

# GUIDA ALL'UTILIZZO

**Per i moduli fotovoltaici aleo**

**con telaio standard da 42 mm:  
X63; X61; X83; X81**

**con telaio standard da 35 mm:  
P23**

**con telaio standard da 40 mm:  
LEO (L62, L64); LEO Black (L82, L84)**

**con telaio per l'integrazione nel tetto:  
S83sol; S81sol, LEO Sol**

Leggere attentamente prima dell'installazione. Conservare per la manutenzione.

Installation manual version. 4.9, 10/2022, IT

**aleo**

## 1 Questo manuale in altre lingue

<b>Deutsch</b> (de-DE)	Wenn Sie diese Installationsanleitung in deutscher Sprache benötigen, wenden Sie sich bitte an aleo solar, siehe Kap. 2.2.
<b>English</b> (en-GB)	If you require this installation manual in English, please contact aleo solar, see chap. 2.2.
<b>Français</b> (fr-FR)	Pour avoir cette notice d'installation en Français contactez aleo solar, voir chapitre 2.2.
<b>Polski</b> (pl-PL)	Jeżeli potrzebują Państwo niniejszej instrukcji obsługi w języku polskim, prosimy o skontaktowanie się z aleo solar, patrz część 2.2.
<b>Nederlands (Benelux)</b> (nl-BE)	Wenst u deze handleiding in het Nederlands te ontvangen, neem dan contact op met de klantenservice van aleo solar zie hoofdstuk 2.2.

## 2 Servizi di supporto al prodotto

### 2.1 Informazioni dettagliate

In aggiunta a questa "Guida all'utilizzo", aleo solar rende disponibile sul proprio sito web maggiori specifiche ed ulteriori informazioni.

### 2.2 Contatto

aleo solar GmbH  
Marius-Eriksen-Straße 1  
17291 Prenzlau  
Germania

T +49 (0)3984 8328-0  
F +49 (0)3984 8328-115  
E [info@aleo-solar.it](mailto:info@aleo-solar.it)  
W [www.aleo-solar.it](http://www.aleo-solar.it)

### 2.3 Copyright

© 2022 aleo solar GmbH

Questo manuale è protetto da copyright. Tutti i diritti sono riservati. Non sono consentite la copia, la riproduzione, la traduzione nonché la modifica, in parte o in toto, con qualsivoglia mezzo elettronico o in qualsivoglia formato a lettura elettronica. È fatta salva la creazione di una copia di sicurezza per uso personale.

aleo solar si riserva il diritto di modificare il presente documento senza preavviso.

aleo® e aleo solar® sono marchi registrati e protetti di aleo solar GmbH.

<b>3</b>	<b>Indice</b>	<b>1</b>	<b>11.2</b>	<b>Fissaggio con morsetti dei moduli a telaio standard</b>	<b>14</b>
<b>1</b>	<b>Questo manuale in altre lingue</b>	<b>2</b>	<b>11.3</b>	<b>Fissaggio con viti</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>Servizi di supporto al prodotto</b>	<b>2</b>	<b>11.4</b>	<b>Montaggio ad incasso</b>	<b>15</b>
2.1	Informazioni dettagliate	2	<b>11.5</b>	<b>Carichi consentiti per moduli con telaio Solrif®</b>	<b>15</b>
2.2	Contatto	2	<b>11.6</b>	<b>Livelli di carico</b>	<b>15</b>
2.3	Copyright	2	<b>11.7</b>	<b>Schemi di montaggio per moduli con telaio standard</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>Indice</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>Per l'utente: Operazioni di manutenzione</b>	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>Spiegazione delle indicazioni di sicurezza</b>	<b>4</b>	<b>12.1</b>	<b>Ispezione</b>	<b>22</b>
4.1	Avvertenze e indicazioni nella guida	4	<b>12.2</b>	<b>Verifica</b>	<b>22</b>
4.2	Indicazioni sui moduli	4	<b>12.3</b>	<b>Dettagli delle ispezioni</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>Informazioni generali su questa guida</b>	<b>4</b>	<b>12.4</b>	<b>Pulizia</b>	<b>22</b>
5.1	Informazioni dettagliate per installatori e progettisti	4	<b>12.5</b>	<b>Riparazione</b>	<b>24</b>
5.2	Riferimenti per l'utente	4	<b>13</b>	<b>Per l'utente: messa fuori servizio</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>Gestione dei moduli fotovoltaici aleo</b>	<b>5</b>	<b>13.1</b>	<b>Misure precauzionali</b>	<b>25</b>
6.1	Utilizzo conforme	5	<b>13.2</b>	<b>Smaltimento</b>	<b>25</b>
6.2	Protezione personale	5	<b>13.3</b>	<b>Smaltimento dei moduli aleo solar immessi in Italia da aleo solar Distribuzione Italia Srl</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>Trasporto</b>	<b>6</b>			
<b>8</b>	<b>Operazioni preliminari all'installazione</b>	<b>7</b>			
8.1	Movimentazione dei moduli fotovoltaici aleo	7			
8.2	Misure precauzionali	7			
8.3	Tutela della salute	8			
<b>9</b>	<b>Installazione meccanica</b>	<b>9</b>			
9.1	Orientamento nel montaggio dei moduli	9			
9.2	Misure precauzionali	9			
9.3	Tipi di montaggio non idonei	9			
9.4	Distanze	9			
9.5	Prescrizione sulle chiusure ermetiche	10			
9.6	Spazio libero sotto i moduli	10			
9.7	Ombreggiamento	10			
<b>10</b>	<b>Installazione elettrica</b>	<b>11</b>			
10.1	Connettori	11			
10.2	Posa dei cavi di stringa	11			
10.3	Collegamento equipotenziale (messa a terra) dei telai dei moduli	12			
10.4	Protezione contro le scariche elettriche	13			
10.5	Collegamento in parallelo e in serie	13			
<b>11</b>	<b>Informazioni dettagliate sul montaggio meccanico</b>	<b>14</b>			
11.1	Disposizione dei profili di montaggio	14			

## 4 Spiegazione delle indicazioni di sicurezza



Questo è il simbolo di avviso di pericolo. Nella presente guida viene utilizzato in varie versioni per segnalare un possibile pericolo di lesioni fisiche.

### 4.1 Avvertenze e indicazioni nella guida

Le indicazioni di pericolo sono strutturate come segue:

**Tipo e fonte del pericolo: possibili conseguenze in caso di inosservanza.**

- Misure o divieti per evitare il pericolo

 **PERICOLO!**

**PERICOLO** indica una situazione di imminente pericolo che, se non prevenuta, può provocare lesioni gravi, anche mortali.

---

I simboli di avvertimento e prudenza si distinguono per:

**Tipo e fonte del pericolo: possibili conseguenze in caso di inosservanza.**

- Misure o divieti per evitare il pericolo

 **AVVERTENZA!**

**AVVERTENZA** indica una situazione di potenziale pericolo che, se non prevenuta, può provocare lesioni gravi, anche mortali.

 **ATTENZIONE!!**

**ATTENZIONE** indica una situazione di potenziale pericolo che, se non prevenuta, può provocare lesioni lievi o moderate.

---

**AVVISO**

**AVVISO** nel manuale indica una possibile situazione di pericolo che, se non evitata, può causare danni materiali.

## 4.2 Indicazioni sui moduli

Sui moduli è apposto il seguente simbolo:



La presenza di questo simbolo anche su un'etichetta di avvertimento o pericolo del prodotto segnala un pericolo derivante da corrente o tensione elettrica che può provocare lesioni fisiche in caso di mancata osservanza delle indicazioni.

## 5 Informazioni generali su questa guida

Questa Guida all'Utilizzo è la versione 4.9 nell'edizione del 10/2022. La pubblicazione di questa guida annulla la validità di tutte le edizioni precedenti.

aleo solar è costantemente impegnata a migliorare i propri prodotti e le relative documentazioni. Si consiglia pertanto di utilizzare sempre la versione più recente. Dopo l'installazione, consegnare le presenti istruzioni d'uso all'utente, richiedendo conferma della ricezione.

### 5.1 Informazioni dettagliate per installatori e progettisti

#### 5.1.1 Informazioni sul sito web aleo solar

L'ultima versione delle istruzioni d'uso e ulteriori informazioni sono disponibili sul sito web di aleo solar: [www.aleo-solar.it](http://www.aleo-solar.it).

Si prega di fare sempre riferimento al documento più aggiornato, disponibile sul sito.

### 5.2 Riferimenti per l'utente

Per domande relative alla versione più aggiornata di questa guida, gli utenti possono rivolgersi al loro rivenditore aleo solar o direttamente ad aleo solar (v. Capitolo 2.2, "Contatto").

## 6 Gestione dei moduli fotovoltaici aleo

### 6.1 Utilizzo conforme

#### 6.1.1 Utilizzo appropriato

I moduli fotovoltaici aleo sono realizzati per produrre energia elettrica in impianti fotovoltaici fissi collegati alla rete. Per un utilizzo diverso, potrebbero essere necessari componenti aggiuntivi.

I moduli aleo possono essere installati in prossimità di stabilimenti zootecnici o vicino alla costa.

Durante l'installazione e il funzionamento devono essere osservate tutte le leggi, le disposizioni, le direttive e le norme rilevanti in materia (stato dell'arte), ecc.

#### 6.1.2 Utilizzo inappropriato

### AVVISO

- Non installare i moduli fotovoltaici aleo su veicoli né utilizzarli in applicazioni aeronautiche, spaziali o marine o al di sopra dei 2000 metri<sup>1</sup> di altitudine.
- Non utilizzare i moduli fotovoltaici aleo se esposti a irraggiamento solare concentrato o ad una forte luce artificiale. Non utilizzarli neppure se sussiste la probabilità che vengano immersi in acqua o in altre sostanze liquide o esposti al vapore.
- Evitare l'utilizzo dei moduli fotovoltaici aleo in ambienti molto sporchi.



### AVVERTENZA!

- Evitare l'uso di sostanze chimiche aggressive (ad es. erbicidi) nelle vicinanze dei moduli aleo installati.

#### 6.1.3 Informazioni specifiche sul prodotto

Le informazioni specifiche sul prodotto (ad es. la relativa scheda tecnica) possono contenere indicazioni più dettagliate.

Utilizzare i moduli fotovoltaici aleo solo per la finalità d'uso specifica indicata nelle informazioni del singolo prodotto.

I moduli aleo sono certificati per l'utilizzo in classe A secondo IEC 61730. Per i parametri elettrici consultare la scheda tecnica o l'etichetta del modulo.

In condizioni normali, i moduli fotovoltaici possono erogare una tensione e/o corrente maggiore rispetto a quanto riportato nelle condizioni di prova standard.<sup>2</sup> Di conseguenza, i valori di corrente di  $I_{SC}$  e  $U_{OC}$  contrassegnati sui moduli devono essere moltiplicati per un fattore di 1,25 quando si intendono determinare le tensioni di componenti, la dimensione dei conduttori, il dimensionamento dei fusibili e dei dispositivi all'uscita del generatore fotovoltaico.

<sup>1</sup> Secondo IEC 61215.

<sup>2</sup> Ad es. in caso di forte irraggiamento solare, bassa temperatura ambiente e riflessione della neve.

Se le informazioni contenute nella scheda tecnica differiscono da quelle riportate nelle presenti istruzioni, le informazioni della scheda tecnica hanno la precedenza.

### 6.2 Protezione personale

#### 6.2.1 Misure precauzionali di natura elettrica

### ⚠ PERICOLO!

Alte tensioni continue durante lo stoccaggio, l'installazione, il funzionamento e la manutenzione: pericolo di morte per folgorazione!

- I moduli fotovoltaici aleo devono essere installati esclusivamente da personale specializzato e qualificato, in possesso di approfondite conoscenze tecniche.

### ⚠ PERICOLO!

Generazioni di tensioni continue elevate e pericolose anche con scarso irraggiamento solare, in particolare nel caso di moduli collegati in serie: pericolo di morte per folgorazione!

- Non toccare mai, per nessun motivo, i collegamenti elettrici di un modulo fotovoltaico, anche quando il generatore fotovoltaico è stato scollegato dall'impianto

### ⚠ PERICOLO!

Generazione di archi voltaici in caso di collegamenti elettrici non eseguiti a regola d'arte: rischio di lesioni gravi o mortali conseguenti a folgorazione elettrica o ad ustioni.

- Prima di eseguire qualsiasi intervento sui componenti elettrici, scollegare il generatore fotovoltaico dall'alimentazione elettrica.

### ⚠ PERICOLO!

Contatto di parti sotto tensione con isolanti danneggiati o coperchi delle scatole di giunzione danneggiati e/o caduti: pericolo di lesioni gravi o mortali a causa di folgorazione!

- Non toccare le parti danneggiate a mani nude.
- Utilizzare indumenti protettivi e attrezzi isolati e adeguati.

### ⚠ PERICOLO!

Alte tensioni continue, anche con generatore fotovoltaico scollegato, se messo a terra: pericolo di lesioni gravi o mortali a causa di folgorazione!

- Se il circuito elettrico del generatore fotovoltaico è messo a terra, rimuovere la messa a terra prima di effettuare qualsiasi intervento elettrico sul generatore.



#### **AVVERTENZA!**

**Contatto con parti sotto tensione di strumenti non idonei o con superfici bagnate: pericolo di folgorazione!**

- Per la manutenzione di parti sotto tensione utilizzare esclusivamente attrezzi isolati e omologati.
- Lavorare in condizioni asciutte. Assicurarsi che i connettori elettrici dei moduli solari, i cablaggi e gli attrezzi impiegati siano asciutti.

- Evitare il contatto tra il lato posteriore del modulo con oggetti taglienti o appuntiti.
- Prestare particolare attenzione a non danneggiare questa pellicola.

## **7 Trasporto**

- I pannelli aleo vengono imballati e trasportati in posizione verticale, così da evitare sollecitazioni meccaniche sui moduli durante il trasporto.
- Non esporre i moduli aleo ad urti o vibrazioni eccessive durante il trasporto (es. trasporto con elicottero)

## **AVVISO**

Lavorare con una squadra composta da due persone in modo che, se necessario, una persona possa aiutare l'altra in caso di lesioni. Il motivo è che i moduli producono tensione non appena la luce li colpisce, anche non direttamente. Di conseguenza, parti dell'impianto sono praticamente sempre sotto tensione durante il giorno.

### **6.2.2 Misure precauzionali di natura meccanica**



#### **AVVERTENZA!**

**Il vetro dei moduli può scoppiare, rompersi o scheggiarsi: pericolo di lesioni!**

- Non calpestare né sedersi mai sui moduli solari.
- Evitare colpi ed urti sulla superficie, i bordi e gli spigoli dei pannelli fotovoltaici.



#### **AVVERTENZA!**

**Parti conduttrici esposte a causa del vetro danneggiato: pericolo di folgorazione!**

- Utilizzare esclusivamente moduli con isolamento privo di difetti.



#### **ATTENZIONE!**

**Bordi di vetro affilati o frammenti di vetro volanti: pericolo di lesioni!**

- Indossare sempre dispositivi di protezione idonei (ad es. guanti e occhiali protettivi).
- In caso di moduli in laminato (i.e. privi di telaio), prestare particolare attenzione ai bordi e agli angoli dei pannelli in vetro.



#### **AVVERTENZA!**

**Pellicola isolante lato posteriore danneggiata: pericolo di folgorazione e di ustione!**

## 8 Operazioni preliminari all'installazione

### 8.1 Movimentazione dei moduli fotovoltaici aleo

#### 8.1.1 Stoccaggio dei moduli

- Moduli con telaio
- Moduli imballati in cartoni:

#### AVVISO

- Conservare i moduli fotovoltaici aleo imballati in cartoni in posizione verticale. Assicurarsi che ogni modulo disponga di una superficie di supporto sufficiente.
- Evitare assolutamente di impilare i bancali poiché ciò può causare danni ai moduli.
- Conservare i moduli in un luogo asciutto. L'imballaggio non è impermeabile.
- Stoccare i moduli ad una temperatura ambiente non superiore a 40 °C.
- Moduli singoli:

#### AVVISO

- Conservare i singoli moduli fotovoltaici aleo esclusivamente in verticale su supporti a cuneo con imbottitura adeguata. Utilizzare protezioni adeguate anche tra i singoli moduli.
- Evitare di impilare i singoli moduli, così come i pallet su cui sono caricati.
- Conservare i moduli in un luogo asciutto.
- Stoccare i moduli ad una temperatura ambiente non superiore a 40 °C.

#### 8.1.2 Estrazione dei moduli dall'imballo

- Moduli con telaio

#### AVVISO

- Posizionare il bancale inclinato servendosi di una base d'appoggio (ad es. con una trave, altezza ca. 10 cm per 5° di inclinazione) in modo da alzare il punto d'apertura sul lato anteriore del cartone. In questo modo i moduli nel cartone si appoggiano indietro e risultano più facili da estrarre.
- Per inclinare i cartoni impiegare una base d'appoggio che sorregga l'intero lato del pallet (ad es. una trave). In questo modo i moduli nel cartone sono sorretti per l'intera larghezza.
- Estrarre i moduli solo da questo lato.
- Effettuare l'operazione possibilmente in due persone.

- Osservare anche le istruzioni di disimballaggio riportate sulla scatola dei moduli.

#### 8.1.3 Verifica dei moduli

#### AVVISO

- Prima dell'installazione, verificare l'integrità di ogni singolo modulo fotovoltaico aleo. Prestare particolare attenzione ai possibili danni al vetro anteriore e alle pellicole isolanti posteriori.
- Prestare attenzione anche a possibili danni all'isolamento dei cavi, connettori e scatole di giunzione.
- In caso di danni, è necessario contattare immediatamente il fornitore o l'impresa di trasporti.
- I tappetini in sughero posti sul lato posteriore della cornice o gli strati di cartone inseriti tra i moduli sono utilizzati per distanziare i pannelli l'uno dall'altro durante il trasporto e vanno rimossi prima dell'installazione.

#### 8.1.4 Trasporto dei moduli nel luogo di montaggio

- Moduli con telaio

#### AVVISO

- Trasportare sempre i moduli fotovoltaici aleo in due persone. Afferrare i moduli dai lati lunghi.
- Durante il trasporto dei singoli moduli, evitare di esercitare trazione o pressione sulla scatola di giunzione e sui cavi.

### 8.2 Misure precauzionali

#### PERICOLO!

Durante l'installazione su tetti o altri luoghi rialzati sussiste il rischio di caduta di oggetti: pericolo di lesioni gravi o mortali!

- Prima di iniziare le opere di installazione, recintare l'area di pericolo per impedirne l'accesso a persone e animali. Allontanare, per quanto possibile, tutti gli oggetti dall'area di pericolo.

#### PERICOLO!

Generazione di archi elettrici in caso di collegamenti elettrici non eseguiti a regola d'arte: lesioni gravi o mortali a causa di folgorazione o in seguito a gravi ustioni!

- Scollegare il generatore fotovoltaico dall'alimentazione elettrica prima di eseguire interventi sui componenti elettrici dello stesso.

#### PERICOLO!

**Alte tensioni continue, anche con generatore fotovoltaico scollegato, se messo a terra: pericolo di lesioni gravi o mortali a causa di folgorazione!**

- Quando il circuito elettrico del generatore fotovoltaico è messo a terra, rimuovere la messa a terra prima di effettuare interventi elettrici sul generatore.



**AVVERTENZA!**

**Parti in tensione esposte in caso di moduli danneggiati: pericolo di folgorazione!**

- Per l'installazione dell'impianto fotovoltaico utilizzare esclusivamente componenti in perfette condizioni. Non installare moduli solari con danni visibili al vetro, alla pellicola isolante del lato posteriore o all'isolamento dei connettori elettrici.



**AVVERTENZA!**

**Contatto di parti sotto tensione con attrezzi non idonei o con superfici bagnate: pericolo di folgorazione!**

- Durante l'installazione o la manutenzione di parti sotto tensione utilizzare esclusivamente attrezzi isolati e omologati.
- Lavorare in condizioni asciutte. Assicurarsi che i connettori elettrici dei moduli solari, i cavi utilizzati durante l'installazione e gli attrezzi impiegati siano asciutti.

### **8.3 Tutela della salute**



**ATTENZIONE!**

**Pericolo di scivolamento dovuto a vento, umidità, neve o ghiaccio: pericolo di lesioni a causa di caduta o collisione con oggetti!**

- Evitare di lavorare con condizioni meteorologiche sfavorevoli, come vento forte o precipitazioni.
- Evitare anche di lavorare in presenza di ghiaccio o neve sul luogo dell'installazione.
- Indossare l'equipaggiamento di sicurezza richiesto o consigliato dalle normative locali, quali elmetti di protezione, scarpe antinfortunistiche con soles di gomma, occhiali protettivi, guanti o sistemi anticaduta.



**ATTENZIONE!**

**Parti dei moduli estremamente calde in caso di intenso irraggiamento solare: pericolo di ustioni!**

- Proteggersi dalle ustioni indossando guanti e indumenti idonei.

## 9 Installazione meccanica

### 9.1 Orientamento nel montaggio dei moduli

#### 9.1.1 Montaggio verticale

In caso di montaggio verticale, montare i moduli in modo che la scatola di giunzione sia rivolta verso l'alto e i cavi siano rivolti verso il suolo.

#### 9.1.2 Montaggio in posizione orizzontale (per moduli X61, X63, X81, X83 e P23)

In caso di montaggio orizzontale, montare i moduli in modo che le aperture di uscita dei cavi sui moduli o le loro scatole di giunzione si trovino all'interno del generatore fotovoltaico (vedi fig. 1). Evitare di installare i moduli con le scatole di giunzione rivolte verso il perimetro esterno al fine di minimizzare l'effetto di condizioni ambientali come vento e/o pioggia.

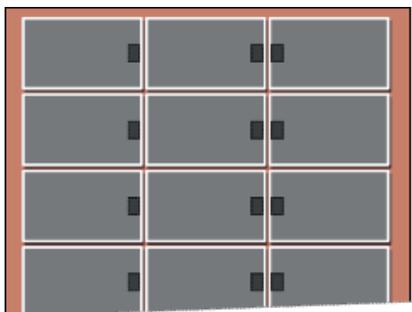


Fig. 1 Posizione consigliata delle scatole di giunzione in caso di montaggio orizzontale (rivolto verso il centro del generatore)

#### 9.1.3 Inclinazione

Inclinare la superficie dei moduli di almeno 10° rispetto all'orizzonte in modo che le precipitazioni possano consentire un'autopulizia dei moduli. Per un'autopulizia ottimale, aleo solar consiglia un angolo di incidenza di almeno 15° rispetto all'asse orizzontale. Nel caso di installazioni su tetto piano si consiglia di utilizzare il nostro modulo senza telaio.

### 9.2 Misure precauzionali

#### AVVISO

- Non praticare nessun foro aggiuntivo nel telaio dei moduli fotovoltaici aleo.

### 9.3 Tipi di montaggio non idonei

#### AVVISO

- Non fissare mai i moduli per mezzo di chiodi. La vibrazione risultante può causare microfratture e perdite di rendimento ed invalidare la garanzia.
- Non saldare mai i moduli. Le temperature generate possono causare delaminazione, microfratture e perdite di rendimento oltre ad invalidare la garanzia.

### 9.4 Distanze

#### 9.4.1 Distanze tra i moduli con telaio standard

#### AVVISO

- Montare i moduli rispettando un interspazio minimo. In questo modo si evita la generazione di sollecitazioni meccaniche dovute alla dilatazione termica.
- In caso di montaggio distanziato, lasciare un interspazio minimo di 5 mm o più tra i singoli telai dei moduli.
- In caso di montaggio accostato, prevedere un giunto di dilatazione di 30 mm al massimo ogni 7 m.

aleo solar consiglia il montaggio distanziato. Osservare anche le informazioni del produttore del sistema di montaggio, poiché possono prevedere distanze superiori.

#### 9.4.2 Luce sotto i moduli

- Distanza minima

#### AVVISO

##### Montaggio su tetto o a terra

- Per garantire una corretta aerazione dei moduli fotovoltaici aleo, assicurarsi che vi sia una luce di almeno 4 cm tra il bordo posteriore del telaio dei moduli e la superficie di montaggio (ad es. tegole del tetto).

##### Montaggio integrato nel tetto

- Mantenere una distanza adeguata, ad es. dalla vasca del sistema di montaggio. Assicurare inoltre un'adeguata aerazione del colmo, ad es. tramite un colmo ventilato.

- Distanza massima

#### AVVISO

- L'apertura massima consentita viene stabilita dalle norme del paese di installazione. Tale valore è necessario per dimensionare l'installazione in base alla stima dell'azione del vento e del risucchio.
- La luce massima effettiva di un'installazione viene determinata dalla sottostruttura impiegata. Assicurarsi che la sottostruttura rispetti la distanza consentita.

## 9.5 Prescrizione sulle chiusure ermetiche

### AVVISO

- Evitare di chiudere ermeticamente lo spazio tra i moduli fotovoltaici aleo e la loro superficie di montaggio.
- Un funzionamento all'asciutto e al fresco può influire positivamente sulle prestazioni di un modulo fotovoltaico aleo nonché sulla durata utile del modulo stesso.
- Anche nel caso di un montaggio integrato nel tetto occorre garantire una buona retro-ventilazione per ridurre al minimo le perdite imputabili ad una temperatura più elevata dei moduli. Assicurare inoltre un'adeguata ventilazione del colmo, impiegando ad es. un colmo ventilato.

## 9.6 Spazio libero sotto i moduli

### AVVISO

- Mantenere lo spazio sotto i moduli completamente libero da oggetti. Questo consente di evitare danni alla pellicola isolante posteriore e alla scatola di giunzione.
- Assicurarsi che nello spazio sotto il modulo non sporgano pezzi acuminati o elementi conduttori (ad es. viti o chiodi).
- Se possibile, adottare misure per evitare che corpi estranei (ad es. neve, ghiaccio, foglie, rami) possano scivolare dietro i moduli.

## 9.7 Ombreggiamento

### 9.7.1 Evitare l'ombreggiamento

#### AVVISO

- Evitare l'ombreggiamento dei moduli solari. Questo vale in particolare anche per le ombre proiettate da piccoli oggetti circostanti, come antenne o parafulmini.
- Se nel corso della giornata o dell'anno nell'ubicazione scelta si verifica l'ombreggiamento sistematico da parte di oggetti circostanti e non si ha la possibilità di modificarlo, allora:
  - prendere in considerazione un'ubicazione diversa oppure
  - considerare solo la parte non ombreggiata dell'ubicazione del generatore fotovoltaico.

### 9.7.2 Effetti dell'ombreggiamento

#### AVVISO

Anche l'ombreggiamento di un singolo modulo o cella solare può compromettere sensibilmente la potenza dell'impianto fotovoltaico.

Se l'ombra cade su singoli moduli solari di un generatore fotovoltaico o su singole celle solari di un modulo solare, le parti in ombra non producono più energia elettrica o ne producono meno. Questo può ripercuotersi sul rendimento di un'intera stringa di moduli e quindi dell'intero generatore.

Inoltre, l'ombreggiamento fa sì che le celle coinvolte siano attraversate dalla corrente generata da altre celle solari presenti nel modulo.

Questo effetto può causare un surriscaldamento delle celle ombreggiate e in certi casi estremi può generare il rischio di incendio.

Un ombreggiamento prolungato o sistematico può causare perdite di rendimento considerevoli. A lungo termine può inoltre portare ad un invecchiamento accelerato e quindi a perdite di potenza o guasti del generatore fotovoltaico. Occorre pertanto evitare situazioni di ombreggiamento come quelle descritte, ad es. dovute a parti dell'edificio, all'ora del giorno o della stagione (soprattutto in inverno), al fine di ottimizzare il rendimento e la durata utile del proprio impianto.

### 9.7.3 Dispositivi di protezione dei moduli

I moduli fotovoltaici aleo sono dotati di elementi di bypass che in caso di ombreggiamento limitano l'innalzamento di temperatura, causato dal consumo interno di energia, a valori non critici, proteggendo così il modulo. Evitare un ombreggiamento sistematico anche perché gli elementi di bypass non devono essere utilizzati con un carico regolare e prolungato.

## 10 Installazione elettrica

### 10.1 Connettori



#### AVVERTENZA!

Connettori incompatibili o non idonei possono surriscaldarsi: pericolo di incendio!

- Collegare tra loro esclusivamente connettori dello stesso tipo e dello stesso produttore.
- Evitare di collegare connettori di tipo diverso o di produttori diversi, anche se:
  - l'accoppiamento è possibile,
  - i connettori hanno la stessa denominazione di base (ad es. "MC4") o
  - sono definiti "compatibili".

I relativi dettagli sono riportati nei due capitoli seguenti.

#### 10.1.1 Connettori dei moduli

I diversi tipi di moduli possono essere dotati dei seguenti connettori:

- Multicontact® MC4 originale (con bloccaggio)<sup>3</sup>,
- PV-JM601 (con bloccaggio).

Il connettore specifico è riportato nella scheda tecnica del modulo.

#### 10.1.2 Caratteristiche dei connettori

##### AVVISO

- **Connettori originali Multicontact® MC4:**

Collegare i connettori Multicontact® MC4 originali esclusivamente con connettori Multicontact® MC4 originali.

- **Connettori PV-JM601:**

Collegare i connettori PV-JM601 esclusivamente a connettori PV-JM601.

#### 10.1.3 Sostituzione dei connettori

All'occorrenza è possibile rimuovere il connettore di un modulo e collegare un altro connettore approvato da aleo (vedi capitolo 9.1.2). Lo smontaggio e montaggio a regola d'arte con attrezzi omologati e secondo le indicazioni dei produttori dei connettori, potrà beneficiare della garanzia del produttore.

<sup>3</sup> Norma attuale per i cavi DC: EN 50618

<sup>4</sup> Norma attuale per i cavi DC: EN 50618.

<sup>5</sup> Alcuni paesi richiedono raggi di curvatura maggiori, ad esempio negli Stati Uniti si esige un diametro del conduttore 8 volte superiore (NEC Codebook 2011).

### 10.2 Posa dei cavi di stringa



#### ATTENZIONE!

Deterioramento delle scatole di giunzione a causa di contatto con cavi di collegamento non idonei: pericolo di incendio!

- Utilizzare esclusivamente cavi di collegamento certificati secondo la normativa attualmente vigente.<sup>4</sup>

##### AVVISO

- Durante il montaggio, evitare carichi a trazione e a compressione sulla scatola di giunzione.
- Evitare anche carichi a trazione eccessivi sui connettori già collegati.

##### AVVISO

- Piegarne i cavi dei connettori ad almeno 4 cm dall'uscita del cavo dai connettori.
- Piegarne i cavi anche sulla scatola di giunzione ad almeno 4 cm dal punto di uscita del cavo.

Questo consente di mantenere l'impermeabilità all'uscita del cavo.

Osservare le disposizioni per la posa dei rispettivi tipi di cavo.

Disporre tutte le linee in modo che:

- vengano rispettati i raggi di piegatura minimi (ad es. 5 volte il diametro del cavo<sup>5</sup>),
- si eviti la vicinanza a bordi e angoli taglienti ed in tal caso che i cavi siano protetti in modo adeguato,
- non ci siano cavi tra il retro del modulo e la struttura di montaggio,
- si dispongano i cavi al riparo dalla luce solare diretta e dalle intemperie,
- si fissino i cavi con fascette resistenti ai raggi UV<sup>6</sup> o altri fissaggi adeguati che proteggano l'isolamento dei cavi,
- si riducano al minimo gli effetti di un fulmine. I cavi di stringa dei moduli devono essere disposti ad una distanza minima l'uno dall'altro.

<sup>6</sup> Per l'applicazione delle fascette serracavo impiegare utensili adeguati che completino l'operazione di fissaggio con una forza ridotta e definita. Evitare di utilizzare fascette e attrezzi che possano serrare o danneggiare l'isolamento dei cablaggi durante il fissaggio.

## 10.2.1 Protezione dagli agenti atmosferici

### AVVISO

- Posare i cavi in modo che escano dalla scatola di giunzione dal basso. In questo modo si evita che l'acqua scorra lungo i cavi e che si raccolga all'uscita dei cavi della scatola di giunzione.
- In caso di montaggio orizzontale dei moduli, posare i cavi formando una U lontano dalla scatola di giunzione (vedi fig. 2).
- In caso di montaggio verticale non sono necessarie ulteriori misure.

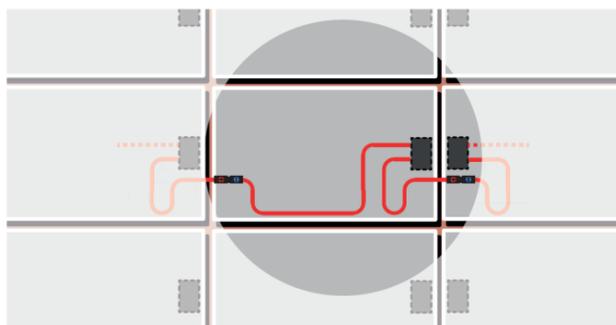


Fig. 2 Disposizione dei cavi a U sulla scatola di giunzione in caso di montaggio orizzontale

Posare i cavi con cura per proteggerli da danni dovuti a:

- agenti atmosferici diretti come precipitazioni atmosferiche,
- movimenti e spostamenti (ad es. dovuti al vento),
- agenti atmosferici indiretti, come ad es. neve o ghiaccio, che possono ammassarsi dietro ai moduli e
- deterioramento dell'isolamento dovuta ai movimenti dei cavi (ad es. a causa del vento o del ghiaccio).

## 10.3 Collegamento equipotenziale (messa a terra) dei telai dei moduli

### AVVISO

- Prescrizioni locali possono prevedere un collegamento equipotenziale di protezione (messa a terra).
- Per il collegamento equipotenziale di protezione è indispensabile realizzare un collegamento elettrico sicuro tra il telaio del modulo e il potenziale di terra o la sottostruttura messa a terra.
- Osservare anche le indicazioni e le raccomandazioni dei produttori di inverter e delle compagnie di assicurazione.
- I telai dei moduli sono in alluminio. Per il montaggio meccanico su altri materiali, adottare misure adeguate ad evitare la corrosione galvanica, come ad esempio un rivestimento.

Il collegamento equipotenziale di protezione ha un compito diverso da quella della protezione contro le scariche

atmosferiche. Tale protezione può essere necessaria in aggiunta al collegamento equipotenziale di protezione.

## RACCOMANDAZIONE

- aleo solar consiglia di collegare i telai dei moduli al cosiddetto collegamento equipotenziale di protezione (comunemente definito anche messa a terra). Ciò permette di ridurre il rischio di scosse elettriche in caso di danno o errori di installazione.
- aleo solar consiglia di mettere a terra i telai dei moduli singolarmente, in modo che gli altri pannelli rimangano protetti anche se si rimuove un singolo modulo dall'impianto fotovoltaico.
- È possibile realizzare la messa a terra con il montaggio a morsetto o a vite, oppure utilizzando i fori di messa a terra.
- Per la messa a terra è necessario attenersi alle istruzioni di montaggio del produttore della sottostruttura
- È possibile collegare a terra il telaio del modulo tramite una connessione a vite. Si tratta di un'equalizzazione diretta del potenziale. A tale scopo, i telai dei moduli hanno su ogni lato lungo, vicino all'angolo, due fori di messa a terra, contrassegnati da questo simbolo:



Negli impianti integrati, usate esclusivamente i fori di messa a terra per collegamenti equipotenziali.

Prestare inoltre attenzione alle seguenti informazioni:

- Il diametro del foro di messa a terra è 4,35 (±0,2) mm; lo spessore del telaio è 1,5 mm.

Utilizzare viti autoallineanti a taglio e una rondella dentata (entrambe in acciaio inox) per garantire un contatto sicuro tra la vite e il capocorda ad anello. Le viti non devono potersi allentare.

Per moduli ad integrazione totale con cornice Solrif® s'invita a consultare le istruzioni di montaggio della Ernst Schweizer AG Metallbau, reperibili sul sito della Ernst Schweizer o sul sito aleo all'indirizzo: [www.aleo-solar.en](http://www.aleo-solar.en).

Il collegamento equipotenziale di protezione ha un compito diverso da quello della protezione contro le scariche atmosferiche. Tale protezione può essere necessaria in aggiunta al collegamento equipotenziale di protezione.

## 10.4 Protezione contro le scariche elettriche



### AVVERTENZA!

Protezione contro le scariche atmosferiche mancante o insufficiente: pericolo di incendio o di folgorazione!

- Far eseguire la progettazione nonché l'installazione della protezione contro le scariche atmosferiche esterna ed eventualmente interna sempre da personale esperto qualificato.
- Il collegamento dell'impianto di protezione da scariche atmosferiche deve utilizzare propri dispersori verso terra. In questo modo viene garantita la sicurezza e l'affidabilità sia della protezione contro le scariche atmosferiche sia dell'impianto fotovoltaico.
- Non utilizzare mai i telai dei moduli o il loro collegamento equipotenziale di protezione (messa a terra) come parti integranti attive della protezione contro le scariche atmosferiche (ad es. come dispersori della corrente del fulmine).

### AVVISO

L'unica finalità della messa a terra del telaio del modulo è il suo collegamento equipotenziale di protezione con la struttura di fissaggio.

## 10.5 Collegamento in parallelo e in serie

I moduli FV dello stesso tipo possono essere installati in parallelo. I moduli FV di questa serie sono concepiti principalmente per il collegamento in serie.

- In caso di collegamento in parallelo, utilizzare solo moduli FV dello stesso tipo e potenza. Se necessario, adottare misure per la protezione da sovracorrente (ad es. fusibile di stringa). Non superare mai l'intensità massima di corrente inversa dei moduli fotovoltaici indicata. Numero massimo di stringhe di moduli che possono essere collegate in parallelo:  $2 \text{ (potenza nominale fusibili / (corrente di corto circuito} \times 1,25) + 1)$ .
- Assicurarsi che solo i moduli FV con la stessa intensità di corrente ( $I_{MPP}$ ) siano collegati in serie e che le tensioni delle stringhe collegate in parallelo siano le stesse. Non superare mai la massima tensione di sistema consentita dei moduli fotovoltaici anche a basse temperature. Numero massimo di moduli che possono essere collegati in serie:  $\text{tensione massima di sistema / (tensione a vuoto} \times 1,25)$ , tenendo conto del coefficiente di temperatura.
- Accertarsi che il numero e il collegamento dei moduli fotovoltaici corrispondano ai valori elettrici prescritti dagli apparecchi collegati all'impianto fotovoltaico, ad es. i valori massimi di ingresso dell'inverter.
- Accertarsi che la polarità sia corretta.

## 11 Informazioni dettagliate sul montaggio meccanico

### 11.1 Disposizione dei profili di montaggio

#### 11.1.1 Disposizione consentita

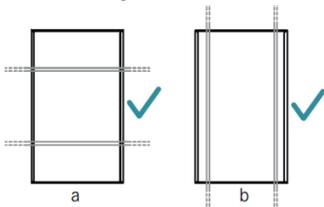


Fig. 3 Disposizione consentita dei profili di montaggio

a, b: profili paralleli per il fissaggio

#### 11.1.2 Disposizione non consentita

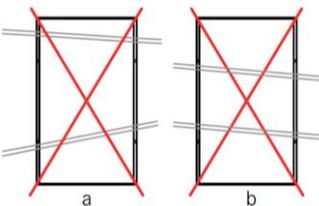


Fig. 4 Disposizione non consentita dei profili di montaggio

a: profili non paralleli

b: profili non paralleli né perpendicolari rispetto ai bordi dei moduli

### 11.2 Fissaggio con morsetti dei moduli a telaio standard

#### 11.2.1 Disposizione dei morsetti

- Disposizione consentita

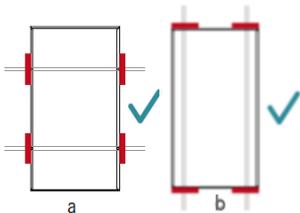


Fig. 5 Disposizione consentita dei morsetti

a: fissaggio simmetrico sul lato lungo

b: fissaggio sia sul lato corto che su quello lungo.

- Disposizione non consentita

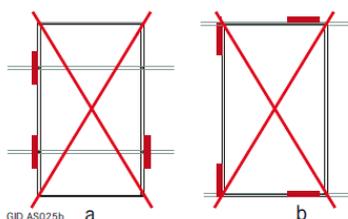


Fig. 6 Disposizione non consentita dei morsetti su moduli con telaio (1)

a: morsetto mancante

b: fissaggio sia sul lato corto che su quello lungo

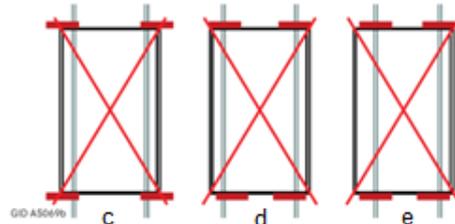


Fig. 7 Disposizione non consentita dei morsetti (2)

c: morsetti sporgenti

d: i morsetti opposti hanno una distanza diversa dal bordo del modulo

e: fissaggio asimmetrico sul lato corto

#### 11.2.2 Dimensioni dei morsetti

Osservare le seguenti indicazioni relative alla lunghezza e alla profondità dei morsetti.

- Lunghezza e profondità dei fissaggi

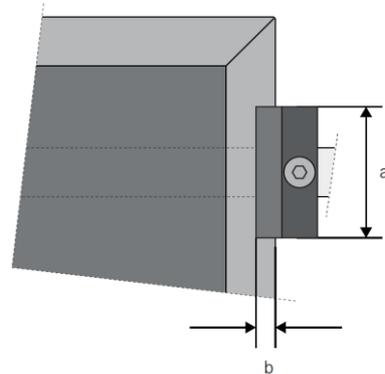


Fig. 8 Definizione di lunghezza e profondità dei morsetti per moduli con telaio

a: lunghezza dei morsetti

b: profondità dei morsetti

### AVVISO

- La lunghezza minima necessaria di un morsetto fissaggio (parallelo rispetto al lato del telaio) è di 30 mm.
- La profondità minima necessaria di un fissaggio (perpendicolare rispetto al lato del telaio) è 3 mm.
- aleo solar consiglia una profondità di fissaggio di 5 mm.
- A seconda delle condizioni generali (ad es. inclinazione del montaggio, carico di pressione o tolleranze della sottostruttura) può essere necessaria una superficie minima maggiore per ogni morsetto di fissaggio.
- Osservare le indicazioni dei produttori dei morsetti.

### 11.2.3 Coppia di serraggio per il fissaggio con morsetti

Serrare le viti dei morsetti "a mano". Utilizzare un avviatore automatico, quindi impostare una coppia di serraggio massima adeguata. Per maggiori informazioni consultare la documentazione del produttore della sottostruttura.

### 11.2.4 Fissaggio con viti

I moduli aleo della serie X-line (X61, X63, X81 e X83) e P23 hanno un foro di 9 mm. Utilizzare viti M8.

Con viti M8 in acciaio inossidabile utilizzare una coppia di serraggio massima di 24 Nm.<sup>7</sup>

I moduli aleo della serie LEO (L62 e L64) anche nella versione LEO Black (L82 e L84) hanno un foro allungato di 6,5 x 16 mm. Utilizzare viti M6.

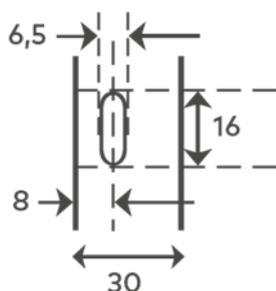


Fig. 1 Disegno del foro lungo nei pannelli della serie LEO (spessore cornice 40 mm)

Con viti M6 in acciaio inossidabile utilizzare una coppia di serraggio massima di 9,9 Nm.<sup>8</sup>

### 11.3 Montaggio ad incasso

Osservare le indicazioni del produttore del sistema di montaggio. Per il collegamento equipotenziale di protezione utilizzare i fori per la messa a terra.

È possibile ricorrere al montaggio accostato (vedi anche il cap. 8.4.1: "Distanze tra i moduli con telaio standard"), tuttavia aleo solar consiglia il montaggio distanziato.

### 11.4 Carichi consentiti per moduli con telaio Solrif<sup>®</sup>

Montare i moduli Solrif<sup>®</sup> esclusivamente con il sistema di montaggio Solrif<sup>®</sup>.

Attenersi alle istruzioni Schweizer per questo tipo di montaggio. Le istruzioni sono disponibili sul sito web dell'azienda Ernst Schweizer AG Metallbau oppure sul sito web aleo: [www.aleo-solar.it](http://www.aleo-solar.it).

### 11.5 Livelli di carico

Un carico può essere sia a pressione che a trazione. I carichi da neve e vento da tenere in considerazione nel luogo di installazione dei moduli si suddividono in tre livelli. I valori indicati di seguito presuppongono un montaggio adeguato (vedi anche il cap. 11.7: "Schemi di montaggio per moduli con telaio standard").

#### 11.5.1 Carichi consentiti per moduli con telaio standard da 42 mm

Livello di carico	Pressione consentita	Trazione consentita
Livello di carico I	2400 Pa	2400 Pa
Livello di carico II	3900 Pa	2400 Pa
Livello di carico III	5400 Pa	2400 Pa
Livello di carico IV	8000 Pa	5400 Pa

#### 11.5.2 Carichi consentiti per moduli con telaio standard da 35 mm

Livello di carico	Pressione consentita	Trazione consentita
Livello di carico I	1400 Pa	1400 Pa
Livello di carico II	3900 Pa	2400 Pa
Livello di carico III	5400 Pa	2400 Pa

#### 11.5.3 Carichi consentiti per moduli con telaio standard da 40 mm

Livello di carico	Pressione consentita	Trazione consentita
Livello di carico I	1600 Pa	1600 Pa
Livello di carico II	2400 Pa	2400 Pa
Livello di carico III	5400 Pa	2400 Pa
Livello di carico IV	8100 Pa	3600 Pa

<sup>7</sup> Si applica per le viti non lubrificate con filettatura metrica e classe di resistenza 8.8 (carico di rottura minimo 29,2 kN).

<sup>8</sup> Si applica per le viti non lubrificate con filettatura metrica e classe di resistenza 8.8 (carico di rottura minimo 29,2 kN).

#### 11.5.4 Carico neve

### AVVISO

Per i moduli X61, X63, X81, X83 e P23:

A partire da un carico neve di **3900 Pa** è necessario adottare misure adeguate ad evitare che i carichi neve in scioglimento non danneggino il telaio inferiore del modulo. Le possibili misure sono: morsetto da neve o supporto modulo, al centro della parte inferiore del telaio.



### ATTENZIONE!

Queste misure devono servire solo come supporto del telaio e non come ulteriore punto di fissaggio. I morsetti che fissano il telaio non sono quindi adatti a questo scopo!

A partire da un carico neve di 3900 Pa, aleo consiglia il montaggio orizzontale dei moduli con fissaggio sul lato lungo.

## 11.6 Schemi di montaggio per moduli con telaio standard

### 11.6.1 Modulo X63, X83

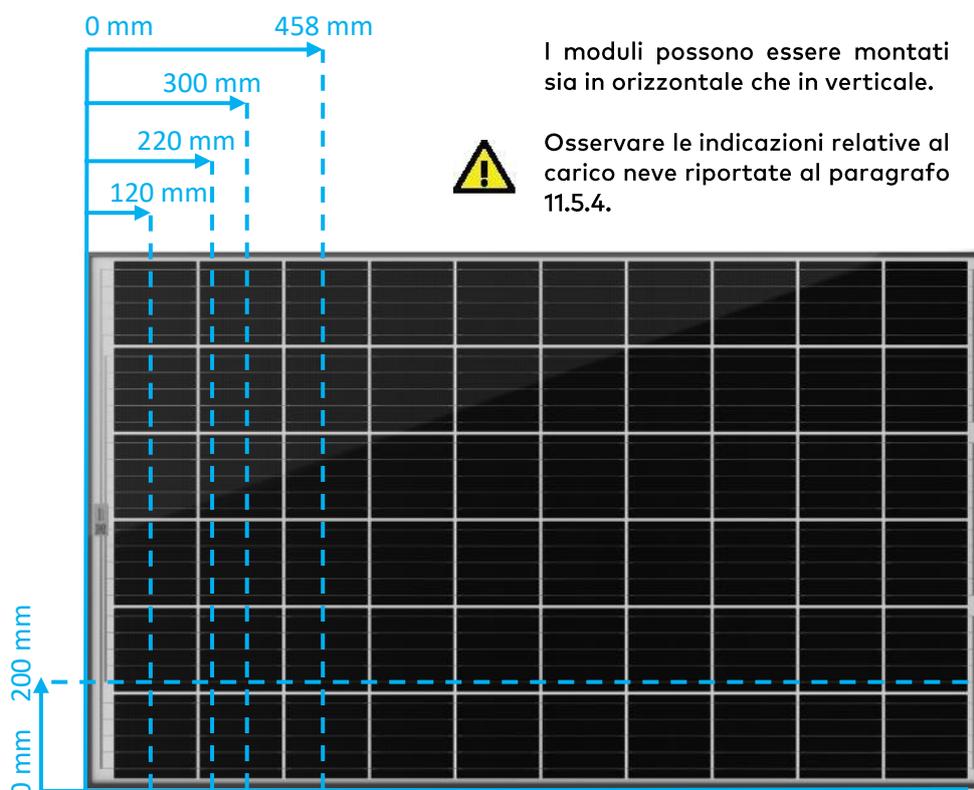


Fig. 9 Montaggio del modulo X63/ X83 con morsetti

	Zona di bloccaggio	Livello di carico	Carico a pressione consentito (carico di prova)	Carico a trazione consentito (carico di prova)
<b>Bloccaggio lato lungo</b>	0 mm – 458 mm	Livello di carico I	2400 Pa	2400 Pa
	120 mm – 458 mm	Livello di carico II	3900 Pa	2400 Pa
	220 mm – 458 mm	Livello di carico III	5400 Pa	2400 Pa
	220 mm – 300 mm	Livello di carico IV	8000 Pa	5400 Pa
<b>Bloccaggio lato corto</b>	0 mm – 200 mm	Livello di carico I	2400 Pa	2400 Pa

Tabella delle aree di montaggio Bloccaggio per X63, X83

	Livello di carico	Carico a pressione consentito (carico di prova)	Carico a trazione consentito (carico di prova)
<b>Sistema di inserimento lato lungo</b>	Livello di carico II	3900 Pa	2400 Pa
<b>Sistema di inserimento lato corto</b>	Livello di carico I	2400 Pa	2400 Pa

Tabella sistema di inserimento per X63, X83

## 11.6.2 Modulo X61, X81

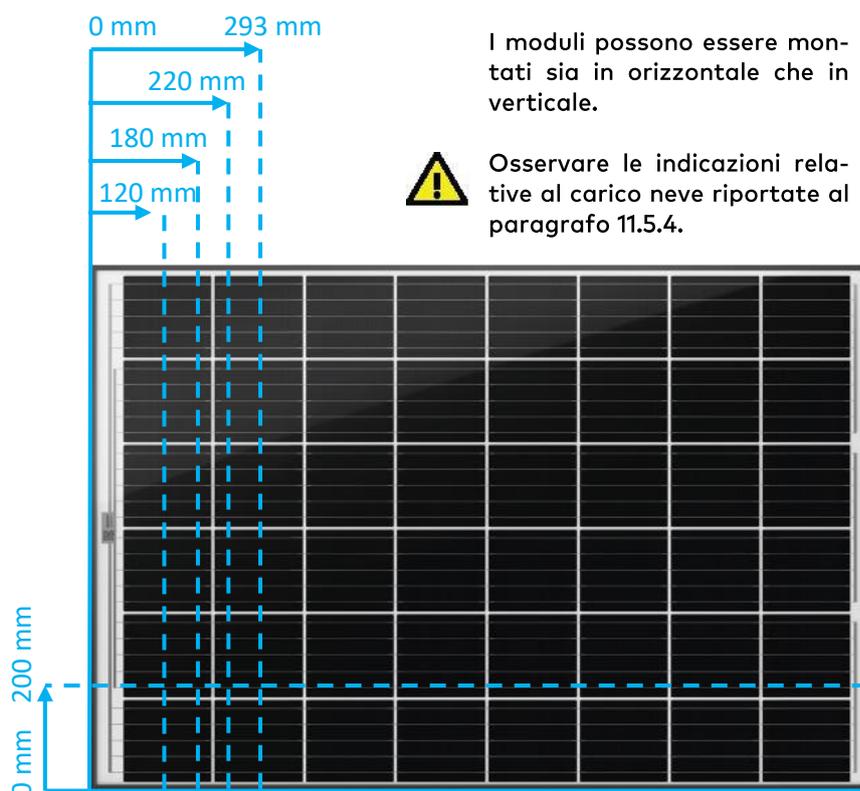


Fig. 10 Montaggio del modulo X61/ X81 con morsetti

	Zona di bloccaggio	Livello di carico	Carico a pressione consentito (carico di prova)	Carico a trazione consentito (carico di prova)
<b>Bloccaggio lato lungo</b>	0 mm – 293 mm	Livello di carico I	2400 Pa	2400 Pa
	120 mm – 293 mm	Livello di carico II	3900 Pa	2400 Pa
	180 mm – 293 mm	Livello di carico III	5400 Pa	2400 Pa
	180 mm – 220 mm	Livello di carico IV	8000 Pa	5400 Pa
<b>Bloccaggio lato corto</b>	0 mm – 200 mm	Livello di carico I	2400 Pa	2400 Pa

Tabella delle aree di montaggio Bloccaggio per X61, X81

	Livello di carico	Carico a pressione consentito (carico di prova)	Carico a trazione consentito (carico di prova)
<b>Sistema di inserimento lato lungo</b>	Livello di carico II	3900 Pa	2400 Pa
<b>Sistema di inserimento lato corto</b>	Livello di carico I	2400 Pa	2400 Pa

Tabella sistema di inserimento per X61, X81

### 11.6.3 Modulo P23

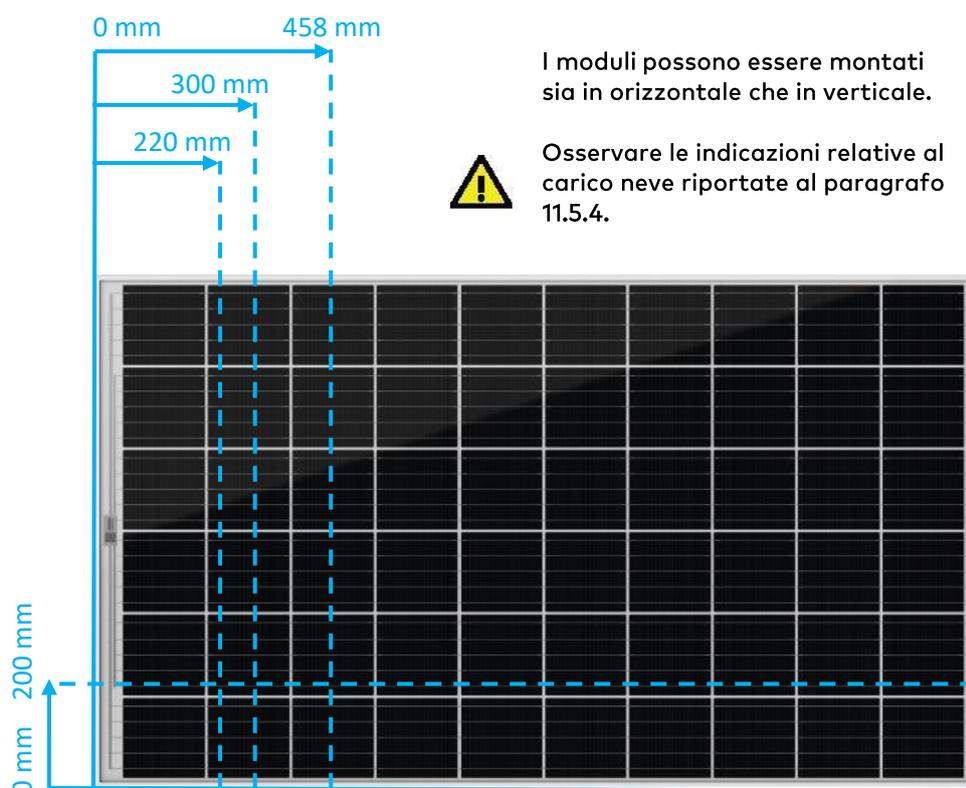


Fig. 11 Montaggio del modulo P23 con morsetti

	Zona di bloccaggio	Livello di carico	Carico a pressione consentito (carico di prova)	Carico a trazione consentito (carico di prova)
Bloccaggio lato lungo	0 mm – 458 mm	Livello di carico I	1400 Pa*	1400 Pa*
	220 mm – 458 mm	Livello di carico II	3900 Pa	2400 Pa
	220 mm – 300 mm	Livello di carico III	5400 Pa	2400 Pa
Bloccaggio lato corto	0 mm – 200 mm	Livello di carico I	1400 Pa	1400 Pa

Tabella delle aree di montaggio Bloccaggio per P23

	Livello di carico	Carico a pressione consentito (carico di prova)	Carico a trazione consentito (carico di prova)
Sistema di inserimento lato lungo	Livello di carico I	2400 Pa	2400 Pa

Tabella sistema di inserimento per P23

\* Conformemente a IEC 61215

#### 11.6.4 LEO (L64) / LEO Black (L84) – Moduli con 108 semicelle

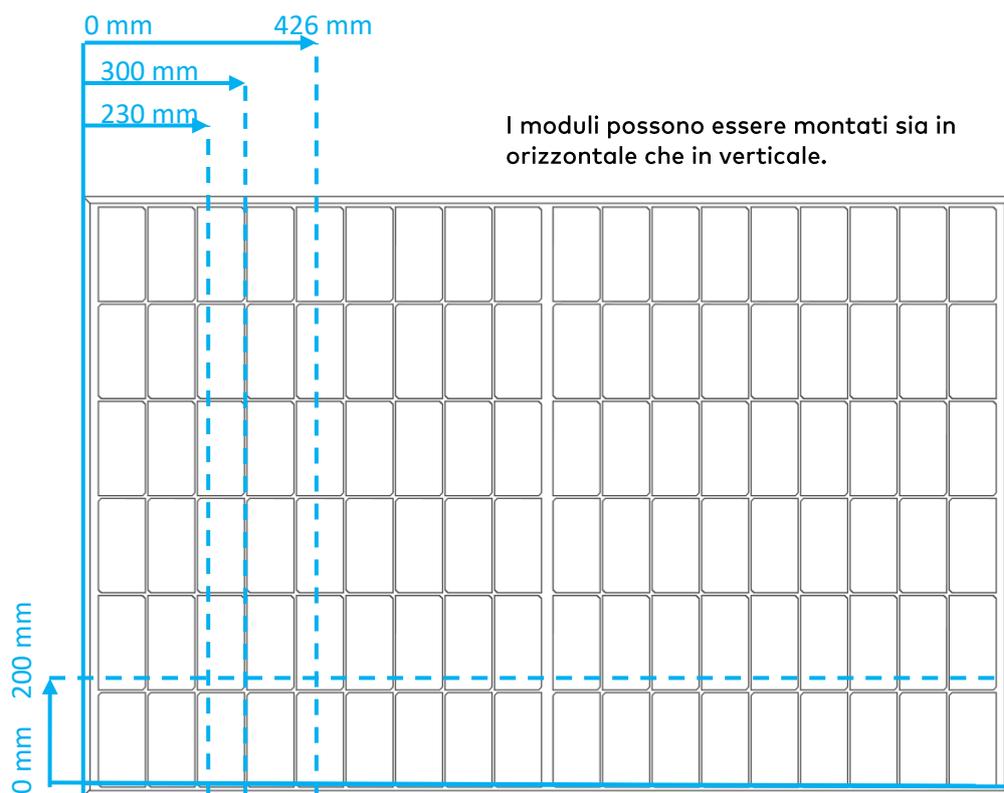


Fig. 2 Montaggio del modulo LEO (L64)/ LEO Black (L84) con morsetti

	Zona di bloccaggio	Livello di carico	Carico a pressione consentito		Carico a trazione consentito	
			Carico di prova	Carico di progetto	Carico di prova	Carico di progetto
<b>Bloccaggio lato lungo</b>	0 mm – 426 mm	II	2400 Pa	1600 Pa	2400 Pa	1600 Pa
	230 mm – 426 mm	III	5400 Pa	3600 Pa	2400 Pa	1600 Pa
	230 mm – 300 mm	IV	8100 Pa	5400 Pa	3600 Pa	2400 Pa
<b>Bloccaggio lato corto</b>	0 mm – 200 mm	I	1600 Pa*	1.067 Pa*	1600 Pa*	1.067 Pa*

Tabella delle aree di montaggio Bloccaggio per LEO (L64) e LEO Black (L84)

\*Conformemente a IEC 61215

### 11.6.5 LEO (L62) / LEO Black (L82) - Moduli con 96 semicelle

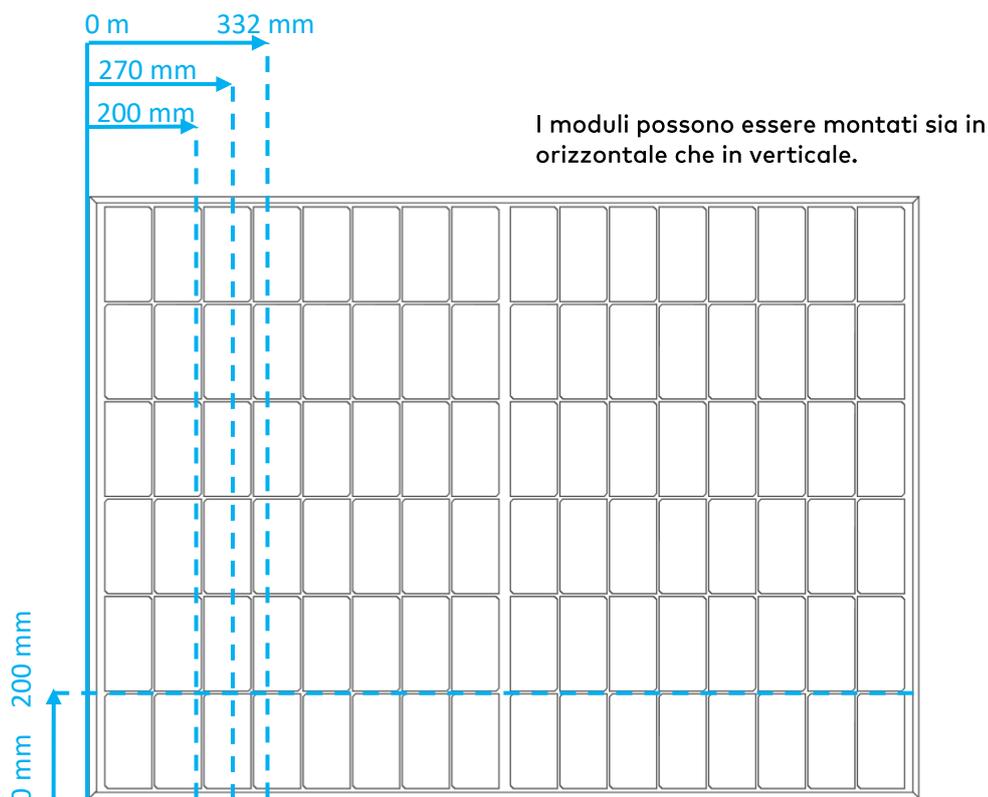


Fig. 14 Montaggio del modulo LEO (L62)/ LEO Black (L82) con morsetti

	Zona di bloccaggio	Livello di carico	Carico a pressione consentito		Carico a trazione consentito	
			Carico di prova	Carico di progetto	Testlast	Designlast
Bloccaggio lato lungo	0 mm – 332 mm	II	2400 Pa	1600 Pa	2400 Pa	1600 Pa
	200 mm – 332 mm	III	5400 Pa	3600 Pa	2400 Pa	1600 Pa
	200 mm – 270 mm	IV	8100 Pa	5400 Pa	3600 Pa	2400 Pa
Bloccaggio lato corto	0 mm – 200 mm	I	1600 Pa*	1.067 Pa*	1600 Pa*	1.067 Pa*

Tabella delle aree di montaggio Bloccaggio per LEO (L62) e LEO Black (L82)

\*Conformemente a IEC 61215

## 12 Per l'utente: Operazioni di manutenzione

### AVVISO

Ispezionare e sottoporre l'impianto a manutenzione per:

- mantenerlo sicuro e affidabile,
- ottenere il miglior rendimento possibile,
- prevenire i danni,
- proteggere il proprio investimento.

aleo solar consiglia una verifica e una manutenzione regolari, in modo da poter rilevare possibili problematiche e risolverle in modo tempestivo.

### RACCOMANDAZIONE

- aleo solar raccomanda espressamente un'ispezione annuale e una verifica e una misurazione più approfondite ogni quattro anni.
- Si consiglia anche l'uso di un sistema di monitoraggio dell'impianto per rilevare velocemente l'insorgere di eventuali guasti o problemi.
- Una verifica regolare dei rendimenti dell'impianto fotovoltaico può aiutare a identificare preventivamente possibili problemi e quindi assicurare il rendimento massimo possibile dell'impianto fotovoltaico ed evitare perdite di rendimento.
- Per la manutenzione e l'assistenza a regola d'arte dell'impianto fotovoltaico aleo solar, rivolgersi al proprio rivenditore specializzato aleo o direttamente ad aleo solar (vedi il cap. 2.2: "Contatto").

### 12.1 Ispezione

aleo solar consiglia un'ispezione a cadenza annuale che si basi su un controllo visivo. Attenersi al cap. 11.3: "Dettagli delle ispezioni".

L'ispezione include anche i seguenti aspetti.

#### 12.1.1 Ispezione del generatore

- Cavi di stringa: stato dell'isolamento e del fissaggio,
- stato delle scatole di giunzione,
- stato dei connettori visibili,
- stato dei cavi di messa a terra,
- in caso di messa a terra diretta: collegamento dei cavi di messa a terra al telaio,
- in caso di messa a terra indiretta: collegamento dei telai alla sottostruttura e collegamento dei cavi di messa a terra alla sottostruttura,
- condizioni del sistema di montaggio (sui bordi),
- grado di sporco dei moduli: tipo ed entità delle impurità. Pulire i componenti interessati, se necessario.
- situazione di ombreggiamento (ad es. da parte di alberi o edifici adiacenti).

<sup>9</sup> Suggerimento per il personale di controllo esterno: verificare lo schema di stringa dell'impianto e se corrisponde all'installazione.

#### 12.1.2 Controllo della documentazione e dei progetti

- Controllo dello schema stringhe dei moduli,<sup>9</sup>
- Verifica delle segnalazioni di stato dell'inverter,
- Rilevamento e archiviazione del rendimento annuale,
- Creazione e archiviazione del rapporto d'ispezione.

### 12.2 Verifica

aleo solar consiglia una verifica più approfondita al più tardi ogni

4 anni. Oltre all'ispezione, la verifica include:

- Misurazione delle curve caratteristiche delle singole stringhe (corrente MPP:  $I_{MPP}$ ; tensione a vuoto:  $U_{OC}$ ; potenza:  $P_{MPP}$ ),
- Misurazione della resistenza di isolamento:  $R_{ISO}$ ,<sup>10,11</sup>
- Valutazione del rendimento annuale e confronto con i dati delle precedenti misurazioni,
- Redazione e archiviazione di un rapporto di prova.

### 12.3 Dettagli delle ispezioni

#### 12.3.1 Ispezione meccanica

- Precauzioni:  
Osservare le indicazioni riportate al cap. 6.2.2: "Misure Precauzionali di natura meccanica".
- Fasi di lavoro:  
Durante l'ispezione verificare la pulizia, la resistenza e l'integrità dei collegamenti meccanici.

#### 12.3.2 Ispezione elettrica

- Precauzioni:  
Osservare scrupolosamente le indicazioni riportate nel cap. 6.2.1: "Misure precauzionali di natura elettrica".
- Fasi di lavoro:  
Verificare la pulizia, la resistenza e l'integrità dei collegamenti elettrici.  
Se si riscontrano difetti o irregolarità nell'installazione elettrica, provvedere prima a documentarli, quindi risolverli il più velocemente possibile.

### 12.4 Pulizia

A seconda delle condizioni ambientali, i moduli possono sporcarsi nel tempo con maggiore o minore intensità. Questo può causare una riduzione della loro efficienza.

Con sporcizia s'intende:

- polvere, polline o semi vegetali;
- foglie o rami;
- depositi dovuti a vapori di ammoniaca provenienti dalle stalle;
- muschio, alghe, funghi o batteri che crescono sui depositi (in breve: biofilm);
- sale (vicino alla costa).

<sup>10</sup> Secondo la norma IEC 61215, un modulo fotovoltaico deve presentare una resistenza di isolamento di almeno  $40 \text{ M}\Omega/\text{m}^2$ .

<sup>11</sup> Alcuni inverter consentono di visualizzare la resistenza di isolamento misurata dall'inverter su un'interfaccia.

### 12.4.1 Precauzioni



#### ATTENZIONE!

Contatto di parti bagnate con elementi sotto tensione: pericolo di folgorazione!

- Non impiegare mai idropultrici.

### AVVISO

Adottando questa misura, si mantiene anche la garanzia del produttore.

### 12.4.2 Superfici di vetro

### AVVISO

Le superfici in vetro dei moduli fotovoltaici aleo presentano strutture microscopiche o rivestimenti antiriflesso. Assicurarsi che questi non vengano danneggiati.

- Non utilizzare mai detersivi che lucidano o graffiano la superficie.
- Evitare l'uso di acqua molto calcarea.
- Evitare possibilmente anche l'uso di acqua distillata o demineralizzata.<sup>12</sup>
- Evitare l'impiego di acidi, soluzioni alcaline o altri detersivi aggressivi.

### AVVISO

L'applicazione successiva di rivestimenti antimacchia o idrorepellenti può influenzare negativamente il grado di efficacia dei moduli e quindi l'efficienza dell'impianto fotovoltaico. Si sconsiglia pertanto di utilizzare questi prodotti.

## RACCOMANDAZIONE

Per la pulizia delle superfici in vetro dei moduli aleo solar consiglia:

- acqua piovana senza additivi<sup>13</sup> con temperatura adeguata a quella del modulo<sup>14</sup>,
  - una spugna o una spazzola morbida.
- Se necessario, utilizzare un'asta telescopica con una spugna o spazzola morbida posta all'estremità della testa. Tale asta può includere una fornitura d'acqua integrata.

<sup>12</sup> L'acqua distillata o demineralizzata viene spesso utilizzata dalle imprese di pulizia, ma in caso di utilizzo frequente e prolungato può compromettere la superficie del vetro. aleo solar sconsiglia pertanto l'utilizzo di acqua distillata o demineralizzata.

<sup>13</sup> L'acqua piovana ha una durezza ridotta. Il suo utilizzo è vantaggioso perché consente di evitare i depositi.

In caso di sporco ostinato è possibile utilizzare i seguenti ausili.

- **Isopropanolo:**

aleo solar consiglia una miscela di isopropanolo e acqua piovana in un rapporto di 1:1.

- **Detergente per vetri:**

in alternativa, aleo solar consiglia un detergente per vetri trasparente e incolore, senza alcol o denaturanti (ad es. "Bitrex®").<sup>15</sup>

- **Vetro antiriflesso**

I moduli fotovoltaici aleo sono dotati di uno strato antiriflesso che ne riveste la superficie in vetro in modo da ottenere maggiori prestazioni. Questo rende alcuni tipi di sporco (ad es. impronte digitali) più visibili rispetto al vetro normale. Queste impurità appaiono di solito come macchie cangianti.

Tale sporco non ha alcun effetto misurabile sulle prestazioni del modulo e scompare da solo dopo circa 2 settimane di esposizione agli agenti atmosferici, poiché viene degradato dalla luce solare e dalla pioggia.

### 12.4.3 Pellicola isolante lato posteriore

La pellicola isolante sul lato posteriore non deve essere pulita. Se tuttavia fosse necessario eseguire degli interventi dietro i moduli (ad es. per rimuovere le foglie):

- attenersi a quanto riportato al cap. 6.2.1: "Misure precauzionali di natura elettrica" e al cap. 6.2.2: "Misure precauzionali di natura meccanica".
- evitare qualsiasi danno alla pellicola isolante posteriore.

### 12.4.4 Pulizia frequente

## RACCOMANDAZIONE

- In ambienti con un'elevata presenza di polveri, si raccomanda di considerare interventi di ispezione e pulizia inferiori all'anno.
- Questo vale, ad esempio, per ambienti con un'elevata concentrazione di polvere, in particolare in prossimità di:
  - grandi stabilimenti zootecnici,
  - luoghi per il trasbordo dei cereali,
  - piantagioni con elevato carico di foglie, semi e polline o
  - impianti caratterizzati da elevata produzione di polvere.

<sup>14</sup> In questo modo si evitano tensioni meccaniche nel vetro e si garantisce una lunga durata utile dei moduli.

<sup>15</sup> L'alcol contiene agenti denaturanti. Alcuni di questi denaturanti possono lasciare striature o intaccare uno strato antiriflesso.

Se fossero necessari interventi di pulizia frequenti, aleo solar consiglia di affidarsi a una ditta specializzata per effettuare una pulizia adeguata del generatore fotovoltaico senza calpestare i moduli.

## **12.5 Riparazione**

### **12.5.1 Moduli**

Per la riparazione dei moduli fotovoltaici aleo, rivolgersi esclusivamente a personale specializzato autorizzato da aleo solar per evitare il decadimento della garanzia del produttore.

Un modulo guasto può causare perdite di rendimento e creare danni. Qualora fosse necessaria la riparazione di un modulo, contattare innanzitutto aleo solar (vedi il cap. 2.2: "Contatto"). Non riparare mai da soli un modulo fotovoltaico aleo.

Una riparazione non eseguita a regola d'arte può comportare danni che possono manifestarsi anche a distanza di anni. È bene quindi segnalare le riparazioni necessarie il prima possibile.

Prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione sui moduli fotovoltaici aleo, scollegare la stringa di moduli oppure, se necessario, l'intero generatore dalla rete elettrica. Osservare le avvertenze riportate nel cap. 12.3.1: "Ispezione meccanica" e cap. 12.3.2: "Ispezione elettrica"

### **12.5.2 Componenti dell'impianto**

Per la riparazione di altri componenti dell'impianto (ad esempio sottostruttura, scatole di giunzione) va incaricato esclusivamente personale esperto autorizzato o contattare direttamente aleo solar (vedi cap. 2.2: "Contatto").

## 13 Per l'utente: messa fuori servizio

### 13.1 Misure precauzionali

È necessario attenersi alle indicazioni riportate nel cap. 6.2.1: "Misure precauzionali di natura elettrica". Se si desidera continuare a utilizzare i moduli fotovoltaici aleo, osservare anche il cap. 8.1: "Movimentazione dei moduli fotovoltaici aleo"

### 13.2 Smaltimento

#### AVVISO

- Al termine della loro vita utile i moduli aleo devono essere smaltiti secondo la normativa vigente.
- Per farlo, rivolgersi ad aziende specializzate nello smaltimento.
- Non smaltire in nessun caso i moduli fotovoltaici aleo tra i rifiuti domestici.

### 13.3 Smaltimento dei moduli aleo solar immessi in Italia da aleo solar Distribuzione Italia Srl

Aleo solar Distribuzione Italia Srl, filiale italiana di aleo solar GmbH, è membro del Sistema Collettivo "PV CYCLE Italia Consorzio" per la gestione dei Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE), in cui rientrano i moduli fotovoltaici.

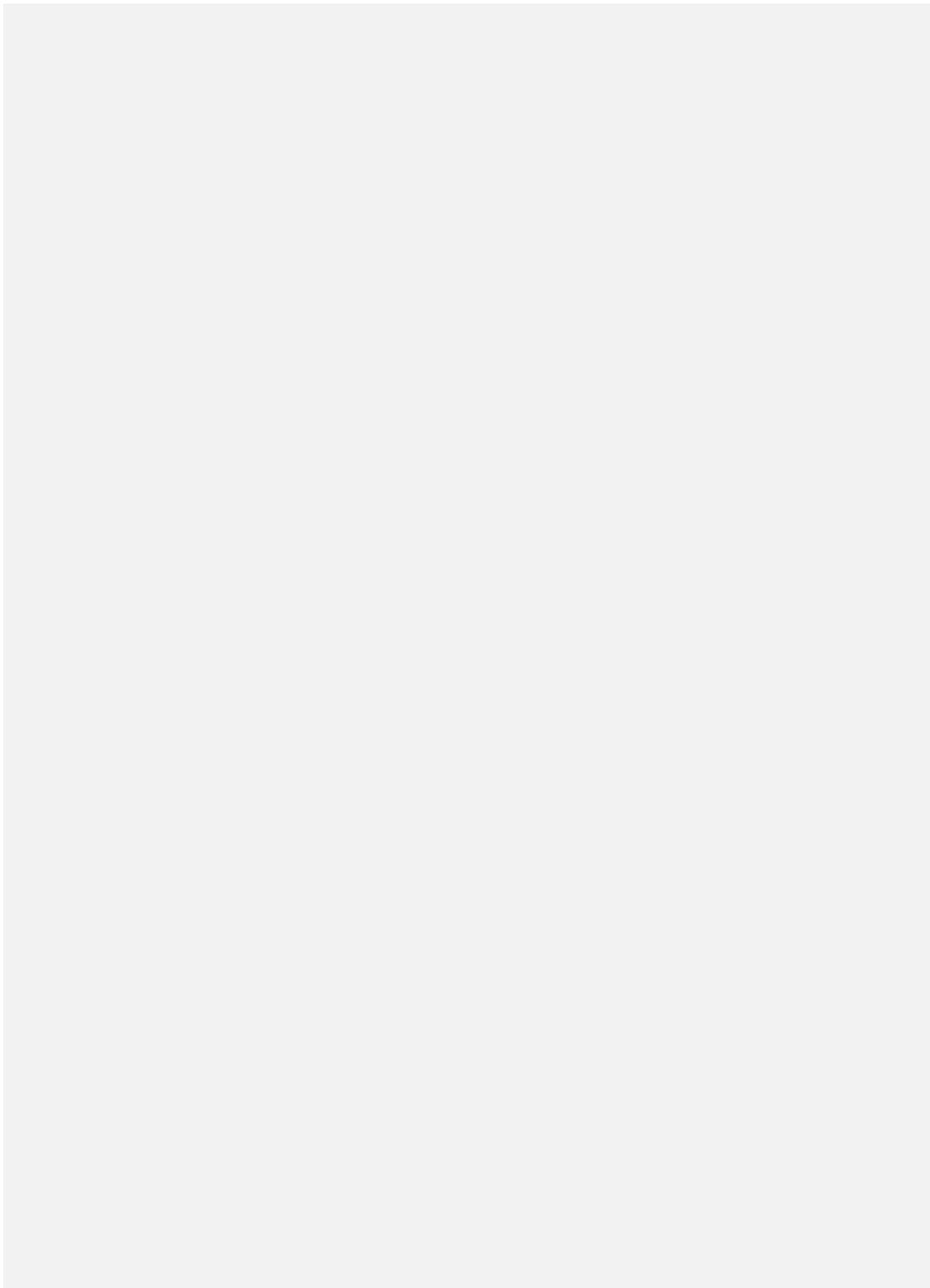
aleo solar Distribuzione Italia Srl ha scelto PV CYCLE Italia Consorzio per assolvere ai propri obblighi in materia di raccolta e riciclo dei RAEE.

A fine vita, i moduli potranno essere smaltiti secondo quanto previsto dal Decreto Legislativo 14 marzo 2014, n. 49 e successive modifiche ed integrazioni.

Contatto PV CYCLE Italia Consorzio: [gestionerifiuti@pvcycle.org](mailto:gestionerifiuti@pvcycle.org).

Maggiori informazioni sono disponibili sul sito di PV CYCLE Italia Consorzio (<https://pvcyclegroup.it/>) o presso aleo solar Distribuzione Italia Srl ([tecnico@aleo-solar.it](mailto:tecnico@aleo-solar.it)).

Per quanto riguarda lo smaltimento in paesi al di fuori dall'Italia (ivi inclusi Canton Ticino, San Marino o Stato Vaticano) o nel caso i moduli non siano stati acquistati tramite aleo solar Distribuzione Italia Srl, vi preghiamo di rivolgervi al vostro installatore di fiducia per le informazioni del caso.



**aleo solar GmbH**

Marius-Eriksen-Straße 1  
17291 Prenzlau  
Germania

**Contatto**

+49 3984-8328-0  
[info@aleo-solar.it](mailto:info@aleo-solar.it)  
[www.aleo-solar.it](http://www.aleo-solar.it)

**aleo**