SOLUZIONE SOLARE

SISTEMA INTEGRA

Manuale d'uso

Ver. 2020

INDICE

INTEGRAZIONE ARCHITETTONICA	3
NOTE GENERALI, IMPIEGHI e INDICAZIONI	4
TABELLA DEI MATERIALI	6
PROFILI E PUNTI DI INSERIMENTO VITI DI FISSAGGIO	7
STRUMENTI DI MONTAGGIO	8
ISTRUZIONI DI MONTAGGIO	9
RACCORDI CON LATTONERIA LUNGO I BORDI	21
SUPPORTO TECNICO	23

Il sistema INTEGRA

uno strumento per realizzare impianti integrati efficacemente su pensiline, pompeiane e porticati di tetti

INTEGRA è concepito per costare molto meno di un sistema per facciate continue, ed è adatto all'impiego di moduli standard in versione FRAMELESS (senza cornice).

Rispetto ad un sistema per facciate continue, oltre ad essere meno oneroso e più facile da installare, ha il vantaggio di offrire una maggiore ventilazione, fattore importante per mantenere la produttività dei moduli fotovoltaici nei periodi caldi.

NOTE GENERALI

Le forme, gli spessori ed il peso dei profili in alluminio citati in questo catalogo sono indicativi e potrebbero differire dai materiali in funzione delle tolleranze previste dalla norma UNI EN 12020-2. Sotto l'aspetto statico, i profili verticali sono stati dimensionati per sopportare luci massime di 1100mm, mentre i profili orizzontali per luci massime di 990 mm.

Ci riserviamo la facoltà di apportare, senza preavviso, tutte le modifiche che riterremo opportune al fine di migliorare il prodotto.

IMPIEGHI e INDICAZIONI per una realizzazione di successo

Il sistema di supporto INTEGRA, per moduli fotovoltaici, è in grado di estendere le caratteristiche di impermeabilità del vetro di ogni singolo modulo a tutto il generatore fotovoltaico e conferire una evidente integrazione architettonica.

L'impiego è idoneo per:

- **PENSILINE E POMPEIANE**
- **SERRE**
- **TETTI DI PORTICATI**

Se vengono seguite le indicazioni del presente manuale si ottiene una impermeabilità nel range 100% - 99,2% della pioggia totale che insiste sull'intera superficie del sistema Integra.

Il sistema INTEGRA non è adatto a facciate continue isolanti e laddove viene richiesto un potere di coibentazione da tale sistema.

Il sistema INTEGRA è in grado di ospitare moduli FRAMELESS* in vetro-tedlar o vetro-vetro fino a spessori di 8 mm.

E' da notare che **la scatola di giunzione di ciascun modulo** (applicata in stabilimento), **dovrà essere montata a non meno di 36 mm da qualsiasi bordo**.

Alcuni costruttori di moduli possono montare le scatole ruotate di 180°.
Ciò consentirà di notare di meno i percorsi dei cavi dei moduli

I Moduli FRAMELESS sono moduli standard privi della cornice in alluminio.Lo spessore del modulo frameless varia da 4 a 6 mm se in vetro/tedlar; da 7 a salire nel caso di moduli vetro/vetro.
ATTENZIONE l'assenza di cornice li rende molto vulnerabili agli urti fino a quando non sono inseriti nella struttura. **Maneggiare i moduli con molta cura.**
Non far urtare gli spigoli contro cemento, ceramica, pietra.

Il sistema è compatibile per la realizzazione di tetti ventilati.
Al fine di mantenere una corretta ventilazione in entrata al bordo inferiore e in uscita al bordo superiore e nel contempo l'impermeabilità all'acqua piovana, è consigliato il raccordo con opere di lattoneria.

I principali componenti del sistema sono costituiti da due profili: profilo **verticale (largh.93 mm)** e profilo **orizzontale (largh. 90 mm)**. I moduli impiegabili devono essere del tipo 'frameless' e le loro dimensioni massime sono 1000 (lato orizzontale) x 2000 mm (lato verticale).

ALCUNI FORNITORI DI MODULI "FRAMELESS"

Bisol srl
Via Bonazzi, 5, 40013 Castel Maggiore (BO)

First Solar Inc.
350 West Washington Street, 85281 Arizona USA

SE Project
Via dell'Industria e dell'Artigianato 1
35010 Carmignano di Brenta (PD)

Ecoprogetti
Via dell'Industria e dell'Artigianato, 27/C - 22/D
35010 Carmignano di Brenta (PD)

SolarMarkt Arau
Aarepark 6, CH-5000 Aarau

Tritec AG
Herrenweg 60, CH 4123 Allschwil /Basel

Per ottenere un impeccabile risultato estetico, anche nei particolari, si consiglia di prevedere gli alloggiamenti per i **cavi da modulo a modulo** fin dalla in fase di progettazione.

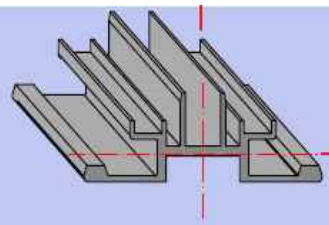
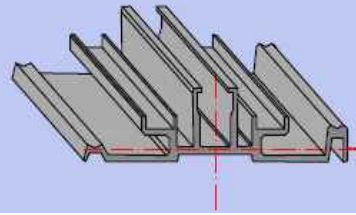
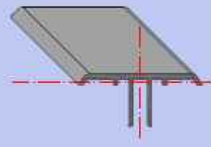
Se il costruttore lo prevede, si consiglia di ordinare i moduli con le **scatole ruotate** di 180°

Le quantità minime di fornitura sono: Profilo Verticale 16m; Profilo Orizzontale 12m; Copertina 16m, Guarnizione a fungo 12m Guarnizioni interne 40m

TABELLA DEI MATERIALI

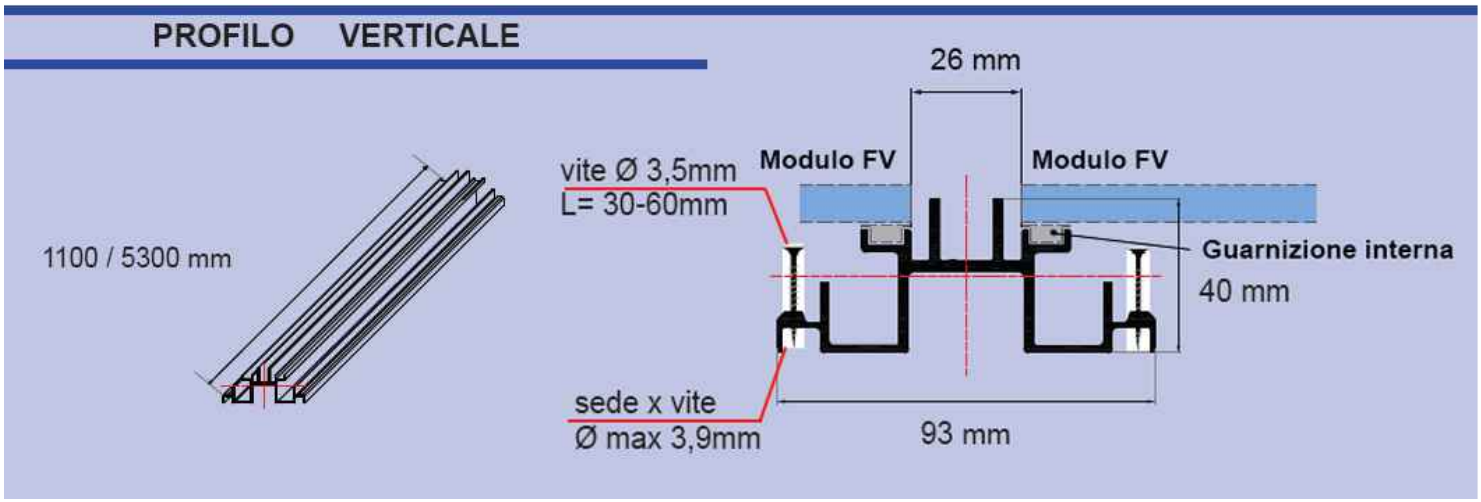
COMPONENTI del SISTEMA:

001- profilo verticale in alluminio
002- profilo orizzontale in alluminio
- viti di fissaggio dei profili
003- copertina superiore in alluminio anodizzato
004- guarnizione superiore esterna in EPDM
005- guarnizioni interne in EPDM

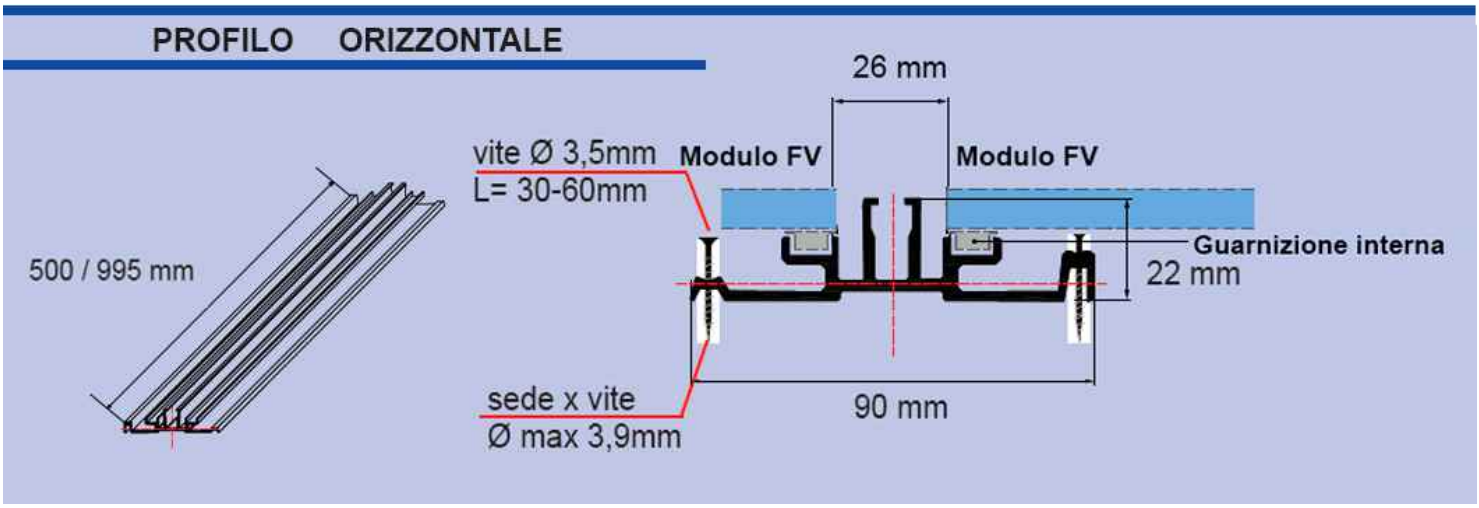
	Descriz.	Largh.	Altezza	Peso	Wx	Wy
	I 001 PROF. VERT.	93	40	1,50	6,80	2,86
	I 002 PROF. ORIZ.	90	22	1,10	2,50	1,00
	I 003 COPERTINA	44	4	0,47		
	I 004 GUARNIZ SUP.			0,57		
	I 005 GUARNIZ INTER .			0,05		

Nota: I valori di Wx, Wy , Jx , Jy sono indicativi. Eventuali aggiornamenti sulla sagoma del profilo potrebbero variare tali valori in misura intorno al 10%, senza che ne sia dato preavviso.

PROFILI E PUNTI DI INSERIMENTO DELLE VITI FISSAGGIO



Notare che la distanza tra un modulo e l'altro è di **26 mm** lungo la verticale



Notare che la distanza tra un modulo e l'altro è di **26 mm** lungo l'orizzontale

Punti di inserimento viti :

Sui profili verticali e orizzontali gli unici punti di inserimento delle viti sono quelli indicati nelle figure soprastanti. Essi si trovano sui bordi dei profili, in corrispondenza di piccole scanalature, le sedi di fissaggio delle viti. Lungo queste piccole scanalature praticare fori con punta di diametro 3.7 – 3.9 mm per i fori passanti.

Il diametro corretto delle viti è 3.5mm

Nel caso si volesse ancorare i profili orizzontali **solo sui profili verticali** (es. caso delle pensiline in ferro o in legno costituite da travetti orizzontali di interasse diverso dall'interasse tra profili orizzontali del sistema INTEGRA, allora è necessario praticare fori sui profili orizzontali con punte del diametro 3,7 – 3.9mm, mentre il prosieguo dei fori sui profili verticali deve essere praticato con punte di dimetro 3.0 – 3.3, affinchè la vite di diametro 3.5 faccia tenuta.

La dotazione qui a fianco indicata permette la posa del sistema e dei moduli FV in maniera efficace.

STRUMENTI NECESSARI:

Strumenti necessari per la corretta posa:

- Componenti di “INTEGRA”,
- un avvitatore con inserto a croce,
- punta di ferro 3,7mm,
- matita, spago da muratore,
- squadro di dimensioni medio-grandi,
- metro flessibile,
- sapone liquido con dosatore
- cacciavite in materiale plastico,
- un martello di gomma,
- ritagli di guarnizione interna da utilizzare come distanziatori (vedi indicazioni a pag 16)

ELEMENTI DI COMPLETAMENTO

Dove fosse necessario l'opera sarà completata con la posa di scossaline laterali (dx e sx) ed eventuali scossaline lungo i bordi inferiore e superiore. Il materiale consigliato per le scossaline è il rame o l'alluminio.

Ove vi fossero particolari esigenze estetiche, si potranno mascherare anche i profili orizzontali ed il passaggio dei cavi tra i moduli FV con dei profili di materiale opportuno.

DPI NECESSARI

scarponcini antifortunistici, casco, guanti di contenuto spessore.

Per gli altri DPI necessari si rimanda al **Piano Di Sicurezza dello specifico cantiere, (Dlgs 81/08)**

Nel caso di pensiline, porticati, pompeiane, si suggerisce il ricorso a **n.2 trabattelli adeguati alle altezze.**

Fase 0 Preparazione

Esempio tipico di una tettoia in fase di ristrutturazione che può benficiare sel sistema INTEGRA.

Suggerimenti di massima

Assicurarsi che le misure di progetto trovino rispondenza con le dimensioni effettive del coperto.

Utilizzare travetti di legno di larghezza almeno **11 cm**, avendo cura di rispettare con precisione gli interassi tra i moduli FV che si definiranno nel progetto.

Nel caso di strutture a vista (pensiline, tettoie, etc), sarà opportuno praticare degli **intagli o dei fori per nascondere il passaggio dei cavetti** dei moduli FV.

Tagliare i profili in alluminio con precisione, in funzione delle dimensioni dei moduli risultanti dal progetto e dal foglio di calcolo disponibile sul sito web (indicazioni pag. 10).

A) Individuare il tipo di modulo fotovoltaico da installare, su misura o con dimensioni standard (notare che i moduli realizzati su misura hanno costi molto più elevati rispetto a quelli standard).

B) Definire le **righe** e le **colonne** del generatore fotovoltaico (ovvero l'insieme dei moduli fotovoltaici che formeranno l'intera copertura) in base alle proprie esigenze,

Esempio: supponiamo di volere una copertura composta da 3 righe e 7 colonne, utilizzando come modulo FV un modello "Lumina" con dimensioni L: 984 mm x h: 1642 mm.

C) Per effettuare i calcoli si può utilizzare il programma **Excel**, usufruendo del **foglio di calcolo** disponibile sul sito www.soluzionesolare.it al percorso **supporto – download – integra** cliccando alla voce **"Scarica il foglio di calcolo distinta pezzi".**

Compilare i campi del foglio di calcolo inserendo il **numero** di righe e di **colonne** della struttura e le **dimensioni del modulo FV** scelto. Usando le dimensioni indicate nell'esempio sopra (larghezza: 984 mm, altezza: 1642 mm) l'area complessiva del generatore fotovoltaico risulterà L: 7153 mm x P: 5100 mm.

D) L'interasse per la posa delle travi della pensilina sarà calcolato così:

larghezza modulo FV + 26 mm

Come si può notare dalle illustrazioni di **pag.7,** i 26 mm da aggiungere sono la distanza che separa due moduli FV una volta poggiati sui profili di supporto in alluminio.

quindi in base alle misure di esempio avremo **1642 + 26 = 1668 mm** (interasse vert.)

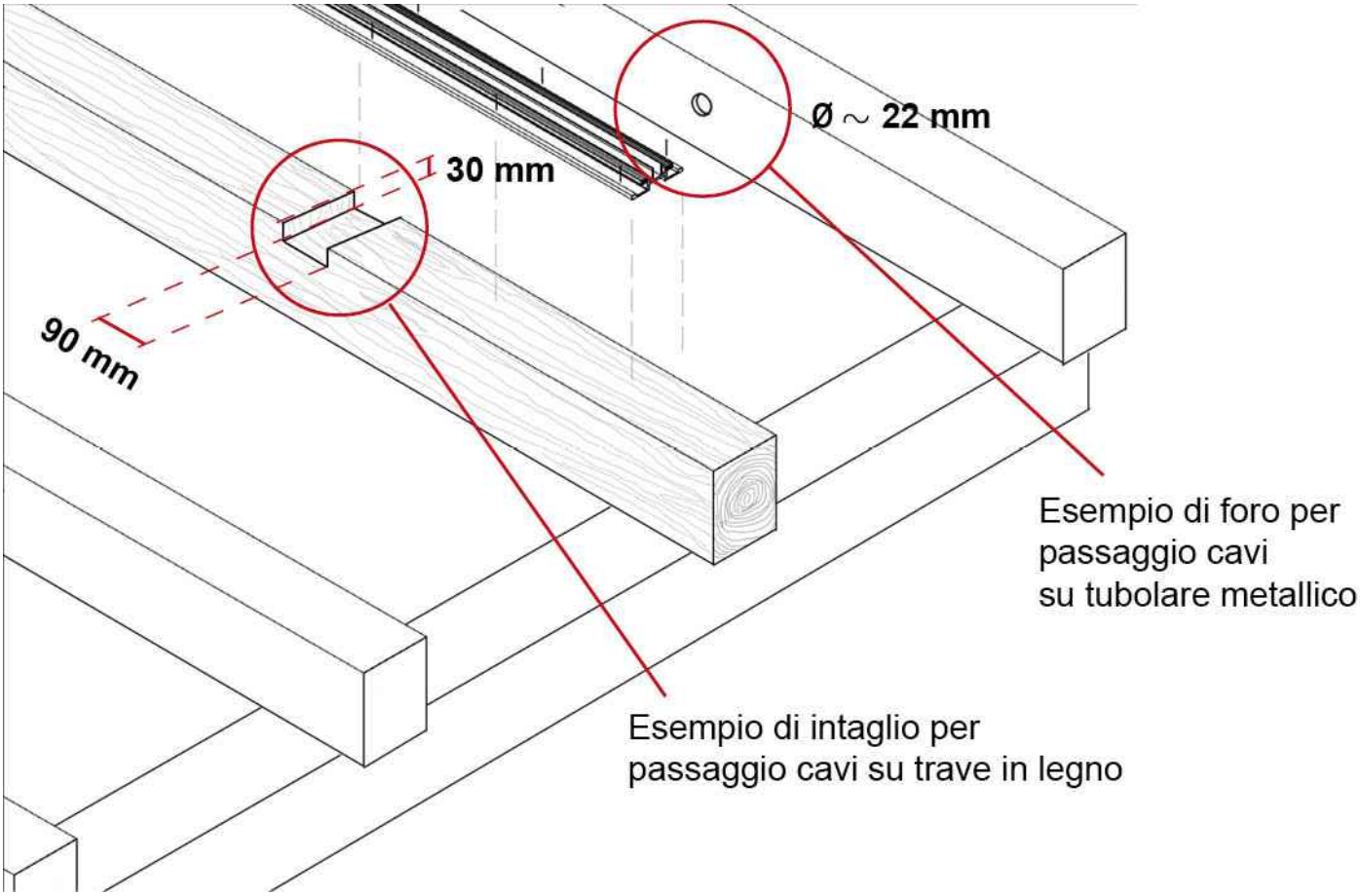
984 + 26 = 1010 mm (interasse orizz.)

E) Con queste misure si potrà progettare la pensilina/porticato/tettoia desiderata.

Per la struttura si consiglia l'utilizzo di travi da 12 cm, per avere una buona tolleranza in caso di piccole imperfezioni o lievi disallineamenti nella posa. Spesso per la realizzazione di pensiline vengono usate travi da 10 cm di lato. In tal caso sarà necessario effettuare la posa con estrema precisione nella misurazione di interassi e perpendicolarità, perchè altrimenti i profili verticali potrebbero sporgere dalle travi compromettendo la possibilità di fissare viti.

Riguardo la posa dei profili orizzontali si può decidere se inserire la prima riga (quella più in basso) oppure no. Infatti lasciare libera la parte bassa dei moduli FV favorisce maggiormente il deflusso dell'acqua piovana. Tale valutazione andrà fatta in base ad alcuni fattori quali:

La larghezza dei moduli FV (moduli con larghezze sopra i 950 mm possono imbarcarsi)
L'esposizione della pensilina (se isolata, appoggiata o affiancata ad edifici...)
La presenza o no di forti venti

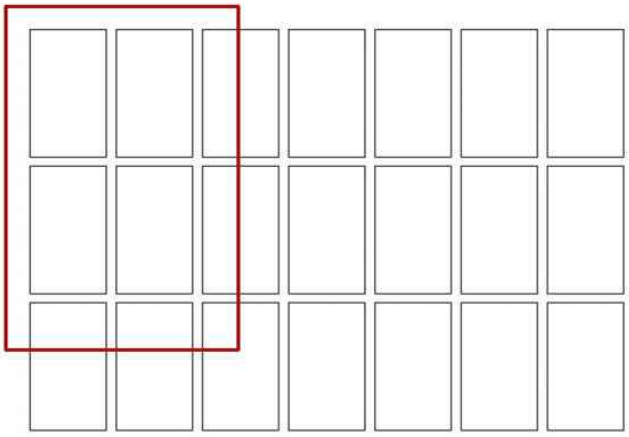


Passaggio dei cavi tra i moduli

Una volta definite la struttura e la disposizione dei moduli, prima di iniziare le operazioni di posa, sarà utile praticare degli intagli oppure dei fori per il passaggio dei cavi tra un modulo e l'altro. Questo soppratutto con pensiline e tettoie con struttura a vista.

Se si utilizzano travature in legno, consigliamo di praticare “intagli” aventi una larghezza di circa **90 mm** ed un'altezza di **30 mm**. Questo per poter nascondere agevolmente la matassa del cavo in eccesso.

Nel caso fossero utilizzati dei tubolari in alluminio, consigliamo allora di praticare **fori** del diametro di **22 mm** per consentire il passaggio dei cavi già terminati con connettori MC4.

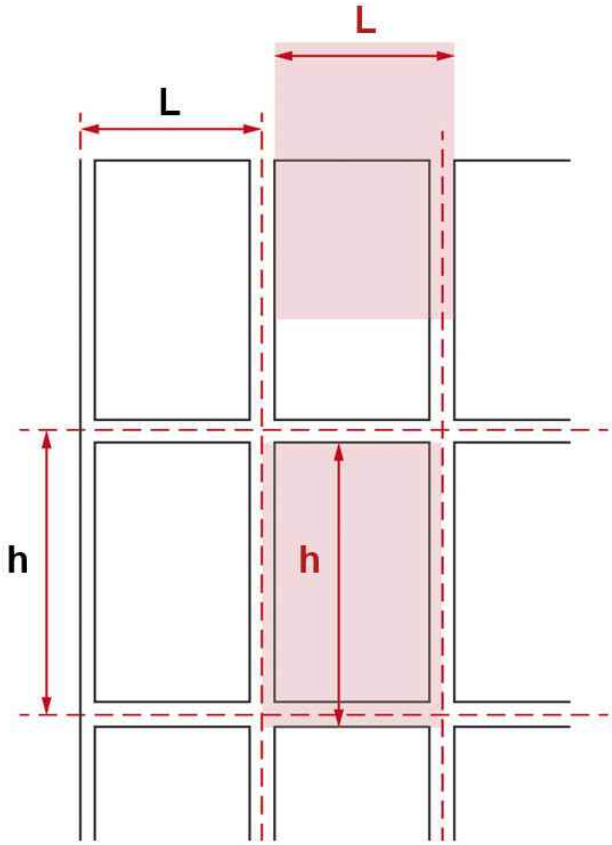


L = interasse orizzontale

L = offset interasse orizzontale

h = interasse verticale

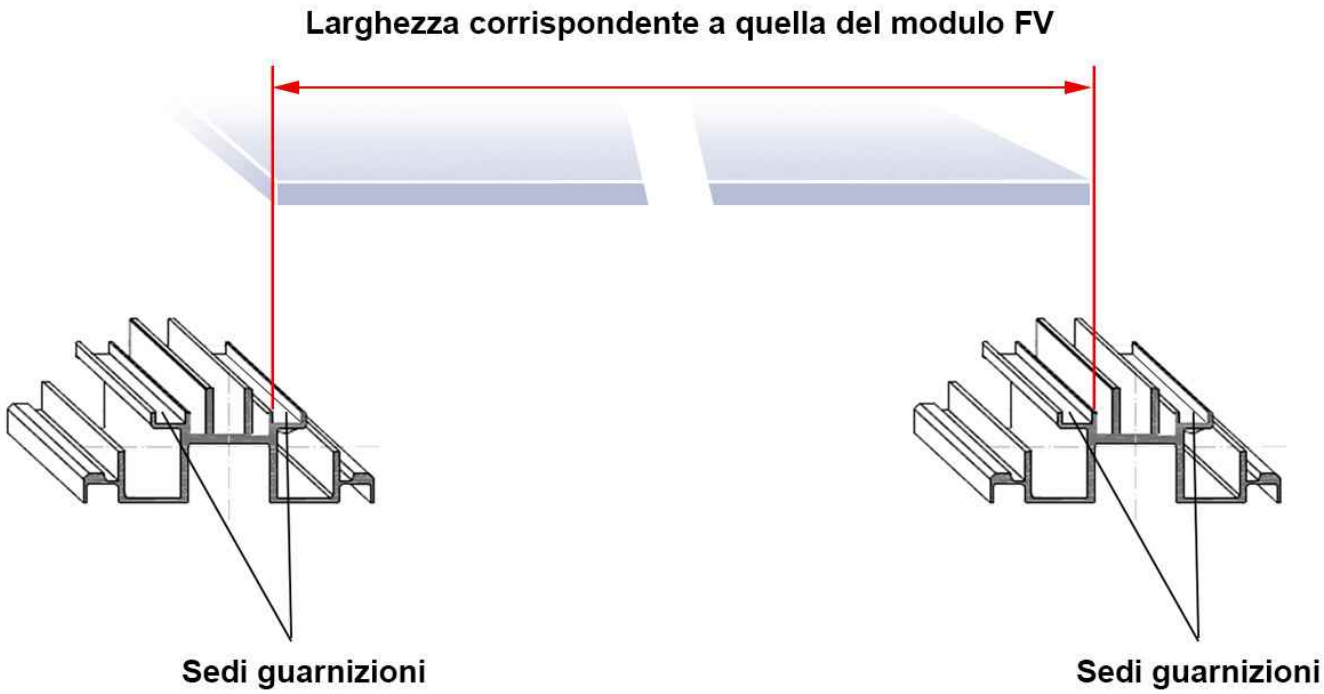
h = offset interasse verticale



E' fondamentale che i profili orizzontali vengano posati ortogonali ai profili verticali.
Infatti ci si accinge ad inserire dei moduli fotovoltaici (ed eventuali vetri di completamento) che hanno forme rigorosamente rettangolari o quadrate.
Per individuare il corretto interasse orizzontale sul quale fissare i profili verticali, è molto pratico procedere come segue:

1) Fissare il primo profilo verticale

2) Posizionare il secondo profilo verticale (che si andrà a disporre alla DX o SX del primo) **individuando l'esatto interasse con l'aiuto di 2 – 3 profili orizzontali** già tagliati della misura corretta.



3) Misurare con accuratezza la distanza tra i bordi interni delle sedi per le guarnizioni presenti sui profili verticali (quello fissato e quello che si stà fissando), in corrispondenza della cava stretta dei 2 omologhi profili: **la misura presa dovrà essere corrispondente alla larghezza del vetro/modulo FV che si andrà a posizionare.**

4) Una analoga misurazione va' eseguita quando si fissano i profili orizzontali alle corrette distanze tra loro.

Fase 2 Posa: inserimento guarnizioni interne sui profili verticali e orizzontali

L'operazione di **inserimento delle guarnizioni interne** ai profili **è cosa facile e veloce** se si preparano tutti i profili prima di portarli in opera e **seguendo il seguente procedimento**: (consigliati due operatori)

(a) disporre il profilo su due cavalletti o su un banco.

(b) disporre la matassa di guarnizione interna a terra, vicino ad un estremo del profilo.

(c) versare un po' di **sapone liquido sulla sede di alloggiamento della guarnizione**, a partire dal bordo del profilo, poi ogni 50 – 80 cm di lunghezza del profilo.

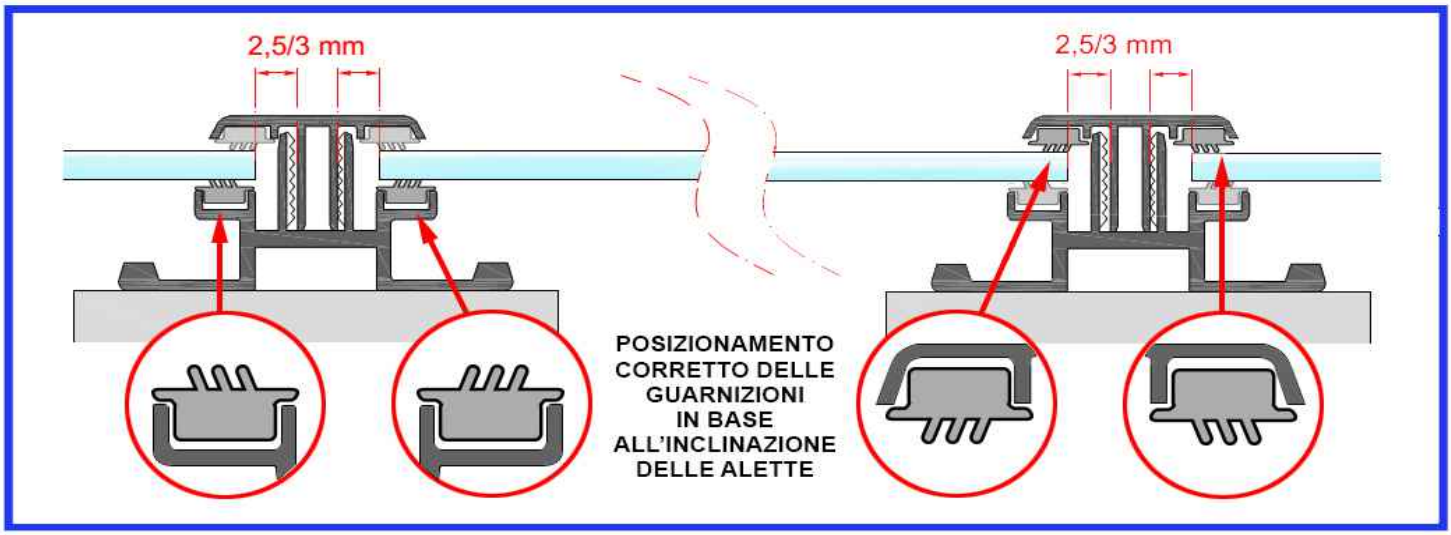
(d) inserire la guarnizione interna per i primi 15 cm, premendola in modo da metterla ben in sede.

(e) con una pinza, uno dei due operatori **tirerà la guarnizione lungo il profilo**, mentre l'altro avrà cura di accompagnare la guarnizione all'ingresso della sede affinchè non fuoriesca o non si attorcigli prima di entrare.

(f) una volta che la guarnizione sarà tirata fino all'estremo opposto, l'operatore noterà che la guarnizione si ritirerà di alcuni cm. Tirare ancora fino a che terminato il ritiro (durata poche decine di secondi), la guarnizione non sia meno lunga del profilo.

(g) Tagliare con una forbice la guarnizione in eccesso alla lunghezza del profilo.

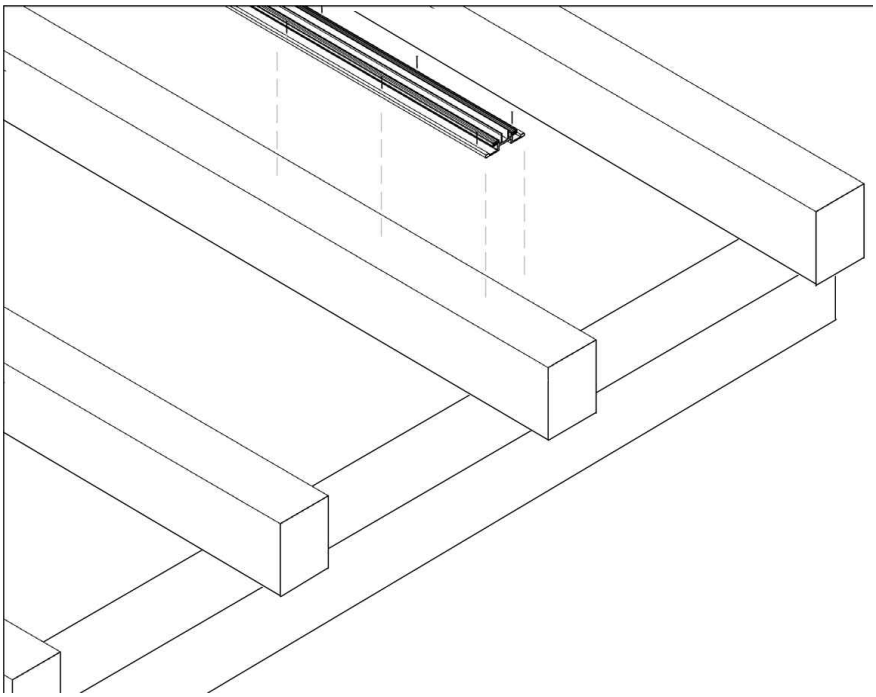
(h) Ripetere queste operazioni **per tutti i profili e per la copertina di alluminio**.

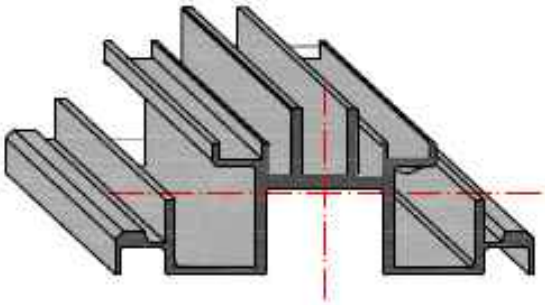


All'inserimento delle copertine verticali e delle guarnizioni orizzontali ricordarsi di togliere i distanziatori in plastica inseriti precedentemente.

L'operatore dovrà verificare che tra vetro e bordi interni dei profili in allumino vi siano per ciascun lato 2,5 - 3mm di aria. Diversamente l'inserimento della copertina potrebbe causare la rottura del modulo FV.

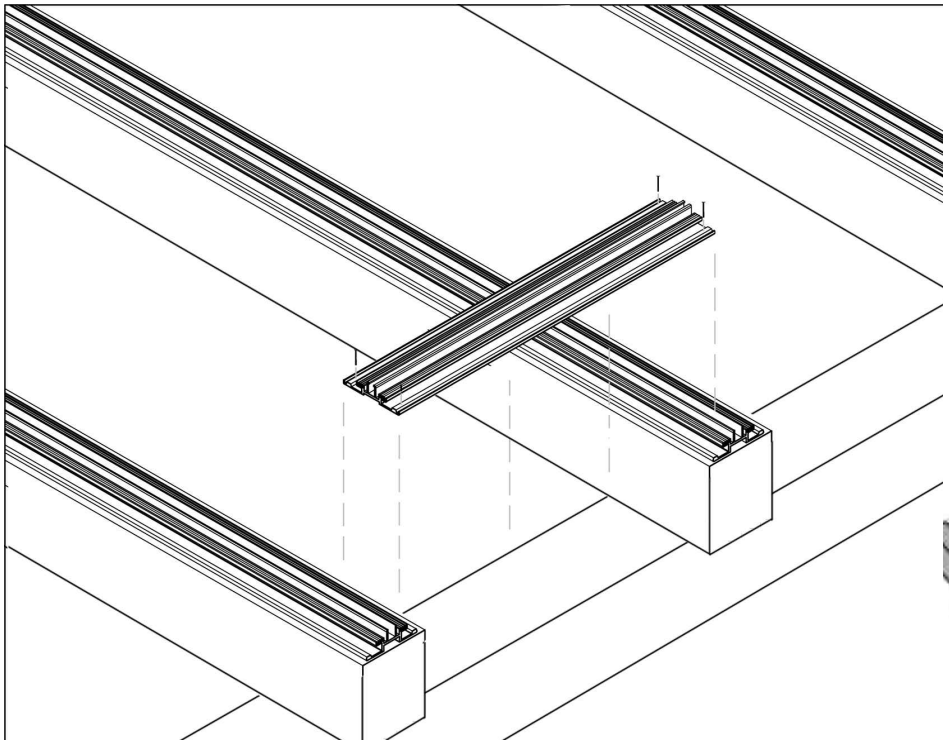
Fase 3 Posa profili verticali

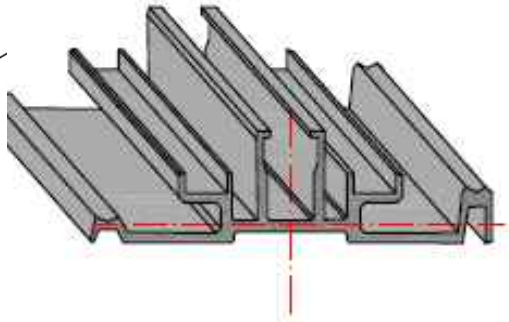




Posizionare i profili verticali direttamente sulle tavole (o sui travetti) assicurandosi di fissarli saldamente con viti di adeguata lunghezza h > 35mm, ogni 50 – 90cm di profilo, a seconda della struttura sottostante, controllando continuamente il parallelismo tra i profili, che ammette tolleranze max di 2mm.

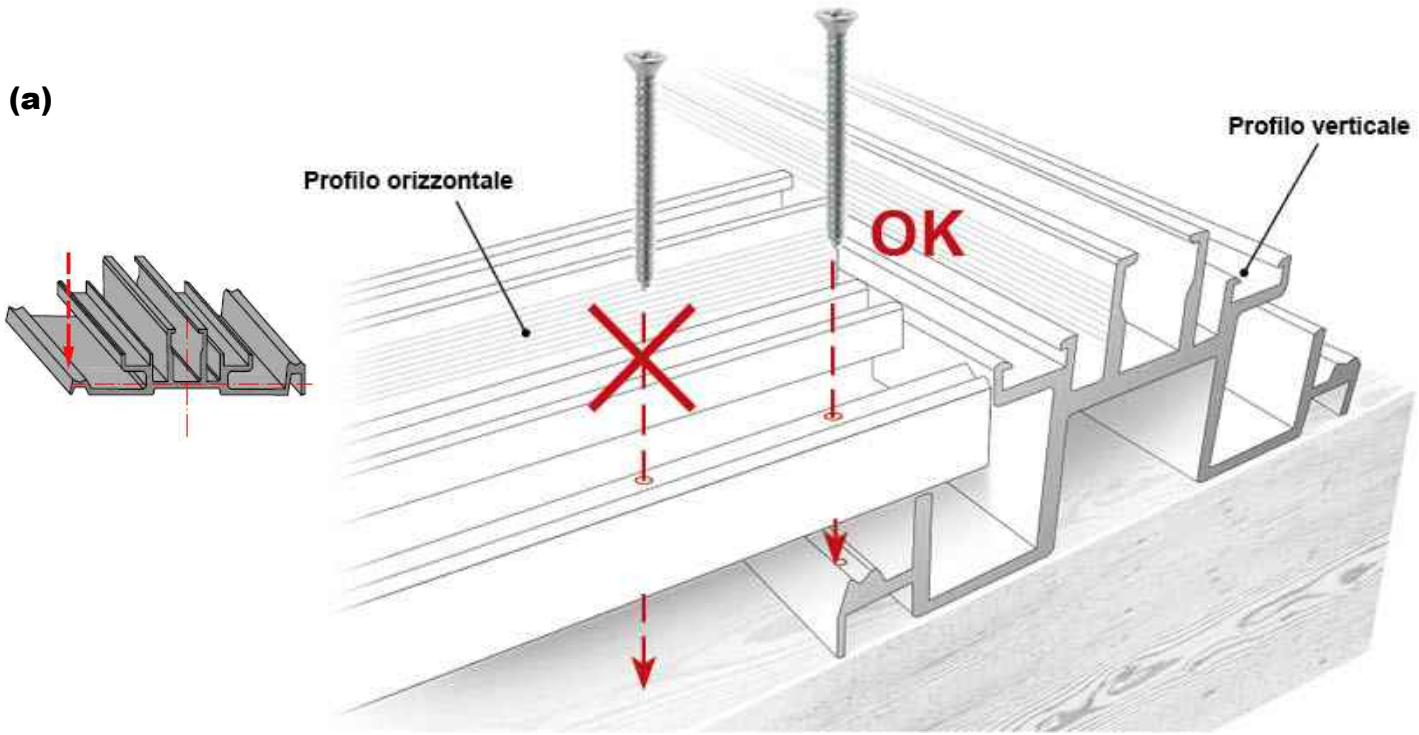
Fase 4 Posa profili orizzontali





I nuovi profili orizzontali non sono simmetrici; posseggono un bordo più alto solo su un lato; questo **bordo alto va' posizionato verso il basso** del tetto o pensilina. **(cioè verso la linea di gronda).**

Fase 4.2 Posa profili orizzontali



Le operazioni sono le seguenti:

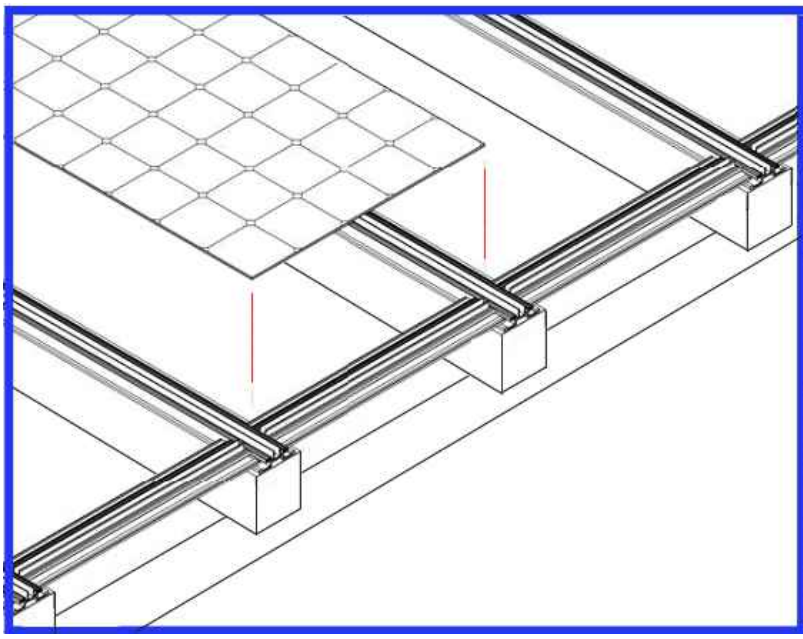
(a) Fissare il primo profilo orizzontale sui 2 omologhi profili verticali, attraverso viti da 3,5mm diametro, solo in corrispondenza delle sedi apposite per le viti.

(b) Posizionare il secondo profilo orizzontale (che si andrà a disporre verso l'alto o verso il basso del primo profilo orizzontale) individuando l'esatta distanza in modo tale che i bordi interni** delle guarnizioni si trovino ad una distanza pari all'altezza del modulo FV che si andrà a fissare.

• Volendo, potreste inserire il primo modulo fotovoltaico per riscontrare la corrispondenza con le misure di altezza e larghezza di progetto. Levare il modulo per evitare rotture accidentali durante le operazioni di posa della carpenteria in alluminio.

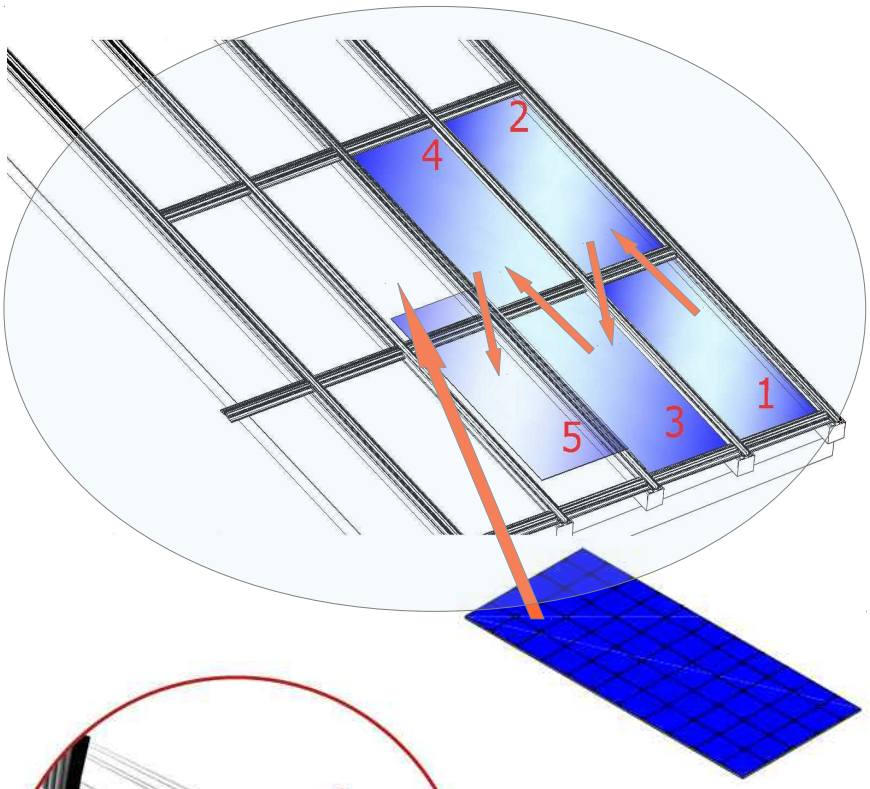
• Ricordarsi che le guarnizioni interne dei due profili (orizz. e vert.) quando fissati, dovranno ritrovarsi a pari quota, formando così una sede 'continua', (senza dislivelli) descrivendo il futuro perimetro di alloggiamento di ciascun modulo FV.

** il termine 'bordi interni' è da intendersi rispetto ai profili sulle quali queste guarnizioni sono inserite; se invece vogliamo considerarli rispetto al perimetro del modulo FV che si sta' installando, si tratta dei bordi esterni delle due omologhe (o opposte) guarnizioni. Esse ovviamente dovranno giacere a distanze tali che ciascuna guarnizione lambisca i bordi dei moduli FV rimanendone al di sotto. In tal modo la misura da bordo a bordo dovrà corrispondere alla misura del modulo.
La tolleranza ammessa è di 2,5mm

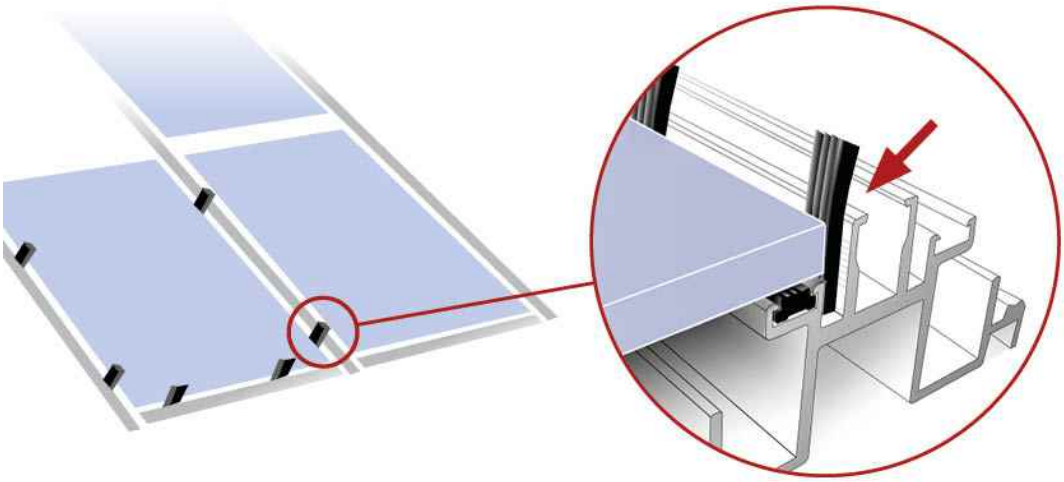


Posare i moduli procedendo in senso verticale, procedendo in un solo verso (partendo da dx verso sx oppure da sx a dx).

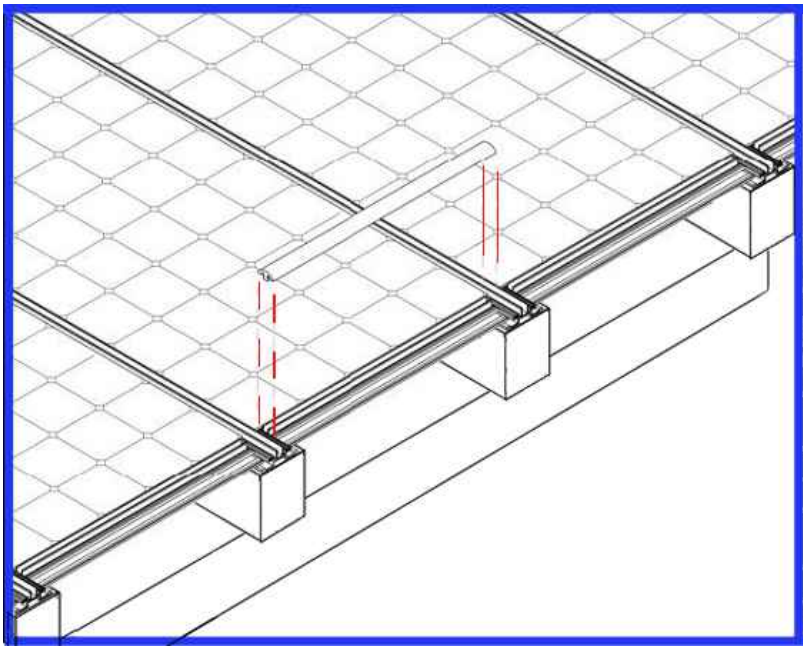
Ricordarsi di effettuare l'allacciamento del modulo che si stà posando, al cavetto del modulo precedentemente posato.
Nel caso l'impianto dei moduli FV non fosse accessibile dal basso, la connessione deve essere fatta quando il modulo che si stà posando non è ancora adagiato sui profili.



Nota 1: come elementi distanziatori si suggerisce di usare pezzi ritagliati delle guranizioni interne dei profili.



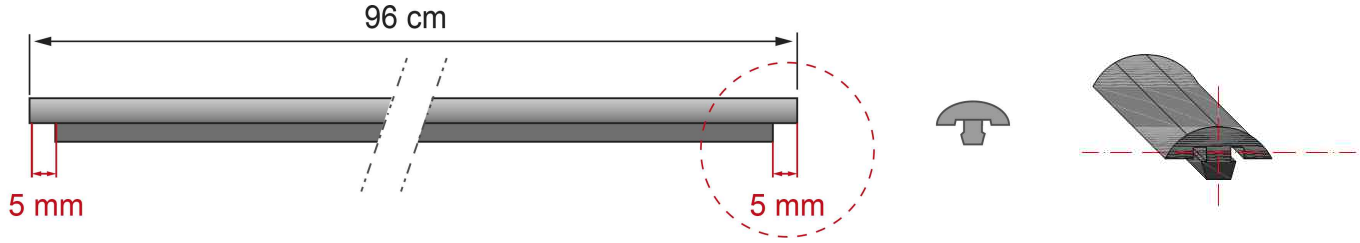
Fase 6 Posa delle copertine verticali

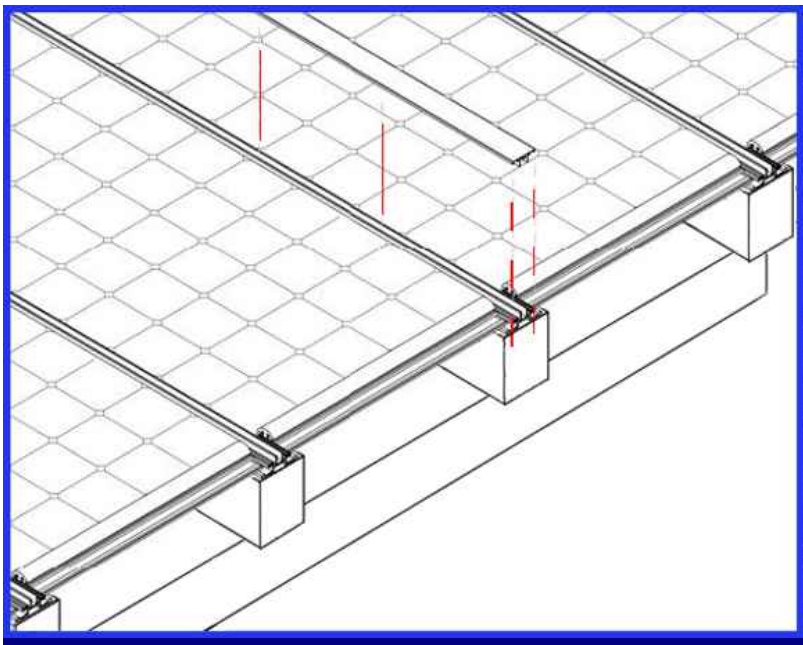


Quando si termina la posa di ogni ‘colonna di moduli’ e sulla DX di questa ‘colonna’ (ovvero sulla sua SX) è già presente un'altra colonna, oppure si tratta della prima colonna, posare la copertina con l’aiuto di un martello esclusivamente di gomma, in modo da assicurare i moduli fotovoltaici alla struttura tramite la pressione delle guarnizioni agenti lungo tutto il lato lungo del vetro.

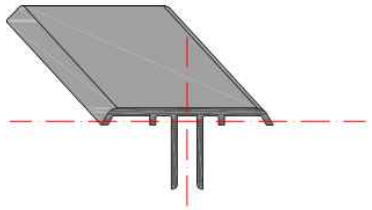
Fase 7 Posa delle guarnizioni a fungo

Per far sì che le guarnizioni (lunghe 96 cm) non lascino dei vuoti tra il profilo di alluminio e la guarnizione, tagliare all'estremità delle guarnizioni 5mm della parte inferiore,





Contemporaneamente alla posa delle prime file di moduli, posare la guarnizione superiore (a fungo) in corrispondenza dei lati inferiore e superiore dei moduli, rimuovendo i distanziatori inseriti in precedenza.



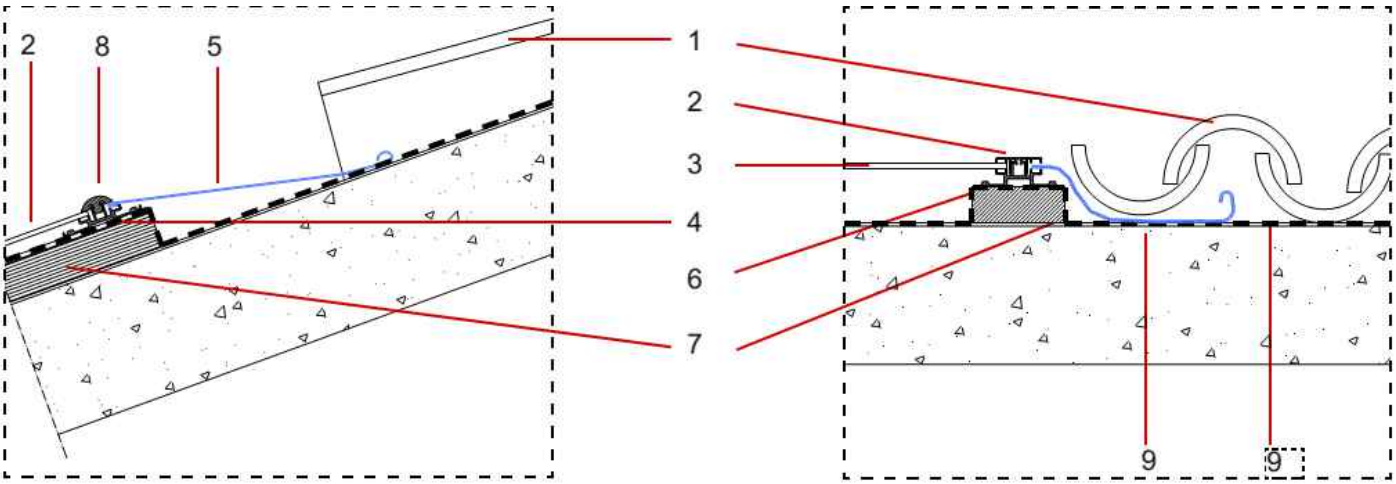
tagliare a giusta misura tutte le guarnizioni a fungo di modo che vi sia il minor spazio possibile all'incrocio tra le copertine verticali e le guarnizioni a fungo. La lunghezza di ciascuna guarnizione fungo si ottiene sottraendo 20mm alla larghezza del modulo. In caso sia rimasto dello spazio, chiudere le fughe applicando gomma liquida scura con una spatola; un panno di cotone per rimuovere le sbavature.

NOTA3: le copertine possono anche essere formate da più segmenti messi insieme.

Fase 8 Posa di scossaline

La posa dei moduli fotovoltaici è terminata. L'opera viene completata con la posa di scossaline laterali (dx e sx), ed eventuali scossaline sul lato basso e lato in alto del generatore fotovoltaico.

ESEMPI DI RACCORDI CON SCOSSALINE PERIMETRALI



BORDO SUPERIORE

1 - MANTO DI COPERTURA
2 - COPERTINA
3 - MODULO FOTOVOLTAICO
4 - PROFILO ORIZZONTALE **INTEGRA**
5 - SCOSSALINA SUPERIORE

BORDO LATERALE SX / DX

6 - PROFILO VERTICALE **INTEGRA**
7 - ASSE DI LEGNO
8 - GUARNIZIONE SUPERIORE
9 - SCOSSALINA LATERALE
10- MEMBRANA IMPERMEABILE

FOTO DI PENSILINE ESEGUITE CON PROFILI INTEGRA

SOLUZIONI DI PASSAGGIO CAVI

SUPPORTO TECNICO

Il nostro Ufficio Tecnico è a disposizione per suggerire soluzioni progettuali e fornire supporto tecnico durante le fasi di montaggio.

Il supporto tecnico è disponibile nelle seguenti modalità:

Telefonico:

+39 0444 530234

Dalle 8:30 alle 12:30 e dalle 14:30 alle 17:30

via mail:

tecnico@soluzionesolare.it

Nota sui trasporti:

il luogo di partenza della merce è Vicenza.
Trasporti di fasci di profili con lunghezza fino 4m, hanno costi contenuti; per lunghezze superiori i costi aumentano sensibilmente. Si suggerisce di chiedere più quotazioni per il trasporto.

Ci riserviamo la facoltà di apportare, senza preavviso, tutte le modifiche che riterremo opportune al fine di migliorare il prodotto.

Soluzione Solare S.r.l.
Via Riviera Berica 621 – 36100 Vicenza (VI)
Tel. +39 0444 530234
soluzionesolare.it – info@soluzionesolare.it