

PRODOTTA IN:



MANUALE TECNICO

Gamma ISOFRIGO e ISOFROZEN



ISOPAN

INSULATING DESIGN

SOMMARIO

Gamma ISOFRIGO	4
<i>Tipologie</i>	4
<i>Caratteristiche geometriche</i>	5
<i>Rivestimenti metallici</i>	5
<i>Protezione dei supporti preverniciati</i>	5
<i>Isolamento</i>	5
<i>Peso dei pannelli</i>	6
<i>Caratteristiche statiche</i>	6
<i>Giunto</i>	7
<i>Reazione al fuoco (EN 13501-1)</i>	8
<i>Limitazioni d'impiego</i>	8
<i>Istruzioni generali per la progettazione</i>	8
<i>Tolleranze (allegato D EN 14509)</i>	9
<i>Dilatazioni termiche</i>	9
<i>Istruzioni per il fissaggio</i>	12
<i>Istruzioni per il montaggio</i>	13
<i>Composizione dei pacchi</i>	14
<i>Trasporto e stoccaggio</i>	14
<i>Imballo</i>	15
<i>Durabilita'</i>	15
<i>Manutenzione</i>	16
<i>Sicurezza e smaltimento</i>	16
Allegato A	18
Allegato B - Tipi di giunto	21
1 - <i>Giunto a secco</i>	22
2 - <i>Giunto con nastro bituminoso</i>	23
3 - <i>Giunto con sigillante tixotropico</i>	24
4 - <i>Giunto iniettato</i>	25
Allegato C	26
<i>Giunto iniettato - indicazioni di posa in opera</i>	26
Allegato D	30
<i>Sollevatori a ventose</i>	30
Allegato E	35
<i>Particolari costruttivi</i>	35

Gamma ISOFROZEN

Pannelli sandwich bilamiera da parete con anima isolante in schiuma poliuretanicca, utilizzato per la realizzazione di pareti di tamponamento, divisori interni e controsoffitti di fabbricati industriali e civili.

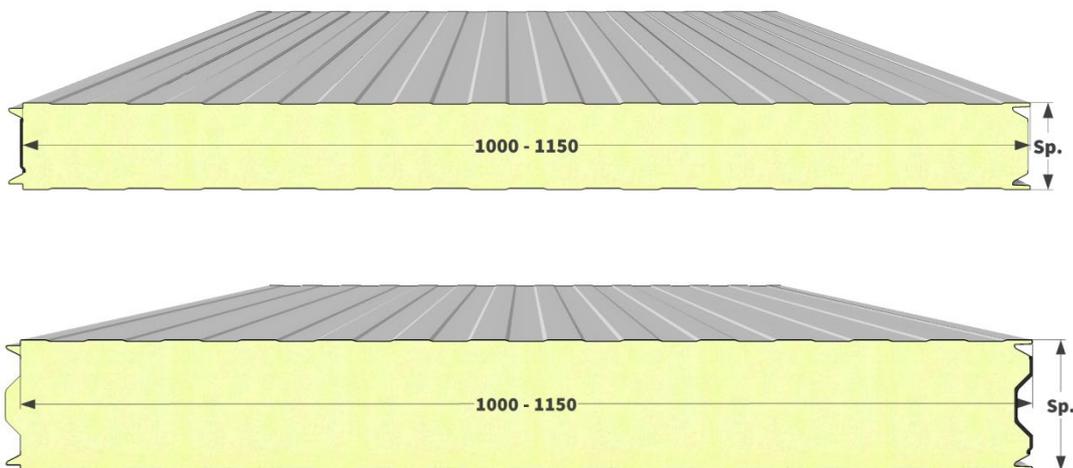
I pannelli della gamma ISOFROZEN E ISOFRIGO si differenziano dagli altri pannelli coibentati in poliuretano per i diversi sistemi di giunto e per gli elevati spessori, che consentono di raggiungere ottime prestazioni di resistenza termica e rendono il pannello particolarmente indicato per ambienti a temperature controllate, anche negative.

TIPOLOGIE

Giunto a labirinto maschio-femmina

A seconda dello spessore scelto e dello stabilimento di produzione di riferimento, il giunto a labirinto si distingue in tre soluzioni differenti:

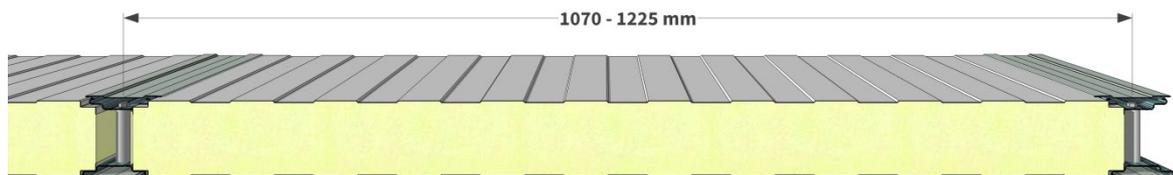
- ISOFROZEN



Queste soluzioni a loro volta, a seconda delle performance richieste, si sviluppano in tre configurazioni: **standard, con guarnizione termoespandente o con sigillante tixotropico** (vedi caratteristiche in allegato B).

Giunto iniettato

ISOFRIGO GI è prodotto unicamente nello stabilimento di Patrica (FR), Italia.



Prevede iniezioni di schiuma poliuretanic in situ; tale soluzione garantisce una tenuta all'aria di massimo livello perché dà continuità alla massa isolante e consente di eliminare i ponti termici dati dai giunti grazie alla mancanza di fessure e all'utilizzo di guarnizioni in PVC sotto il profilo di serraggio.

Inoltre anche le proprietà meccaniche di questa configurazione risultano essere più performanti in quanto gli elementi costituenti del sistema offrono migliore resistenza ai carichi accidentali, in particolare a quelli di tipo assiale, e migliore rigidità flessionale.

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

	ISO FROZEN	ISO FROZEN HT	ISO FRIGO GI
Lunghezza	Fino al massimo trasportabile		
Passo Utile (mm)	1000-1150	1000-1150	1070-1225
Spessore Isolante (mm)	80*, 100, 120	120**, 150, 200, 240	120, 150, 180, 200
Supporto esterno	profilo metallico microgrecato a doghe		
Supporto interno			

*spessori producibili previo benestare Ufficio Tecnico

**spessori producibili unicamente presso lo stabilimento di Tarragona (ESP), Halle (DE)

RIVESTIMENTI METALLICI

- Acciaio zincato per immersione a caldo in continuo sistema SENDZIMIR (UNI EN 10346) e preverniciato su linee in continuo con cicli di verniciatura differenti in funzione dell'impiego finale (si veda: "Guida alla Scelta del Preverniciato").
- Alluminio leghe serie 3000 o 5000 e preverniciato su linee in continuo con cicli di verniciatura differenti in funzione dell'impiego finale (si veda: "Guida alla Scelta del Preverniciato").
- Acciaio INOX AISI 304 finitura 2B secondo norma EN 10088-1.
- Nel caso di rivestimenti in alluminio, questi devono essere applicati preferibilmente su entrambe le facce: infatti in caso di materiali diversi tra le due facce il pannello potrebbe deformarsi incurvandosi a causa dei diversi coefficienti di dilatazione termica dei supporti.
- Per i rivestimenti in acciaio inox è necessario tenere conto della possibilità che si presentino inestetismi che vengono messi in risalto da tali superfici riflettenti.

PROTEZIONE DEI SUPPORTI PREVERNICIATI

Tutti i rivestimenti metallici preverniciati vengono forniti con film protettivo in polietilene adesivo che consente di evitare danneggiamenti allo strato di verniciatura. Qualora il materiale venga espressamente richiesto privo del film protettivo la Isopan non risponde di eventuali danneggiamenti alla verniciatura. Il film protettivo che ricopre i pannelli preverniciati dovrà essere completamente rimosso in fase di montaggio, e in ogni modo entro sessanta giorni dall'approntamento dei materiali.

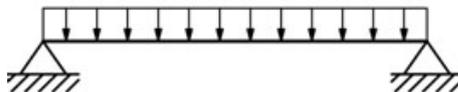
Si raccomanda inoltre di non esporre i pannelli rivestiti dal film protettivo all'azione diretta del sole.

ISOLAMENTO

Realizzato con schiuma poliuretanic rigida, avente le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche:

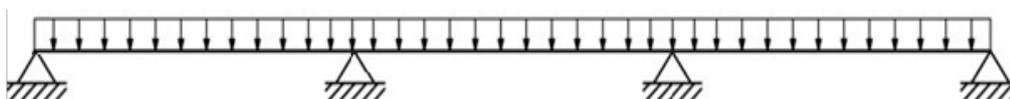
- Resistenza alla compressione $\geq 0,11$ MPa (al 10% di deformazione)
- Resistenza a trazione $\geq 0,1$ MPa
- Resistenza al taglio $\geq 0,1$ MPa
- Coefficiente di conducibilità termica $\lambda = 0,022$ W/mK

- pannello su due appoggi:



LAMIERE IN ACCIAIO 0,5 / 0,5 mm - Appoggio semplice 120 mm						
CARICO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO [Kg/mq]	SPESSORE NOMINALE PANNELLO mm					
	80	100	120	150	180	≥ 200
	INTERASSI MAX cm					
50	530	630	700	850	890	920
60	490	580	660	750	780	900
80	430	500	580	680	720	840
100	380	450	510	610	700	760
120	340	410	470	560	640	690
140	290	340	430	510	590	640
160	270	320	400	480	550	600
180	270	320	370	440	510	560
200	250	300	350	420	480	520

- pannello su appoggi multipli:



LAMIERE IN ACCIAIO 0,5 / 0,5 mm - Multi-Appoggio 120 mm						
CARICO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO [Kg/mq]	SPESSORE NOMINALE PANNELLO mm					
	80	100	120	150	180	≥ 200
	INTERASSI MAX cm					
50	630	740	840	900	930	960
60	570	650	770	870	900	920
80	480	580	670	790	830	850
100	420	510	640	680	710	730
120	380	460	590	590	620	630
140	340	410	530	530	550	560
160	310	380	470	480	490	500
180	290	350	430	435	440	445
200	270	320	400	400	405	410

GIUNTO

La sagomatura del giunto a labirinto, unitamente ai diversi sistemi di sigillatura, è espressamente studiata per garantire la funzionalità del prodotto.

Per soddisfare le diverse esigenze che si presentano in applicazioni industriali, anche a temperatura negativa, Isopan ha studiato quattro tipologie di giunzione (vedi Allegato B).

REAZIONE AL FUOCO (EN 13501-1)

La reazione al fuoco indica il grado di partecipazione di un materiale al fuoco a cui viene sottoposto.

La normativa di riferimento per la classificazione di reazione al fuoco dei materiali da costruzione è la **EN 13501-1** (Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione). Tale norma specifica:

Euroclassi: la norma distingue sette classi, con contributo all'incendio crescente nel passare da A1 (prodotto incombustibile) a F (prodotto non testato/non classificato).

Fumi: velocità di crescita dell'opacità dei fumi

- **s1** assenza di emissioni di fumo
- **s2** debole emissione di fumo
- **s3** forte emissione di fumo

Gocciolamento: caduta di particelle infiammate

- **d0** assenza di particelle incendiate
- **d1** poche particelle incendiate
- **d2** molte gocce incendiate

La classificazione al fuoco del pannello dipende dalla tipologia di schiuma poliuretanicata utilizzata e dallo spessore dell'isolante; per ottenere maggiori informazioni si prega di consultare il catalogo Isopan, il sito internet www.isopan.com o di contattare l'Ufficio Tecnico.

LIMITAZIONI D'IMPIEGO

- Si consiglia di eseguire una verifica termoigrometrica in fase di progetto. In particolari condizioni (es. elevato tasso di umidità nell'ambiente interno) si può avere la formazione di condensa sulla faccia interna del pannello con conseguente gocciolamento all'interno dell'edificio; se tali condizioni permangono per un tempo sufficientemente lungo, possono favorire la naturale degradazione del rivestimento organico e del supporto stesso.
- **La faccia esterna del pannello, a causa dell'irraggiamento solare può arrivare a temperature relativamente elevate. In alcuni casi, si può raggiungere la temperatura di 80÷90 °C.** Un gradiente elevato di temperatura può portare l'incurvamento del pannello e il raggrinzimento della lamiera. Isopan consiglia pertanto la scelta dello spessore del supporto del lato esterno minimo in 0,6 mm. Con un'adeguata progettazione, che tenga conto delle condizioni ambientali, della lunghezza, del colore dei pannelli e dello spessore della lamiera, è possibile limitare l'insorgere del problema. **(Vedi sezione "Dilatazione termica")**.
- Qualora si utilizzasse come supporto esterno una lamiera in alluminio, occorre tenere conto delle possibili deformazioni del pannello (incurvamento) dovute ai diversi coefficienti di dilatazione termica.

ISTRUZIONI GENERALI PER LA PROGETTAZIONE

In generale l'utilizzo dei pannelli in parete richiede preliminarmente, in fase progettuale, il dimensionamento di una struttura portante in grado di assorbire le sollecitazioni esterne di carico allo scopo di non sottoporre i pannelli a deformazioni eccessive e permanenti, tali da pregiudicare la loro funzionalità di base. Nella scelta delle tipologie di pannelli in fase progettuale, devono essere considerati alcuni parametri legati alle azioni dell'ambiente quali:

- **Azione del vento:** dipende dalla zona climatica d'installazione dell'edificio; i valori sono variabili in funzione della velocità del vento con conseguente maggiore o minore pressione di carico sulle superfici esposte (incide su tipo e numero dei sistemi di fissaggio del pannello).
- **Sollecitazione termica:** dipende in larga misura dal colore della superficie esterna del pannello e dall'esposizione dell'edificio, e può indurre sensibili deformazioni al sistema.

- **Aggressività atmosferica:** funzione dell'ambiente d'installazione dei pannelli (marino, industriale, urbano, rurale); impatta principalmente sul grado di corrosività sulle superfici dei pannelli. A tal proposito vanno scelti rivestimenti idonei, metallici e organici (si consiglia di consultare la documentazione disponibile o l'Ufficio Tecnico Isopan).

Al fine di sopperire a eventuali mancanze di materiale dovute a danneggiamenti in fase di movimentazione e montaggio, Isopan consiglia l'approvvigionamento di pannelli di scorta (quantitativo pari all'incirca al 5% del totale).

TOLLERANZE (ALLEGATO D EN 14509)

- Spessore dei rivestimenti: secondo norme di riferimento per i prodotti utilizzati
- Spessore del pannello: se ≤ 100 mm ± 2 mm; se > 100 mm $\pm 2\%$
- Lunghezza: se ≤ 3000 mm ± 5 mm; se > 3000 mm ± 10 mm

DILATAZIONI TERMICHE

Tutti i materiali utilizzati per la realizzazione di pareti, in particolar modo i metalli, sono soggetti al fenomeno della **dilatazione e contrazione termica** a causa delle variazioni di temperatura. Le sollecitazioni dovute alle dilatazioni termiche delle lamiera agiscono sul piano della parete o della copertura e possono causare delle anomalie funzionali e strutturali del prodotto, in particolare nel caso di:

- Rilevante lunghezza del pannello ($L > 5000$ mm);
- Irraggiamento solare;
- Colori medi e scuri;
- Spessore del pannello elevato;
- Spessore del supporto metallico non adeguato.

Materiale	Coefficiente di dilatazione termica ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)
Alluminio	$23,6 \times 10^{-6}$
Acciaio	$12,0 \times 10^{-6}$
Acciaio inox AISI 304	$17,0 \times 10^{-6}$

-Valori di coefficienti di dilatazione termica lineare-

Tipo di rivestimento		Temperatura superficiale ($^{\circ}\text{C}$)	
		Min.	Max.
Isolato	Chiaro	-20	+60
	Scuro	-20	+80

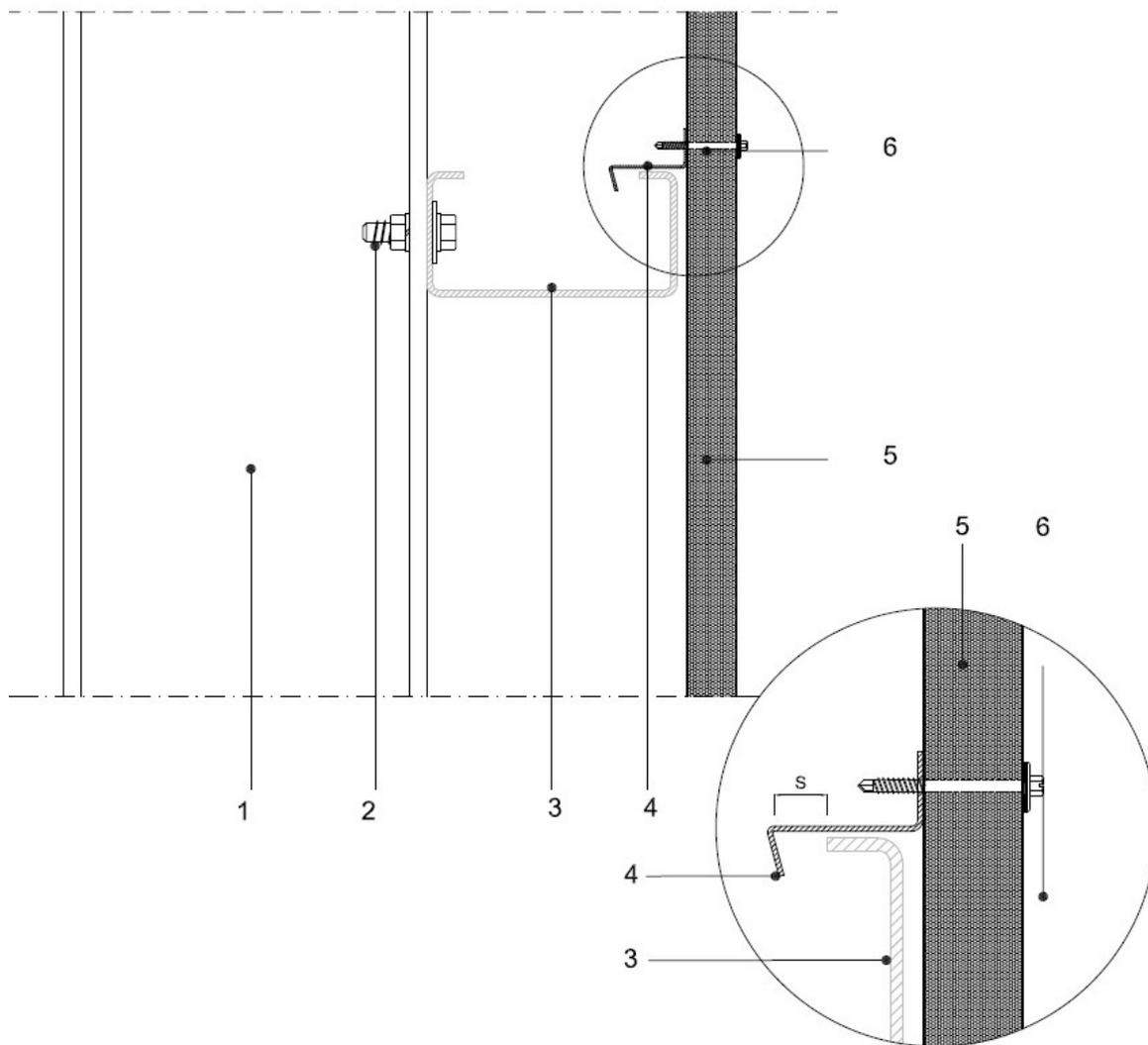
Dove con "isolato" si intende la presenza di uno strato isolante interposto tra la lamiera esterna e la struttura; con "chiaro o scuro" si intende il colore superficiale della lamiera.

-Intervallo di temperatura-

Per alti valori di temperatura superficiale, gli allungamenti lineari del supporto metallico devono essere assorbiti dal sistema; cambi ciclici di temperatura legati alle escursioni giorno-notte o gelo-disgelo provocano tensioni cicliche non controllabili che caricano a fatica gli elementi di supporto. Tali tensioni possono provocare inestetismi ed ondulazioni nei pannelli di parete e, nei casi più gravosi, anche fenomeni di raggrinzimento. Si può ovviare a tali inconvenienti adottando le prescrizioni:

- Calcolare preventivamente la deformazione indotta sul pannello dalle dilatazioni termiche
- Non adottare colori scuri su pannelli lunghi
- Usare idonei spessori dei supporti metallici (minimo 0,6mm da valutare in funzione delle specificità di progetto)
- Segmentazione dei pannelli

- Utilizzando un fissaggio dei pannelli a parete che sia in grado di compensare gli spostamenti causati dalle eccessive dilatazioni termiche; tale soluzione diventa particolarmente importante nei casi in cui si utilizzino pannelli con supporti in alluminio (vedi ad esempio figura seguente).



N°	Descrizione
1	Struttura portante in acciaio
2	Bullone
3	Profilo a C in acciaio per appoggio intermedio
4	Profilo di blocco
5	Pannello parete ISOPAN
6	Vite di fissaggio
S	Gioco di compensazione per dilatazione termica



La fase di montaggio risulta quindi essere critica per i seguenti motivi:

- **Per la natura stessa del giunto meccanico:** i profili del giunto maschio-femmina risultano essere precisi e quindi per effetto degli allungamenti lineari e dell'inarcamento del pannello dovuti al fenomeno dell'irraggiamento solare la fase di montaggio può essere difficile o compromessa;
- **Per la rigidità flessionale del pannello:** i pannelli con spessori elevati possiedono un'elevata rigidità rispetto a quelli con spessori medio-bassi; durante il montaggio eventuali anomalie dovute agli effetti termici non possono essere eliminate con "aggiustamenti" in fase di installazione provocando difficoltà nell'incastro del prodotto.

I pannelli sandwich con supporto esterno in colore scuro che raggiungono temperature superficiali esterne intorno agli +80 °C (come descritto nella norma UNI EN 14509), subiscono una deflessione nel piano ortogonale all'asse longitudinale del pannello. Tale deflessione che dipende dalla differenza di temperatura tra lamiera esterna e lamiera interna è particolarmente evidente per pannelli lunghi in campata semplice.

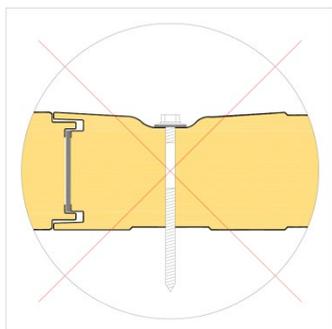
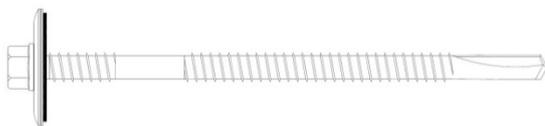
ISTRUZIONI PER IL FISSAGGIO

Scopo dei fissaggi è di ancorare efficacemente l'elemento pannello alla struttura portante; la tipologia del gruppo di fissaggio è funzione del tipo di supporto presente. Il numero e la posizione dei fissaggi deve essere tale da garantire la resistenza alle sollecitazioni indotte dai carichi dinamici che possono agire anche in depressione.

Vanno scelti, come materiali idonei al fissaggio dei pannelli, acciai al carbonio ma opportunamente rivestiti o acciai inossidabili tipo austenitici. Particolare attenzione deve essere posta alla compatibilità dei materiali acciaio e alluminio, in modo da evitare la formazione di correnti galvaniche.

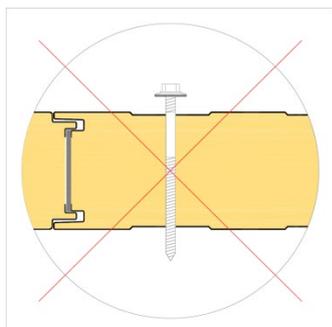
Metodologie di fissaggio

Il fissaggio varia a seconda del progetto da realizzare e del sistema di applicazione dei pannelli in cantiere; Isopan suggerisce l'utilizzo di viti a doppia filettatura con rondella e guarnizione di tenuta di diametro non inferiore a 19mm.



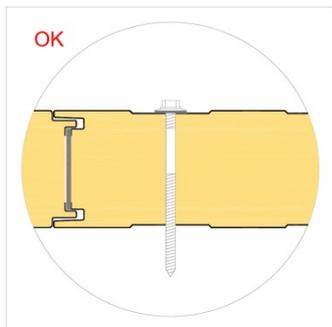
A

Serraggio scorretto dovuto ad una coppia applicata alla vite elevata con deformazioni marcate della lamiera. **In questa situazione non è più garantita la chiusura ottimale dell' incastro e quindi rimane compromessa la funzionalità estetica del prodotto.**



B

Serraggio scorretto dovuto ad una coppia applicata alla vite insufficiente a garantire il giusto fissaggio del pannello alla struttura.

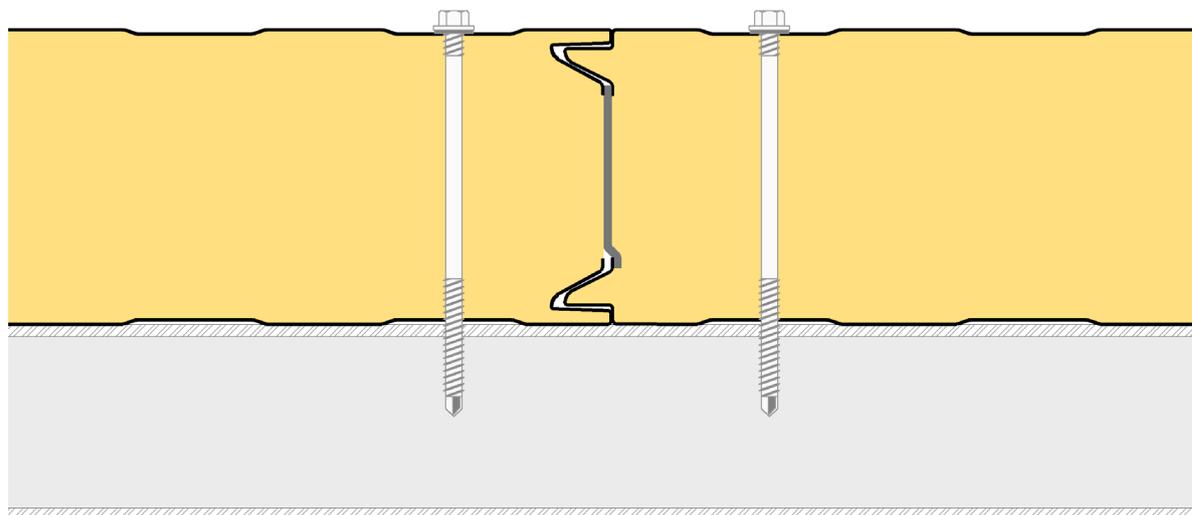


C

Serraggio corretto dovuto ad una coppia applicata alla vite sufficiente a garantire il fissaggio del pannello alla struttura.

Lunghezza della vite

La corretta lunghezza della vite è funzione dello spessore del pannello e del tipo di supporto (acciaio, legno).



Supporto per fissaggio	Lunghezza vite (mm)
Acciaio	Spessore Pannello + 30 mm
Legno	Spessore Pannello + 40 mm

ISTRUZIONI PER IL MONTAGGIO

Le operazioni per una corretta sequenza di montaggio vanno così eseguite:

Operazioni preliminari

- Verificare il corretto allineamento degli appoggi.
- Prestare particolare attenzione nei punti di contatto tra gli appoggi e le lamiere di supporto dei pannelli, al fine di evitare fenomeni legati alla corrosione elettrochimica nel caso di accoppiamento tra metalli non compatibili. A tale scopo si possono intromettere come separatori nastri elastomeri o nastri di resine espanse.
- Verificare l' idoneità dell' area di cantiere per il deposito e la movimentazione del materiale, onde questo non abbia a subire danni.
- Utilizzare per le operazioni di taglio in cantiere attrezzi idonei (sega circolare dentata, seghetto alternativo, cesoia, roditrice). È assolutamente sconsigliato l'uso di attrezzature che producano scintille metalliche (es. dischi abrasivi, flex).
- Dotarsi di appositi sistemi di movimentazione, particolarmente in caso di pannelli lunghi o pesanti, onde evitare rischi per la sicurezza nel cantiere e danneggiamenti del prodotto.

È fatto divieto utilizzare siliconi di tipo acetico poiché tendono ad aggredire il supporto zincato del preverniciato e a formare ossidazione incipiente. È consigliabile utilizzare siliconi sigillanti monocomponenti a reticolazione neutra che tendono a indurire per effetto dell'umidità dell'aria ed essendo privi di solventi non aggrediscono la vernice.

Montaggio

- Posa della lattoneria di base (quando prevista) al piede della parete, nonché di quelle lattonerie che necessariamente devono essere installate prima della parete, quali gocciolatoi, raccordi con coperture etc.
- Asportazione del film protettivo dei pannelli, ove presente.
- Posa dei pannelli a partire dal piede della parete, o dall'estremità laterale in caso di montaggio in verticale, avendo cura di eseguire la corretta giunzione e di verificare la loro messa a piombo.*
- Fissaggio sistematico degli elementi previa verifica del corretto accostamento degli stessi. La vite di fissaggio deve essere inserita ortogonalmente al pannello.
- Nel caso in cui l'altezza della parete implica la necessità di eseguire montaggi di pannelli in sviluppo verticale, la giunzione avviene in corrispondenza di un corrente dell'orditura ed occorre prevedere l'uso appropriato di lattonerie di raccordo (scossaline, gocciolatoi etc.) opportunamente sagomate.
- Uso di scossaline ad "U" e gocciolatoi per serramenti o portoni.
- Posa degli elementi di completamento (cantonali, bordature perimetrali, raccorderie).
- Controllo generale e pulizia della parete, con particolare attenzione agli sfridi metallici, ai fissaggi ed ai raccordi con la serramentistica.

***Nota: occorre fare attenzione a rispettare il corretto senso di posa dei pannelli durante la fase di montaggio**

COMPOSIZIONE DEI PACCHI

I pannelli vengono normalmente forniti impaccati e avvolti con film di polietilene estensibile; la composizione standard del pacco è quella indicata di seguito:

Spessore pannello (mm)	80	100	120	150	180	200
N° pannelli per pacco	9	7	6	5	4	4

Composizioni del pacco e tipologie d'imballo diverse da quello standard dovranno essere richieste esplicitamente al momento dell'ordine.

TRASPORTO E STOCCAGGIO

Carico automezzi

- I pacchi di pannelli sono caricati sugli automezzi e posti generalmente in numero di due nel senso della larghezza e tre nel senso dell'altezza. I pacchi includono distanziali in polistirolo alla base, di spessore sufficiente per permettere il passaggio delle cinghie di sollevamento.
- La merce sugli automezzi viene posizionata in modo da garantire la sicurezza del trasporto, seguendo le disposizioni del trasportatore, unico responsabile dell'integrità del carico. A causa del peso gravante sul pacco inferiore, della pressione esercitata nei punti di legatura e delle cinghie qualche piccola deformazione del prodotto è da considerarsi ammissibile.
- La Isopan non assume alcuna responsabilità per il carico di automezzi già parzialmente occupati da altri materiali, o che comunque non abbiano un idoneo piano di carico.

Il cliente che provvede al ritiro dovrà istruire in proposito gli autisti.

Scarico automezzi con gru

- Occorre usare un qualsiasi tipo di gru munito di bilanciere e cinghie attrezzate. Per la scelta di bilancieri e cinghie Isopan può fornire consulenza ai clienti. Con idonei sistemi di sollevamento i pannelli non vengono danneggiati.
- In nessun caso usare catene o cavi metallici per il sollevamento. In linea generale imbracare i pacchi lasciando sporgere circa 1/4 della lunghezza del pacco da ogni estremità.

Scarico automezzi con carrello a forche

- Qualora lo scarico degli automezzi avvenisse con carrello a forche, occorre tenere conto della lunghezza dei pacchi e della loro possibile flessione al fine di evitare danneggiamenti alla parte inferiore del pacco.
- Larghezza e lunghezza delle forche devono essere tali da non provocare danni sul prodotto. È consigliabile, ove possibile, l'interposizione tra forca e pacco di materiale di protezione contro abrasione e graffio delle superfici.

Stoccaggio al coperto (allegato A)

- I materiali devono essere immagazzinati in locali coperti, ventilati, non polverosi, non umidi e non soggetti a repentini sbalzi termici.
- L'umidità che può penetrare (pioggia) o formarsi (condensa) tra un pannello e l'altro può danneggiare i rivestimenti poiché risulta particolarmente aggressiva sui metalli e rivestimenti, con conseguente formazione di prodotti di ossidazione.
- I rivestimenti preverniciati possono essere più esposti alle conseguenze negative generate da condizioni combinate di calore/umidità.

Stoccaggio all'aperto (Allegato A)

- Se i pacchi e gli accessori vengono stoccati all'aperto, occorre particolare cura nel formare il piano di appoggio che tassativamente deve essere inclinato in senso longitudinale per impedire il ristagno di umidità favorendo il deflusso delle acque e la circolazione naturale dell'aria.
- Se lo stoccaggio non è seguito a breve scadenza dal prelievo per la posa, è bene ricoprire i pacchi con telone di protezione, assicurando sia l'impermeabilità che una adeguata aerazione per evitare ristagni di condensa e la formazione di sacche di acqua.

Termini di stoccaggio (Allegato A)

- Sulla base delle conoscenze acquisite, per mantenere le prestazioni originali del prodotto, è opportuno non superare i sei mesi di immagazzinamento continuo, dalla data di produzione, in ambiente chiuso e ventilato, mentre lo stoccaggio all'aperto non dovrà mai superare i sessanta giorni dalla data di produzione; tali termini fanno riferimento al prodotto correttamente custodito, come da indicazioni riportate al capitolo "stoccaggio" dell'allegato A. I materiali comunque dovranno essere sempre protetti dall'irraggiamento solare diretto, in quanto lo stesso può essere causa di alterazioni.
- In caso di trasporto in container, i prodotti devono essere rimossi dallo stesso prima possibile, e comunque entro 15gg dalla data di carico, onde evitare deterioramenti dei supporti metallici e dei rivestimenti organici (es. blistering). Si deve assolutamente evitare la presenza di umidità all'interno del container. Su richiesta del cliente Isopan può realizzare imballi speciali, più adatti al trasporto in container.

IMBALLO

Isopan suggerisce di prestare attenzione alla scelta della tipologia di imballo in funzione della destinazione, del tipo di trasporto, delle condizioni e della durata dello stoccaggio.

Per la scelta della corretta tipologia di imballo si rimanda al documento "Imballaggi e Servizi" presente al sito www.isopan.com.

DURABILITA'

La durata del prodotto è funzione delle caratteristiche intrinseche del pannello utilizzato in rapporto all'impiego finale. La scelta del tipo di pannello, incluso le caratteristiche dei supporti metallici, dovrà avvenire dopo una corretta progettazione della parete.

A tale proposito consigliamo, qualora lo si ritenesse necessario, di avvalersi della documentazione Isopan, disponibile anche sul web (www.isopan.com), e/o delle norme di riferimento.

MANUTENZIONE

Tutti i tipi di rivestimenti, e quindi anche quelli realizzati con pannelli sandwich metallici, richiedono interventi di manutenzione.

La tipologia e la periodicità degli interventi di manutenzione dipendono dal prodotto utilizzato per il paramento esterno (acciaio, alluminio); in ogni caso, è consigliabile ispezionare periodicamente il manufatto (con cadenza almeno annuale), al fine di verificarne lo stato di conservazione.

È inoltre consigliabile, al fine di mantenere le caratteristiche estetiche e fisiche degli elementi e prolungare l'efficienza del rivestimento protettivo, una pulizia regolare della parete ponendo particolare attenzione alle zone che potrebbero favorire il ristagno dell'acqua piovana, dove si possono formare concentrazioni di sostanze dannose alla durabilità del supporto metallico.

Inoltre, se in seguito alle ispezioni si rilevassero problemi in atto, è necessario procedere con un intervento straordinario immediato allo scopo di ripristinare le condizioni generali iniziali (es. ripristino della vernice in corrispondenza di abrasioni locali o graffi).

Se richiesto Isopan può dare informazioni utili a risolvere alcuni problemi inerenti a quest'argomento.

SICUREZZA E SMALTIMENTO

Il pannello sandwich non richiede etichettature, ai sensi della Direttiva 68/548/CEE; per andare incontro alle esigenze del cliente Isopan ha redatto un documento "Dettagli tecnici di sicurezza" che si consiglia di consultare per qualsiasi informazione necessaria a riguardo.

Attenzione: tutte le informazioni contenute nelle schede tecniche di prodotto devono essere validate da un tecnico qualificato secondo le leggi in vigore nel Paese d'installazione dei pannelli.

Dati tecnici e caratteristiche non sono impegnativi. Isopan si riserva di apportare modifiche senza preavviso, la documentazione più aggiornata è disponibile sul nostro sito internet www.isopan.com. Per tutto ciò che non è stato esplicitamente specificato, si rimanda alle "Condizioni generali di vendita delle lamiere grecate, dei pannelli metallici coibentati e degli accessori". Tutti i prodotti rientranti nel campo di applicazione della norma EN 14509 sono marcati CE.

Il presente documento e ogni elemento che lo compongono sono proprietà esclusiva di Isopan. È vietata la riproduzione, anche parziale, dei testi e delle eventuali immagini in esso contenuti senza l'autorizzazione scritta dell'autore.

Copyright © 2015 – ISOPAN S.p.A.

Allegato A

SCARICO AUTOMEZZI CON GRU

Per il sollevamento i pacchi devono essere sempre imbracati in almeno due punti distanti tra loro non meno della metà della lunghezza dei pacchi stessi.

Il sollevamento deve essere possibilmente effettuato con cinghie tessuto con fibra sintetica (Nylon) di larghezza non minore di 10 cm, in modo che il carico sulla cinghia sia distribuito e non provochi deformazioni.

(vedasi Figura 1)

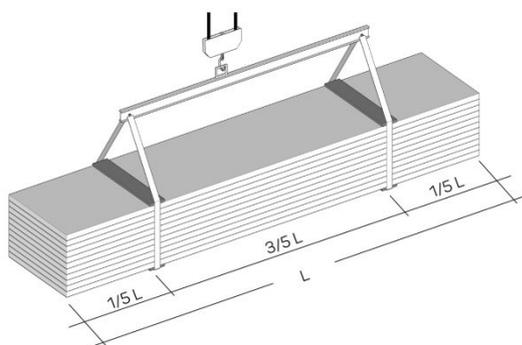


Figura 1

Devono essere impiegati appositi distanziatori posti al disotto e al di sopra del pacco, costituiti da robusti elementi pieni di legno o materiale plastico che impediscano il diretto contatto della cinghia con il pacco.

Tali distanziatori dovranno avere lunghezza di almeno 4 cm maggiore della larghezza del pacco e larghezza non inferiore a quella della cinghia.

Occorre porre attenzione affinché le imbracature ed i sostegni non possano muoversi durante il sollevamento e le manovre siano eseguite con cautela.

SCARICO AUTOMEZZI CON CARRELLO A FORCHE

Qualora lo scarico degli automezzi avvenisse con carrello a forche, occorre tenere conto della lunghezza dei pacchi e della loro possibile flessione al fine di evitare danneggiamenti alla parte inferiore del pacco e/o al limite estremo della rottura dei pannelli.

Si consiglia pertanto l'impiego di carrelli adeguati alla movimentazione di pannelli e prodotti similari.

STOCCAGGIO

I pacchi devono sempre essere mantenuti sollevati da terra sia in magazzino che, a maggior ragione, in cantiere; dovranno avere sostegni in materie plastiche espansive con superfici piane di lunghezza maggiore della larghezza dei pannelli ed a distanza adeguata alle caratteristiche del prodotto.

I pacchi dovranno essere depositati preferibilmente in luoghi non umidi altrimenti si verificheranno sugli elementi interni, meno ventilati, ristagni di acqua di condensa, particolarmente aggressiva sui metalli, con conseguente formazione di prodotti di ossidazione.

I pannelli devono essere stoccati in luogo asciutto e ventilato, se questo non fosse possibile, provvedere al disfacimento dei pacchi, ventilando i pannelli (distanziandoli tra di loro); se i pannelli rimangono impaccati all'aperto il rivestimento di zinco può ossidarsi (ruggine bianca) anche dopo pochi giorni, per corrosione elettrolitica.

I pacchi dovranno essere depositati in modo da favorire il deflusso delle acque, soprattutto quando sia necessario procedere al loro immagazzinamento esterno provvisorio (vedasi Figura 2).

Se lo stoccaggio non è seguito a breve scadenza dal prelievo per la posa, è bene ricoprire i pacchi con teloni di protezione.

Per mantenere le prestazioni originali del prodotto è opportuno non superare i 6 mesi di immagazzinamento continuo in ambiente chiuso e ventilato, mentre per stoccaggio all'aperto non dovrà superare i 60 giorni.

I pacchi depositati in quota dovranno sempre essere adeguatamente vincolati alla struttura.

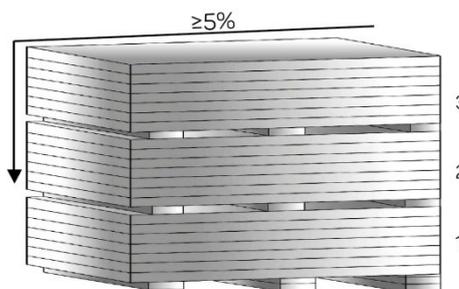


Figura 2

SUPPORTI PREVERNICIATI



In caso di stoccaggio prolungato i prodotti preverniciati devono essere stoccati al coperto oppure al disotto di una tettoia, c'è il pericolo che l'umidità stagnante aggredisca lo strato di verniciatura causando il distacco della stessa dal supporto zincato. È sconsigliato far passare più

di due settimane da quando i prodotti sono stati depositati in cantiere.

In caso di trasporto in container i prodotti devono essere rimossi dallo stesso entro 15 gg dalla data di carico onde evitare deterioramenti dei supporti metallici.

MANIPOLAZIONE DEI PANNELLI

La manipolazione dei pannelli dovrà essere effettuata impiegando adeguati mezzi di protezione (guanti scarpe antinfortunistiche, tute, ecc.) in conformità alle norme vigenti. La movimentazione manuale del singolo elemento dovrà sempre essere effettuata sollevando l'elemento stesso senza strisciarlo sul suolo inferiore e ruotando di costa a fianco del pacco; il trasporto dovrà essere effettuato da almeno due persone in funzione della lunghezza, mantenendo l'elemento in costa. (vedasi Figura 3)

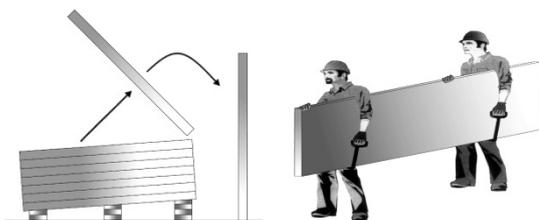


Figura 3

Attrezzature di presa così come i guanti dovranno essere puliti e tali da non arrecare danni agli elementi.

INSTALLAZIONE

Il personale preposto all'installazione dei pannelli deve essere qualificato o a conoscenza della tecnica corretta per eseguire il lavoro a regola d'arte.

Qualora fosse richiesto la venditrice può garantire l'opportuna consulenza e un'adeguata istruzione.

Il personale addetto alla posa deve essere equipaggiato con calzature aventi soles che non provochino danni al paramento esterno.

Per le operazioni di taglio in cantiere devono essere utilizzati attrezzi idonei (seghetto alternativo, cesoia, roditrice, ecc).

Si sconsiglia l'uso di attrezzi con dischi abrasivi.

Per il fissaggio dei pannelli si consiglia l'impiego dei dispositivi che possono essere forniti dalla venditrice.

Per il serraggio delle viti è opportuno utilizzare un avvitatore con limitazione di coppia.

Per le coperture con elementi di falda senza giunti intermedi (sormonti) la pendenza da adottare è usualmente non minore del 7%. Per pendenze inferiori occorre adottare le prescrizioni della venditrice.

Nel caso di sovrapposizioni di testa, la pendenza deve tenere conto della tipologia del giunto e del materiale adottato, oltre che delle specifiche condizioni ambientali.

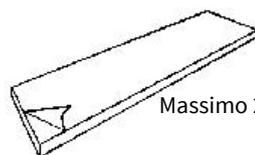
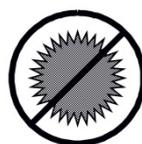
Durante il montaggio dei pannelli e in particolare in coperture è necessaria la tempestiva asportazione di tutti i materiali residui con particolare attenzione a quelli metallici che ossidandosi possono provocare precoci deterioramenti dei supporti metallici.

PROTEZIONE PELABILE

I rivestimenti metallici preverniciati sono forniti a richiesta con film protettivo in polietilene adesivo che consente di evitare danneggiamenti allo strato di verniciatura.

Il film protettivo che ricopre i pannelli preverniciati dovrà essere completamente rimosso in fase di montaggio o in ogni modo entro 60 gg dalla data d'approntamento dei materiali.

Si raccomanda inoltre di non esporre i pannelli rivestiti dal film protettivo, all'azione diretta del sole.



Massimo 2 mesi

Per i pannelli richiesti espressamente senza film protettivo è necessario adottare particolare cura durante la fase di movimentazione in cantiere e installazione.

MANUTENZIONE

La principale opera di manutenzione ordinaria consiste nella pulitura dei pannelli. Le superfici dei pannelli che risultano dall'ispezione viva sporche o ossidate possono essere lavate con acqua e sapone mediante una spazzola soffice. La pressione di pulitura dell'acqua può essere applicata fino a 50 bar, ma il getto non deve essere troppo vicino o perpendicolare alle superfici. In prossimità dei giunti l'acqua deve essere diretta secondo una inclinazione sufficiente tale da non compromettere la loro tenuta.

CONTROLLI ANNUALI DEI PANNELLI ISOPAN

COSA ISPEZIONARE	AZIONI CORRETTIVE
Condizioni delle superfici preverniciate (cricche e disuniformità di colore)	Valutare lo stato delle superfici Riverniciare dove possibile
Graffiatura e ammaccature	Riverniciatura e riparazione delle ammaccature
Viti di fissaggio	Estrarre una vite e vedere se ossidata Serrare le viti dove si riscontrano la necessità
Parti angolari di taglio	Controllare lo stato di ossidazione Pulitura e riverniciatura

Le presenti prescrizioni sono tratte dalle Condizioni Generali di Vendita.

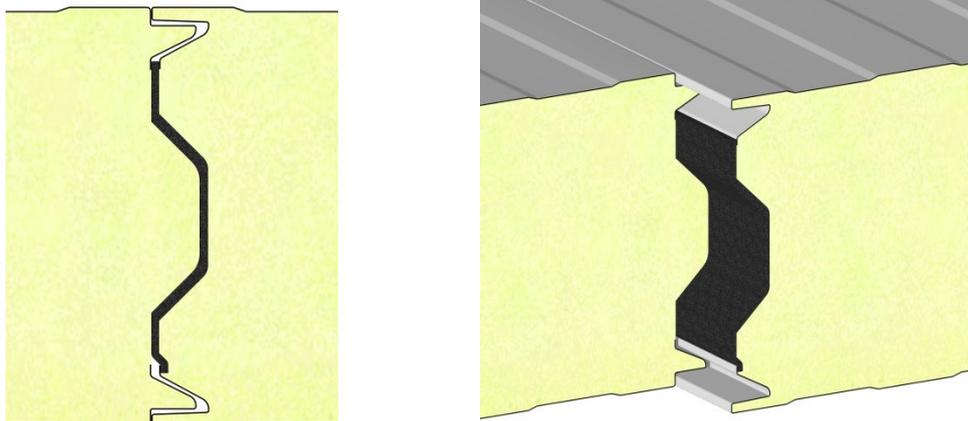
Allegato B - Tipi di giunto

La cella frigorifera è un locale nel quale viene mantenuta una temperatura stabile e prestabilita. Il grado di temperatura dipende dalla funzione per la quale la cella viene destinata. Caratteristica importante per una cella frigorifera è il mantenimento costante della temperatura: quando la cella entra in funzione, la differenza di temperatura che s'instaura tra l'interno e l'esterno di essa genera proporzionalmente una differenza di pressione. La tendenza naturale al riequilibrio del gradiente di pressione innescherebbe un trafileamento d'aria spontaneo dall'esterno all'interno della cella (nel caso di locali a temperatura inferiore a quella esterna, in verso opposto nel caso contrario). Oltre alle ovvie considerazioni sul flusso termico sfavorevole legato al ΔT e tendente a ridurre l'efficienza della cella, questo fenomeno, in presenza di una eccessiva permeabilità all'aria umida dell'involucro, farebbe sì che aria e vapore acqueo possano dall'esterno raggiungere zone fredde della cella. Lì si verificherebbero quindi condizioni termoigrometriche tali da provocare la condensazione del vapore acqueo o addirittura la sua successiva solidificazione e l'accumulo di ghiaccio. Per mantenere equilibrate le pressioni interne ed esterne della cella frigorifera vengono installate generalmente sui soffitti delle valvole di compensazione.

Riguardo la tenuta all'aria del giunto Isopan ha studiato quattro sistemi di giunzione:

1 - GIUNTO A SECCO

Suggerito per locali con temperature positive e non inferiori a 4°C; in caso di celle con temperature inferiori a 4°C è opportuno fare una verifica termoigrometrica per la permeabilità del giunto, che potrebbe influenzare l'efficienza della cella e generare problemi di condensa e/o formazione di ghiaccio. La geometria del giunto è ad incastro maschio/femmina ed il pannello è provvisto di guarnizione standard in PVC inserita in fase di produzione, ragion per cui non sono richieste lavorazioni aggiuntive in sito.



Trasmittanza Termica Media Giunto [Spessore 200mm]: $U_f = 0,156 \text{ W/m}^2\text{K}$

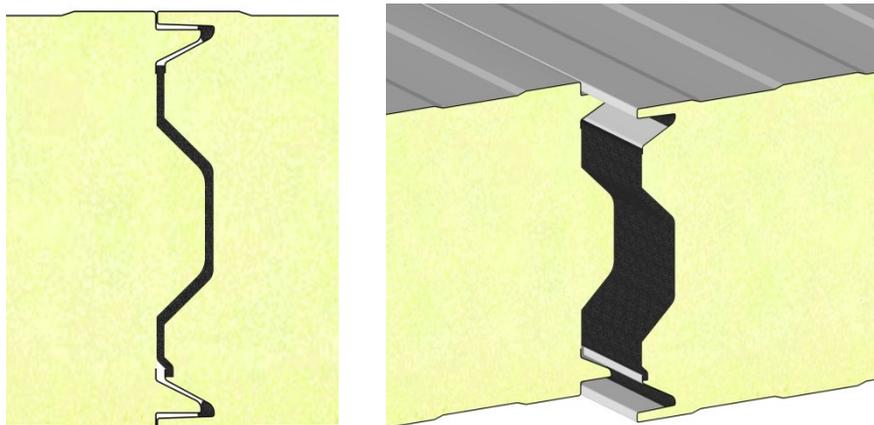
Nella configurazione standard (giunto a secco) è stata misurata la **permeabilità all'aria**, con una differenza di pressione di 50 Pa tra l'interno e l'esterno della struttura e determinata in termini di $\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ come indicato dalla norma EN 14509:2013. Il metodo di prova utilizzato è conforme a quello indicato dalla EN 12114:2001 (*Prestazione termica degli edifici. Permeabilità all'aria dei componenti e degli elementi per edilizia. Metodo di prova di laboratorio*), ottenendo i seguenti risultati:

Pressione positiva Pa	PERMEABILITÀ ALL'ARIA	
	$\text{m}^3 / \text{m}^2\text{h}$ passo 1000	$\text{m}^3 / \text{m}^2\text{h}$ passo 1150
50	0,01	0,01
67	0,05	0,04
91	0,09	0,08
122	0,12	0,10
165	0,18	0,16
223	0,24	0,21
301	0,38	0,33
407	0,52	0,45
549	0,64	0,56
741	0,85	0,74
1000	1,07	0,93

Pressione negativa Pa	PERMEABILITÀ ALL'ARIA	
	$\text{m}^3 / \text{m}^2\text{h}$ passo 1000	$\text{m}^3 / \text{m}^2\text{h}$ passo 1150
50	0,01	0,01
67	0,03	0,03
91	0,08	0,07
122	0,10	0,09
165	0,16	0,14
223	0,20	0,17
301	0,30	0,26
407	0,46	0,40
549	0,62	0,54
741	0,79	0,69
1000	1,01	0,88

2 - GIUNTO CON NASTRO BITUMINOSO

Suggerito per locali con temperature non inferiori a -1°C ; in caso di celle con temperature inferiori a -1°C è opportuno fare una verifica termogrometrica per la permeabilità del giunto, che potrebbe influenzare l'efficienza della cella e generare problemi di condensa e/o formazione di ghiaccio. Il giunto è costituito dalla guarnizione standard del pannello, cui vengono aggiunti due nastri bituminosi in fase di montaggio nei due incavi della femmina lungo tutto lo sviluppo longitudinale, che consentono una buona tenuta al passaggio d'aria tra interno ed esterno e viceversa.



Trasmittanza Termica Media Giunto [Spessore 200mm]: $U_f = 0,145 \text{ W/m}^2\text{K}$

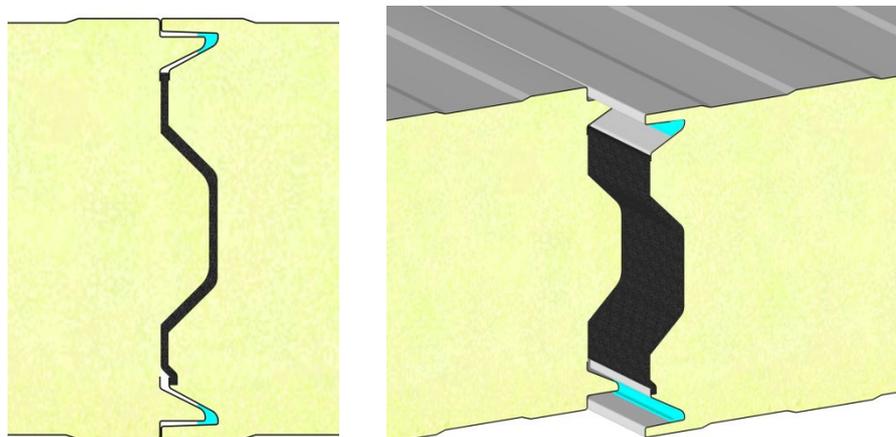
Nella configurazione con nastro bituminoso è stata misurata la **permeabilità all'aria**, con una differenza di pressione fino a 1.000 Pa tra l'interno e l'esterno della struttura e determinata in termini di $\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ come indicato dalla norma EN 14509:2013. Il metodo di prova utilizzato è conforme a quello indicato dalla EN 12114:2001 (*Prestazione termica degli edifici. Permeabilità all'aria dei componenti e degli elementi per edilizia. Metodo di prova di laboratorio*), ottenendo i seguenti risultati:

Pressione positiva Pa	PERMEABILITÀ ALL'ARIA	
	$\text{m}^3 / \text{m}^2\text{h}$ passo 1000	$\text{m}^3 / \text{m}^2\text{h}$ passo 1150
50	0,01	0,01
67	0,02	0,02
91	0,06	0,05
122	0,09	0,08
165	0,15	0,13
223	0,21	0,18
301	0,35	0,30
407	0,48	0,42
549	0,61	0,53
741	0,75	0,65
1000	0,89	0,77

Pressione negativa Pa	PERMEABILITÀ ALL'ARIA	
	$\text{m}^3 / \text{m}^2\text{h}$ passo 1000	$\text{m}^3 / \text{m}^2\text{h}$ passo 1150
50	0,00	0,00
67	0,02	0,02
91	0,06	0,05
122	0,09	0,08
165	0,15	0,13
223	0,22	0,19
301	0,35	0,30
407	0,48	0,42
549	0,60	0,52
741	0,72	0,63
1000	0,85	0,74

3 - GIUNTO CON SIGILLANTE TIXOTROPICO

Suggerito per locali a temperature negative; il comportamento tixotropico del sigillante consente un'ottima tenuta all'aria grazie all'assenza di fessure. Il sigillante viene aggiunto mediante pistola dosatrice all'interno della gola del lato femmina lungo tutto lo sviluppo longitudinale del pannello.



Trasmittanza Termica Media Giunto [Spessore 200mm]: $U_f = 0,140 \text{ W/m}^2\text{K}$

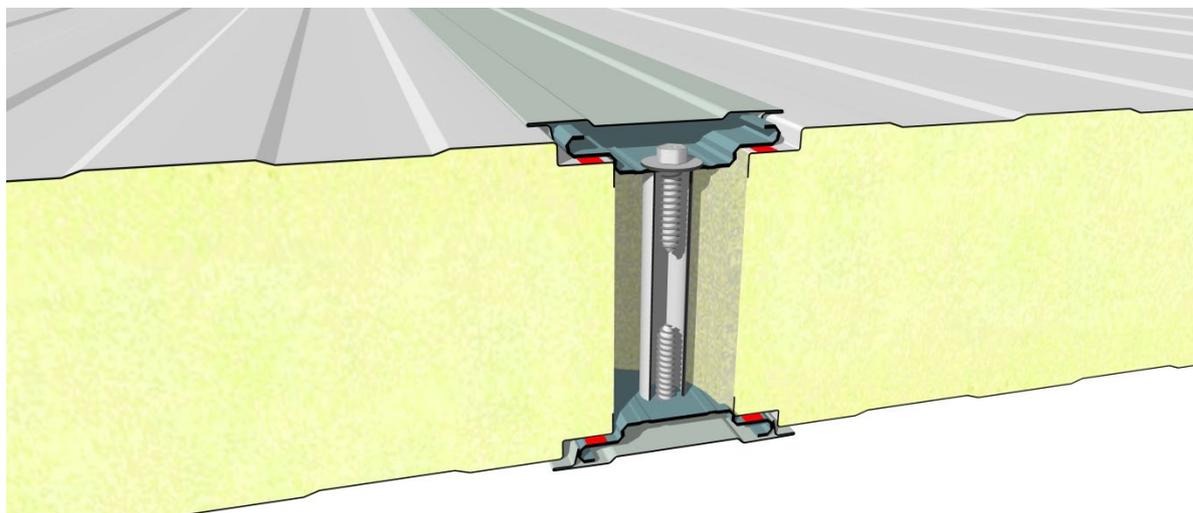
Nella configurazione con sigillante tixotropico è stata misurata la **permeabilità all'aria**, con una differenza di pressione di 50 Pa tra l'interno e l'esterno della struttura e determinata in termini di $\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ come indicato dalla norma EN 14509:2013. Il metodo di prova utilizzato è conforme a quello indicato dalla EN 12114:2001 (*Prestazione termica degli edifici. Permeabilità all'aria dei componenti e degli elementi per edilizia. Metodo di prova di laboratorio*), ottenendo i seguenti risultati:

Pressione positiva Pa	PERMEABILITÀ ALL'ARIA	
	$\text{m}^3 / \text{m}^2\text{h}$ passo 1000	$\text{m}^3 / \text{m}^2\text{h}$ passo 1150
50	0,00	0,00
67	0,00	0,00
91	0,00	0,00
122	0,01	0,01
165	0,02	0,02
223	0,05	0,04
301	0,06	0,05
407	0,14	0,12
549	0,21	0,18
741	0,29	0,25
1000	0,37	0,32

Pressione negativa Pa	PERMEABILITÀ ALL'ARIA	
	$\text{m}^3 / \text{m}^2\text{h}$ passo 1000	$\text{m}^3 / \text{m}^2\text{h}$ passo 1150
50	0,00	0,00
67	0,00	0,00
91	0,00	0,00
122	0,00	0,00
165	0,01	0,01
223	0,02	0,02
301	0,05	0,04
407	0,06	0,05
549	0,10	0,09
741	0,17	0,15
1000	0,29	0,25

4 - GIUNTO INIETTATO

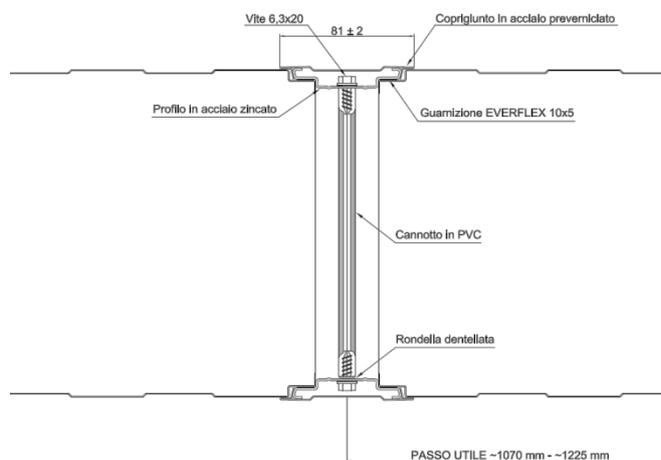
Particolarmente suggerito per locali con temperature negative molto importanti, che impongono requisiti stringenti in termini di minimizzazione dei ponti termici e della permeabilità all'aria. La mancanza di fessure e l'utilizzo di guarnizioni in PVC al di sotto dei lamierini garantiscono un'ottima tenuta all'aria e la minimizzazione dei ponti termici.



Trasmittanza Termica Media Giunto [Spessore 200mm]: $U_f = 0,119 \text{ W/m}^2\text{K}$

La configurazione dell'incastro per questa tipologia di giunto è del tipo maschio - maschio; gli elementi costituenti sono:

- Profilo in acciaio zincato;
- Viti zincate mm 6,3x20;
- Cannotto in PVC;
- Rondella dentellata;
- Rondella in PVC;
- Guarnizione in PUR;
- Coprigiunto in acciaio preverniciato.



La lunghezza del cannotto in PVC dipende dallo spessore del pannello. Si riporta schema sintetico delle varie lunghezze:

Spessore pannello (mm)	Lunghezza Cannotto PVC (mm)
80	53
100	73
120	93
150	123
200	173

Per le indicazioni di montaggio si rimanda all'**allegato C**

Allegato C

GIUNTO INIETTATO – INDICAZIONI DI POSA IN OPERA

Fase 1

Applicare preliminarmente la specifica guarnizione in PUR in corrispondenza dei bordi del giunto maschio su entrambi i lati. Tale guarnizione consente un miglioramento della tenuta, impedendo la fuoriuscita dai bordi della schiuma poliuretanicata in opera. Va applicata su entrambi i lati del giunto.



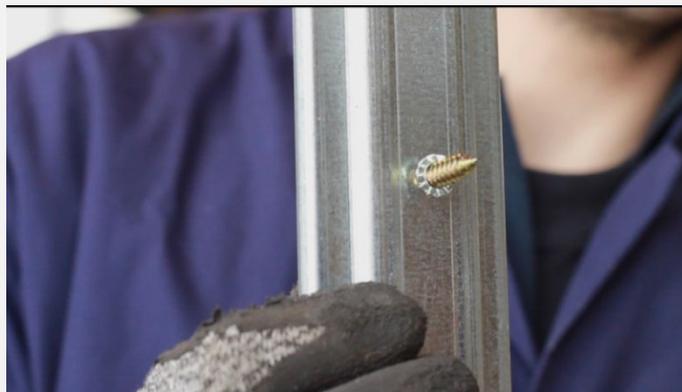
Fase 2

Per impedire ai pannelli movimenti traslatori durante la fase di schiumatura, dovuti alla pressione esercitata sulle pareti dalla schiuma stessa durante la sua maturazione, è necessario fissare il primo pannello alla base ed in copertura. Altrettanto importante evitare fissaggi passanti che attraversino completamente il pannello in tal modo si eviteranno ponti termici dovuti ai gruppi di fissaggio.



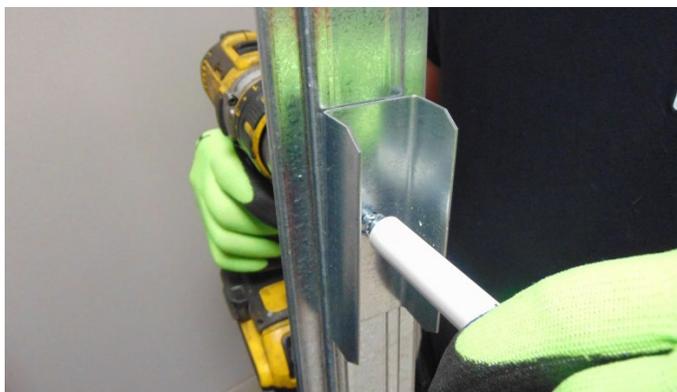
Fase 3

Laddove non è previsto l'inserimento del distanziale zincato ad "U" la vite in acciaio zincato viene inserita nell'apposito foro del profilo in acciaio zincato; sul lato interno del profilo stesso viene inserita una rondella dentellata la cui funzione consiste nell'evitare uno slittamento del cannotto in fase di serraggio.



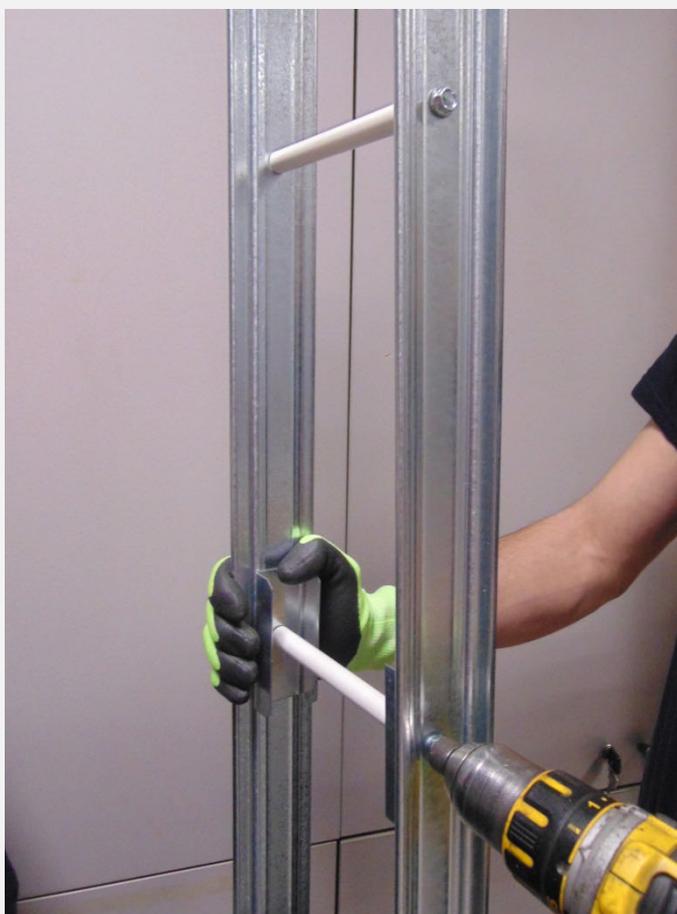
Fase 4

Laddove è previsto l'inserimento del distanziale zincato ad "U" la vite in acciaio viene inserita nell'apposito foro del profilo omega in acciaio zincato; sul lato interno del profilo stesso viene prima inserito il distanziale zincato ad "U" e poi la rondella dentellata come in FASE 3 la cui funzione consiste nell'evitare uno slittamento del canotto in fase di serraggio.



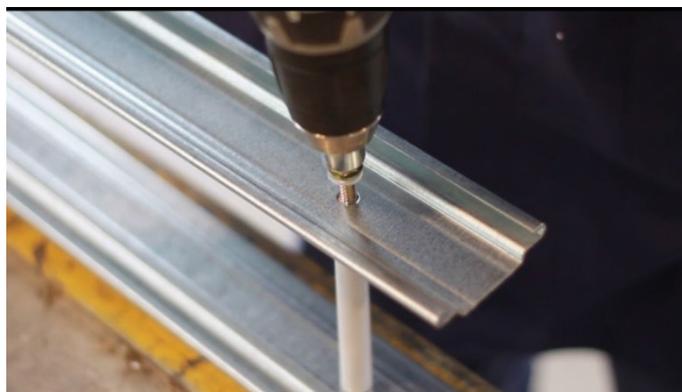
Fase 5

Fissare la vite al canotto in PVC applicando una corretta coppia di serraggio ripetendo l'operazione per tutti i fori presenti sul profilato in acciaio. N.B. Laddove è presente il distanziale zincato ad "U" fissare la vite al canotto di lunghezza inferiore rispetto allo standard.



Fase 6

Fissare ai canotti il profilato in acciaio sul lato opposto sempre con viti in acciaio zincato; applicare una rondella in PVC tra vite e profilato per migliorarne la tenuta. Laddove è previsto l'inserimento del distanziale zincato ad "U", inserire prima del profilato omega in acciaio il distanziale ad "U" e procedere al serraggio con rondelle in PVC e viti in acciaio zincato.



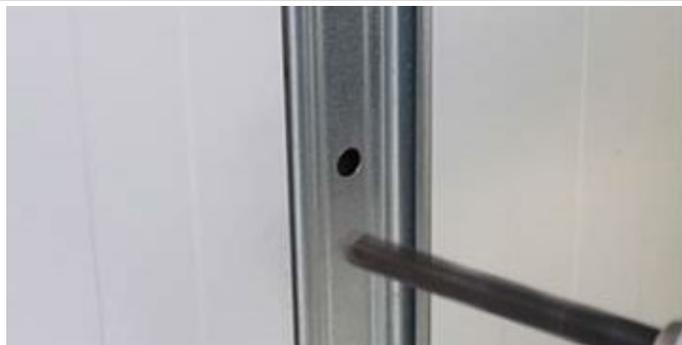
Fase 7

Inserire i profilati assemblati nell'incastro maschio del pannello; assicurarsi che il gioco tra i profilati stessi sia sufficiente a non rovinare le guarnizioni di tenuta applicate in precedenza sui bordi del giunto.



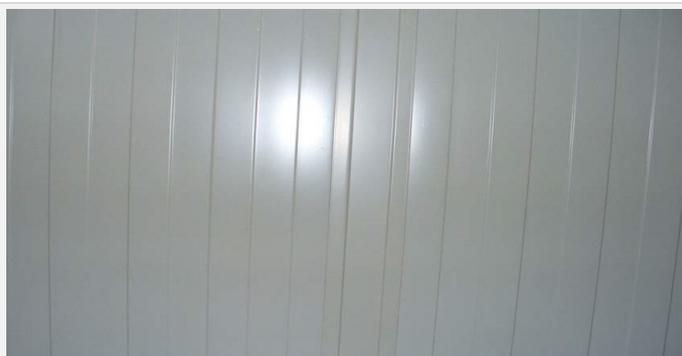
Fase 8

Accostare il pannello all'incastro del profilo, facendo sì che si raggiunga correttamente su entrambe i lati e su entrambe i pannelli la battuta sul profilato e sui distanziali metallici ad U. Serrare le viti ed eseguire la schiumatura attraverso appositi fori da realizzare sul profilo metallico.



Fase 9

Installare il coprifilo verniciato.



Allegato D

SOLLEVATORI A VENTOSE

In caso la movimentazione dei pannelli venga effettuata utilizzando **sollevatori a ventose** le operazioni devono essere eseguite garantendo che il pannello non venga deformato. L'azione che svolge la ventosa sulla lamiera durante il sollevamento deve essere **ridistribuita adeguatamente** tenendo conto della **lunghezza** e del **peso** del pannello.

Per evitare che un'azione eccessiva delle ventose provochi il distacco della lamiera dallo strato isolante, Isopan raccomanda di rispettare le seguenti restrizioni:

Pannelli in poliuretano:

Superficie Minima Totale Ventose per Pannello in Poliuretano con supporto in Acciaio 0,4 / 0,4												
Lunghezza Pannello	Spessore Pannello [mm]											
	25	30	35	40	50	60	80	100	120	150	180	200
2000 mm	340 cm ²	350 cm ²	350 cm ²	360 cm ²	380 cm ²	390 cm ²	430 cm ²	460 cm ²	490 cm ²	540 cm ²	590 cm ²	620 cm ²
3500 mm	590 cm ²	600 cm ²	620 cm ²	630 cm ²	660 cm ²	690 cm ²	740 cm ²	800 cm ²	850 cm ²	940 cm ²	1.020 cm ²	1.080 cm ²
5000 mm	840 cm ²	860 cm ²	880 cm ²	900 cm ²	940 cm ²	980 cm ²	1.060 cm ²	1.140 cm ²	1.220 cm ²	1.340 cm ²	1.460 cm ²	1.540 cm ²
6500 mm	1.090 cm ²	1.120 cm ²	1.140 cm ²	1.170 cm ²	1.220 cm ²	1.270 cm ²	1.380 cm ²	1.480 cm ²	1.580 cm ²	1.740 cm ²	1.900 cm ²	2.000 cm ²
8000 mm	1.340 cm ²	1.370 cm ²	1.400 cm ²	1.440 cm ²	1.500 cm ²	1.560 cm ²	1.690 cm ²	1.820 cm ²	1.950 cm ²	2.140 cm ²	2.330 cm ²	2.460 cm ²
10000 mm	1.670 cm ²	1.710 cm ²	1.750 cm ²	1.790 cm ²	1.870 cm ²	1.950 cm ²	2.110 cm ²	2.270 cm ²	2.430 cm ²	2.670 cm ²	2.910 cm ²	3.070 cm ²
13000 mm	2.170 cm ²	2.230 cm ²	2.280 cm ²	2.330 cm ²	2.430 cm ²	2.540 cm ²	2.750 cm ²	2.950 cm ²	3.160 cm ²	3.470 cm ²	3.790 cm ²	3.990 cm ²

Superficie Minima Totale Ventose per Pannello in Poliuretano con supporto in Acciaio 0,6 / 0,6

Lunghezza Pannello	Spessore Pannello [mm]											
	25	30	35	40	50	60	80	100	120	150	180	200
2000 mm	490 cm2	490 cm2	500 cm2	510 cm2	530 cm2	540 cm2	570 cm2	610 cm2	640 cm2	690 cm2	730 cm2	770 cm2
3500 mm	850 cm2	860 cm2	870 cm2	890 cm2	920 cm2	940 cm2	1.000 cm2	1.060 cm2	1.110 cm2	1.200 cm2	1.280 cm2	1.340 cm2
5000 mm	1.210 cm2	1.230 cm2	1.250 cm2	1.270 cm2	1.310 cm2	1.350 cm2	1.430 cm2	1.510 cm2	1.590 cm2	1.710 cm2	1.830 cm2	1.910 cm2
6500 mm	1.570 cm2	1.590 cm2	1.620 cm2	1.640 cm2	1.700 cm2	1.750 cm2	1.850 cm2	1.960 cm2	2.060 cm2	2.220 cm2	2.370 cm2	2.480 cm2
8000 mm	1.930 cm2	1.960 cm2	1.990 cm2	2.020 cm2	2.090 cm2	2.150 cm2	2.280 cm2	2.410 cm2	2.530 cm2	2.730 cm2	2.920 cm2	3.050 cm2
10000 mm	2.410 cm2	2.450 cm2	2.490 cm2	2.530 cm2	2.610 cm2	2.690 cm2	2.850 cm2	3.010 cm2	3.170 cm2	3.410 cm2	3.650 cm2	3.810 cm2
13000 mm	3.130 cm2	3.180 cm2	3.230 cm2	3.280 cm2	3.390 cm2	3.490 cm2	3.700 cm2	3.910 cm2	4.120 cm2	4.430 cm2	4.740 cm2	4.950 cm2

Superficie Minima Totale Ventose per Pannello in Poliuretano con supporto in Acciaio 0,8 / 0,8

Lunghezza Pannello	Spessore Pannello [mm]											
	25	30	35	40	50	60	80	100	120	150	180	200
2000 mm	630 cm2	640 cm2	650 cm2	660 cm2	670 cm2	690 cm2	720 cm2	750 cm2	780 cm2	830 cm2	880 cm2	910 cm2
3500 mm	1.100 cm2	1.120 cm2	1.130 cm2	1.140 cm2	1.170 cm2	1.200 cm2	1.260 cm2	1.310 cm2	1.370 cm2	1.450 cm2	1.540 cm2	1.590 cm2
5000 mm	1.570 cm2	1.590 cm2	1.610 cm2	1.630 cm2	1.670 cm2	1.710 cm2	1.790 cm2	1.870 cm2	1.950 cm2	2.070 cm2	2.190 cm2	2.270 cm2
6500 mm	2.040 cm2	2.070 cm2	2.100 cm2	2.120 cm2	2.170 cm2	2.230 cm2	2.330 cm2	2.430 cm2	2.540 cm2	2.690 cm2	2.850 cm2	2.950 cm2
8000 mm	2.510 cm2	2.550 cm2	2.580 cm2	2.610 cm2	2.670 cm2	2.740 cm2	2.870 cm2	2.990 cm2	3.120 cm2	3.310 cm2	3.510 cm2	3.630 cm2
10000 mm	3.140 cm2	3.180 cm2	3.220 cm2	3.260 cm2	3.340 cm2	3.420 cm2	3.580 cm2	3.740 cm2	3.900 cm2	4.140 cm2	4.380 cm2	4.540 cm2
13000 mm	4.080 cm2	4.130 cm2	4.190 cm2	4.240 cm2	4.340 cm2	4.450 cm2	4.650 cm2	4.860 cm2	5.070 cm2	5.380 cm2	5.690 cm2	5.900 cm2

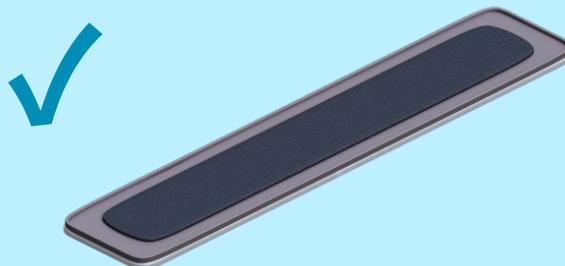
Pannelli in lana minerale:

Superficie Minima Totale Ventose per Pannello in Lana Minerale con supporto in Acciaio 0,5 / 0,5							
Lunghezza Pannello	Spessore Pannello [mm]						
	50	60	80	100	120	150	200
2000 mm	470 cm ²	490 cm ²	510 cm ²	530 cm ²	570 cm ²	610 cm ²	690 cm ²
3500 mm	820 cm ²	860 cm ²	890 cm ²	930 cm ²	1.000 cm ²	1.070 cm ²	1.210 cm ²
5000 mm	1.170 cm ²	1.220 cm ²	1.270 cm ²	1.320 cm ²	1.420 cm ²	1.520 cm ²	1.720 cm ²
6500 mm	1.520 cm ²	1.590 cm ²	1.650 cm ²	1.720 cm ²	1.850 cm ²	1.980 cm ²	2.240 cm ²
8000 mm	1.870 cm ²	1.950 cm ²	2.030 cm ²	2.110 cm ²	2.270 cm ²	2.430 cm ²	2.750 cm ²
10000 mm	2.340 cm ²	2.440 cm ²	2.540 cm ²	2.640 cm ²	2.840 cm ²	3.040 cm ²	3.440 cm ²
13000 mm	3.040 cm ²	3.170 cm ²	3.300 cm ²	3.430 cm ²	3.690 cm ²	3.950 cm ²	4.470 cm ²

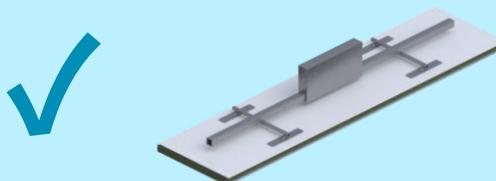
Superficie Minima Totale Ventose per Pannello in Lana Minerale con supporto in Acciaio 0,8 / 0,8							
Lunghezza Pannello	Spessore Pannello [mm]						
	50	60	80	100	120	150	200
2000 mm	690 cm ²	710 cm ²	730 cm ²	750 cm ²	790 cm ²	830 cm ²	910 cm ²
3500 mm	1.210 cm ²	1.240 cm ²	1.280 cm ²	1.310 cm ²	1.380 cm ²	1.450 cm ²	1.590 cm ²
5000 mm	1.720 cm ²	1.770 cm ²	1.820 cm ²	1.870 cm ²	1.970 cm ²	2.070 cm ²	2.270 cm ²
6500 mm	2.240 cm ²	2.300 cm ²	2.370 cm ²	2.430 cm ²	2.560 cm ²	2.690 cm ²	2.950 cm ²
8000 mm	2.750 cm ²	2.830 cm ²	2.910 cm ²	2.990 cm ²	3.150 cm ²	3.310 cm ²	3.630 cm ²
10000 mm	3.440 cm ²	3.540 cm ²	3.640 cm ²	3.740 cm ²	3.940 cm ²	4.140 cm ²	4.540 cm ²
13000 mm	4.470 cm ²	4.600 cm ²	4.730 cm ²	4.860 cm ²	5.120 cm ²	5.380 cm ²	5.900 cm ²

N.B. : Per gli spessori non elencati a tabella procedere per interpolazione lineare.

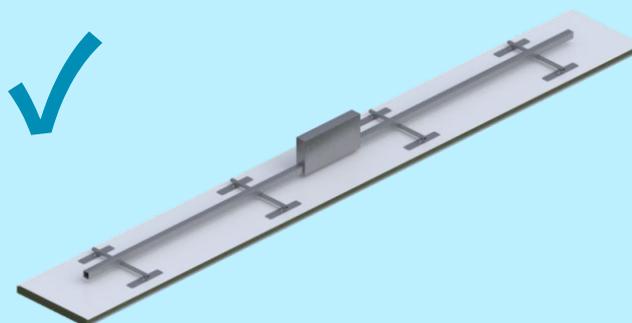
PER GARANTIRE LA PLANARITÀ DELLA LAMIERA DURANTE LA FASE DI ASPIRAZIONE È NECESSARIO INSERIRE NELLA PATTA DI ASPIRAZIONE DELLA VENTOSA ADEGUATO TAMPONE DI IRRIGIDIMENTO



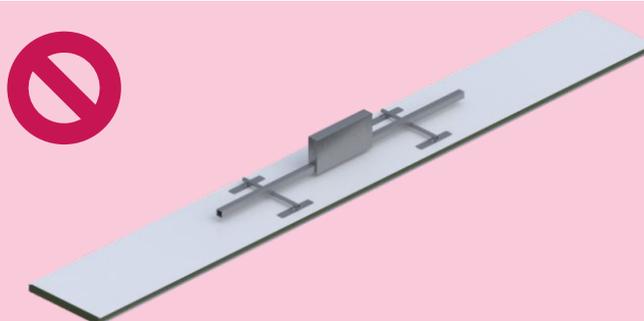
ALMENO 4 VENTOSE EQUAMENTE DISTRIBUITE PER LUNGHEZZE DEL PANNELLO INFERIORI A 6 m



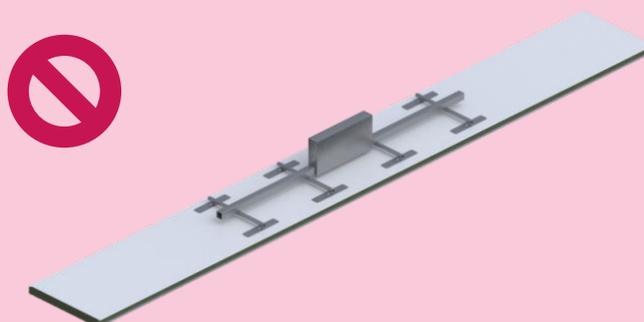
ALMENO 8 VENTOSE EQUAMENTE DISTRIBUITE PER LUNGHEZZE DEL PANNELLO SUPERIORI A 6 m



NUMERO VENTOSE INSUFFICIENTE



VENTOSE NON EQUAMENTE DISTRIBUITE



Allegato E

PARTICOLARI COSTRUTTIVI

CF24 - Dettaglio parete/soffitto per celle frigo

CF25 - Dettaglio parete/soffitto per celle frigo

CF26 - Dettaglio angolare parete/soffitto per celle frigo

CF27 - Dettaglio angolare parete/parete per celle frigo

CF28 - Dettaglio giunto testa/testa parete e soffitto per celle frigo

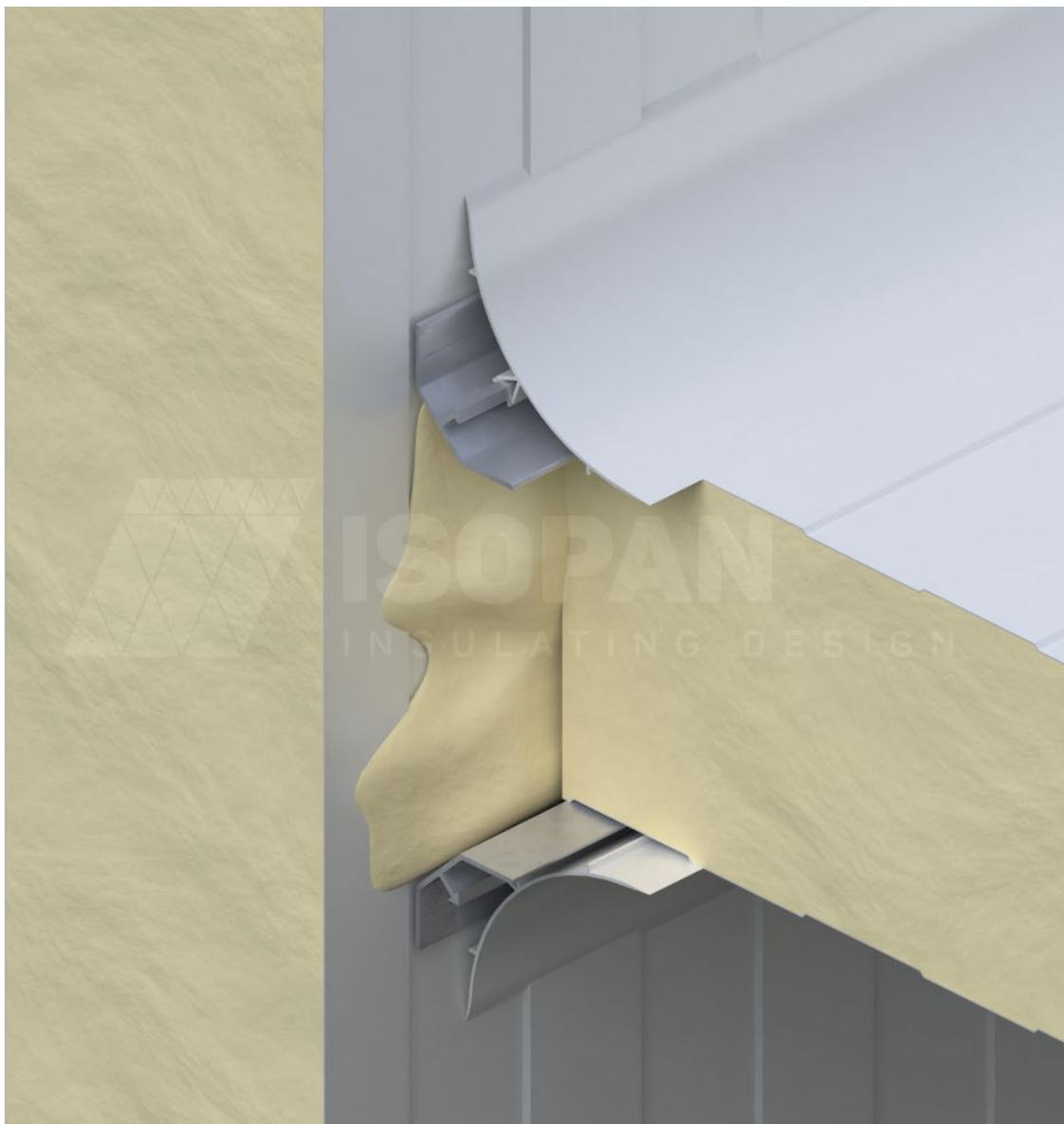
CF29 - Dettaglio parete/soffitto per celle frigo con taglio termico

CF30 - Dettaglio pendinature soffitto per celle frigo

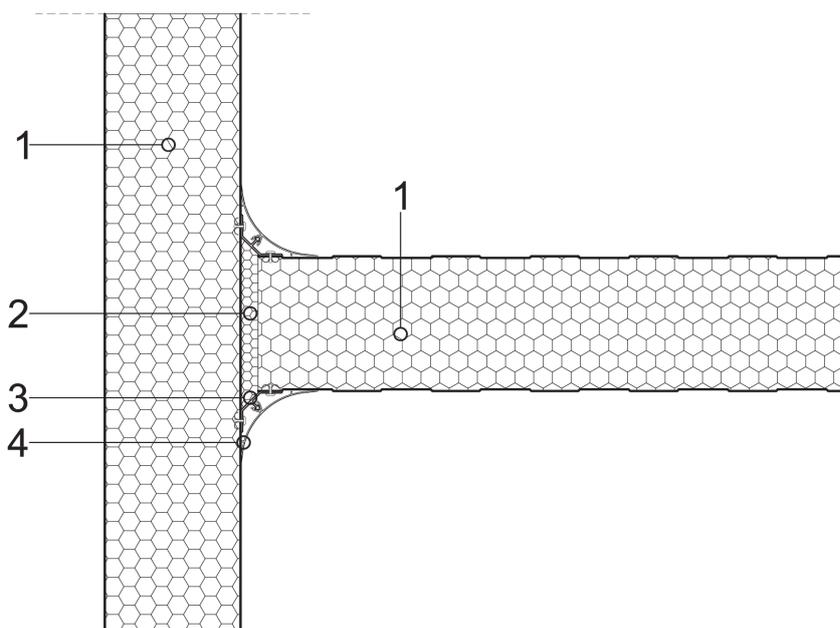
CF31 - Dettaglio pendinature soffitto per celle frigo

CF32 - Dettaglio giunto di base per celle frigo

DETTAGLIO PARETE/SOFFITTO PER CELLE FRIGO



Dettaglio parete/soffitto per celle frigo



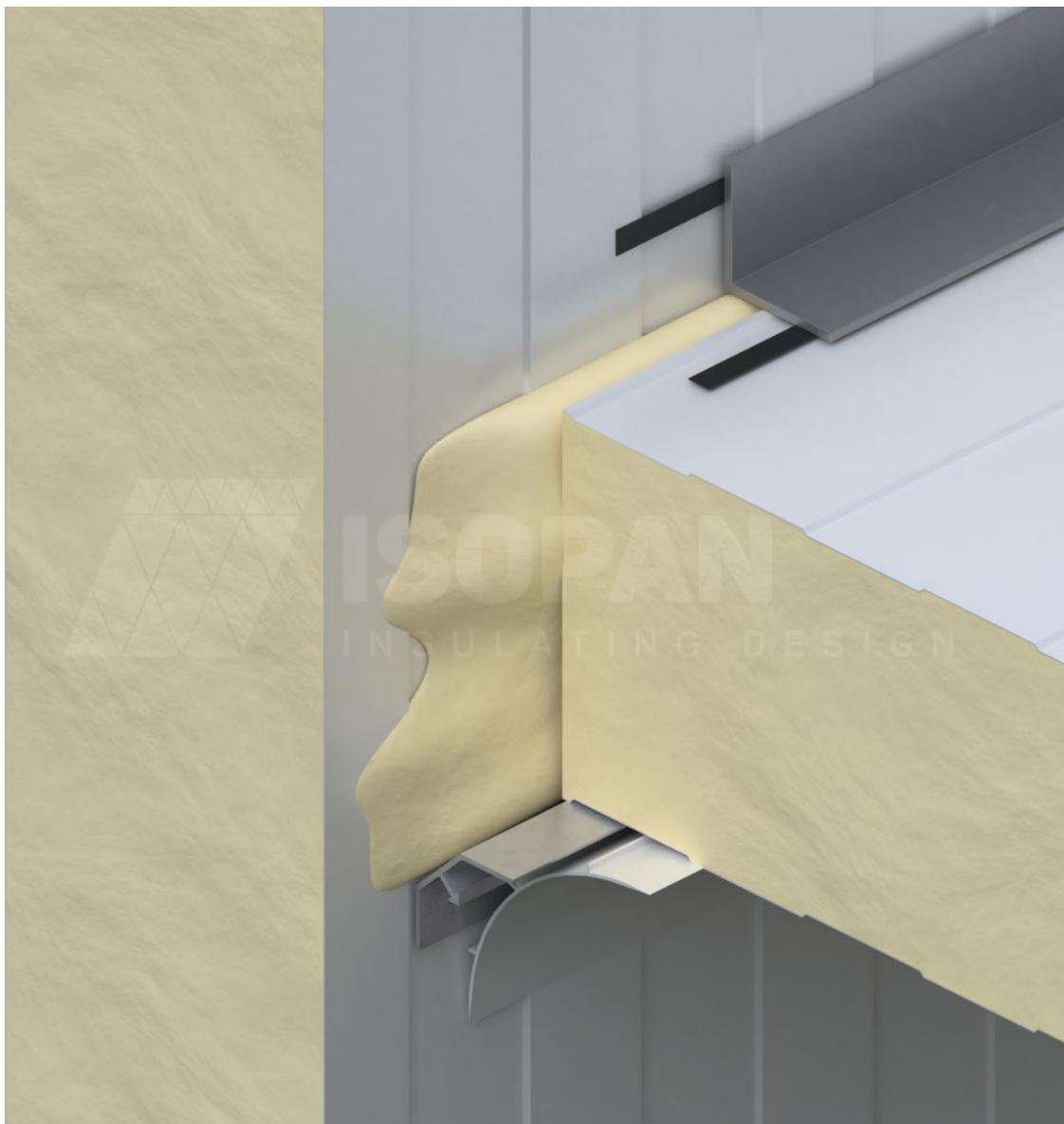
E' compito del progettista valutare la necessità di inserire ulteriori elementi di guarnizione e/o chiusura, anche quando non vengano indicati nei particolari di disegno.

Legenda

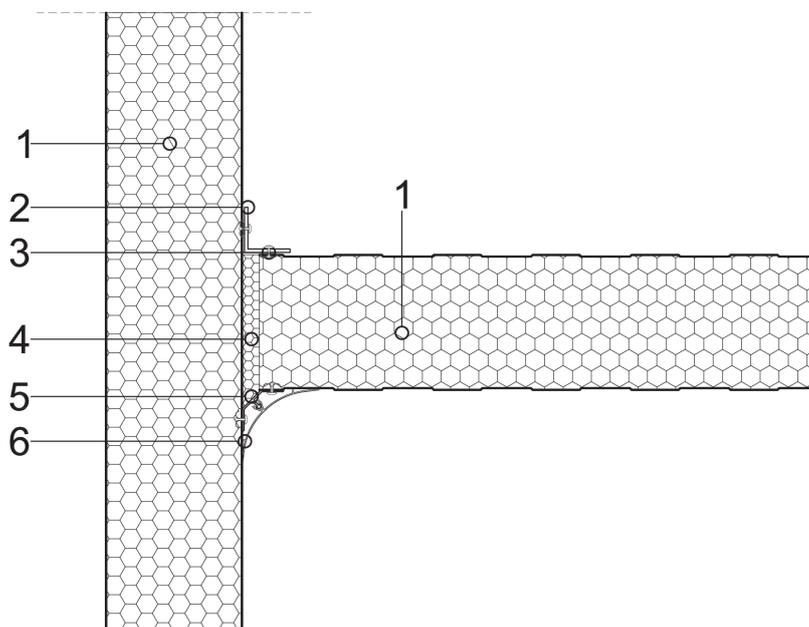
1	Pannello parete ISOPAN (es: ISOFRIGO 1000)
2	Coibentazione in opera
3	Supporto in alluminio per profilo sanitario
4	Profilo sanitario in PVC

ATTENZIONE: la soluzione proposta non costituisce progetto, e deve essere preventivamente esaminata e valutata dal progettista o dalla D.L.. Il presente elaborato è proprietà esclusiva di ISOPAN S.p.a. ed è vietata la riproduzione, anche parziale, dei contenuti senza l'autorizzazione scritta dell'autore. Per la scelta del tipo di fissaggio si rimanda alla scheda di scelta tipologia vite; Per la scelta della lunghezza delle viti si rimanda alla scheda per la corretta lunghezza della vite .

DETTAGLIO PARETE/SOFFITTO PER CELLE FRIGO



Dettaglio parete/soffitto per celle frigo



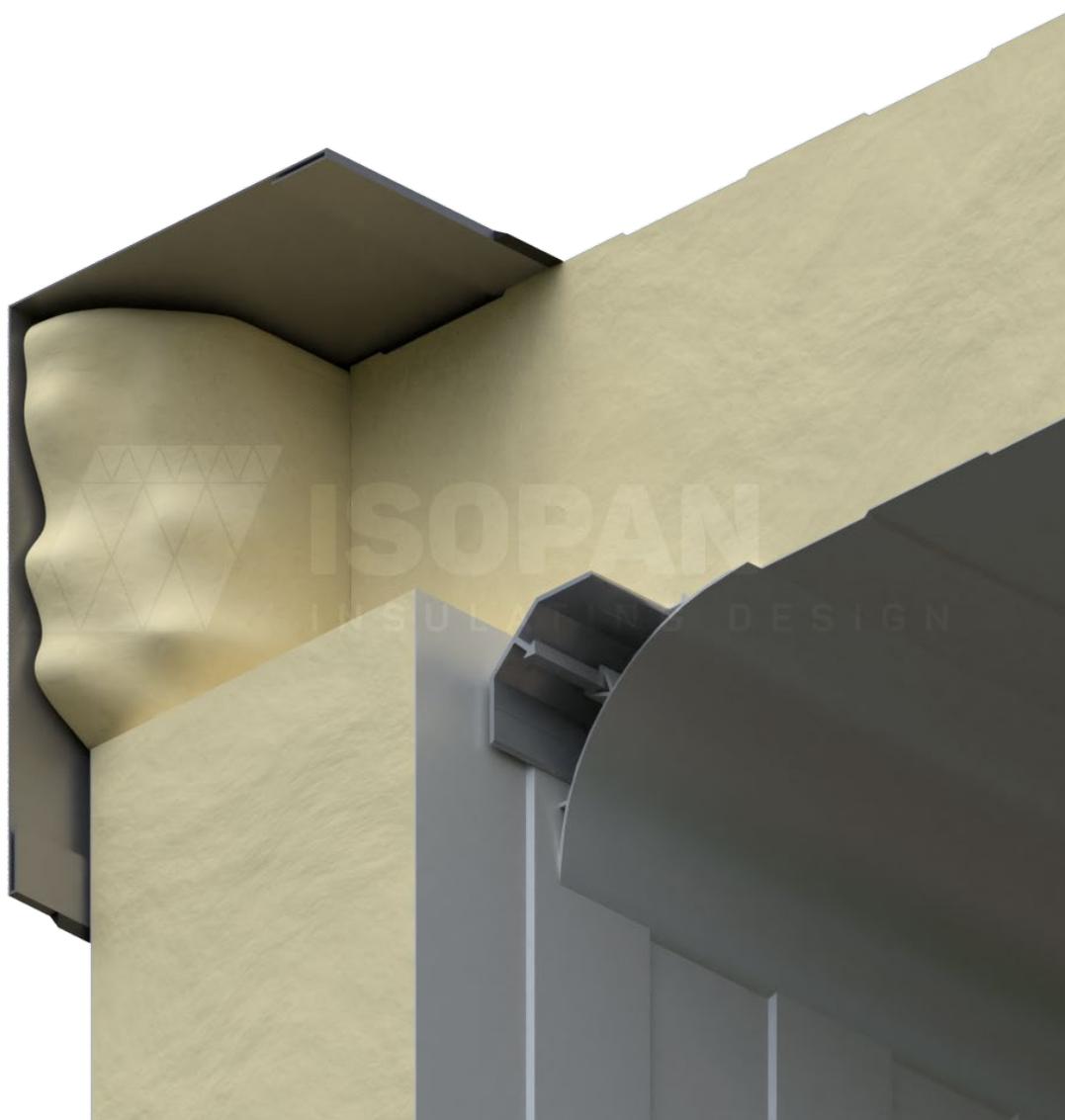
E' compito del progettista valutare la necessità di inserire ulteriori elementi di guarnizione e/o chiusura, anche quando non vengano indicati nei particolari di disegno.

Legenda

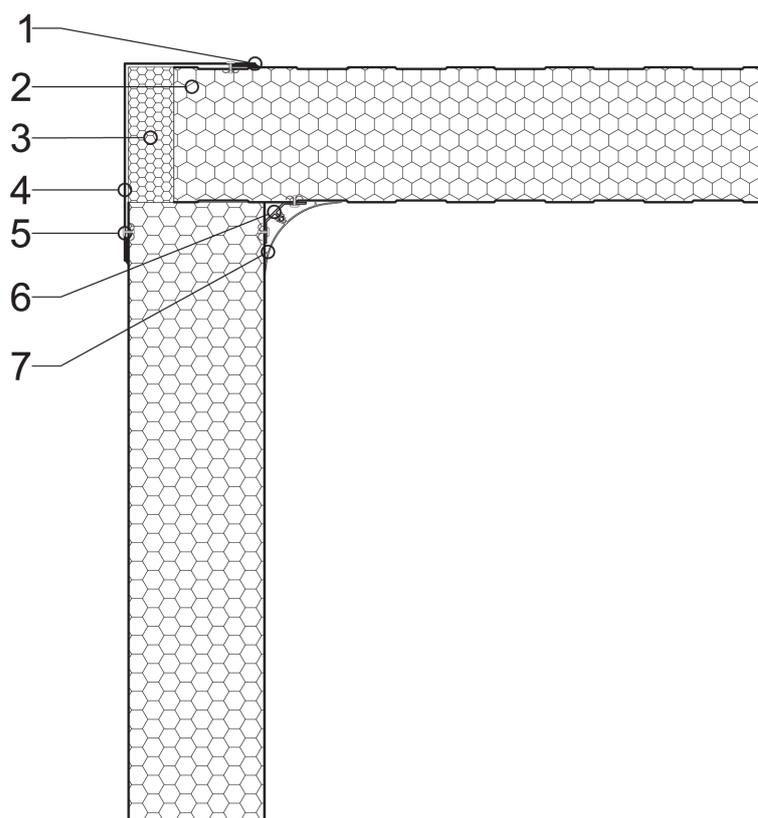
1	Pannello parete ISOPAN (es: ISOFRIGO 1000)
2	Angolare zincato o preverniciato
3	Fissaggio angolare
4	Coibentazione in opera
5	Supporto in alluminio per profilo sanitario
6	Profilo sanitario in PVC

ATTENZIONE: la soluzione proposta non costituisce progetto, e deve essere preventivamente esaminata e valutata dal progettista o dalla D.L.. Il presente elaborato è proprietà esclusiva di ISOPAN S.p.a. ed è vietata la riproduzione, anche parziale, dei contenuti senza l'autorizzazione scritta dell'autore. Per la scelta del tipo di fissaggio si rimanda alla scheda di scelta tipologia vite; Per la scelta della lunghezza delle viti si rimanda alla scheda per la corretta lunghezza della vite .

DETTAGLIO ANGOLARE PARETE/SOFFITTO PER CELLE FRIGO



Dettaglio parete/soffitto per celle frigo



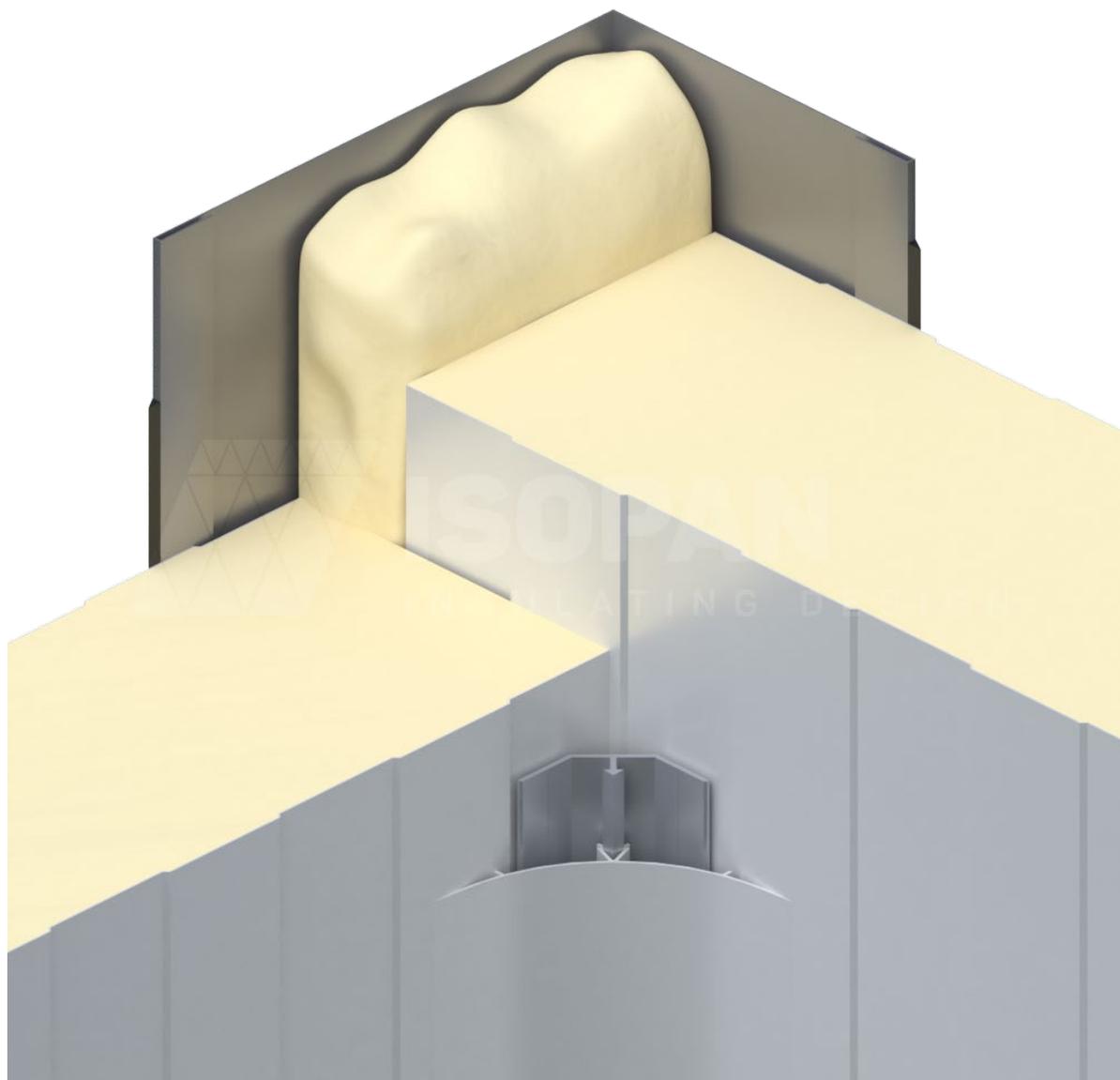
E' compito del progettista valutare la necessità di inserire ulteriori elementi di guarnizione e/o chiusura, anche quando non vengano indicati nei particolari di disegno.

Legenda

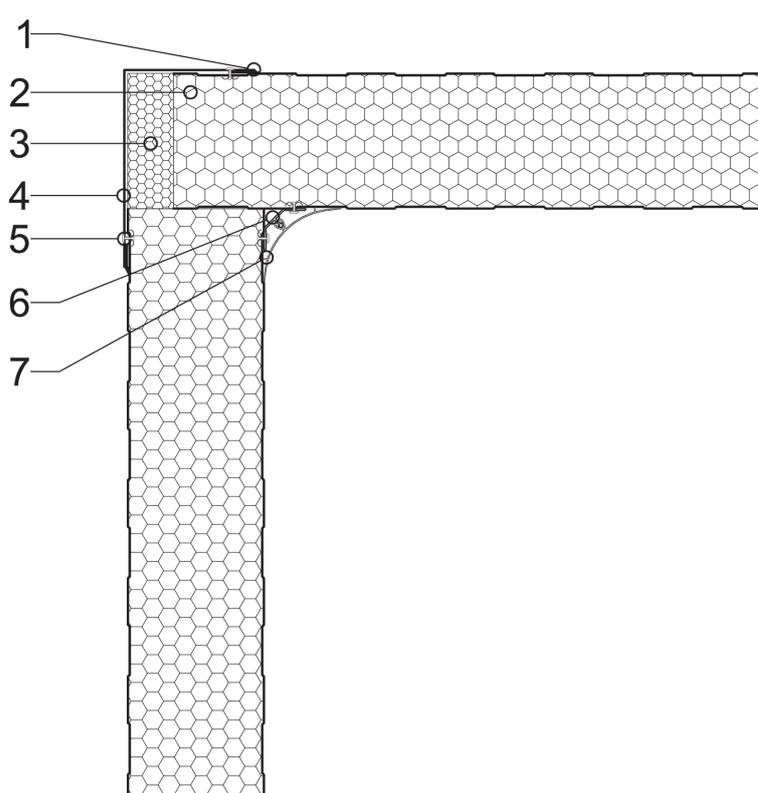
1	Guarnizione in silicone
2	Pannello parete ISOPAN (es: ISOFRIGO 1000)
3	Coibentazione in opera
4	Angolare esterno
5	Fissaggio angolare
6	Supporto in alluminio per profilo sanitario
7	Profilo sanitario in PVC

ATTENZIONE: la soluzione proposta non costituisce progetto, e deve essere preventivamente esaminata e valutata dal progettista o dalla D.L.. Il presente elaborato è proprietà esclusiva di ISOPAN S.p.a. ed è vietata la riproduzione, anche parziale, dei contenuti senza l'autorizzazione scritta dell'autore. Per la scelta del tipo di fissaggio si rimanda alla scheda di scelta tipologia vite; Per la scelta della lunghezza delle viti si rimanda alla scheda per la corretta lunghezza della vite .

DETTAGLIO ANGOLARE PARETE/PARETE PER CELLE FRIGO



Dettaglio parete/parete per celle frigo



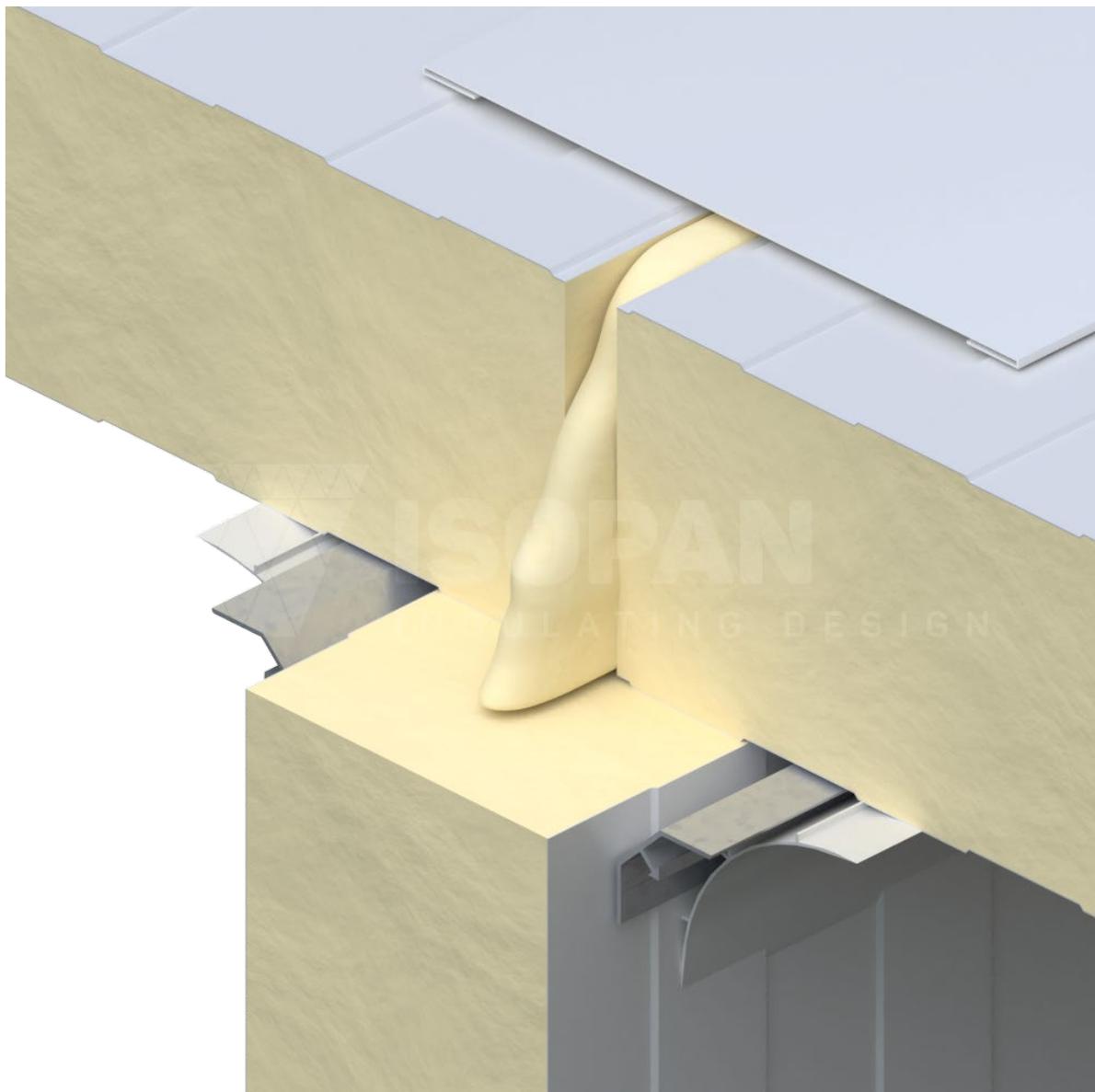
E' compito del progettista valutare la necessità di inserire ulteriori elementi di guarnizione e/o chiusura, anche quando non vengano indicati nei particolari di disegno.

Legenda

1	Guarnizione in silicone
2	Pannello parete ISOPAN (es: ISOFRIGO 1000)
3	Coibentazione in opera
4	Angolare esterno
5	Fissaggio angolare
6	Supporto in alluminio per profilo sanitario
7	Profilo sanitario in PVC

ATTENZIONE: la soluzione proposta non costituisce progetto, e deve essere preventivamente esaminata e valutata dal progettista o dalla D.L.. Il presente elaborato è proprietà esclusiva di ISOPAN S.p.a. ed è vietata la riproduzione, anche parziale, dei contenuti senza l'autorizzazione scritta dell'autore. Per la scelta del tipo di fissaggio si rimanda alla scheda di scelta tipologia vite; Per la scelta della lunghezza delle viti si rimanda alla scheda per la corretta lunghezza della vite .

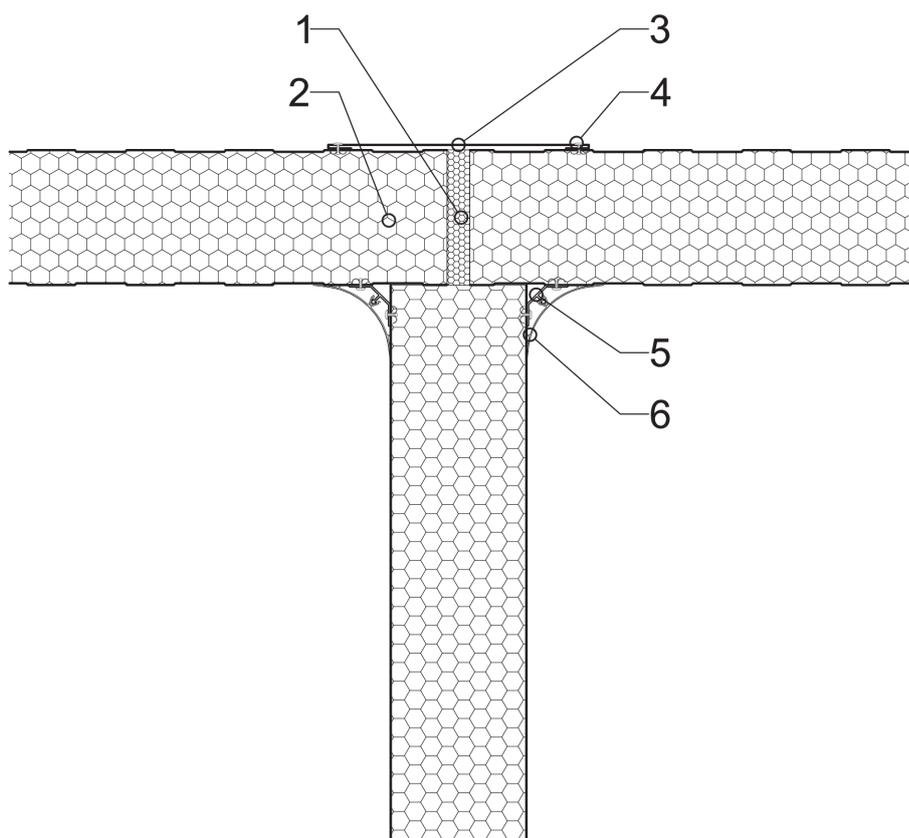
DETTAGLIO GIUNTO TESTA/TESTA PARETE E SOFFITTO PER CELLE FRIGO



ISOPAN

CF 28

Dettaglio giunzione parete/soffitto per celle frigo



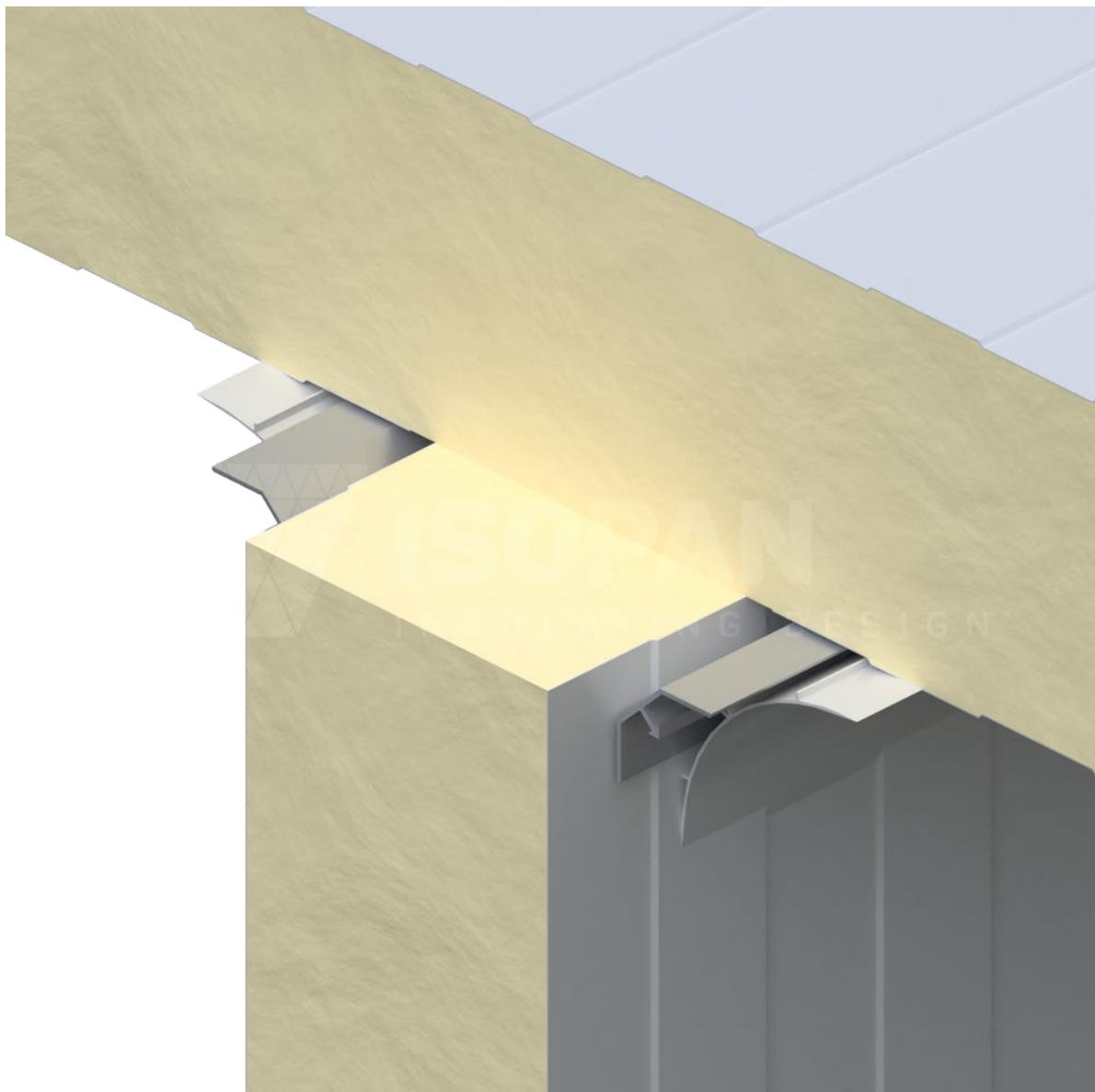
E' compito del progettista valutare la necessità di inserire ulteriori elementi di guarnizione e/o chiusura, anche quando non vengano indicati nei particolari di disegno.

Legenda

1	Coibentazione in opera
2	Pannello parete ISOPAN (es: ISOFRIGO 1000)
3	Profilo piatto zincato
4	Rivetto
5	Supporto in alluminio per profilo sanitario
6	Profilo sanitario in PVC

ATTENZIONE: la soluzione proposta non costituisce progetto, e deve essere preventivamente esaminata e valutata dal progettista o dalla D.L.. Il presente elaborato è proprietà esclusiva di ISOPAN S.p.a. ed è vietata la riproduzione, anche parziale, dei contenuti senza l'autorizzazione scritta dell'autore. Per la scelta del tipo di fissaggio si rimanda alla scheda di scelta tipologia vite; Per la scelta della lunghezza delle viti si rimanda alla scheda per la corretta lunghezza della vite .

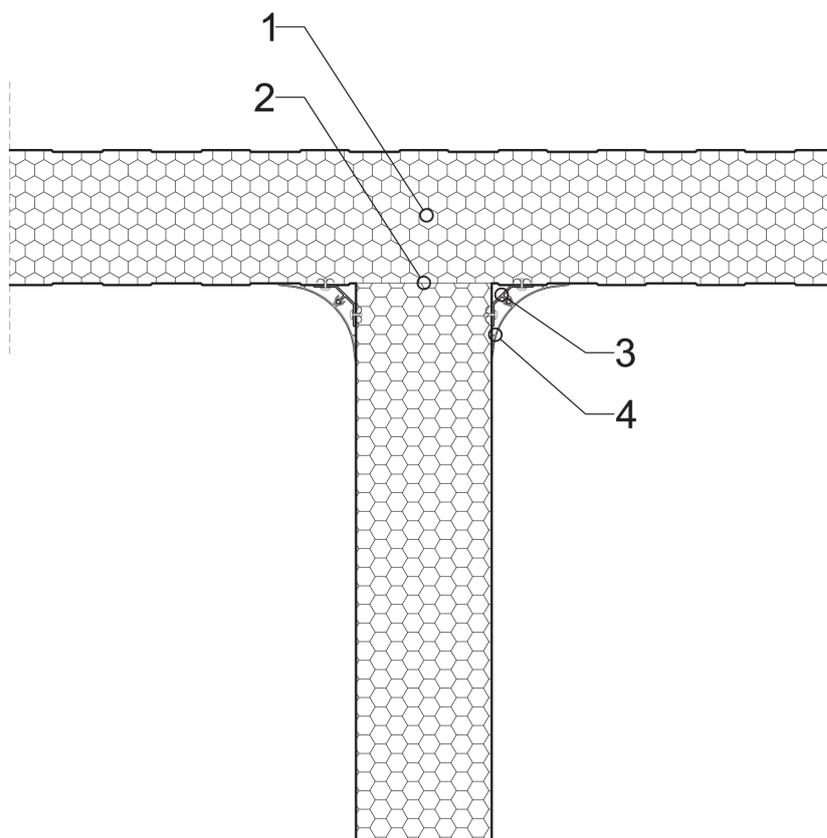
DETTAGLIO PARETE/SOFFITO PER CELLE FRIGO CON TAGLIO TERMICO



ISOPAN

CF 29

Dettaglio giunzione parete/soffitto per celle frigo con taglio termico



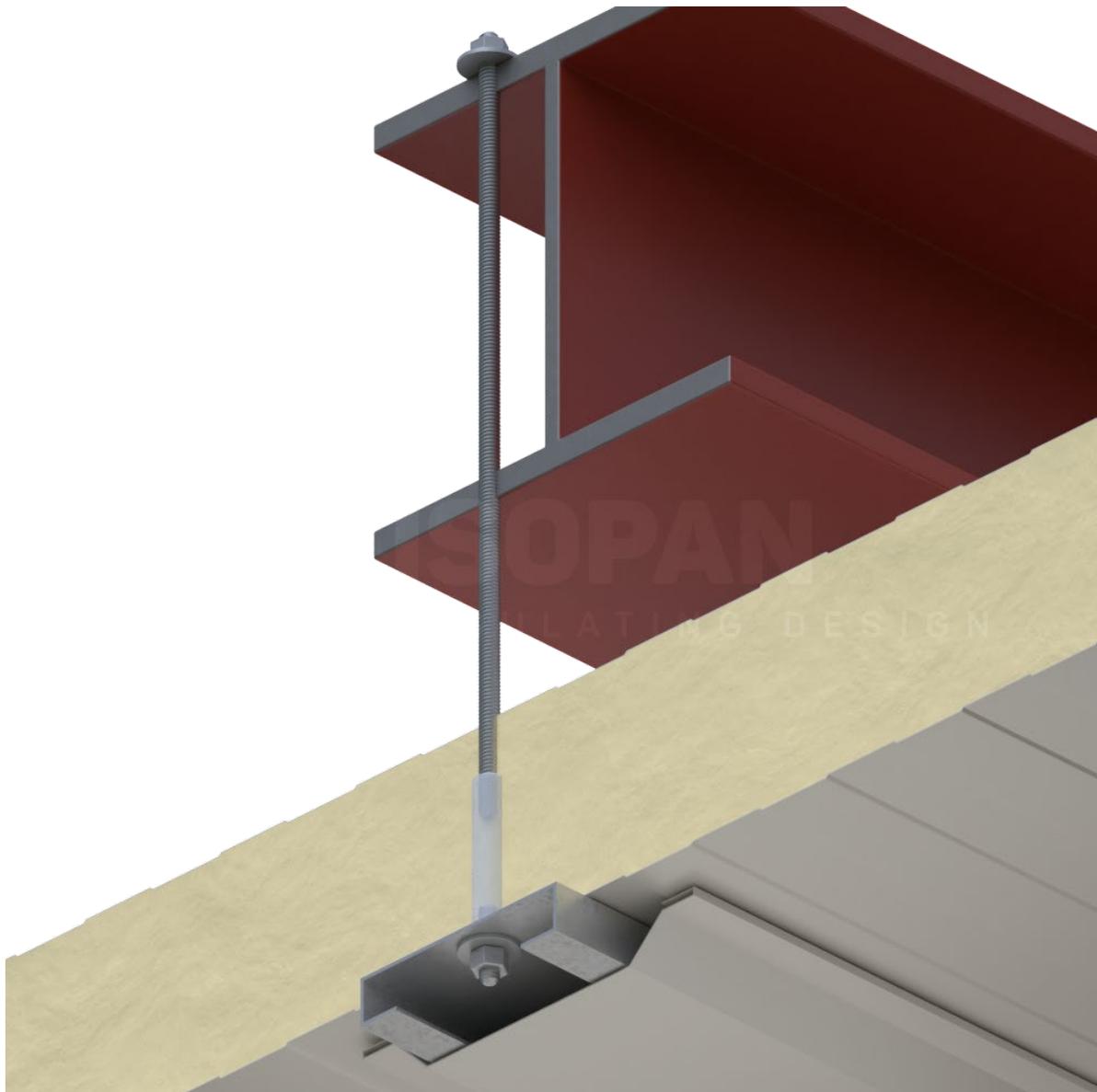
E' compito del progettista valutare la necessità di inserire ulteriori elementi di guarnizione e/o chiusura, anche quando non vengano indicati nei particolari di disegno.

Legenda

1	Pannello parete ISOPAN (es: ISOFRIGO 1000)
2	Taglio su lamiera intradosso soffitto per rimozione ponte termico
3	Supporto in alluminio per profilo sanitario
4	Profilo sanitario in PVC

ATTENZIONE: la soluzione proposta non costituisce progetto, e deve essere preventivamente esaminata e valutata dal progettista o dalla D.L.. Il presente elaborato è proprietà esclusiva di ISOPAN S.p.a. ed è vietata la riproduzione, anche parziale, dei contenuti senza l'autorizzazione scritta dell'autore. Per la scelta del tipo di fissaggio si rimanda alla scheda di scelta tipologia vite; Per la scelta della lunghezza delle viti si rimanda alla scheda per la corretta lunghezza della vite .

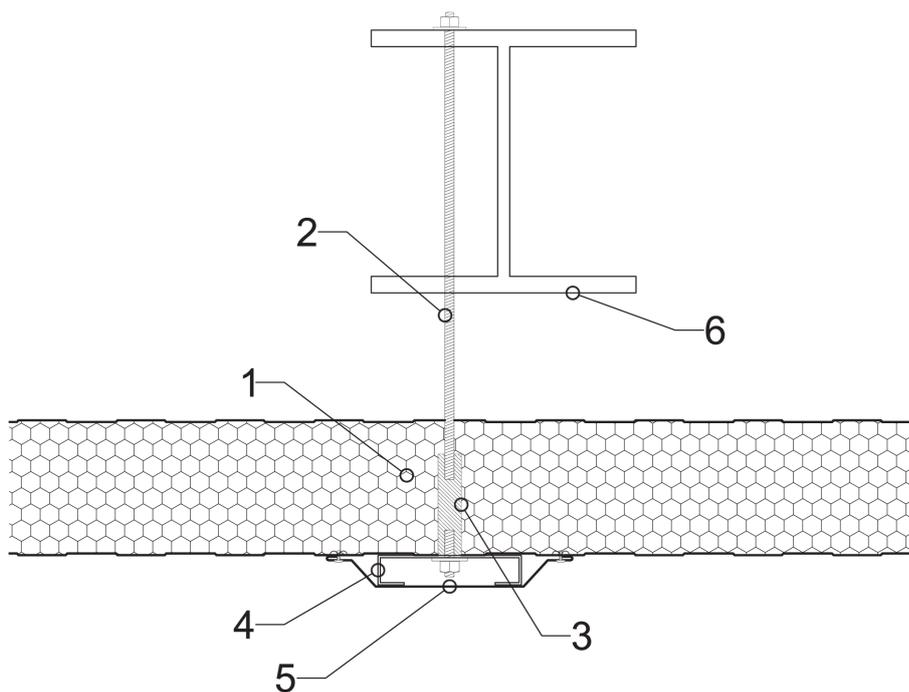
DETTAGLIO PENDINATURE SOFFITTO PER CELLE FRIGO



ISOPAN

CF 30

Dettaglio pendinature soffitto per celle frigo



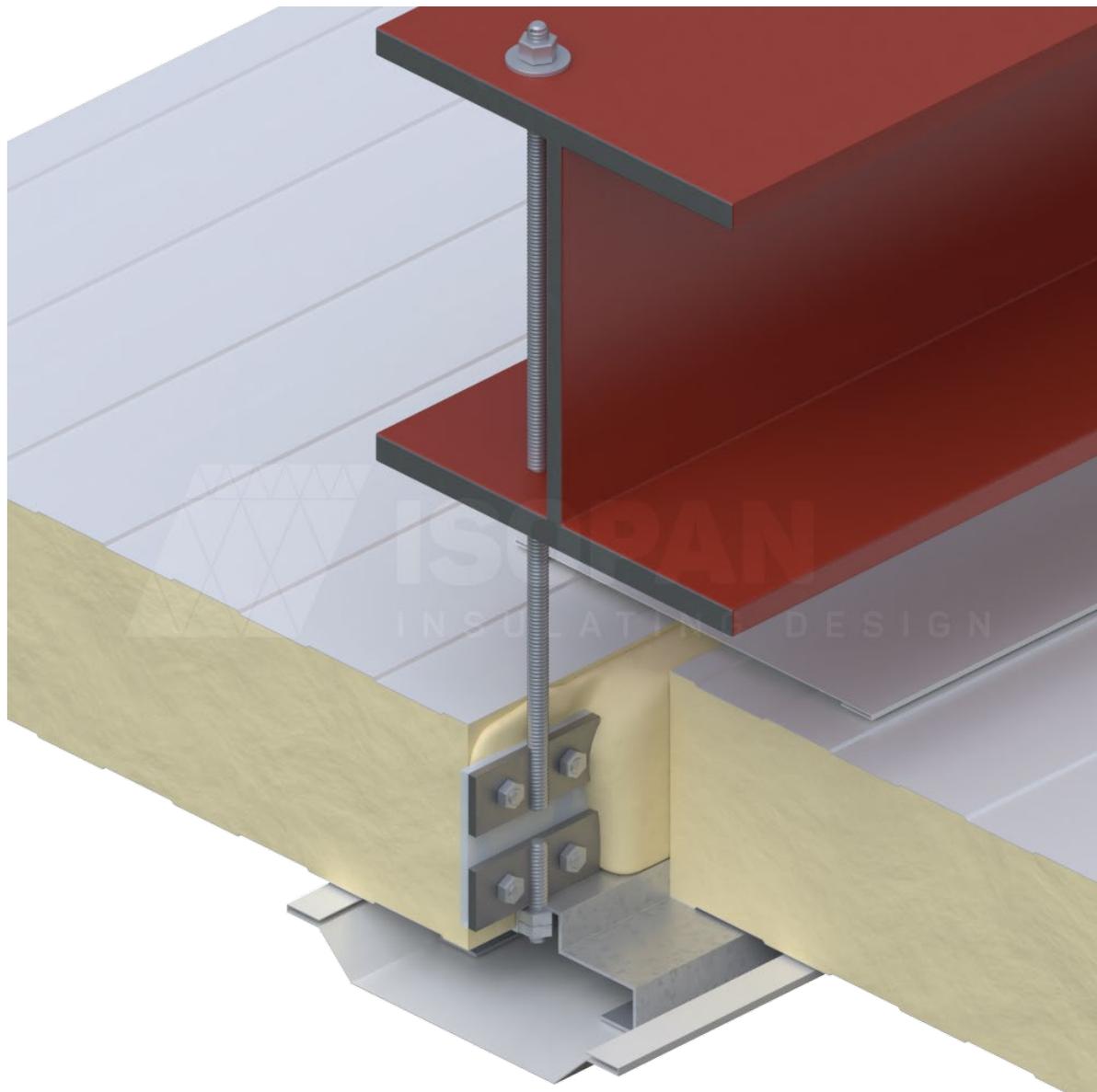
E' compito del progettista valutare la necessità di inserire ulteriori elementi di guarnizione e/o chiusura, anche quando non vengano indicati nei particolari di disegno.

Legenda

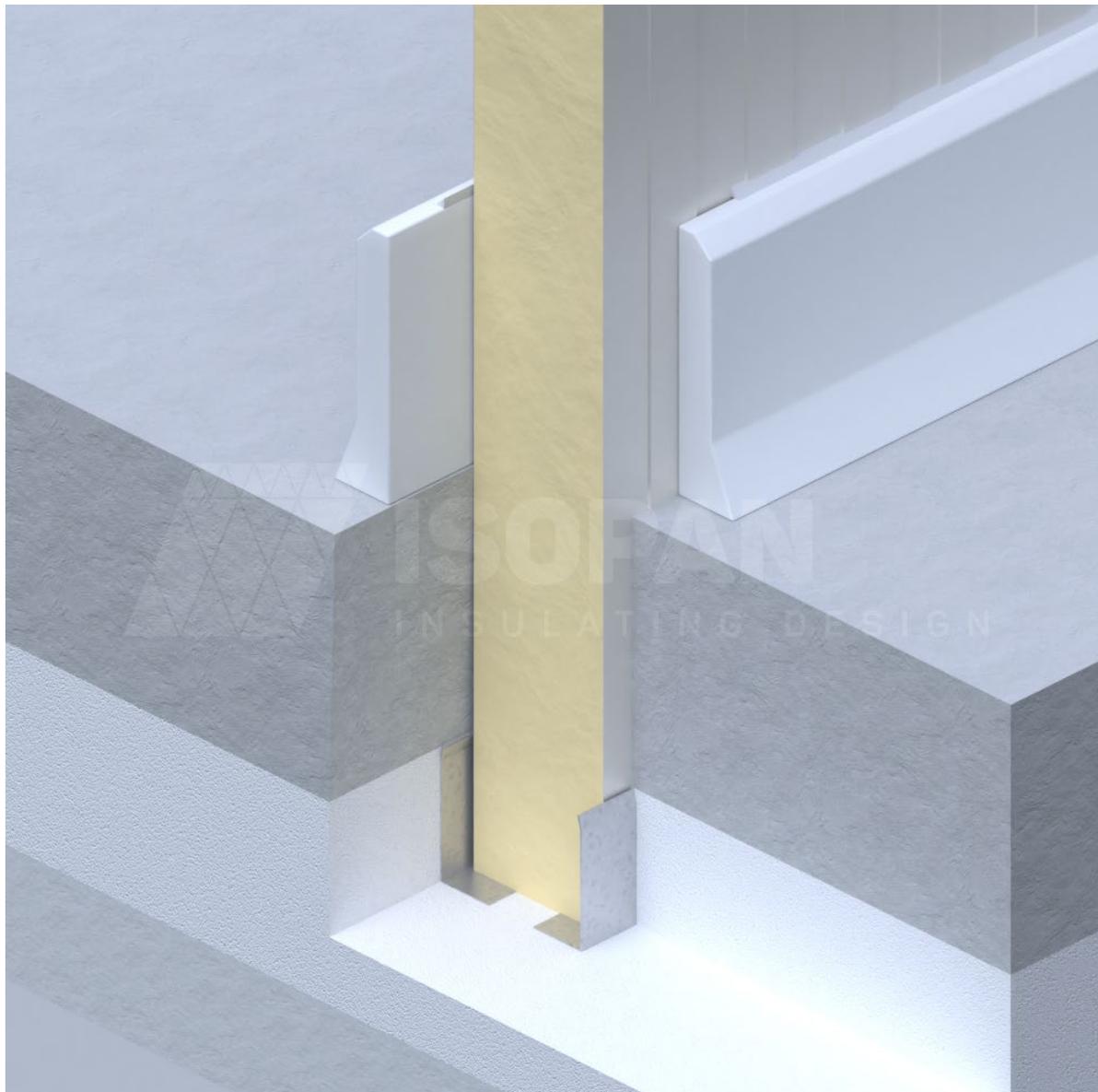
1	Pannello parete ISOPAN (es: ISOFRIGO 1000)
2	Barra filettata M10
3	Manicotto in Teflon
4	Profilo di supporto zincato
5	Lamiera di protezione
6	Trave HEA

ATTENZIONE: la soluzione proposta non costituisce progetto, e deve essere preventivamente esaminata e valutata dal progettista o dalla D.L.. Il presente elaborato è proprietà esclusiva di ISOPAN S.p.a. ed è vietata la riproduzione, anche parziale, dei contenuti senza l'autorizzazione scritta dell'autore. Per la scelta del tipo di fissaggio si rimanda alla scheda di scelta tipologia vite; Per la scelta della lunghezza delle viti si rimanda alla scheda per la corretta lunghezza della vite .

DETTAGLIO PENDINATURE SOFFITTO PER CELLE FRIGO



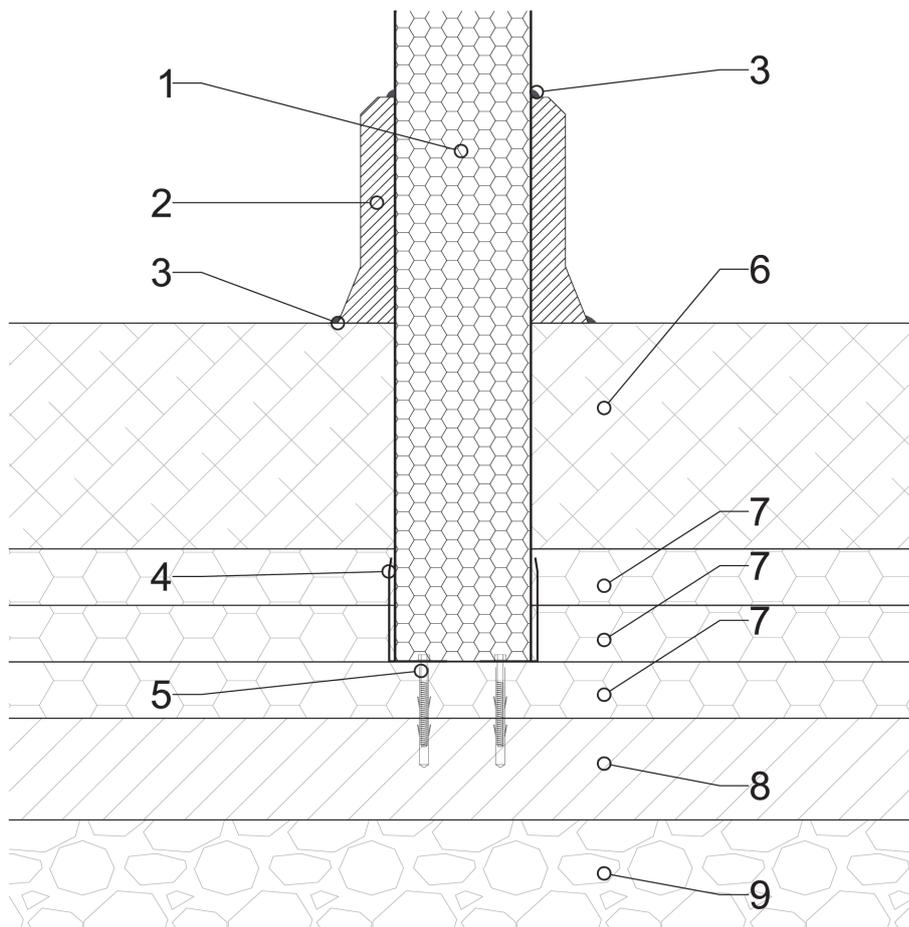
DETTAGLIO GIUNTO DI BASE PER CELLE FRIGO



ISOPAN

CF 32

Dettaglio giunto di base per celle frigo



E' compito del progettista valutare la necessità di inserire ulteriori elementi di guarnizione e/o chiusura, anche quando non vengano indicati nei particolari di disegno.

Legenda

1	Pannello parete ISOPAN (es: ISOFRIGO 1000)
2	Kerb di protezione per celle frigo
3	Sigillante per celle frigo
4	Profilo metallico di protezione testata
5	Tassello HPS a battere
6	Pavimentazione industriale
7	Pannello in Poliuretano Carta/Carta
8	Magrone
9	Vespaio

ATTENZIONE: la soluzione proposta non costituisce progetto, e deve essere preventivamente esaminata e valutata dal progettista o dalla D.L.. Il presente elaborato è proprietà esclusiva di ISOPAN S.p.a. ed è vietata la riproduzione, anche parziale, dei contenuti senza l'autorizzazione scritta dell'autore. Per la scelta del tipo di fissaggio si rimanda alla scheda di scelta tipologia vite; Per la scelta della lunghezza delle viti si rimanda alla scheda per la corretta lunghezza della vite .



PART OF
MANNI
GROUP



ISOPAN

INSULATING DESIGN

www.isopan.com



Copyright © - ISOPAN S.p.A.

ITALY

REGISTERED AND ADMINISTRATIVE HQ

Via Augusto Righi 7 |
37135 Verona | Italy
T. +39 045 8088911

ISOPAN SPA

Verona | Italy
T. +39 045 7359111

Frosinone | Italy
T. +39 07752081

WORLD

ISOPAN IBERICA

Tarragona | Spain
T. +34 977 52 45 46

ISOPAN EST

Popești Leordeni | Romania
T. +40 21 3051 600

ISOPAN DEUTSCHLAND GmbH

OT Plötz | Germany
T. +49 3460 33220

ISOPAN RUS

Volgogradskaya oblast' | Russia
T. +7 8443 21 20 30

ISOCINDU

Guanajuato | Mexico
+52 1 472 800 7241

SALES OFFICES

ISOPAN FRANCE

Mérignac | France
T. +33 5 56021352

ISOPAN MANNI GROUP CZ

Praha | Czech Republic
contact@isopansendvicovepanely.cz