti realizzati con materiali diversi (ad es. murature intonacate, calcestruzzo, laterizi, acciaio o legno), dev'essere assicurata una separazione tra i differenti prodotti da costruzione. Al fine di evitare collegamenti rigidi, di seguito sono riportate diverse possibilità.

1) Raccordi con stucco per giunti **fermacell** e strisce di separazione

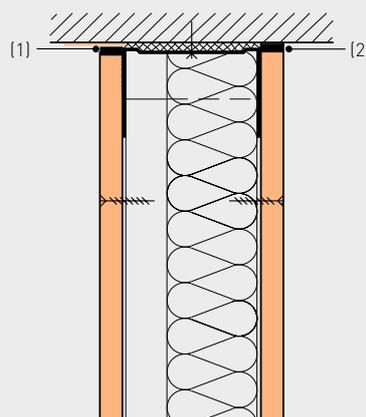
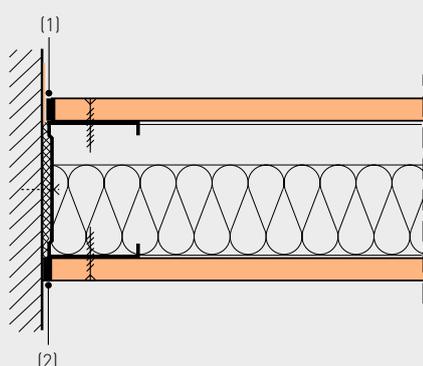
Posare sotto tutte le parti perimetrali dell'orditura strisce isolanti e fissare il montante alla parete di supporto. Prima del tamponamento della sottostruttura con lastre in gessofibra **fermacell**, applicare delle strisce di separazione (per esempio pellicola in PE, strisce adesive) sulla muratura o sull'elemento costruttivo confinante in corrispondenza dell'orditura e lasciar sporgere sulla superficie esterna del tamponamento. Dopo l'indurimento dello stucco per giunti **fermacell**, rimuovere le parti in esubero delle strisce di separazione a livello della lastra. Rispettare la larghezza del giunto di 5-7 mm.

Con esigenze di protezione al fuoco:

strisce isolanti perimetrali (lana minerale o materiale in classe di reazione al fuoco almeno B2), spessore $\leq 0,5$ mm e strisce di separazione $\leq 0,5$ mm, **fermacell** Stucco per giunti, larghezza fuga di 6-10mm.

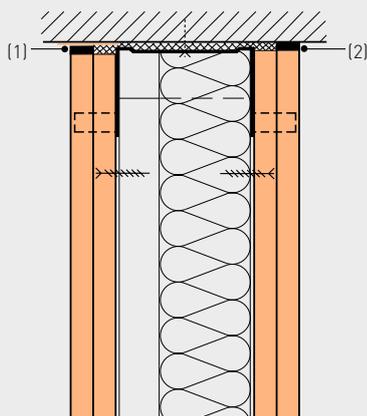
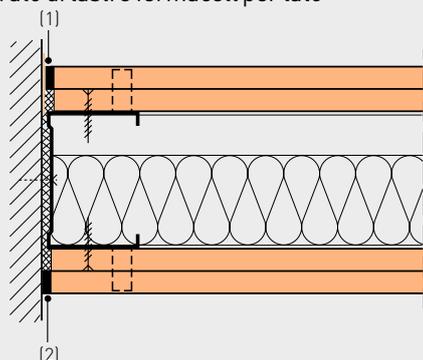
Questa misura presuppone che dalla struttura grezza non ci si aspetti alcun movimento e inoltre che non ci sia nessun'altra forza esterna che agisca sulle pareti **fermacell**.

Raccordi a parete e a soffitto con un singolo strato di lastre **fermacell** per lato



- (1) Raccordi con stucco per giunti **fermacell** e strisce di separazione
 (2) Raccordi con sigillante elastoplastico

Raccordi a parete e a soffitto con doppio strato di lastre **fermacell** per lato



- (1) Raccordi con stucco per giunti **fermacell** e strisce di separazione
 (2) Raccordi con sigillante elastoplastico

2) Raccordi con sigillante elastoplastico

Chiudere i giunti di raccordo fra le lastre in gessofibra **fermacell** e l'elemento costruttivo adiacente con un sigillante elastoplastico con assorbimento della dilatazione permanente ammesso almeno del 20 %. Il giunto di raccordo deve essere realizzato con una larghezza di 5–7 mm. Il bordo della lastra deve essere trattato con primer prima della sigillatura.

Durante la stuccatura, bisogna osservare le linee guida di lavorazione del produttore del materiale sigillante. Assicurarsi di far aderire entrambe le parti del raccordo; il giunto deve mostrare su tutta la sua lunghezza la stessa larghezza.

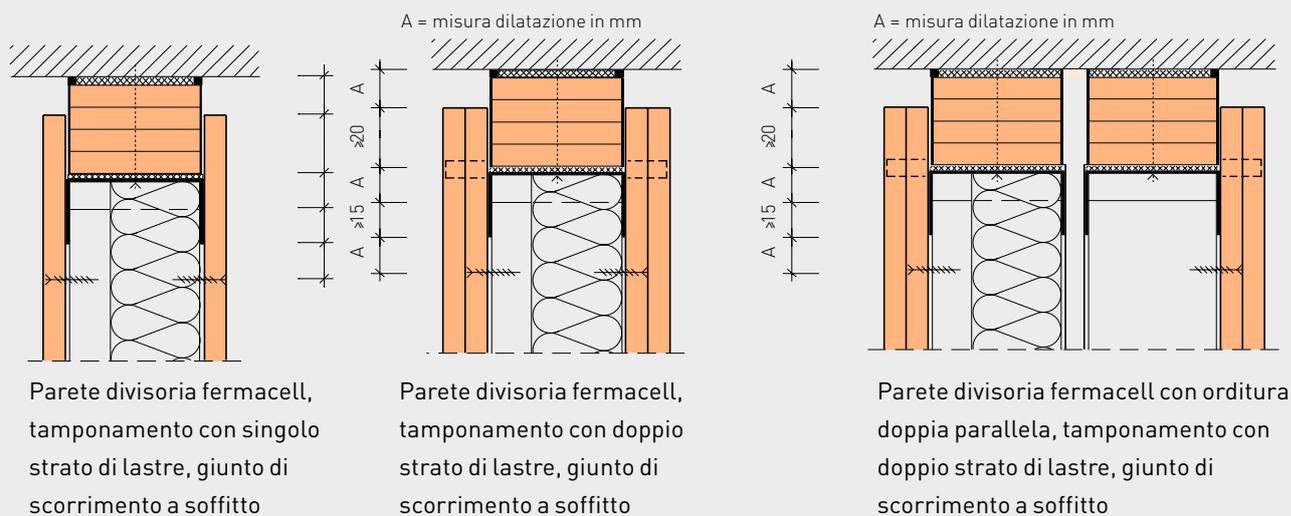
Con esigenze di protezione al fuoco:

strisce isolanti perimetrali (lana minerale) o altro materiale in classe di reazione al fuoco A (temperatura di fusione $\geq 1\ 000\ ^\circ\text{C}$), 1° strato (esterno) con sigillante elastoplastico in classe almeno B2, larghezza giunto $\leq 6\ \text{mm}$, 2° e 3° strato di lastre (interni) con giunto di testa o con strisce isolanti perimetrali di larghezza adeguata.

A tal proposito considerare che:

analoghe considerazioni valgono per i raccordi tra le pareti realizzate con lastre in gessofibra **fermacell** fissate all'edificio (soffitto o parete) direttamente con il legante **fermacell** o con la sottostruttura. Raccordi ad angolo e a "T" tra pareti **fermacell** devono essere eseguiti con stucco per giunti **fermacell** come indicato nel paragrafo 9.6.

Per la formazione dell'isolamento perimetrale tra profilo di raccordo e corpo dell'edificio valgono le indicazioni riportate nel par. 4.3.



9.2 Giunto di scorrimento a soffitto

I giunti di scorrimento a soffitto delle pareti fermacell devono essere realizzati quando si prevedono inflessioni del soffitto ≥ 10 mm dopo il montaggio della parete divisoria. I giunti di scorrimento a soffitto garantiscono che nessuna forza proveniente dalle strutture sovrastanti si ripercuota sulla costruzione leggera.

Qualora si prevedano inflessioni del soffitto ≤ 10 mm, non sono necessari giunti di scorrimento a soffitto. Condizione preliminare per eseguire tali giunti è che la lunghezza dei montanti a C e la lunghezza di tutti gli strati di lastre in gesso-fibra **fermacell** (incluso l'eventuale giunto di raccordo) nell'area del giunto di scorrimento siano minori di 10 mm rispetto all'altezza della stanza. Per garantire tale movimento il giunto di raccordo non deve essere stuccato. Si può invece applicare del materiale sigillante elastico. Con esigenze di protezione antincendio, rispettare le indicazioni contenute nei certificati di prova.

Come illustrato nella figura in alto a sinistra, il raccordo scorrevole al soffitto è realizzato con strisce di lastra fermacell, da tagliarsi su misura e della larghezza dell'orditura. Lo spessore totale delle strisce di lastra deve corrispondere alla misura della successiva inflessione prevista del soffitto più il sormonto del tamponamento.

Tagliare le strisce di lastra fermacell con la larghezza dell'orditura, incollare e aggirare o avvitare fra loro le strisce prima del montaggio e fissare i bordi al soffitto unitamente alla guida a "U" tramite idonei mezzi di collegamento. La distanza di tali fissaggi non deve essere superiore a 700 mm. Con fasci di strisce particolarmente alti, diminuire le distanze di fissaggio alle strutture adiacenti o irrobustire le strisce con angolari metallici. Fra strisce fermacell e soffitto devono essere previste guarnizioni di raccordo secondo quanto descritto al paragrafo 4.3.

Se le pareti divisorie fermacell hanno esigenze specifiche di isolamento acustico, igiene, tenuta ai gas o simili, i dettagli esecutivi vanno concordati con il personale dell'ufficio tecnico fermacell.

I montanti a C devono essere tagliati in modo da appoggiarsi nella guida a U a pavimento e da inserirsi per almeno 15 mm nella guida a soffitto. Se ciò non dovesse verificarsi, dovranno essere applicate guide a U con ali più alte rispetto allo standard.

Le lastre in gesso-fibra **fermacell** devono essere tagliate nella loro lunghezza in modo tale che fra bordo superiore del tamponamento e bordo inferiore del soffitto rimanga un giunto di dilatazione, che a sua volta corrisponde alla misura "A" dell'inflessione prevista del soffitto. A questo riguardo deve essere assicurata una sovrapposizione di almeno 20 mm fra bordo della lastra e fascio di lastre fermacell.

Il tamponamento può essere avvitato soltanto sui montanti a C. Non è ammesso un fissaggio alle guide a U o al fascio di lastre. Per il fissaggio superiore delle lastre ai montanti a C, quindi, è necessario tenere conto dell'inflessione "A" prevista del soffitto.

Se esistono esigenze di protezione antincendio (da 30 fino a 90 minuti), la larghezza minima del fascio di strisce deve corrispondere, secondo DIN 4102 Parte 4, par. 4.10.5, a 50 mm; secondo il par. 4.10.5.4, la misura dell'inflessione "A" va limitata a 20 mm. Con altezze della parete superiori a 500 cm, il giunto scorrevole a soffitto deve essere stabilizzato con misure supplementari idonee, ad esempio con un angolare di sostegno.

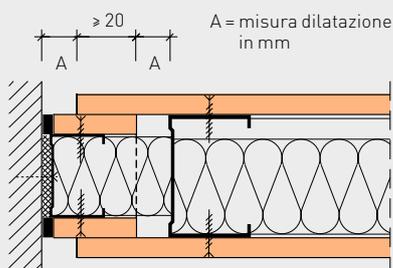
Il contenuto del presente paragrafo si estende anche ai raccordi al tetto nei casi in cui si prevedano delle inflessioni successive alla costruzione delle pareti divisorie leggere.

9.3 Giunti di scorrimento a parete e a facciata

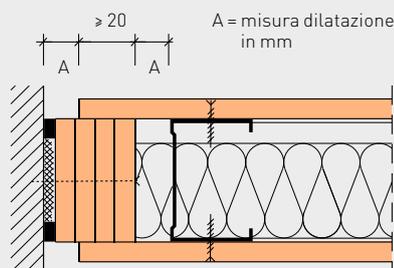
Le facciate esterne, soprattutto le facciate ventilate, a causa dei carichi dovuti al vento, possono esercitare movimenti di compressione e decompressione sulle pareti divisorie fermacell adiacenti. Tali forze, che agiscono sulle pareti fermacell nella zona dei giunti verticali laterali, devono essere considerate con estrema cautela per la corretta esecuzione dei tramezzi in gessofibra. Nelle figure sono illustrate diverse proposte di soluzione.

Anche in questo genere di raccordo si deve garantire che nessuna forza esterna agisca sulle pareti divisorie. Devono inoltre essere contemplate misure e calcoli a garanzia di eventuali proprietà fonoisolanti e di protezione al fuoco che il tramezzo deve possedere in opera.

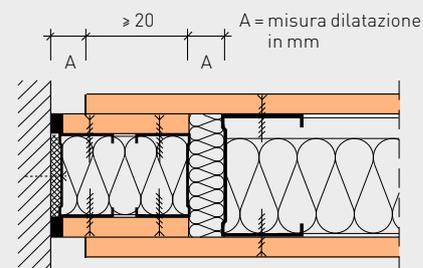
Le quote accanto ai disegni sono ricavate dalla DIN 4102 Parte 4 per le costruzioni a secco con requisiti antincendio da 30 a 90 minuti.



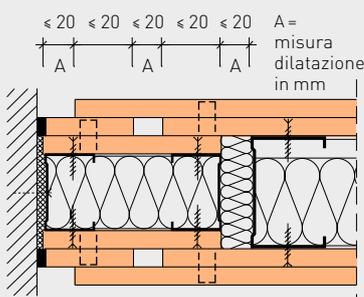
Parete divisoria fermacell, rivestita con uno strato di lastre. Raccordo scorrevole a parete e/o facciata con un montante a C e strisce di lastra



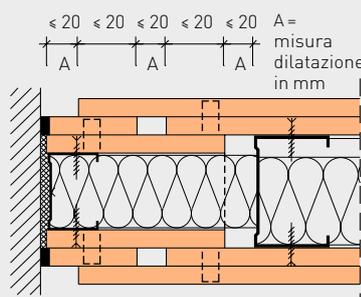
Parete divisoria fermacell, rivestita con uno strato di lastre. Raccordo scorrevole a parete e/o facciata con fascio di strisce



Parete divisoria fermacell, rivestita con uno strato di lastre. Raccordo scorrevole a parete e/o facciata con due montanti a C e strisce di lastra



Parete divisoria fermacell, rivestita con due strati di lastre. Raccordo scorrevole a parete e/o facciata con due montanti a C e strisce di lastra



Parete divisoria fermacell, rivestita con due strati di lastre. Raccordo scorrevole a parete e/o facciata con un montante a C e strisce di lastra

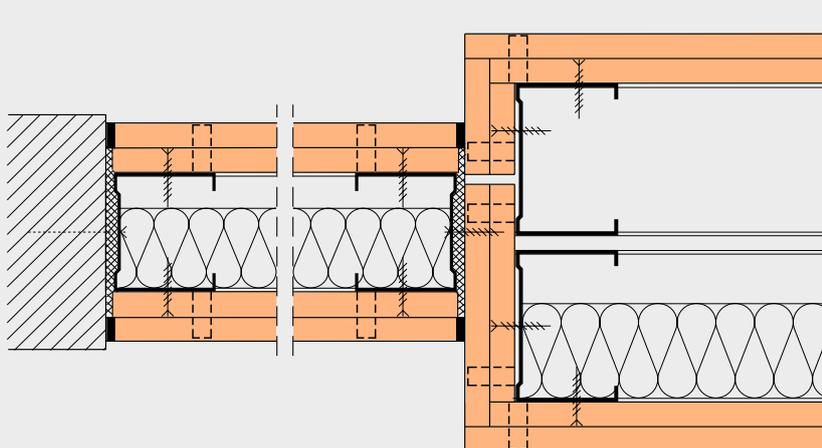
9.4 Riduzioni (raccordi rastremati a parete e a facciata)

Per il collegamento di pareti divisorie a elementi costruttivi stretti (ad esempio stipiti delle finestre, montanti), lo spessore della parete deve essere ridotto alla misura dell'elemento adiacente. Nell'area della riduzione, la parete risulta più stretta soprattutto se si deve passare da una orditura doppia (parete divisoria tra unità abitative) a un'orditura singola; come conseguenza, si determina la riduzione del potere fonoisolante dell'intero tramezzo. Per minimizzare tale effetto può essere utile applicare (su un lato oppure su entrambi i lati della riduzione) una pellicola al piombo. In alternativa si possono utilizzare lastre rivestite con pellicola al piombo.

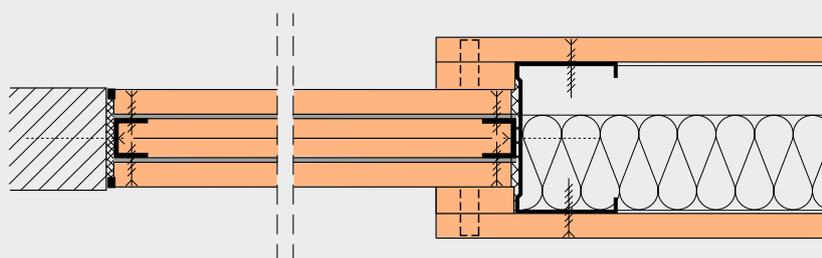
Le dimensioni del raccordo devono essere limitate quanto più possibile. (Per una stima della misura dell'isolamento acustico risultante di un sistema costruttivo che si compone di elementi con isolamento acustico differente, si veda la DIN 4109 suppl. 1, paragrafo 11.)

Se riduzioni sono collocate in divisori con funzione di compartimentazione al fuoco, devono essere garantiti uno spessore del tamponamento e l'isolamento in lana minerale equivalenti a quelli della parete testata.

Riduzioni e/o giunti scorrevoli al corpo dell'edificio possono rappresentare ponti acustici o minare la resistenza al fuoco dei tramezzi. Ciò deve essere preso in considerazione in fase progettuale.



Riduzione tra una parete a doppia orditura con requisiti di isolamento acustico e un elemento sottile



Riduzione di una parete a orditura singola tramite inserto sottile con lamine di piombo da 2,5 mm

9.5 Raccordi a pavimento, posa del battiscopa

Eeguire in modo ermetico i raccordi a pavimento è molto importante sia in caso di protezione al fuoco, sia per l'isolamento acustico. Analoga importanza riveste l'ermetizzazione di tutte le fughe di raccordo con stucco per giunti o sigillante elastoplastico.

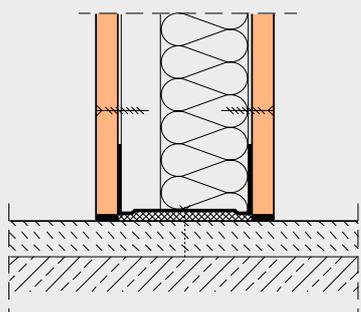
La conduzione laterale del suono tramite gli elementi costruttivi adiacenti ha effetto sul potere fonoisolante della stessa parete divisoria. Per questo motivo è particolarmente importante eseguire i raccordi con cura per ottenere i requisiti di comfort acustico richiesti dagli elementi divisorii.

Dal punto di vista fonometrico, la soluzione da preferire è un sottofondo flottante completamente separato rispetto alla parete divisoria.

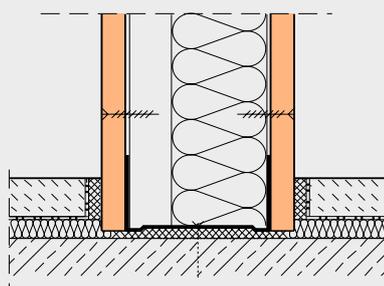
Con un sottofondo flottante continuo in cemento deve essere previsto un taglio acustico nella zona di appoggio della parete, a meno che al tramezzo non sia richiesta una prestazione acustica modesta. L'esecuzione del taglio acustico sotto parete richiede una preliminare analisi statica che tenga conto, per es., del carico proprio delle pareti divisorie.

Un sottofondo bituminoso continuo si comporta, dal punto di vista fonometrico, in maniera vantaggiosa rispetto a un sottofondo continuo in cemento.

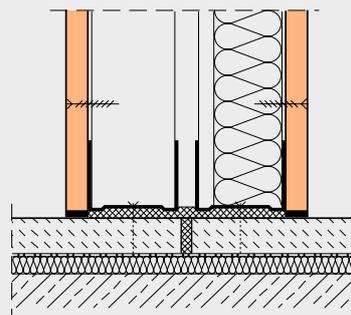
Relativamente alla protezione al fuoco, i raccordi a pavimento a solai massicci, così come rappresentati nei dettagli in basso, non richiedono nessun ulteriore accorgimento particolare.



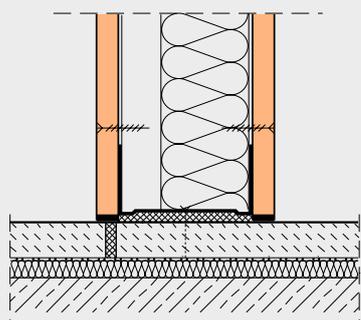
Parete divisoria su strato composito
($R_{L,w,R}$) = 38 o 44 dB*



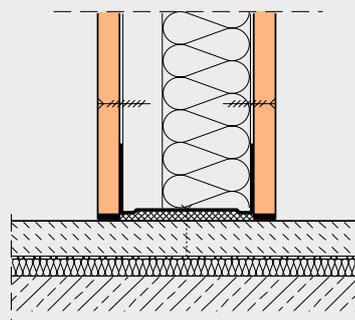
Sottofondo flottante contro parete divisoria ($R_{L,w,R}$) = 70 dB*



Parete divisoria a doppia orditura su sottofondo flottante con giunto di separazione ($R_{L,w,R}$) = 55 dB



Parete divisoria su sottofondo flottante con giunto di separazione ($R_{L,w,R}$) = 55 dB*



Parete divisoria su sottofondo flottante continuo ($R_{L,w,R}$) = 38 dB*

* Valori secondo DIN 4109 suppl. 1

Il raccordo delle pareti divisorie fermacell nella zona del pavimento è strutturato in maniera diversa a seconda del requisito e della funzione del battiscopa. Il compito dello zoccolino battiscopa è di proteggere la parete contro danneggiamenti, imbratamenti ecc. Per quanto riguarda la formazione dello zoccolo si distingue fra:

■ Battiscopa sporgente

I profilati del battiscopa (legno, metallo, plastica) vengono fissati alle lastre fermacell montate, dopo il trattamento superficiale finale scelto. Grazie all'elevata resistenza di fermacell, questo può avvenire direttamente nella lastra, indipendentemente dalla sottostruttura.

■ Battiscopa arretrato, parete divisoria con tamponamento a lastra singola

Nelle pareti divisorie fermacell con uno strato singolo di lastre e senza esigenze di protezione antincendio, per la formazione di un battiscopa arretrato devono essere collocate

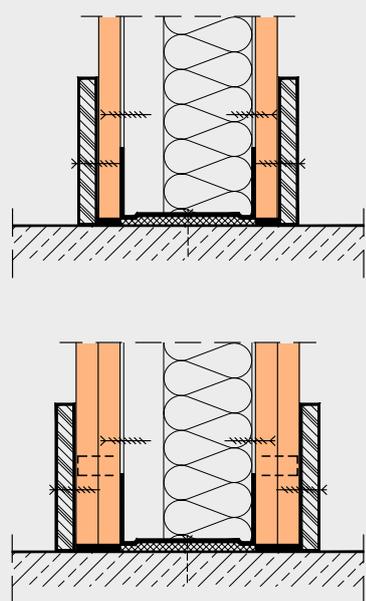
delle strisce di lastra fermacell dello stesso spessore del tamponamento esterno. Occorre tenere conto di una sovrapposizione di almeno 25 mm della strisce di lastra retrostanti su quelle esterne della parete. I montanti a C devono essere accorciati in corrispondenza delle strisce di gessofibra disposte in basso. Tali profili saranno collegati meccanicamente ad altri con spessore inferiore (di 25 mm). Un collegamento di questo tipo deve avvenire in modo da non pregiudicare le proprietà statiche della parete finita. Nel fare ciò è opportuno garantire una sovrapposizione dei montanti di almeno 150 mm.

■ Battiscopa arretrato, parete divisoria con tamponamento a lastra doppia

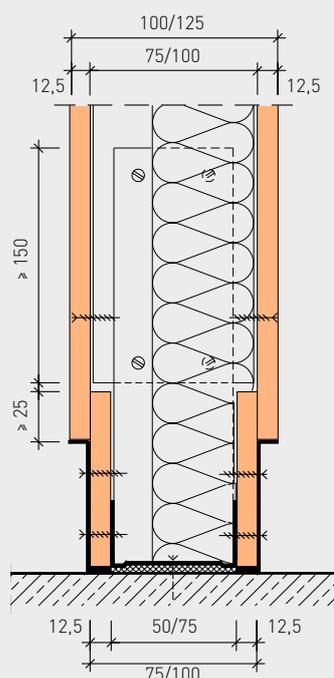
Per realizzare un battiscopa arretrato su pareti divisorie fermacell con tamponamento a lastra doppia, agire come segue: lo strato interno di lastre (1° strato) deve essere posato

fino al pavimento; accorciare invece lo strato di lastre a vista (2° strato) dell'altezza prevista per il battiscopa. Per la protezione al fuoco e l'isolamento acustico, il rivestimento ridotto nella zona del battiscopa rappresenta un punto debole della parete. Per mantenere la protezione al fuoco e l'isolamento acustico di partenza, nell'intercapedine della parete si devono installare degli strati supplementari di lastre. Utili indicazioni sono contenute nella DIN 4102 Parte 4 par. 4.10. Con montanti a C $\geq 75 \times 0,6$ mm possono essere ampiamente compensate anche eventuali riduzioni dell'isolamento acustico.

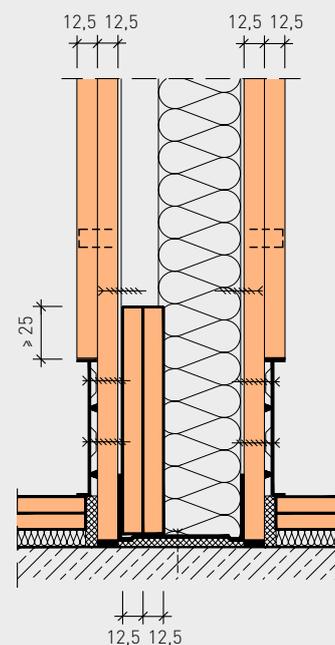
Le quote accanto ai disegni sono ricavate dalla DIN 4102 Parte 4 per le costruzioni a secco con requisiti antincendio.



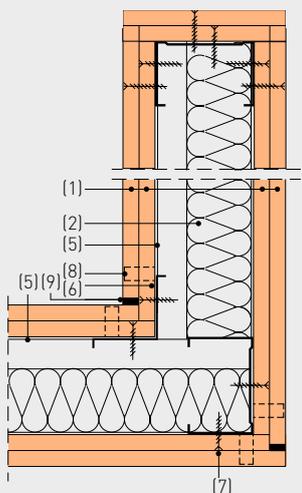
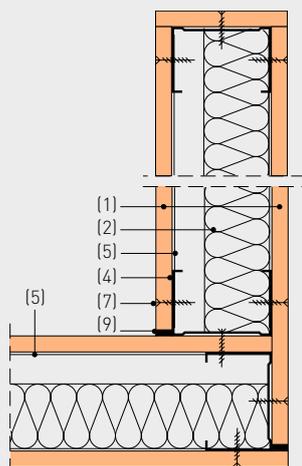
Battiscopa sporgente su tamponamento a singolo/doppio strato fermacell



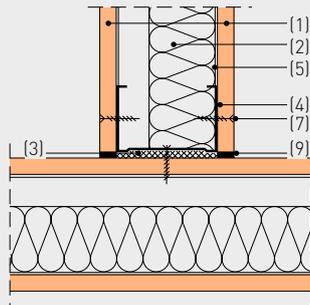
Battiscopa arretrato su tamponamento a singolo strato fermacell (misure in mm)



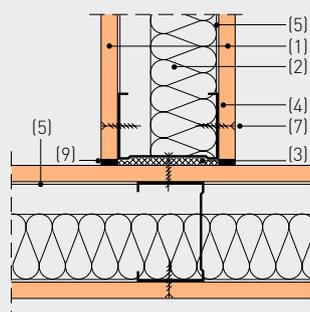
Battiscopa arretrato secondo DIN 4102 Parte 4 (misure in mm)



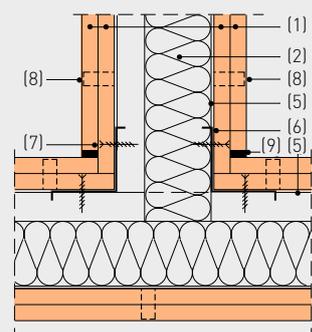
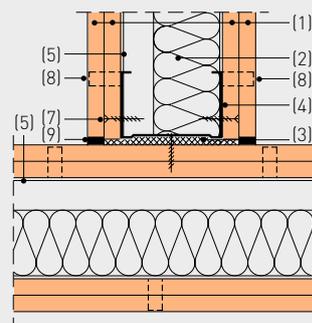
Collegamenti ad angolo con lastra singola e doppia e testata parete libera



Collegamenti a "T" di pareti a lastra singola e doppia.
Montante a C avvitato nelle lastre fermacell



Collegamento a "T", montante a C avvitato nel montante a C



Collegamento a "T" con fianco della parete continua interrotto e angolare interno a L

- 1) **fermacell** Lastre in gesso-fibra da 12,5 o 10 mm
- 2) Materiale isolante
- 3) Strisce isolanti perimetrali
- 4) Montante a C
- 5) Guida a U

- 6) Profilato angolare interno a L
- 7) **fermacell** Viti autofilettanti 3,9 x 30
- 8) Graffe zincate per fissaggio lastra su lastra
- 9) **fermacell** Stucco per giunti

9.6 Collegamenti ad angolo e a "T"

Nelle figure in alto sono illustrati particolari esecutivi di pareti divisorie fermacell che, disposte perpendicolarmente fra loro, formano un angolo o un collegamento a "T". In modo analogo sono realizzati anche collegamenti di pareti fermacell a croce e giunti di testa ad angolo non retto. In quest'ultimo caso si raccomanda l'impiego di profili metallici angolari.

In pareti divisorie con elevate esigenze di isolamento acustico è opportuno interrompere il tamponamento fermacell della parete divisoria intersecante.

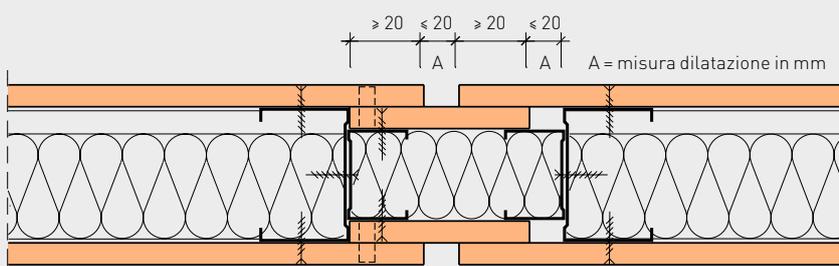
A questo scopo le lastre in gesso-fibra **fermacell** devono essere fissate direttamente nella zona dell'angolo o del giunto a "T" a dei profilati ad angolo a L, esterni o interni alla parete.

I giunti ad angolo delle lastre in gesso-fibra **fermacell** saranno trattati come indicato nel paragrafo 2.5 mediante la tecnica del giunto stuccato.

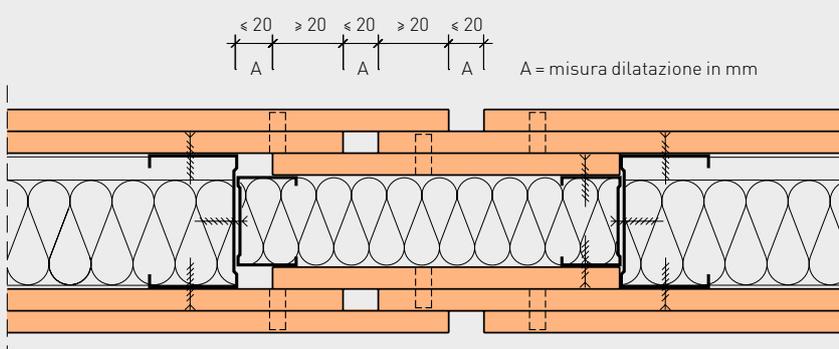
Anche se vengono impiegate orditure in legno in luogo di quelle metalliche, valgono le stesse considerazioni fin qui riportate.

9.7 Testata libera della parete

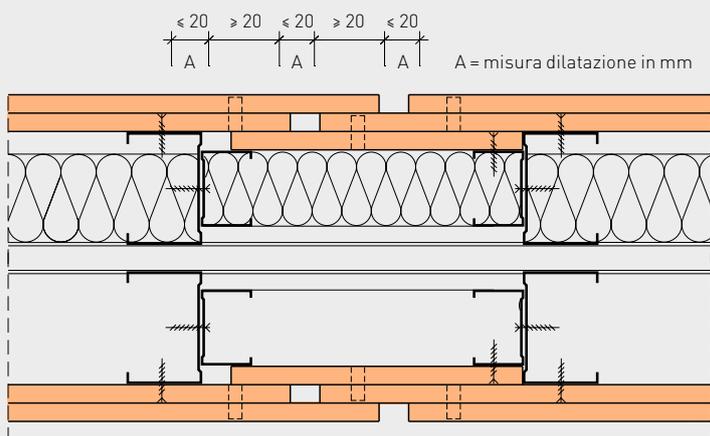
Indipendentemente dal numero di strati di tamponamento e dallo spessore delle lastre, le pareti con testata libera possono essere realizzare con normali montanti a C e con altezza massima di 2,60 m. A partire dai 2,60 m di altezza, per garantire stabilità alla struttura sono necessari profili con spessore fino a 2 mm.



Parete divisoria fermacell, tamponamento con singolo strato di lastre.
Giunto di dilatazione con strisce di lastra



Parete divisoria fermacell, tamponamento con doppio strato di lastre.
Giunto di dilatazione con strisce di lastra



Parete divisoria fermacell con orditura doppia parallela, tamponamento con doppio strato di lastre. Giunto di dilatazione con strisce di lastra

9.8 Giunti di dilatazione

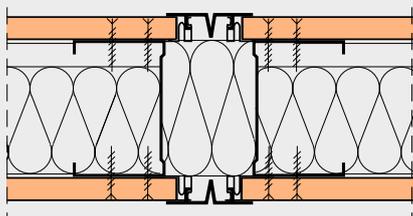
I giunti di dilatazione in pareti divisorie fermacell con sottostruttura di metallo sono necessari laddove nell'edificio sono presenti giunti strutturali.

In ogni caso, dal momento che le pareti divisorie con lastre in gessofibra **fermacell** sono soggette a variazioni della lunghezza (dilatazioni e contrazioni) legate al mutare delle condizioni climatiche, dovranno comunque essere previsti dei giunti di dilatazione. In particolare nei seguenti casi:

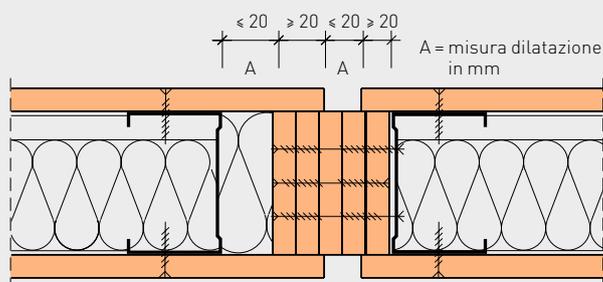
- con giunti stuccati, almeno ogni 8,0 m
- con giunti incollati, almeno ogni 10,0 m

La progettazione e la realizzazione di giunti di dilatazione per pareti fermacell con tamponamento a singole e doppie lastre sono illustrati in questa pagina.

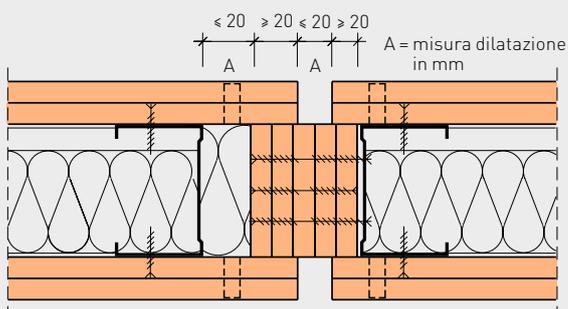
La realizzazione di questi giunti garantisce una discontinuità coerente e sicura delle due parti del divisorio da separare (cioè sia della zona del tamponamento fermacell, sia della sottostruttura). È necessario rispettare le disposizioni relative a isolamento acustico e protezione al fuoco (utili indicazioni sono contenute nella DIN 4102 Parte 4 par. 4.10).



Parete divisoria fermacell con orditura a lastra singola senza esigenze di protezione al fuoco. Giunto di dilatazione con profilato supplementare



Parete divisoria fermacell, tamponamento con singolo strato di lastre. Giunto di dilatazione con fascio di lastre



Parete divisoria fermacell, tamponamento con doppio strato di lastre. Giunto di dilatazione con fascio di lastre

In pareti sottili con sottostruttura in montanti a C da 50 x 0,6 è ideale l'esecuzione con fascio di lastre come da illustrazione. Gli spezzoni di gessofibra vengono fissati con viti passanti M6 (fori 8 mm) e posti a distanza di 1000 mm.

Le quote accanto ai disegni sono ricavate dalla DIN 4102 Parte 4 per le costruzioni a secco con requisiti antincendio.

10 Porte, riquadri a vetri

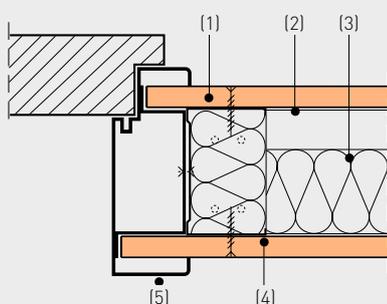
10.1 Montaggio delle porte, aperture nelle pareti

Con telai monoblocco il montaggio delle porte in pareti fermacell viene eseguito assieme al montaggio della sottostruttura; con telai in più parti la posa è eseguita al termine del tamponamento e anche dell'eventuale finitura superficiale.

Indipendentemente dal tipo di telaio della porta devono comunque essere previste delle aperture nella parete (nell'orditura e nel tamponamento) di grandezze adeguate agli elementi da montare in seguito (profili di rinforzo o controtelai e il telaio della porta o dell'apertura stessa).

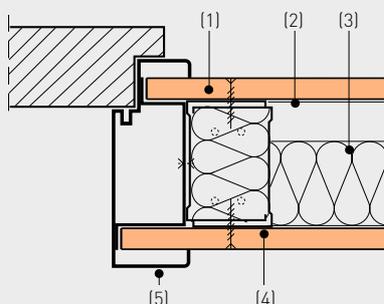
Le guide a U a pavimento devono essere interrotte in corrispondenza della porta.

I materiali isolanti e le lastre in gessofibra **fermacell** devono essere montati sui telai nella zona delle aperture delle porte come descritto nel paragrafo 10.4.



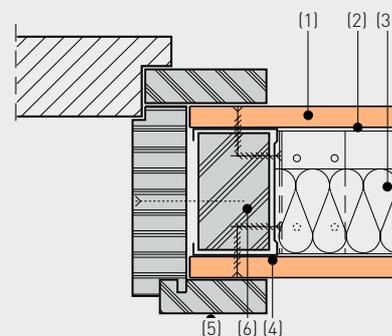
- (1) **fermacell** Lastra in gessofibra
- (2) Guida a "U"
- (3) Lana minerale
- (4) Montante a C

Fissaggio del telaio direttamente al montante a C

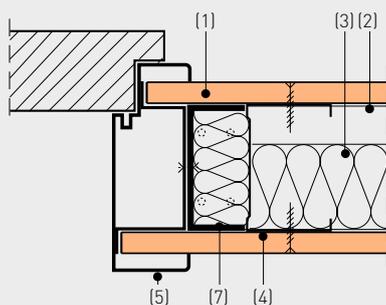


- (5) Telaio della porta
- (6) Rinforzo in legno
- (7) Profilo di rinforzo a U
- (8) **fermacell** Vite con punta perforante

Fissaggio del telaio ad una coppia di montanti a C inscatolati fra loro

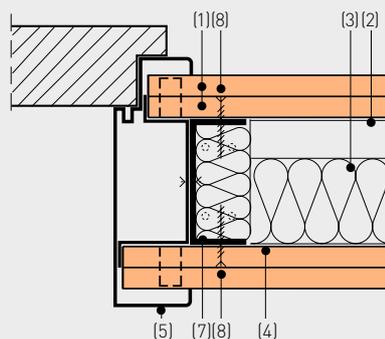


Fissaggio del telaio ai montanti a C con rinforzo in legno



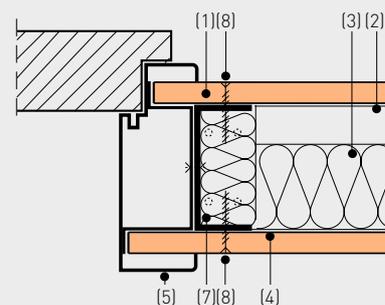
- (1) **fermacell** Lastra in gessofibra
- (2) Guida a U
- (3) Lana minerale
- (4) Montante a C

Fissaggio del telaio a profilati di rinforzo a U; tamponamento con lastra singola (giunti stuccati o lastre TB)



- (5) Telaio della porta
- (6) Rinforzo in legno
- (7) Profilo di rinforzo a "U"
- (8) **fermacell** Vite con punta perforante

Fissaggio del telaio a profilati di rinforzo a U; tamponamento con doppia lastra



Fissaggio del telaio a profilati di rinforzo a U; tamponamento con lastra singola (giunti incollati)

10.2 Schema di montaggio dei telai

Per il fissaggio dei telai delle porte su pareti distributive o tagliafuoco possono essere adottate varie modalità.

A seconda dell'altezza della stanza (altezza parete), della larghezza della porta, del peso del battente incluse le guarnizioni, ecc., si configurano diversi modi di fissaggio:

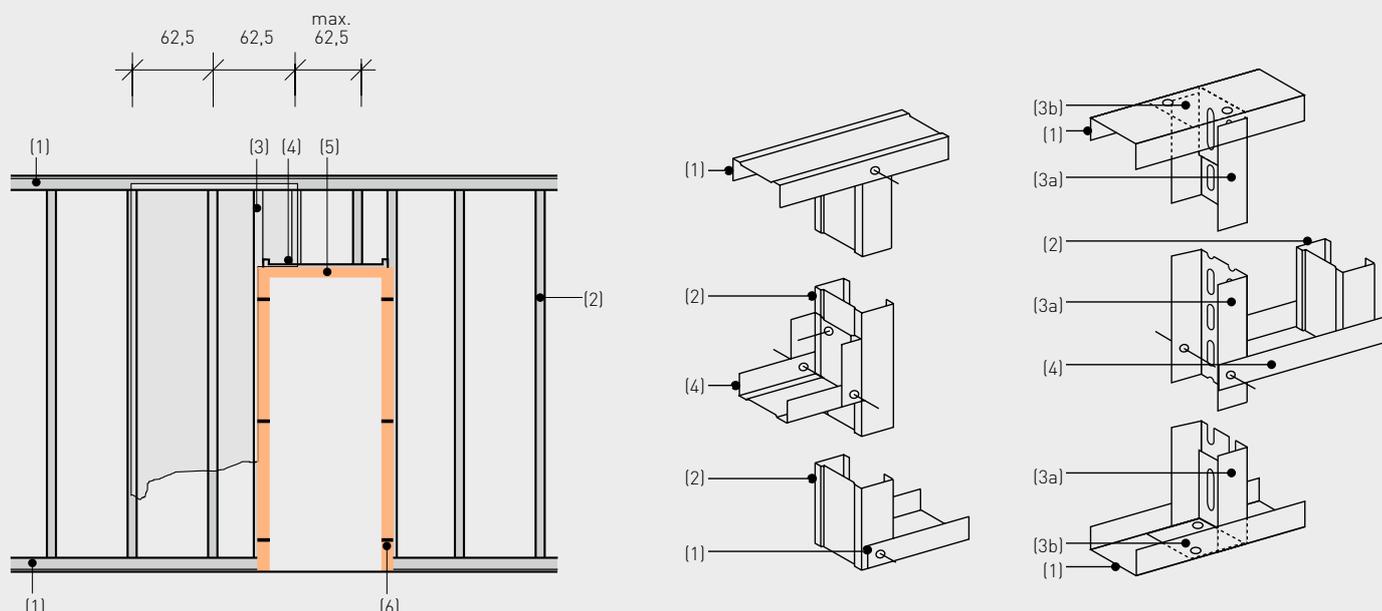
- fissaggio del telaio della porta direttamente ai comuni montanti a C in metallo
- fissaggio del telaio della porta ai montanti a C inseriti l'uno nell'altro (inscatolati)
- fissaggio del telaio della porta a profili a C rinforzati con appositi listelli in legno
- fissaggio del telaio della porta a profilati di rinforzo a U con spessore di 2 mm

Fissaggio del telaio della porta direttamente ai comuni montanti a C in metallo

Quando si verifica una delle seguenti condizioni:
battente della porta leggero (circa 25 kg incluse le guarnizioni) e/o larghezza della porta fino a max 88,5 cm e/o altezza della stanza (altezza parete) nella zona dell'apertura fino a max 2,60 m, è possibile fissare il telaio direttamente ai montanti in metallo a C indipendentemente dal tipo (cassepote, telai in legno, telai abbraccianti).

Fissaggio del telaio della porta a profili a C rinforzati con appositi listelli in legno

Quando si verifica una delle seguenti condizioni:
battente della porta con peso medio/elevato (circa 35 kg incluse guarnizioni) e/o larghezza della porta fino a max 90 cm e/o un'altezza della stanza (altezza parete) nella zona dell'apertura fino a 2,60m, per il fissaggio del telaio si possono impiegare due montanti a C inseriti uno nell'altro. In alternativa si può realizzare un profilo "scatolare" inserendo una guida a U in un montante a C oppure inserendo un listello in legno in un montante a C. In tutti i casi i profili di rinforzo devono essere realizzati a tutta altezza (pezzo unico dal pavimento al soffitto).



- | | |
|-----------------------------------|---|
| (1) Guida a U | (3b) Angolare di raccordo a U |
| (2) Montante a C | (4) Profilo distanziatore a U come architrave |
| (3) Profilo di rinforzo a C o a U | (5) Telaio della porta |
| (3a) Profilo di rinforzo a U | (6) Fascetta di fissaggio/zanca |

Schema di montaggio del telaio con sottostruttura

Fissaggio del telaio della porta a profilati di rinforzo a U con spessore di 2 mm

Quando si verifica una delle seguenti condizioni:
 battente della porta pesante (peso con guarnizioni ≥ 35 kg) e/o una larghezza della porta ≥ 90 cm e/o un'altezza della stanza (altezza parete) nella zona del passaggio $\geq 2,60$ m,
 devono essere previsti dei profilati di irrigidimento/rinforzo particolarmente resistenti, eventualmente dotati di un rapporto di prova. Una soluzione particolarmente pratica è rappresentata da profilati di rinforzo a U con spessore 2 mm. I fori asolati presenti sul dorso dei profilati di rinforzo e dell'angolare di raccordo permettono l'assorbimento di lievi inflessioni della soletta e la compensazione di limitate variazioni nell'altezza della stanza.

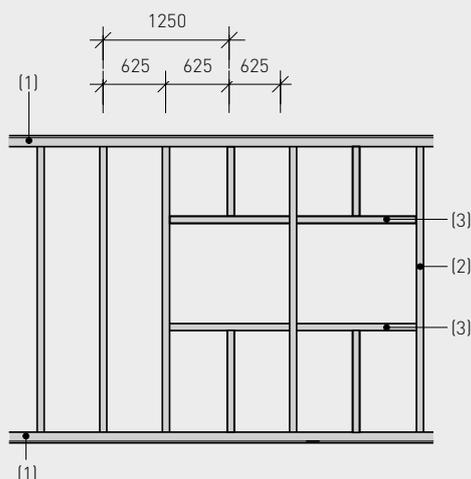
Se i profilati da 2 mm non fossero sufficienti devono essere previsti rinforzi di maggiore spessore.

Il tamponamento in gessofibra deve essere avvitato ai profilati di rinforzo tramite **fermacell** Viti con punta perforante. Con pareti con tamponamento a singola lastra, se si sceglie la tecnica dei giunti stuccati o dei giunti con lastre a bordo ribassato, il fissaggio può anche non avvenire direttamente nel profilo di rinforzo. In questo caso le lastre devono essere avvitate in un montante a C aggiuntivo collocato immediatamente a fianco. Per il fissaggio si usano le viti autofilettanti **fermacell** e la funzione dei giunti di dilatazione rimane invariata (si veda il par. 9.7).

Per assicurare un collegamento dinamico e affidabile dei telai di acciaio saldare, ai profilati di rinforzo verticali, due, tre o più zanche in metallo. Attraverso questi elementi si fisserà il telaio della porta alla sottostruttura di rinforzo (seguire in ogni caso le indicazioni del produttore del telaio).

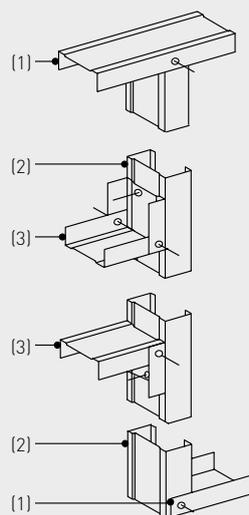
I profilati verticali di rinforzo, indipendentemente dal tipo scelto, devono essere posati in un unico pezzo ad altezza di parete (altezza stanza) e fissati direttamente alla costruzione con angolari o piattine attraverso le guide a U superiori e inferiori. Le strisce isolanti perimetrali non sono necessarie in questa zona se il loro spessore è >5 mm oppure se non è possibile pressarle o compprimerle adeguatamente tramite tassellatura.

Con funzione di architrave, è infine posizionata una guida U sopra all'apertura della porta. Nel voltino soprastante l'architrave saranno inseriti dei montanti a C senza fissaggio meccanico a una distanza massima di 625 mm. Ciò garantisce che i giunti delle lastre non si formino in corrispondenza dei montanti della porta, ma al di sopra dell'architrave.



- (1) Guida a U
- (2) Montante a C
- (3) Profilato distanziatore a U con ripiegamento del dorso

Formazione di aperture per riquadri a vetri nelle pareti fermacell (dimensioni in cm)



Montaggio di profili distanziatori a U nell'orditura in acciaio nella zona dell'apertura per vetrate

10.3 Schema di montaggio di un'apertura per riquadro a vetro

La presenza nelle pareti fermacell di riquadri a vetri (per es. lucernari, vetrate mediane, per parapetti, ecc.) deve essere presa in considerazione già durante la fase di montaggio della sottostruttura. A questo scopo i montanti a C verticali nella zona dei riquadri a vetri devono essere posati con precisione in base alle dimensioni dell'apertura. Se questa misura è superiore a 625 mm, sotto e sopra le aperture devono essere collocati montanti a C verticali supplementari, da installare senza un fissaggio meccanico nelle guide a U e nei profili distanziatori.

In base al tipo e all'esecuzione della cornice, in posizione adiacente all'apertura è possibile utilizzare dei profili a U da 2 mm con rinforzo, al posto dei montanti a C e dei profilati distanziatori descritti. Il fissaggio dei profilati verticali e orizzontali fra loro deve essere realizzato con l'impiego di angolari idonei.

Il tamponamento fermacell nella zona di raccordo tra parete e apertura deve essere realizzato come descritto nel paragrafo 10.2.

10.4 Schema di tamponamento intorno ad aperture per porte e riquadri a vetri

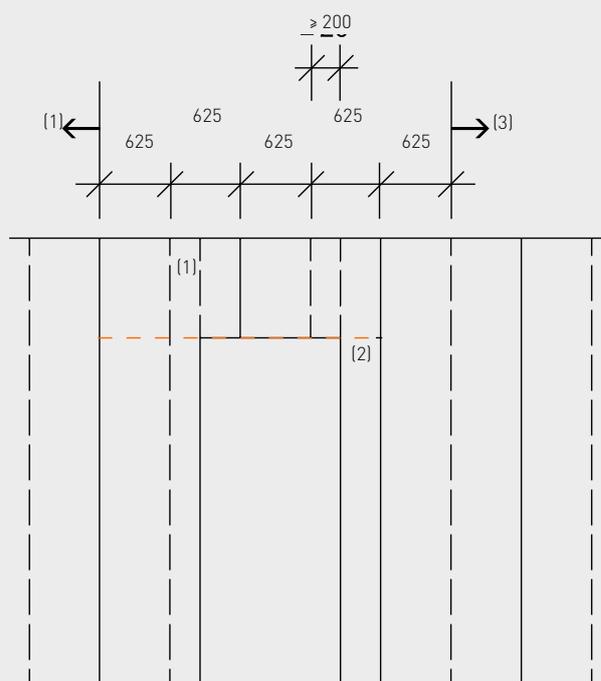
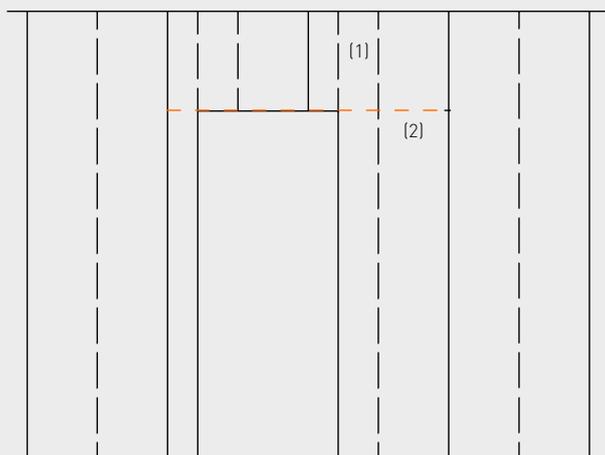
In tutti i casi nei quali l'altezza della stanza supera quella della porta, le lastre in gessofibra **fermacell** sono tagliate in modo tale che i giunti verticali non coincidano con la linea dei montanti o dei profilati di rinforzo adiacenti ai telai; è al contrario opportuno che si trovino sempre al di sopra delle aperture delle porte. Lo sfalsamento da rispettare non deve essere inferiore a 200 mm (si vedano le figure in basso).

Se non si riesce a evitare l'esecuzione di giunti orizzontali, utilizzare la tecnica del giunto incollato (si veda il paragrafo 2.6).

I giunti delle lastre del tamponamento anteriore e posteriore della parete devono essere sfalsati l'uno dall'altro nella zona dell'architrave della porta. Nel caso di tamponamento con più strati, i giunti dello strato esterno di lastre devono essere sfalsati di un montante

rispetto allo strato inferiore. Il fissaggio del tamponamento sopra l'apertura della porta viene eseguito con viti autofilettanti **fermacell** su profilati a C verticali, che sono collocati fra la guida a U del soffitto e la guida a U dell'architrave. L'avvitamento può essere effettuato soltanto sul profilato a C, non sulle guide a U.

Schema di tamponamento per parete divisoria fermacell con rivestimento a singola lastra



- (1) Profilato rinforzato ad altezza di stanza
- (2) Giunto orizzontale da eseguire come giunti incollati secondo parr. 2.5 e 2.6.
- (3) Per la continuazione del tamponamento nella zona di parete cieca è consentita la contrapposizione simmetrica dei giunti sui due lati della parete

Tamponamento del lato anteriore

Tamponamento del lato posteriore (dimensioni in mm)

11 Controsoffitti e rivestimenti di soffitti con lastre in gessofibra **fermacell**

11.1 Interassi della sottostruttura

Nei controsoffitti le parti portanti della sottostruttura devono corrispondere alle misure riportate nella tabella in basso. Altre sottostrutture devono essere dimensionate in modo tale che non venga superata l'inflessione ammissibile pari a un 1/500 della luce tra sostegni. I valori riportati nella tabella della pagina successiva tengono conto di questo limite.

Il fissaggio della sottostruttura deve avvenire mediante mezzi idonei e in particolare: viti oppure chiodi o graffe inseriti a croce (DIN 1052) per il legno, elementi di collegamento appositi per i profili di metallo.

11.2 Controsoffitti sospesi con fermacell

Per i controsoffitti sospesi, si utilizzano i sistemi di sospensione comunemente reperibili in commercio, come ganci Nonius, barre asolate, ganci a molla regolabili o aste filettate.

Per il fissaggio di queste strutture ai solai pieni, si devono utilizzare tasselli adeguati per questa tipologia di impiego e di carico, certificati come prodotti idonei per queste applicazioni.

La sezione trasversale dei sistemi di aggancio deve essere dimensionata in modo da garantire un'adeguata resistenza al soffitto da appendere.

Per l'esecuzione dei giunti tra le lastre fermacell osservare le indicazioni riportate nel paragrafo 2.5.

11.3 Interassi, distanze e sezioni di profili e di listelli per rivestimenti di soffitti e controsoffitti sospesi

Campo di applicazione / Tipologia struttura	Classe d'uso: umidità relativa dell'aria	Interassi massimi della sottostruttura in mm con spessori diversi di lastre in gessofibra fermacell				Riferimento in figura
		10 mm	12,5 mm	15 mm	18 mm	
Tamponamento di soffitti e tetti, controsoffitti	Ambienti per uso domestico ¹⁾	420	500	550	625	f
	Struttura e/o uso in ambienti con umidità dell'aria occasionalmente elevata ²⁾	335	420	500	550	

¹⁾ ad es. ambienti domestici umidi della zona giorno o ambienti con sollecitazioni simili con umidità dell'aria occasionalmente elevata a seconda dell'uso.

²⁾ ad es. con sottofondi umidi o intonaci oppure in condizioni diverse rispetto a quanto descritto prima e comunque non in ambienti soggetti costantemente a umidità dell'aria elevata (ambienti umidi, ecc.)

Sottostruttura in mm		Distanze ammesse tra i sistemi di sospensione in mm con carico complessivo ³⁾			Riferimento in figura
		fino a 15 kg/m ²	fino a 30 kg/m ²	fino a 50 kg/m ²	
Profilati in lamiera d'acciaio¹⁾					
Profilo di fondo	CD 60 x 27 x 06	900	750	600	a
Profilo portante	CD 60 x 27 x 06	1000	1000	750	b
Listelli in legno (larghezza x altezza) [mm x mm]					
Listello di fondo, fissaggio diretto al soffitto	48 x 24	750	650	600	c
	50 x 30	850	750	600	
	60 x 40	1000	850	700	
Listello di fondo, sospeso al soffitto	30 x 50 ²⁾	1000	850	700	d
	40 x 60	1200	1000	850	
Listello portante	48 x 24	700	600	500	e
	50 x 30	850	750	600	
	60 x 40	1100	1000	900	

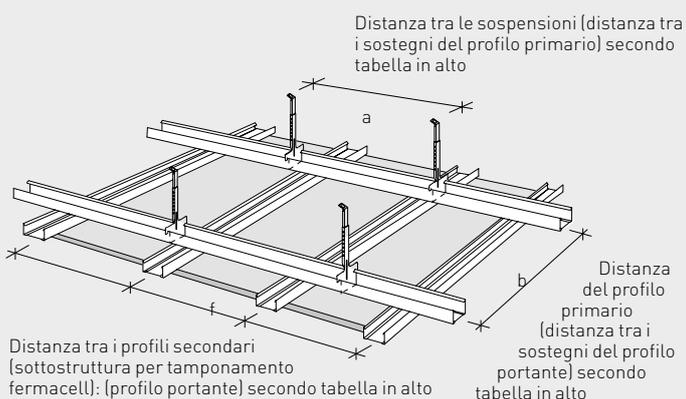
Per distanza tra i sistemi di sospensione si intende: la distanza degli elementi di sospensione nei profili primari e nei listelli di fondo; la distanza dei profili primari o dei listelli di fondo nei profili portanti o nei listelli portanti.

¹⁾ Profilati a freddo comunemente reperibili in commercio in lamiera d'acciaio (secondo EN 14195).

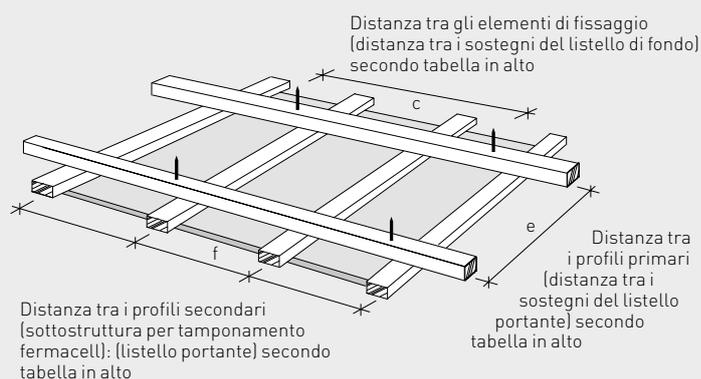
²⁾ Solo se in combinazione con listelli portanti di 50 mm di larghezza e 30 mm di altezza.

³⁾ Nel calcolo delle sollecitazioni statiche complessive tener conto anche di eventuali carichi aggiuntivi come ad es. plafoniere o altre installazioni.

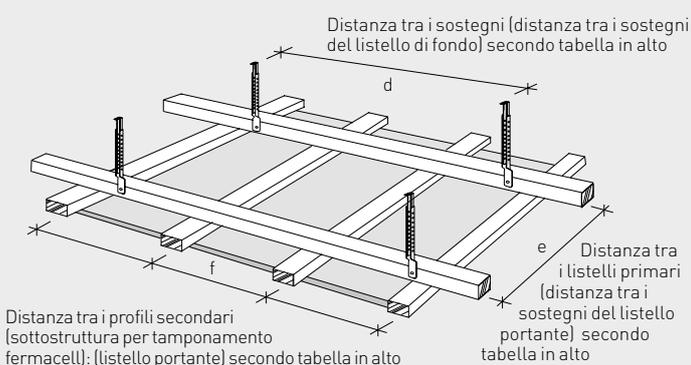
Controsoffitto sospeso con orditura metallica



Rivestimento del soffitto fissato direttamente con struttura in legno



Controsoffitto sospeso con orditura in legno



11.4 Tipologie e distanze dei fissaggi

Tutti gli elementi di fissaggio devono essere sufficientemente protetti contro la corrosione. Le lastre in gessofibra **fermacell** sono fissate al legno con graffe o con le viti autofilettanti **fermacell**. Sulle orditure metalliche con spessore della lamiera fino a 0,7 mm si usano le viti autofilettanti **fermacell**. Tutti gli elementi di fissaggio devono penetrare a fondo nella lastra e devono

essere stuccati con lo stucco per giunti **fermacell**. L'applicazione delle lastre in gessofibra **fermacell** deve avvenire senza generare sollecitazioni. Nel fissare le viti nella sottostruttura si può procedere dal centro della lastra verso i bordi oppure da un bordo all'altro della lastra. In ogni caso non si deve cominciare con il fissaggio di tutti gli angoli per poi procedere verso

il centro della lastra. Si ricorda infine che è necessario premere saldamente le lastre all'orditura durante le fasi di avvitarimento/graffatura.

È inoltre fondamentale che i bordi delle lastre che convergono sulla medesima sottostruttura siano sempre paralleli tra loro.

Distanza e quantità dei mezzi di fissaggio in strutture di soffitti con lastre in gessofibra **fermacell** per m² di superficie del soffitto

Spessore lastra/Struttura	Graffe (zincate e rivestite con resina) s ≥ 1,5 mm			fermacell Viti autofilettanti d = 3,9 mm		
	Lunghezza [mm]	Distanza [cm]	Consumo [pz/m ²]	Lunghezza [mm]	Distanza [cm]	Consumo [pz/m ²]
Metallo - 1 strato						
10 mm	-	-	-	30	20	22
12,5 mm	-	-	-	30	20	19
15 mm	-	-	-	30	20	16
Metallo - 2 strati/2° strato fissato alla sottostruttura						
1° strato: 10 mm	-	-	-	30	30	16
2° strato: 10 mm	-	-	-	40	20	22
1° strato: 12,5 mm	-	-	-	30	30	14
2° strato: 12,5 mm	-	-	-	40	20	19
1° strato: 15 mm	-	-	-	30	30	12
2° strato: 12,5 mm o 15 mm	-	-	-	40	20	16
Metallo - 3 strati/3° strato fissato alla sottostruttura						
1° strato: 15 mm	-	-	-	30	30	12
2° strato: 12,5 mm	-	-	-	40	30	12
3° strato: 12,5 mm	-	-	-	55	25	20
Legno - 1 strato						
10 mm	≥ 30	15	30	30	20	22
12,5 mm	≥ 35	15	25	30	20	19
15 mm	≥ 44	15	20	40	20	16
Legno - 2 strati / 2° strato fissato alla sottostruttura						
1° strato: 10 mm	≥ 30	30	16	30	30	16
2° strato: 10 mm	≥ 44	15	30	40	20	22
1° strato: 12,5 mm	≥ 35	30	14	30	30	14
2° strato: 12,5 mm	≥ 50	15	25	40	20	19
1° strato: 15 mm	≥ 44	30	12	40	30	12
2° strato: 12,5 mm o 15 mm	≥ 60	15	22	40	20	16
Legno - 3 strati / 3 strati fissati alla sottostruttura						
1° strato: 15 mm	-	-	-	40	30	12
2° strato: 12,5 mm	-	-	-	40	30	12
3° strato: 12,5 mm	-	-	-	55	20	16

Nota:

- Nel caso di soffitti rivestiti con 4 strati di lastre in gessofibra **fermacell** da 10 mm, l'ultima lastra può essere fissata direttamente alla sottostruttura con le viti autofilettanti **fermacell** da 3,9 x 55 mm.
- Nel caso si richiedano soffitti con requisiti di protezione al fuoco, le distanze degli elementi di fissaggio che si discostano da quelle contenute nella tabella possono essere stabilite di volta in volta dagli specifici rapporti di prova.
- Per il fissaggio delle lastre in gessofibra **fermacell** da 10 mm, 12,5 mm e 15 mm su una sottostruttura metallica con profilo al massimo di 2 mm di spessore, si possono utilizzare le viti **fermacell** con punta perforante da 3,5 x 30 mm. Sono richieste ca. 5 viti per ogni metro del profilo.

Distanza e quantità di mezzi di fissaggio in strutture di soffitti con lastre in gessofibra fermacell con fissaggio lastra su lastra

Fissaggio del primo strato di lastre come per soffitti in metallo/legno a lastra singola

Spessore lastra/Struttura	Graffe espansibili (zincate e rivestite con resina) $s \geq 1,5$ mm, distanza file ≤ 30 cm			fermacell Viti autofilettanti $d = 3,9$ mm, distanza file ≤ 30 cm		
	Lunghezza [mm]	Distanza [cm]	Consumo [pz/m ²]	Lunghezza [mm]	Distanza [cm]	Consumo [pz/m ²]
Ulteriore strato di lastre del controsoffitto						
fermacell da 10 mm su fermacell da 10 o 12,5 mm	18-19	12	35	30	15	30
fermacell da 12,5 mm su fermacell da 12,5 o 15 mm	21-22	12	35	30	15	30
fermacell da 15 mm su fermacell da 15 mm	25-28	12	35	30	15	30

11.5 Raccordi a soffitto

In corrispondenza dei raccordi tra soffitti o tetti in gessofibra **fermacell** a uno o più strati di rivestimento e i supporti realizzati con materiali diversi (ad es. murature intonacate, calcestruzzo, laterizi, acciaio o legno), deve essere assicurata una separazione tra i differenti prodotti da costruzione. Al fine di evitare collegamenti rigidi, di seguito sono riportate diverse possibilità (si vedano anche le immagini in basso).

Prima del tamponamento della sottostruttura con lastre in gessofibra **fermacell**, applicare delle strisce adesive o la pellicola in PE sul corpo della costruzione in corrispondenza dell'orditura e lasciar sporgere sulla superficie esterna del tamponamento.

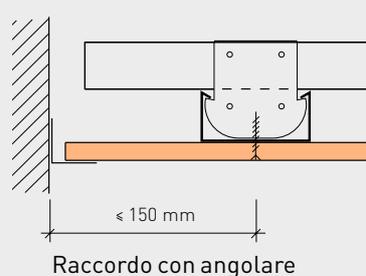
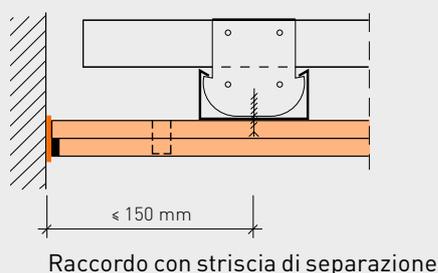
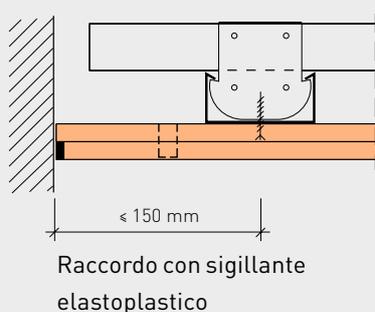
Mantenere un giunto largo 5-7 mm tra il tamponamento e l'elemento costruttivo adiacente. Riempire i giunti con **fermacell** Stucco per giunti. Dopo l'indurimento dello stucco per giunti **fermacell**, rimuovere le parti in esubero delle strisce adesive a livello della lastra.

Chiudere i giunti di raccordo fra le lastre in gessofibra **fermacell** e l'elemento costruttivo adiacente con un sigillante elastoplastico con assorbimento della dilatazione permanente almeno del 20%. Il giunto di raccordo deve essere realizzato con una larghezza di 5-7 mm. Durante la stuccatura, bisogna osservare le linee guida di lavorazione del produttore del materiale sigillante. Assicurarsi di far aderire entrambe le parti del raccordo; il giunto deve mostrare su tutta la sua lunghezza la stessa larghezza.

Chiudere i giunti di raccordo tra le lastre in gessofibra **fermacell** e l'elemento costruttivo adiacente con angolari di raccordo.

Entrambi i metodi di separazione sopra citati (raccordi trattati con strisce adesive o pellicola in PE e stucco per giunti **fermacell**) presuppongono che dalla struttura grezza non ci si aspetti alcun movimento.

La distanza tra il profilo portante dell'orditura per il soffitto e la parete deve essere di ca. 150 mm. Non è possibile un collegamento rigido all'angolare di raccordo.



11.6 Raccordo a parete con scuretto

I raccordi a parete con scuretto vengono realizzati sopra il tamponamento con fasci verticali di lastre in gessofibra **fermacell**. Accorgimenti particolari devono essere rispettati nel caso siano richiesti al controsoffitto requisiti di protezione al fuoco.

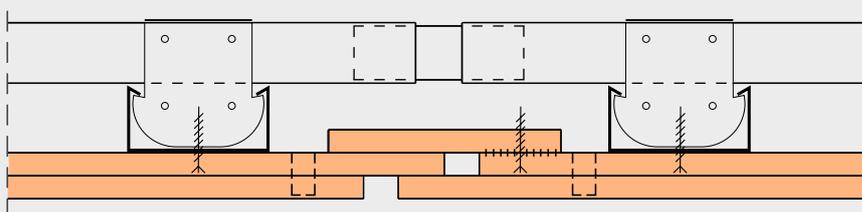
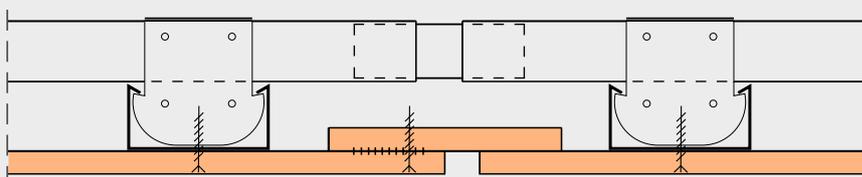
11.7 Giunti di dilatazione

I giunti di dilatazione in soffitti e tetti sono necessari laddove nell'edificio sono presenti giunti strutturali. In ogni caso, dal momento che i soffitti e i tetti rivestiti con lastre in gessofibra **fermacell** sono soggetti a variazioni della lunghezza (dilatazioni e contrazioni) legate al mutare delle condizioni climatiche, dovranno comunque essere previsti dei giunti di dilatazione. I giunti di dilatazione vanno collocati:

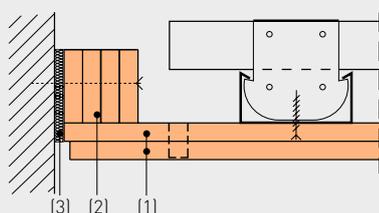
- con giunti stuccati, a distanze massime di 8,0 m
- con giunti incollati, a distanze massime di 10,0 m

La progettazione e la realizzazione di giunti di dilatazione per soffitti e tetti fermacell con tamponamento a singole e doppie lastre sono illustrati in questa pagina. La realizzazione di questi giunti garantisce una discontinuità coerente e sicura delle due parti di soffitto da separare (cioè sia della zona del tamponamento fermacell, sia della sottostruttura). È necessario rispettare le disposizioni relative alla protezione al fuoco (utili suggerimenti sono contenuti nella DIN 4102 Parte 4 par. 4.10).

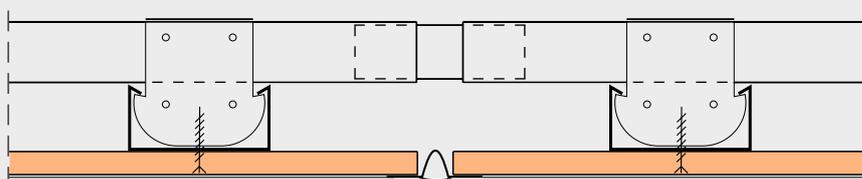
- (1) **fermacell** Lastre in gessofibra da 10 mm (12,5 mm)
 (2) Fascio di lastre
 (3) Strisce isolanti perimetrali (con esigenze di protezione al fuoco, in lana minerale, classe di reazione al fuoco A1, punto di fusione > 1 000 °C)



Struttura del soffitto/tetto fermacell con esigenze di protezione al fuoco. Giunto di dilatazione nel tamponamento con uno o due strati. Strisce di lastra incollate su un lato e avvitate.



Raccordo con fascio di lastre



Struttura del soffitto/tetto fermacell senza esigenze di protezione al fuoco. Giunto di dilatazione con profilo supplementare.

12 Fissaggio dei carichi su pareti e controsoffitti

12.1 Singoli carichi leggeri sospesi

Singoli carichi leggeri, che agiscono perpendicolarmente e parallelamente alla superficie della parete con una sporgenza contenuta, come nel caso di quadri o decorazioni, possono essere fissati direttamente alle lastre fermacell con i mezzi di fissaggio appropriati e comunemente reperibili in commercio, senza ulteriori sottostrutture di rinforzo. A questo scopo sono adatti chiodi, ganci per quadri con attacco a uno o più chiodi oppure viti e tasselli. Nelle tabelle sono indicati i carichi ammessi degli elementi di fissaggio. Tali valori garantiscono un fattore di sicurezza 2, con una condizione di sollecitazione a fatica con umidità relativa dell'aria fino all'85 %.

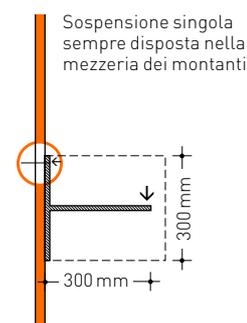
Singoli carichi leggeri sospesi su lastre in gessofibra fermacell

Ganci per quadri con fissaggio a chiodo ¹⁾	Carico consentito in kN per ciascun gancio secondo lo spessore della lastra in gessofibra fermacell ²⁾ (100 kg = 1 kN)				
	10 mm	12,5 mm	15 mm	18 mm	10 + 12,5 mm
	0,15	0,17	0,18	0,20	0,20
	0,25	0,27	0,28	0,30	0,30
	0,35	0,37	0,38	0,40	0,40

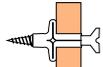
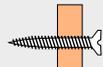
¹⁾ Carico di rottura dei ganci a seconda della tipologia. Fissaggio dei ganci solo su lastra indipendentemente dalla sottostruttura.

²⁾ Fattore di sicurezza 2 (sollecitazione a fatica con umidità relativa dell'aria fino all'85 %).

In caso di distanze minori dei tasselli, per ogni tassello è possibile applicare il 50 % del rispettivo carico massimo ammesso. Il totale dei singoli carichi non deve superare 1,5 kN/m per le pareti a orditura semplice e 0,4 kN/m per le contropareti autoportanti o pareti divisorie a orditura doppia indipendente. Nel caso i valori del carico superino 0,4 kN/m in pareti con rivestimento a singola lastra, i giunti orizzontali dovranno avere un rinforzo retrostante oppure dovranno essere incollati. Nel caso di carichi superiori a quelli elencati, la parete o la controparete dovranno essere opportunamente rinforzate.



Carichi a mensola medio-leggeri su lastre in gessofibra fermacell

Carichi a mensola fissati con tasselli o viti ¹⁾	Carico consentito in kN con sospensione singola secondo lo spessore della lastra fermacell ³⁾ (100 kg = 1 kN)					
	10 mm	12,5 mm	15 mm	18 mm	10 + 10 mm	12,5 + 10 mm
Tassello per muro cavo ²⁾ 	0,40	0,50	0,55	0,55	0,50	0,60
Vite con filettatura continua ø 5 mm 	0,20	0,30	0,30	0,35	0,30	0,35

¹⁾ Carico testato conformemente a norma DIN 4103, fattore di sicurezza 2.

²⁾ Rispettare le indicazioni d'uso del produttore.

³⁾ Distanza massima dei montanti dell'orditura: $\leq 50 \times$ spessore lastra. I valori di carico indicati nella tabella si possono sommare, se le distanze dei tasselli sono ≥ 500 mm.

12.2 Carichi a mensola medio-leggeri

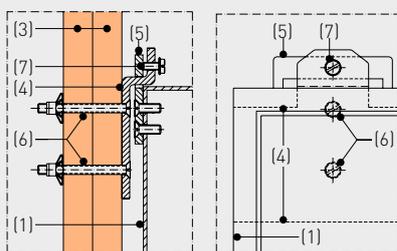
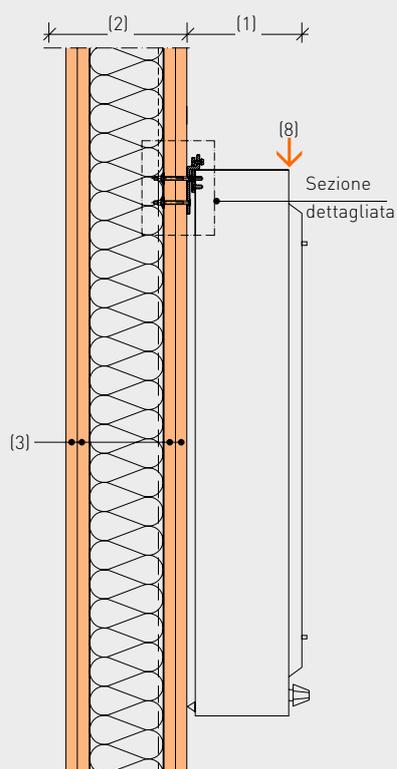
I carichi a mensola medio-leggeri, ad esempio scaffali, armadietti pensili, vetrine, lavagne ecc., possono essere fissati direttamente alle lastre in gessofibra **fermacell**. In questo caso è possibile impiegare solamente viti oppure tasselli per muro cavo di diverso tipo e comunemente reperibili in commercio. Non è necessario prevedere l'impiego di alcun tipo di sottostruttura aggiuntiva, come ad esempio profili disposti in modo trasversale.

I tasselli per vuoto con vite vengono inseriti nella lastra previa realizzazione del foro con il trapano. La loro espansione avviene sul retro della lastra. È opportuno rispettare le indicazioni relative al diametro dei fori da eseguire nel tamponamento e utilizzare le viti previste dai produttori dei tasselli.

Per i carichi ammessi dai mezzi di fissaggio in base allo spessore delle lastre **fermacell**, si rimanda al par. 12.1. I valori riportati garantiscono un fattore di sicurezza 2. Tali valori si possono sommare, se le distanze dei tasselli/fissaggi sono ≥ 50 cm.

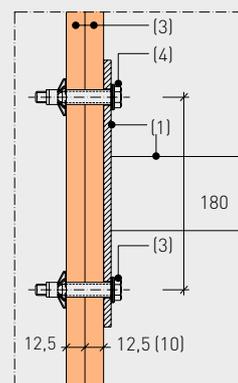
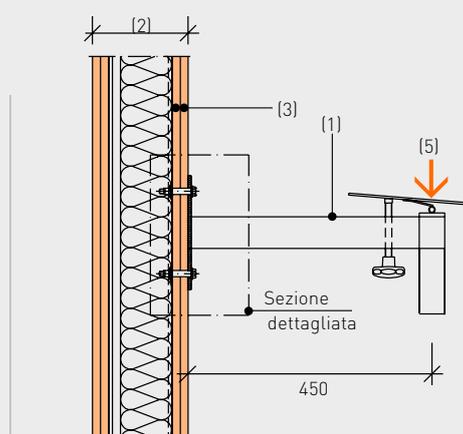
In alternativa il fissaggio di carichi a mensola medio-leggeri può anche avvenire, attraverso il tamponamento, direttamente sui montanti; è anche possibile utilizzare speciali sottostrutture o rinforzi posati nell'intercapedine della parete (a tal proposito si veda il par. 12.4).

Esempi di fissaggio di oggetti sospesi a parete con tasselli per muro cavo



Esempio:
apparecchio di osservazione di pellicole radiografiche

- (1) Apparecchio di osservazione di pellicole radiografiche
- (2) Parete divisoria **fermacell**
- (3) **fermacell** Lastra in gessofibra 12,5 mm
- (4) Guida di fissaggio
- (5) Ganci dell'apparecchio
- (6) Tasselli per muro cavo con viti M4
- (7) Vite di sicurezza
- (8) Carico ammesso secondo tabella (carichi a mensola medio-leggeri)



Esempio:
mensola per televisore/monitor

- (1) Mensola, fissaggio a parete con 4 tasselli
- (2) Parete divisoria **fermacell**
- (3) **fermacell** Lastra in gessofibra 12,5 mm
- (4) Tasselli per muro cavo con viti M8
- (5) Carico di rottura del fissaggio
 - nell'interasse tra i montanti 140 kg
 - in corrispondenza dei montanti a C 180 kg

(Dimensioni in mm)

12.3 Fissaggio dei carichi sul rivestimento di soffitti

Sulle lastre fermacell montate a rivestimento di soffitti o come controsoffitti è possibile applicare e fissare senza problemi dei carichi. A questo scopo hanno dato risultati particolarmente positivi i tasselli basculanti e i tasselli con alette ad ancora in metallo. Piccoli carichi "fissi" fino a 0,06 kN (in base alla DIN 18181:2008-10) possono anche essere applicati direttamente al tamponamento fermacell con viti (vite con filettatura continua e diametro ≥ 5 mm).

Per la sottostruttura devono essere tenuti in considerazione i carichi supplementari. Per quanto riguarda i requisiti antincendio, valgono le prescrizioni di carico contenute nei rapporti di prova.

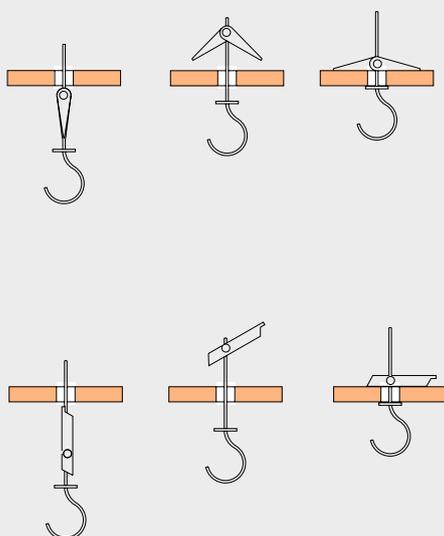
I carichi ammessi per ciascun mezzo di fissaggio in caso di carico di trazione assiale sono rilevabili dalla tabella sottostante.

Carichi fissati sul rivestimento di soffitti con tasselli basculanti o tasselli con alette a farfalla/ad ancora ¹⁾	Carico consentito in kN con sospensione singola ¹⁾ secondo lo spessore della lastra fermacell ²⁾ (100 kg = 1 kN)				
	10 mm	12,5 mm	15 mm	10 + 10 mm	12,5 + 12,5 mm
Tassello a basculante ³⁾ 					
Tassello ad ancora ³⁾ 	0,20	0,22	0,23	0,24	0,25

¹⁾ Carico testato conformemente a norma DIN 4103, fattore di sicurezza 2.

²⁾ Distanza massima dei montanti dell'orditura: ≤ 35 x spessore lastra.

³⁾ Rispettare le indicazioni d'uso del produttore.



Tasselli per carico di trazione assiale
(tasselli basculanti e tasselli con alette a farfalla/ad ancora)

12.4 Montaggio di colonne portanti per sanitari

Per il fissaggio su pareti e contropareti fermacell di carichi a mensola pesanti con sollecitazioni dinamiche, ad esempio sanitari (lavandini, WC sospesi, cassette incassate, bidet, orinatoiri), è necessario procedere al montaggio di una sottostruttura sufficientemente dimensionata dal punto di vista statico, come è il caso delle colonne portanti per sanitari.

I sanitari leggeri possono essere fissati su guide di metallo orizzontali, su travi in legno o su strisce di legno con spessore di almeno 40 mm. A tal proposito deve essere previsto un collegamento stabile tra gli elementi portanti e i montanti verticali a C. Per questo scopo è necessario orientare due montanti a C con il lato aperto rivolto verso il previsto rinforzo. Inserire quindi l'elemento di rinforzo tra

i due montanti e bloccarlo in modo rigido con viti (a seconda del dispositivo scelto, sarà necessario forare il dorso o le ali dei due montanti). Fondamentalmente gli elementi portanti devono essere disposti in modo che siano in aderenza con il lato interno del tamponamento fermacell. In corrispondenza della parte piegata del profilo a C si deve creare un'intaccatura.

I sanitari pesanti devono essere fissati a traverse o colonne portanti prefabbricate. A questo scopo esistono numerosi sistemi disponibili sul mercato che, di regola, possono essere forniti come supporti saldati a telaio in acciaio zincato oppure come sottostrutture in acciaio composite e regolabili. Questi telai si inseriscono fra i montanti a C delle sottostrutture delle pareti divisorie e vengono fissati ai montanti e al pavimento

con modalità che si differenziano in base al produttore. Il fissaggio al pavimento deve essere realizzato in linea di massima attraverso piastre di base sulla soletta portante (e non su un eventuale sottofondo flottante). Al riguardo occorre assolutamente verificare che la colonna portante sia montata a filo con il bordo anteriore dei montanti della parete.

Nel caso di carichi a mensola particolarmente pesanti e/o impianti sanitari molto frequentati o cavedi tecnici relativamente alti, nella zona della colonna portante è opportuno impiegare, al posto dei montanti a C, dei profilati di rinforzo a U dello spessore di 2 mm con angolari di raccordo a soffitto e pavimento.

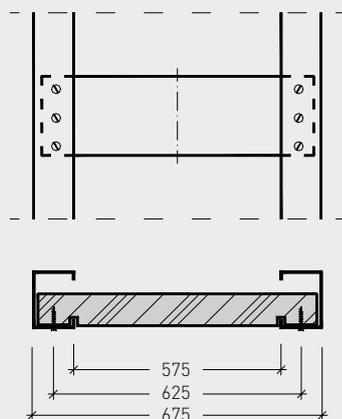
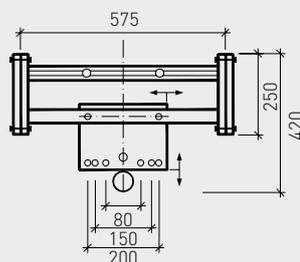
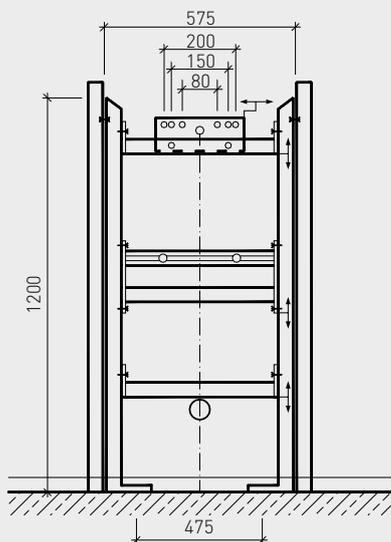


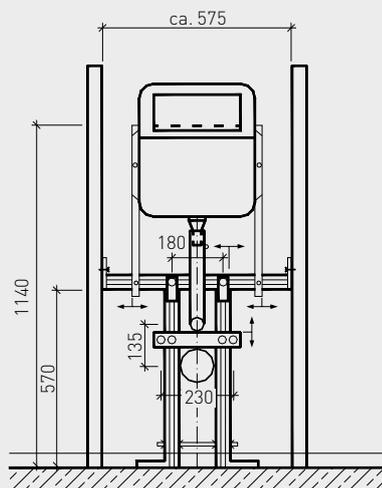
Tavola di legno o pannello di truciolare per lavandini leggeri (dimensioni in mm)



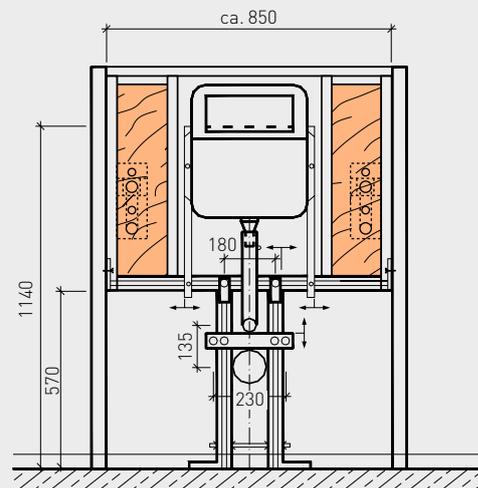
Traversa per lavandini leggeri (dimensioni in mm)



Colonna portante per lavandini, orinatoi o lavabi (dimensioni in mm)



Colonna portante per WC sospesi con cassetta di scarico (dimensioni in mm)



Colonna portante per WC sospeso con cassetta esterna e possibilità di fissaggio di impugnature ribaltabili (dimensioni in mm)

Se carichi a mensola particolarmente pesanti vengono montati in pareti a doppia orditura fermacell, i montanti a C verticali devono essere collegati fra loro ogni terzo dell'altezza della parete, mediante piattine metalliche o porzioni di lastra.

Se per il WC sono previste impugnature ribaltabili, si deve tenerne conto già al momento della scelta del sostegno portante (si veda la figura in alto).

Indipendentemente dal tipo e dall'esecuzione della sottostruttura di rinforzo o delle colonne portanti, i passaggi per tubi e fissaggi attraverso il tamponamento devono essere ritagliati in modo pulito realizzando fori con diametri di ca. 10 mm più grandi rispetto alle tubazioni; i bordi di taglio devono essere provvisti di una mano di fondo e devono essere chiusi con mastice elastico fungicida per giunti.

Con esigenze di protezione al fuoco, nella fase di progettazione, si deve prestare particolare attenzione alla natura delle traverse.

13 Protezione al fuoco con **fermacell**

13.1 Obiettivi della protezione

La Direttiva N.89/106/CE, il D.M. 16/02/2007 e il recente D.M. 03/08/2015 hanno introdotto in Italia i requisiti essenziali per i materiali da costruzione e, tra questi, la "sicurezza in caso di incendio". Tali criteri stabiliscono che ciascuna opera deve essere concepita e costruita in modo che in caso d'incendio:

- la capacità portante dell'edificio possa essere garantita per un periodo di tempo determinato;
- la produzione e la propagazione del fuoco e del fumo all'interno delle opere siano limitate;
- la propagazione del fuoco a opere vicine sia limitata;
- gli occupanti possano lasciare l'opera o possano essere soccorsi altrimenti;
- sia presa in considerazione la sicurezza delle squadre di soccorso.

Con riferimento al contributo che i sistemi di protezione passiva a secco possono offrire, diventa possibile ricondurre a due i settori nei quali appare particolarmente utile l'impiego di questa versatile tecnologia:

- Nella costruzione di sistemi di compartimentazione, per limitare e contenere la propagazione del fuoco attraverso soffitti, pareti, setti, ecc. agli ambienti confinanti (sia all'interno dello stesso edificio sia verso quelli adiacenti).
Un esempio in tal senso è rappresentato dalle vie di fuga e di soccorso (corridoi, vani scale, finestre) che devono essere capaci di garantire un'evacuazione veloce delle persone dagli ambienti in fiamme verso l'esterno dell'edificio.
- Misure a garanzia della stabilità statica degli elementi costruttivi portanti (murature, pilastri, travi, solai) per un intervallo di tempo sufficiente.

I requisiti di protezione al fuoco nelle costruzioni fanno dunque riferimento ai singoli elementi strutturali (per es. pareti, soffitti, scale, ecc.), a determinate e strategiche aree di un edificio (ad es. vie di fuga, vani scale, ecc.) e agli ambienti soggetti ad attività umana in generale. Sono stabiliti i requisiti riguardanti soprattutto le proprietà dei prodotti da costruzione (classe di reazione al fuoco) e dei sistemi protettivi (resistenza al fuoco). L'individuazione, in fase progettuale, dei requisiti stabiliti dalle disposizioni di legge in vigore, dipende soprattutto da:

- destinazione dell'edificio (per la quale vi sono o non vi sono specifiche disposizioni di settore e che può essere soggetta o meno al controllo dei VVFF);
- dimensioni dell'edificio;
- affollamento complessivo della costruzione;
- carico d'incendio.

13.2 Classi di reazione al fuoco

Lo sviluppo di un incendio e la sua propagazione in un locale sono influenzati dal comportamento al fuoco dei materiali da costruzione circostanti. Riguardo al comportamento al fuoco, la normativa nazionale fa propri i contenuti della EN 13501-1 e stabilisce, in funzione del campo di applicazione del prodotto da costruzione, una serie di tabelle nelle quali sono riportate le varie classi di reazione al fuoco basate sul grado di partecipazione all'incendio, sulla densità ottica dei fumi prodotti e sul rilascio di gocce o particelle ardenti. Ai sensi della legge italiana, sono ritenuti materiali da costruzione "[...] qualunque prodotto fabbricato al fine di essere permanentemente incorporato in opere da costruzione [...]". Il D.M. 15/03/2005 (integrato e modificato in parte dal successivo D.M. 16/02/2009) contiene alcune tabelle di conversione tra le classi di reazione fuoco stabilite secondo la precedente normativa nazionale e quella europea, subentrata con l'obbligo di marchiatura CE.

Tutti i materiali testati secondo EN 13501-1 devono essere identificati conformemente al loro comportamento al fuoco. La marcatura deve essere applicata in modo chiaramente leggibile e duraturo direttamente sul materiale da costruzione oppure, nel caso questo non sia possibile, sulla confezione.

I materiali che possono essere classificati senza l'obbligo di prova sono elencati nell'Allegato 2 del D.M. 10/03/2005 (ripreso dal D.M. 03/08/2015 nell'art. S.1.5).

13.3 Elementi costruttivi e strutture

Il comportamento al fuoco delle strutture degli edifici e dei singoli elementi costruttivi dipende fondamentalmente dai seguenti fattori:

- esposizione al fuoco (su uno o più lati)
- dimensioni degli elementi costruttivi
- tipo di costruzione, struttura e forma dell'elemento
- singoli sistemi portanti della struttura e loro interazione
- livello di carico applicato agli elementi portanti
- disposizione dei rivestimenti protettivi
- materiale da costruzione utilizzato
- collegamenti strutturali dei diversi elementi costruttivi (raccordi, giunti, ecc.)

Ne consegue che la scelta del materiale da costruzione è soltanto una delle misure che influenza il comportamento al fuoco degli elementi costruttivi.

Nelle costruzioni leggere o a secco, i componenti che determinano una specifica resistenza al fuoco sono il frutto della vantaggiosa combinazione di singoli prodotti o elementi:

Lastre

- Lastre a base gesso e lastre in cemento alleggerito armate con fibra di vetro
- Pannelli di legno
- Pannelli in agglomerati di fibra e leganti minerali

Sottostruttura

- Profili metallici
- Orditure in Legno

13.4 Classi di resistenza al fuoco

Gli effetti di un incendio e la sua propagazione dipendono dal comportamento al fuoco degli elementi costruttivi. La loro appartenenza ad una determinata classe di resistenza al fuoco è stabilita in base a prove specifiche eseguite con determinate condizioni al contorno (ad es. 30 minuti con classe di resistenza al fuoco REI/RE/EI/R30). Tutte le prove di classificazione sono condotte secondo norme europee armonizzate.

La resistenza al fuoco qualifica dunque, durante un incendio, la capacità portante, per una struttura, per una parte di struttura o per un elemento strutturale, e la capacità di compartimentazione degli elementi di separazione sia strutturali, come muri e solai, sia non strutturali, come porte e tramezzi interni.

Alle pareti con funzione di compartimentazione al fuoco può essere richiesto di sopportare un impatto che vuole rappresentare un'azione meccanica impulsiva dinamica connessa a un crollo di altri componenti in caso d'incendio. Un requisito aggiuntivo, dunque, cui associare un contenuto di robustezza strutturale.

Tutte le combinazioni che possono essere richieste ai sistemi costruttivi resistenti al fuoco sono contenute nell'Allegato A del D.M. 16/02/2007 e nell'articolo S2.12 del D.M. 03/08/2015

Le lastre in gessofibra **fermacell** sono non infiammabili e classificate A2-s1,d0 secondo EN 13501-1.

13.5 Le scelte progettuali

Nell'ambito della resistenza al fuoco delle strutture, il quadro normativo nazionale ha subito un radicale aggiornamento a partire dal 2007, proseguito con il D.M. 151 del 2011 e concluso recentemente con il D.M. 03/08/2016 (codice in materia di prevenzione incendi). L'aspetto più innovativo è stato l'adozione della Fire Safety Engineering che ha comportato il passaggio da un approccio alla progettazione di tipo prescrittivo ad uno prestazionale. Le nuove regole hanno inoltre fissato i criteri per la progettazione di sistemi di compartimentazione e protettivi strutturali basati su:

- Classificazione in base a risultati di calcoli
- Classificazione in base a rapporti di prova
- Classificazione in base al confronto con tabelle

I metodi basati sul calcolo mirano alla progettazione di elementi portanti, separanti o non separanti, anche prendendo in considerazione i collegamenti e le mutue interazioni con altri elementi. I codici di calcolo da utilizzare sono quelli contenuti negli Eurocodici 1991-1-2, 1992-1-2, 1993-1-2, 1994-1-2, 1995-1-2, 1996-1-2, 1999-1-2.

Le prove sperimentali hanno l'obiettivo di valutare il comportamento al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi, sotto specifiche condizioni di esposizione e attraverso il rispetto di misurabili criteri prestazionali.

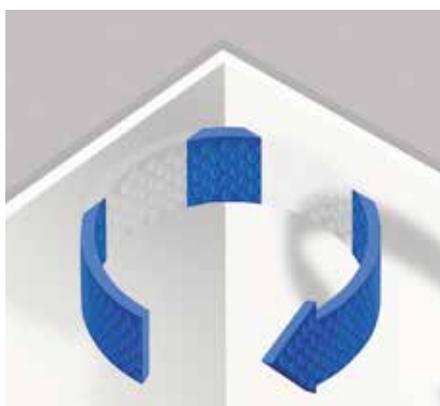
Con riferimento alla classificazione di tipo tabellare, si rimanda all'articolo S2.15 del D.M. 03/08/2015. I valori contenuti in quelle tabelle sono il risultato di campagne sperimentali ed elaborazioni numeriche condotte su diverse tipologie costruttive.

Indipendentemente dal criterio adottato è in ogni caso fondamentale verificare, in fase progettuale, quale sistema e materiale risultino più idonei in termini di resistenza ma anche di reazione al fuoco.

In questo senso, torna spesso utile il ricorso a rivestimenti, pareti e controsoffitti in lastre a base di gesso idrato o lastre in cemento alleggerito armate con fibra di vetro.

Resistenza al fuoco degli elementi costruttivi					
Classi di resistenza al fuoco per alcune tipologie costruttive (dati estratti dall'art. S.2.12 del DM 03/08/2015)					
	Elemento portante senza funzione di compartimentazione	Elemento portante con funzione di compartimentazione	Pareti interne non portanti	Curtain wall	Controsoffitti autoportanti dotati di intrinseca resistenza al fuoco
R	15 → 360				
RE		20, 30, 60 → 360			
E			20, 30, 60 → 120	15, 30, 60 → 120 {a ↔ b} {a → b} {a ← b}	
EI			15 → 240	15, 30, 60 → 120 {a ↔ b} {a → b} {a ← b}	15, 30 → 240 {a ↔ b} {a → b} {a ← b}
REI		15 → 360			
EI-M			30, 60 → 120		
REI-M		30, 60 → 360			

14 Assorbimento del vapore acqueo



14.1 Ambiente confortevole

Al tema "clima abitativo sano", un consumatore sempre più attento attribuisce ogni giorno una crescente rilevanza. La rimozione di umidità e la quantità di CO₂ presenti nell'aria dell'ambiente assumono un valore importante.

Ecco che un ambiente umido in combinazione con un contenuto di CO₂ elevato viene percepito dagli abitanti della casa come aria viziata o cattiva. Al contrario, un ridotto contenuto di ossigeno viene avvertito solo indirettamente (disturbi di concentrazione, stanchezza latente, ecc.). Gli impianti di ventilazione o un'aerazione consapevole e corretta tramite apertura delle finestre provvedono a un ricambio d'aria sufficiente. Con ristrutturazioni in corso o anche con progetti di edifici in costruzione, non sempre è possibile introdurre la tecnica degli impianti di ventilazione, che assicura un ricambio dell'aria ambiente continuo e autonomo.

14.2 Umidità dell'aria ambiente

L'uomo rilascia nell'aria ambiente una quantità di acqua pari a ca. 45 g (sonno), 90 g (attività domestiche) e 170 g (esercizio sportivo). Nelle abitazioni, dopo la doccia o dopo aver cucinato, l'umidità dell'aria può raggiungere valori massimi fino al 90 % (umidità relativa dell'aria). Complessivamente in una famiglia composta da quattro persone si accumulano dai 10 ai 15 l d'acqua al giorno.

L'umidità elevata dell'ambiente con una ventilazione non sufficientemente regolare può diventare un problema e, tra l'altro, danneggiare la costruzione. Come conseguenza si possono avere fenomeni di condensa e formazione di muffa. Il compito principale della ventilazione è quindi l'eliminazione dell'umidità dell'aria.

14.3 Classe di capacità di accumulo igroscopico WS II

I materiali utilizzati e, in particolare, i materiali impiegati per i rivestimenti e le superfici possono influenzare in modo decisivo il clima abitativo. Pertanto, per il benessere del clima abitativo, è universalmente nota l'azione compensatrice dei prodotti in argilla.

Come materiale di tamponamento anche il gessofibra fermacell è stato analizzato per la sua qualità di assorbire l'umidità dell'aria ambiente. In base alla norma DIN 18 947:2013-08, i materiali da costruzione possono essere suddivisi in tre classi di capacità di accumulo igroscopico di condensa. A questo scopo è stato verificato l'assorbimento d'acqua del materiale a livello della superficie con un clima di prova con elevata umidità relativa dell'aria (23 °C/80 %). I risultati hanno dimostrato l'efficacia delle lastre fermacell.

L'istituto indipendente Fraunhofer Institut WKI di Braunschweig ha potuto certificare l'appartenenza delle lastre in gessofibra **fermacell** alla classe di capacità di accumulo igroscopico di condensa WS II. A confronto con altri materiali di tamponamento per le costruzioni in legno, siano essi lignei o di cartongesso, il gessofibra fermacell si distingue per una capacità di assorbimento del vapore acqueo notevolmente superiore. Anche gli intonaci di costruzioni massicce ottengono risultati decisamente peggiori (cfr. grafico a lato).

Il grafico dimostra che le lastre in gessofibra **fermacell** possono essere paragonate direttamente agli intonaci in argilla, noti per essere un eccellente materiale applicato alle superfici con

potere equilibrante dell'umidità, anche se costoso.

Il confronto tra materiali sotto rappresentato è un esempio che chiarisce come il gessofibra fermacell possa fungere da "volano igrometrico" in modo duraturo.

Tutta l'umidità dell'aria ambiente che si fissa sulle superfici non può più depositarsi sui ponti termici freddi. Per questo motivo il rischio di danneggiare la costruzione e la formazione di muffa vengono notevolmente ridotti.

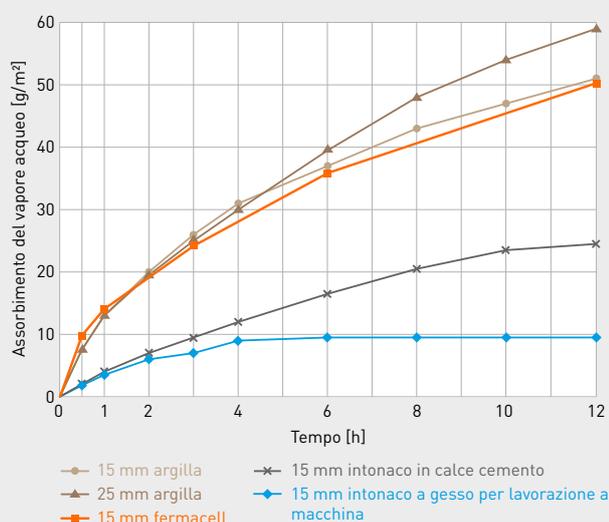
Una buona capacità di assorbimento del vapore acqueo da parte dei materiali edili non si sostituisce alla necessaria ventilazione dell'ambiente o al ricambio d'aria; può tuttavia smorzare i valori massimi di umidità.

Esempio: piccolo bagno 3,5 x 2,5 m subito dopo la doccia (clima ambiente [23 °C/80 %]):

- soffitto come superficie libera
- pareti con percentuale di scolo calcolata al 40 % - piastrelle, armadietti da bagno, ecc.
- a disposizione 23 m² di superficie libera con capacità di accumulo

Assorbimento di umidità per 23 m² con diversi materiali di rivestimento superficiale dopo ore.
Fonte: Ziegert - 2003, Certificato di prova QA - 2014 - 307

	0,5 h	1,0 h	3,0 h
fermacell Lastra in gessofibra 15 mm	225 ml	320 ml	560 ml
Intonaco in argilla 15 mm	170 ml	300 ml	600 ml
Intonaco in calce cemento 15 mm	-	90 ml	220 ml



Il grafico mostra la capacità di assorbimento del vapore acqueo da parte dei materiali applicati in superficie dopo un rapido aumento dell'umidità relativa dell'aria dal 50 % all'80 %.

15 Accessori per lastre in gessofibra e lastre preaccoppiate fermacell

Articolo nr.	Descrizione	Consumo
fermacell Stucco per giunti		
 79001	La massima resistenza per riempire le fughe tra lastre con o senza nastri di armatura	Circa 0,2-0,4 kg/m ² (in base a formato, spessore e bordo delle lastre)
79003	In sacchi da 5 kg. 144 sacchi per pallet.	
 79007	Stucco leggero pronto all'uso per una rasatura totale a prova di luce radente.	Stuccatura delle superfici con ca. 1 l/m ² per mm di spessore di strato
79002	3 l per secchio 10 l per secchio	
fermacell Stucco a spruzzo LS		
 79308	Stucco leggero pronto all'uso per un'applicazione veloce ed efficiente con il sistema di spruzzatura airless. Elevata qualità di finitura fino a QF 4 con spessori ridotti.	Stuccatura delle superfici con ca. 1 l/m ² per mm di spessore di strato
79083*	10 l per secchio 15 l per sacco	
fermacell Intonaco a rullo		
 79168	Rivestimento decorativo di finitura pronto all'uso per innumerevoli tipi di sottofondi. Particolarmente indicato per finiture su fermacell lastre in gessofibra e Powerpanel H ₂ O	Ca. 0,5 kg/m ² in base alla finitura richiesta
fermacell Stucco rasante in polvere		
 79088	Per eseguire rasature totali su pareti e soffitti. Additivato con materiale plastico.	1000 g/m ² per 1 mm di spessore della rasatura
79089	In sacchi da 5 kg. 160 sacchi per pallet. In sacchi da 25 kg. 32 sacchi per pallet.	
fermacell Legante		
 79043	Per incollare le lastre fermacell alle pareti come intonaco a secco.	3-4 kg per m ²
	In sacchi da 20 kg. 48 sacchi per pallet.	
fermacell Viti autofilettanti		
 79011	Per fissare un singolo strato di lastre fermacell alle sottostrutture in acciaio o legno.	10-13 pezzi per m ² per lato parete, 16-22 pezzi per m ² di soffitto
79021	3,9 x 30 in scatole da 1000 pezzi.	
	3,9 x 30 in scatole da 250 pezzi + Bit	
79047	Per fissare uno o due strati di lastre fermacell alle sottostrutture in acciaio o legno.	
79053	3,9 x 40 in scatole da 1000 pezzi. Per fissare due o più strati di lastre fermacell alle sottostrutture in acciaio o legno. 3,9 x 55 in scatole da 1000 pezzi.	
fermacell Viti autofilettanti a nastro		
 79049	Con nastro per una lavorazione economica e veloce. Idoneo per avvitatori per sistemi a secco comunemente in commercio.	10-13 pezzi per m ² per lato parete, 16-22 pezzi per m ² di soffitto
79235	Per fissare un singolo strato di lastre fermacell alle sottostrutture in acciaio o legno. 3,9 x 30 in scatole da 1000 pezzi (50 x 20). Per fissare uno o due strati di lastre fermacell alle sottostrutture in acciaio o legno. 3,9 x 40 in scatole da 1000 pezzi (50 x 20).	
fermacell Viti con punta perforante		
 79052	Per fissare un singolo strato di lastre fermacell alle sottostrutture in acciaio rinforzate.	10-13 pezzi per m ² per lato parete, 16-22 pezzi per m ² di soffitto
	3,5 x 30 BS, in scatole da 1000 pezzi.	

Accessori per lastre in gessofibra e lastre preaccoppiate fermacell

Articolo nr.	Descrizione	Consumo
fermacell Adesivo per giunti		
 79023	Per incollare i giunti delle lastre, con beccuccio speciale per un'applicazione semplificata. 310 ml per cartuccia. 25 cartucce per cartone.	 Ca. 20 ml per metro lineare di giunto, ovvero ca. 22 m ² su pareti (formato grande) o ca. 11 m ² su soffitti (formato maneggevole)
fermacell Adesivo per giunti		
 79029	Per incollare i giunti delle lastre, con beccuccio speciale per un'applicazione semplificata. In cartuccia per pistola ricaricabile da 580 ml. 20 pezzi per cartone.	 Ca. 20 ml per metro lineare di giunto, ovvero ca. 40 m ² su pareti (formato grande) o ca. 20 m ² su soffitti (formato maneggevole)
fermacell Adesivo per giunti greenline		
 79224	Colla senza obbligo di marcatura per incollare i giunti delle lastre, con beccuccio speciale per un'applicazione semplificata. 25 cartucce per cartone.	 Ca. 20 ml per metro lineare di giunto, ovvero ca. 22 m ² su pareti (formato grande) o ca. 11 m ² su soffitti (formato maneggevole)
fermacell Adesivo per giunti greenline		
 79222	Colla senza obbligo di marcatura per incollare i giunti delle lastre, con beccuccio speciale per un'applicazione semplificata. In cartuccia per pistola ricaricabile da 580 ml. 20 pezzi per cartone.	 Ca. 20 ml per metro lineare di giunto, ovvero ca. 40 m ² su pareti (formato grande) o ca. 20 m ² su soffitti (formato maneggevole)
fermacell Tagliastre		
 79015	Per tagliare lastre in modo facile e veloce con lama speciale temprata. 6 pezzi per cartone.	
fermacell Spatola		
 79030	Stabilissima, in acciaio blu, per ottenere la migliore rasatura delle superfici. 250 mm.	
fermacell Raschietto leva-adesivo		
 79017	Attrezzo speciale per rimuovere facilmente i resti dell'adesivo per giunti. Gli speciali bordi arrotondati eliminano il rischio di danneggiare le lastre. Il manico lungo permette di lavorare senza affaticare la schiena. Lame intercambiabili. 1 250 x 100 x 40 mm.	
fermacell Nastro in TNT (per giunti stuccati)		
 79026	Membrana tessile, larghezza 70 mm, per rinforzare i giunti stuccati solo se si vuole applicare un intonaco decorativo. Rotolo da 50 m.	
fermacell Nastro d'armatura per lastre TB (bordo ribassato)		
 79028	Membrana autoadesiva in fibra di vetro, larghezza: 60 mm, per rinforzare i giunti delle lastre fermacell con bordo ribassato. Rotolo da 45 m.	
fermacell Nastro in carta rinforza giunti		
 79018	Nastro in carta rinforza giunti, larghezza: 53 mm, per rinforzare i giunti delle lastre fermacell con bordo ribassato. Rotolo da 75 m.	

Accessori per impermeabilizzazioni di fermacell lastre in gessofibra e Powerpanel H₂O in ambienti umidi

Articolo nr.	Descrizione	Consumo
fermacell Primer concentrato		
 79167	Per trattamenti di fondo e consolidamenti di superfici più o meno porose, applicabile su pareti, soffitti e sottofondi, sia in ambienti interni che esterni. 5 kg per bottiglia.	100-200 g/m ² a seconda delle superfici e della diluizione
fermacell Nastro elastico sigillante		
 79069 79070	La nuova generazione resistente agli alcali. Con pellicola di rivestimento su entrambi i lati e su tutta la larghezza del nastro. Per coprire giunti e raccordi. Lunghezza 5 m, larghezza 12 cm. Lunghezza 50 m, larghezza 12 cm.	1 m per m lineare di giunto di raccordo
fermacell Guarnizioni sigillanti per angoli e spigoli		
 79139 79138	Per un'impermeabilizzazione sicura. 2 pezzi di guarnizione per angoli. 2 pezzi di guarnizione per spigoli.	1 pezzo per ogni angolo/spigolo
fermacell Guaina liquida sigillante		
 79071 79072	Dispersione di resine sintetiche priva di emollienti e solventi. Per sigillare superfici verticali e orizzontali prima della posa delle piastrelle in ambienti igienico-sanitari. 5 kg per secchio. 20 kg per secchio.	ca. 1,2 kg/m ² cioè 0,8 l/m ² (con doppio strato, corrispondente a 0,5 mm di spessore asciutto)
fermacell Guarnizioni sigillanti per rubinetteria		
 79068	Per sigillare durevolmente rubinetteria e passaggi di tubazioni. 2 pezzi per cartone. Confezione = 1 cartone da 5 x 2 pezzi	1 pezzo per ogni passaggio di tubazione
fermacell Colla flessibile per piastrelle		
 79114	La colla elastica universale per interni ed esterni. In sacchi da 25 kg/42 sacchi per pallet.	Spatola n.6 - ca. 2,5 kg/m ² Spatola n.8 - ca. 3,0 kg/m ² Spatola n.10 - ca. 3,5 kg/m ²

16 Servizio e consulenza **fermacell**

Tecnici supportati da tecnici

fermacell mette a disposizione gratuitamente il proprio personale tecnico specializzato per individuare la soluzione più adatta alle diverse esigenze progettuali, per la stesura di capitolati dettagliati e particolari costruttivi. Su richiesta è possibile realizzare pareti campione o effettuare presentazioni del prodotto sul posto. Rivolgetevi a noi con fiducia: sapremo trovare la soluzione migliore e più conveniente. Naturalmente forniamo consulenza anche per telefono. Chiamate, saremo lieti di rispondere alle vostre domande.

Da applicatore ad applicatore

Su richiesta, il nostro servizio assistenza guida gli applicatori direttamente in cantiere, ad esempio con dimostrazioni pratiche sulle tecniche esecutive. Saremo lieti di ricevere le vostre chiamate.

Servizio internet

Dall'area Download del sito www.fermacell.it è possibile scaricare cataloghi, schede tecniche, schede di sicurezza, voci di capitolato, certificati, dichiarazioni di prestazione (DoP) e file per la progettazione ad oggetti BIM.



Servizio clienti fermacell:

Tel.: +39 035 4522448

Fax: +39 035 3843941

E-mail: fermacell-it@xella.com

Farmacell S.r.l.
Via Vespucci 47
24050 Grassobbio (BG)

www.fermacell.it

fermacell®

**Per l'edizione più aggiornata della
presente documentazione, consultare
il sito www.fermacell.it**

Con riserva di modifiche tecniche senza
preavviso.
Edizione 11/2016

La versione valida è l'ultima pubblicata.
Per qualunque ulteriore informazione
non contenuta in questa pubblicazione,
contattare gli Uffici di Farmacell s.r.l.

Servizio clienti fermacell:
Tel.: 035 4522448
Fax: 035 3843941
e-mail: fermacell-it@xella.com

fermacell® è un marchio registrato del
Gruppo XELLA.