

**MANUALE D'USO,
INSTALLAZIONE E
MANUTENZIONE DEI MODULI
FOTOVOLTAICI**

Indice

03 Introduzione

Esclusione di Responsabilità

Certificato di garanzia dei moduli Micron by Cappello Alluminio

Precauzioni Generali

04 Avvertenze

05 Struttura Dei Moduli

06 Installazione Meccanica

09 Cablaggio Elettronico

Manutenzione

10 Smaltimento e Fine Ciclo Vita Dei Moduli

Certificazioni

MANUALE D'USO, INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE DEI MODULI FOTOVOLTAICI MICRON by CAPPELLO ALLUMINIO

Introduzione

Il presente manuale contiene le istruzioni e le raccomandazioni per l'installazione, l'utilizzo e la manutenzione dei moduli fotovoltaici MICRON by CAPPELLO ALLUMINIO. Si consiglia quindi di darne una attenta lettura in quanto l'inosservanza delle precauzioni può provocare danni a cose o a persone e può invalidare le garanzie sui moduli fotovoltaici MICRON by CAPPELLO ALLUMINIO.

Esclusione di responsabilità

CAPPELLO ALLUMINIO s.r.l., in qualità di produttore dei moduli fotovoltaici MICRON, declina da qualsiasi responsabilità per eventuali rotture, smarrimenti o deterioramenti causati da una non corretta installazione, manutenzione o erronea manipolazione del prodotto.

La versione aggiornata del presente manuale ed i data-sheet dei moduli fotovoltaici MICRON by CAPPELLO ALLUMINIO sono scaricabili dal nostro sito internet: www.micronsun.it (sezione DOWNLOAD).

Certificato di garanzia dei moduli Micron by Cappello Alluminio

Cappello Alluminio s.r.l. rispetta i più alti standard qualitativi ed assicura e garantisce che i propri prodotti ottemperano e sono conformi a tutte le specifiche tecniche ed alle normative di qualità di applicazione, certificando la qualità e le prestazioni dei moduli fotovoltaici, ai termini e alle condizioni di seguito elencate.

Anche il certificato di garanzia è disponibile nel sito internet www.micronsun.it (sezione DOWNLOAD).

Precauzioni Generali

L'installazione e la manutenzione di qualsiasi componente di un impianto fotovoltaico deve essere eseguita in conformità a tutti i regolamenti in vigore e deve essere effettuata solo da personale esperto e qualificato in possesso dei requisiti prescritti dalla legge, il quale utilizzi attrezzature isolate per ridurre il rischio di folgorazione ed adeguate strumentazioni appositamente progettate e garantite.

Il contatto con parti conduttive deteriorate dei moduli fotovoltaici può generare archi elettrici, inneschi di incendio o shock anche letali: quando si effettua l'installazione o la manutenzione, verificare quindi che i moduli fotovoltaici siano integri e che non siano sottoposti a tensione elettrica.

Anche quando un modulo fotovoltaico non è connesso all'impianto fotovoltaico, esso genera comunque elettricità ogni volta che è esposto a radiazione solare: durante le operazioni di montaggio o smontaggio o manipolazione alla luce del sole, si consiglia di coprire completamente la superficie del modulo fotovoltaico, ad esempio con teli opachi.

Si raccomanda inoltre di non scollegare i cavi dei moduli fotovoltaici quando connessi ad un impianto fotovoltaico sotto tensione: eventualmente, staccare i dispositivi di sezionamento prima di scollegare i cavi.

Qualora siano presenti moduli fotovoltaici rotti o danneggiati, si consiglia di rimuoverli immediatamente con la massima cautela. Se il vetro solare o lo strato posteriore del modulo fotovoltaico è rotto o tagliato, il contatto con il modulo potrebbe causare una folgorazione. Non indossate gioielli o oggetti metallici durante le operazioni di installazione o manutenzione dei moduli fotovoltaici in quanto possono indurre delle scariche elettriche.

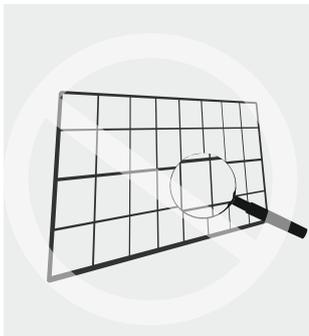
Non modificate in alcun modo il modulo fotovoltaico. All'interno dei moduli fotovoltaici MICRON non vi sono parti riparabili, pertanto non tentate di riparare parti dei moduli fotovoltaici.

I moduli fotovoltaici MICRON non devono essere esposti a raggi solari artificialmente concentrati.

Non movimentate i moduli fotovoltaici se bagnati o in presenza di forte vento.

I moduli fotovoltaici MICRON sono stati progettati e realizzati per resistere a gravosi carichi fino a 5400 Pa (circa 550 kg/mq). Si sconsiglia di sottoporre il modulo fotovoltaico a carichi superiori a tale limite: camminare sopra i moduli fotovoltaici può far superare tale limite.

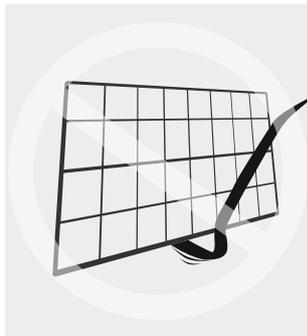
AVVERTENZE



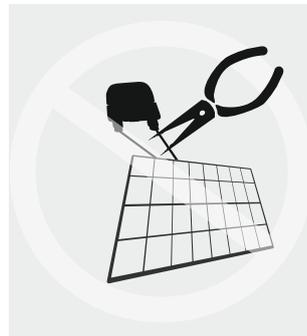
NON usare specchi o lenti d'ingrandimento per concentrare la luce solare sui moduli.



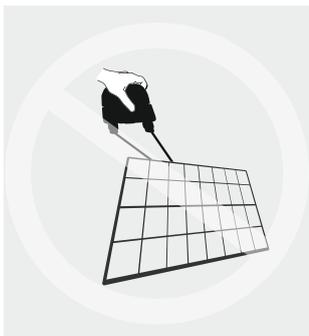
NON dipingere il modulo o collegare qualcosa al retro del modulo.



NON tentare di smontare i moduli e non rimuovere eventuali targhette allegate o componenti dai moduli.



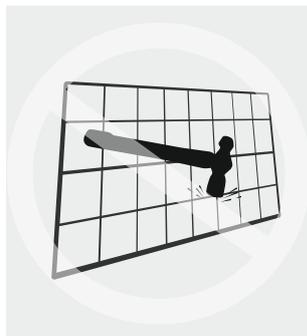
NON tagliare i cavi della scatola di giunzione.



NON sollevare o spostare il modulo tenendo la scatola di



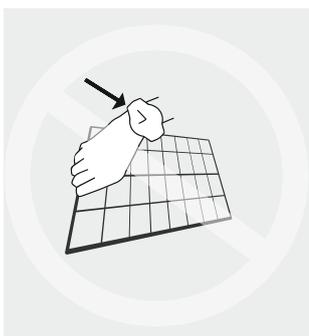
NON mettere niente sul modulo o premere sulla superficie del modulo.



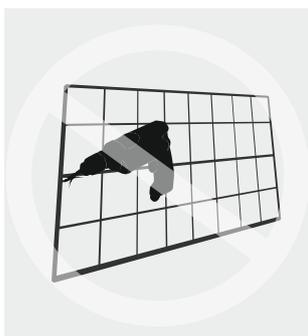
NON far cadere il modulo o lasciare cadere oggetti sul



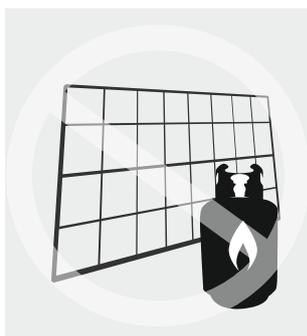
NON aprire il coperchio della scatola di giunzione.



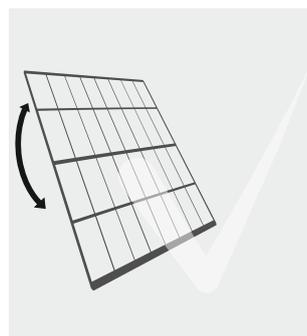
NON indossare ornamenti metallici durante la manipolazione del modulo o durante l'installazione.



NON praticare fori nel telaio.



NON utilizzare i moduli in prossimità di apparecchiature o in luoghi in cui gas infiammabili possono essere generati o raccolti.



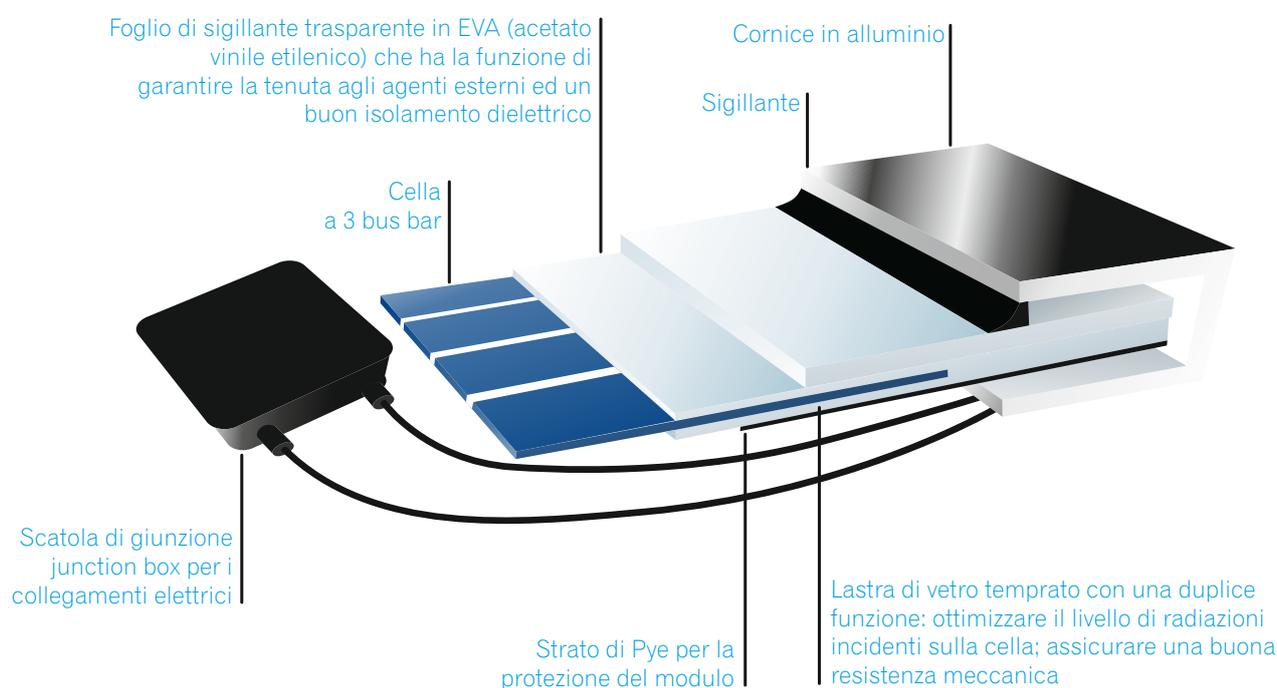
Indossare guanti isolati durante l'installazione e la manipolazione del modulo.

Struttura Dei Moduli

I moduli fotovoltaici MICRON by CAPPELLO ALLUMINIO, utilizzano celle pseudo quadrate (156x156 mm) in silicio mono o policristallino ad alta efficienza le quali presentano 3 bus-bar, il che consente di ridurre la resistenza in serie del modulo fotovoltaico e di limitare la temperatura operativa delle celle fotovoltaiche. Le celle integrano, inoltre, una tecnologia Anti PID e un sistema di protezione dagli hot spot. Per collegare le celle fra loro è utilizzato un ribbon realizzato in rame rivestito da Sn 68%, Pb 30%, Ag 2%.

Il modulo fotovoltaico è un sandwich multistrato costituito in sequenza da:

1. una lastra di vetro;
2. un foglio di EVA (Etilene-Vinil-Acetano);
3. più stringhe di celle solari collegate fra loro in serie;
4. un foglio di EVA;
5. un foglio di Pye



Il pannello viene assemblato in una cornice di alluminio e posteriormente viene collegata una scatola di giunzione (junction box), prodotta dalla Tyco Electronics, che consente il collegamento elettrico tra i vari moduli e ingloba i sistemi di protezione dall'ombreggiamento. I cavi di collegamento presentano una sezione minima di 4 mm² con una tensione massima sostenibile di 1000V.



Ogni singolo modulo viene sottoposto a test attraverso un simulatore solare che individua l'effettiva potenza elettrica prodotta dal pannello fotovoltaico. Ogni test è associato ad un solo modulo, e quindi collegato in modo univoco a ciascun numero seriale posto all'interno del pannello. Nel collaudo vengono definite quindi le prestazioni elettriche di ciascun modulo in condizioni di prova normalizzate STC - Standard Test Condition (irraggiamento solare 1.000 W/mq, temperatura delle celle del modulo 25°C, spettro solare da massa d'aria pari a 1,5), a seguito di ciò viene applicata un'apposita etichetta sul retro del modulo che viene classificato in funzione della potenza rivelata.

Installazione Meccanica

L'installazione meccanica deve avvenire in accordo alle modalità descritte nel presente manuale.

La struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici deve essere progettata e realizzata a perfetta regola d'arte, secondo tutte le normative in vigore.

Per installare il modulo fotovoltaico in una struttura di sostegno, utilizzare e combinare opportunamente le minuterie di fissaggio (viti, bulloni, rondelle, etc.) possibilmente in acciaio inossidabile. Tutte le minuterie devono essere fissate fermamente nella struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici.

La cornice del modulo fotovoltaico è costituita da alluminio anodizzato o preverniciato, pertanto possono manifestarsi effetti di corrosione qualora il modulo fosse soggetto ad azione di acqua marina in contatto con strutture di altro tipo di materiale metallico (corrosione elettrolitica). Per prevenire azioni di corrosione elettrolitica tra la cornice del modulo fotovoltaico e la struttura di sostegno, si consiglia di utilizzare rondelle e minuterie in PVC o in acciaio inossidabile.

Il modulo fotovoltaico è dotato di 4 appositi fori posti nella parte posteriore della cornice che agevolano il fissaggio del modulo alla struttura di sostegno. Non utilizzate i fori di messa a terra per fissare i moduli alla struttura di supporto.

Vi raccomandiamo di lasciare uno spazio di 20 mm tra due moduli per tener conto dell'espansione termica lineare delle cornici alle alte temperature. Il modulo fotovoltaico deve essere installato in modo da consentire una libera circolazione dell'aria attorno ad esso, anche al fine di abbassare la temperatura del modulo e, di conseguenza, per favorire una maggiore producibilità dell'intero impianto fotovoltaico.

I moduli possono essere montati sia in posizione verticale che orizzontale. La minima inclinazione dovrebbe comunque essere di almeno 10° per consentire all'acqua piovana di eliminare con maggiore efficacia lo sporco o la polvere.

I moduli fotovoltaici vanno installati lontano da ciminiera o da qualsiasi elemento di espulsione di vapori, fumi e gas che possano sporcare il vetro solare. Installate i moduli fotovoltaici in una zona esposta al sole e priva di ombreggiamenti. Si consiglia di valutare attentamente il mutamento della posizione delle ombre al variare della posizione del sole nell'arco dell'anno e nel corso di ogni singola giornata.

Essendo probabile il verificarsi di scintille, non installate moduli fotovoltaici in presenza di gas o vapori infiammabili.

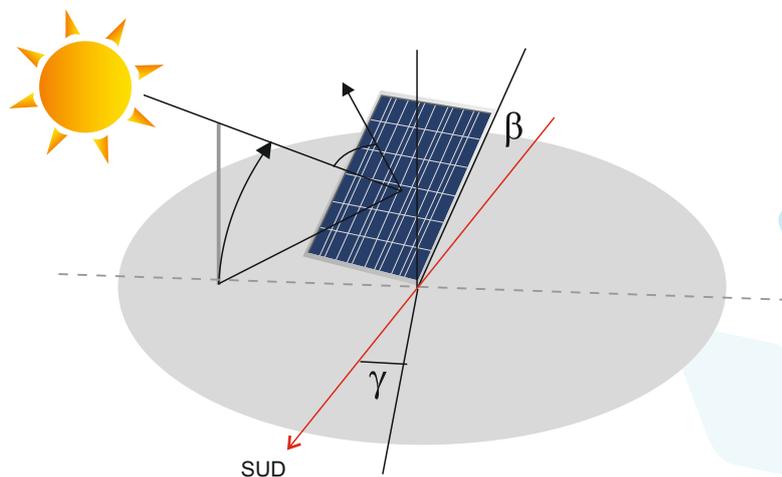
L'installazione di moduli fotovoltaici sul tetto potrebbe influire sulla protezione antincendio dell'edificio. Si prega di predisporre apposite passerelle calpestabili larghe almeno 60 cm per consentire l'accesso e la raggiungibilità di qualsiasi area del tetto ai Vigili del Fuoco in caso d'incendio dell'edificio. Si può, eventualmente, installare un pulsante o interruttore antincendio nelle immediate vicinanze dei moduli sulla linea DC, in modo che i moduli siano automaticamente disconnessi mediante lo sgancio dell'interruttore antincendio qualora i Vigili del Fuoco dovessero intervenire. Si ricorda, inoltre, che anche quando un modulo fotovoltaico non è connesso all'impianto fotovoltaico, esso genera comunque elettricità ogni volta che è esposto a radiazione solare, si raccomanda quindi la massima cautela anche dopo lo sgancio dell'interruttore antincendio.

Il processo di montaggio dei moduli fotovoltaici deve rispettare tutte le norme e disposizioni vigenti in tema di sicurezza e di costruzione, generali e specifiche per l'installazione di impianti fotovoltaici.

Ogni installazione deve essere eseguita nel rispetto dei parametri statici di costruzione ed utilizzando esclusivamente sistemi di montaggio che rispondano ai carichi e sollecitazioni previsti nello specifico luogo di installazione.

L'angolo di azimuth per l'installazione dei moduli deve essere scelto in modo da ottimizzare la radiazione incidente sulla superficie attiva durante tutti i mesi dell'anno. Nell'emisfero settentrionale l'angolo di azimuth ottimo è 0 gradi, corrispondente ad un orientamento a Sud. Nell'emisfero meridionale l'angolo di azimuth ottimo è 180 gradi, corrispondente ad un orientamento a Nord. L'inclinazione ottimale dei moduli va scelta in base alla presenza di eventuali fonti di ombreggiamento, in assenza di area d'ombra, in Italia, l'angolo ottimo di inclinazione è pari a 30°.

Tutti i moduli connessi in serie devono presentare lo stesso angolo di azimuth e inclinazione per uniformare il più possibile l'energia generata.

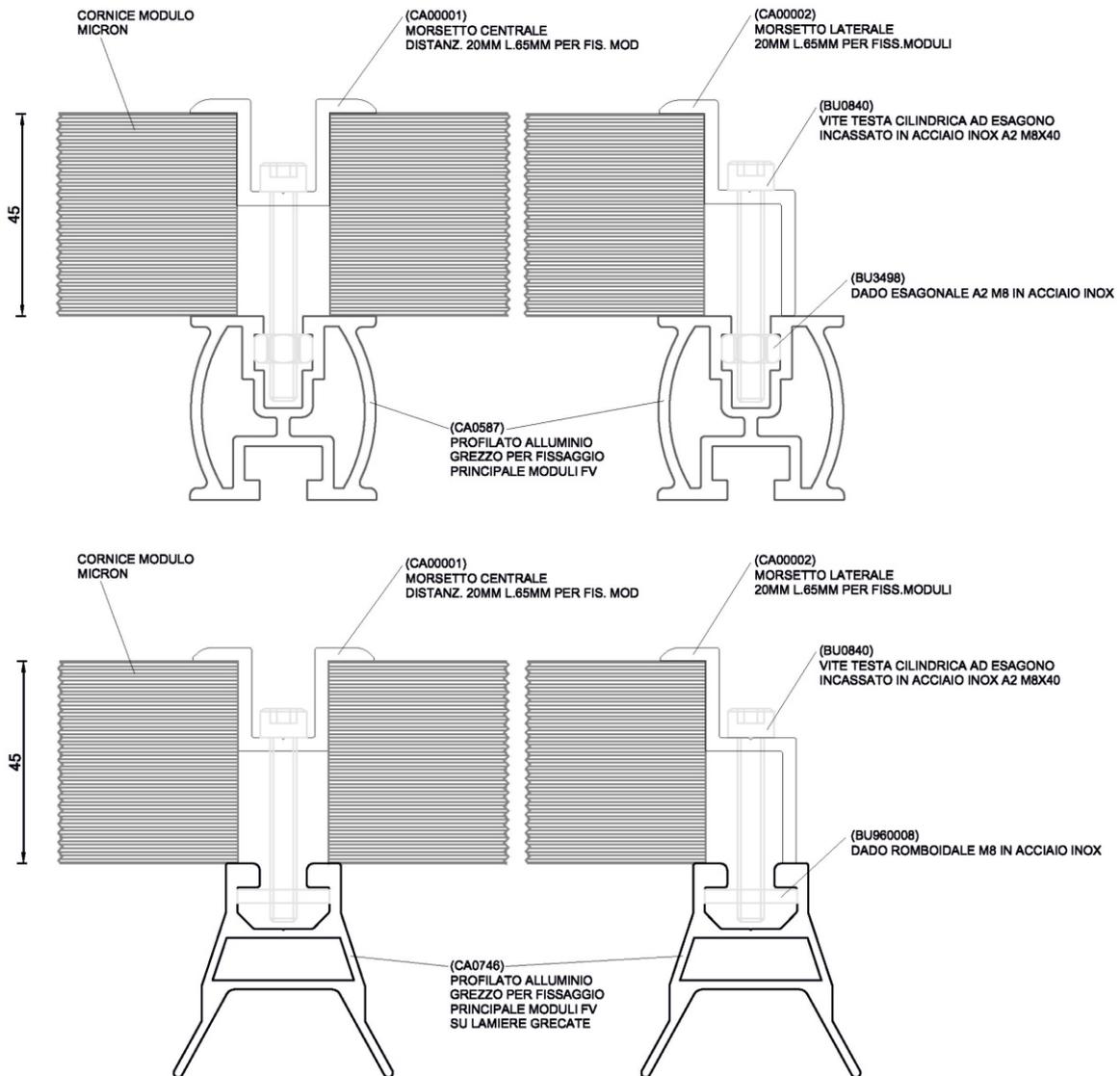


L'installazione, intesa sia in senso meccanico che elettrico, deve essere eseguita esclusivamente da personale esperto e qualificato in possesso dei requisiti prescritti dalla legge.

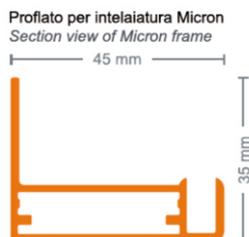
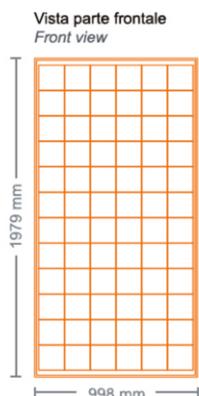
Occorre tenere sempre in considerazione che collegando i moduli in serie, connettore positivo di un modulo collegato al connettore negativo del successivo, le tensioni si sommano, mentre la corrente complessiva sarà pari alla corrente di targa del singolo modulo. Nel caso di collegamento in parallelo, connettori positivi collegati insieme tra loro e connettori negativi collegati insieme tra loro, la corrente totale generata sarà pari alla somma delle correnti di tutti i moduli collegati in parallelo.

Si consiglia di utilizzare diodi di stringa in accoppiamento ai diodi di bypass già presenti nel singolo modulo.

Si consiglia di installare i moduli fotovoltaici bloccando gli stessi in almeno 4 punti diversi in maniera tale da bilanciare il fissaggio del modulo in modo uniforme e simmetrico. Secondo le specifiche condizioni ambientali possono essere necessari più morsetti per supportare maggiori carichi, ad esempio, neve o vento forte.

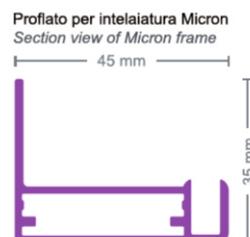
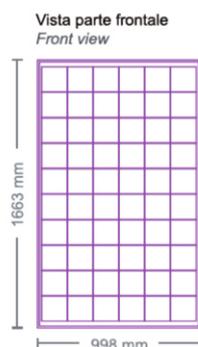
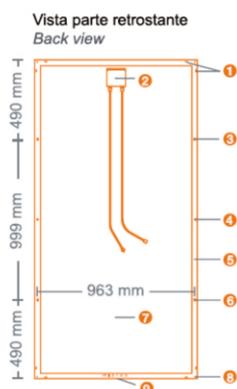


Il modulo deve essere installato in modo tale che il flusso d'aria attorno ad esso possa circolare liberamente, favorendo la diminuzione della temperatura di lavoro delle celle con conseguente aumento del rendimento dello stesso.
Le dimensioni dei moduli standard da 72 celle e 60 celle sono riportate di seguito:



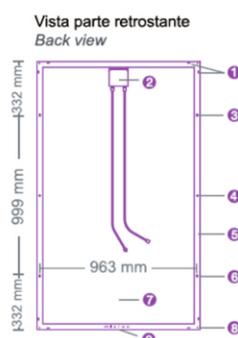
Legenda/Key:

- 1) Asola (dim. 15x5 mm) per il drenaggio profilo interno cornice;
Buttonhole (dim. 15x5 mm) for the drainage of the internal frame;
- 2) Scatola di giunzione; Junction box;
- 3) Asola (dim. 12x7 mm) per il fissaggio modulo;
Buttonhole (dim. 12x7 mm) for the fixing of the module;
- 4) Asola (ø 6 mm) per la messa a terra del modulo;
Buttonhole (ø 6 mm) for the grounding of the module;
- 5) Cornice in Alluminio anodizzato;
Anodized aluminum frame;
- 6) Asola (dim. 12x7 mm) per il fissaggio modulo;
Buttonhole (dim. 12x7 mm) for the fixing of the module;
- 7) Back-Sheet bianco/nero/colorato/trasparente;
White/black/colored/transparent Back-Sheet;
- 8) Asola (dim. 5x5 mm) per drenaggio della cornice;
Buttonhole (dim. 5x5 mm) for the drainage of the frame;
- 9) Marchio di originalità Micron.
Brand of originality Micron.



Legenda/Key:

- 1) Asola (dim. 15x5 mm) per il drenaggio profilo interno cornice;
Buttonhole (dim. 15x5 mm) for the drainage of the internal frame;
- 2) Scatola di giunzione; Junction box;
- 3) Asola (dim. 12x7 mm) per il fissaggio modulo;
Buttonhole (dim. 12x7 mm) for the fixing of the module;
- 4) Asola (ø 6 mm) per la messa a terra del modulo;
Buttonhole (ø 6 mm) for the grounding of the module;
- 5) Cornice in Alluminio anodizzato;
Anodized aluminum frame;
- 6) Asola (dim. 12x7 mm) per il fissaggio modulo;
Buttonhole (dim. 12x7 mm) for the fixing of the module;
- 7) Back-Sheet bianco/nero/colorato/trasparente;
White/black/colored/transparent Back-Sheet;
- 8) Asola (dim. 5x5 mm) per drenaggio della cornice;
Buttonhole (dim. 5x5 mm) for the drainage of the frame;
- 9) Marchio di originalità Micron.
Brand of originality Micron.



Cablaggio Elettrico

Il cablaggio elettrico deve avvenire in accordo alle normative in vigore e secondo le modalità descritte nel presente manuale. Per sicurezza, se necessario, tutti i moduli devono essere collegati all'impianto di terra. La connessione tra i moduli e l'impianto di terra deve essere effettuata ed approvata da un tecnico elettricista qualificato. La sezione del cavo di terra deve essere almeno pari a quella dei conduttori elettrici e comunque non inferiore ai 4 mm. Sul retro del modulo fotovoltaico, sono posizionati due fori attraverso i quali è possibile effettuare il collegamento elettrico per la messa a terra del modulo fotovoltaico.

Il modulo fotovoltaico MICRON è conforme alle normative CEI EN 61730-1 e 61730-2 ed è qualificato in SAFETY CLASS II - APPLICATION CLASS "A".

Il cablaggio elettrico deve essere effettuato da personale qualificato: dato che in un collegamento in serie, le tensioni ai capi di ciascun modulo si sommano e che in un collegamento in parallelo le correnti di ciascun ramo si sommano, i valori complessivi di tensione e di corrente di un impianto fotovoltaico raggiungono valori molto elevati e quindi potenzialmente dannosi e che costituiscono un pericolo, soprattutto per un non esperto del settore. Utilizzate attrezzature isolate per ridurre il rischio di folgorazione.

Un parziale ombreggiamento del modulo può causare sia un assorbimento di corrente da parte delle celle ombreggiate sia una rilevante riduzione della corrente elettrica generata dalla serie di moduli fotovoltaici. Per ridurre questo inconveniente, i moduli fotovoltaici MICRON sono dotati di diodi di bypass inseriti in antiparallelo ad una stringa di celle; ciascuno di essi consente di far fluire la corrente prodotta dalle celle non ombreggiate senza che essa sia assorbita dalle celle ombreggiate. In questo modo, è minimizzato anche il surriscaldamento del modulo dovuto a fenomeni di ombreggiamento localizzato di celle fotovoltaiche. I diodi di bypass sono inseriti nella Junction-box posizionata nella parte posteriore del modulo fotovoltaico. Ciascun diodo di bypass è posto in antiparallelo a 20 celle fotovoltaiche nei moduli MICRON 60M/P ed a 24 celle fotovoltaiche nei moduli MICRON 72M/P.

La Junction-box non deve mai essere aperta, per nessuna ragione, pena la decadenza di qualsiasi tutela di garanzia sul prodotto e sulle prestazioni di prodotto. La Junction-box è fornita con cavi di lunghezza 60 cm, 90 cm o 120 cm, con connettori positivi e negativi. Al fine di un corretto funzionamento, occorre rispettare la polarità dei collegamenti tra i cavi dei moduli.

La connessione tra i moduli fotovoltaici deve avvenire esclusivamente con i cavi collegati alla Junction-box o attraverso cavi dotati di connettori TYCO ELECTRONICS originali. La sezione dei conduttori impiegati nella parte di impianto fotovoltaico in corrente continua, deve garantire che la caduta di tensione sia inferiore all'1% della tensione nominale complessiva.

I moduli fotovoltaici MICRON possono essere utilizzati in sistemi operanti a tensioni superiori a 120 Volt DC ed inferiori a 1.000 Volt DC. Alle normali condizioni operative, il modulo fotovoltaico MICRON può operare a valori di tensione e/o di corrente maggiori rispetto ai valori di tensione e/o di corrente determinati alle Standard Conditions (STC): irraggiamento solare 1.000 W/mq, temperatura delle celle del modulo 25°C, spettro solare da massa d'aria pari a 1,5. Di conseguenza, i valori alla STC della corrente di corto circuito I_{sc}, della corrente alla massima potenza I_{mp}, della tensione a circuito aperto V_{oc} e della tensione alla massima potenza V_{mp}, devono essere aumentati almeno del 5% per i valori di corrente e del 15% per i valori di tensione quando si determinano le condizioni limite di corrente e di tensione di ogni sottocampo dell'impianto fotovoltaico. Quando si dimensiona un impianto fotovoltaico, si raccomanda di inserire in serie non più di 18 moduli fotovoltaici MICRON 72M/P o non più di 22 moduli fotovoltaici MICRON 60M/P.

Quando si collegano moduli in serie o in parallelo è fondamentale installare un fusibile di serie da minimo 12A tra inverter e ciascuna stringa.

Manutenzione

Una delle più importanti operazioni di manutenzione di un impianto fotovoltaico è la pulizia dei moduli fotovoltaici. Un modulo fotovoltaico che presenta una superficie opaca o sporca, eroga una corrente elettrica decisamente inferiore rispetto alla corrente elettrica prodotta da un modulo fotovoltaico con vetro solare pulito. Si consiglia pertanto di pulire periodicamente i moduli fotovoltaici, possibilmente con cadenza mensile. Per pulire i moduli fotovoltaici si consiglia di impiegare acqua distillata o acqua demineralizzata. Si raccomanda di non pulire il modulo fotovoltaico con acqua calcarea.

Un'altra importante operazione di manutenzione di un impianto fotovoltaico è l'ispezione dei moduli, al fine di rilevare eventuali rotture di vetro, danneggiamenti del back-sheet che, se tagliato o danneggiato, ad esempio a seguito di incauto disimballaggio o di un difettoso montaggio del modulo, potrebbe causare l'ossidazione delle celle fotovoltaiche, con un conseguente deterioramento delle prestazioni elettriche del modulo fotovoltaico che non sarebbe tutelato né dalla garanzia di prodotto né dalla garanzia sulle prestazioni elettriche del modulo fotovoltaico.

Si consiglia di effettuare, almeno ogni 6 mesi, un controllo esaustivo dello stato di fissaggio dei moduli nella struttura di sostegno e della tenuta stagna dei componenti e dei collegamenti tra i moduli, nonché una verifica delle caratteristiche elettriche di ciascun modulo fotovoltaico.

Smaltimento e Fine Ciclo Vita Dei Moduli

Si raccomanda di non disperdere nell'ambiente il materiali di imballaggio dei moduli fotovoltaici e di conferire tali rifiuti negli appositi centri di raccolta. Per quanto concerne la dismissione di moduli guasti o a fine ciclo vita è assolutamente vietato disperdere i moduli nell'ambiente. Essi vanno conferiti negli appositi consorzi autorizzati che si occupano dello smaltimento.

CAPPELLO ALLUMINIO s.r.l., in qualità di produttore italiano di moduli fotovoltaici MICRON, aderisce al COBAT (consorzio obbligatorio per lo smaltimento dei moduli fotovoltaici a fine ciclo vita) come richiesto dal DM 05/07/2013 (Quinto Conto Energia); in seguito a tale accordo, per lo smaltimento dei moduli Micron by Cappello Alluminio, ci si può rivolgere al COBAT (www.sole.cobat.it).

Certificazione

Nella sezione DOWNLOAD del sito internet www.micronsun.it sono sempre disponibili ed aggiornati i certificati relativi ai moduli fotovoltaici MICRON by CAPPELLO ALLUMINIO.

Cappello Alluminio s.r.l. rilascia anche il Certificato di Conformità CE dei moduli fotovoltaici MICRON ed ha ottenuto le seguenti certificazioni aziendali:

- 1 UNI EN ISO 9001/2008: Certificato di attuazione dei sistemi di gestione qualità;
- 2 UNI EN ISO 14001/2004: Certificato di attuazione dei sistemi di gestione ambiente;
- 3 OHSAS 18001/2007: Certificato di attuazione dei sistemi di gestione sicurezza.

I moduli fotovoltaici MICRON hanno inoltre ottenuto le seguenti certificazioni:

- 1 IEC 61215/2005 2a edizione: Certificati di conformità dei moduli fotovoltaici MICRON, emanati da TUV e da EUROTTEST LABORATORI;
- 2 IEC 61730-1/2007 e IEC 61730-2/2007: Certificati di qualificazione di sicurezza in SAFETY CLASS II - Application Class "A" dei moduli fotovoltaici MICRON per impianti fotovoltaici con tensioni fino a 1.000 Volt DC;
- 3 Attestazione TUV INTERCERT n° 11-PPI-0008009/01-06-W01-TIC: Certificato di produttore "Made in Europe" a seguito di factory inspection presso lo stabilimento di Ragusa (Italy).

Ragusa (Italy - EU), 02 Gennaio 2013

Cappello Alluminio S.r.l.
Il Presidente del Consiglio di Amministrazione
(Giuseppe Cappello)

