

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO



SAM-SAPoly Series

www.sunage.ch

Rev. 15 - 11/2017

1. Introduzione

Questo manuale contiene istruzioni per la sicurezza, l'installazione e la manutenzione dei moduli fotovoltaici (PV) Sunage, siano essi incorniciati o laminati senza cornice. Di seguito entrambi i prodotti verranno identificati con "modulo", mentre si utilizzeranno i termini specifici ("laminato" e "incorniciato") se le istruzioni si riferiranno in modo particolare ad uno di essi. I moduli Sunage sono certificati secondo le norme IEC 61215 ed. 2.0 e EN 61730-1 e EN 61730-2.

I moduli fotovoltaici devono essere installati solo da operatori professionisti abilitati al fotovoltaico. Prima di iniziare il montaggio leggere con cura questo Manuale e seguire attentamente tutte le istruzioni: **Operazioni difformi da quanto prescritto possono provocare danni a cose e persone e, in casi estremi, anche la morte.**

2. Declinazione di responsabilità

SUNAGE declina ogni responsabilità per incidenti a persone, perdite, danni o spese risultanti da installazione, movimentazione o utilizzo inadeguati. Le informazioni contenute in questo Manuale possono essere cambiate in qualunque momento dal Fabbricante senza alcun avviso preventivo; la SUNAGE non fornisce garanzie di alcun genere, sia esplicitamente che implicitamente, sul contenuto di questo documento.

La SUNAGE non potrà essere ritenuta responsabile per danni di alcun genere o per alcuna causa, come ad esempio non esaustivo di danni a persone o cose, relativi alla movimentazione dei moduli, al loro montaggio ed al rispetto o al non-rispetto delle informazioni qui contenute.

3. Sicurezza

Attenzione: poiché il modulo fotovoltaico può essere assimilato ad un generatore di tensione permanentemente alimentato dalla luce del giorno, per i cablaggi in C.C. occorre, ai fini della sicurezza, seguire la seguente procedura:

- tutte le installazioni devono essere eseguite nel pieno rispetto delle prescrizioni e normative di sicurezza del Paese ove si sta operando, usando guanti isolanti di protezione per prevenire il contatto con tensioni di 30V o maggiori ed eventuali abrasioni o tagli prodotti da spigoli acuti.
- si raccomanda di coprire i moduli con un materiale scuro ed opaco prima di eseguire le connessioni
- eseguire i collegamenti utilizzando appositi attrezzi per lavoro sotto tensione elettrica
- collegare in serie i moduli PV lasciando aperta la stringa in un punto, successivamente collegare gli estremi della stringa al relativo sezionatore del quadro di sotto campo C.C., avendo cura di lasciare aperto il sezionatore in oggetto, quindi completare il collegamento della stringa.
- i moduli devono essere usati esclusivamente per lo scopo a cui sono destinati. Non rimuovere parti di modulo, etichette o pezzi installati dal costruttore compresi i diodi di protezione
- all'interno dei moduli non vi sono parti riparabili
- non far cadere e/o graffiare i moduli ed evitare la caduta di oggetti su di essi
- se il vetro anteriore risulta rotto o il foglio posteriore di protezione lacerato, può essere compromesso l'isolamento del prodotto; il contatto con la superficie o il telaio del modulo potrebbe causare folgorazione
- evitare il contatto di qualsiasi elemento con il foglio posteriore di protezione
- evitare il contatto di qualsiasi elemento con la scatola di connessione
- non installare o movimentare i moduli se sono bagnati o in presenza di forte vento
- non disconnettere i terminali sotto tensione
- non installare i moduli in prossimità di materiali potenzialmente infiammabili
- i moduli non sono progettati e costruiti per funzionare con concentratori di luce; pertanto l'utilizzo di questi dispositivi è vietato
- per eventuali anomalie rivolgersi a SUNAGE.

Si ricorda che:

- **PER NESSUN MOTIVO SI DEVE CAMMINARE O RESTARE IN PIEDI SUI MODULI**, perché l'applicazione di carichi concentrati può provocare microfrazture delle celle che, nel tempo, potrebbero compromettere l'affidabilità dei moduli. [L'inosservanza di questa prescrizione \(verificabile con un esame ad elettro luminescenza\) annulla la validità della Garanzia SUNAGE.](#)

4. Caratteristiche elettriche

I valori nominali dei moduli (vedi schede tecniche Sunage) vengono misurati in condizioni di collaudo STC (Standard Test Conditions) pari a 1 KW/m² di irradiazione, con uno spettro di AM 1.5 ed una temperatura delle celle di 25°C. In condizioni di tempo soleggiato con basse temperature e in presenza di riflessi provenienti da neve o acqua, un modulo fotovoltaico potrebbe generare più corrente e/o tensione rispetto a quelle indicate in condizioni STC. Pertanto in fase di progettazione, al momento di dover determinare la tensione nominale dei componenti, la sezione dei conduttori, la portata dei fusibili e le dimensioni dei controlli collegati all'uscita PV, i valori di I_{sc} e V_{oc} nominali del modulo (come da scheda tecnica) devono essere moltiplicati per un fattore di sicurezza pari a 1.25.

Se sono presenti diodi di blocco, questi devono essere testati e certificati per sopportare una massima corrente inversa pari a 15 A.

5. Collegamento dei moduli

Le terminazioni elettriche del modulo sono provviste di morsetti ad innesto rapido MC4 compatibili. Al fine di evitare la rimozione dei connettori presenti sulle polarità della stringa (primo ed ultimo modulo della stringa), è preferibile utilizzare connettori dello stesso tipo per completare il collegamento elettrico con le cassette di parallelo stringhe o con gli inverter.

6. Connessioni elettriche

I moduli fotovoltaici possono essere collegati sia in serie che in parallelo, ammesso che si rispettino tutte le norme vigenti in materia. Si consiglia che tutto il cablaggio disponga di doppio isolamento. Il cablaggio e le sezioni dei conduttori vanno determinati in base ai dati di progetto e alle norme vigenti: si raccomanda in ogni caso una sezione minima assolutamente non inferiore ai 4 mm² e un diametro ≥ 2.3 mm. Il tipo di isolamento deve essere adeguato al tipo ed al metodo di installazione e deve essere conforme ai requisiti della norma EN 61730.

Connessione in serie: i moduli possono essere cablati in serie per generare la tensione d'uscita desiderata. Non superare la tensione massima di sistema indicata nelle schede tecniche e sull'etichetta posteriore.

Connessione in parallelo: i moduli possono essere cablati in parallelo per generare la corrente d'uscita desiderata. Ad ogni stringa della serie deve essere collegato un fusibile ed un diodo di blocco (possibilmente collegato a piastra di raffreddamento) prima di effettuare la combinazione con altre stringhe.

I diodi di by-pass sono già stati installati nei moduli in fase di costruzione, la massima corrente inversa applicabile è 16 A (come verificato dalla EN 61730-2, MST 26).

Messa a terra: è opportuno consultare le normative vigenti relative alla messa a terra di moduli PV.

Punto di messa a terra: l'installazione del connettore di terra è consentita solamente nel punto marcato sulla cornice del modulo e deve essere effettuata con dadi, bulloni e rondelle di sicurezza anticorrosione M4 non inclusi .

Alcuni concetti di base:

Fulminazioni dirette su edifici: in genere gli impianti fotovoltaici, quindi i moduli ed i componenti, non alterano il rischio di fulminazione diretta preesistente.

Sovratensioni da fulminazioni (dirette ed indirette): i moduli, costituendo in effetti un circuito elettrico continuo, possono presentare una maggiore o minore predisposizione all'induzione di sovratensioni da scariche atmosferiche. Tali rischi devono trovare prevenzione attraverso l'inserimento di scaricatori di idonee caratteristiche lungo i circuiti elettrici dell'impianto ma possono essere anche ulteriormente prevenuti realizzando il collegamento dei moduli in stringa senza creare spire elettriche. E' consigliabile, ove possibile, collegare i moduli in serie in modo alternato incrociando fra loro i connettori.

7. Temperature di funzionamento

I moduli Sunage devono essere installati in ambienti che garantiscano il funzionamento entro le seguenti temperature di esercizio:

- Temperatura massima di esercizio: +85 °C
- Temperatura minima di esercizio: -40 °C

Sul retro dei moduli deve essere garantita un'adeguata ventilazione soprattutto in ambienti molto caldi.

8. Carichi

I moduli Sunage sono progettati per sostenere carichi “*distribuiti*” positivi (neve) fino a 10.000 Pa (10.150kg/m²) e carichi negativi (vento) fino a 2400 Pa (130km/h) come riportato nel capitolo 11; possono essere gravemente danneggiati da carichi concentrati, come il peso di una persona in piedi su di essi.

9. Ambienti marini

Si raccomanda di non installare i moduli Sunage standard in punti potenzialmente soggetti alla corrosione salina.

10. Montaggio

I moduli possono essere montati a qualsiasi angolazione; occorre valutare l'orientamento e l'angolazione adatti alla località d'installazione, in modo da sfruttare al massimo l'esposizione ai raggi solari.

Ai fini di facilitare l'espulsione di condensa nella scatola di connessione che potrebbero creare problemi di isolamento, si consiglia di installare i moduli con la scatola rivolta verso l'alto o in orizzontale. Inoltre si consiglia di posizionare i cavi di collegamento in modo tale da evitare il convogliamento dell'acqua piovana verso i pressacavi effettuando dei “colli d'oca” immediatamente a ridosso dei pressacavi stessi. In ogni caso, se non vengono manomessi i pressacavi, le scatole sono garantite per un fattore di protezione IP 67.

È opportuno calcolare uno spazio idoneo tra i moduli ed eventuali strutture o terreno retrostante onde impedire danni al cablaggio e consentire la corretta ventilazione.

È vietato rimuovere o alterare il telaio dei moduli incorniciati; la creazione di nuovi fori sul telaio potrebbe danneggiare il modulo [e ridurre la robustezza del telaio stesso nonché la decadenza della garanzia.](#)

Se i moduli sono installati non integrati su un tetto, la copertura deve avere un rivestimento a prova d'incendio adatto all'applicazione

I moduli devono essere montati su strutture idonee ed adeguatamente progettate. Si consiglia di installare i dispositivi adottando i metodi riportati di seguito:

La responsabilità di Sunage è comunque limitata alle proprietà meccaniche e chimiche del laminato così come fornito.

11. Installazione dei moduli sui supporti

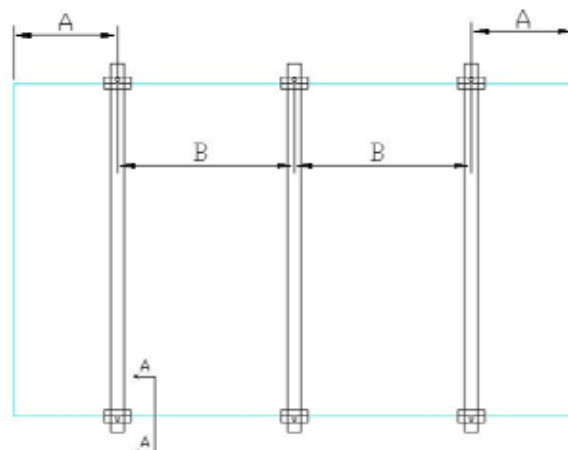
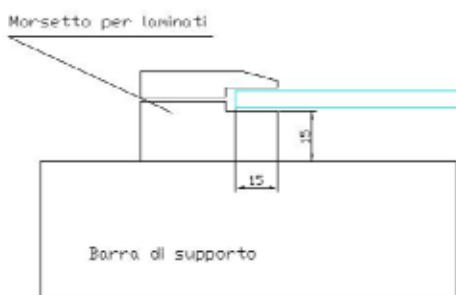
- **Attenzione:** è molto importante seguire scrupolosamente le istruzioni di questo paragrafo, valide sia per moduli incorniciati che per laminati senza cornice. L'inosservanza di queste prescrizioni annulla la validità della Garanzia relativamente ai carichi meccanici ammessi.

Montaggio laminati :

per il fissaggio dei laminati sia standard che Glass-Glass é necessario utilizzare morsetti certificati per tale scopo rispettando le indicazioni riportate nel disegno qui di seguito.

I morsetti andranno posizionati esclusivamente sul lato lungo del laminato; sotto il laminato dovranno essere necessariamente inserite le tre barre di supporto, la distanza del laminato dalla barre dovrà essere max 15 mm come mostrato nella sezione AA.

Particolare della sezione AA



Modello	Max carico neve (Pa)	Vento (Pa)
SAM 54/6 LAM GG	5400	2400
SAM 54/6 LAM	5400	2400
SAM 60/6 LAM GG	5400	2400
SAM 60/6 LAM	5400	2400
SAM 66/6 LAM	5400	2400
SAM 96/5 MK2 LAM	5400	2400

SAM 54/6: A = 150 mm

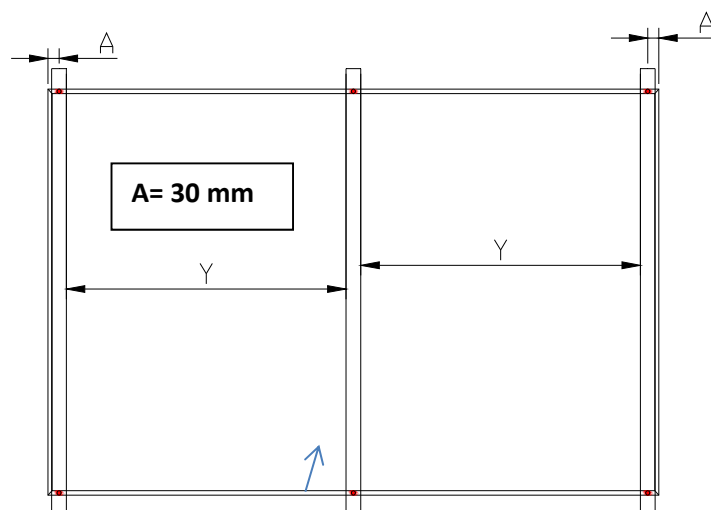
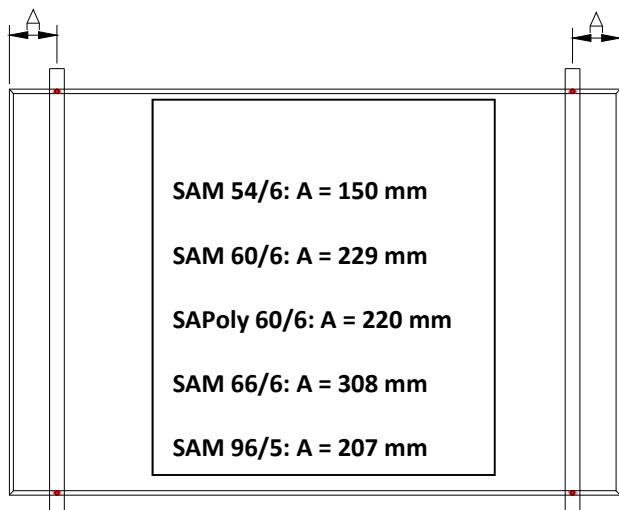
SAM 60/6: A = 229 mm

SAM 66/6: A = 308 mm

Montaggio moduli incorniciati

Montaggio con morsetti sul lato lungo della cornice:

Supporti paralleli al lato corto



Modello	Max carico neve (Pa)	Vento (Pa)
SAM 54/6-35mm	2400*	2400
SAM 60/6-35mm	2400*	2400
SAM 66/6-45mm	5400	2400

*5400 Pa con cornice da 45 mm

Modello	Max carico neve (Pa)	Vento (Pa)
SAPoly 60/6	2400	2400

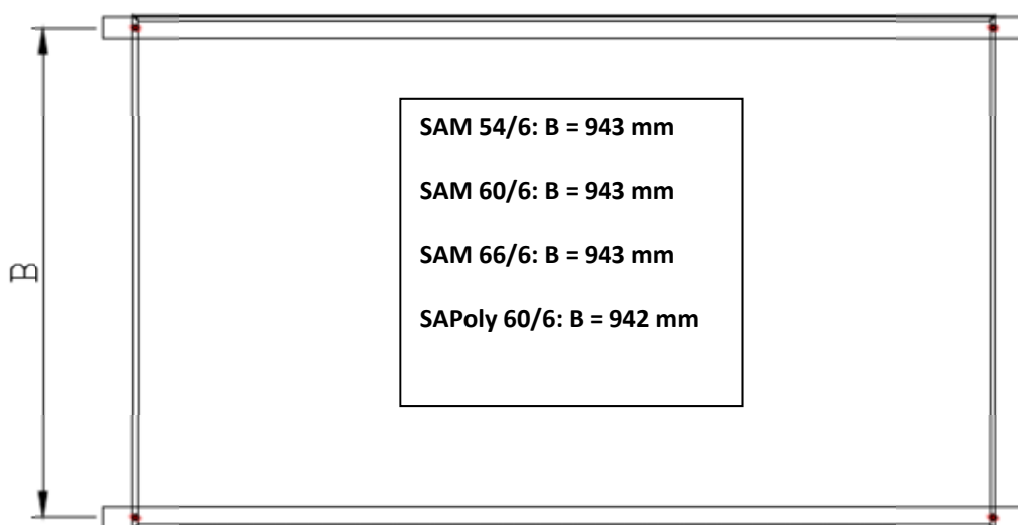
Modello	Max carico neve (Pa)	Vento (Pa)
SAM 54/6-35mm	6500*	2400
SAM 60/6-35mm	6500*	2400
SAM 66/6-45mm	10.000	2400

*10.000 Pa con cornice da 45 mm

Modello	Max carico neve (Pa)	Vento (Pa)
SAPoly 60/6	5400	2400

Montaggio con morsetti sul lato corto della cornice:

per poter effettuare questo tipo di installazione occorre garantire su tutta la lunghezza del modulo l'appoggio della cornice con la barra di sostegno, in questo modo i punti di fissaggio dei morsetti si troveranno in prossimità dell'angolo del modulo. Nel posizionamento delle barre occorre rispettare la quota d'interesse riportata nel disegno sottostante, i morsetti devono avere massima lunghezza 60 mm e la barra di supporto deve avere larghezza minima 40 mm.

Supporti paralleli al lato lungo

Modello	Max carico neve (Pa)	Vento (Pa)
SAM 54/6-35mm	2400*	2400
SAM 60/6-35mm	2400*	2400
SAM 66/6-45mm	5400	2400

*5400 Pa con cornice da 45 mm

Modello	Max carico neve (Pa)	Vento (Pa)
SAPoly 60/6	2400	2400

Montaggio su sistemi ad inserzione certificati:

- per il montaggio dei moduli Sunage con i sistemi sopra citati fare riferimento al manuale di montaggio della struttura, ricordando che se il sistema prevede un supporto continuo sul lato lungo del modulo stesso si potrà arrivare a:

Modello	Max carico neve (Pa)	Vento (Pa)
SAM 54/6-35mm	2400*	2400
SAM 60/6-35mm	2400*	2400
SAM 66/6-45mm	5400	2400

*5400 Pa con cornice da 45 mm

Modello	Max carico neve (Pa)	Vento (Pa)
SAPoly 60/6	2400	2400

Se diversamente, il sistema di fissaggio prevede un supporto continuo sul lato corto della cornice sarà necessario posizionare un rinforzo centrale che sia direttamente in contatto con la parte inferiore della cornice per poter ottenere :

Modello	Max carico neve (Pa)	Vento (Pa)
SAM 54/6-35mm	6500*	2400
SAM 60/6-35mm	6500*	2400
SAM 66/6-45mm	10000	2400

*10.000 Pa con cornice da 45 mm

Modello	Max carico neve (Pa)	Vento (Pa)
SAPoly 60/6	5400	2400

- per il montaggio dei **laminati** serie SAM con i sistemi sopra citati fare riferimento al manuale di montaggio della struttura, ricordando che se il sistema prevede un supporto continuo sui lati del laminato e dunque il laminato è assimilabile ad un modulo incorniciato e non è previsto nessun rinforzo centrale ,si potrà arrivare a:

5400 Pa carico neve , vento: 2400 Pa

Se diversamente, il sistema di fissaggio prevede un supporto continuo sui lati del laminato ed è previsto anche un rinforzo centrale che sia direttamente in contatto con la parte inferiore del laminato si potrà arrivare a :

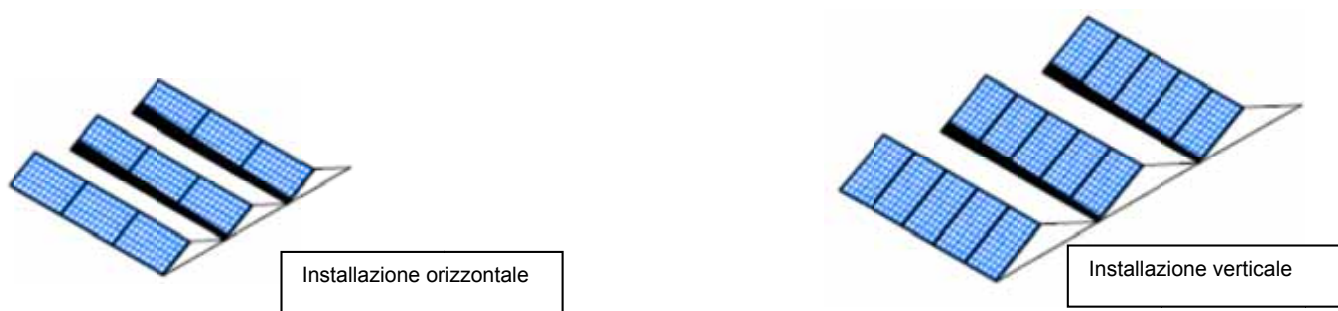
6500 Pa carico neve, vento: 2400 Pa

NB per qualsiasi installazione che si discosti da quelle riportate nel presente manuale è necessaria un autorizzazione scritta da parte di Sunage.

12. Consigli per una migliore efficienza d'impianto

Auto-ombreggiamento

Quando è indispensabile disporre i moduli secondo più file fra loro parallele, è possibile evitare l'auto ombreggiamento distanziando le file in funzione dell'altezza sull'orizzonte del sole al mezzogiorno del solstizio d'inverno (funzione dell'inclinazione rispetto al terreno e della latitudine del luogo). Gli effetti diventano sensibili quando le file sono composte da più moduli. Per minimizzare l'ombreggiamento reciproco anche nelle ore precedenti e successive a mezzogiorno occorrerebbe aumentare di almeno il 50% la distanza "minima" fra le file calcolata secondo l'incidenza dei raggi solari al solstizio d'inverno. Poiché questa soluzione penalizza molto l'area occupata dall'impianto ed in considerazione del fatto che l'energia solare disponibile nel periodo è la minore dell'anno, è sufficiente impedire che l'ombra generi l'oscuramento di tutte le stringhe del modulo. Infatti la presenza di un diodo di by-pass per ciascuna stringa componente il modulo consente di ridurre la perdita del contributo energetico a una sola stringa. A tale scopo è sufficiente installare i moduli "orizzontalmente" piuttosto che "verticalmente": l'ombra reciproca oscurerà così solamente celle appartenenti ad una stessa stringa invece di oscurare celle appartenenti a tutte le stringhe del modulo.



Perdite di Mismatching: sono perdite che influenzano la produttività dell'impianto che possono raggiungere il 4% nel caso di impianti con potenza dell'ordine delle centinaia di KWp. Tali perdite sono dovute alla non uniformità delle prestazioni elettriche fornite dai vari moduli (anche se rientranti nella identica gamma di potenza nominale) che compongono ogni stringa e conseguentemente la differenza tra le diverse stringhe.

Le perdite per mismatching possono essere minimizzate realizzando stringhe di moduli con valori omogenei della I_{mp} (corrente alla massima potenza) e/o della P_{max} (potenza di picco) ricavabili dai dati elettrici (Flash Report) forniti da SUNAGE e allegati ad ogni fattura.

La migliore resa in assoluto dell'impianto si ottiene utilizzando moduli della SUNAGE "SMART Generation" completi di ottimizzatore TIGO TS4-O oppure SolarEdge P400J.

13. Manutenzione

Si consiglia di ispezionare tutti i moduli con frequenza almeno annuale per garantire connessioni elettriche sicure, connessione meccanica provata e nessun segno di corrosione.

È opportuno pulire la superficie con regolare frequenza con acqua ed un panno morbido o spugna; per eliminare sporco persistente usare un detergente per vetro di tipo standard verificando la neutralità del prodotto e accertandosi che non lasci residui. Si raccomanda di non usare nessun tipo di solvente, in quanto potrebbe danneggiare elettricamente e meccanicamente il modulo e di evitare l'utilizzo di materiale abrasivo, spazzole metalliche o lame per le medesime motivazioni.