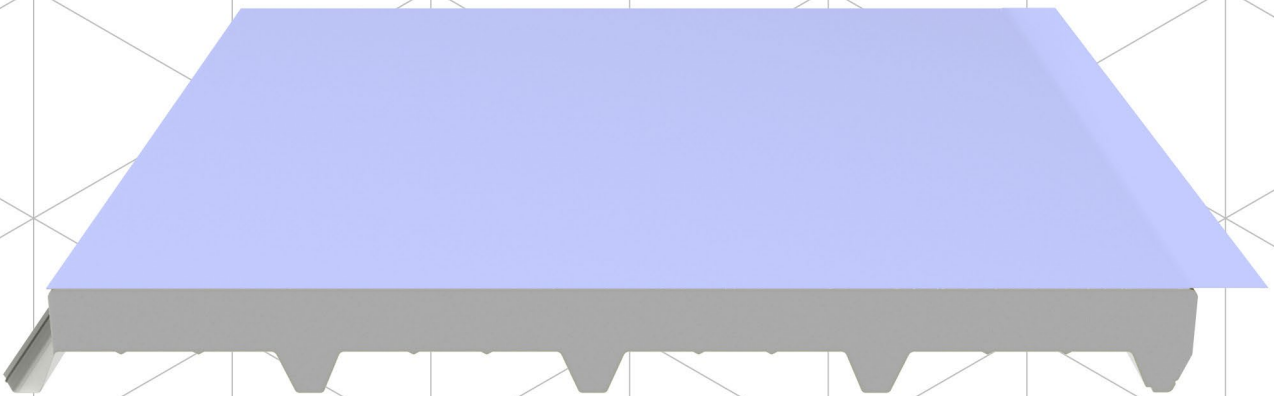


MANUALE TECNICO

PANNELLI per
COPERTURE PIANE



M

PART OF
MANNI
GROUP**ISOPAN**BUILDING ENVELOPE SOLUTIONS
by Manni Group

INDICE

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PRODOTTI DI RIFERIMENTO..... | 5 |
| CARATTERISTICHE DI PRODOTTO | 6 |
| ISOLAMENTO IN POLIURETANO – DOPPIA LAMIERA (BILAMIERA) | 6 |
| ISOLAMENTO IN POLIURETANO – SINGOLA LAMIERA (MONOLAMIERA)..... | 6 |
| ISOLAMENTO IN LANA MINERALE – DOPPIA LAMIERA (BILAMIERA)..... | 7 |
| CARATTERISTICHE DELLO STRATO ISOLANTE | 8 |
| RIVESTIMENTI METALLICI | 9 |
| Lamiere in acciaio micro-perforato (ISSODECK PVSTEEL MW FONO) – SOLO PER USO SU LATO INTERNO | 9 |
| PROTEZIONE DEI SUPPORTI PREVERNICIATI | 9 |
| FILM SINTETICI IMPERMEABILI | 10 |
| LAMIERA PREACCOPIATA TIPO PVSTEEL-PVC | 10 |
| LAMIERA PREACCOPIATA TIPO PVSTEEL-TPO..... | 10 |
| MANTO SINTETICO SYNTH-PVC | 10 |
| MANTO SINTETICO SYNTH-TPO..... | 10 |
| GIUNTO..... | 11 |
| FISSAGGIO E INSTALLAZIONE | 12 |
| ISTRUZIONI DI ASSEMBLAGGIO | 12 |
| POSA DEI FISSAGGI | 12 |
| VITI: TIPOLOGIE, LUNGHEZZA E INSTALLAZIONE..... | 13 |
| TOLLERANZE DIMENSIONALI..... | 17 |
| RIFLETTANZA DELLE SUPERFICI METALLICHE | 18 |
| LIMITAZIONI DI IMPIEGO | 18 |
| PEDONABILITÀ DEI PANNELLI | 18 |
| SBALZI ED AGGETTI | 18 |
| CARATTERISTICHE STATICHE: CARICHI E INTERASSI..... | 19 |
| ISODECK SYNTH | 19 |
| ISODECK PVSTEEL PU | 20 |
| ISODECK PVSTEEL MW | 20 |
| ISODECK PVSTEEL MW FONO | 21 |
| TRASPORTO, STOCCAGGIO, IMBALLAGGIO | 22 |
| Carico automezzi | 22 |
| Scarico con gru..... | 22 |
| Scarico automezzi con carrello a forche | 22 |
| Stoccaggio al coperto (allegato A)..... | 22 |
| Stoccaggio all'aperto (allegato A) | 22 |
| Termini di stoccaggio (allegato A) | 22 |
| IMBALLO | 23 |
| DURABILITÀ | 23 |
| MANUTENZIONE..... | 23 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| SICUREZZA E SMALTIMENTO | 23 |
| Conclusion..... | 24 |
| Allegato A – Carico, scarico, movimentazione, installazione e manutenzione | 25 |
| SCARICO AUTOMEZZI CON GRU..... | 25 |
| SCARICO AUTOMEZZI CON CARRELLO A FORCHE..... | 25 |
| SUPPORTI PREVERNICIATI..... | 26 |
| MANIPOLAZIONE DEI PANNELLI | 26 |
| INSTALLAZIONE..... | 26 |
| PROTEZIONE PELABILE..... | 27 |
| MANUTENZIONE..... | 27 |
| Allegato B – Sollevatori a ventose | 28 |
| Allegato C – Allineamento delle sotto-strutture metalliche | 29 |
| L’IMPORTANZA DI UN CORRETTO ALLINEAMENTO DELLA STRUTTURA PREVIO AL MONTAGGIO E AL FISSAGGIO DI PANNELLI ISOPAN. | 29 |
| TOLLERANZE DI MONTAGGIO | 31 |
| ALLEGATO D: Manuale di installazione manto in PVC/TPO | 37 |
| PREMESSA..... | 37 |
| INTRODUZIONE..... | 37 |
| ATTERZZATURA E PROCEDURE OPERATIVE..... | 38 |
| ATTREZZATURA..... | 38 |
| PROCEDURA DI PULIZIA E PREPARAZIONE DEI SORMONTI | 39 |
| PONTAGE..... | 39 |
| SALDATURA DEI SORMONTI..... | 40 |
| SALDATURA AUTOMATICA | 41 |
| CASISTICHE TIPICHE | 42 |
| SALDATURA DEI GIUNTI A T | 42 |
| SISTEMA DI FISSAGGIO , MECCANICO PER SUPERFICI VERTICALI..... | 43 |
| FISSAGGIO PERIMETRALE | 43 |
| INCOLLAGGIO SUPERFICI VERTICALI | 44 |
| ANGOLO INTERNO PREFABBRICATO | 44 |
| ANGOLO INTERNO CON PIEGA VERSO L’ALTO | 46 |
| ANGOLO ESTERNO | 47 |
| RIVESTIMENTI DI TUBI E PLUVIALI | 47 |
| RIVESTIMENTO PREFABBRICATO..... | 48 |
| BOCCHETTA DI SCARICO..... | 48 |
| SALDATURA A MANTI ESISTENTI..... | 49 |
| BARRA DI FISSAGGIO PER COMPLEMENTI DI COPERTURA (ESCLUSIVO PER PVC) | 49 |
| RACCORDO PANNELLO DI COPERTURA – VELETTA VERTICALE | 50 |
| CONTROLLO DELLE SALDATURA | 51 |
| MANUALE DI USO, CONTROLLO, MANUTENZIONE..... | 52 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Accesso alla copertura | 52 |
| Praticabilità e pedonabilità | 52 |
| Pulizia della copertura | 52 |
| Impianti e macchinari | 52 |
| Presenza di neve sulla copertura..... | 53 |
| Interventi di riparazione e/o modifica sul manto impermeabile..... | 53 |
| Interventi periodici di controllo e pulizia sul manto impermeabile | 53 |
| ALLEGATO E: FISSAGGI..... | 55 |
| PIASTRINA DI DISTRIBUZIONE | 56 |
| MANICOTTO..... | 57 |

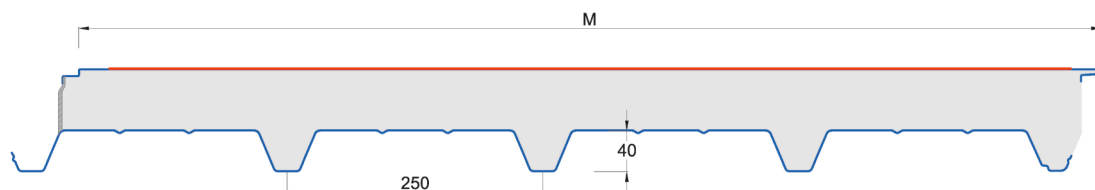
PRODOTTI DI RIFERIMENTO

| ISOLAMENTO IN POLIURETANO | | ISOLAMENTO IN LANA MINERALE |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| DOPPIA LAMIERA (BILAMIERA) | SINGOLA LAMIERA (MONOLAMIERA) | DOPPIA LAMIERA (BILAMIERA) |
| ISODECK PVSTEEL PU | ISODECK SYNTH | ISODECK PVSTEEL MW |
| | | ISODECK PVSTEEL MW FONO |
| | | |
| | | |
| | | |

CARATTERISTICHE DI PRODOTTO

ISOLAMENTO IN POLIURETANO - DOPPIA LAMIERA (BILAMIERA)

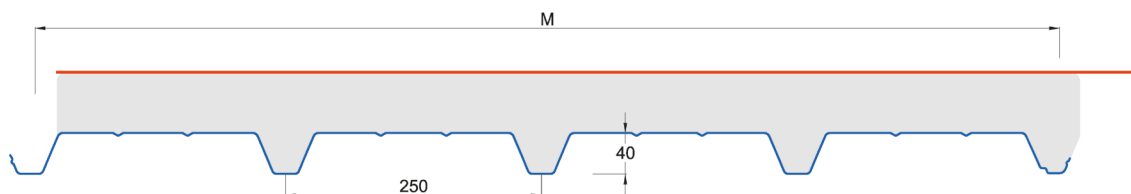
ISODECK PVSTEEL PU



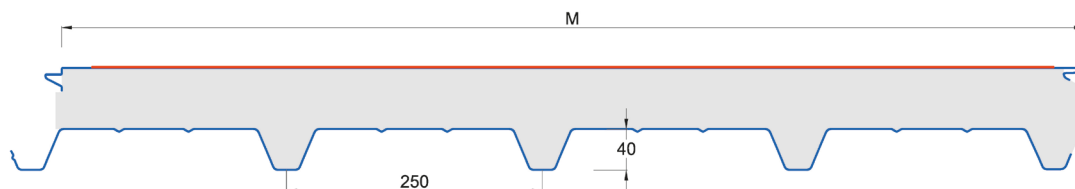
| | |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|
| PASSO - MODULO (M) | 1000mm |
| PROFILO GRECATO | Profilo 5 greche, Altezza 40mm |
| RIVESTIMENTO ESTERNO | Lamiera preverniciata |
| ISOLAMENTO | Schiuma di poliuretano (PUR) o Schiuma di Poliisocianurato (PIR) |
| RIVESTIMENTO INTERNO | Lamiera preverniciata |

ISOLAMENTO IN POLIURETANO - SINGOLA LAMIERA (MONOLAMIERA)

ISODECK SYNTH



| | |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|
| PASSO - MODULO (M) | 1000mm |
| PROFILO GRECATO | Profilo 5 greche, Altezza 40mm |
| RIVESTIMENTO ESTERNO | Lamiera preverniciata |
| ISOLAMENTO | Schiuma di poliuretano (PUR) o Schiuma di Poliisocianurato (PIR) |
| RIVESTIMENTO INTERNO | Lamiera preverniciata |

ISOLAMENTO IN LANA MINERALE - DOPPIA LAMIERA (BILAMIERA)
ISODECK PVSTEEL MW - ISODECK PVSTEEL MW FONO


| PANEL | ISODECK PVSTEELMW | ISODECK PVSTEEL MW FONO |
|-----------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| PASSO - MODULO (M) | 1000mm | |
| PROFILO GRECATO | Profilo 5 greche, Altezza 40mm | |
| RIVESTIMENTO ESTERNO | Lamiera preverniciata | |
| ISOLAMENTO | Lana in fibra minerale di roccia feldspatica | Lana in fibra minerale di roccia feldspatica |
| RIVESTIMENTO INTERNO | Lamiera preverniciata | Lamiera preverniciata Microperforata |

CARATTERISTICHE DELLO STRATO ISOLANTE

SCHIUMA DI POLIURETANO

Le schiume poliuretaniche impiegate da Isopan possono essere:

- tipo PUR (Poliuretano)
- tipo PIR (Poliisocianurato)

Si prega di far riferimento a quanto dichiarato da Isopan rispetto alle fattibilità di ogni Prodotto presso lo Stabilimento Produttivo di riferimento. Le schiume poliuretaniche per l'isolamento dei pannelli sono resistenti all'attacco biologico e non favoriscono la crescita di muffe e funghi. Sono quindi materiali inerti e non biodegradabili, il loro eventuale smaltimento in discarica non costituisce quindi un possibile fattore di inquinamento.

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

| | |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Resistenza alla compressione | ≥ 0.11 MPa (AL 10% DI DEFORMAZIONE) |
| Resistenza a trazione | ≥ 0.10 MPa |
| Resistenza al taglio | ≥ 0.10 MPa |
| Coefficiente di conducibilità termica | $\lambda = 0.022 \text{ W/mK}$ |
| Temperatura di esercizio: | minimum - 40 °C; maximum + 80 °C |
| Agente espandente: N-Pentano in accordo al protocollo di Montreal | |
| The 95% closed cells guarantee an anhygroscopic structure | |

LANA DI FIBRA DI ROCCIA

Isopan impiega lana minerale costituita da fibre di rocce feldspatiche, con densità media di 100 kg/m³. L'utilizzo di fibre orientate conferisce resistenza fisica e meccanica al prodotto

Realizzato con lana di roccia a fibre orientate, avente le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche:

| | |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Incombustibilità | Class A1 according to standard EN 13501 |
| Densità media | 100 kg/m ³ ± 10%; altri valori di densità disponibili a richiesta |
| Temperatura di fusione | > 1000 °C |
| Resistenza alla penetrazione di acqua/vapore | $\mu = 1.4$ |
| Assorbimento di acqua (long-term) | Wlp < 3 Kg/m ² |
| Capacità termica specifica | cp = 840 J/kgK |
| Durabilità | classe DUR2 according to standard EN 14509 |
| Coefficiente di conducibilità termica | $\lambda = 0.04 \text{ W/mK}$ |
| Resistenza a compressione | ≥ 0.06 MPa (al 10% di deformazione) |
| Resistenza a taglio | ≥ 0.05 MPa |
| Resistenza a Trazione | ≥ 0.04 MPa |
| Assenza di fumi durante la combustione dell'isolante | |

RIVESTIMENTI METALLICI

Isopan utilizza rivestimenti metallici di vario genere e spessore. Di seguito si riportano le principali tipologie di rivestimenti metallici impiegati per la produzione di pannelli sandwich e lamiera grecate:

- 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"). 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
- Alluminio leghe serie 3000 o 5000 con finitura preverniciata con i cicli di cui al punto precedente, naturale o goffrata. 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..
- Acciaio INOX AISI 304 finitura 2B secondo norma EN 10088-1.

I prodotti della gamma FLAT ROOF sono forniti di speciale rivestimento metallico preaccoppiato con Film Sintetico Impermeabile PVSTEEL. Per maggiori dettagli, si prega di far riferimento alla sezione apposita di questo documento.

Lamiera in acciaio micro-perforato (ISSODECK PVSTEEL MW FONO) – SOLO PER USO SU LATO INTERNO

A protezione del lato interno viene interposto tra supporto interno forato e pacco coibente uno strato di velo vetro (fibra di vetro tessile), antipolvere di colore nero.

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.

FILM SINTETICI IMPERMEABILI

LAMIERA PREACCOPIATA TIPO PVSTEEL-PVC

Manto in PVC (Poli Vinil Cloruro additivato di plastificanti per un'elevata flessibilità) sviluppato per regioni a forte irraggiamento UV. La membrana a singolo strato per coperture presenta un rivestimento anti-UV per la realizzazione di tetti freddi dalle eccellenti prestazioni. La membrana, essendo in grado di riflettere parte della radiazione solare, consente all'edificio un minore accumulo di calore. Questa membrana è quindi in grado di rappresentare un investimento duraturo e a basso impatto ambientale.

LAMIERA PREACCOPIATA TIPO PVSTEEL-TPO

Membrana impermeabilizzante sintetica ottenuta per coestrusione di una lega di poliolefine elastomerizzate a base polipropilenica (TPO/FPA), resistente ai raggi ultravioletti, omogenea. La membrana è realizzata con colori contrastanti tra faccia superiore e inferiore (signal layer) per consentire il controllo visivo della integrità superficiale della stessa durante e dopo le fasi della posa in opera. Le membrane sono conformi ai requisiti per la marcatura CE, ove prevista.

MANTO SINTETICO SYNTH-PVC

Manto sintetico in PVC, ottenuto per spalmatura. Composto da Plastisol di differenti proprietà chimico-fisiche e stabilizzato dimensionalmente. Accoppiato ad un supporto in feltro non tessuto di poliestere.

Prodotto in stabilimento certificato UNI EN ISO 9001:2000 (sistema di qualità aziendale) e UNI EN ISO 14001 (sistema ambientale). Posa in opera da parte di personale esperto e qualificato (contattare Isopan per informazioni).

Caratteristiche

- Elevata resistenza ad agenti atmosferici e raggi U.V.
- Assenza di ritiro dimensionale
- Insensibilità ai cicli caldo-freddo
- Resistenza al punzonamento
- Possibile colorazione RAL a scopo paesaggistico o architettonico

MANTO SINTETICO SYNTH-TPO

Membrana impermeabilizzante sintetica ottenuta per coestrusione di una lega di poliolefine elastomerizzate a base polipropilenica (TPO/FPA), resistente ai raggi ultravioletti, omogenea. La membrana è realizzata con colori contrastanti tra faccia superiore e inferiore (signal layer) per consentire il controllo visivo della integrità superficiale della stessa durante e dopo le fasi della posa in opera. Le membrane sono conformi ai requisiti per la marcatura CE, ove prevista.

ATTENZIONE: Per le operazioni di saldatura e di impermeabilizzazione dei manti sintetici Isopan PVSTEEL-PVC e TPO, si prega di far riferimento all'apposito Allegato in questo documento.

GIUNTO

Il giunto è la zona di congiunzione nell'abbinamento maschio-femmina tra due pannelli; rappresenta un punto in cui vi è quindi discontinuità tra due elementi prefabbricati. Durante le fasi di manipolazione ed installazione dei pannelli sandwich, occorre prestare attenzione a salvaguardare l'integrità del giunto, sia sul lato maschio che sul lato femmina del pannello, per evitare di comprometterne le funzionalità tecniche ed estetiche.

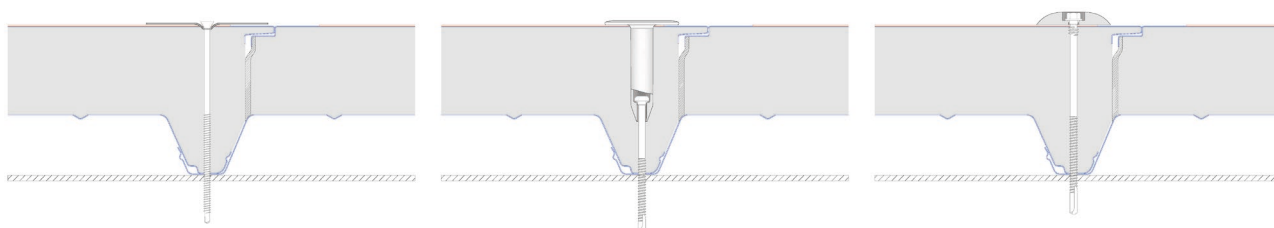
Le funzioni di un giunto correttamente installato, considerando il senso di posa e di orientamento dei lati esterno ed interno del pannello, sono i seguenti:

- Assicurare la corretta installazione consequenziale dei pannelli sandwich;
- Evitare passaggi di acqua e aria dall'ambiente esterno all'ambiente interno, o comunque minimizzare migrazioni di liquidi e aria da un lato all'altro della parete/copertura;
- Minimizzare i rischi di formazione di condensa sul lato interno del fabbricato, o in ogni caso sul lato protetto della superficie della parete/copertura;
- Assicurare il corretto isolamento termico degli ambienti delimitati dai pannelli.

A seconda della tipologia di prodotto, il giunto può essere realizzato con geometrie e tecnologie diverse. La chiusura del giunto può presentare tolleranze di fabbrica, consultabili nell'apposita sezione di questo documento.

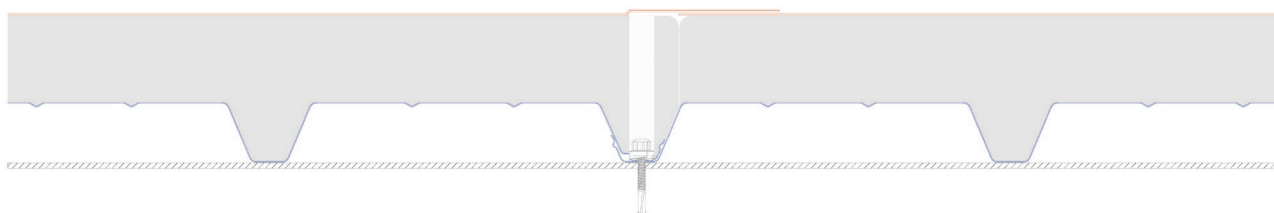
ISO DECK PVSteel

L'accoppiamento viene eseguito in corrispondenza della greca di giunzione; l'impermeabilizzazione viene effettuata tramite esecuzione a regola d'arte dell'operazione di termosaldatura della fascia di pontage. Il pontage è realizzato con una striscia di PVC/TPO armato di spessore 1,5 mm e di larghezza variabile; la fascia di pontage viene termosaldata per una larghezza di 5 cm per lato.



ISO DECK Synth

L'accoppiamento viene eseguito in corrispondenza della greca di giunzione; l'impermeabilizzazione è garantita dall'esecuzione a regola d'arte dell'operazione di termosaldatura



La posa delle fasce di pontage e la chiusura della cimosa devono essere installate mediante termosaldatura, seguendo la regola d'arte e le istruzioni fornite da Isopan in questo documento.

GUARNIZIONI STANDARD

I pannelli in lana vengono prodotti senza guarnizioni standard, in quanto essa potrebbe pregiudicare le prestazioni in termini di sicurezza in caso di incendio. La chiusura tra pannelli adiacenti, in fase di installazione, viene assicurata grazie alla compressione dello strato isolante che si esercita normalmente durante l'accostamento tra un pannello e l'altro.

La guarnizione viene impiegata come standard solo per i prodotti ISO DECK PVSTEEL PU.

FISSAGGIO E INSTALLAZIONE

ISTRUZIONI DI ASSEMBLAGGIO

OPERAZIONI PRELIMINARI

- Verificare il corretto allineamento degli appoggi. Si prega di consultare l'apposito allegato presente in questo documento.
- 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

- Tiro in quota dei pannelli
- Posa dei pannelli
- Verifica della linearità dei pannelli posati rispetto alla struttura e traccia del posizionamento dei fissaggi
- Fissaggio preliminare dei pannelli su due punti (es: testa e coda)
- Esecuzione dei fissaggi rimanenti sulla tracciatura fatta in precedenza
- Esecuzione dell'attività di saldatura. Per poter dare una corretta adesione, le superfici del manto in PVC/TPO devono essere pulite ed asciutte prima della saldatura. Manti soggetti a lunghi periodi di contatto con acqua, neve o ghiaccio devono essere asciugati prima della saldatura.
- **il pannello viene consegnato con un pelabile protettivo sul lato piano del pannello; Isopan consiglia di non rimuovere il pelabile sino al termine dell'esecuzione delle attività di fissaggio e saldatura, alzandolo solamente nelle parti oggetto delle suddette operazioni.**

I pannelli vengono posti in opera con direzione di posa contraria a quella relativa ai venti dominanti, controllando frequentemente il loro parallelismo e allineamento. I fori devono avere un diametro inferiore a quello dei dispositivi di fissaggio. Il numero di fissaggi è in funzione della situazione climatica locale. La densità normale di fissaggio è quella che ne prevede uno su greche alterne sui travetti centrali e uno su ogni greca sui travetti terminali.

Nota: occorre prestare attenzione al corretto accostamento dei pannelli in fase di montaggio (4 pannelli = 4000 mm ± 5 mm)

POSA DEI FISSAGGI

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 devono essere valutati da un progettista abilitato, in modo tale da garantire la resistenza alle sollecitazioni indotte dai carichi dinamici che possono agire anche in depressione.

I dati e le indicazioni contenuti nel presente allegato relativamente alle varie tipologie di fissaggi lasciano del tutto impregiudicata la necessità che il cliente valuti autonomamente e sotto la propria esclusiva responsabilità, tramite un progettista di sua fiducia debitamente qualificato, il numero e la tipologia di fissaggi di volta in volta necessari in funzione delle specifiche caratteristiche del progetto e dell'edificio su cui i prodotti della Gamma Flat Roof debbono essere installati.

Isopan raccomanda che il fissaggio avvenga esclusivamente in corrispondenza delle greche.

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.

VITI: TIPOLOGIE, LUNGHEZZA E INSTALLAZIONE

ISODECK PVSTEEL PU – ISODECK PVSTEEL MW

Il fissaggio varia a seconda del progetto da realizzare e del sistema di applicazione dei pannelli in cantiere; per effettuare una scelta corretta in funzione dell'utilizzo, contattare l'Ufficio Tecnico Isopan.

Nota: la corretta lunghezza della vite è funzione del tipo di supporto (acciaio, legno). Il fissaggio del pannello PVSteel viene eseguito mediante tre possibili soluzioni.

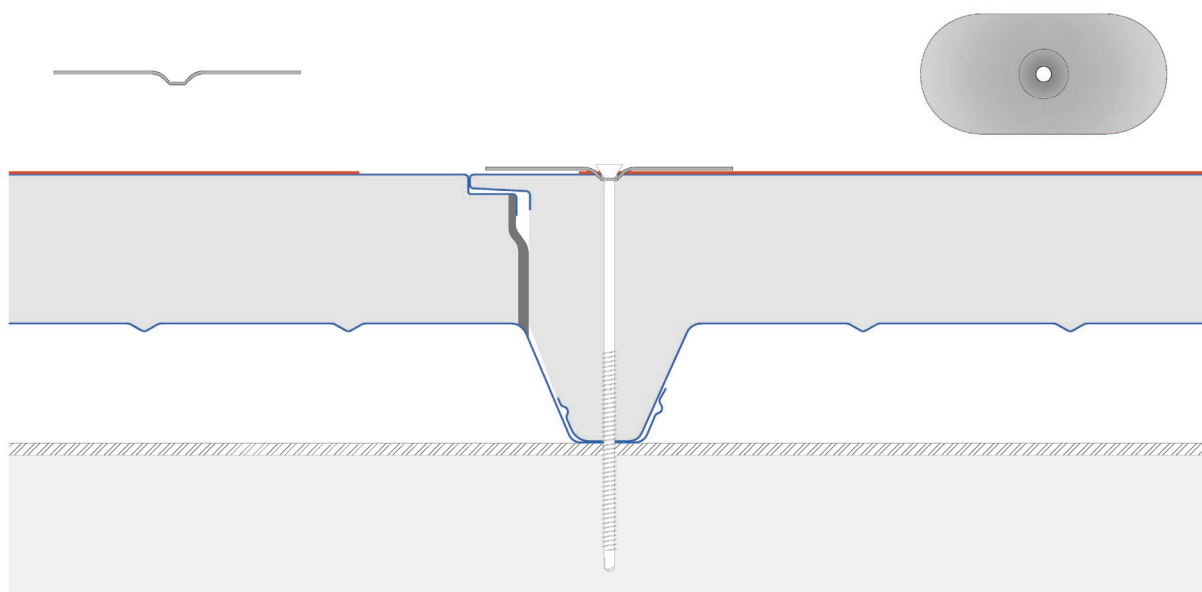
L (mm): Lunghezza della vite;

T (mm): Spessore nominale del pannello

| Configurazione del gruppo di fissaggio | VITE E PIASTRINA | VITE E MANICOTTO | VITE E PIATTELLO |
|-------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| TIPOLOGIA DI VITE CONSIGLIATA | Testa svasata | Testa tonda | Testa esagonale |
| Fissaggio su struttura in METALLO (2mm) | L = S+70mm | - | - |
| Fissaggio su struttura in METALLO (6mm) | - | - | - |
| Fissaggio su struttura in METALLO (10mm) | - | - | L = S+70mm |
| Fissaggio su struttura in LEGNO | L = S+80mm | - | L = S+80mm |

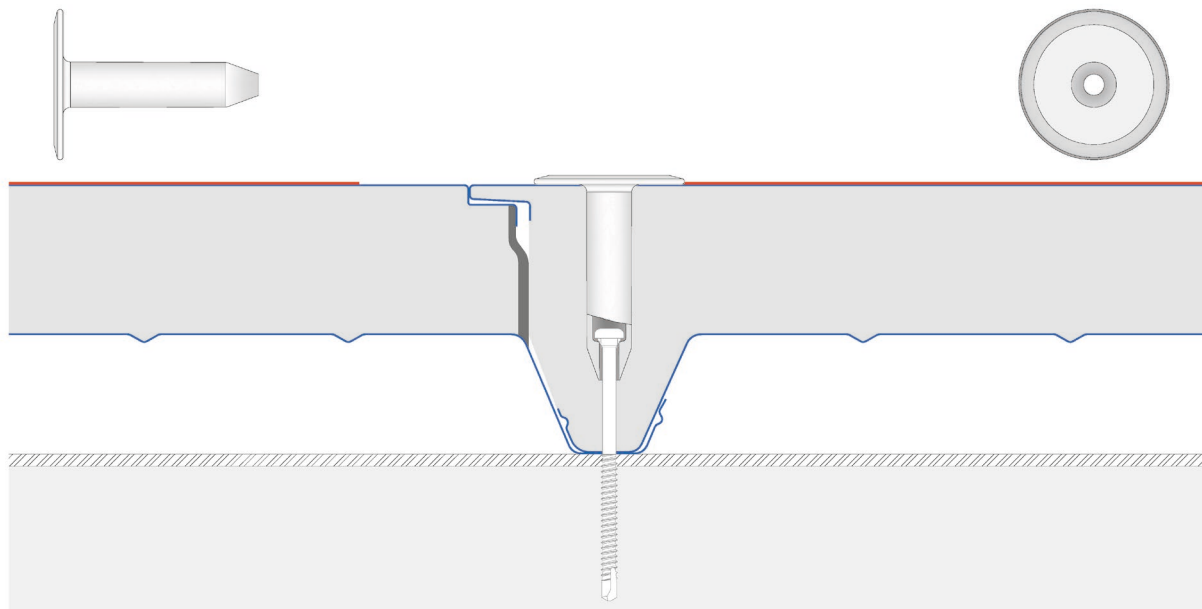
VITE E PIASTRINA

Consigliabile per l'utilizzo su sottostrutture con spessore di circa 2 mm. Isopan consiglia l'utilizzo di viti a testa svasata.



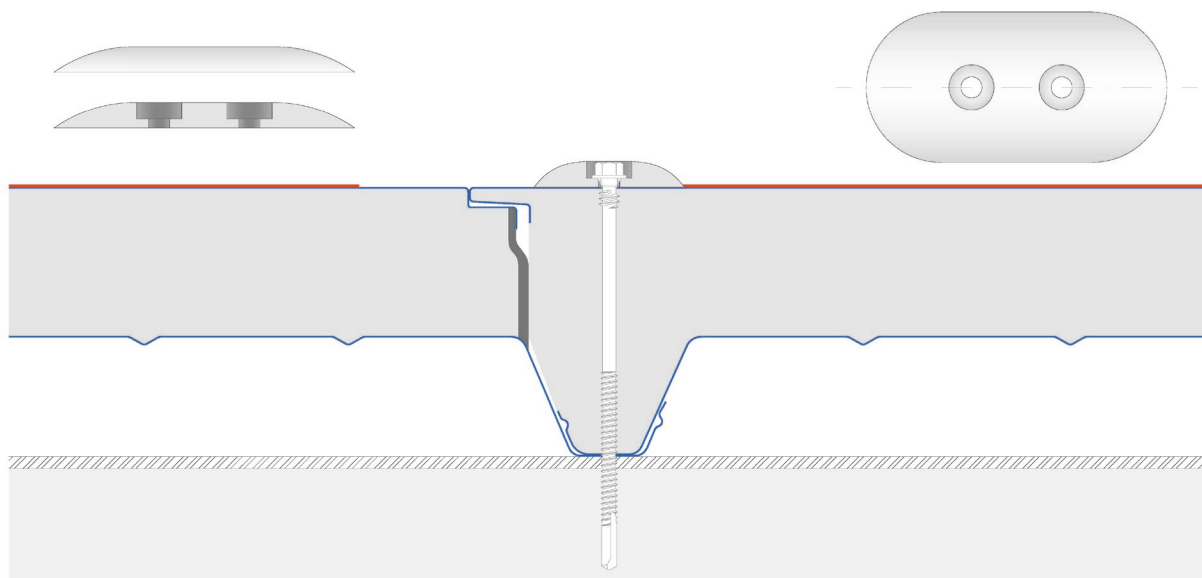
VITE E MANICOTTO

Consigliabile per l'utilizzo su sottostrutture con spessore di circa 6 mm. Precedentemente alla realizzazione del fissaggio è necessario operare una preforatura della lamiera esterna e del materiale isolante al fine di mettere in posa il manicotto. Isopan consiglia l'utilizzo di viti corte, da posizionare mediante l'uso di prolunga.



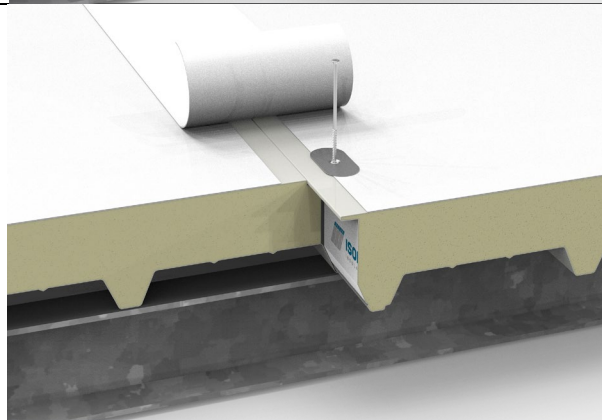
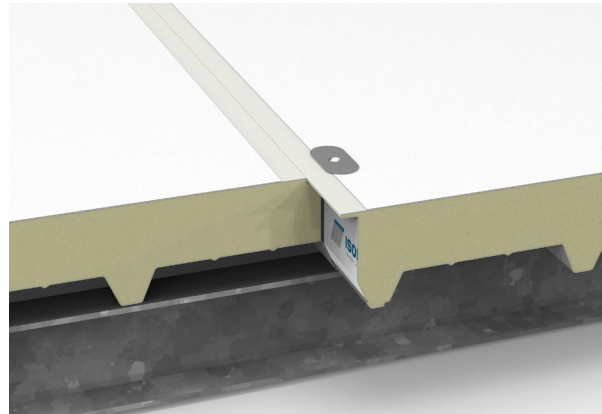
VITE E PIATTELLO

Consigliabile per l'utilizzo su sottostrutture con spessore di circa 10 mm. Isopan consiglia l'utilizzo di viti a testa esagonale da 5mm con doppio filetto.



SEQUENZA DI FISSAGGIO

1. Posa del primo pannello
2. Posa del secondo pannello ed accoppiamento dello stesso al primo pannello già posato
3. Posizionamento della piastrina metallica o del cappello, in corrispondenza dell'appoggio della greca di sormonto sulla sottostruttura metallica
4. Fissaggio mediante vite e piattello in corrispondenza della greca di sormonto
5. Posa dell'intera copertura con pannelli secondo lo schema precedentemente descritto
6. Eventuale posa di nastro adesivo in alluminio in corrispondenza dei giunti, in grado di dare temporanea impermeabilizzazione della copertura
7. Posa delle fasce di PVC/TPO
8. Saldatura delle fasce di PVC/TPO per una larghezza di 5 cm per lato; la saldatura viene eseguita tramite termosaldatura. Tale operazione deve essere effettuata da personale esperto e specializzato.

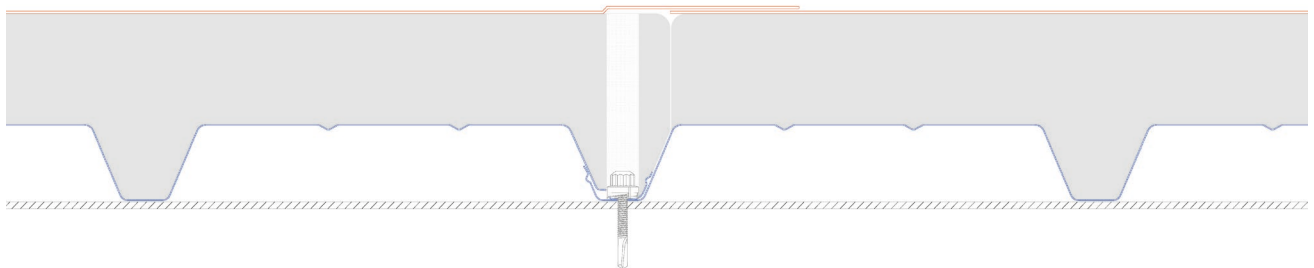


ISODECK PVSTEEL PU – ISODECK PVSTEEL MW

Il fissaggio varia a seconda del progetto da realizzare e del sistema di applicazione dei pannelli in cantiere; per effettuare una scelta corretta in funzione dell'utilizzo, contattare l'Ufficio Tecnico Isopan.

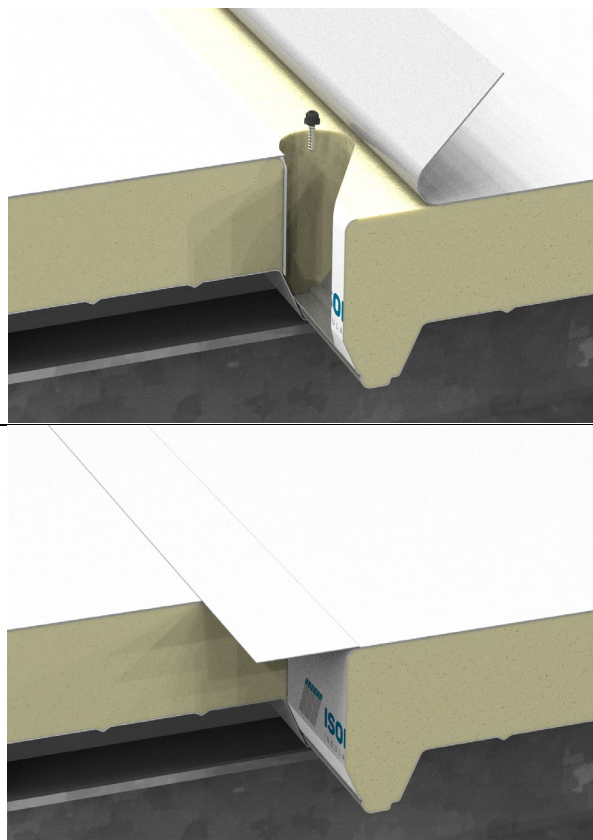
Nota: la corretta tipologia della vite è funzione del tipo di supporto (acciaio, legno).

Isopan consiglia l'utilizzo di viti corte autofresanti, da posizionare mediante l'uso di prolunga.



SEQUENZA DI FISSAGGIO

1. Assemblaggio dei pannelli tramite l'apposita greca di giunzione (particolare attenzione va posta all'integrità della cimosa di sovrapposizione)
2. Fissaggio tramite apposite viti fornite da Isopan; il fissaggio deve essere praticato in corrispondenza della giunzione (greca di sormonto) dei pannelli, dopo aver sollevato la cimosa di sovrapposizione
3. Riposizionare la cimosa e procedere alla saldatura mediante appositi erogatori di aria calda.



NB: Isopan suggerisce una distribuzione dei fissaggi pari a non meno di due viti per metro quadrato, ferma restando, in ogni caso, la necessità per il cliente di valutare autonomamente, tramite un progettista di sua fiducia debitamente qualificato, il numero e la tipologia di fissaggi di volta in volta necessari in funzione delle specifiche caratteristiche del progetto e dell'edificio su cui i prodotti della Gamma Flat Roof debbono essere posati.

Saldatura del giunto

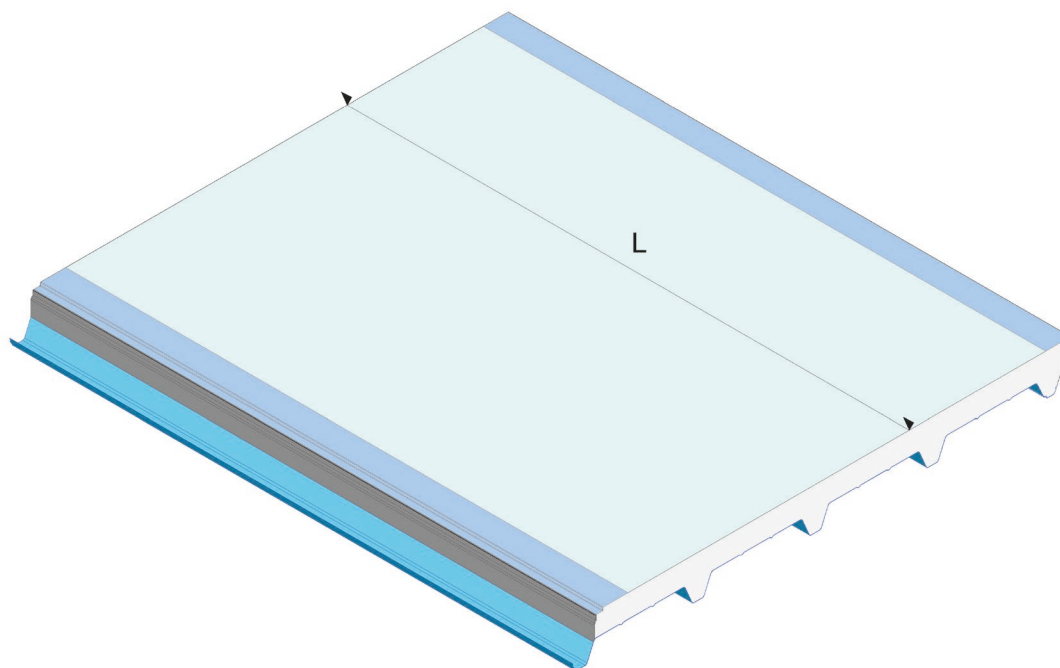
- 1) Asciugatura e pulitura delle zone coinvolte nella saldatura
- 2) Operazioni di saldatura automatica e manuale
- 3) Realizzazione in situ di eventuali particolari tecnici, ad esempio giunti di dilatazione, pluviali, corpi emergenti
- 4) Operazioni di controllo e di collaudo della tenuta del manto

Tali operazioni devono essere eseguite da personale specializzato rispettando le direttive fornite dal produttore.

NB: Isopan suggerisce una distribuzione dei fissaggi pari a non meno di due viti per metro quadrato, ferma restando, in ogni caso, la necessità per il cliente di valutare autonomamente, tramite un progettista di sua fiducia debitamente qualificato, il numero e la tipologia di fissaggi di volta in volta necessari in funzione delle specifiche caratteristiche del progetto e dell'edificio su cui i prodotti della Gamma Flat Roof debbono essere posati.

TOLLERANZE DIMENSIONALI

Le tolleranze dimensionali sono dichiarate in conformità alla Norma EN 14509 – Annex D.



- Spessore dei rivestimenti metallici: in accordo con gli standard di prodotto di riferimento per le tipologie di rivestimenti utilizzati.
 - T: Spessore nominale pannello: $T \leq 100\text{mm} \pm 2\text{ mm}$; $T > 100\text{mm} \pm 2\%$
 - L: Lunghezza pannello: $L \leq 3000\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$; $L > 3000\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$
 - M: larghetta utile/ passo/ modulo: $\pm 2\text{ mm}$
 - F: Accoppiamento del giunto (lato interno): $0+3\text{ mm}$
 - Per i pannelli Isodeck PVSteel e Isodeck Synth l'aspetto estetico della lamiera rivestita con PVC/TPO non è comparabile a quello della lamiera in acciaio zincato preverniciato; possono essere presenti piccoli marchi di pressione che non compromettono l'aspetto né la funzionalità della copertura.
-

RIFLETTANZA DELLE SUPERFICI METALLICHE

Per riflettanza si intende il rapporto tra l'intensità della radiazione solare globalmente riflessa e quella della radiazione incidente su una superficie espresso in forma di parametro adimensionale, in modo analogo, nella scala [0-1] o nella scala [0-100].

Materiali ad elevata riflettanza sono suggeriti al fine di evitare un surriscaldamento delle superfici dell'involucro edilizio, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e contenere la temperatura interna degli ambienti. Superfici metalliche preverniciate in colori chiari (ad esempio, simil RAL9002, simil RAL9003, simil RAL9010, e colori Bianco/grigio) possono influire positivamente sui valori di riflettanza.

LIMITAZIONI DI 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 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. Con un'adeguata progettazione, che tenga conto delle condizioni ambientali, della lunghezza, del colore dei pannelli e della quantità dei fissaggi, è possibile evitare l'insorgere del problema. (Vedi sezione "Dilatazione termica").

Date le limitate prestazioni estetiche dei pannelli monolamiera Isogrecata, Isovetro e Isodeck, il loro impiego è consigliato non a vista o in condizioni di limitate esigenze estetiche.

PEDONABILITÀ DEI PANNELLI

La pedonabilità dei pannelli deve essere attentamente analizzata caso per caso dal progettista, sulla base delle caratteristiche di prodotto (spessore di prodotto, spessore di lamiera, tipologia di pannello installato) e di progetto (distanza tra gli appoggi, dimensione degli appoggi, condizioni di cantiere).

Ai sensi della Norma EN 14509, per pedonabilità si intende: resistenza ai carichi concentrati e cioè la capacità di un pannello sandwich di resistere ai carichi concentrati non permanenti e a carichi di accesso pedonale occasionale degli operatori per le operazioni di posa e fissaggi o manutenzione (es: ispezione visiva dello stato della copertura), come riportato nel punto 5.2.3.2 della UNI EN 14509 ed in accordo con la prova A.9.1 (Prova di resistenza ai carichi concentrati puntuali) della suddetta norma. Un pannello è pedonabile se risulta in grado di sostenere un carico concentrato pari a 1,2KN posto in mezzera come da norma UNI EN 14509:2007.

Alcune note di carattere generale riguardanti la pedonabilità dei pannelli:

- Se usati per il regolare passaggio pedonale o nelle aree di lavoro durante l'installazione, i pannelli devono essere protetti (ad esempio con tavole di legno); evitare comunque lo stazionamento prolungato in mezzera.
- In caso di manutenzione deve essere consentito di camminare su un pannello solamente ad una persona alla volta;

Quanto sopra esposto non esime dall'obbligo di effettuare una corretta valutazione dei rischi relativi all'accesso sul controsoffitto e dall'adozione di tutte le misure di prevenzione e protezione conseguentemente individuate.

SBALZI ED AGGETTI

La valutazione e la verifica a sbalzo devono essere attentamente analizzate caso per caso dal progettista, sulla base delle caratteristiche di prodotto (spessore di prodotto, spessore di lamiera, tipologia di pannello installato) e di progetto (lunghezza dello sbalzo, dimensione degli appoggi, condizioni di cantiere, carico neve).

In caso di sbalzi ed aggetti realizzati con pannelli (in assenza di struttura portante sotto di essi nella parte a sbalzo), è buona norma prevedere un opportuno piano di manutenzione per evitare che i carichi accidentali gravanti sulla parte a sbalzo diventino di tipo permanente (accumulo di neve).

Valgono le indicazioni di montaggio, fissaggio e progettazione secondo norma UNI 10372.

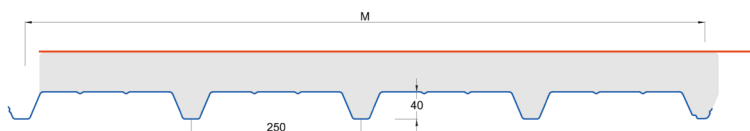
CARATTERISTICHE STATICHE: CARICHI E INTERASSI

I valori di portata sono riferiti al pannello montato in orizzontale e soggetto all'azione di un carico distribuito; il metodo di calcolo utilizzato dalla ISOPAN non tiene conto degli effetti termici la cui verifica è affidata al progettista. Qualora il progettista, in funzione delle condizioni climatiche del luogo di installazione e del colore del supporto esterno, ritenga opportuna una dettagliata verifica delle sollecitazioni indotte da azioni termiche ed effetti di lungo termine, può rivolgersi all'Ufficio Tecnico ISOPAN. Resta a carico del progettista, in relazione al numero ed alla disposizione, la verifica dei sistemi di fissaggio.

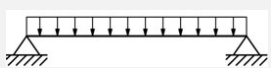
Le indicazioni contenute nelle successive tabelle non tengono conto degli effetti dovuti al carico termico. I valori indicativi riportati inoltre non possono sostituirsi ai calcoli di progetto redatti da un tecnico qualificato, che dovrà validare tali indicazioni secondo le leggi in vigore nel luogo di installazione dei pannelli.

Si riportano di seguito alcuni esempi di tabelle di portata indicative:

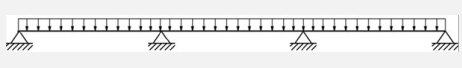
ISODECK SYNTH



NOTA: Il pannello monolamiera è capace di sopportare, in virtù dei suoi materiali e della sua forma, il peso proprio e nel caso di pannello fissato ad appoggi strutturali distanziati tutti i carichi applicati (neve, vento, pressione dell'aria), e trasmettere questi carichi ai supporti, in funzione del tipo di supporti metallici e del loro spessore. Ai sensi della normativa EN 14509, nei pannelli monolamiera lo strato isolante non contribuisce alle proprietà statiche del prodotto; i dati dichiarati tengono conto solo del contributo statico della lamiera metallica.

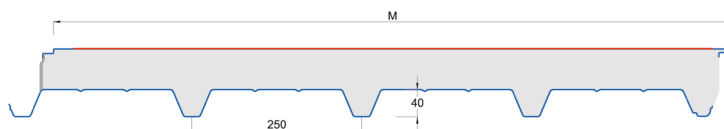
|  | LAMIERA INTERNA IN ACCIAIO | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|------|------|------|-----|
| | CARICO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO [kg/m ²] | SPESSORE NOMINALE PANNELLO mm | | | | |
| | | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 1,0 |
| | | INTERASSI MAX cm | | | | |
| 60 | 245 | 260 | 275 | 290 | 315 | |
| 80 | 220* | 235 | 250 | 265 | 285 | |
| 100 | 200* | 220* | 235 | 245 | 265 | |
| 120 | 180* | 200* | 215* | 230 | 250 | |
| 140 | 165* | 185* | 200* | 215* | 235 | |
| 160 | 155* | 170* | 185* | 200* | 225 | |
| 180 | 145* | 160* | 175* | 190* | 215* | |
| 200 | 140* | 155* | 165* | 180* | 200* | |

*Valori con limitazioni di sforzo.

|  | LAMIERA INTERNA IN ACCIAIO | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|------|------|------|-----|
| | CARICO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO [kg/m ²] | SPESSORE NOMINALE PANNELLO mm | | | | |
| | | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 1,0 |
| | | INTERASSI MAX cm | | | | |
| 60 | 275 | 295 | 310 | 325 | 350 | |
| 80 | 250* | 270 | 285 | 295 | 320 | |
| 100 | 220* | 245* | 260 | 275 | 295 | |
| 120 | 200* | 225* | 240* | 260 | 280 | |
| 140 | 185* | 205* | 225* | 240* | 265 | |
| 160 | 175* | 195* | 210* | 225* | 255 | |
| 180 | 165* | 180* | 200* | 210* | 240* | |
| 200 | 155* | 170* | 185* | 200* | 225* | |

*Valori con limitazioni di sforzo.

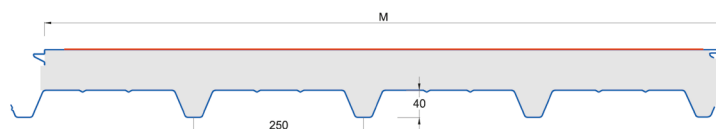
ISODECK PVSTEEL PU



| LAMIERA INTERNA IN ACCIAIO 0.6 mm - Appoggio semplice 120mm | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| CARICO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO [kg/m ²] | SPESSORE NOMINALE PANNELLO mm | | | | | | | |
| | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 150 |
| | INTERASSI MAX cm | | | | | | | |
| 80 | 305 | 335 | 385 | 405 | 485 | 495 | 520 | 580 |
| 100 | 280 | 310 | 360 | 395 | 440 | 450 | 485 | 525 |
| 120 | 250 | 290 | 325 | 360 | 410 | 425 | 450 | 485 |
| 140 | 215 | 270 | 305 | 340 | 390 | 400 | 420 | 455 |
| 160 | 185 | 245 | 300 | 310 | 360 | 370 | 405 | 435 |
| 180 | 165 | 210 | 280 | 300 | 350 | 355 | 380 | 410 |
| 200 | 150 | 185 | 235 | 295 | 320 | 340 | 365 | 400 |
| 220 | 140 | 160 | 215 | 270 | 305 | 320 | 345 | 375 |
| 250 | 115 | 140 | 180 | 225 | 295 | 305 | 325 | 355 |

I valori relativi agli spessori 170 e 200mm (in corsivo) sono ottenuti considerando la larghezza di appoggio di 150mm.

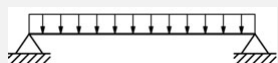
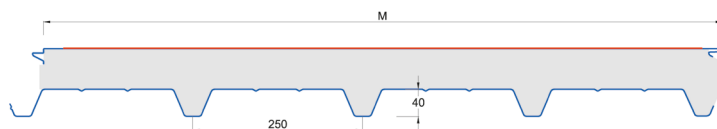
ISODECK PVSTEEL MW



| LAMIERA INTERNA IN ACCIAIO 0.6 mm - Appoggio semplice 120mm | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| CARICO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO [kg/m ²] | SPESSORE NOMINALE PANNELLO mm | | | | | | | |
| | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 150 | 170 | 200 |
| | INTERASSI MAX cm | | | | | | | |
| 80 | 265 | 285 | 325 | 340 | 375 | 420 | 585 | 595 |
| 100 | 235 | 260 | 295 | 315 | 350 | 405 | 530 | 540 |
| 120 | 225 | 235 | 270 | 285 | 315 | 360 | 475 | 480 |
| 140 | 205 | 225 | 250 | 260 | 290 | 340 | 430 | 435 |
| 160 | 190 | 205 | 235 | 250 | 270 | 315 | 395 | 400 |
| 180 | 185 | 190 | 225 | 225 | 255 | 300 | 370 | 375 |
| 200 | 170 | 185 | 215 | 215 | 240 | 275 | 340 | 345 |
| 220 | 155 | 180 | 200 | 210 | 235 | 265 | 320 | 325 |
| 250 | 140 | 155 | 185 | 195 | 215 | 250 | 295 | 300 |

I valori relativi agli spessori 170 e 200mm (in corsivo) sono ottenuti considerando la larghezza di appoggio di 150mm.

ISODECK PVSTEEL MW FONO



LAMIERA INTERNA IN ACCIAIO (microforata) 0.6 mm - Appoggio semplice 120mm

| CARICO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO [kg/m ²] | SPESSORE NOMINALE PANNELLO mm | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 150 | 170 | 200 |
| | INTERASSI MAX cm | | | | | | | |
| 80 | 265 | 285 | 325 | 340 | 375 | 420 | - | - |
| 100 | 235 | 260 | 295 | 315 | 350 | 405 | - | - |
| 120 | 225 | 235 | 270 | 285 | 315 | 360 | - | - |
| 140 | 205 | 225 | 250 | 260 | 290 | 340 | - | - |
| 160 | 190 | 205 | 235 | 250 | 270 | 315 | - | - |
| 180 | 185 | 190 | 225 | 225 | 255 | 300 | - | - |
| 200 | 170 | 185 | 215 | 215 | 240 | 275 | - | - |
| 220 | 155 | 180 | 200 | 210 | 235 | 265 | - | - |
| 250 | 140 | 155 | 185 | 195 | 215 | 250 | - | - |

TRASPORTO, STOCCAGGIO, IMBALLAGGIO

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 e l'integrità del materiale, seguendo le disposizioni del trasportatore, unico responsabile dell'integrità del carico. Particolare attenzione deve essere posta affinché il peso gravante sul pacco inferiore, così come la pressione esercitata nei punti di legatura non provochino danneggiamenti e le cinghie non causino comunque deformazioni del prodotto.

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 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.

DURABILITÀ

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 copertura.

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.

Si raccomanda, in particolare per i pannelli di copertura con rivestimenti metallici in acciaio zincato preverniciato, di verificare la pendenza della falda e altri particolari costruttivi in modo da favorire il normale deflusso dell’acqua ed evitare il ristagno di materiali aggressivi che determinerebbero l’insorgere precoce del fenomeno di ossidazione.

Nel caso di falde con sovrapposizione longitudinali (sormonto pannello) si consiglia di effettuare un montaggio con particolare attenzione alla sigillatura della lamiera in modo da evitare infiltrazioni o ristagni sulla parte terminale del pannello.

Si consiglia l’impiego di accessori, come lattonerie di colmo, cappellotti e guarnizioni, fornite dalla Isopan in quanto opportunamente studiate per lo specifico impiego dei prodotti fabbricati.

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 copertura 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.

Conclusione

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.

Allegato A – Carico, scarico, movimentazione, installazione e manutenzione

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)

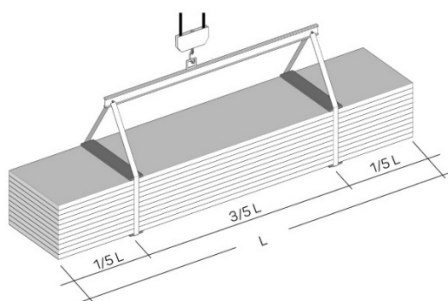


Figura 1

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 espanse 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).

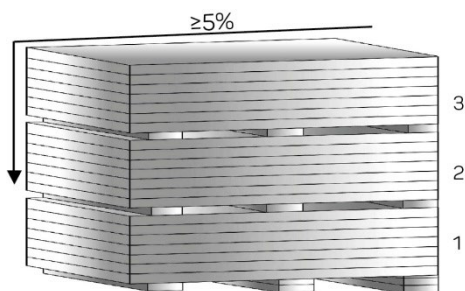


Figura 2

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.

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)

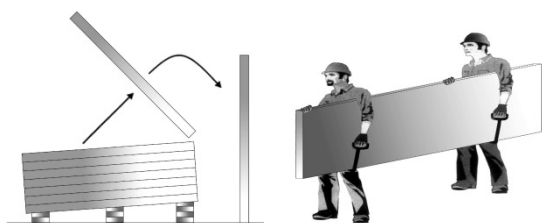


Figura 3

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.

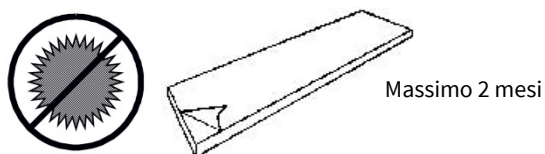
Nel caso di sovrapposizioni di testa, la pendenza deve tenere conto della tipologia del giunto e del materiale adottato, oltre che delle specifiche condizioni ambientali.

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.



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 visiva 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.

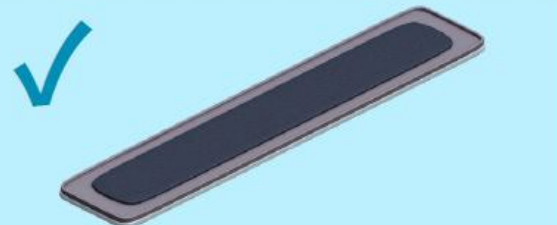
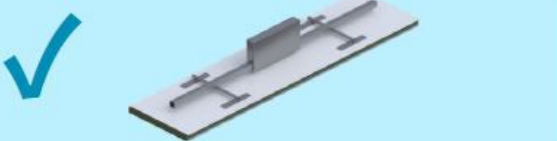
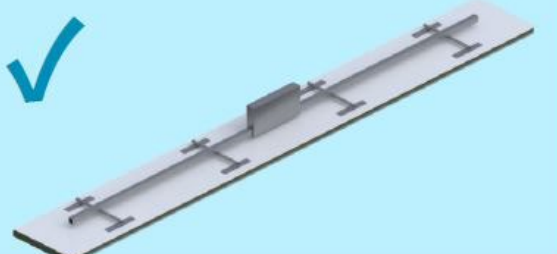
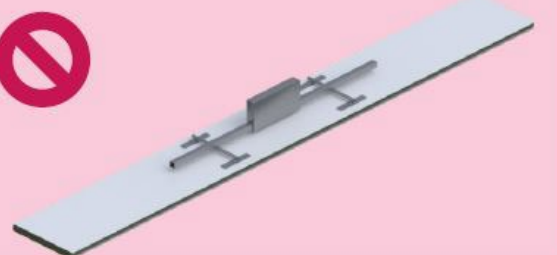
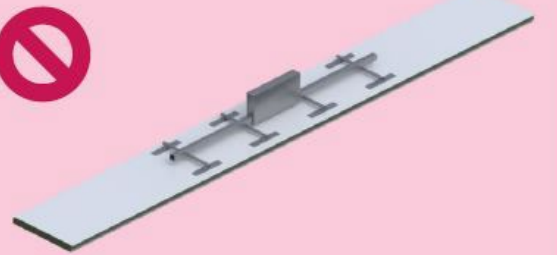
| CONTROLLI ANNUALI DEI PANNELLI ISOPAN | |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| COSA ISPEZIONARE | AZIONI CORRETTIVE |
| Condizioni delle superfici preverniciate (cricche 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 riscontri 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 – 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:

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>TO ENSURE THE FLATNESS OF THE METAL SHEET DURING THE AIR INTAKE YOU MUST PUT IN THE SUCTION PADS AN APPROPRIATE BUFFER STIFFENING</p> |  |
| <p>AT LEAST 4 SUCTION PADS EQUALLY DISTRIBUTED FOR PANEL LENGTHS LOWER THAN 6 METERS</p> |  |
| <p>AT LEAST 8 SUCTION PADS EQUALLY DISTRIBUTED FOR PANEL LENGTHS HIGHER THAN 6 METERS</p> |  |
| <p>NOT ENOUGH SUCTION PADS</p> |  |
| <p>SUCTION PADS NOT EQUALLY DISTRIBUTED</p> |  |

Allegato C – Allineamento delle sotto-strutture metalliche

L'IMPORTANZA DI UN CORRETTO ALLINEAMENTO DELLA STRUTTURA PREVIO AL MONTAGGIO E AL FISSAGGIO DI PANNELLI ISOPAN.

I pannelli sandwich sono un elemento costruttivo che rappresenta una sorta di seconda pelle che avvolge la struttura dell'opera e, in quanto tale, assume tutte le divergenze di livello e/o estetiche nelle lamiere a seconda delle irregolarità o di un cattivo allineamento dei supporti su cui dovranno essere installati.

Gli elementi metallici possono subire sollecitazioni statiche e dinamiche durante la loro installazione alle quali si deve inevitabilmente aggiungere gli effetti dati dalla "dilatazione termica" dovuta ad esempio all'azione solare sulla superficie esterna della lamiera.

Proprio per questo motivo gli installatori devono assolutamente verificare l'allineamento delle strutture prima di procedere al fissaggio: i supporti sui quali i pannelli sono fissati devono essere allineati, piani e liberi da ostruzioni, come ad esempio punti di saldatura, bulloni e viti, dal momento che tutte le variazioni possono influire sulle performance, sull'installazione e sull'estetica finale.

Tutti gli elementi necessari alla costruzione di una struttura vengono accuratamente progettati tenendo in considerazione anche i processi di produzione, le successive operazioni di montaggio e i requisiti tecnici per la sicurezza dei lavori.

L'appaltatore deve redigere per ogni opera un opportuno Metodo di Montaggio per far sì che le attività siano svolte in totale sicurezza tenendo in considerazione le prescrizioni contenute all'interno dei documenti progettuali. Tale documento deve essere approvato dal Direttore dei Lavori e dal Progettista al fine di certificare che il Metodo di Montaggio non diminuisca il livello di qualità stabilito per l'opera. Tutte le attività di montaggio dell'opera non possono essere iniziate prima che tale documento venga visionato da parte degli attori sopracitati.

In questo documento devono essere inclusi, se pertinenti, i seguenti punti:

- posizione e tipologia delle connessioni delle strutture da effettuare in opera;
- pesi e dimensioni massime degli elementi da montare;
- sequenze di montaggio;
- stabilità dell'opera in fase di montaggio;
- condizioni per rimozione controventature provvisorie di montaggio;
- cause di rischio in fase di montaggio;
- metodi previsti per l'allineamento delle strutture e l'inghisaggio delle stesse;
- risultati da eventuali attività di premontaggio;
- vincoli provvisori da imporre per assicurare la stabilità prima della operazione di saldatura in opera, e per tenere sotto controllo eventuali deformazioni locali;
- identificazione azioni di ribaltamento causate dal vento durante la fase di montaggio, ed indicazione del metodo per contrastarle;

Parte integrante del Metodo di Montaggio sono i disegni che contengono le piante, le sezioni e i prospetti in scala adeguata, gli assi delle strutture, la posizione degli appoggi, e l'assemblaggio dei componenti, oltre alle tolleranze di montaggio ammesse.

L'assemblaggio di una struttura metallica segue regole di buona pratica, che vengono desunte dalla normativa specifica di riferimento; primo tra tutti l'Eurocodice 3 (EN 1993-1) "Progettazione di strutture in acciaio. (Eurocode 3 - Design of steel structures)", che è da utilizzarsi insieme alla EN1990 "Criteri generali di progettazione strutturale (Basis of structural design)", alla EN1991 "Azioni sulle strutture" (Actions on structures), alla EN1090 "Esecuzione delle strutture in acciaio criteri tecnici (Execution of steel

structures and aluminium structures- part 2 Technical requirement of steel structures)” e infine, in ambito italiano, le Norme Tecniche per le costruzioni aggiornate al 2018.

Durante il processo di costruzione è bene accertarsi che ogni parte della struttura venga allineata subito dopo il montaggio e che l’assemblaggio finale sia completato nel minor tempo possibile.

Non devono essere effettuati collegamenti permanenti tra componenti finché la struttura non sia stata allineata, livellata, messa a piombo e soggetta a collegamenti temporanei per garantire che i componenti non si spostino durante la successiva costruzione o il successivo allineamento del resto della struttura.

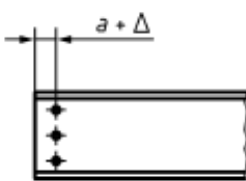
Le operazioni di base per eseguire un adeguato allineamento verticale ed orizzontale di tutte le parti della struttura assemblata prevedono il ricorso all’utilizzo di dime di posizionamento, rilievi accurati tridimensionali e premontaggi parziali o totali. Inoltre possono essere supportate dall’uso di specifici strumenti come ad esempio la livella a laser.

Particolare attenzione va posta a che parti della struttura non siano permanentemente distorte. Aggiustamenti della struttura e presenza di vuoti in connessioni possono essere sistemati mediante l’utilizzo di spessoramenti, che devono eventualmente essere fissati se sono in pericolo di essere allentati. Gli stessi, se non diversamente specificato, devono essere in acciaio piatto e avere una durabilità simile a quella della struttura.

Se il disallineamento tra i componenti costruiti non può essere corretto con l’utilizzo di spessori, i componenti della struttura devono essere modificati localmente in conformità ai metodi specificati nelle norme europee, tuttavia le modifiche non devono compromettere le prestazioni della struttura. Questo lavoro può essere eseguito in cantiere.

Per allineare i collegamenti è consentito l’utilizzo di brocche purché l’allungamento dei fori per i bulloni non superi i valori indicati nelle tabelle di tolleranza della norma EN 1090.

Prospetto B.8 Tolleranze di fabbricazione- Fori per elementi di collegamento, intagli e bordi di taglio

| N° | Criterio | Parametro | Tolleranze Essenziali | Tolleranze Funzionali | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| | | | Scostamento ammesso Δ | Scostamento ammesso Δ | |
| 2 | Posizione dei fori per gli elementi collegamento:  | Scostamento Δ nella distanza a tra un singolo foro di diametro d_0 e un’estremità tagliata: se $a < 3 d_0$ se $a \geq 3 d_0$ | Classe 1 e 2 | Classe 1 | Classe 2 |
| | | | $-\Delta = 0$ (notare il senso negativo) $\Delta = \pm 3 \text{ mm}$ | $-\Delta = 0$ $+\Delta = 3 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 3 \text{ mm}$ | $-\Delta = 0$ $+\Delta = 2 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 2 \text{ mm}$ |

In ogni caso è preferibile la correzione del disallineamento mediante alesatura, lavorazione meccanica per correggere lievemente l’assialità e il diametro dei fori.

Per consentire un appropriato allineamento della struttura sulle fondazioni possono essere utilizzati spessori in acciaio. Se la messa in bolla avviene tramite dadi di livellamento, bisogna sceglierli in base al fatto che mantengano la stabilità della struttura senza mettere a repentaglio le prestazioni dei bulloni di ancoraggio.

L’inghisaggio della base delle colonne non deve essere effettuato fin tanto che una sufficiente parte della struttura non sia stata allineata, messa a livello e controventata.

I fori delle piastre di base delle colonne per i tirafondi possono avere un diametro maggiorato per gli aggiustamenti, ed è necessario l’uso di rondelle di grosso spessore da porre tra i dadi e la piastra di base.

Ogni parte della struttura deve essere allineata appena possibile, senza fare connessioni permanenti fra i diversi componenti finché sufficienti parti della struttura non siano state messe a livello e connesse temporaneamente.

TOLLERANZE DI MONTAGGIO

La EN 1090-2 si esprime in merito ad alcune tolleranze che è bene rispettare e non eccedere nella fase di montaggio per non pregiudicare stabilità, resistenza ed allineamento della struttura.

Queste tolleranze vengono classificate in “essenziali” che se non rispettate possono compromettere la stabilità della struttura, e “funzionali”, che, invece, fanno riferimento alla posa in opera e all'estetica della stessa.

Quest'ultime sono distinte in due classi, 1 e 2, con prescrizioni più restrittive passando dalla prima alla seconda. L'appaltatore o il progettista deve scegliere per tali tolleranze la classe più opportuna per il tipo di struttura.

Nelle tabelle seguenti vengono riportate tali tolleranze.

In ambito puramente italiano vi è un ulteriore documento a cui fare riferimento per quanto riguarda la progettazione e la realizzazione delle strutture metalliche, l'UX94 “Guida al capitolato tipo per le strutture metalliche”. Tale documento, fornito da UNICMI (Unione Nazionale delle Industrie delle Costruzioni Metalliche dell'Involucro e dei serramenti) è un documento contrattuale che descrive l'oggetto della fornitura e le prestazioni da richiedere al fine di ottenere un prodotto di buona qualità. Inoltre fornisce prescrizioni tecniche che rispettano le norme e gli standard vigenti, e le procedure e i metodi di controllo delle attività realizzative al fine di garantire il raggiungimento del livello ottimale richiesto;

L'UX94 è stato sviluppato nel rispetto della Normativa Italiana vigente ma anche delle normative tecniche di riferimento, prima fra tutte la EN 1090-2, tuttavia come possiamo vedere negli esempi seguenti il documento talvolta la revisiona in maniera maggiormente cautelativa.

La norma EN 1090-2 per edifici monopiano, in riferimento all'inclinazione globale sull'altezza (h) riporta come tolleranza in classe 1, h/300, e in classe 2, h/500, mentre L'UX94 li definisce poco cautelativi poiché nella versione compatibile con le norme inglesi si riporta 5 mm, o h/600, purchè non sia più di 25 mm.

Un' ulteriore differenza che si può constatare tra la norma e questo documento riguarda la tolleranza di posizionamento delle colonne in pianta:

A tal proposito la EN 1090-2 definisce tramite tabella le tolleranze in base all'interasse delle colonne e alla classe di riferimento, mentre nel UX94 di UNICMI definisce questa tolleranza fissandola allo 0,002 % dell'interasse delle colonne, regola di buona pratica frequentemente desunta dai capitolati aziendali, e maggiormente restrittiva.

In merito alle tolleranze funzionali sulla verticalità delle colonne negli edifici multipiano, invece, sia la EN 1090-2 che il documento fornito dall'UNICMI, prescrivono un massimo di 50 mm su 10 piani, considerando piani da 4,5 m al primo piano e 3,5 m ai piani successivi.

Dalle analisi effettuate si evince che le prescrizioni per un corretto allineamento delle strutture sono supportate da criteri normati, come ad esempio quanto riportato nella norma EN 1090-2. Qualora tali regole dovessero risultare troppo permissive, è bene considerare anche quanto riportato nel UX94 fornito da UNICMI che le revisiona in maniera maggiormente cautelativa, e si propone di fornire un dinamico strumento di guida per i professionisti del settore alla luce delle regole di buona pratica, della tecnica europea e della marcatura C.E.

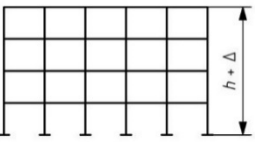
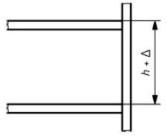
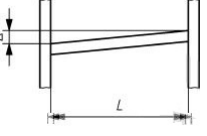
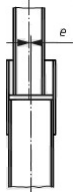
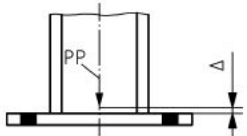
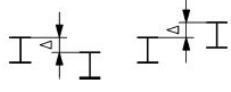
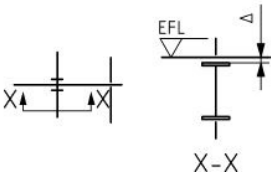
In ogni caso entrambi i documenti sono concordi sulle regole fondamentali per l'allineamento delle strutture in acciaio, funzionali per il successivo fissaggio dei pannelli isolanti ovvero:

- Redazione in fase preliminare di opportuno Metodo di Montaggio, recante le fasi di assemblaggio, l'assialità delle strutture e le eventuali tolleranze di montaggio;
 - In fase di costruzione non effettuare collegamenti permanenti tra componenti finché la struttura non sia stata allineata, livellata, e messa a piombo;
 - Verificare la verticalità attraverso l'utilizzo di dime di posizionamento, rilievi accurati tridimensionali e premontaggi parziali o totali, usando strumenti specifici come la livella a laser;
-

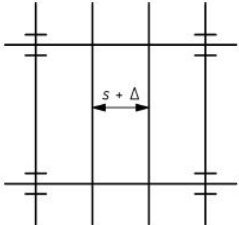
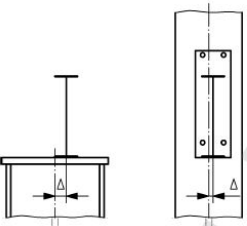
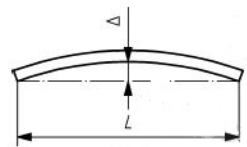
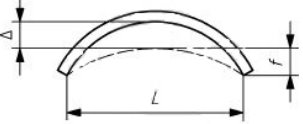
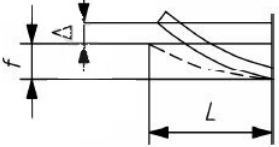


- Effettuare un appropriato allineamento della struttura sulle fondazioni attraverso spessori in acciaio e dadi di livellamento, tenendo i fori delle piastre di base delle colonne per i tirafondi con un diametro maggiorato per eventuali aggiustamenti;
 - Sistemare eventuali aggiustamenti della struttura e presenza di vuoti in connessioni mediante l'utilizzo di spessoramenti, o modifiche locali come l'utilizzo di brocche o l'alesatura;
 - Non superare le tolleranze di montaggio previste dalla EN 1090-2;
 - Verificare che i supporti sui quali i pannelli saranno fissati siano piani e liberi da ostruzioni, come ad esempio punti di saldatura, bulloni e viti, dal momento che tutte le variazioni possono influire sulle performance, sull'installazione e sull'estetica finale del prodotto.
-

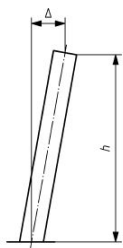
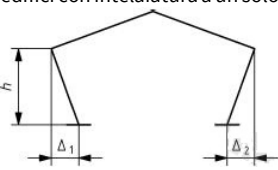
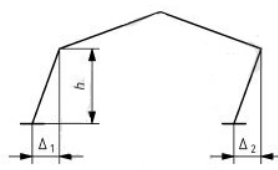
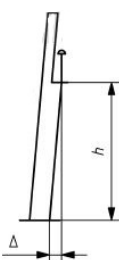
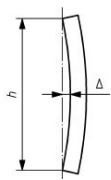
Prospetto B.15 Tolleranze di Costruzione- Edifici

| N° | Criterio | Parametro | Tolleranze Funzionali | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | Scostamento ammesso Δ | |
| | | | Classe 1 | Classe 2 |
| 1 | Altezza  | Altezza complessiva rispetto al livello della base. $h \leq 20$ [m] 20 [m] < $h < 100$ [m] $h \geq 100$ [m] | $\Delta = \pm 20$ mm $\Delta = \pm 0,5 (h + 20)$ mm $\Delta = \pm 0,2 + (h + 200)$ mm | $\Delta = \pm 10$ mm $\Delta = \pm 0,25 (h + 20)$ mm $\Delta = \pm 0,1 + (h + 200)$ mm |
| 2 | Altezza del piano  | Altezza rispetto ai livelli adiacenti | $\Delta = \pm 10$ mm | $\Delta = \pm 5$ mm |
| 3 | Pendenza  | Altezza rispetto all'altra estremità della trave. | $\Delta = \pm L/500$ $ ma \Delta \leq 10$ mm | $\Delta = \pm L/1000$ $ ma \Delta \leq 5$ mm |
| 4 | Sezione della colonna  | Eccentricità non prevista e intorno ad uno dei due assi | 5 mm | 3 mm |
| 5 | Base della colonna  | Livello del fondo del pozzetto della colonna, rispetto al livello specificato del suo punto di posizione (PP). | $\Delta = \pm 5$ mm | $\Delta = \pm 5$ mm |
| 6 | Livelli relativi  | Livello delle travi adiacenti, misurato alle estremità corrispondenti. | $\Delta = \pm 10$ mm | $\Delta = \pm 5$ mm |
| 7 | Livelli di collegamento  | Livello della trave in un collegamento trave-colonna, misurato rispetto al livello del piano stabilito (EFL) | $\Delta = \pm 10$ mm | $\Delta = \pm 5$ mm |

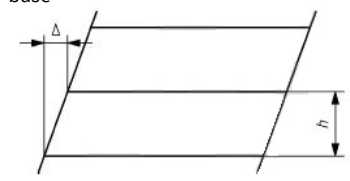
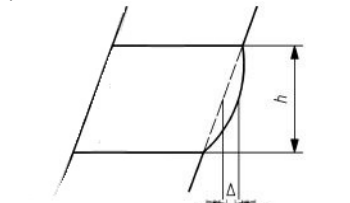
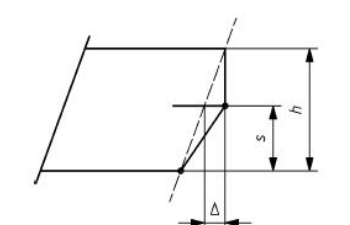
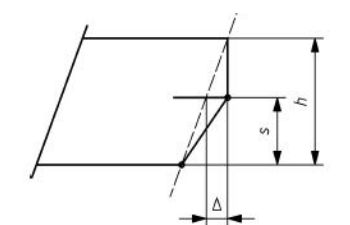
Prospetto B.16 Tolleranze di Costruzione- Travi negli edifici

| N° | Criterio | Parametro | Tolleranze Funzionali Scostamento ammesso Δ | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|
| | | | Classe 1 | Classe 2 |
| 1 | Spaziatura tra le linee mediane del fascio  | Scostamento Δ della distanza prevista (s) tra travi adiacenti costruite, misurato a ciascuna estremità. | $\Delta = \pm 10 \text{ mm}$ | $\Delta = \pm 5 \text{ mm}$ |
| 2 | Posizione sulle colonne  | Scostamento Δ della distanza prevista di un collegamento da trave a colonna misurato rispetto alla colonna. | $\Delta = \pm 5 \text{ mm}$ | $\Delta = \pm 3 \text{ mm}$ |
| 3 | Linearità in pianta  | Scostamento Δ della linearità di una trave costruita o di uno sbalzo di lunghezza L | $\Delta = \pm L/500$ | $\Delta = \pm L/1000$ |
| 4 | Centinatura  | Scostamento Δ a metà campata rispetto alla centinatura prevista f di una trave costruita o di un elemento del traliccio di lunghezza L | $\Delta = \pm L/300$ | $\Delta = \pm L/500$ |
| 5 | Preimpostazione dello sbalzo  | Scostamento Δ della preimpostazione prevista all'estremità di uno sbalzo costruito di lunghezza L. | $\Delta = \pm L/200$ | $\Delta = \pm L/300$ |

Prospetto B.17 Tolleranze di Costruzione- Colonne di edifici a un solo piano

| N° | Criterio | Parametro | Tolleranze Funzionali | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------|
| | | | Scostamento ammesso Δ | |
| | | | Classe 1 | Classe 2 |
| 1 | Inclinazione di colonne di edifici di un solo piano  | Inclinazione complessiva in altezza h | $\Delta = \pm h/300$ | $\Delta = \pm h/500$ |
| 2 | Inclinazione delle singole colonne in edifici con intelaiatura a un solo piano  | Inclinazione Δ di ciascuna colonna: $\Delta = \Delta_1$ o Δ_2 | $\Delta = \pm h/150$ | $\Delta = \pm h/300$ |
| 3 | Inclinazione di edifici con intelaiatura a un solo piano  | Inclinazione media di tutte le colonne della stessa struttura. Per due colonne la media è: $\Delta = (\Delta_1 + \Delta_2)/2$ | $\Delta = \pm h/500$ | $\Delta = \pm h/500$ |
| 4 | Inclinazione di qualsiasi colonna che supporta un cavalletto per gru  | Inclinazione del livello del piano all'appoggio della trave della gru. | $\Delta = \pm 25$ mm | $\Delta = \pm 15$ mm |
| 5 | Linearità di una colonna a un solo piano  | Posizione della colonna in pianta, in relazione a una linea retta tra i punti di posizione in alto e in basso. | Nessun requisito | Nessun requisito |

Prospetto B.18 Tolleranze di Costruzione- Edifici a più piani

| N° | Criterio | Parametro | Tolleranze funzionali | |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| | | | Scostamento ammesso Δ | |
| | | | Classe 1 | Classe 2 |
| 1 | Posizione al livello del piano, n livelli sopra la base, rispetto a quella della base  | Posizione della colonna in pianta, rispetto a una linea verticale che attraversa il suo centro al livello più basso. | $\Delta = \pm \sum h / (300 \sqrt{n})$ | $\Delta = \pm \sum h / (500 \sqrt{n})$ |
| 2 | Inclinazione della colonna, tra livelli di piani adiacenti  | Posizione della colonna in pianta rispetto a una linea verticale che attraversa il suo centro al livello inferiore successivo. | $\Delta = \pm h / 300$ | $\Delta = \pm h / 500$ |
| 3 | Linearità di una colonna continua tra livelli di piani adiacenti  | Posizione della colonna in pianta nel giunto, rispetto a una linea retta tra i punti di posizione a livelli di piani adiacenti | $\Delta = \pm h / 1000$ | $\Delta = \pm h / 1000$ |
| 4 | Inclinazione di qualsiasi colonna che supporta un cavalletto per gru  | Posizione della colonna in pianta nel giunto, rispetto ad una linea retta tra i punti di posizione a livelli di piani adiacenti | $\Delta = \pm s / 1000$ con $s \leq h/2$ | $\Delta = \pm s / 1000$ con $s \leq h/2$ |

ALLEGATO D: Manuale di installazione manto in PVC/TPO

PREMESSA

Le istruzioni contenute in questo manuale sono da considerarsi unicamente come linee guida generali. È necessario verificare che i prodotti da installare siano indicati per il corretto utilizzo e applicazione per il caso in esame. Ad ogni modo, l'unico responsabile per l'installazione dei prodotti ed ogni eventuale conseguenza è da imputarsi all'installatore e non alla Isopan.

Per qualsiasi informazione contattare l'Ufficio Tecnico Isopan.

INTRODUZIONE

Il presente manuale è volto a fornire istruzioni operative e linee guida generali per una corretta installazione dei manti in PVC/TPO a ricoprimento dei pannelli sandwich per tetti piani della gamma Isopan Flat Roof. In particolare è trattata la realizzazione del pontage, ovvero la striscia di manto in PVC/TPO in corrispondenza dell'affiancamento di due pannelli adiacenti. Sono inoltre descritte le modalità per eseguire i raccordi dei pannelli di copertura con elementi tipici delle applicazioni in copertura.

I pannelli per coperture piane della gamma Isopan Flat Roof, con isolante in poliuretano o lana di roccia, presentano sulla lamiera esterna un manto in PVC/TPO preincollato. Con l'esecuzione del pontage è possibile realizzare coperture piane perfettamente impermeabili, a patto che questa operazione sia compiuta a regola d'arte, in quanto volta a creare la continuità tra i manti di tenuta all'acqua, riuscendo così ad impedirne l'infiltrazione attraverso i giunti di affiancamento tra i vari pannelli.

L'operazione del pontage viene dunque a caratterizzarsi come una fase di cruciale importanza per la corretta realizzazione della copertura piana, in quanto le ridotte inclinazioni della falda non consentono un rapido deflusso delle acque.

Allo stesso modo deve essere posta attenzione nell'esecuzione dei vari particolari costruttivi della copertura, come ad esempio i raccordi del manto impermeabile con paramenti verticali (in pannelli sandwich o calcestruzzo), con pluviali, grondaie, scossaline, lattonomie, ecc.

ATTREZZATURA E PROCEDURE OPERATIVE

ATTREZZATURA

Per la corretta installazione dei sormonti e dei manti in PVC/TPO sono necessarie le seguenti attrezzature:

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Saldatore manuale ad aria calda • (consigliato modello con indicatore della temperatura) |  |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ugello da 40 mm: saldature principali • Ugello da 20 mm: saldature di dettaglio • Ugello da 20 mm a gomito: saldature di dettaglio |  |
| <ul style="list-style-type: none"> • Rullino in silicone per PVC, larghezza 28 mm • Rullino in teflon per TPO, larghezza 28mm • Rullino in ottone, larghezza 6 mm |  |
| <ul style="list-style-type: none"> • Attrezzo per smussatura, automatico tipo Dremel o manuale |  |
| <ul style="list-style-type: none"> • Spark tester per prove di saldatura non distruttive • Uncino per prove di saldatura non distruttive • Cesioie |  |
| <ul style="list-style-type: none"> • Saldatrice automatica ad aria calda ad ugello singolo • Saldatrice automatica ad aria calda ad ugello doppio |  |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cutter per manti sintetici • Spazzola per la pulizia degli ugelli |  |

PROCEDURA DI PULIZIA E PREPARAZIONE DEI SORMONTI

Al fine di eseguire una corretta saldatura, il tratto di manto di sormonto in PVC/TPO deve essere pulito ed asciutto. La pulizia deve essere effettuata come segue:

- Spolverare con scopa
- Pulire con acqua; utilizzare anche spazzola
- Pulire con apposito solvente non aggressivo per PVC/TPO
- Attendere la completa asciugatura e poi procede alla saldatura.

Non strofinare né trasportare polvere o sporizia all'interno del sormonto, in quanto potrebbero inficiare la continuità e la resistenza della saldatura. Applicare il liquido di pulizia sulla superficie e sul sormonto, rimuovere lo sporco con un panno bianco pulito o carta.

Il detergente a base solvente per la pulizia dei manti deve risultare idoneo per l'applicazione su PVC/TPO, per non rischiare di deteriorare la superficie impermeabile. Si consiglia l'utilizzo del detergente indicato dallo Studio Tecnico Isopan.

PONTAGE

L'applicazione del **pontage** ha il fine di creare la continuità tra i manti impermeabili di due pannelli affiancati tra loro. Questa operazione consiste nel posizionamento di una striscia in PVC/TPO di idoneo spessore e larghezza variabile a copertura della sovrapposizione, a livello della lamiera esterna, del giunto maschio-femmina dei pannelli.

Durante questa operazione bisogna avere cura di coprire anche i fissaggi meccanici dei pannelli, che verranno applicati nelle zone estremali del pannello. I fissaggi devono essere realizzati unicamente con sistemi che non possano danneggiare il pontage. L'operazione del pontage viene dunque a caratterizzarsi come una fase di cruciale importanza per la corretta realizzazione della copertura piana, in quanto le ridotte inclinazioni della falda non consentono un rapido deflusso delle acque.

Allo stesso modo deve essere posta attenzione nell'esecuzione dei vari particolari costruttivi della copertura, come ad esempio i raccordi del manto impermeabile con paramenti verticali (in pannelli sandwich o calcestruzzo), con pluviali, grondaie, scossaline, lattonerie, ecc.



Queste modalità di fissaggio meccanico dei pannelli di copertura piana sono state appositamente messe a punto per non danneggiare la striscia di PVC/TPO a loro ricoprimento costituente il pontage e dunque risultano essere le più indicate per questo tipo di applicazione.

SALDATURA DEI SORMONTI

SALDATURA MANUALE

- Prima di procedere alla saldatura assicurarsi che i sormonti siano puliti ed asciutti.
- La larghezza minima della saldatura della striscia di ricoprimento sul manto preincollato della gamma Isopan Flat Roof deve essere di 20 mm.
- Assicurarsi che l'ugello di saldatura sia pulito e che la sezione di fuoriuscita risulti essere costante in tutta la sua larghezza.
- La temperatura di saldatura deve essere adeguata alle condizioni di esercizio e di applicazione.
- PVC: la temperatura di base per la saldatura è di 400/450 °C, con una velocità di 1 m/min.
- TPO: la temperatura di base per la saldatura è di 350 °C con ugello da 40 mm e di 300°C con ugello da 20 mm, con una velocità di 0.5 m/min.
- È necessario realizzare una prova di saldatura per individuare la corretta temperatura in riferimento alle effettive condizioni ambientali e di cantiere.
- Utilizzare l'ugello da 20 mm sia per le saldature lineari principali che per i dettagli.
- Assicurarsi che i cavi di alimentazione siano adeguati per diametro e lunghezza, al fine di evitare perdite di tensione o rischi per la sicurezza e al fine di mantenere una temperatura ideale per la saldatura.

SEQUENZA DI SALDATURA

PUNTATURA: Si tratta di una saldatura puntuale, necessaria per mettere in posizione il manto.

Realizzare la puntatura dei sormonti ogni 400 mm circa. La puntatura deve essere effettuata nella parte più interna del sormonto, a non meno di 80 mm dal bordo del manto superiore. Dopo aver puntato la prima estremità, pretensionare la striscia di pontage e procedere con la puntatura della stessa.



PRE-SALDATURA: Si tratta di una saldatura lineare arretrata rispetto al bordo del manto superiore.

Saldare la parte interna del sormonto per tutta la sua lunghezza, lasciando una larghezza libera verso il bordo del manto di 20 mm per la saldatura finale. Utilizzare il rullino in silicone (per il PVC) o teflon (per il TPO) in posizione parallela a quella della saldatura, con l'ugello della saldatrice in posizione ortogonale.

Il rullino per pressare deve essere utilizzato in appoggio completo della sua larghezza, evitando il suo impiego di spigolo.

Controllare la continuità della pre-saldatura prima di procedere alla saldatura finale.



SALDATURA FINALE: Si tratta della saldatura del bordo del manto superiore su quello inferiore.

Posizionare l'ugello inclinato di 45° rispetto alla linea di saldatura. Utilizzare il rullino di pressione inclinato di 45° nella direzione opposta a quella dell'ugello, posizionato 10 mm avanzato rispetto alla posizione di saldatura corrente. Con il rullino applicare una leggera pressione sulla parte superiore del sormonto in modo continuo e fluido, con un movimento alternato avanti-indietro.





SALDATURA AUTOMATICA

- Per la saldatura automatica è possibile utilizzare la macchina saldatrice a ugello singolo, oppure quella ad ugello doppio, che permette di saldare contemporaneamente entrambi i lati della fascia di pontage.
 - La larghezza minima della saldatura della striscia di ricoprimento sul manto in PVC/TPO preincollato del pannello della gamma Isopan Flat Roof deve essere di 20 mm.
 - Quando si utilizza la saldatrice automatica assicurarsi che questa sia posizionata correttamente e che la temperatura sia regolata in maniera adeguata per la saldatura del manto in PVC/TPO. Verificare che l'ugello standard sia pulito e che il flusso d'aria non sia impedito.
 - PVC: la temperatura di base per la saldatura è di 500/550 °C, con una velocità di 2÷3 m/min.
 - TPO: la temperatura di base per la saldatura è di 450 °C, con una velocità di 2 m/min.
 - La temperatura e la velocità di base sono influenzate dalle condizioni ambientali e climatiche presenti in cantiere, dalla temperatura superficiale del manto, dal grado di umidità e dal vento. Prima di iniziare i lavori di saldatura è bene realizzare una prova di saldatura utilizzando due strisce di manto di lunghezza 2 m x 30 cm. Verificare la qualità della saldatura così effettuata con il metodo distruttivo di pag. 65 ed eventualmente correggere.
 - Per assicurare la corretta riuscita della saldatura, evitare che la saldatrice automatica passi sui fissaggi.
-

CASISTICHE TIPICHE

Per realizzare a regola d'arte una copertura piana con pannelli della gamma Isopan Flat Roof è necessario porre attenzione, oltre che al montaggio degli stessi, anche agli altri particolari costruttivi. Nella fattispecie deve essere curata la continuità del manto impermeabile, per garantire la tenuta all'acqua in tutti i punti attraverso i quali potrebbero verificarsi delle infiltrazioni. Questo si traduce nel posizionamento di guaine in PVC/TPO a ricoprimento dei vari elementi che vengono a trovarsi sulla copertura e alla saldatura delle stesse ai pannelli della gamma Isopan Flat Roof.

Questi elementi possono essere messi in posizione mediante fissaggi meccanici (vite e piastrina) o incollaggio.

La larghezza della saldatura tra manti in PVC/TPO adiacenti deve essere di minimo 20 mm per sistemi ad incollaggio o zavorrati

– 11 cm per sistemi di fissaggio meccanico (alzati e velette)

SALDATURA DEI GIUNTI A T

I giunti a T si formano quando i sormonti dei manti si sovrappongono per più di una volta.

Sui manti di spessore 1.5 mm o superiore, è necessario smussare il gradino lungo il bordo del sormonto dove i manti vengono saldati tra loro. Questa lavorazione previene ogni rischio di capillarità attraverso il sormonto, consentendo la corretta applicazione del manto più esterno. Questa procedura si realizza utilizzando uno specifico raschietto sui manti in PVC/TPO o un raschietto automatico (del tipo Dremel) o manuale.

Dopo aver realizzato la saldatura, ammorbidire il bordo di taglio della striscia di pontage mediante il rullino di ottone.



SISTEMA DI FISSAGGIO , MECCANICO PER SUPERFICI VERTICALI

Per i dettagli come risvolti verticali dei muri perimetrali esterni ed interni di altezza superiore a 50 cm, lucernari, abbaini, basamenti dei ventilatori, ecc. deve essere realizzato un fissaggio meccanico per ancorare il manto impermeabile.

La quantità e l'interasse dei fissaggi deve essere definito in funzione della loro altezza dal suolo, della localizzazione, della topografia dell'edificio e del territorio circostante (calcolo del vento).

L'interasse dei fissaggi non deve essere comunque superiore a 25 cm. Le linee di fissaggio devono essere poste a 6 cm dal bordo del telo. La sovrapposizione dei teli deve garantire la copertura dei fissaggi, con larghezza minima 11 cm.

La saldatura manuale deve essere realizzata secondo la procedura precedentemente illustrata: puntatura, pre-saldatura, saldatura finale.



FISSAGGIO PERIMETRALE

I manti devono essere fissati meccanicamente lungo tutti i perimetri e le aperture con barre preforate o piastrine metalliche. I risvolti devono essere fissati alla base, sulla superficie orizzontale o verticale.

L'applicazione del fissaggio perimetrale è raccomandata lungo tutti i perimetri ed in corrispondenza di tutte le interruzioni e aperture presenti in copertura, come ad esempio bocchette di scarico, ventilazioni, camini, lucernari, ecc.

Lasciare 1 cm di distanza nell'accostamento tra le barre metalliche preforate, per garantirne la libera dilatazione termica. Per proteggere il manto da eventuali danneggiamenti meccanici, i terminali dei profili metallici devono essere ricoperti con una pezza di manto.

Il fissaggio con piastrine è suggerito attorno a piccoli elementi, come bocchette di scarico, ventilazioni, raccordo ai tubi, ecc.



INCOLLAGGIO SUPERFICI VERTICALI

Sui risvolti perimetrali interni ed esterni, lucernai, camini, basamenti impianti, ecc. i manti vanno incollati con apposito adesivo a contatto a base solvente.

L'adesivo va applicato con un rullo sulla superficie dei risvolti e dei manti. Dopo l'evaporazione dei solventi, unire insieme le due superfici da incollare dal basso verso l'alto, avendo cura di evitare la formazione di pieghe o bolle sul manto impermeabile, pressando con rullo in gomma di dimensioni adeguate, in modo da ottenere un'adesione uniforme.

Supporti adatti all'incollaggio: cemento, legno, lamiere (con precedente accurata pulizia superficiale), piastrelle, ecc. Non incollare su superfici che tendono a perdere i leganti con conseguente sfarinamento del materiale, come polistirene espando ed estruso, cemento cellulare, membrane bituminose in genere, pannelli contenenti perlite, lana di roccia a vista, materiali non resistenti ai solventi, superfici fibrose o bagnate, ecc.

Non applicare l'adesivo sulle zone del manto che dovranno essere saldate. In caso questo dovesse accidentalmente accadere rimuovere immediatamente l'adesivo con apposito prodotto, per evitare che in seguito non si riesca a realizzare la saldatura.

Il fissaggio con adesivo non è indicato per altezza superiore ai 300 mm. Oltre è consigliabile il fissaggio meccanico.



ANGOLO INTERNO PREFABBRICATO

Fissare meccanicamente la parte terminale del manto di copertura con profili metallici perforati o piastrine. Il manto deve essere fissato alla base del risvolto, sulla superficie orizzontale o verticale.

Applicare i profili o le piastrine ad una distanza dall'angolo di 15 cm, per consentire una più facile realizzazione della saldatura d'angolo.

Piegare a 45° il manto in eccesso nell'angolo, formare una tasca e saldarne insieme i lembi.

Saldare la tasca al manto in copertura.

Incollare o fissare meccanicamente il manto sul risvolto verticale.

Per facilitare questa operazione può essere utile piegare preventivamente il manto per dargli la forma necessaria con il saldatore ad aria calda e il rullino, prima di applicare il risvolto.

Piegare il manto e tagliarne la sommità fino a 2 cm dall'angolo.



Infilare un lembo di manto sotto l'altro

Tagliare il bordo, arrotondandolo con le forbici, e saldarlo in piano.

Realizzare la pre-saldatura e controllarla, prima di completare con la saldatura finale.

Posizionare il lembo superiore in modo che il bordo abbia inclinazione di circa 45°, arrotondare il bordo con una forbice.

Saldare in piano il lembo superiore.

Realizzare la pre-saldatura e controllarla, prima di completare con la saldatura finale.

Posizione l'angolo interno prefabbricato.

Iniziando dal centro dell'angolo verso l'esterno realizzare la puntatura e la pre-saldatura, prima di completare con la saldatura finale. Effettuare la saldatura sia sulle superfici orizzontali che verticali dell'angolo prefabbricato.

Utilizzare l'ugello da 20 mm e per le posizioni scomode il rullino piccolo in ottone.

Prima della saldatura assicurarsi che il manto e l'angolo prefabbricato siano puliti.

Se necessario trattare con apposito prodotto, applicato con un panno bianco pulito.



ANGOLO INTERNO CON PIEGA VERSO L'ALTO

Fissare meccanicamente la parte terminale del manto di copertura con profili metallici preforati o piastrine. Il manto deve essere fissato alla base del risvolto, sulla superficie orizzontale o verticale.

Applicare i profili o le piastrine ad una distanza di 105 mm dall'angolo, per consentire una più facile realizzazione della saldatura.

Piegare a 45° il manto in eccesso nell'angolo, formare una tasca e saldarne insieme i lembi. Saldare la tasca al manto di copertura.

Tagliare il manto per una lunghezza adeguata a realizzare il risvolto verticale, piegare preventivamente il manto sul bordo inferiore per dargli la forma necessaria e facilitarne la posa, utilizzando il saldatore ad aria calda ed il rullino.

Applicare l'adesivo a contatto sul supporto del risvolto verticale e sul manto impermeabile, avendo cura di non sporcare con l'adesivo le superfici che dovranno essere saldate.

Attendere l'evaporazione dei solventi prima di unire insieme le due superfici da incollare, avendo cura di evitare la formazione di pieghe o bolle sul manto impermeabile.

Saldare il risvolto verticale al manto di copertura. Realizzare la puntatura e la pre-saldatura, prima di completare con la saldatura finale.

Tagliare, arrotondare ed applicare il risvolto adiacente come precedentemente descritto. Sui manti di spessore 1.5 mm e superiore è necessario smussare il gradino lungo il bordo di sormonto dove i manti vengono saldati tra loro. Questa procedura si realizza utilizzando uno specifico raschietto smussatore automatico (ad es. Dremel) o manuale.

Piegare il manto in eccesso e formare una piega; saldare insieme tra loro i lembi.

Piegare il manto dietro la faccia opposta. Disegnare una linea verticale lungo il bordo della piega in linea con l'angolo inferiore saldato, tagliare con una forbice il materiale in eccesso, prima di saldare in posizione.

Completare l'angolo con la saldatura termica del lembo.

Non applicare l'adesivo sulle zone che dovranno essere saldate. Se questo dovesse erroneamente accadere, l'adesivo deve essere immediatamente rimosso con apposito prodotto, altrimenti non sarà più possibile realizzare la saldatura.



ANGOLO ESTERNO

Angolo esterno

Fissare meccanicamente la parte terminale del manto di copertura con profili metallici preforati o piastrine. Il manto deve essere fissato alla base del risvolto, sulla superficie orizzontale o verticale. Applicare i profili o le piastrine ad una distanza dall'angolo di 150 mm, per consentire una più facile realizzazione della saldatura.

Tagliare il risvolto verticale del manto per adattarlo alla forma del supporto. Tagliare il lembo inferiore del risvolto e aprirlo a 90°.

Incollare o fissare meccanicamente il manto del risvolto verticale, piegare preventivamente il manto sul bordo inferiore per dargli la forma necessaria e facilitarne la posa, utilizzando il saldatore ad aria calda ed il rullino. Saldare il risvolto verticale al manto di copertura, realizzare la puntatura e la pre-saldatura, prima di completare con la saldatura finale.

Posizionare un riquadro di manto adeguatamente ampio a copertura dell'angolo. Iniziando dal centro dell'angolo verso l'esterno, realizzare la puntatura e la pre-saldatura, prima di completare con la saldatura finale.

Utilizzare l'ugello da 20 mm e per le posizioni scomode il rullino piccolo in ottone.



RIVESTIMENTI DI TUBI E PLUVIALI

Tagliare un foro nel manto di copertura ed infilare il manto sul tubo.

Se questa operazione non è possibile, tagliare un riquadro di manto adeguatamente ampio, tagliare un foro al centro avente diametro leggermente inferiore a quello del tubo in modo tale da avere materiale sufficiente a realizzare la saldatura; arrotondare gli angoli con una forbice.

Riscaldare il foro con il saldatore ad aria calda, allargarlo con le mani ed infilare la pezza sul tubo.



RIVESTIMENTO PREFABBRICATO

Infilare il rivestimento prefabbricato sul tubo, saldare ad aria calda la flangia di base al manto di copertura. Usando l'ugello da 20 mm, puntare il rivestimento più vicino possibile al tubo, procedendo verso l'esterno realizzare la pre-saldatura e la saldatura finale al manto di copertura.

Se non è consentito l'accesso superiore o la dimensione del tubo è particolare, usare un rivestimento prefabbricato di diametro superiore, tagliarlo su un lato e avvolgerlo intorno al tubo e successivamente richiuderlo mediante saldatura ad aria calda. Saldare la flangia al manto di copertura.

Applicare sulla sommità del rivestimento un mastice siliconico per sigillare la parte superiore.

Completare il dettaglio applicando una fascetta stringitubo in acciaio inox.



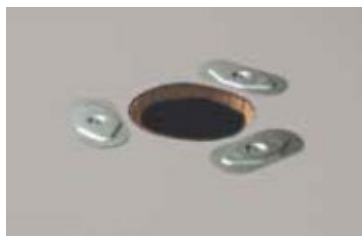
BOCCHETTA DI SCARICO

Tagliare il manto di copertura in corrispondenza del pluviale di scarico.

Per evitare movimenti dovuti all'azione del vento, nei sistemi fissati meccanicamente, applicare delle piastrine di fissaggio.

Infilare la bocchetta prefabbricata nel pluviale.

Usando l'ugello da 20 mm puntare il rivestimento più vicino possibile al pluviale, procedendo verso l'esterno, realizzare la pre-saldatura e la saldatura finale al manto di copertura.



SALDATURA A MANTI ESISTENTI

Saldatura a manti esistenti

Quando si applica un nuovo manto su di uno esistente, per esempio per lavori di ampliamento, assicurarsi che il manto già presente sia esente da sporcizia e polvere. Questo può essere garantito da un lavaggio con acqua in pressione seguito da un trattamento di pulizia e preparazione, come indicato in pag. 46.

Una volta che il manto è asciutto utilizzare una saldatrice automatica per saldare il nuovo manto all'esistente.



BARRA DI FISSAGGIO PER COMPLEMENTI DI COPERTURA (ESCLUSIVO PER PVC)

Nei casi in cui sia richiesta l'installazione di camminamenti, impianti fotovoltaici e qualunque altro tipo di sistema al di sopra dei tetti piani realizzati con i pannelli della gamma Isopan Flat Roof è consigliato l'uso della barra di fissaggio per complementi di copertura.

Questa è realizzata con un'anima in alluminio rivestita da uno spesso strato di PVC/TPO, unendo così le proprietà meccaniche di portata alla protezione della membrana impermeabile su cui viene a poggiarsi.

Questa barra per complementi di copertura è un elemento di collegamento multiuso che crea una base di fissaggio per una vasta gamma di sistemi, che possono essere installati sopra di questa mediante viti.

Questo sistema permette di non forare il manto impermeabile, in quanto viene fissata allo stesso mediante saldatura ad aria calda, unendo così la base della barra al manto stesso. In questo modo viene garantita la tenuta all'acqua della copertura, mediante una tipologia di fissaggio semplice, ma resistente.



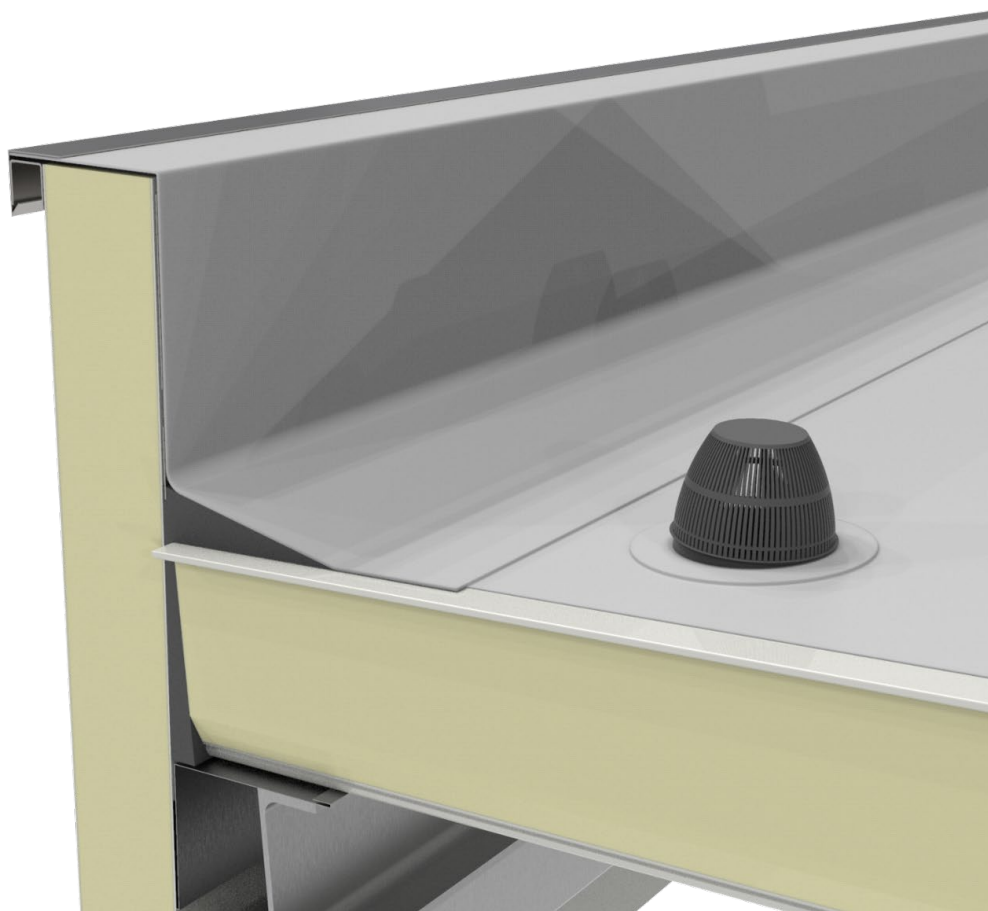
RACCORDO PANNELLO DI COPERTURA – VELETTA VERTICALE

In copertura la veletta verticale può essere costituita da pannelli di parete Isopan, struttura in calcestruzzo, ecc.

Deve essere garantita l'impermeabilità del nodo incontro tra pannello di copertura e veletta, mediante l'applicazione di una porzione di manto in PVC/TPO. Questa dovrà essere fissata alla veletta, lungo il suo sviluppo verticale, con fissaggi meccanici o incollaggio e dovrà essere saldata nel suo lembo inferiore al pannello della gamma Isopan Flat Roof e alla veletta stessa in sommità. Se la veletta è realizzata in calcestruzzo, quest'ultima saldatura non può essere realizzata direttamente, ma dovrà essere predisposta una lattoneria preaccoppiata, ben ancorata alla veletta, sulla quale poter saldare il manto in PVC/TPO.

Nella realizzazione del raccordo è importante evitare raggi di curvatura del manto in PVC/TPO troppo stretti, per evitare che questo possa danneggiarsi: nel caso di incontro perpendicolare tra copertura e veletta, posizionare un cordolo in materiale comprimibile in corrispondenza dello spigolo formato dai due, fissarlo con incollaggi puntuali e posizionare sopra di questo il manto in PVC/TPO, che dunque potrà essere installato con una curvatura più dolce nel formare il raccordo.

Nel caso in cui tra pannello di copertura e veletta siano interposti altri elementi, quali canali di scolo, grondaie, pluviali, tubazioni, ecc. è necessario far proseguire il manto in PVC/TPO a ricoprimento degli stessi, in modo da ottenere una tenuta all'acqua continua attraverso tutte le discontinuità incontrate. Assicurarsi che il manto in PVC/TPO risulti essere sempre ben aderente alle superfici da ricoprire, assicurandolo mediante incollaggio o fissaggi meccanici.



CONTROLLO DELLE SALDATURA

METODO DI CONTROLLO NON DISTRUTTIVO

La regola dell'arte prevede che tutte le saldature effettuate siano verificate mediante il metodo di controllo non distruttivo.

Il controllo deve essere effettuato quando la saldatura si è raffreddata, utilizzando uno specifico uncino di prova. L'uncino viene passato in corrispondenza del bordo del sormonto saldato applicando una sufficiente pressione, alla ricerca di eventuali imperfezioni/interruzioni della saldatura.

Se si identifica una saldatura imperfetta è necessario seguire le indicazioni di pulizia e preparazione riportate a pag. 46, prima di riprendere la saldatura con il saldatore manuale ad aria calda. In casi estremi può essere necessario applicare una striscia di nuovo manto impermeabile sulla saldatura difettosa. Anche in questo caso è necessario realizzare la pulizia e la preparazione dei sormonti.

A raffreddamento avvenuto effettuare nuovamente il controllo con l'uncino di prova. Per evitare danneggiamenti meccanici al manto impermeabile l'uncino di prova deve avere la punta arrotondata.

Un ulteriore metodo di controllo della saldatura non distruttivo è lo spark test. Questo si effettua utilizzando uno strumento (Spark Tester) che, fatto scorrere lungo la linea di saldatura, rileva gli eventuali punti di discontinuità attraverso l'emissione di una piccola scintilla elettrica.



METODO DI CONTROLLO DISTRUTTIVO

Dal sormonto saldato tagliare una striscia di larghezza 10 mm e lunghezza 150 mm. Tirare entrambi i lembi della saldatura (peeling test) applicando una forza adeguata.

La saldatura risulta essere corretta se la rottura avviene all'esterno della stessa, la saldatura infatti non deve cedere.

Al momento dell'impostazione dei parametri giornalieri di saldatura, è raccomandata la realizzazione di saldature di prova su strisce di manto di lunghezza di almeno 2000 mm, da controllare con il metodo distruttivo come sopra indicato.



RIPARAZIONI E DANNEGGIAMENTI

È facile verificare se la faccia superiore del manto, di colore grigio chiaro, è lesionata, in quanto la faccia inferiore, essendo di colore nero (signal layer), risulta evidente in caso di danneggiamenti.

L'operazione di riparazione consiste nell'applicare una pezza di manto che copra interamente la zona danneggiata. Segnare il contorno della pezza sul manto di copertura lesionato.

Pulire bene la superficie del manto utilizzando un panno bianco pulito e apposito prodotto detergente. Attendere la completa evaporazione dei solventi e la perfetta asciugatura del manto.

Procedere poi alla saldatura della nuova pezza partendo dal centro verso l'esterno, controllando la qualità e la continuità della saldatura man mano che si procede alla realizzazione.

Non strofinare/trasportare la polvere/sporcizia nel sormonto. Applicare il liquido di pulizia e rimuovere lo sporco con un panno pulito. Attendere la completa evaporazione dei solventi prima di procedere alla saldatura.



MANUALE DI USO, CONTROLLO, MANUTENZIONE

Accesso alla copertura

L'accesso alla copertura deve essere consentito solo a personale autorizzato, istruito e adeguatamente formato ed informato sui pericoli e rischi presenti in copertura.

L'accesso alla copertura deve sempre essere realizzato in piena sicurezza, nel rispetto di tutte le norme antinfortunistiche previste dalla legislazione vigente. Per evitare cadute dall'alto è necessario predisporre adeguati dispositivi di protezione collettiva (parapetti, ponteggi, ecc.) e/o dispositivi di protezione individuale (DPI), quali punti di ancoraggio, linee vita, imbracature, ecc.

Tutti gli addetti che accedono alla copertura devono essere dotati di adeguati DPI conformi alle lavorazioni da eseguire.

Praticabilità e pedonabilità

Le coperture realizzate con pannelli della gamma Isopan Flat Roof sono praticabili e pedonabili solo per manutenzione degli stessi o di impianti eventualmente presenti in copertura.

Se sulla copertura sono presenti impianti che richiedono interventi di manutenzione o pulizia periodici, è suggerita la realizzazione di camminamenti, al fine di predisporre per tutti gli operatori una via preferenziale sicura e guidata.

Per camminare direttamente sul manto impermeabile è necessario essere provvisti di idonee calzature, per la propria sicurezza e per evitare il danneggiamento del manto stesso. Nel caso di utilizzo di calzature con suola tipo "carrarmato" raccomandiamo, prima di camminare sul manto, di verificare sempre l'assenza di brecciolino o altro materiale abrasivo accidentalmente presente nel battistrada, al fine di evitare rischi di abrasione o punzonamento del manto stesso.

Prestare la massima attenzione e prudenza se si dovesse accedere in copertura in presenza di acqua stagnante, brina, o pioggia battente, per evitare rischi di scivolamento.

Non appoggiare nulla di pesante o appuntito direttamente sul manto impermeabile, se non prima di aver realizzato un apposito piano di protezione, appoggio e ripartizione del carico, ad esempio con tavole di legno.

Nel caso di coperture zavorrate la pedonabilità/praticabilità è funzione del tipo di zavorra utilizzata, come di seguito riportato:

- zavorra in ghiaia: praticabile solo per manutenzione della copertura stessa e/o macchinari ed impianti eventualmente presenti
- zavorra in quadrotti su supporti (pavimento galleggiante): praticabile e pedonabile
- pavimentazione pedonabile (sottofondo cementizio e piastrelle alettate): praticabile e pedonabile
- zavorra con tetto verde: praticabile, sia con tetto verde estensivo che intensivo.

Pulizia della copertura

Se necessario il manto impermeabile può essere lavato con acqua e detergente domestico non aggressivo e non schiumoso. Applicare la soluzione detergente con spugne abrasive, spazzole, scope morbide, successivamente sciacquare con acqua corrente. Non utilizzare solventi o altri prodotti aggressivi.

Impianti e macchinari

Gli impianti tecnologici ed i macchinari presenti in copertura devono essere idoneamente posizionati sulla copertura e raccordati con il manto impermeabile (basamenti, travi di appoggio, ecc.).

Gli impianti ed i macchinari non devono essere direttamente appoggiati sul manto impermeabile, ma su basi di adeguata superficie d'appoggio atte alla corretta ripartizione del carico, inoltre dovranno essere costituite da materiale e forme idonee a non danneggiare il manto impermeabile ed il pannello stesso.

Gli impianti tecnologici ed i macchinari non devono rilasciare o perdere sostanze aggressive, inquinanti e dannose (liquidi, solidi o fumi), che potrebbero compromettere la funzionalità del manto isolante.

Nel caso di interventi di manutenzione sugli impianti tecnologici e sui macchinari, tutte le operazioni che si svolgono in copertura devono essere effettuate avendo la massima cura di non danneggiare il manto impermeabile, idonee opere provvisorie di protezione devono essere previste. Evitare lo spargimento sulla copertura di sostanze o materiali che potrebbero danneggiare il manto impermeabile. Nel caso di sversamento o spargimento accidentale, tutti i materiali di risulta e/o percolamento devono essere prontamente rimossi ed il manto impermeabile deve essere adeguatamente pulito, se necessario utilizzare acqua corrente, sempre nel rispetto delle norme di sicurezza ambientali vigenti.

In caso di dubbio interpellare l'Impresa Installatrice, che potrà fornire informazioni e supporto adeguati alle necessità del caso.

Presenza di neve sulla copertura

I manti impermeabili preincollati ai pannelli della gamma Isopan Flat Roof e le fasce di pontage correttamente realizzate hanno un'eccellente resistenza alle basse temperature, pertanto, in linea di massima, la presenza di neve direttamente sopra il manto non provoca alcun danno e non necessita di particolari interventi.

In casi particolari potrebbe però essere necessario accedere alla copertura per provvedere a liberare bocchettoni di scarico, al fine di favorire il deflusso delle acque dovute allo scioglimento della neve, oppure per verificare che lo spessore della neve non sia troppo elevato e raggiunga il livello superiore dei lucernari, aeratori, camini e altre aperture eventualmente presenti in copertura, con il rischio di tracimazione ed infiltrazione, oppure ci siano problemi di sovraccarico dovuti alla portata della struttura. In queste situazioni potrebbe essere necessario ridurre lo spessore del manto nevoso su specifici punti o aree della copertura.

L'accesso in copertura deve essere sempre effettuato con la massima attenzione e prudenza, utilizzando adeguati DPI individuali e collettivi, tenendo in conto della maggiore difficoltà dovuta alla presenza della neve.

La rimozione della neve deve essere realizzata con attrezzi manuali che non possano danneggiare il manto impermeabile e/o gli strati di zavorra e le pavimentazioni, non utilizzare vanghe e badili metallici, piuttosto utilizzare pale in plastica con i bordi arrotondati. Rimuovere gli strati superficiali di neve evitando di rimuovere gli strati inferiori direttamente a contatto con il manto impermeabile e/o gli strati di zavorra e le pavimentazioni, al fine di evitare accidentali danneggiamenti meccanici.

Interventi di riparazione e/o modifica sul manto impermeabile

Nel caso di danneggiamento accidentale del manto impermeabile non effettuare riparazioni improprie, rivolgersi sempre all'Impresa Specializzata di impermeabilizzazione. Non applicare sui manti impermeabili pezze di membrana a base bituminosa (riparazione impropria).

Nel caso di estrema necessità ed urgenza è possibile realizzare riparazioni semplici e veloci mediante utilizzo di nastro monoadesivo di tipo butilico con lamina di alluminio, previa pulizia con acqua del manto impermeabile. Questi interventi sono da considerarsi di emergenza e provvisori, di limitata durata nel tempo, successivamente sarà necessario rivolgersi sempre all'Impresa Specializzata di impermeabilizzazione che potrà effettuare una riparazione conforme e duratura nel tempo. Nel caso di lavori di modifica od ampliamento del manto impermeabile (ad es. nuovi camini, modifica impianti, ecc.), non effettuare interventi impropri, rivolgersi per tempo sempre all'Impresa Specializzata di impermeabilizzazione.

Interventi periodici di controllo e pulizia sul manto impermeabile

Al fine di assicurare la piena funzionalità e il mantenimento delle prestazioni nel tempo del sistema impermeabile, sono opportuni interventi periodici di controllo e pulizia della copertura. Tali interventi sono riassunti nella lista di seguito riportata, suddivisi tra:

- Opere di controllo generali
- Opere di controllo specialistiche

È possibile che in funzione del caso specifico siano utili e necessari anche altri tipi di controllo e pulizia/manutenzione, oppure una maggiore frequenza; il Progettista e lo specialista devono pertanto integrare adeguatamente i nostri suggerimenti.

Le opere di controllo generali devono essere svolte dal proprietario dell'immobile, o dell'impresa specializzata mediante stipula di un contratto di controllo e manutenzione.

| Opere di controllo generali | Cadenza | Note |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pulizia delle griglie parafole e dei bocchettoni di scarico | Semestrale | Per evitarne l'intasamento e limitare o compromettere la funzionalità degli scarichi |
| Pulizia ed eliminazione di eventuale sporcizia (terra, sabbia, ecc.) presente sulla copertura e sul manto impermeabile | Semestrale | Per evitare che si possa creare un letto di coltura e sviluppo per la vegetazione o di microrganismi |
| Pulizia ed eliminazione di eventuali detriti o rifiuti presenti in copertura | Secondo necessità | Per evitare che i materiali e rifiuti impropri possano danneggiare il manto impermeabile |
| Controllo visivo generale della copertura e degli elementi sopra installati alla ricerca di eventuali evidenti anomalie (impermeabilizzazione, lucernari, impianti, ecc.) | Semestrale | Per garantire la segnalazione tempestiva di eventuali anomalie alle figure competenti |
| Pulizia e rimozione di eventuale vegetazione cresciuta in copertura | Semestrale | I manti in PVC/TPO sono resistenti alle radici, ma è comunque buona norma evitare lo sviluppo e la proliferazione di vegetazione |

Le opere di controllo specialistiche devono essere delegate ad un'impresa specializzata mediante stipula di contratto di controllo e manutenzione.

| Opere di controllo specialistiche | Cadenza | Note |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Controllo visivo delle scossaline e delle lattonerie metalliche | Annuale | Verifica dei fissaggi, della tenuta, della presenza di corrosione |
| Controllo visivo delle sigillature siliconiche | Annuale | Verifica della tenuta e dell'adesione |
| Controllo visivo del manto impermeabile, dei dettagli e degli accessori collegati allo stesso | Annuale | Alla ricerca di eventuali anomalie che potrebbero limitarne o comprometterne la funzionalità |
| Controllo visivo all'intradosso del solaio di copertura | Annuale | Alla ricerca di eventuali tracce di infiltrazioni o altre anomalie |

I controlli effettuati devono essere registrati su appositi moduli, riportanti l'esito, la data del sopralluogo e quella del prossimo controllo pianificato.

ALLEGATO E: FISSAGGI

I dati e le indicazioni contenuti nel presente allegato relativamente alle varie tipologie di fissaggi lasciano del tutto impregiudicata la necessità che il cliente valuti autonomamente e sotto la propria esclusiva responsabilità, tramite un progettista di sua fiducia debitamente qualificato, il numero e la tipologia di fissaggi di volta in volta necessari in funzione delle specifiche caratteristiche del progetto e dell'edificio su cui i prodotti della Gamma Flat Roof debbono essere installati.

PIASTRINA DI DISTRIBUZIONE HTV 82/40 TK

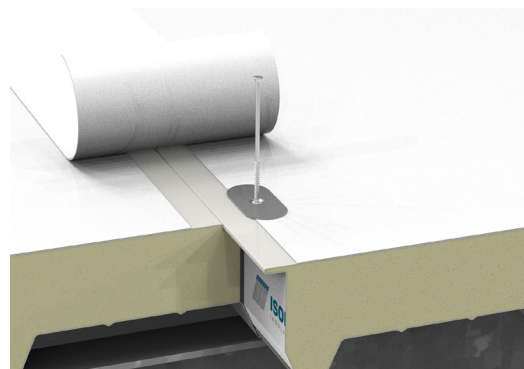
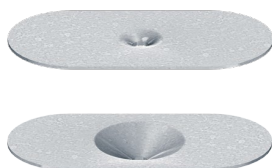
HTV 82/40

Per sottostruttura metallica con spessore fino a 2mm

In abbinamento a vite

DABO TKR - 4,8xL

DABO TKE - 4,8xL



MANICOTTO EcoTek

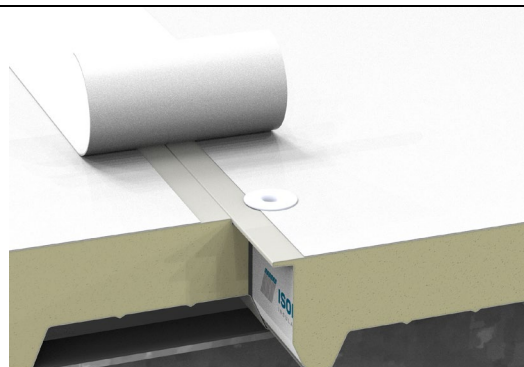
Per sottostruttura metallica con spessore fino a 6mm

In abbinamento a vite

FBS-R 6,3xL

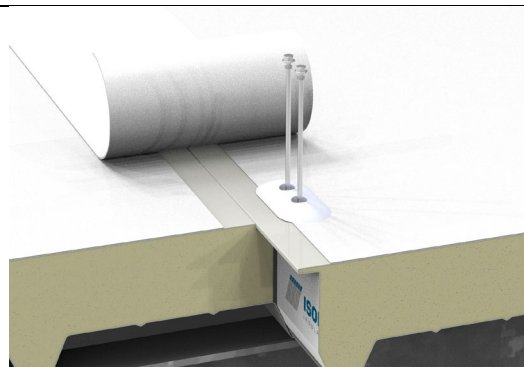
DABO TKR - 4,8xL

DABO TKE - 4,8xL



PIATTELLO

Per sottostruttura metallica con spessore fino a 10mm



PIASTRINA DI DISTRIBUZIONE

HTV 82/40 TK with DABO TKR - 4,8xL

Nr. EJOT 3-009-070013-2013

Washer with drillscrews for fastening roof membranes

Characteristic Values of Axial Load Resistance

Metalsheet, S280GD – EN 10346 $t_{min} = 0.75 \text{ mm} = 1.06 \text{ kN}$

Structural timber, EN 338/ C24, $t \geq 25 \text{ mm} = 1.42 \text{ kN}$

Plywood, EN 12369-2, $t \geq 21 \text{ mm} = 1.70 \text{ kN}$

OSB/3, EN12369-1, $t \geq 18 \text{ mm} = 1.08 \text{ kN}$

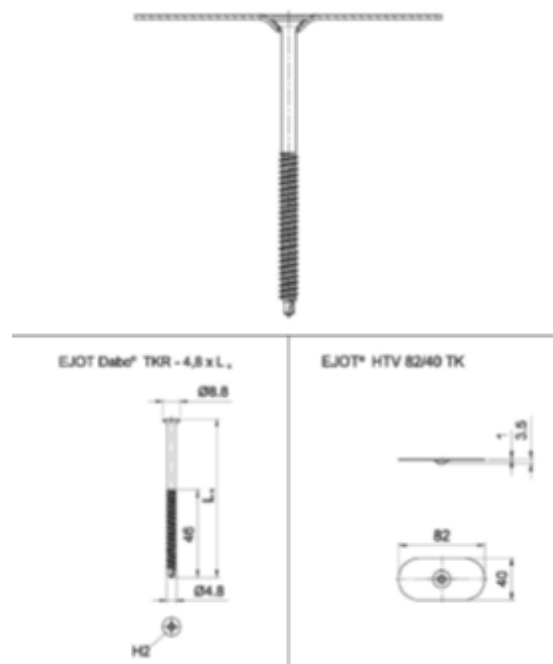
Mean Values of Axial Load Resistance

Metalsheet, S280GD – EN 10346 $t_{min} = 0.75 \text{ mm} = 1.28 \text{ kN}$

Structural timber, EN 338/ C24, $t \geq 25 \text{ mm} = 3.07 \text{ kN}$

Plywood, EN 12369-2, $t \geq 21 \text{ mm} = 3.14 \text{ kN}$

OSB/3, EN12369-1, $t \geq 18 \text{ mm} = 2.04 \text{ kN}$



HTV 82/40 TK with DABO TKE - 4,8xL

Nr. EJOT 3-010-070013-2013

Washer with drillscrews for fastening roof membranes

Characteristic Values of Axial Load Resistance

Metalsheet, S280GD – EN 10346 $t_{min} = 0.75 \text{ mm} = 1.06 \text{ kN}$

Structural timber, EN 338/ C24, $t \geq 25 \text{ mm} = 1.42 \text{ kN}$

Plywood, EN 12369-2, $t \geq 21 \text{ mm} = 1.70 \text{ kN}$

OSB/3, EN12369-1, $t \geq 18 \text{ mm} = 1.08 \text{ kN}$

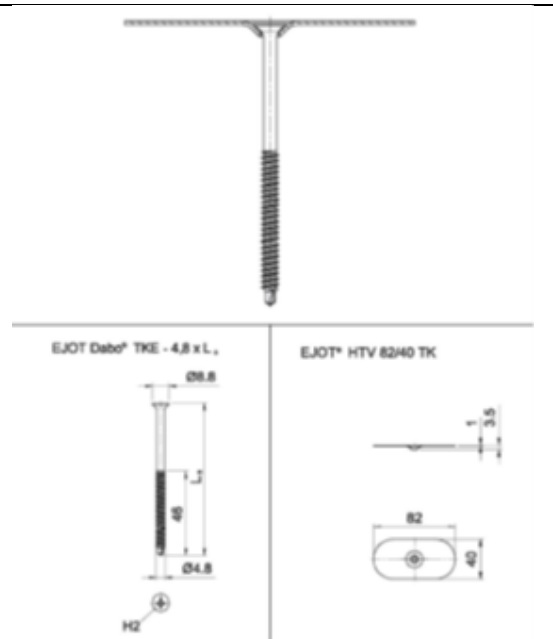
Mean Values of Axial Load Resistance

Metalsheet, S280GD – EN 10346 $t_{min} = 0.75 \text{ mm} = 1.28 \text{ kN}$

Structural timber, EN 338/ C24, $t \geq 25 \text{ mm} = 3.07 \text{ kN}$

Plywood, EN 12369-2, $t \geq 21 \text{ mm} = 3.14 \text{ kN}$

OSB/3, EN12369-1, $t \geq 18 \text{ mm} = 2.04 \text{ kN}$



MANICOTTO

EcoTek 50xL with FBS-R 6,3xL

Nr. EJOT 3-023-070013-2013

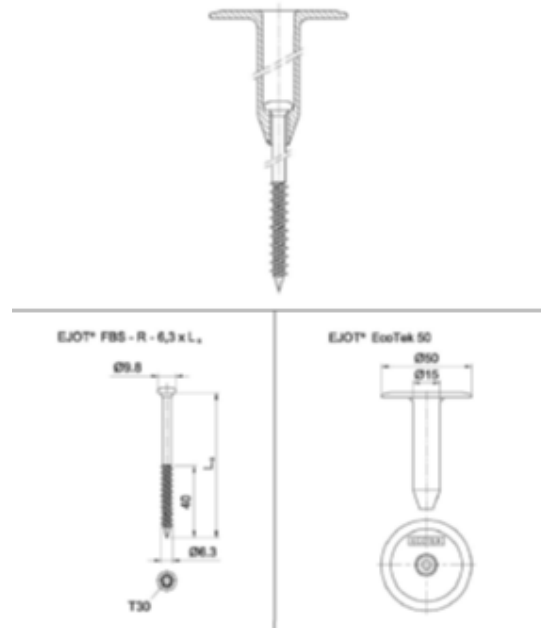
Washer with concrete screw for fastening roof membranes

Characteristic Values of Axial Load Resistance

Concrete, C 12/15 EN 206, effective anchorage depth ≥ 30 mm
= 1.58 kN

Mean Values of Axial Load Resistance

Concrete, C 12/15 EN 206, effective anchorage depth ≥ 30 mm
= 1.61 kN



EcoTek 50xL with DABO TKR - 4,8xL

EcoTek 50xL with DABO TKE - 4,8xL

Characteristic Values of Axial Load Resistance

Metalsheet, S280GD – EN 10346 $t_{min} = 0.75$ mm = 1.06 kN

Structural timber, EN 338/ C24, $t \geq 25$ mm = 1.42 kN

Plywood, EN 12369-2, $t \geq 21$ mm = 1.58 kN

OSB/3, EN12369-1, $t \geq 18$ mm = 1.08 kN

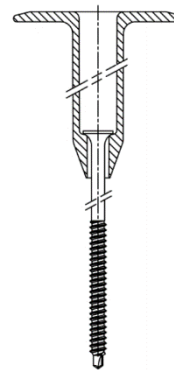
Mean Values of Axial Load Resistance

Metalsheet, S280GD – EN 10346 $t_{min} = 0.75$ mm = 1.28 kN

Structural timber, EN 338/ C24, $t \geq 25$ mm = 1.61 kN

Plywood, EN 12369-2, $t \geq 21$ mm = 1.61 kN

OSB/3, EN12369-1, $t \geq 18$ mm = 1.61 kN





TECHNICAL MANUAL

www.isopan.com

Copyright © Isopan Spa