



ASTRONERGY



**Solar
Together**

For A Greener World

MANUALE DI INSTALLAZIONE per moduli fotovoltaici





Catalogo

1	Introduzione	3
1.1	Scopo	3
1.2	Ambito di responsabilità	3
2	Regolamenti	3
3	Misure di sicurezza	3
3.1	Sicurezza generale	4
3.2	Misure di sicurezza per il funzionamento	5
4	Movimentazione, scarico e disimballaggio	7
4.1	Trasporto e scarico	7
4.2	Disimballaggio	10
4.3	Pila	12
5	Installazione meccanica	14
5.1	Ambiente	14
5.2	Selezione dell'angolo di inclinazione	14
5.3	Guida al montaggio	15
5.3.1	Montaggio imbullonato	15
5.3.2	Montaggio a morsetto	18
5.3.3	Staffa di tracciamento	22
6	Impianto elettrico	23
6.1	Caratteristiche elettriche	23
6.2	Collegamenti elettrici	24
6.3	Messa a terra	25
7	Manutenzione	26
7.1	Ispezione di routine	27
7.2	Pulizia dei moduli FV	27
	Versione e data di modifica	29



1 Introduzione

Grazie per la fiducia nei confronti dei moduli fotovoltaici (FV) prodotti da Astronergy.

Prima di procedere all'installazione, leggere attentamente tutte le istruzioni e i requisiti elettrici e meccanici contenuti nel presente manuale. Per l'installazione e la gestione dei moduli fotovoltaici sono necessarie delle competenze specialistiche; pertanto, queste attività possono essere effettuate solo ed esclusivamente dai professionisti del settore. È necessario osservare rigorosamente tutte le precauzioni di sicurezza contenute nel presente manuale durante l'installazione e conservare lo stesso per ulteriori riferimenti. L'installatore deve informare il cliente finale (o consumatore) al riguardo.

1.1 Scopo

Questo documento fornisce le istruzioni dettagliate e le precauzioni di sicurezza per l'installazione, il collegamento elettrico e la manutenzione dei seguenti moduli FV prodotti da Astronergy:

Tabella 1 Il presente manuale si applica ai tipi di moduli fotovoltaici

CHSM48RN(DG)/F-BH	CHSM48RN(DG)(BLH)/F-BH
CHSM54RN(DG)/F-BH	CHSM72N(DG)/F-BH
CHSM72M(DG)/F-BH	CHSM66RN(DG)/F-BH
CHSM66N(DG)/F-BH	CHSM78N(DG)/F-BH

1.2 Ambito di responsabilità

Le istruzioni contenute nel presente manuale non

costituiscono alcuna garanzia espressa o implicita, perché il rispetto delle stesse è al di fuori del controllo di Astronergy. Astronergy non sarà responsabile di alcun tipo di danno tra cui, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, perdite, danni, incidenti o costi aggiuntivi causati da installazione, funzionamento, uso e manutenzione impropri dei moduli e dei sistemi FV.

Astronergy si riserva il diritto di aggiornare il presente manuale senza preavviso. In caso di incongruenze tra le descrizioni contenute nelle diverse versioni linguistiche del presente manuale, prevarrà la versione cinese.

2 Regolamenti

L'installazione meccanica e il collegamento elettrico degli impianti FV devono essere eseguiti in conformità alle leggi e alle normative locali e agli standard nazionali e internazionali corrispondenti, compresi i regolamenti elettrici ed edilizi e i requisiti per i collegamenti elettrici. Tali requisiti possono variare a seconda della posizione di montaggio, ad esempio nel caso di impianti su tetto e sistemi galleggianti. I requisiti possono variare anche in base alla tensione del sistema e alle applicazioni di DC/AC. Per conoscere le normative fondamentali nel dettaglio, contattare le autorità locali.

3 Misure di sicurezza

- I moduli Astronergy sono progettati per soddisfare i requisiti delle norme IEC61215, IEC61730 e UL61730, sono stati qualificati per la Classe di applicazione A (equivalente ai requisiti della Classe di sicurezza II). I moduli possono essere applicati a sistemi accessibili al pubblico che funzionino con una potenza superiore a 50V CC o 240W.
- Il modulo a doppio vetro soddisfa la classificazione



antincendio di Classe C (IEC61730) e la classificazione antincendio di tipo 29 (UL61730 per il mercato statunitense) o la classificazione antincendio di Classe C (UL61730 per il mercato canadese).

- Il modulo a vetro singolo soddisfa la classificazione antincendio di Classe C (IEC61730) e la classificazione antincendio di tipo 4 (UL61730).

ATTENZIONE

Leggere e assicurarsi di aver compreso tutte le istruzioni di sicurezza prima di installare, cablare, maneggiare, mantenere i moduli FV. I moduli FV generano elettricità in corrente continua quando sono esposti alla luce del sole o ad altre fonti luminose. Indipendentemente dal fatto che il modulo sia collegato o meno, il contatto diretto con la parte sotto tensione del modulo, come il terminale di cablaggio, può causare lesioni personali o addirittura la morte.

3.1 Sicurezza generale

- Prima dell'installazione, contattare le autorità locali competenti per assicurarsi che i requisiti di autorizzazione e ispezione dell'installazione soddisfino i requisiti locali. Il processo di installazione deve rispettare le norme di sicurezza applicabili a tutti i componenti del sistema, compresi i cavi, i terminali, i monitor di carica, le batterie, gli inverter, ecc.
- L'installazione e la manutenzione devono essere eseguite da tecnici qualificati. Durante l'installazione, indossare caschi di sicurezza, guanti isolanti e scarpe antinfortunistiche e utilizzare strumenti isolanti per evitare il contatto diretto con una tensione DC di 30 V o superiore.

- È vietato installare il modulo a terra a una distanza < 50 m dal mare (contattare il team tecnico di Astronergy per la valutazione e la conferma entro 50 m), inoltre, il connettore deve essere protetto o riparato con il tappo antipolvere quando si installa il modulo a una distanza compresa tra 50 e 500 m dal mare. Sono inoltre necessarie altre misure antiruggine per evitare che i componenti interessati si arrugginiscano (contattare il team tecnico di Astronergy per confermare le misure di protezione specifiche). I moduli devono essere collegati immediatamente dopo aver rimosso il tappo antipolvere.
- Durante l'installazione e il ribaltamento dei moduli nel luogo del progetto, è necessario adottare misure antipioggia per evitare che la scatola esterna si bagni.
- Quando si installano o si mettono in funzione i moduli FV in giornate di pioggia o mattinate di rugiada, è necessario adottare misure di protezione adeguate per evitare che l'umidità penetri nei connettori.
- È vietato avvicinarsi all'area di installazione o di stoccaggio dei moduli FV al personale non autorizzato.
- È vietato installare o utilizzare moduli FV danneggiati.
- È vietato riparare i moduli FV da parte di personale non autorizzato, compresa, a carattere esemplificativo ma non esaustivo, la sostituzione di qualsiasi elemento dei moduli FV (come diodi, scatole di giunzione, connettori, ecc.).
- È vietato collegare connettori di tipi e modelli diversi.



- È vietato esporre i moduli FV alle seguenti sostanze: grassi o composti di esteri organici (ad es. DOP, plastificanti), composti aromatici, fenoli, chetoni, sostanze alogenate, olio minerale, alcani (ad es. benzina, lubrificanti per la pulizia, agenti per la rigenerazione elettronica), alcool, fogli adesivi che possono generare ossime, gas e colla di riempimento (solo per i connettori), TBP (plastificante), detergenti, ecc. per evitare danni chimici e compromettere le prestazioni di sicurezza elettrica dei moduli FV.
- È vietato effettuare l'installazione dei moduli fotovoltaici in giornate di vento.
- Evitare di concentrare la luce solare sui moduli fotovoltaici.
- È vietato collocare i moduli FV in luoghi in cui si possano generare gas infiammabili.
- È vietato installare i moduli FV su piattaforme mobili, ad eccezione dei sistemi di monitoraggio.
- È vietato smontare e spostare qualsiasi parte del modulo FV; se il connettore del modulo FV è bagnato, non eseguire alcuna operazione per evitare il rischio di scosse elettriche.
- È vietato collegare o scollegare il modulo FV in presenza di corrente elettrica o di corrente elettrica esterna.
- Il coperchio della scatola di giunzione deve essere sempre chiuso.
- Evitare che i moduli fotovoltaici siano parzialmente ombreggiati per un lungo periodo di tempo (si consiglia di verificare l'ambiente di installazione prima dell'installazione, ad esempio: Pareti a parapetto, camini, lucernari e altri ostacoli sul tetto della fabbrica). Verificare inoltre se sono presenti polveri e aree polverose nell'ambiente di installazione (scarico di polveri metalliche, impianti chimici, ecc.), che causeranno l'aumento della temperatura delle celle solari (effetto punto caldo) e la perdita di generazione di energia. Inoltre, nei casi più gravi, i moduli fotovoltaici possono bruciarsi e persino incendiarsi.
- Per i moduli fotovoltaici utilizzati in zone desertiche, ventose e sabbiose, su superfici d'acqua o che necessitano di trasporto e stoccaggio a lungo termine, si consiglia di utilizzare i cappucci antipolvere dei connettori prima dell'installazione o di adottare altre misure per evitare che sabbia e polvere penetrino nei connettori e possano verificarsi problemi di inserimento o rischi per la sicurezza elettrica.
- Dopo l'installazione dei moduli sul rack, è consigliabile collegare i connettori lo stesso giorno per evitare di umidità, vento e sabbia, che potrebbero causare problemi di accoppiamento o di utilizzo.
- Per i collegamenti del cablaggio, utilizzare fili di rame FV standard con una sezione trasversale di almeno 4 mm² e resistenti alla luce e a una temperatura di almeno 90°C

3.2 Misure di sicurezza per il funzionamento

- Evitare la caduta e/o il danneggiamento della confezione durante il trasporto e lo stoccaggio. Assicurarsi che le casse di imballaggio siano ben ventilate, asciutte e impermeabili. Dopo l'arrivo, aprire con cautela l'imballaggio esterno evitando graffi e urti ai moduli FV.



- Evitare urti o graffi su qualsiasi parte del modulo FV per non comprometterne l'affidabilità e la sicurezza. È vietato stare in piedi o camminare sui moduli FV; inoltre, per evitare danni al vetro, non applicare un carico eccessivo né deformare i moduli FV.
- I moduli FV non devono essere trasportati o installati da una sola persona. È vietato prendere, trascinare o spostare i moduli FV afferrando la scatola di giunzione (compresi il corpo della scatola, i cavi e i connettori); quando si posiziona un modulo FV su una superficie piana, è necessario maneggiarlo attentamente per evitare urti agli spigoli.
- Durante l'installazione o la riparazione dell'impianto FV, non indossare accessori metallici per evitare il rischio di scosse elettriche; se l'impianto è installato a notevole altezza da terra, impiegare un'imbracatura di sicurezza.
- Quando si azionano i moduli FV al sole, utilizzare strumenti con isolamento e indossare guanti di gomma e indumenti protettivi. Inoltre, per evitare il rischio di arco voltaico e scosse elettriche, non toccare direttamente la scatola di giunzione e l'estremità del cavo di uscita (connettore) a mani nude.
- Per il collegamento elettrico, scegliere una mattina o un pomeriggio asciutti e con luce debole; oppure utilizzare materiali opachi per coprire completamente la superficie dei moduli fotovoltaici al fine di evitare la generazione di corrente.
- È necessario mantenere una certa distanza tra il modulo FV e la superficie di installazione per evitare che quest'ultima entri in contatto con la scatola di giunzione.
- In caso di installazione sul tetto, rispettare i requisiti antincendio dell'edificio. Si consiglia di installare i moduli FV su una copertura del tetto ignifuga e isolata e di garantire un'adeguata ventilazione tra i moduli FV e la superficie di installazione. Per garantire la classificazione antincendio del tetto, la distanza minima tra il telaio del modulo FV e la superficie del tetto è di 10 cm.
- I connettori devono essere completamente accoppiati durante il cablaggio. Si consiglia di fissare il cavo alla cornice del lato C o al lato della staffa con una fascetta in nylon resistente ai raggi UV per evitare il distacco del connettore e la luce diretta del sole. Se il cavo è troppo lungo, il raggio di curvatura del filo non deve essere inferiore a 48 mm.
- Evitare l'esposizione diretta dei cavi e dei connettori alla luce solare. Utilizzare cavi anti-UV.
- Non scollegare il collegamento elettrico in presenza di un carico.
- È severamente vietato cercare di smontare il modulo FV, rimuovere la targhetta di identificazione o altre parti del modulo FV nonché dipingere o applicare qualsiasi adesivo sulla superficie dello stesso.
- È severamente vietato forare il telaio del modulo FV.
- È severamente vietato graffiare lo strato anodizzato sulla superficie del telaio in lega di alluminio, tranne quando è collegato al suolo. I graffi possono causare la corrosione del telaio, compromettendone la capacità di carico e l'affidabilità a lungo termine.



- Se il vetro del modulo FV o altri materiali di imballaggio sono danneggiati, indossare dispositivi di protezione personale per separare il modulo FV dal sito o dal circuito. È severamente vietato toccare i moduli FV bagnati, a meno che non si indossi un dispositivo di protezione dalle scosse elettriche conforme ai requisiti.
- Quando i professionisti sostituiscono o riparano i moduli fotovoltaici, fare attenzione a non danneggiare i moduli fotovoltaici circostanti o le loro strutture di supporto.
- Per la pulizia dei moduli FV, è necessario attenersi agli appositi requisiti di pulizia.
- I connettori devono essere mantenuti asciutti e puliti per garantirne le buone condizioni di funzionamento. Non inserire altri oggetti metallici all'interno del connettore né effettuare collegamenti elettrici in qualsiasi altro modo.

4 Movimentazione, scarico e disimballaggio

- In caso di inutilizzo del modulo FV, non aprire la confezione del prodotto. La merce deve essere conservata in un luogo buio, asciutto e ventilato.
- Si consiglia di disimballare un numero adeguato di moduli FV al giorno in base all'avanzamento del progetto e di installarli entro un giorno. Se si disimballano troppi moduli FV e si lasciano accatastati a terra, in caso di condizioni atmosferiche avverse, come pioggia battente e tifoni, i moduli FV potrebbero restare immersi in acqua per lungo tempo o subire graffi e danni alla superficie: questo potrebbe ridurre l'affidabilità del prodotto.

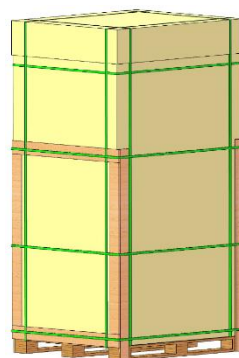
4.1 Trasporto e scarico

Durante il trasporto dei moduli FV al sito del progetto, questi devono rimanere imballati nell'apposita scatola originale fornita da Astronergy prima dell'installazione. È necessario proteggere l'imballaggio da eventuali danni.

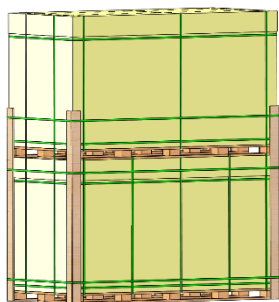
Durante il trasporto verso siti di progetto con buche o aree con pendenze ripide, è vietato impilare i moduli; è consentito solo il trasporto su pallet singoli. L'imballaggio deve essere orientato verticalmente verso l'alto durante il trasporto.

È necessario garantire la sicurezza dei moduli FV durante lo scarico, soprattutto durante il sollevamento in caso di progetti sui tetti. Per evitare che la scatola di imballaggio si deformi e urti contro la parete durante il sollevamento, i moduli FV devono essere collocati in un dispositivo di protezione e, quindi, sollevati sul tetto.

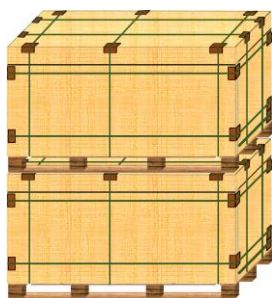
Esistono tre metodi di imballaggio per i moduli: pacchetto verticale sul lato lungo, pacchetto verticale sul lato corto e pacchetto a forma di U. I requisiti per lo scarico e il disimballaggio sono anche diversi. I metodi di imballaggio sono i seguenti come illustrato in figura:



Pacchetto verticale sul lato lungo



Pacchetto verticale sul lato corto



Pacchetto a forma di U

Questioni che richiedono attenzione per lo scarico con la gru:

1. Utilizzare attrezzature specializzate per il funzionamento della gru. Scegliere un'attrezzatura di sollevamento adeguata con una forza sufficiente in base al peso e alle dimensioni del carico. Regolare la posizione dell'imbracatura per garantire che il centro di gravità sia stabile e continuare a muoversi a una velocità costante. Posizionare delicatamente la confezione su un piano orizzontale e raddrizzarla.
2. Non scaricare i moduli in condizioni di vento superiori alla classe 6 o in caso di pioggia o neve.
3. Per i pacchetti verticali sul lato lungo, non sollevare più di 2 pallet di moduli contemporaneamente. Per i pacchetti verticali sul lato corto e i pacchetti a forma di U, non sollevare più di 2 pallet di moduli contemporaneamente. Per lo scarico laterale,

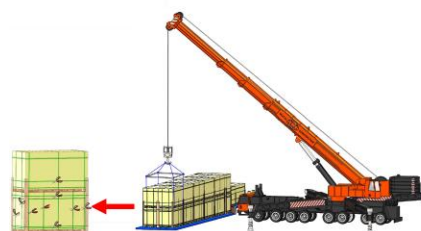
rimuovere le cinghie di impilamento del pallet prima dello scarico.



Attrezzature di sollevamento



Scarico del pacchetto verticale sul lato lungo con gru



Scarico del pacchetto verticale sul lato corto e del pacchetto a forma di U con gru

Questioni che richiedono attenzione per lo scarico con i carrelli elevatori:

1. Scaricare da entrambi i lati del camion.
2. Selezionare un carrello elevatore della giusta capacità, con una distanza regolabile tra le forche del carrello elevatore. Le forche dovrebbero essere posizionate il più vicino possibile ai piedini laterali del pallet e devono penetrare nel pallet per almeno 3/4 della loro lunghezza (L), senza però urtare i



componenti sull'altro lato. L'altezza del montante del carrello elevatore deve essere $\geq 1,7$ metri e la larghezza del montante deve essere $\geq 1,5$ metri.

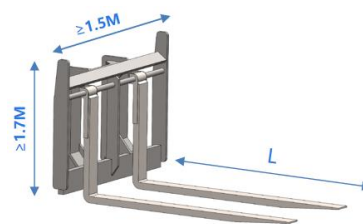
3. La posizione di contatto tra lo schienale e la confezione dei moduli deve essere fissata con un materiale tampone (preferibilmente silicone, gomma o EPE) per evitare che il carrello elevatore danneggi i moduli.
4. Dato che la scatola di imballaggio ostruisce la visuale del conducente del carrello elevatore, si consiglia di guidare all'indietro durante il sollevamento e di predisporre delle procedure speciali di supervisione e di comando per evitare di urtare persone od oggetti che potrebbero causare lesioni personali o danni ai moduli.



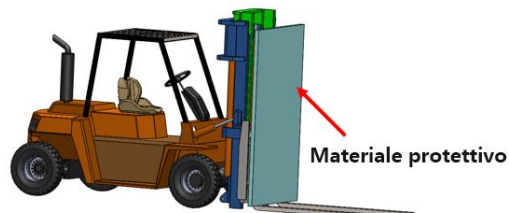
Scarico del pacchetto verticale sul lato lungo con carrello
elevatore



Scarico del pacchetto verticale sul lato corto e del pacchetto a
forma di U con carrello elevatore



Schienale: altezza $\geq 1,7$ m, larghezza $\geq 1,5$ m



Materiali di ammortizzazione davanti allo schienale

! Istruzioni speciali

A causa della limitazione dell'altezza del container, quando i moduli fotovoltaici vengono rimossi dallo stesso la distanza tra la superficie superiore dei denti del carrello elevatore e il terreno deve essere inferiore a 50 mm; in caso contrario, è facile che si verifichino collisioni che potrebbero danneggiare i moduli fotovoltaici. Scaricate a turno la confezione più anteriore.



Scarico dal container

I punti di ribaltamento degli imballaggi sono i seguenti:

1. Durante il trasporto delle pacchetto verticale sul lato lungo, l'intera confezione dei moduli deve

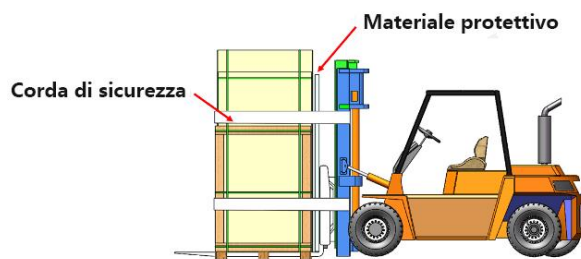


essere appoggiata allo schienale, quest'ultimo deve essere perpendicolare alla forca e la struttura deve essere solida (resistere alla pressione $\geq 1,5$ tonnellate). Quando l'intera confezione dei moduli è appoggiata allo schienale, quest'ultimo non deve deformarsi per la pressione. La confezione va fissata utilizzando una fune di sicurezza con una resistenza alla trazione ≥ 2000 kgf, ed è necessario posizionare un parapetto di sicurezza su entrambi i lati del carrello elevatore.

2. Il carrello elevatore deve essere guidato a una velocità controllata ≤ 5 km/h in rettilineo e ≤ 3 km/h per le svolte, in modo da evitare arresti improvvisi e partenze rapide

3. Quando si utilizza il veicolo idraulico per trasportare i moduli, la distanza tra la superficie superiore della forcella e il terreno deve essere inferiore o uguale a 75 mm.

4. Dopo il disimballaggio, i moduli fotovoltaici senza protezione fissa dei materiali di imballaggio non devono essere spostati a meno che non vengano rimballati, oppure un singolo modulo può essere spostato manualmente per una breve distanza.



Funzionamento del carrello elevatore



Distanza tra la superficie superiore dei denti del carrello elevatore e il terreno

4.2 Disimballaggio

Prima di disimballare, assicurarsi che la scatola di imballaggio sia in buone condizioni. Per rimuovere la cinghia e la pellicola di imballaggio, si consiglia di utilizzare un taglierino. Non effettuare questa operazione in modo brusco per evitare di graffiare i moduli contenuti nella scatola. È severamente vietato scaricare i moduli in condizioni meteorologiche di velocità del vento superiore al livello 6, di forte pioggia o neve.

Per disimballare i moduli, seguire la procedura di disimballaggio consigliata. Il disimballaggio deve essere effettuato da due o più persone contemporaneamente. Durante la manipolazione dei moduli, indossare sempre dei guanti isolanti.

1. Prima di disimballare, preparare i seguenti strumenti: taglierino (forbici), casco di sicurezza, cavalletto di sostegno, scarpe antinfortunistiche e guanti antitaglio.



Casco di sicurezza



Taglierino



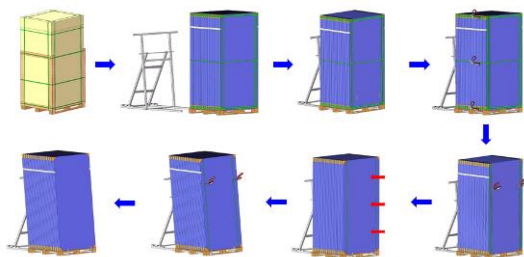
Cavalletto di



sostegno

2. È necessario utilizzare un supporto per il disimballaggio del pacchetto verticale sul lato lungo e i passaggi sono i seguenti:

- 1) Rimuovere le cinghie di imballaggio, la pellicola di protezione, la copertura superiore e la scatola di cartone.
- 2) Posizionare il cavalletto di sostegno sul fondo del pallet dal lato del vetro o della lamina posteriore.
- 3) Inserire i bulloni di fissaggio nel foro anteriore del supporto.
- 4) Tagliare le cinghie di imballaggio orizzontali.
- 5) Tagliare le cinghie di imballaggio verticali a eccezione di due cinghie interne.
- 6) Spingere delicatamente il modulo per inclinarlo verso il cavalletto di sostegno.
- 7) Tagliare le cinghie di imballaggio rimanenti.
- 8) Strappare il nastro anticaduta dalla parte anteriore del primo modulo, quindi estrarre i moduli in ordine.

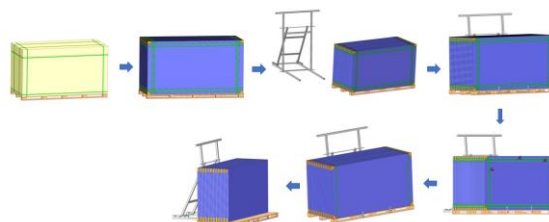


Passaggi per il disimballaggio del pacchetto verticale sul lato
lungo

3. Si consiglia di avere un supporto pronto per il disimballaggio del pacchetto verticale sul lato corto e i

passaggi sono i seguenti:

- 1) Tagliare le cinghie di imballaggio della pila e rimuovere la pellicola avvolgente della scatola esterna;
- 2) Tagliare le cinghie di imballaggio della scatola esterna e rimuovere il coperchio superiore e i pannelli laterali del telaio;
- 3) Inserire il supporto anti-ribaltamento nella parte anteriore o posteriore del componente, alla base del pallet;
- 4) Inserire il perno di fissaggio nel foro all'estremità anteriore del supporto;
- 5) Tagliare tutte le cinghie di imballaggio trasversali all'interno;
- 6) Tagliare tutte le cinghie di imballaggio longitudinali, tranne le due interne;
- 7) Spingere lentamente il componente verso il supporto;
- 8) Tagliare le cinghie di imballaggio rimanenti;
- 9) Rimuovere i componenti uno per uno in ordine.



Passaggi per il disimballaggio del pacchetto verticale sul lato
corto

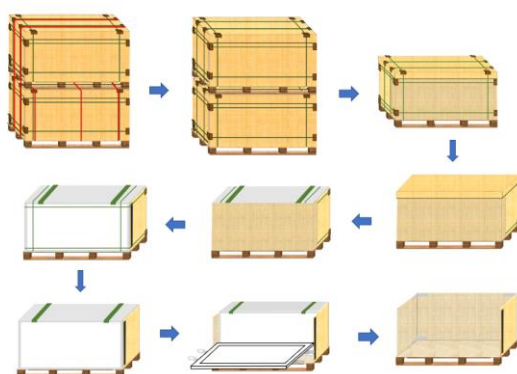
(Nota: Contattare Astronergy per ottenere i disegni del supporto dedicato.)

4. Fasi di disimballaggio del pacchetto a forma di U:



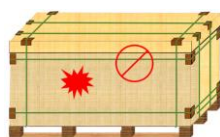
ASTRONERGY

- 1) Tagliare le cinghie di imballaggio della pila e rimuovere la pellicola avvolgente della scatola esterna;
- 2) Tagliare le cinghie di imballaggio della scatola esterna e rimuovere il coperchio superiore e i pannelli laterali del telaio;
- 3) Tagliare la fascia interna, facendo attenzione a non strappare il nastro anti-ribaltamento;
- 4) Prima di estrarre ogni modulo, strappare il nastro anti-ribaltamento su entrambi i lati della spessore del modulo. Due persone devono afferrare i due bordi corti del modulo e sollevarlo insieme. Fare attenzione a non strappare il nastro anti-ribaltamento sui moduli non ancora rimossi;



Fasi di disimballaggio del pacchetto a forma di U

Nota: è severamente vietato che i moduli collidano durante la movimentazione, lo stoccaggio, il carico e lo scarico.



4.3 Pila

Quando si estrae il modulo FV dalla scatola di imballaggio, appoggiare prima il cartone a terra per evitare che il modulo venga graffiato dal contatto con la superficie di cemento, gli oggetti duri sul terreno, le piastrelle di acciaio colorato, le onduline metalliche, ecc.

Quando si impilano i moduli fotovoltaici, è necessario disporli in modo ordinato e stabile su una superficie piana. Il primo modulo deve essere posizionato con il lato anteriore rivolto verso l'alto e il lato posteriore verso il basso, mentre gli altri moduli devono essere impilati con il lato anteriore rivolto verso il basso e il lato posteriore verso l'alto. Riposizionare sui due pallet e rimballare. Per evitare il ribaltamento, si consiglia di non impilare più di 14 moduli. Evitare di posizionare attrezzi di installazione o altri oggetti sulla superficie dei moduli fotovoltaici. È vietato calpestare o esercitare pressione sui moduli.

È vietato effettuare un secondo trasporto dei moduli imballati orizzontalmente.



Imballaggio orizzontale

I moduli FV Astronergy sono dotati di accumulatori ad alta e bassa corrente, che gli addetti alla movimentazione devono posizionare separatamente e contrassegnare in base alle indicazioni riportate sulla lista della potenza presente sull'imballaggio esterno del modulo FV (ad esempio, 670W-L significa accumulatore a bassa tensione; 670W-H significa accumulatore ad alta tensione; il metodo di suddivisione della corrente richiesto da altri clienti è



ASTRONERGY

simile). In base ai requisiti di progettazione dell'impianto, di solito i moduli dello stesso accumulatore vanno installati nello stesso array.

Se il cliente richiede che i moduli FV siano distinti per colore, la scatola di imballaggio esterna deve essere contrassegnata di conseguenza, e anche i moduli FV devono essere contrassegnati per evitare confusione quando vengono estratti dalla stessa e impilati. In base ai requisiti di progettazione del sistema, il colore dei moduli FV della stessa fila o dello stesso array deve essere lo stesso.

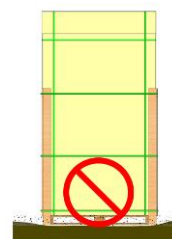
I moduli devono essere conservati in un ambiente asciutto e ventilato su una superficie piana. Non collocare i moduli su terreni morbidi per evitare di danni o urti agli stessi a causa di deformazioni o crolli del terreno. Non posizionare i moduli in aree con scarso drenaggio dell'acqua.

Quando si impilano i moduli, è necessario rispettare rigorosamente il limite massimo di livelli indicato sulla confezione.

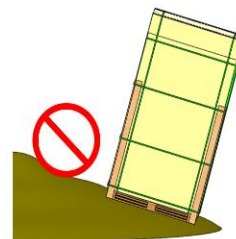
È vietato bagnare o esporre all'umidità. Si prega di collocare i prodotti confezionati in un luogo ventilato, asciutto e riparato dalla pioggia.

Per lo stoccaggio a lungo termine, si consiglia di conservare i moduli in un normale magazzino effettuando ispezioni regolari e rinforzando la confezione tempestivamente in caso di anomalie.

Lo stoccaggio in magazzino deve evitare il contatto con materiali corrosivi come acidi e basici. È vietato l'uso di fiamme libere. Il magazzino deve essere dotato di adeguate attrezzature antincendio.



Assenza di terreno morbido e acqua



Nessun angolo di inclinazione $> 4^\circ$



5 Installazione meccanica

5.1 Ambiente

- Temperatura ambiente consigliata: da -20°C a 50°C; temperatura ambiente di esercizio estrema per i moduli FV: da -40°C a 85°C.
- Se la temperatura operativa supera i 70°C per più del 2% del tempo in un anno, selezionare la BOM appropriata in conformità con IEC TS 63126.
- L'altitudine massima raccomandata per l'installazione del modulo è di 2000 m. Se i moduli devono essere installati a un'altitudine superiore, contattare in anticipo il team tecnico di Astronergy.
- Carico meccanico sui moduli FV: in condizioni di installazione standard, il carico massimo di neve/vento testato è di 5400 Pa/2400 Pa e il carico di progetto (considerando un fattore di sicurezza di 1,5 volte) è di 3600 Pa/1600 Pa. Per i dettagli riguardo l'installazione e i carichi meccanici, consultare la sezione 5.3.
- È assolutamente vietato installare e utilizzare i moduli FV in ambienti soggetti a uragani, quantità eccessive di grandine, neve, sabbia, fuliggine, inquinamento atmosferico, ecc. I moduli di Astronergy hanno superato il test di corrosione da nebbia salina IEC 61701 per i moduli fotovoltaici. Se i moduli fotovoltaici devono essere installati o utilizzati in ambienti in cui sono presenti sostanze fortemente corrosive (ad esempio, sale, spray salino, soluzione salina, vapori chimici attivi, piogge acide, ambienti confinati con forte presenza di vapori o qualsiasi altra sostanza che possa corrodere i moduli fotovoltaici e influire sulla loro sicurezza o

prestazione), si prega di consultare in anticipo il team tecnico di Astronergy.

- L'acquirente o l'utente deve informare anticipatamente Astronergy nel caso in cui i moduli FV siano installati in aree particolari come ambienti ad alta temperatura e umidità, ambienti umidi con nebbia salina (C3+aree specificate nella norma ISO 9223), ambienti marini e galleggianti e aziende agricole. I tipi di moduli FV, la distinta base e le questioni relative alla garanzia saranno decisi di comune accordo tra le parti.
- Se non si osservano le precauzioni di cui sopra, la garanzia di Astronergy sarà annullata.

5.2 Selezione dell'angolo di inclinazione

L'angolo di inclinazione di un modulo FV si riferisce all'angolo tra la sua superficie e quella del terreno, come mostrato in Fig. 1. La potenza di uscita di un modulo FV è massima quando è rivolto direttamente verso il sole.

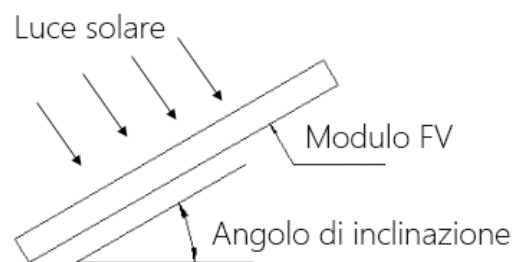


Fig. 1 Schema dell'angolo di inclinazione

Nell'emisfero settentrionale, i moduli FV devono essere rivolti preferibilmente verso sud. Nell'emisfero meridionale, i moduli FV devono essere preferibilmente rivolti verso nord. Per i dettagli sull'inclinazione di montaggio, seguire le linee guida locali o i consigli di un installatore esperto.

I moduli FV collegati in serie devono essere installati



con lo stesso angolo e orientamento. Orientamenti e angoli diversi possono far sì che ogni modulo riceva quantità diverse di radiazione solare, con conseguenti perdite di potenza.

5.3 Guida al montaggio

- Il sistema di montaggio dei moduli FV deve essere composto da materiali durevoli, resistenti alla corrosione e ai raggi UV, e deve essere ispezionato e testato da un'organizzazione di test di terze parti con capacità di analisi meccanica statica che risponda alle normative regionali e nazionali o agli standard internazionali corrispondenti.
- Il modulo FV deve essere fissato saldamente al sistema di montaggio. Se il modulo FV viene montato in un'area innevata, l'altezza del sistema di montaggio deve essere progettata in modo che l'estremità inferiore del modulo non sia coperta dalla neve. Inoltre, è necessario assicurarsi che l'estremità più bassa del modulo FV non sia ombreggiata da alberi o altra vegetazione circostante.
- Quando il modulo FV è montato su un rack parallelo al tetto, la distanza minima tra il telaio del modulo e il tetto è di 10 cm, che è necessaria per la circolazione dell'aria e per evitare danni al cablaggio del modulo FV.
- Il telaio del modulo FV è soggetto a un effetto di espansione e contrazione termica, pertanto, durante il montaggio, lo spazio tra due telai di moduli FV adiacenti non deve essere inferiore a 10 mm.
- Per aree di installazione speciali (alta quota, cime di montagna, zone costiere o con forti correnti d'aria), siti di progetto con vento forte e frequente, si consiglia di utilizzare guarnizioni quadrate e/o

spesse, dadi e guarnizioni antiallentamento, ecc.

- La posizione geografica, le condizioni di installazione, il design del sistema e i fattori di installazione possono influenzare le temperature operative dei moduli. Questi aspetti devono essere considerati durante la progettazione del sistema per garantire che i moduli siano installati e utilizzati correttamente e che le temperature operative non superino i limiti (consultare la IEC TS 63126 per i dettagli sui metodi di installazione e le restrizioni regionali).
- Il design del sistema deve considerare la tolleranza delle dimensioni del modulo, come specificato nei disegni di assemblaggio del modulo. Per ulteriori dettagli, si prega di consultare il team tecnico di Astronergy.
- Per i metodi di installazione concreti, consultare le specifiche di installazione riportate di seguito. Se si utilizzano dispositivi di fissaggio inadeguati o metodi di installazione scorretti, la garanzia di Astronergy non sarà valida.

5.3.1 Montaggio imbullonato

Tutti i moduli FV devono essere fissati con almeno 4 bulloni. I valori di carico corrispondenti sono riportati nella Tabella 2; le frecce rosse indicano le posizioni dei bulloni.

ATTENZIONE

Per ottenere la massima sicurezza contro i carichi di vento e neve, si consiglia di utilizzare tutti i fori di montaggio disponibili. Le fasi di installazione dei bulloni sono le seguenti (Fig. 2).

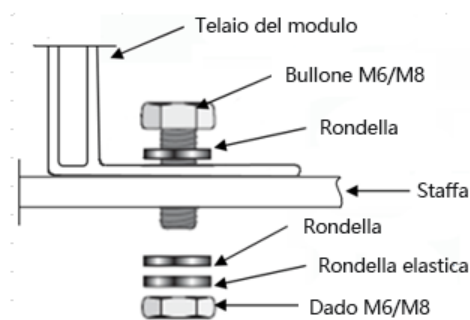


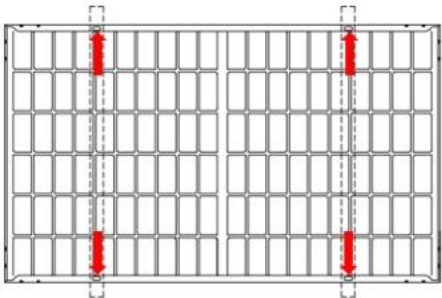
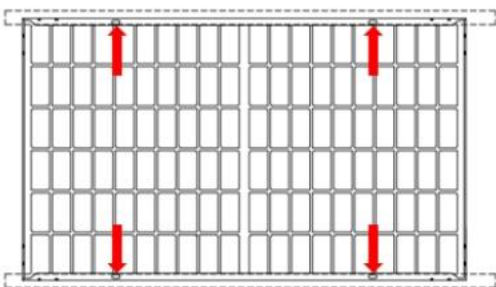
Fig. 2 Diagramma del processo di installazione dei bulloni

- ① Posizionare il modulo FV sulla parte superiore del rack.
- ② Inserire i 4 bulloni nei fori di montaggio corrispondenti. I fori di montaggio da 9x14 mm sono compatibili con i bulloni M8, mentre i fori di montaggio da 7x10 mm sono compatibili con i bulloni M6. I fori di montaggio da 7x10 mm sono posizionati con un passo di 400 mm.
- ③ Assicurarsi di utilizzare due rondelle per ogni bullone, una su ciascun lato del telaio. Lo spessore minimo della rondella è di 1,5 mm e il diametro esterno è compreso tra 16 e 18 mm; tuttavia, per i moduli di dimensioni 2384*1303mm, il diametro esterno è compreso tra 18 e 20 mm. Successivamente, avvitare sopra una rondella a molla o una rondella di bloccaggio dentata. Infine, bloccare con un dado. I requisiti di tolleranza per le rondelle piane sono conformi allo standard di livello A specificato nella norma GB/T 3103.3-2020
- ④ La coppia di serraggio consigliata è di 9~12 Nm per i bulloni M6 e di 17~20 Nm per i bulloni M8. A causa della possibile differenza di materiale dei bulloni, il valore di coppia specifico è soggetto alle informazioni confermate dal fornitore dei bulloni.

⑤ Se si utilizza un modulo con telaio di 30 mm di altezza, si consiglia di scegliere elementi di fissaggio \leq di 20 mm di lunghezza.

⑥ Il materiale del fissaggio deve essere selezionato tra Q235B o SUS304, a seconda dell'ambiente locale.

Tabella 2 Diagramma di installazione dei bulloni e valore di carico meccanico corrispondente

Metodo di installazione A: Guida di scorrimento perpendicolare al lato lungo del telaio		Metodo di installazione B: Guida di scorrimento coincidente con il lato lungo del telaio		
				
Tipo di modulo	Dimensioni del modulo L*L*H (mm)	Interasse dei fori di montaggio sullo stesso lato	Valore di carico (Metodo di installazione A)	Valore di carico (Metodo di installazione B)
CHSM48RN(DG)(BLH)/F-BH CHSM48RN(DG)/F-BH (vetro doppio da 2,0+2,0mm)	1762*1134*30	1100mm	+6000Pa -4000Pa	+3600Pa -2400Pa
CHSM48RN(DG)(BLH)/F-BH CHSM48RN(DG)/F-BH (vetro doppio da 1.6+1,6mm)	1762*1134*30	1100mm	+5400Pa -2400Pa	+3600Pa -2400Pa
CHSM54RN(DG)/F-BH	1961*1134*30	1100mm	+6000Pa -4000Pa	---
CHSM72N(DG)/F-BH CHSM72M(DG)/F-BH	2278*1134*30	1400mm	+5400Pa -2400Pa	+3600Pa -2400Pa
CHSM66RN(DG)/F-BH	2382*1134*30	1400mm	+5400Pa -2400Pa	+3600Pa -2400Pa
CHSM66N(DG)/F-BH	2384*1303*33	1400mm	+5400Pa -2400Pa	+2800Pa -2400Pa
CHSM78N(DG)/F-BH	2465*1134*30	1500mm	+5400Pa -2400Pa	+3600Pa -2400Pa

(Note:

Quando si utilizza il metodo di installazione con guide a rotaia coincidenti con il telaio laterale lungo, come i moduli CHSM66N(DG)/F-BH che richiedono un valore di carico di +3600Pa/-2400Pa, o per altri metodi di installazione e capacità di carico non elencati nella tabella, si prega di contattare Astronergy per la conferma.)



Montaggio a morsetto

In caso di installazione di moduli FV, ogni modulo deve essere fissato con almeno 4 morsetti, come mostrato nelle Figure 3, 4, 5 e 6.

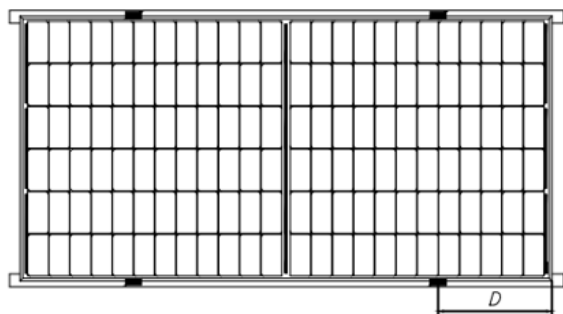


Fig.3 Barre che si sovrappongono al telaio dal lato lungo

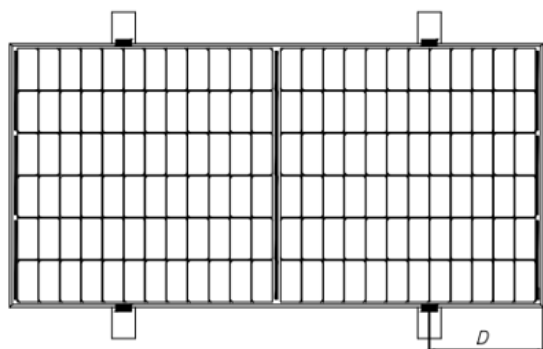


Fig. 4 Barre verticali al telaio dal lato lungo

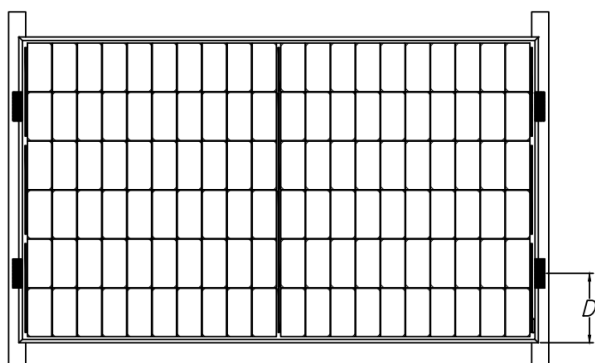


Fig. 5 Barre che si sovrappongono al telaio del lato corto

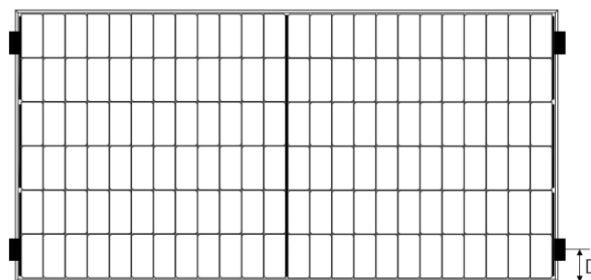


Fig. 6 Montaggio di quattro morsetti sul lato corto del telaio

ATTENZIONE

- La lunghezza del rack deve essere superiore a quella del modulo FV, altrimenti deve essere confermata in anticipo da Astronergy.
- I due diagrammi precedenti mostrano il metodo di montaggio con morsetti in alluminio. "D" indica l'intervallo di montaggio. La Tabella 3 mostra la posizione di montaggio consigliata e i carichi macchina corrispondenti.
- Ogni morsetto in alluminio è dotato di un bullone M8, una rondella piatta, una rondella elastica e un dado M8. Le fasi di montaggio sono le seguenti:

- ① Posizionare il modulo sulle due barre di supporto (non fornite da Astronergy) che devono essere realizzate in materiale inossidabile e trattate con un processo anticorrosione (ad es. zincatura a caldo). Per essere fissato, ogni modulo FV ha bisogno di almeno quattro morsetti. I morsetti del modulo non devono entrare in contatto con il vetro né deformare il telaio; in caso contrario, possono causare danni al modulo.
- ② Assicurarsi di evitare l'effetto ombra dei morsetti del modulo. I fori di drenaggio sul telaio del modulo non devono essere chiusi o oscurati dai morsetti..



- ③ La superficie superiore della barra a contatto con il telaio del modulo deve essere dotata di scanalature compatibili con un bullone M8.
- ④ Se le scanalature non sono presenti, può essere necessario praticare dei fori di diametro adeguato per consentire il fissaggio dei bulloni alla barra negli stessi punti indicati sopra.
- ⑤ Assicurarsi che la sequenza di montaggio di ciascun morsetto segua l'ordine di rondella piatta, rondella elastica e dado.
- ⑥ Le Figure 7 e 10 mostrano lo schema del morsetto, mentre le Figure 11 e 12 mostrano lo schema di installazione del morsetto. Le dimensioni della morsa sono le seguenti: Lunghezza (a) ≥ 50 mm, con uno spessore minimo di 4 mm e una sovrapposizione con il telaio (d) ≥ 10 mm; oppure Lunghezza (a) ≥ 60 mm, con uno spessore minimo di 3 mm e una sovrapposizione con il telaio (d) ≥ 8 mm. La sezione della morsa può essere modificata a condizione di garantire un'installazione affidabile e non deve estendersi oltre il telaio per evitare il contatto con il vetro.
- ⑦ I moduli di dimensioni pari o superiori a 2384*1303 mm sono adatti solo per una dimensione della morsa di lunghezza (a) ≥ 60 mm.
- ⑧ La coppia di serraggio consigliata è di 17~23 N•m per viti e bulloni di Classe 8.8.

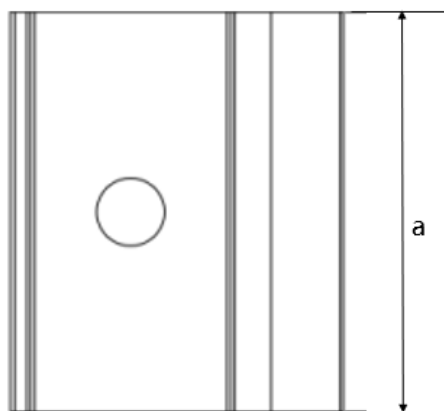


Fig. 7 Vista dall'alto del morsetto marginale

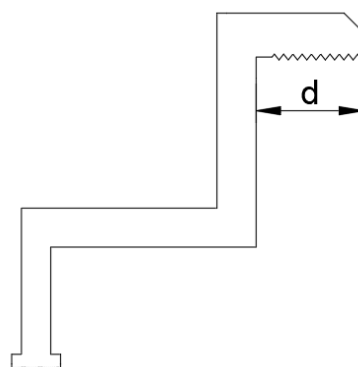


Fig. 8 Diagramma della sezione trasversale del morsetto marginale

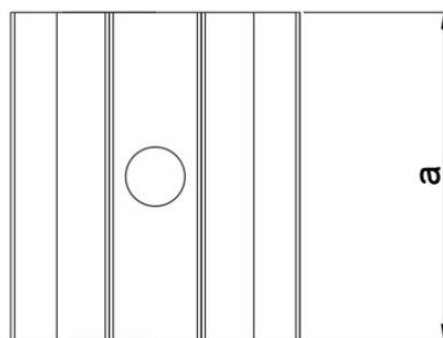


Fig. 9 Vista dall'alto del morsetto centrale

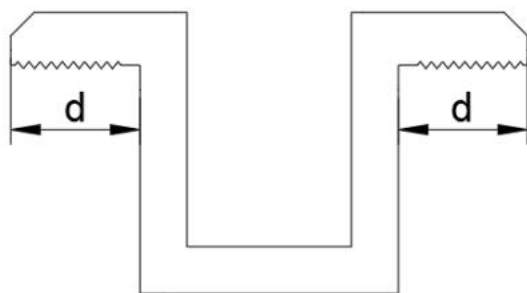


Fig. 10 Sezione trasversale del morsetto centrale

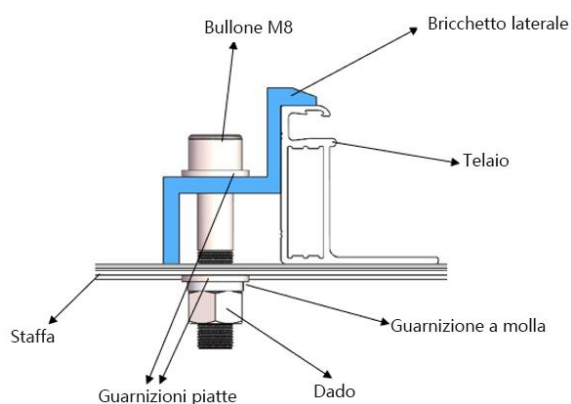


Fig. 11 Diagramma di installazione del morsetto marginale

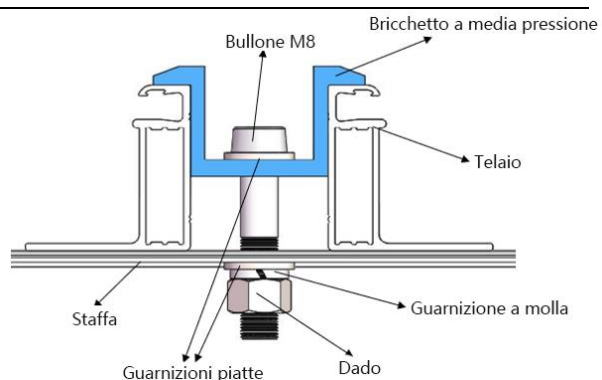


Fig. 12 Schema di installazione del morsetto centrale

- ⑨ Per evitare che i moduli si stacchino dal dispositivo fisso dopo l'installazione, è consigliabile scegliere dei morsetti marginali e centrali e di metterli a contatto con il lato A del telaio con scanalature. Si consiglia di avere 9 modelli con uno spazio tra due modelli adiacenti di 1,2 mm e una profondità di 0,6 mm, come mostrato nella Figura 8.
- ⑩ Per il montaggio illustrato nella Figura 3, la sovrapposizione tra la superficie C del gruppo e la barra deve essere ≥ 25 mm. In caso di utilizzo di morsetti inadatti o di installazione non corretta, la garanzia limitata di Astronergy viene annullata.



Tabella 3 Intervallo di montaggio e valore di carico meccanico corrispondente del morsetto

Tipo di modulo	Dimensione del modulo L*L*H (mm)	Per il metodo di installazione, consultare la Figura 3	Per il metodo di installazione, consultare la Figura 4	Per il metodo di installazione, consultare la Figura 5	Per il metodo di installazione, consultare la Figura 6
CHSM48RN(DG)(BLH)/F-BH CHSM48RN(DG)/F-BH (vetro doppio da 1,6 + 1,6 mm)	1762*1134*30	+3600 Pa -2400 Pa intervallo di montaggio D 266~466mm	+5400 Pa -2400 Pa intervallo di montaggio D 266~466mm	+1800 Pa -1800 Pa intervallo di montaggio D 150~250mm	+1200Pa -1200Pa intervallo di montaggio D 0~250mm
CHSM48RN(DG)(BLH)/F-BH CHSM48RN(DG)/F-BH (vetro doppio da 2.0+2.0mm)	1762*1134*30	+3600Pa -2400Pa intervallo di montaggio D 266~466mm	+6000Pa -4000Pa intervallo di montaggio D 266~466mm	+1800Pa -1800Pa intervallo di montaggio D 150~250mm	+1200Pa -1200Pa intervallo di montaggio D 0~250mm
CHSM54RN(DG)/F-BH	1961*1134*30	+3600 Pa -2400 Pa intervallo di montaggio D 320~520mm	+6000Pa -4000Pa intervallo di montaggio D 320~520mm	+1800Pa -1800Pa intervallo di montaggio D 150~250mm	+1200Pa -1200Pa intervallo di montaggio D 0~250mm
CHSM72M(DG)/F-BH CHSM72N(DG)/F-BH	2278*1134*30	+3600 Pa -2400 Pa intervallo di montaggio D 430~530mm	+5400 Pa -2400 Pa intervallo di montaggio D 430~530mm	---	---
CHSM66N(DG)/F-BH	2384*1303*33	+3600 Pa -2400 Pa intervallo di montaggio D 450~550mm	+5400 Pa -2400 Pa intervallo di montaggio D 450~550mm	---	---
CHSM66RN(DG)/F-BH	2382*1134*30	+3600 Pa -2400 Pa intervallo di montaggio D 470~560mm	+5400 Pa -2400 Pa intervallo di montaggio D 470~560mm	---	---
CHSM78N(DG)/F-BH	2465*1134*30	---	+5400 Pa -2400 Pa intervallo di montaggio D 480~530mm	---	---

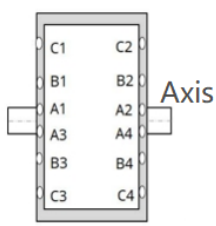
(Nota: per altri metodi di installazione e capacità di carico non elencati nella tabella, contattare Astronergy per conferma.)



5.3.3 Staffa di tracciamento

I componenti Astronergy possono essere abbinati e installati con i sistemi a staffa tradizionali del settore e il carico di prova corrispondente è mostrato nella tabella 4.

Tabella 4 Schema di installazione della staffa di guida e valori di carico meccanico corrispondenti

Metodo di installazione	Tipo di modulo	Dimensione del modulo L*L*H (mm)	Tipo di staffa	Forma di montaggio	Valore di carico ^②
<div><p>Staffa di inseguimento 1P^①</p></div>	CHSM66N(DG)/F-BH	2384*1303*33	NEXTracker	Distanza tra i fori: 400 mm Bullone M6 + distanziali piatti M6 (diametro esterno ≥ 16 mm)	+1800Pa/ -1800Pa
	CHSM66RN(DG)/F-BH	2382*1134*30		Distanza tra i fori: 400 mm Bullone M6 + distanziali piatti M6 (diametro esterno ≥ 16 mm)	+1800Pa/ -1800Pa
	CHSM78N(DG)/F-BH	2465*1134*30		Distanza tra i fori: 400 mm Bullone M6 + distanziali piatti M6 (diametro esterno ≥ 16 mm)	+1800Pa/ -1800Pa ^②
	CHSM72M(DG)/F-BH CHSM72N(DG)/F-BH	2278*1134*30		Distanza tra i fori: 400 mm Bullone M6 + distanziali piatti M6 (diametro esterno ≥ 16 mm)	+2100Pa/ -2100Pa
				Distanza tra i fori: 790 mm Bullone M6 + distanziali piatti M6 (diametro esterno ≥ 16 mm)	+3200Pa/ -2400Pa
			2278*1134*30	Soltec	Guida di scorrimento: 50×1,5×1450 mm (Larghezza × Spessore × Lunghezza) Fissaggio dei fori: 400 + 1400 mm Bullone M6 + distanziali piatti M6 (diametro esterno ≥ 16 mm)
	2278*1134*30		PVH	Guida di scorrimento: 80×1,5×428 mm (Larghezza × Spessore × Lunghezza) Fissaggio dei fori: 400 + 1400 mm Bullone M6 + distanziali piatti M6 (diametro esterno ≥ 16 mm)	+1800Pa/ -1800Pa

(Nota:

①: Quando il supporto di tracciamento 1P è installato con 400 fori del modulo fisso, il valore di carico di test corrispondente è il componente in vetro posteriore trasparente.

②: I dati sopra riportati sono stati testati dal laboratorio interno di Astronergy. Per i metodi di montaggio indicati o altri metodi di montaggio e valori di carico non elencati nella tabella, si prega di contattare Astronergy per



conferma.)

6 Impianto elettrico

6.1 Caratteristiche elettriche

I valori elettrici del modulo sono misurati in condizioni di prova standard (STC: irradianza di 1000 W/m², spettro AM1,5 e temperatura della cella di 25°C). Per le principali caratteristiche elettriche, la tensione massima di sistema e la tolleranza di Isc, Voc e Pmpp, consultare la scheda tecnica o la targhetta del prodotto.

In determinate condizioni, la corrente e/o la tensione di uscita del modulo FV possono essere superiori al valore in condizioni di prova standard. Pertanto, quando si determinano i valori nominali e le capacità dei componenti, il valore di Isc indicato sul modulo deve essere moltiplicato per 1,25 e quello di Voc sul modulo deve essere moltiplicato per un fattore di correzione (vedere la tabella 5 sotto). A seconda delle normative locali, per il dimensionamento dei conduttori e dei fusibili può essere applicato un moltiplicatore aggiuntivo di 1,25 per l'Isc (per un moltiplicatore totale di 1,56).

Per i moduli fotovoltaici bifacciali, l'Isc è influenzato anche dalle specifiche condizioni di montaggio. La corrente varia a seconda delle diverse altezze di montaggio e delle superfici con differenti riflettività. L'ingegnere progettista del sistema deve considerare l'effetto dell'irradiazione sul retro del modulo sulla corrente. Per i dettagli, fare riferimento alla norma IEC 61730.

Tabella 5 Fattore di correzione della Voc a bassa temperatura

Temperatura ambiente minima prevista (°C)	Fattore di correzione
--	--------------------------

24 ~ 20	1.02
19 ~ 15	1.04
14 ~ 10	1.06
9 ~ 5	1.08
4 ~ 0	1.10
-1 ~ -5	1.12
-6 ~ -10	1.14
-11 ~ -15	1.16
-16 ~ -20	1.18
-21 ~ -25	1.20
-26 ~ -30	1.21
-31 ~ -35	1.23
-36 ~ -40	1.25

In alternativa, è possibile calcolare un fattore di correzione più preciso per la Voc utilizzando la seguente formula:

$$C_{Voc} = 1 - \alpha_{Voc} \times (25 - T_{min})$$

Dove: C_{Voc} è il fattore di correzione di V_{oc} . α_{Voc} (°/°C) è il coefficiente di temperatura della tensione a circuito aperto del modulo selezionato (consultare la scheda tecnica corrispondente). T_{min} (°C) è la temperatura ambiente minima prevista nel luogo di installazione del sistema.

La tensione di stringa non deve essere superiore alla tensione massima del sistema, nonché alla tensione massima di ingresso dell'inverter e delle altre apparecchiature elettriche installate nel sistema. Per



ASTRONERGY

garantire i requisiti di cui sopra, la tensione a circuito aperto della stringa deve essere calcolata con la seguente formula:

$$\text{Tensione massima del sistema} \geq N * V_{oc} * C_{voc}$$

Dove: N è il numero di moduli FV in una singola stringa. V_{oc} è la tensione a circuito aperto di ciascun modulo FV (consultare la targhetta o la scheda tecnica del prodotto).

ATTENZIONE

A seconda dei valori massimi dei fusibili del modulo FV e degli standard di installazione elettrica locali, il collegamento di stringhe di moduli FV in parallelo deve essere dotato di fusibili o diodi preventivi adeguati per la protezione del circuito.

Si prega di fare riferimento alle schede tecniche corrispondenti per le specifiche elettriche dei moduli.

I calcoli e la progettazione elettrica devono essere eseguiti da un ingegnere o un consulente esperto.

6.2 Collegamenti elettrici

Per garantire il normale funzionamento del sistema, quando si collegano moduli o carichi, come inverter e batterie, bisogna assicurarsi che la polarità dei cavi sia corretta. Se il modulo FV non è collegato correttamente, il diodo di bypass potrebbe danneggiarsi. La Figura 13 mostra in che modo sono collegati in serie e in parallelo i moduli FV. I moduli FV possono essere cablati in serie per aumentare la tensione. I collegamenti in serie vengono effettuati collegando il filo dal terminale positivo di un modulo al terminale negativo del modulo successivo. I moduli FV possono essere cablati in parallelo per aumentare la corrente collegando il

terminale positivo di un modulo al terminale positivo del modulo successivo. Se un modulo FV non è collegato correttamente, il diodo di bypass potrebbe danneggiarsi.

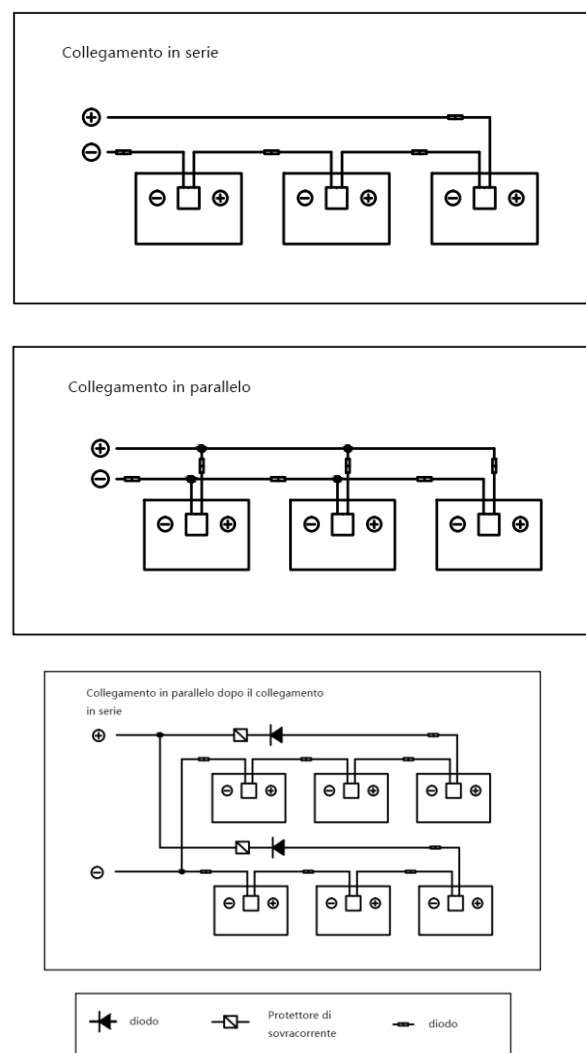


Figura 13 Schema dei collegamenti elettrici

ATTENZIONE

- Se una stringa di moduli FV (o un campo fotovoltaico) viene collegata a un'altra con polarità opposta, il modulo FV può subire danni irreversibili. Prima di effettuare un collegamento in parallelo, assicurarsi di verificare la tensione e la polarità di ogni stringa. Se le misurazioni rivelano una polarità



opposta o una differenza di tensione superiore a 10 V tra le stringhe, verificare la loro configurazione strutturale prima di procedere al collegamento.

- Il numero di moduli collegati in serie e in parallelo deve essere progettato ragionevolmente in base alla configurazione del sistema. Per qualsiasi domanda, contattare il produttore
- In caso di corrente inversa superiore alla corrente nominale del fusibile, è necessario utilizzare un dispositivo di protezione da sovracorrente con le stesse specifiche per proteggere il modulo. Tenere presente che se ci sono due o più stringhe collegate in parallelo, su ogni stringa deve essere presente un dispositivo di protezione da sovracorrente.
- I moduli FV con diversi standard di prestazioni elettriche non possono essere collegati in una stringa.
- Il sistema deve utilizzare cavi e connettori speciali per l'impianto FV e garantire che tutti i collegamenti siano fissati saldamente. Il cavo deve essere di 4 mm² (cioè 12 AWG) e resistere alla massima tensione a circuito aperto possibile dell'impianto FV.
- Quando si fissa il cavo al rack, è necessario evitare danni meccanici al cavo o al modulo FV. Non premere con forza il cavo. Per fissare il cavo al rack in modo corretto, è necessario utilizzare bobine e fermacavi resistenti ai raggi UV appositamente progettati. Evitare di esporre il cavo alla luce solare diretta e di immergerlo in acqua.
- Mantenere i connettori asciutti e puliti e, prima di collegarli, assicurarsi che i dadi presenti sugli stessi siano serrati. Non collegare i connettori quando sono umidi, inquinati o in altre condizioni avverse.

Evitare di esporre i connettori alla luce solare diretta e di immergerli in acqua. Evitare che i connettori cadano a terra o sul tetto. Non collegare o scollegare i connettori quando il modulo fotovoltaico è sotto tensione. Per la rimozione dei connettori, assicurarsi che il modulo FV non sia in condizioni di funzionamento e che vengano utilizzati strumenti di sblocco professionali e misure di sicurezza. È vietato trascinarli e tirarli direttamente.

- La scatola di giunzione del modulo FV contiene diodi di bypass collegati in parallelo alla stringa del modulo FV. Il diodo di bypass nella scatola di giunzione impedisce il deterioramento del modulo dovuto a ombreggiamento o copertura. Per maggiori dettagli, consultare le specifiche dei diodi della scatola di giunzione fornite nella scheda tecnica del prodotto. Quando si verifica un fenomeno di hot spot localizzato nel modulo FV a causa di un'ombreggiatura o di una copertura parziale, il diodo nella scatola di giunzione inizia a funzionare in modo che la corrente del modulo non passi più attraverso la cella dell'hot spot così da limitare il calore e la perdita del modulo FV. Se si sospetta o si riscontra un guasto al diodo, contattare Astronergy senza tentare di aprire il coperchio della scatola di giunzione.

6.3 Messa a terra

I moduli FV sono progettati con un telaio in lega di alluminio anodizzato e resistente alla corrosione che funge da supporto rigido. Per garantire la sicurezza ed evitare fulmini e danni elettrostatici ai moduli FV, il telaio del modulo FV deve essere collegato a terra. Il dispositivo di messa a terra deve essere in pieno contatto con l'interno della lega di alluminio del telaio, penetrando nella pellicola di ossido superficiale. Di



ASTRONERGY

seguito è riportato il metodo di messa a terra specifico, come illustrato nella Figura 14.

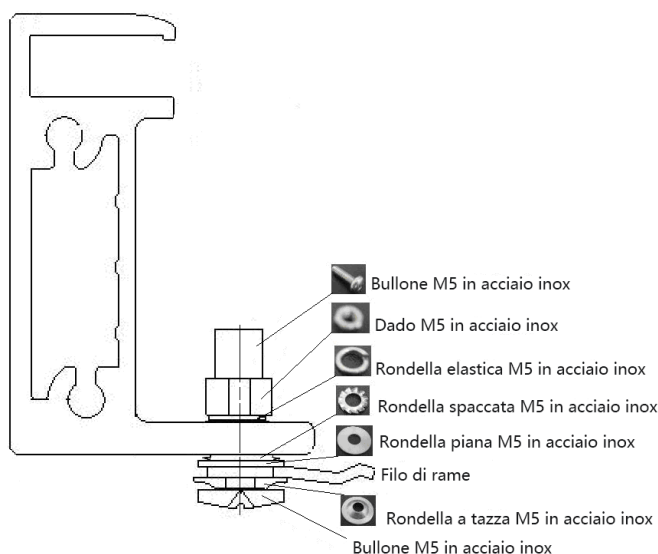


Figura 12 Messa a terra del telaio in alluminio con filo di rame

- Il telaio del modulo deve essere collegato a terra e il progetto di messa a terra deve essere conforme alle normative, leggi standard locali, regionali, nazionali o internazionali pertinenti.
- Per mettere a terra il telaio anodizzato, utilizzare i fori di messa a terra contrassegnati da 5,5 mm. Utilizzare un dado M5, due rondelle spaccate M5, una rondella piana M5, una rondella elastica M5, un bullone M5 e il filo di rame. Tutti i dadi, i bulloni e le rondelle devono essere del tipo M5 e in acciaio inox.
- Inserire il bullone attraverso la rondella a tazza e avvolgere il filo di rame intorno al bullone. (Si noti che il filo di rame non può essere collegato direttamente all'alluminio.)
- Inserire il bullone attraverso la rondella spaccata e poi attraverso il foro nel telaio di alluminio.
- Aggiungere la rondella elastica e il dado sull'altro

lato del bullone e serrare per fissare tutte le parti. La coppia di serraggio deve essere di 4~4,5 N•m.

ATTENZIONE

- Se sono richiesti altri metodi di messa a terra, è necessario selezionare il sistema di messa a terra corretto, che deve essere conforme ai codici elettrici appropriati. Assicurarsi che il metodo di messa a terra scelto non abbia alcun effetto sulla potenza elettrica e sulla garanzia dei moduli, altrimenti la Garanzia Limitata Astronergy sarà annullata.
- Non praticare fori di messa a terra aggiuntivi sul telaio dei moduli. I fori di montaggio non utilizzati sul telaio possono essere utilizzati anche per la messa a terra, ma è necessario utilizzare accessori di messa a terra che corrispondano alle specifiche dei fori. Gli accessori devono garantire che la perforazione sia efficace e che la resistenza di messa a terra soddisfi i requisiti di messa a terra.
- I binari del telaio hanno fori pre-forati contrassegnati con un simbolo di messa a terra. Questi fori devono essere utilizzati per scopi di messa a terra e non devono essere utilizzati per montare i moduli.
- Un dispositivo di messa a terra di terze parti che soddisfa i requisiti del codice per l'attrezzatura elettrica presso il sito di installazione può essere utilizzato per la messa a terra dei moduli, ma deve essere installato in conformità con le istruzioni del produttore.

7 Manutenzione

I moduli FV devono essere ispezionati e sottoposti a



manutenzione regolarmente, soprattutto durante il periodo di garanzia, da parte dell'utente. Questo aiuta a trovare e risolvere i problemi tempestivamente, garantendo un funzionamento sicuro ed efficace dell'impianto FV.

7.1 Ispezione di routine

I moduli presenti nei campi FV devono essere ispezionati regolarmente per verificare l'eventuale presenza di danni, come rottura del vetro o dei cavi, danneggiamento della scatola di giunzione, crepe nelle celle, rottura della lamina posteriore e altri fattori che causano guasti funzionali e di sicurezza ai moduli FV. Se si verifica uno dei suddetti problemi, è necessario avvisare il fornitore affinché sostituisca tempestivamente il modulo rotto con uno nuovo dello stesso tipo.

Si consiglia di eseguire un'ispezione preventiva ogni 6 mesi e di non sostituire i componenti dei moduli FV senza autorizzazione. Quando si esegue un'ispezione o una manutenzione delle prestazioni elettriche e meccaniche, è consigliabile rivolgersi a professionisti qualificati per evitare scosse elettriche o lesioni personali.

Realizzare la manutenzione ordinaria per liberare i moduli FV da neve, escrementi di uccelli, semi, polline, foglie, rami, polvere, macchie, ecc.

Quando l'altezza della vegetazione influisce sul normale funzionamento dei moduli e si rende necessario il diserbo, viene raccomandato di dare priorità al diserbo manuale. Se è indispensabile effettuare una diserbatura meccanica, assicurarsi che

l'area sia stata preventivamente liberata da ghiaia e detriti; in caso contrario, l'uso di tali apparecchiature non è consigliato.

È necessario selezionare attrezzature di diserbatura meccanica dotate di dispositivi di protezione. Durante l'operazione, prestare attenzione ad evitare collisioni tra l'attrezzatura e i moduli, nonché danni ai moduli causati da pietre o altri oggetti duri proiettati. In caso di danni ai moduli derivanti dalle operazioni improprie sopra menzionate o da altri fattori umani durante le operazioni di diserbatura, la garanzia limitata di Astronergy sarà annullata.

7.2 Pulizia dei moduli FV

Astronergy raccomanda un angolo di inclinazione di installazione non inferiore a 10°, in modo che la polvere sulla superficie possa essere facilmente rimossa dall'acqua piovana durante la pioggia, riducendo il numero di pulizie. Inoltre, può anche aiutare l'acqua sulla superficie del modulo fotovoltaico a defluire. Se la superficie del modulo FV presenta un notevole accumulo di sporcizia che ha compromesso seriamente la produzione di energia, è possibile sciacquare il modulo con acqua senza detersivi e utilizzare una spugna o una spazzola delicata per pulire la superficie durante le ore più fresche della giornata. La polvere non deve essere raschiata o eliminata in condizioni asciutte perché questo potrebbe causare piccoli segni di abrasione. Per la rimozione della neve, la superficie del modulo FV può essere pulita con una spazzola a setole morbide.

Per maggiori dettagli sulla pulizia e la manutenzione, consultare il Manuale di pulizia dei moduli FV.



Versione e data di modifica

- Rev. 1.0, rilasciata a settembre 2022.
- Rev. 1.1, rilasciata a gennaio 2023.
- Rev. 1.2, rilasciata a giugno 2023.
- Rev 1.3, rilasciata a dicembre 2023.
- Rev1.4, rilasciata a luglio 2024.
- Rev 2.1, rilasciata a Ottobre 2024.
- Rev. 2.2, rilasciata a gennaio 2025.
- Rev. 2.3, rilasciata a luglio 2025.



ASTRONERGY

CENTRI DI ASSISTENZA GLOBALE

Chint New Energy Technology Co., Ltd.

Indirizzo: No. 1 Jisheng Road, Jianshan New Zone, Haining, 314415, Zhejiang, Cina

Sito ufficiale: www.astronergy.com

Astronergy Technical Team Email: GTS.astro@Astronergy.com