



**MODULI SOLARI CIGS**

# **Q.SMART & SL SERIE**

**Manuale d'installazione e d'uso per**

**Q.SMART, Q.SMART UF, Q.SMART UF L, SL1, SL1-F, SL2**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE PAGINA 3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PRODOTTO PAGINA 4</b>
<b>3</b>	<b>NORME DI SICUREZZA GENERALI PAGINA 5</b>
<b>3.1</b>	<b>TRASPORTO E STOCCAGGIO PAGINA 5</b>
<b>4</b>	<b>CAMPO DI IMPIEGO E LUOGO DI INSTALLAZIONE PAGINA 6</b>
<b>5</b>	<b>PROGETTAZIONE, MONTAGGIO E INSTALLAZIONE PAGINA 7</b>
<b>5.1</b>	<b>VARIANTI DI MONTAGGIO PAGINA 8</b>
<b>5.2</b>	<b>MONTAGGIO MECCANICO - MODULI SENZA CORNICE PAGINA 10</b>
<b>5.3</b>	<b>MONTAGGIO MECCANICO - MODULI CON CORNICE PAGINA 11</b>
<b>5.4</b>	<b>PROGETTAZIONE ELETTRICA PAGINA 12</b>
<b>5.5</b>	<b>INSTALLAZIONE ELETTRICA PAGINA 14</b>
<b>6</b>	<b>RISOLUZIONE GUASTI PAGINA 14</b>
<b>7</b>	<b>PULIZIA E MANUTENZIONE PAGINA 15</b>
<b>8</b>	<b>MESSA FUORI FUNZIONE E RICICLO PAGINA 15</b>
<b>9</b>	<b>CONTATTO PAGINA 16</b>

REVISIONE DOCUMENTO 3.0

Il presente documento è valido a partire da settembre 2010 per:

- Q.SMART (SL1-F) / Q.SMART UF (SL1) / Q.SMART UF L (SL2) rev. prodotto G1.0 e sostituisce tutte le revisioni precedenti dei manuali d'installazione e d'uso di questi moduli.

Con riserva di modifiche ai parametri tecnici e al design. Per l'esecuzione dei lavori di installazione, montaggio e manutenzione sui moduli solari attenersi alle schede tecniche e alle informazioni per i clienti valide al momento della produzione dei moduli interessati.

# 1 INTRODUZIONE

Grazie ai moduli solari Q-Cells CIGS potrete trasformare l'inesauribile energia del sole direttamente in energia elettrica, nel pieno rispetto dell'ambiente.

Per sfruttare appieno la capacità di resa dei moduli solari Q-Cells, leggere attentamente tutte le seguenti istruzioni e attenersi alle relative indicazioni. In case contrario, potranno verificarsi danni a persone e cose.

Il presente manuale è valido esclusivamente per installazioni in Europa. Esso fornisce informazioni per un uso sicuro del modulo solare di qualità CIGS di Q-Cells SE, nonché per l'installazione, il montaggio, l'interconnessione e l'uso dello stesso.

Prestare attenzione alle seguenti classificazioni dei tipi di modulo:

- Q.SMART corrisponde a SL1-F
- Q.SMART UF corrisponde a SL1
- Q.SMART UF L corrisponde a SL2.

Accertarsi che i lavori di installazione, manutenzione ed esercizio sull'impianto fotovoltaico vengano eseguiti solo da personale qualificato in possesso delle conoscenze specialistiche descritte nel presente manuale. Qualora non ne sia in possesso, non potrà eseguire i lavori descritti, compresa la pulizia (capitolo 6).

## Informazioni per gli installatori

Accertarsi che l'impianto solare venga installato, ampliato, modificato e riparato in conformità alle leggi, alle normative e alle regole della tecnica generalmente riconosciute nel paese d'uso.

Terminata l'installazione, consegnare il manuale d'installazione e d'uso all'utilizzatore dell'impianto solare, facendogli presente che esso fa parte del prodotto e va conservato per l'intera durata di vita dell'impianto.

## Informazioni per gli utilizzatori

Conservare il manuale per l'intera durata di vita del modulo. Attenersi in modo particolare al capitolo 6 (risoluzione guasti) e al capitolo 7 (pulizia e manutenzione).

Per informazioni sui requisiti formali degli impianti solari, rivolgersi al proprio fornitore di sistemi. Prima di installare l'impianto solare è necessario informarsi presso le autorità competenti locali e le autorità energetiche sulle direttive vigenti in materia e i requisiti autorizzativi. Solo il rispetto di tali requisiti può garantire la resa economica dell'impianto. Gli utilizzatori, nel proprio interesse, dovranno provvedere all'ottenimento delle autorizzazioni richieste dalle autorità e alla stipula dei contratti necessari con le autorità energetiche. Raccomandiamo di assicurare il proprio sistema solare contro i danni dovuti agli elementi naturali (ad esempio i fulmini).

## Clausola di esclusione

Il presente manuale è valido solo per i prodotti di Q-Cells SE, la quale non si assume alcuna responsabilità per i danni derivanti dalla sua mancata osservanza. Facciamo presente che l'interconnessione e il dimensionamento dell'impianto, nonché il rispetto di tutte le norme di sicurezza necessarie in fase di progettazione e installazione, ricadono nell'ambito di responsabilità dell'installatore dell'impianto. Questo manuale non comporta alcuna responsabilità da parte di Q-Cells SE, che può essere ritenuta responsabile solo nel quadro di accordi contrattuali o di prestazioni di garanzie. Q-Cells non si assume alcuna responsabilità oltre a quella per il buon funzionamento e la sicurezza dei moduli.

Attenersi anche alle istruzioni relative agli altri componenti che possono far parte del sistema complessivo dell'impianto solare. Se necessario, si dovrà provvedere a realizzare una statica per l'intero progetto.

Qualora le risposte fornite dal presente manuale dovessero essere insoddisfacenti, rivolgersi innanzitutto al proprio fornitore di sistemi. Per ulteriori informazioni, visitare il sito [www.q-cells.com](http://www.q-cells.com).

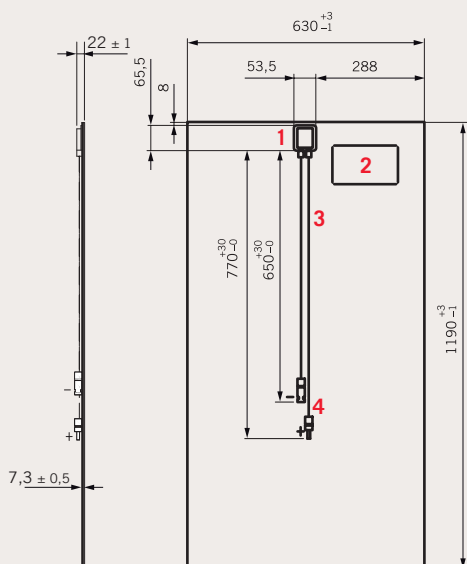
## 2 DESCRIZIONE DEL PRODOTTO Q.SMART

**DATI TECNICI** (per ulteriori dati consultare le schede tecniche di volta in volta valide disponibili sul sito [www.q-cells.com](http://www.q-cells.com))

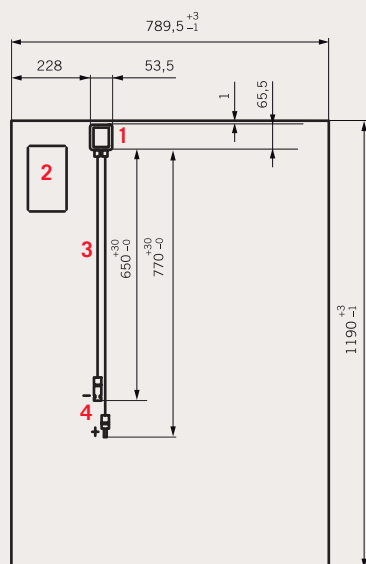
LINEA DI PRODOTTI	Q.SMART UF (SL1)	Q.SMART UF L (SL2)	Q.SMART (SL1-F)
Tipo	senza cornice	senza cornice	con cornice
Superficie [m <sup>2</sup> ]	0,75	0,94	0,76
Peso [kg]	13,2	16,5	14,5
Tensione sistema max. V <sub>sys</sub> [V]	1000	1000	1000
Corrente inversa max. I <sub>r</sub> [A]	6,5	5,0	6,5
Scatola di giunzione	protezione IP 65 con diodo di bypass	protezione IP 65 con diodo di bypass	protezione IP 65 con diodo di bypass
Connettore	Multicontact MC4	Multicontact MC4	Multicontact MC4
Classe di incendio	C	C	C
Carico di vento/neve [Pa]	2400	2400	5400
Certificazioni	Tutti i moduli: CE; IEC 61646 (Ed. 2); IEC 61730 (Ed. 1) classe di applicazioni A		

**FIGURA 1:** Dimensioni esterne (in mm) e componenti per Q.SMART UF, Q.SMART UF L e Q.SMART

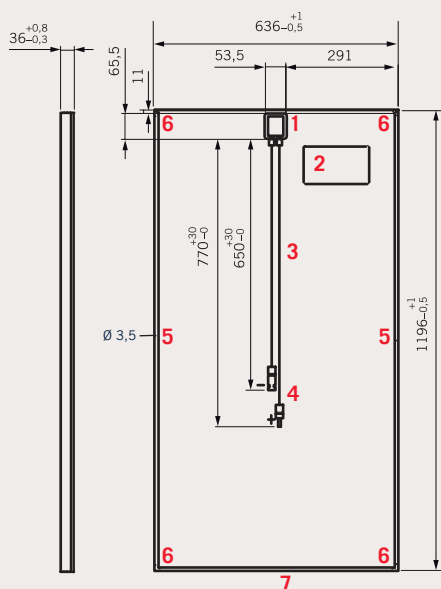
### Q.SMART UF



### Q.SMART UF L



### Q.SMART



#### Componenti (vista posteriore)

- 1 scatola di giunzione
- 2 targhetta
- 3 linee di collegamento
- 4 connettori (+ e -)
- 5 punti di messa a terra (solo Q.SMART)
- 6 fori di scolo (solo Q.SMART)
- 7 cornice (solo Q.SMART)

## 3 NORME DI SICUREZZA GENERALI

### NORME DI SICUREZZA



#### PERICOLO! Pericolo di morte per folgorazione!

Un modulo solare è in grado di generare corrente e tensione anche con intensità luminosa ridotta. Lo scollegamento di un circuito chiuso può generare tensioni e correnti elettriche (ad esempio, archi elettrici), potenzialmente mortali. In caso di interconnessione di più moduli, il pericolo è ancora maggiore.

- Mai staccare la spina sotto carico. Accertarsi che i moduli sull'inverter siano fuori tensione prima dello scollegamento.
- Coprire i moduli solari con un materiale a tenuta di luce per l'intera durata del montaggio. Solo così è possibile essere sicuri che il modulo sia privo di tensione.
- Attenersi assolutamente alle norme di sicurezza e alle disposizioni vigenti per l'installazione degli impianti e degli apparecchi elettrici.
- Le tensioni di modulo o di stringa superiori a 120 V sono esterne al campo della tensione inferiore. Contro tali eventualità andranno pertanto prese le opportune misure di sicurezza.
- Non introdurre alcun componente conduttivo nei connettori né nella scatola di connessione. Non toccare i contatti né i morsetti aperti.
- Tenere i bambini e le persone non autorizzate lontani dai moduli.
- In caso di anomalie di funzionamento o moduli installati danneggiati, rivolgersi sempre al proprio installatore specializzato o al servizio di assistenza tecnica ai clienti di Q-Cells (vedere cap. 6).

#### ATTENZIONE! Pericolo di taglio in caso di rottura del vetro! Pericolo di lesioni in caso di caduta dei moduli!

I moduli sono costituiti perlopiù di vetro, per cui vanno trattati con la necessaria cautela.

- Il rispetto delle normative nazionali in materia di protezione sul lavoro e prevenzione degli infortuni garantisce un montaggio sicuro.
- Indossare gli opportuni indumenti protettivi da lavoro (ad esempio scarpe di sicurezza o guanti antitaglio), onde evitare possibili lesioni.

### PROTEZIONE DEL PRODOTTO



- Proteggere i moduli da graffi e altri danni, in particolare quelli derivanti da urti contro i bordi o da uno stoccaggio intermedio improprio.
- Non sottoporre le superfici del modulo a sollecitazioni meccaniche. Non salire sui moduli. Non posare o lasciar cadere oggetti sui moduli.
- Apportare solo le modifiche dei moduli precedentemente confermate per iscritto da Q-Cells. Non eseguire ulteriori fori (ad esempio, per fissaggi) sul modulo solare.
- Mai aprire la scatola di giunzione impermeabile agli schizzi.
- Mai usare concentratori (ad esempio, specchi o lenti) per aumentare la potenza del modulo. Ciò può danneggiare il modulo e comporta il decadimento della garanzia.

### 3.1 TRASPORTO E STOCCAGGIO



- Trasportare il modulo nell'imballaggio originale sino all'installazione.
- Per il prelievo e il trasporto del modulo usare una ventosa o sorreggerlo dai bordi. Se il tragitto è lungo, trasportare il modulo in verticale.
- Mai sollevare o spostare il modulo facendo leva sulle linee di collegamento o sulla scatola di giunzione!
- Stoccare i moduli in posizione sicura in ambienti freddi e asciutti. L'imballaggio non è resistente alle intemperie!
- Mai posare il modulo sui relativi bordi senza protezioni. Ciò può danneggiare sia il modulo sia la cornice.

## 4 CAMPO DI IMPIEGO E LUOGO DI INSTALLAZIONE

### LUOGO DI INSTALLAZIONE

- I moduli sono testati secondo la IEC 61646 per l'uso sicuro in un clima temperato.
- Le temperature del modulo consentite sono comprese fra -40 °C e +85 °C. Onde evitare il surriscaldamento dei moduli, garantire una sufficiente ventilazione posteriore.
- Nelle regioni costiere installare i moduli ad almeno 500 m di distanza dal mare.
- Non esporre i moduli a forti sollecitazioni chimiche.
- Non collocare i moduli in acqua stagnante. La scatola di giunzione è protetta solo contro gli spruzzi d'acqua.
- I moduli solari non sono dispositivi antideflagranti. Non installare i moduli in prossimità di vapori e gas facilmente infiammabili (ad esempio, serbatoi del gas o stazioni di rifornimento), fiamme libere e materiali infiammabili.
- I moduli non sono indicati per l'uso mobile né per l'installazione in ambienti chiusi.

### ASSENZA DI OMBREGGIAMENTI



Non ombreggiare i moduli, onde evitare un effetto negativo sulla corrente elettrica in uscita. Un modulo è considerato non ombreggiato quando non presenta alcun ombreggiamento (ad esempio da parte di edifici, camini o alberi) per tutto l'anno. Evitare anche l'ombreggiamento parziale da parte, ad esempio, di cavi liberi, sporcizia o neve (vedere anche il capitolo 7 "Pulizia e manutenzione").

### ORIENTAMENTO E ANGOLO D'INCLINAZIONE

Un irraggiamento solare ottimale permette di ottenere il rendimento energetico massimo, per cui i moduli vanno installati in modo che siano rivolti verso il sole.

L'angolo di inclinazione ottimale del modulo dipende dalla latitudine. Come aiuto per la determinazione dell'orientamento ottimale è possibile ricorrere a uno strumento per la simulazione di impianti fotovoltaici.

Per moduli senza cornici con angoli d'inclinazione inferiori a 10° e moduli con cornice con angoli d'inclinazione inferiori a 20° accertarsi che le impurità aderenti vengano rimosse dalle precipitazioni o da una pulizia manuale periodica (vedere capitolo 7 "Pulizia e manutenzione").

## 5 PROGETTAZIONE, MONTAGGIO E INSTALLAZIONE

### NORME DI SICUREZZA



#### ATTENZIONE! Pericolo di incendio in caso di danni ai componenti dei moduli!

- Installare solo moduli solari non danneggiati.
- Prima dell'installazione accertarsi che la scatola di giunzione, i cavi e i connettori non siano danneggiati. In caso contrario sussiste il pericolo di incendio.
- Mai aprire la scatola di giunzione impermeabile agli schizzi.
- Stoccare i moduli solari sempre asciutti e in posizione sicura. L'imballaggio non è resistente alle intemperie!
- Accertarsi che anche a basse temperature e/o con un irraggiamento solare superiore a  $1000 \text{ W/m}^2$  la tensione a circuito aperto massima dei moduli interconnessi non superi la tensione di sistema di 1000 VCC (IEC 61646, Ed. 2 / 61730, Ed. 1) oppure 600 VCC (UL 1703).
- Collegare il sistema solare al sistema di protezione antifulmini secondo le disposizioni locali.
- Non eseguire i lavori di installazione o di manutenzione dei moduli con vento forte o con pioggia. Si raccomanda di eseguire il montaggio e l'installazione solo in assenza di precipitazioni.
- Il montaggio sui tetti e sulle pareti degli edifici comporta il pericolo di caduta di utensili, materiale di montaggio o moduli solari, con possibili conseguenti lesioni a persone. Bloccare pertanto l'area di pericolo a terra prima di iniziare i lavori di montaggio.
- Avvertire le eventuali persone che si trovassero in prossimità dell'area di pericolo o all'interno dell'edificio. Tenere i bambini lontani dal luogo d'installazione.
- Eseguire il cablaggio in maniera tale da non costituire pericolo per le persone o provocare danni.
- Proteggere tutti i componenti del modulo durante il trasporto e l'installazione da sollecitazioni meccaniche (ad esempio pressioni, trazioni, sforzi torsionali). Accertarsi che il raggio di curvatura per le linee all'uscita della scatola di giunzione non scenda sotto il valore minimo consentito di 60 mm né durante l'installazione né durante l'esercizio.
- Durante l'installazione i moduli solari, e in particolare i connettori e gli utensili, devono essere asciutti.

### NORMATIVE PER LA PROTEZIONE SUL LAVORO

Il rispetto delle normative nazionali in materia di protezione sul lavoro e prevenzione degli infortuni garantisce un montaggio sicuro.

Attenersi assolutamente alle norme di sicurezza e alle disposizioni vigenti per l'installazione degli impianti e degli apparecchi elettrici.

### SICUREZZA ANTINCENDIO

Attenersi anche alle disposizioni e alle norme di sicurezza vigenti relative alla resistenza ignifuga per le installazioni a tetto. Il modulo rientra nella classe di incendio C.

## 5.1 VARIANTI DI MONTAGGIO

### SUPPORTO PUNIFORME

#### VARIANTI DI MONTAGGIO POSSIBILI:

- A** Sottostruttura trasversale sotto il modulo con 2 ( $A_2$ ) o 3 ( $A_3$ ) dispositivi di bloccaggio per ogni lato del modulo.
- B** Sottostruttura sotto i lati maggiori con 2 ( $B_2$ ) o 3 ( $B_3$ ) dispositivi di bloccaggio per ogni lato del modulo.

### SUPPORTO LINEARE PER I MODULI SENZA CORNICE

Se si adotta il supporto lineare, i moduli poggiano lungo i lati maggiori sulla sottostruttura. Nel caso si scelga questa variante di montaggio, collocare uno strato di gomma priva di olio siliconico tra la sottostruttura e i dispositivi di bloccaggio.

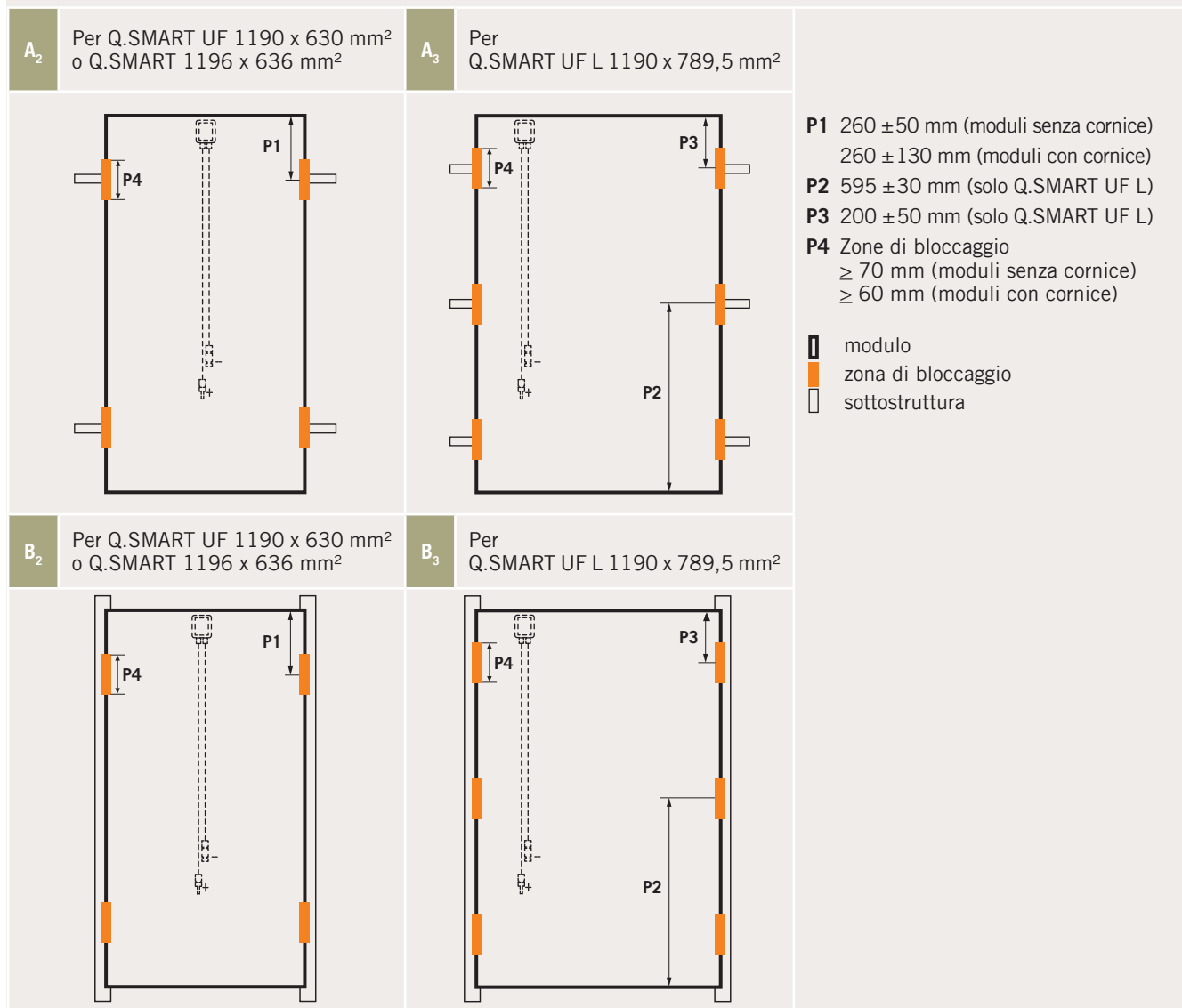
#### VARIANTI DI MONTAGGIO POSSIBILI:

- A** Sottostruttura trasversale sotto il modulo con 2 ( $A_2$ ) o 3 ( $A_3$ ) dispositivi di bloccaggio per ogni lato del modulo.
- B** Sottostruttura sotto i lati maggiori con 2 ( $B_2$ ) o 3 ( $B_3$ ) dispositivi di bloccaggio per ogni lato del modulo.

Usare solo dispositivi di bloccaggio autorizzati del relativo elenco Q-Cells.

**FIGURA 2:** Zone di bloccaggio e varianti di montaggio per moduli solari (vista dall'alto).

**ATTENZIONE!** Le varianti di montaggio raffigurate sono valide anche per il montaggio trasversale.



## ORIENTAMENTO DEI MODULI



### ATTENZIONE! In caso di orientamento errato del modulo sussiste il pericolo di incendio!

- I moduli possono essere installati trasversalmente (landscape) o verticalmente (portrait).
- In caso di **moduli con cornice**, garantire gli angoli di inclinazione minimi secondo il capitolo 4.
- I **moduli senza cornice** possono essere installati anche paralleli al tetto con un angolo di inclinazione di 3°.
- Installare il modulo in maniera tale che la scatola di giunzione si trovi nell'area superiore del modulo e i cavi pendano verso il basso (figura 2).
- I moduli vanno montati ad una distanza minima di 10 mm l'uno dall'altro, usando tutti i punti di fissaggio prestabiliti ed evitando il contatto diretto fra vetro e metallo (ad esempio, le guide di montaggio).

## CARICO DI VENTO/NEVE

I moduli senza cornice sono indicati per l'uso con carichi neve e carichi di vento sino a 2.400 Pa. I moduli con cornice sono indicati per l'uso con carichi neve e carichi di vento sino a 5.400 Pa.

## DEFLUSSO DELL'ACQUA

Orientare il modulo in modo tale che l'acqua piovana e di scioglimento possa defluire liberamente senza che il modulo rimanga bagnato a lungo.

Accertarsi che le aperture di scolo della cornice siano aperte anche dopo l'installazione e garantiscano il deflusso dell'acqua. In questo modo è possibile evitare i danni da corrosione e gelo.

## SUPPORTO DI MONTAGGIO

Installare il modulo su un supporto di montaggio:

- che corrisponda alla statica necessaria e ai carichi neve e di vento locali;
- che sia stato fissato correttamente al suolo, sul tetto o sulla facciata;
- che trasmetta le forze agenti sul modulo alla base di montaggio;
- che garantisca l'assenza di sollecitazioni meccaniche sul modulo (ad esempio vibrazioni, rotazioni o tensioni);
- che garantisca una sufficiente ventilazione posteriore del modulo;
- la cui stabilità a lungo termine sia garantita;
- la cui serie delle tensioni elettrochimiche non permetta alcuna corrosione per contatto fra i diversi metalli.

I dispositivi di bloccaggio e il sistema di guide devono essere montati come un'unità armonica.

## FISSAGGIO DEL MODULO

Fissare il modulo secondo le varianti di montaggio. Le zone di bloccaggio definite per questo scopo sono illustrate nella figura 2.

Accertarsi che il modulo non possa incurvarsi o torcersi per più di 3 mm/m (senza sollecitazioni aggiuntive, come ad esempio vento, neve, ecc.). Attenersi alle regole tecniche per i vetri con supporto lineare o puntiforme. Posare i moduli in piano.

Si raccomanda di montare sui moduli anche dispositivi antiscivolo o distanziatori, a seconda del carico di vento e dell'angolo di inclinazione.

## 5.2 MONTAGGIO MECCANICO - MODULI SENZA CORNICE

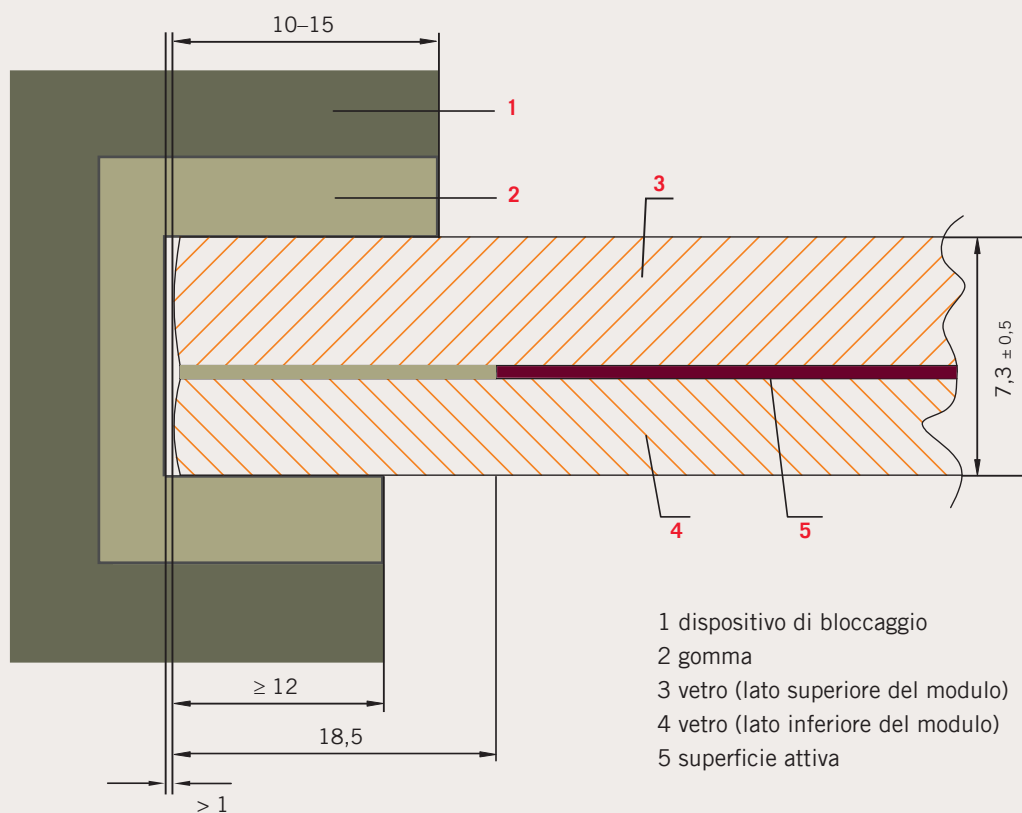
### SISTEMI DI BLOCCAGGIO

Per il bloccaggio vanno installati solo sistemi di bloccaggio autorizzati da Q-Cells, altrimenti decade la garanzia. L'elenco dei sistemi di bloccaggio autorizzati può essere richiesto a Q-Cells. Su richiesta Q-Cells può testare sistemi di bloccaggio ed eventualmente autorizzarli.

#### REQUISITI GENERALI DEL SISTEMA DI BLOCCAGGIO:

- Accertarsi che il raccordo a vite non generi ulteriori tensioni sul modulo. I moduli non sono appoggiati rigidamente.
- Non applicare i dispositivi di fissaggio metallici direttamente sul vetro.
- Applicare un idoneo strato di gomma priva di olio silconico fra il modulo e la sottostruttura.
- Adeguare l'altezza di bloccaggio allo spessore del modulo.
- Larghezza di bloccaggio (figura 2):  $\geq 70$  mm
- Accertarsi che i dispositivi di bloccaggio non proiettino ombre sulle celle attive. La distanza tra il bordo del vetro e la prima cella attiva è pari a 18,5 mm (figura 3).
- Profondità di appoggio del vetro (figura 3):
  - da 10 a 15 mm dal lato superiore del modulo
  - $\geq 12$  mm dal lato inferiore del modulo
- Distanza laterale tra il bordo del vetro e l'interno del dispositivo di bloccaggio  $> 1$  mm a 25 °C (figura 3) per la dilatazione termica del modulo

**FIGURA 3:** Profondità di appoggio del vetro dal lato superiore del modulo (10-15 mm) e dal lato inferiore ( $\geq 12$  mm), distanza tra il bordo del vetro e l'interno del dispositivo di bloccaggio ( $> 1$  mm)



## 5.3 MONTAGGIO MECCANICO - MODULI CON CORNICE

### SISTEMI DI BLOCCAGGIO

Fissare il modulo alle guide con 4 dispositivi di bloccaggio e una coppia raccomandata di 18 Nm. Se i dati del produttore dei dispositivi di bloccaggio non corrispondono a questa raccomandazione, varranno i valori del produttore.

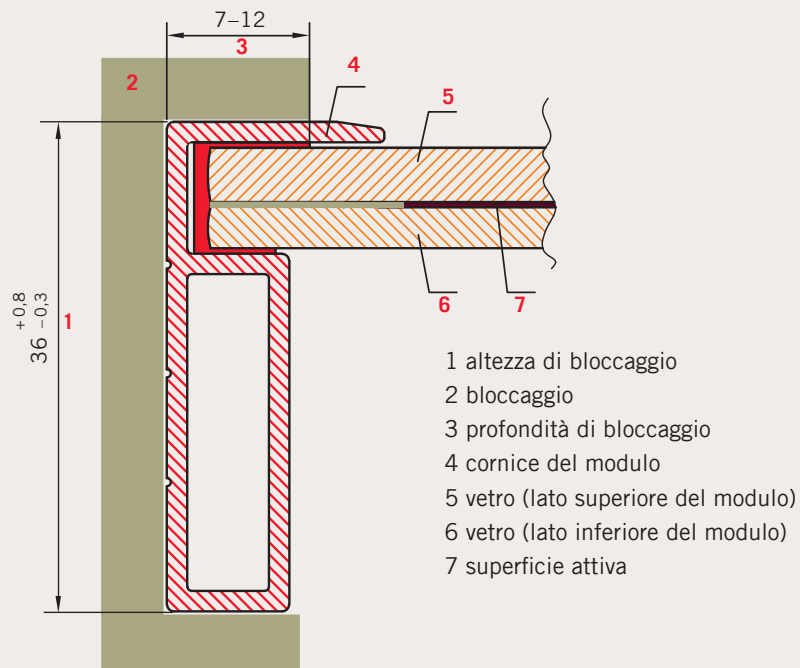
Le zone di bloccaggio definite sono illustrate nella figura 2 (capitolo 5.1).

Il modulo con cornice Q.SMART può essere installato con i sistemi di bloccaggio tipici del settore, purché soddisfino le condizioni di seguito riportate.

### REQUISITI GENERALI DEL SISTEMA DI BLOCCAGGIO:

- larghezza di bloccaggio:  $\geq 60$  mm (figura 2)
- altezza di bloccaggio corrispondente ai 36 mm dell'altezza della cornice (figura 4)
- profondità di bloccaggio: 7–12 mm (figura 4)
- superficie di bloccaggio (profondità x larghezza):  $\geq 600$  mm<sup>2</sup>
- statica conforme ai requisiti del sito.

**FIGURA 4:** Profilo della cornice con indicazione dell'altezza e della profondità di bloccaggio in mm.



## 5.4 PROGETTAZIONE ELETTRICA

**L'ELENCO DETTAGLIATO DEI DATI CARATTERISTICI ELETTRICI È RIPORTATO NELLA SCHEDA TECNICA DEL PRODOTTO.**

### SELEZIONE DEL MODULO

Interconnettere solo moduli dello stesso tipo e della stessa classe di potenza. Solo così è possibile ottenere rendimenti ottimali.

### FATTORE DI SICUREZZA

In normali condizioni di funzionamento può capitare che il modulo fornisca una corrente e / o una tensione maggiori di quelle determinate in condizioni di prova standardizzate, pertanto va adottato un fattore di sicurezza 1,25:

- nella determinazione dei valori di progetto della tensione ( $V_{oc}$ ) dei componenti;
- nella determinazione dei valori di progetto della corrente ( $I_{sc}$ ) dei conduttori;
- nella determinazione delle dimensioni dei fusibili; e
- nel dimensionamento dei comandi allacciati all'uscita dei moduli solari.

In alternativa è possibile applicare le normative nazionali di volta in volta vigenti per l'installazione di impianti elettrici.

### INTERCONNESSIONE IN SERIE

- Interconnettere solo moduli della stessa classe di potenza. Attenersi in particolare alla selezione positiva indicata nella scheda tecnica e ai campi di tolleranza per  $V_{oc}$  e  $V_{mpp}$ .
- L'interconnessione in serie dei moduli è consentita solo sino alla tensione massima di sistema di volta in volta indicata nella scheda tecnica attuale.
- La progettazione va eseguita tenendo conto di tutte le condizioni operative, nonché di tutte le norme e disposizioni tecniche pertinenti. In questo modo è possibile garantire che la tensione massima del sistema non venga superata nemmeno calcolando i necessari margini di sicurezza.
- Nella progettazione della lunghezza delle stringhe si dovrà inoltre tenere conto della limitazione di tensione dell'inverter.

### INTERCONNESSIONE IN PARALLELO

Interconnettere solo moduli dello stesso tipo e della stessa classe di tensione. Accertarsi del rispetto della corrente inversa massima indicata nella scheda tecnica.

Accertarsi del rispetto della corrente inversa massima indicata nella scheda tecnica. In caso contrario, le correnti inverse (prodotte da difetti dei moduli, cortocircuiti a terra o ombreggiamenti) possono danneggiare i moduli.

Per limitare le possibili correnti inverse raccomandiamo le seguenti misure di sicurezza:

#### **1) PROGETTAZIONE CON LIMITAZIONE DEL NUMERO DI STRINGHE INTERCONNESSE IN PARALLELO:**

Senza l'adozione di ulteriori misure per la limitazione della corrente, su un inverter o su un regolatore MPP possono essere azionate in parallelo non più di 4 stringhe di modulo.

**2) PROGETTAZIONE CON DIODI A STRINGA:** Qualora vengano interconnesse in parallelo più di 4 stringhe, di volta in volta dovranno essere protette mediante diodo a stringa comune contro le correnti inverse del resto dell'impianto non più di 4 stringhe.

**3) PROGETTAZIONE CON FUSIBILI DI STRINGA:** In questo caso è necessario assicurare i moduli con fusibili 2 A sul polo positivo e su quello negativo per ogni stringa.

**ATTENZIONE:** Quando i moduli installati sono revisioni di prodotti diversi, rispettare le limitazioni minime delle revisioni di prodotti utilizzati.

## INVERTER

Il tipo di inverter da usare dipende dal paese d'installazione (tabella 1):

- paesi con messa a terra funzionale: inverter con trasformatore a separazione galvanica
- paesi senza messa a terra funzionale: inverter con o senza trasformatore

Se si usa un inverter con trasformatore, attenersi alle specifiche di cui al punto "Messa a terra funzionale", indipendentemente dal paese di installazione. Attenersi inoltre alle prescrizioni del produttore dell'inverter.

## MESSA A TERRA FUNZIONALE

### ATTENZIONE! Pericolo di incendio!

La messa a terra dura con collegamento diretto del polo alla terra non è consentita.

Nel sistema solare va installata una messa a terra funzionale, se:

- nel paese d'installazione, come da tabella 1, è necessaria una messa a terra funzionale;
- indipendentemente dal paese d'installazione, si usa un inverter con trasformatore.

Al momento dell'installazione della messa a terra funzionale, accertarsi che:

- per ogni inverter un campo di moduli sia collegato a non più di 50 stringhe di modulo;
- il polo negativo del campo di moduli sia collegato a terra; e
- la corrente che attraversa la messa a terra non superi 10 mA, in modo da proteggere il sistema contro le correnti di guasto a terra in caso di guasto all'isolamento (ad esempio a causa della rottura di un vetro). Una possibilità a questo proposito è offerta dall'installazione di una resistenza di 100 kOhm (tensione di sistema max. = 1000 V CC) fra il polo negativo e la terra. Assicurarsi che la resistenza usata a questo scopo sia adeguata (10 W / 1000 V CC, compatibile con l'inverter);
- vengano usati solo inverter per i quali il produttore mette a disposizione un kit di messa a terra che soddisfa i requisiti summenzionati.

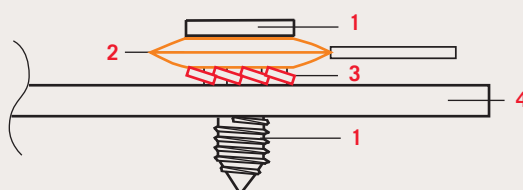
**TABELLA 1:** Classificazione dei paesi in base alla messa a terra funzionale

MESSA A TERRA FUNZIONALE NECESSARIA		MESSA A TERRA FUNZIONALE NON NECESSARIA	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Albania</li><li>• Bosnia and Herzegovina</li><li>• Bulgaria</li><li>• Francia</li><li>• Grecia</li><li>• Italia</li><li>• Croazia</li><li>• Macedonia</li><li>• Moldovia</li><li>• Montenegro</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Portogallo</li><li>• Romania</li><li>• Russia</li><li>• Svizzera</li><li>• Serbia</li><li>• Slovenia</li><li>• Spagna</li><li>• Turchia</li><li>• Ucraina</li><li>• Ungheria</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Belgio</li><li>• Danimarca</li><li>• Germania</li><li>• Estonia</li><li>• Finlandia</li><li>• Gran Bretagna</li><li>• Islanda</li><li>• Lettonia</li><li>• Lituania</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lussemburgo</li><li>• Paesi Bassi</li><li>• Norvegia</li><li>• Polonia</li><li>• Svezia</li><li>• Slovacchia</li><li>• Cechia</li><li>• Bielorussia</li></ul>

## MESSA A TERRA

Collegare a terra tutti i moduli con cornice mediante una vite autofilettante (conforme alla DIN 7981, materiale: A2, dim.: 4,2 mm x 16 mm) nei punti di messa a terra contrassegnati nella figura 1. Fissare la vite come illustrato nella figura 5.

**FIGURA 5:** Fissaggio della messa a terra



- 1 vite in acciaio inossidabile
- 2 rondella scanalata in acciaio inossidabile (collare per cavo)
- 3 rondella dentata in acciaio inossidabile
- 4 cornice del modulo

## 5.5 INSTALLAZIONE ELETTRICA

### NORME DI SICUREZZA



#### **PERICOLO! Pericolo di morte per folgorazione!**

Se si scollega un circuito a corrente continua, possono formarsi archi elettrici con conseguente pericolo di morte.

- Eseguire i lavori sull'inverter e sulle linee con estrema cautela.
- Mai staccare la spina sotto carico.
- Accertarsi che i moduli sull'inverter siano fuori tensione prima dello scollegamento.
- Attenersi assolutamente agli intervalli prescritti dal produttore dopo lo spegnimento dell'inverter e sino all'inizio di ulteriori lavori, onde permettere lo scaricamento dei componenti ad alta tensione.
- Coprire i moduli con un materiale a tenuta di luce per l'intera durata del montaggio. Solo così è possibile essere sicuri che il modulo sia privo di tensione.
- Mai toccare i contatti sotto corrente a mani nude. Per l'installazione usare solo utensili isolati e asciutti.
- Eseguire il collegamento facendo attenzione alla polarità corretta. I connettori sono contrassegnati con un "+" per il polo positivo e un "-" per il polo negativo.
- Mai aprire la scatola di giunzione impermeabile agli schizzi. Il diodo di bypass non può essere rimosso.

### LINEE DI COLLEGAMENTO E CONNETTORI

Nella scelta e nell'uso delle linee di collegamento e dei connettori attenersi ai seguenti punti:

- usare solo linee di collegamento preconfezionate e connettori a prova di contatto e identici.
- Accertarsi che tutti i componenti elettrici siano asciutti, sicuri e in perfetto stato. In questo modo è possibile evitare cortocircuiti o tensioni di contatto pericolose prodotte da linee difettose o danneggiate.
- Evitare sempre qualsiasi sollecitazione meccanica delle linee di collegamento.
- Accertarsi che il collegamento fra le singole spine (in particolare quelle verso l'inverter) sia ben saldo, facendo attenzione a che scattino correttamente in posizione.

### DOPO L'INSTALLAZIONE

Terminata l'installazione accertarsi che:

- i cavi non siano scoperti o sospesi e siano protetti da sporcizia e umidità;
- i connettori non giacciono su una superficie di convogliamento delle acque e siano saldamente collegati gli uni agli altri;
- tutte le prove di sicurezza e di funzionamento siano state eseguite a regola d'arte.

## 6 RISOLUZIONE GUASTI



#### **PERICOLO! Pericolo di lesioni per folgorazione! Pericolo di incendio in caso di danni ai componenti dei moduli!**

- Non tentare di eliminare l'anomalia in proprio!
- In caso di anomalie o danni ai moduli (ad esempio, cricche dei vetri o danni dei cavi) rivolgersi immediatamente al proprio installatore. Questi dovrà garantire la rimozione dal sistema più rapida possibile del modulo danneggiato.

## 7 PULIZIA E MANUTENZIONE

I moduli Q-Cells CIGS sono sinonimo di lunga durata di vita e spese di manutenzione ridottissime. Normalmente un basso livello di sporcizia viene eliminato dalla pioggia, tuttavia se il modulo è ombreggiato da un maggior livello di sporcizia (ad esempio piante o escrementi di uccelli), la pulizia operata dalla pioggia non è più sufficiente e si rende necessaria una pulizia supplementare. La sporcizia presente sulla superficie del modulo può ridurne la potenza.

### NORME DI SICUREZZA



#### **ATTENZIONE! Possibili lesioni a causa del calore e della tensione dei moduli!**

Pulire i moduli solo se si trovano a una temperatura compresa fra 10 °C e 30 °C (ad esempio nelle prime ore del mattino o a tarda sera). Non trasportare componenti conduttivi.

#### **ATTENZIONE! Pericolo di caduta nell'area delle installazioni a tetto o integrate all'edificio!**

Mai entrare nell'area dell'installazione da soli e senza aver adottato le opportune misure di sicurezza. Per tali lavori raccomandiamo di incaricare un'azienda specializzata. A tale proposito è possibile rivolgersi al proprio installatore locale.

### PULIZIA



L'utilizzatore è tenuto a pulire regolarmente i moduli. Oltre alle norme di sicurezza e al capitolo 3 è necessario attenersi anche ai seguenti punti:

- Mai salire sui moduli. Non sottoporre i moduli ad alcuna sollecitazione meccanica.
- Evitare di pulire i moduli con acqua, qualora sussistano il pericolo di congelamento o elevate escursioni termiche fra modulo, acqua e aria.
- Prima della pulizia si raccomanda di decalcificare l'acqua di lavaggio, qualora contenga molto calcio, per evitare calcificazioni. Rimuovere l'acqua stagnante dal modulo.
- Non usare detergenti abrasivi né tensioattivi. Non rimuovere la sporcizia grattando, onde evitare di danneggiare la superficie del modulo.

Rimuovere neve e ghiaccio senza forzare (ad esempio con una scopa).

Rimuovere la sporcizia dal **lato superiore** del modulo secondo la seguente procedura

1. Lavare via la sporcizia grossolana (polvere, foglie, ecc.) dal modulo con acqua tiepida.
2. Lo sporco ostinato va prima inumidito e poi tolto con cautela.

Usare acqua tiepida e un panno morbido o una spugna. **Su singoli punti** è possibile usare alcol isopropilico (IPA). Attenersi alle norme di sicurezza dell'imballaggio dell'IPA. Evitare che l'IPA fluisca tra il modulo e la cornice o nei bordi del modulo.

Rimuovere la sporcizia dalla **sottostruttura** (foglie, nidi di uccelli, ecc.). Per gli impianti fotovoltaici a terra raccomandiamo di falciare periodicamente il terreno sottostante, onde evitare un ombreggiamento parziale. Prestare attenzione alle linee e alla possibile presenza di brecciolino.

### MANUTENZIONE

Un installatore specializzato dovrà effettuare con cadenza annuale i seguenti controlli dell'impianto solare:

- stabilità e assenza di corrosione dei moduli e di tutti i fissaggi;
- collegamento sicuro, pulizia e integrità di tutti i componenti elettrici;
- le resistenze di transizione della messa a terra.

## 8 MESSA FUORI FUNZIONE E RICICLO



Non mettere autonomamente fuori funzione il modulo. Incaricare sempre a questo scopo un'azienda specializzata. Q-Cells fa parte della rete europea PV Cycle e adotta la relativa responsabilità sul prodotto. Pertanto, all'interno degli stati membri di questa rete i moduli Q-Cells SE possono essere restituiti per il successivo trattamento. Per maggiori informazioni visitare [www.pvcycle.com](http://www.pvcycle.com).

## CONTATTO

### Q-CELLS SE

OT Thalheim  
Sonnenallee 17-21  
06766 Bitterfeld-Wolfen  
Germany

**TEL.** +49 (0)3494 66 99-0

**FAX** +49 (0)3494 66 99-199

**EMAIL** [service@q-cells.com](mailto:service@q-cells.com)

**WEB** [www.q-cells.com](http://www.q-cells.com)