GRUPPOSTG®
LA FABBRICA ITALIANA DEL FOTOVOLTAICO

# MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

**Installazione | Avvertenze di sicurezza | Manutenzione**

**Edizione nº 11**

Modulo fotovoltaico prodotto con tecnologia in silicio monocristallino/multicristallino ad alta efficienza con potenza massima di 395 Wp

Modelli

VE1ZZPVXXX-YYYW;
VE3ZZPVXXX-YYYW**

Made in Italy

****NOTA: ZZ = n**umero di celle solari da 2 a 72, XXX = suffisso opzionale. Il suffisso opzionale può essere: FG = celle FV verdi/vetro solare verde; MR = celle FV rosse/vetro solare rosso; TT = backsheet trasparente; FL = modulo senza cornice; TSE = telaio con adesivo siliconico (moduli solo fino a 60 celle solari); YYY = potenza nominale; W = Watt.

GruppoSTG Fabbrica S.r.l. si riserva il diritto di apportare modifiche al prodotto, alle specifiche o al manuale senza preavviso e a sua esclusiva discrezione. Rev. 11 del 07/10/2026.

# SOMMARIO

1. INFORMAZIONI SUL PRODUTTORE ..... 2
2. RACCOMANDAZIONI DI CARATTERE GENERALE ..... 3
3. CERTIFICATI ..... 4
4. DATI TECNICI ..... 6
5.1 Scatole di giunzione ..... 7
5.2 Diodi di by-pass ..... 8
6. AVVERTENZE DI SICUREZZA GENERALE ..... 8
7. CONDIZIONI OPERATIVE STANDARD ..... 10
8. AVVERTENZE PER IL MONTAGGIO ..... 11
9. CABLAGGIO E RISCHI ELETTRICI ..... 13
9.1 Collegamento dei moduli in serie/parallelo ..... 15
9.2 Collegamento dei moduli all'impianto di terra ..... 17
10. MANUTENZIONE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO ..... 18
10.1 Pulizia periodica dei moduli ..... 18
10.2 Ispezione visiva dei moduli ..... 18
10.3 Controllo dei collegamenti e del cablaggio ..... 19
11. EVENTUALI GUASTI ..... 19
11.1 Rottura del vetro e penetrazione di umidità ..... 19
11.2 Guasti al sistema di collegamento dei moduli ..... 20
11.3 Effetto ombra ..... 20
11.4 Difetti di fabbricazione ..... 20
12. MESSA FUORI SERVIZIO DELL'IMPIANTO ..... 20
13. DOCUMENTAZIONE ..... 21



Leggere attentamente le seguenti avvertenze di installazione e di sicurezza*.
La non osservanza di tali avvertenze può comportare la perdita dei diritti di garanzia. Per ulteriori informazioni mettersi in contatto con il proprio rivenditore specializzato.

# 1. INFORMAZIONI SUL PRODUTTORE

GruppoSTG Fabbrica S.r.l. è un'azienda inserita nel tessuto industriale biellese, nasce in risposta ad uno dei principali problemi dell'industria manifatturiera italiana e piemontese di componenti e sistemi dedicati alla produzione di energia da fonti rinnovabili. L'impiego dedicato nelle società di provenienza è stato canalizzato in un comune progetto imprenditoriale, per un'attività che si concretizza in realizzazioni dirette o attraverso partnership del settore. L'esperienza di ciascuno dei partner acquisita sul territorio nazionale ed estero e la coesione del gruppo, sperimentata in anni di attività comune, costituiscono la base da cui raccogliere la sfida per l'ulteriore sviluppo della società.

GruppoSTG Fabbrica S.r.l. contribuisce alla formazione della nuova filiera e piattaforma tecnologica del fotovoltaico in ambito piemontese, sviluppando un'innovativa produzione di moduli fotovoltaici.

La GruppoSTG Fabbrica S.r.l. concretizza la propria attività attraverso la realizzazione di moduli fotovoltaici di alta qualità realizzati secondo criteri "artigianali" che consistono nella cura dei particolari, nella costante attenzione alla qualità e nei controlli molto rigorosi.

GruppoSTG Fabbrica S.r.l. fornisce assistenza per studi di fattibilità, espletamento delle formalità burocratiche e finanziarie.



La tecnologia adottata e sviluppata da GruppoSTG Fabbrica S.r.l. consente di ottenere prodotti con elevate prestazioni, incremento della produttività, diversificazione dei modelli, sulla base delle richieste provenienti dal mercato, mantenendo sempre un rapporto costante qualità/prezzo.

GruppoSTG Fabbrica S.r.l. può contare su un management competente e di alta professionalità, in formazione continua, attento al cambiamento e sensibile alle problematiche ambientali.

Il prodotto GruppoSTG Fabbrica S.r.l. è certificato in conformità alle normative nazionali ed internazionali IEC 61215 ed IEC 61730 ed ha un elevato standard di qualità.

I moduli fotovoltaici sono progettati ed integrati per garantire all'impianto una resa energetica elevata ed una durata oltre il tempo di ammortamento.

GruppoSTG Fabbrica S.r.l., attraverso il suo brand VGS – Italian PV Solutions, unisce e integra competenze complementari e solitamente disgiunte sul mercato:

- Tecnologia del fotovoltaico e produzione di moduli;
- Studio di soluzioni di particolare pregio estetico e di design per l'involucro edilizio.

GruppoSTG Fabbrica S.r.l., un'azienda giovane, tesa alla collaborazione con Istituzioni Locali, Regionali, Nazionali e dell'Unione Europea; associazioni, aziende fornitrici di prodotti e servizi per il mondo dell'energia, consumatori (privati e aziende) che intendono conseguire importanti risparmi energetici.
La nostra società contribuisce, anche a livello locale, a fornire occupazione attraverso la propria attività. Essa opera nel costante intento di consolidare rapporti con la filiera elettrotecnica, le industrie, gli utilizzatori finali, i progettisti, gli installatori ed i grossisti.
Grazie all'impiego di materiali di prima qualità e ad esaurienti controlli di qualità, i moduli fotovoltaici prodotti da GruppoSTG Fabbrica S.r.l. sono contraddistinti da una vita utile superiore ai 30 anni e da un funzionamento ottimale dal

primo all'ultimo giorno d'uso.

**Altre informazioni sul produttore:** https://vgs.gruppostg.com/it/

# 2. RACCOMANDAZIONI DI CARATTERE GENERALE

Leggere attentamente tutte le istruzioni del presente documento prima di effettuare qualsivoglia operazione d'installazione, connessione e manipolazione del modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l.

I consigli forniti per un modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** sono estensibili a più modelli.

**GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** declina qualsivoglia responsabilità per smarrimenti, rotture, deterioramenti o costi aggiuntivi a seguito di un'erronea manipolazione del prodotto da parte di personale estraneo a quest'azienda.

Le istruzioni descritte su come usare, collocare, montare e collegare i moduli fotovoltaici in modo sicuro sono ad uso esclusivo di tecnici professionalmente qualificati all'installazione dei moduli e in possesso delle qualifiche necessarie.



Nessuna persona priva di tali qualifiche professionali è autorizzata ad eseguire gli interventi descritti.

IMPORTANTE!

**GruppoSTG Fabbrica S.r.l. non si assume alcuna responsabilità e nega espressamente qualsiasi obbligo conseguente a perdite, danni o spese derivanti o in qualsiasi modo collegati alle attività di installazione, gestione, utilizzo o manutenzione descritte in questo manuale. GruppoSTG Fabbrica S.r.l. non si assume alcuna responsabilità in relazione a violazioni di brevetti o altri diritti di terze parti che possono risultare dall'utilizzo dei moduli GruppoSTG Fabbrica S.r.l.**
**Non viene concessa alcuna licenza implicitamente o nel quadro di alcun brevetto o diritti di brevetto. Le informazioni contenute in questo manuale sono ritenute affidabili, ma non costituiscono una garanzia espressa e/o implicita. GruppoSTG Fabbrica S.r.l. si riserva il diritto di apportare modifiche al prodotto,**
**alle specifiche o al manuale senza preavviso e a sua esclusiva discrezione.**

Osservare anche le indicazioni fornite con gli altri componenti dell'impianto ad energia solare.

Le istruzioni d'installazione si riferiscono a installazioni su terreno, su tetto piano e su tetto inclinato di moduli fotovoltaici intelaiati.

Queste istruzioni fanno parte integrante della documentazione dell'impianto solare in cui vengono installati i moduli fotovoltaici e vanno quindi conservate con la documentazione complessiva del sistema.

Al termine dell'installazione consegnare queste istruzioni all'utente dell'impianto, cioè al cliente.
Ricordate al cliente di conservare queste istruzioni insieme alla documentazione complessiva dell'impianto solare.

# 3. CERTIFICATI

**GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** progetta, produce e commercializza moduli fotovoltaici nel rispetto delle norme nazionali e internazionali e nello specifico sono approvati gli standard delle seguenti norme:

- DIRETTIVA 2014/35/UE Bassa Tensione / Low voltage
- DIRETTIVA 2004/108/CE EMC

I progetti dei moduli sono stati sottoposti alle prove di qualifica presso i laboratori di **Kiwa Cermet Italia S.p.a.** accreditati da **Accredia,** associazione riconosciuta, senza scopo di lucro, che opera sotto la vigilanza del Ministero delle Imprese e del Made in Italy, l'Autorità nazionale per l'accreditamento.

Le prove di qualifica sono state eseguite in conformità alle seguenti norme:

- **CEI EN / IEC 61215-1/1-1/2: 2021**

  Moduli fotovoltaici (FV) per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo.

- **CEI EN / IEC 61730-1/2: 2023**

  Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV).

I moduli fotovoltaici **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** hanno superato tutte le prove e hanno pertanto ottenuto la **qualifica del progetto e l'approvazione di tipo IEC** in base alle due norme precedenti.
L'Ente che ha eseguito le prove ha emesso una **Certificazione sulle prove di qualifica** ovvero un attestato di conformità redatto secondo la Norma ISO / IEC 17025.

I moduli fotovoltaici **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** sono qualificati da questo connubio che ha raggiunto la qualifica più prestigiosa della IEC.

**GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** rilascia il **Certificato di Conformità CE** dei propri moduli fotovoltaici in piena sicurezza.

La produzione dei moduli **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** è condotta in regime di **Factory Inspection**, cioè il controllo del processo produttivo da parte di un ente terzo certificatore, effettuato con cadenza annuale.
Di conseguenza mantiene **l'attestazione di "made in EU"** perché in possesso dei requisiti richiesti secondo **l'art. 14-D del IV conto energia definito nel DM del 05/05/2011 e V conto energia per il fotovoltaico secondo il D.M. del 5 luglio 2012 (articolo 5, comma 2, lettera a).**



**GruppoSTG Fabbrica Srl**
Sede Legale: Via Pietro Paleocapa 19 - 24122, Bergamo (BG);
Reg. Imprese, C.F. e P.IVA 04143210161

**Riferimento Commerciale:**
035-0510171
www.gruppostg.com

## STANDARD DI PROVA IEC 61215 e IEC 61730

L'obiettivo della sequenza di prove è stato quello di determinare le caratteristiche elettriche e termiche del modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l., dimostrando che il modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. è capace di sopportare esposizioni prolungate in condizioni climatiche simili a quelle descritte nel campo di applicazione della norma ricoprendo quasi tutte le condizioni climatiche possibili nel normale funzionamento. In più vengono considerati possibili carichi extra, quali neve, vento e ghiaccio prevedendo così condizioni operative estreme.
Le prove proposte da entrambe le norme, di tipo elettrico, termico e meccanico, simulano, nel complesso un invecchiamento accelerato dei moduli equiparabili all'effetto di anni di esposizione in condizioni reali di funzionamento al fine di verificarne la stabilità nel tempo.
Nella pratica, i moduli che superano positivamente le prove hanno un tempo di vita garantito da GruppoSTG Fabbrica S.r.l. di 30 anni.

Elenco delle principali prove eseguite:

- Prove di performance e caratteristiche elettriche;
- Prove di stress ambientale;
- Prove di robustezza;
- Prove di isolamento elettrico;
- Prove di rischio d'incendio;
- Prove di carico meccanico.



GruppoSTG Fabbrica Srl
Sede Legale: Via Pietro Paleocapa 19 - 24122, Bergamo (BG);
Reg. Imprese, C.F. e P.IVA 04143210161

Riferimento Commerciale:
035-0510171
www.gruppostg.com

# 4. DATI TECNICI

I moduli fotovoltaici prodotti da **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.**, sotto il brand **VGS – Italian PV Solutions,** sono realizzati con celle in tecnologia silicio monocristallino ad alta efficienza.
Sono protette da fogli di Etilene Vinil Acetato (EVA) per l'incapsulamento, frontalmente e posteriormente; il sandwich così composto viene stratificato tra una lastra di vetro temprato e un foglio di materiale polimerico (PET).
I diodi di by- pass contenuti nella/e scatola/e di giunzione riducono le perdite di potenza, causate da eventuali fenomeni di ombreggiamento proiettati sulla superficie dei moduli fotovoltaici.
Il processo di laminazione sottovuoto conferisce al modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** caratteristiche di durata e prestazioni mantenute costanti nel tempo.
La stratificazione così composta permette di resistere a carichi e sollecitazioni climatiche come neve e ghiaccio con pressione applicata in trazione fino a **Design Load 1600 Pa e Safety Factor 1,5 -> 2400 Pa** e compressione fino a **Design Load 3600 Pa e Safety Factor 1,5 -> 5400 Pa.**
Le connessioni elettriche sono assicurate attraverso la/le scatola di giunzione, essa/e viene/vengono fornita/e completa/e di diodi by-pass e di cavi con connettori. Oltre a garantire con l'elevato grado di protezione IP68 la massima sicurezza di connessione nel tempo, consentono una rapida asportazione del calore evitando fenomeni di surriscaldamento.

Le caratteristiche elettriche nominali sono entro il +/-3 % dei valori misurati nelle condizioni di test standard (STC). Le condizioni sono: Irraggiamento di 1000 W/m², 25 °C di temperatura della cella e irraggiamento spettrale solare per IEC 60904-3 (irraggiamento spettrale solare AM 1,5).
La tolleranza dei valori di potenza è fissata a 0/+4,99 W.



I dati elettrici dei moduli VE172PV sono i seguenti:

Isc = 9,57 A
Voc = 45,20 V
Pmax = 325 W

I coefficienti di temperatura dei moduli VE172PV sono i seguenti:

α = 0,055 %/°C
β = -0,301 %/°C
γ = -0,388 %/°C

I moduli fotovoltaici **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** sono certificati per sistemi fotovoltaici a 1000 V.

I moduli **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** presentano inoltre i seguenti dati:

Module temperature rating: 70°C.
Potenza a bassi irraggiamenti (MQT 07): 62,6 W.

Il modulo fotovoltaico è progettato per funzionare in un intervallo di temperatura ambiente compreso tra –40 °C e +70 °C. In caso di qualificazione secondo condizioni più severe, in conformità alla specifica tecnica IEC TS 63126, il limite superiore di temperatura operativa può essere esteso fino a +80 °C o +90 °C, a seconda del livello di prova applicato.

Il rispetto di tali limiti è necessario per garantire le prestazioni e l'affidabilità del prodotto.

In alcune condizioni ambientali e di installazione, la temperatura del modulo può superare 70 °C.

Situazioni a rischio:

- aree con elevato irraggiamento (es. climi caldi e soleggiati);
- installazione su tetti con scarsa ventilazione;
- montaggio aderente alla superficie (poca distanza dal tetto);
- superfici di supporto che accumulano calore (es. coperture scure).

Raccomandazioni per l'installazione:

- garantire una ventilazione adeguata sul retro del modulo;
- mantenere una distanza minima tra modulo e superficie di montaggio;
- evitare installazioni in cui il flusso d'aria sia ostacolato;
- preferire configurazioni che favoriscano la dissipazione del calore;
- valutare attentamente il sito di installazione nelle zone climatiche più critiche.

Il rispetto di queste indicazioni contribuisce a limitare la temperatura operativa del modulo e a preservarne prestazioni e durata nel tempo.



*Tutti i valori elettrici rilevanti si trovano sull'etichetta posta sul lato posteriore del modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. e sono riportati sulla scheda tecnica* scaricabile dal sito: https://vgs.gruppostg.com/it/

# 5. SCATOLE DI GIUNZIONE E DIODI DI BY-PASS

## 5.1 Scatole di giunzione

Le scatole di giunzione IP68, realizzate con plastica resistente a temperature elevate, contengono pressacavi, i morsetti di collegamento e i diodi di protezione (diodi di by-pass). Le scatole di collegamento dei moduli sono poste sul bordo o su uno dei due lati degli stessi. Si tratta di scatole a tenuta stagna, predisposte per resistere ad agenti climatici con un grado IP68, purché si rispetti la tenuta stagna nei pressacavi o premistoppa nei punti di passaggio dei cavi.

In tal senso, GruppoSTG Fabbrica S.r.l. declina qualsivoglia responsabilità derivante da installazione erronea di tali cavi (nel caso dei moduli senza cavi in dotazione).

Ogni modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. è dotato di una scatola unica che contiene sia il morsetto positivo che il morsetto negativo, più uno o più diodi di by-pass.
Al fine di un corretto funzionamento dei moduli, occorrerà rispettare la polarità dei collegamenti.

Il coperchio dispone di una flangia che lo fissa alla base della scatola di collegamento. Non asportare il coperchio per nessun motivo. **Tale flangia non deve essere manomessa**.

Le scatole di collegamento non vanno assolutamente aperte e/o sottoposte ad alcun tipo di pressione nel corso dell'installazione del modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. su una struttura di supporto.
Nessun elemento della stessa deve toccare la scatola di collegamento.

Le scatole di giunzione certificate sono del produttore Cixi Sinotech Solar Co., Ltd (SInotech), modello ST-616, impiegate per i moduli VE172PV e i relativi modelli estesi. I diodi di by-pass compresi all'interno della scatola di giunzione sono prodotti Sinotech, modello 30PV045. I connettori MC4 sono prodotti Sinotech, modello ST4. I cavi sono prodotti Sinotech, diametro della sezione di 4 mm², lunghezza minima di 1000 mm, range di temperatura nominale pari a -40/+90°C.

Le scatole di giunzione del modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. sono fornite con cavi di 1000 mm di lunghezza con connettori sia originali che compatibili MC4.
**Per il collegamento della stringa ai dispositivi elettronici di conversione o regolazione, impiegare esclusivamente connettori originali/compatibili.**

## 5.2 Diodi di by-pass



L'ombreggiatura parziale di un modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** può indurre una tensione inversa tra le celle e tra i moduli collegati in serie nella stringa. Di conseguenza, la parte ombreggiata consumerebbe potenza
generata dalle altre celle o moduli in serie, con riscaldamento indesiderato localizzato della parte ombreggiata.
Tale effetto, denominato di *hot spot*, sarà tanto maggiore quanto maggiore sarà la radiazione incidente sul resto delle celle e minore quella incidente su questa cella a causa dell'ombra. In casi estremi, la cella potrebbe danneggiarsi per surriscaldamento.
L'uso di diodi di protezione o di bypass riduce il rischio di riscaldamento delle celle ombreggiate, limitandone la corrente che le attraversa ed evitandone, in tal modo, il danneggiamento permanente.

# 6. AVVERTENZE DI SICUREZZA GENERALE

Durante le varie fasi di installazione dei moduli fotovoltaici osservare le avvertenze del produttore e rispettare tutte le norme locali vigenti, le norme costruttive e le norme antinfortunistiche.

Prima di installare il modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.**, contattare le autorità appropriate per determinare i requisiti di

autorizzazione, installazione e controllo, che devono essere rispettati. Questo deve essere fatto non solo per le installazioni su edifici, ma anche per applicazioni particolari quali marine e veicoli a motore. Per quest'ultimi è possibile sia necessario rispettare requisiti aggiuntivi.
Rispettare le norme di riferimento per il montaggio di impianti a bassa tensione, rispettare i requisiti generali per impianti elettrici e di locali speciali per i sistemi di alimentazione fotovoltaici.
L'installatore si assume il rischio di eventuali lesioni che possono verificarsi durante l'installazione, compreso, senza limitazione, il rischio di scosse elettriche e/o incendio.

Le operazioni di montaggio e trasformazione su impianti fotovoltaici devono essere eseguiti esclusivamente da tecnici qualificati espressamente autorizzati dal gestore e dotati di conoscenze fondamentali di elettrotecnica, elettronica e meccanica. Durante il montaggio impiegare abiti ed attrezzature con l'idoneo grado di isolamento per evitare il rischio di scosse elettriche o lesioni.

Il gestore è tenuto a mettere in atto tutti i provvedimenti necessari al funzionamento in condizioni di sicurezza del modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l.

A tal fine una persona istruita e autorizzata dal gestore o dal proprietario deve osservare e seguire tutte le avvertenze di sicurezza menzionate nelle avvertenze di installazione e applicate sull'apparecchio.

Per evitare il pericolo di scosse elettriche e lesioni, non deve essere consentito a bambini e persone non autorizzate di avvicinarsi all'installazione dei moduli.



Evitare le scariche elettriche nelle operazioni di installazione, cablaggio, messa in funzione o manutenzione del modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. coprendo il modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. con materiale scuro ed opaco.

Conservare un esemplare delle avvertenze di installazione per i moduli fotovoltaici nelle immediate vicinanze dell'impianto fotovoltaico.

Non smontare il modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. né rimuoverne i componenti, etichette o parti applicate dal produttore, ivi inclusi diodi di protezione.

Non concentrare artificialmente la luce solare per indirizzarla sul modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. per evitare il pericolo di incendi o di problemi di malfunzionamento.

I moduli GruppoSTG Fabbrica S.r.l. vengono forniti in imballi appositi onde garantirne un'opportuna protezione nel trasporto. Si consiglia di non rimuoverli dall'imballo finché non viene eseguita l'installazione.

Non trasportare il modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. afferrando i cavi di collegamento o la scatola di giunzione per evitare il rischio di scosse elettriche e lesioni o danni al prodotto.

Verificare l'integrità meccanica del modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. prima dell'installazione. Utilizzare solo moduli integri. Non installare moduli fotovoltaici danneggiati.

Tenere il modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. sempre piano (non piegarlo, girarlo o simili).

Per evitare il pericolo di infortunio, quali caduta accidentale del modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. su di un piede o tagli causati dagli spigoli, la movimentazione del modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. deve essere eseguita da minimo due persone servendosi del telaio per la presa. Utilizzare sempre guanti antiscivolo.

Non far cadere i moduli fotovoltaici. Non lasciar cadere nulla su di essi. Non rimanere in piedi o camminarci sopra per evitare il rischio di lesioni e danni al modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.**

Non trattare il lato posteriore del modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** con vernici o colle adesive.
Non lasciare mai un modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** senza struttura di sostegno o non fissato in sicurezza.

Non utilizzare moduli che dovessero subire urti o altri danneggiamenti durante il montaggio. Un modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** con il vetro infranto o il foglio posteriore danneggiato non può essere riparato e non deve più essere impiegato. Rischio fulminazione.

Assicurarsi che la struttura destinata al sostegno dei moduli sul tetto sia correttamente dimensionata. Per integrazioni su tetto può essere richiesta il rispetto di specifiche indicazioni necessarie a fornire una corretta installazione. Sia la struttura del tetto che l'installazione del modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** contribuiscono al valore della resistenza al fuoco dell'edificio. Un'installazione non corretta può contribuire ad aumentare il rischio in caso di incendio. Oltre ad una valutazione progettuale preventiva del rischio, si ricorda che può essere necessario l'utilizzo di dispositivi aggiuntivi di protezione come protezione per guasto verso terra, fusibili e dispositivi di sgancio d'emergenza per disconnettere l'impianto

Non utilizzare il modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** per usi diversi da quelli previsti. Utilizzare il modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** soltanto per l'uso cui è destinato.

Non installare il modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** nelle vicinanze di gas o vapori facilmente infiammabili, onde evitare la formazione di scintille.



# 7. CONDIZIONI OPERATIVE STANDARD

È consigliabile che i moduli **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** vengano installati in "**Condizioni Operative Standard**". È opportuno evitare l'installazione in condizioni differenti dalle condizioni operative standard definite "**Condizioni Operative Speciali**". Di seguito vengono riportate le definizioni di condizioni operative standard e speciali.

### Condizioni Operative Standard

Il modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** deve essere utilizzato solo per applicazioni terrestri. Non è consentito l'uso nello spazio o in altre "**condizioni speciali**".
La temperatura operativa del modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** dev'essere compresa tra i -40°C e i +70°C.
Il limite di umidità relativa consentita è fino al 100 %.
Il limite di altitudine operativa è fissato a 2500 mt s.l.m., in caso di altitudini maggiori contattare **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** per ulteriori informazioni.
I moduli sono testati per resistere a carichi meccanici in pressione di 5400 N/m² e in trazione di 2400 N/m². Verificare l'installazione in relazione ai carichi di vento, neve e ghiaccio. È necessario utilizzare metodi di installazione idonei. Se sono previsti carichi superiori a 5400 N/m² per lunghi periodi contattare **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** per ulteriori informazioni.
I moduli sono testati per resistere all'esposizione al fuoco secondo la IEC 61730-2 (MST 23), classe C.

Condizioni Operative Speciali

La temperatura operativa e le condizioni del luogo di installazione sono differenti dalle condizioni operative standard.
Nel luogo di installazione il danno salino è massimo.
Il clima locale genera lunghi periodi di accumulo di neve più pesanti di 5400 N/m² senza che questa venga rimossa regolarmente. **Attenzione**: la non attenta movimentazione della neve e del ghiaccio e l'utilizzo d'idonea attrezzatura può causare problemi al modulo.
Il clima locale genera grandinate con chicchi di diametro maggiore di 25 mm.
Il clima locale genera tempeste di sabbia e polvere per più di tre giorni all'anno.
Nel luogo d'installazione i valori dell'inquinamento, vapori chimici attivi, fuliggine, piogge acide sono ai valori massimi. Consultare **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** per aree a concentrazioni superiori al normale di gas quale $NH_3$,$H_2S$,$C_xH_y$.

# 8. AVVERTENZE PER IL MONTAGGIO



Per un'installazione che duri nel tempo occorre utilizzare un supporto di montaggio adeguato. Non è autorizzata nessuna modifica ai telai dei moduli fotovoltaici.

Rispettare i carichi massimi approvati per i moduli fotovoltaici di cui alle schede tecniche.

Usare esclusivamente sistemi di montaggio che corrispondono alle sollecitazioni previste (vento, neve etc )

Rispettare i carichi generati in modo addizionale dall'impianto fotovoltaico nella statica della costruzione complessiva. Il fissaggio deve essere dimensionato in modo da sopportare i carichi locali.

Riparare i cavi da possibili carichi meccanici durante il trasporto e l'installazione.

I moduli fotovoltaici possono essere installati sia in posizione verticale che trasversale.

Essendo il prodotto **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** nel caso di specie sotto il brand **VGS – Italian PV Solutions** un prodotto sia standard che BIPV, l'individuazione di un sistema univoco di fissaggio adatto a tutti i contesti è pressoché impossibile. Motivo per cui il produttore indica delle linee guida di fissaggio, lasciando piena responsabilità al progettista tecnico il compito di valutare la soluzione di fissaggio più idonea al contesto. **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** non si assume nessuna responsabilità per un uso improprio delle seguenti linee guida, ma demanda piena responsabilità di progettazione al progettista tecnico, che dovrà individuare la migliore soluzione di fissaggio a seguito di attenti calcoli strutturali.

Fatte queste premesse, **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** indica che ogni modulo deve essere saldamente fissato a un minimo di 4 punti.

**Fissaggio sui lati lunghi:** Per il montaggio sui lati lunghi, i punti di fissaggio devono essere posizionati a una distanza dal lato corto compresa tra 210 mm e 415 mm. Devono essere rispettati i carichi massimi approvati per tale configurazione e riportati nella documentazione tecnica del modulo.

**Fissaggio sui lati corti:** Per il montaggio sui lati corti, i punti di fissaggio devono essere posizionati a una distanza dal lato lungo pari a 250 mm. Devono essere rispettati i carichi massimi approvati per tale configurazione e riportati nella documentazione tecnica del modulo.

**NOTA:** Per i moduli fotovoltaici senza cornice (*frameless*), utilizzare sistemi di supporto e morsetti specificamente idonei allo spessore e alla struttura del laminato, nel rispetto delle configurazioni e dei carichi approvati dal produttore per il modulo interessato. L'ammissione del fissaggio sui lati corti prevista per i moduli con cornice non si estende automaticamente ai moduli senza cornice, mentre resta valida l'ammissione del fissaggio sui lati lunghi con le medesime specifiche riportate precedentemente.

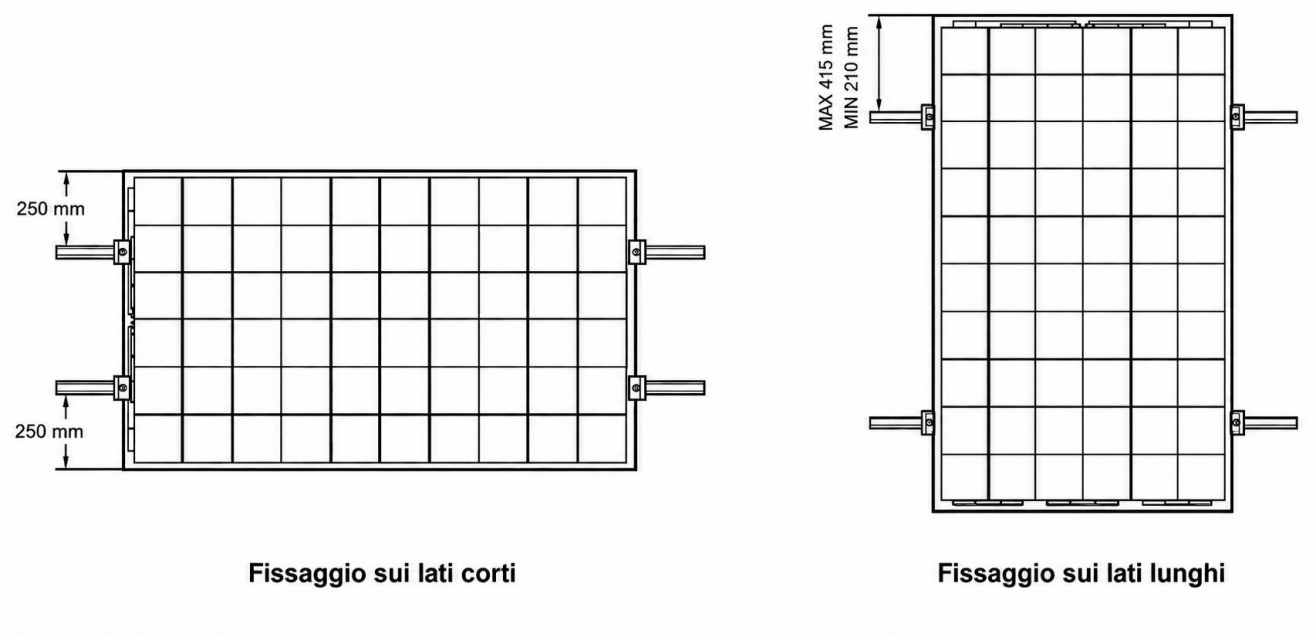


Fig. 1 Suggerimenti di fissaggio.

L'impiego di componenti differenti, la modifica della geometria di supporto o della posizione dei fissaggi e l'applicazione a moduli per i quali tale configurazione non è prevista devono essere preventivamente valutati e autorizzati dall'ufficio tecnico di GruppoSTG Fabbrica S.r.l.

Resta a carico del progettista la verifica dell'idoneità del sistema di montaggio e della struttura di sostegno rispetto ai carichi locali e alle condizioni di installazione, nel rispetto dei limiti ammessi per il modulo e per la configurazione adottata.



GruppoSTG Fabbrica Srl
Sede Legale: Via Pietro Paleocapa 19 - 24122, Bergamo (BG);
Reg. Imprese, C.F. e P.IVA 04143210161
Riferimento Commerciale:
035-0510171
www.gruppostg.com

Per configurazioni diverse o ulteriori informazioni, contattare l'ufficio tecnico di GruppoSTG Fabbrica S.r.l.

Non perforare il telaio del modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** né sottoporre a pressione con altri sistemi di fissaggio e non eseguirvi operazioni di saldatura.

Il fissaggio dei moduli fotovoltaici deve essere eseguito con viti anticorrosione inserite nei fori predisposti sul telaio dei moduli o con appositi morsetti sul telaio dei moduli con un sistema ad incastro.

Tenere conto dell'espansione lineare dei telai dei moduli (la distanza consigliata fra i moduli è di minimo 5 mm).

Non installare mai un modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** in un punto se non debitamente fissato. Un'eventuale caduta potrebbe spezzarne il vetro.

Movimentare i moduli **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** con cautela e tramite sistemi idonei al peso/ingombro degli stessi (es.: sistemi a ventosa).

Assicurarsi che non si verifichino reazioni di natura meccanica o elettrica dannose per il modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** da parte di altri componenti dell'impianto.

I morsetti non devono mai toccare la superficie anteriore del vetro né deformare il telaio.



I moduli fotovoltaici non devono mai trovarsi in acqua stagnante. Evitare qualsiasi infiltrazione di pioggia o condensa nelle giunzioni dei cavi.

Fissare i cavi elettrici al supporto di montaggio per evitare che le connessioni si trovino a livello dello scorrimento d'acqua.

Se installato su un tetto, quest'ultimo dovrebbe avere un adeguato livello di resistenza al fuoco per l'applicazione.

# 9. CABLAGGIO E RISCHI ELETTRICI

Eseguire tutti i cablaggi in conformità con le norme vigenti.

Per il collegamento dei moduli fotovoltaici ad un impianto di protezione antifulmini rispettare le normative nazionali vigenti.

Installazione o messa in opera non conformi alle regole possono provocare danni a persone e cose. L'attivazione elettrica dei moduli fotovoltaici può essere eseguita solo da elettricisti specializzati e autorizzati. I moduli fotovoltaici sono generatori di tensione elettrica e quindi potenzialmente pericolosi. Anche in presenza di una minima intensità luminosa si può generare la massima tensione a vuoto.

Un modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** genera elettricità quand'è esposto alla luce solare o ad altre fonti di luce. Coprirne completamente la superficie con un materiale opaco durante le operazioni d'installazione, smontaggio e manipolazione.
Prima di iniziare i lavori interrompere l'alimentazione elettrica dei moduli per evitare il rischio di formazione dell'arco

voltaico.

Non staccare alcun collegamento sotto carico.

Non inserire o disinserire mai i connettori quando sono sotto tensione.

Lavorare sempre a condizioni non umide, sia per quanto riguarda il modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. che gli strumenti.

Durante l'installazione i moduli fotovoltaici e soprattutto connettori e attrezzi devono essere asciutti.

Provvedere ad una protezione sufficiente per evitare il contatto con componenti conduttori di tensione. Dotare l'impianto di appositi dispositivi di protezione elettrica adeguati.

Utilizzare utensili appositamente rivestiti con materiale isolante quando si opera sul modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l.

Prima dell'installazione controllare che cavi e connettori non siano danneggiati. Proteggere i contatti delle prese da polvere e sporcizia.

Non eseguire connessioni se i contatti della presa sono sporchi.

Proteggere i cavi contro danni. Le connessioni devono essere in condizioni meccaniche ed elettriche perfette.



I cavi sono dotati di connettori per sistemi fotovoltaici. Fare sempre attenzione alla corretta polarità del modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l.; un'inversione di polarità può provocare il danneggiamento dei diodi di protezione. Il polo negativo è codificato come - , quello positivo come + (si consiglia l'uso di cavi polarizzati).

Per cablaggi supplementari occorre utilizzare solo cavi progettati per l'impiego in impianti fotovoltaici e cioè cavi unipolari per impianti fotovoltaici, con isolamento e guaina mescola elastomerica, esenti da alogeni, non propaganti la fiamma ed a basso sviluppo di fumo.

Qualora si faccia uso di un regolatore di carica, occorrerà installarlo in un punto facilmente accessibile affinché l'utente ne possa verificare gli elementi di controllo.

Se i moduli vengono impiegati con sistemi di accumulo elettrico (batterie), seguire tutte le raccomandazioni fornite dal produttore delle stesse in quanto a sicurezza.

La sezione dei conduttori impiegati deve poter garantire che la caduta di tensione dell'impianto non superi il 2% della tensione nominale della stessa.

Il collegamento in serie dei moduli fotovoltaici (somma della tensione dei moduli) può eccedere la bassa tensione di sicurezza di 120 Vcc.

La tensione massima del sistema di moduli fotovoltaici non può essere superata neppure in caso di basse temperature ambientali (vedi scheda tecnica e targhetta di identificazione del prodotto).

In condizioni normali, un modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. fotovoltaico può produrre più corrente e/o tensione di quanto indicato in condizioni standard. Perciò, i valori Isc e Voc mostrati sull'etichetta delle caratteristiche del modulo GruppoSTG

**Fabbrica S.r.l.** dovrebbero essere moltiplicati per un fattore di 1.25 per determinare i valori massimi ammissibili dei componenti dell'installazione, in rispetto a voltaggio, corrente, sezione dei conduttori, fusibili, e taglia dei controlli connessi all'uscita del generatore fotovoltaico.

I moduli **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** sono forniti con cavi aventi le caratteristiche indicate **nel foglio delle specifiche tecniche** per ciascun modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.**, con un range di temperatura di lavoro tra – 40 e + 90 °C.

## 9.1 Collegamento dei moduli in serie/parallelo

Tutti i moduli **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** collegati in serie (vedi Fig. 2) devono essere della stessa classe e/o tipo di modello. Collegare in serie solo moduli con lo stesso valore di corrente. Il valore di protezione da sovracorrenti inverse dichiarato è pari a 15 A (secondo IEC 60269-6(A)), usare quindi fusibili di protezione per sovracorrente pari a 15 A.

Per il collegamento in parallelo (vedi Fig. 3) collegare solo moduli **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** aventi lo stesso valore di tensione.

La classe di isolamento elettrico dei moduli **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** pari a "II" garantisce un isolamento fino a una tensione di 1000 Vdc; di conseguenza, si potranno collegare moduli in serie fino a raggiungimento avvenuto di tale tensione di sistema.



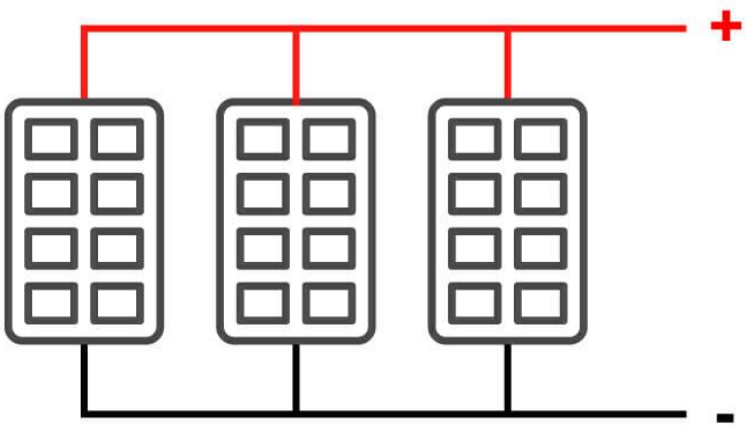


**Fig. 2** Rappresentazione di collegamento elettrico in serie.

Occorrerà impiegare un cavo avente sezione adeguata per la conduzione della somma di correnti generata dai moduli (sezione minima di 4 mm²). Tutti i cavi utilizzati nell'installazione devono essere conformi alla normativa IEC 60228 classe 5.

Tutti i moduli **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** collegati in parallelo devono essere collegati mediante l'ausilio di una scatola di derivazione.

Il numero massimo dei moduli **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** collegabili in serie o parallelo deve dipendere dai requisiti di legge, dai valori massimi di corrente e tensione indicati sull'etichetta del modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** e dalle specifiche delle apparecchiature connesse quali convertitori ed invertitori. Il valore massimo dei moduli **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** collegabili in serie deve rispettare la seguente formula N° Mod. = 1000/(1,25*Voc).

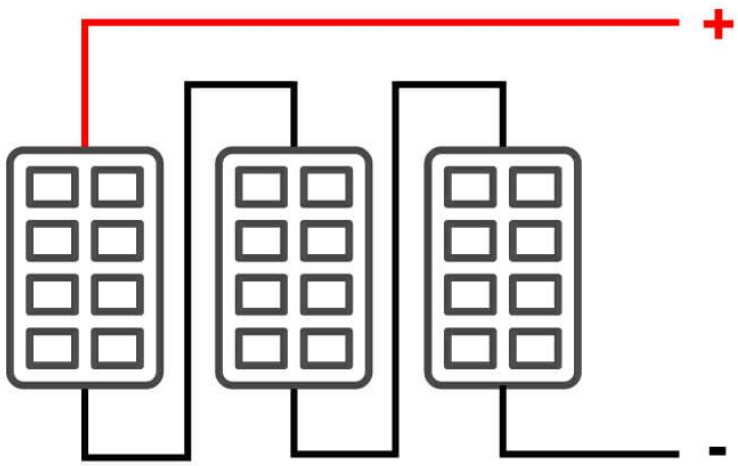


Fig. 3 Rappresentazione di collegamento elettrico in parallelo.

I moduli **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** possono essere utilizzati per installazioni *stand alone* per ricaricare delle batterie solo se vengono utilizzati regolatori di carica adatti a controllare e regolare i parametri di uscita del modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** in base alle specifiche richieste dall'apparecchiatura da alimentare.

Se per le tratte più lunghe fosse necessaria una sezione maggiore dei cavi per il trasporto di energia fino alla relativa attrezzatura, si farà uso di scatole di collegamento esterne e morsettiere opportunamente dimensionate.



GruppoSTG Fabbrica Srl
Sede Legale: Via Pietro Paleocapa 19 - 24122, Bergamo (BG);
Reg. Imprese, C.F. e P.IVA 04143210161

Riferimento Commerciale:
035-0510171
www.gruppostg.com

## 9.2 Collegamento dei moduli all'impianto di terra

La messa a terra del modulo **GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** deve essere realizzata proteggendo la cornice e la struttura di sostegno in modo da evitare rischi di scosse elettriche o incendio.
Contattare le autorità locali per determinare i requisiti di messa a terra necessari.
La messa a terra corretta deve essere realizzata collegando la cornice dei moduli e la struttura di sostegno utilizzando un conduttore di terra continuo (si consiglia una sezione di 4 mm²).

Assicurarsi di aver realizzato un contatto elettrico mediante foro Ø 4mm e di averlo contrassegnato con il simbolo "terra", utilizzando tecnica e componenti secondo lo schema descritto in Fig. 4.
I collegamenti vengono effettuati tutti in modo equipotenziale.

**Attenzione**: verificare la continuità del contatto elettrico non consentendo il contatto di materiali diversi quali rame ed alluminio. Utilizzare capicorda in acciaio inossidabile, berillio o stagno. Non utilizzare mai viti autofilettanti.

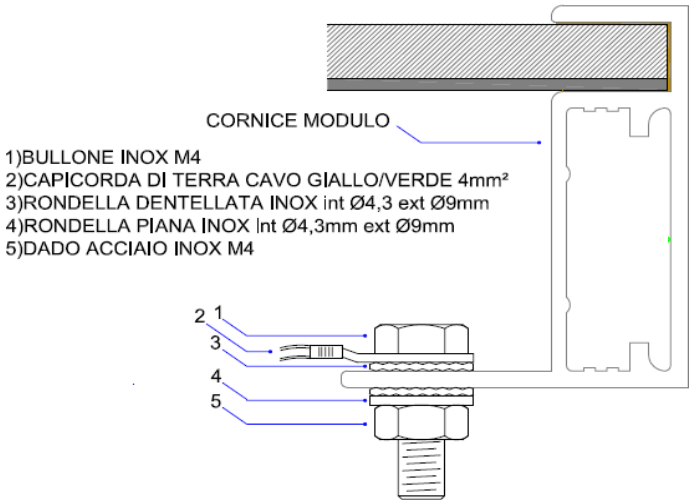


**Fig. 4** Rappresentazione del collegamento di un modulo all'impianto di terra.

# 10. MANUTENZIONE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO

I moduli fotovoltaici richiedono operazioni di manutenzione limitate.

Il circuito interno delle celle e le saldature di collegamento sono infatti isolate dall'ambiente esterno mediante strati di materiale protettivi e la propria struttura è priva di pezzi mobili.

L'operazione di manutenzione consta di:

- Pulizia periodica dei moduli;
- Ispezione visiva dei moduli;
- Controllo dei collegamenti elettrici e del cablaggio.

## 10.1 Pulizia periodica dei moduli



Lo sporco accumulato sulla copertura trasparente (es.: residui industriali e materiale di rifiuto degli uccelli) dei moduli può provocare effetti d'inversione simili a quelli prodotti dalle ombre, riducendone le prestazioni.
A seconda delle condizioni ambientali, un grado di sporcizia più o meno alto può portare ad una riduzione dell'energia generata. L'intensità dell'effetto dipende dall'opacità del residuo.
Gli strati di polvere che riducono l'intensità del Sole in modo uniforme non sono pericolosi e la riduzione della potenza non è, in genere, significativa.
La periodicità del procedimento di pulizia dipende, logicamente, dall'intensità del processo di imbrattamento. L'azione della pioggia può, in molti casi, ridurre al minimo o eliminare il bisogno di pulizia dei moduli.

Lavare i moduli fotovoltaici con acqua con una temperatura adattata a quella del modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. utilizzando uno straccio o una spugna morbida, evitando l'accumulo di acqua sui moduli fotovoltaici.
In nessun caso si potranno usare macchinari a pressione.

All'occorrenza utilizzare un detergente liquido delicato. Non utilizzare mai detergenti contenenti agenti abrasivi.

## 10.2 Ispezione visiva dei moduli

Lo scopo di questa fase è di rilevare eventuali:

- Rotture del vetro;
- Deterioramenti interni della tenuta stagna del modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l.;
- Ossidazioni dei circuiti e delle saldature delle celle fotovoltaiche per lo più dovute a umidità nel modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. a seguito di rottura degli strati dell'involucro nelle fasi d'installazione e di trasporto.

## 10.3 Controllo dei collegamenti e del cablaggio

Ogni 6 mesi circa, effettuare una manutenzione preventiva:

- Verifica del fissaggio e dello stato dei morsetti dei cavi di collegamento dei moduli;
- Verifica della tenuta stagna della scatola dei morsetti;
- Eventualmente, controllo delle caratteristiche elettriche del modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l.

Nell'eventualità che si rilevassero problemi di tenuta stagna, occorre sostituire gli elementi interessati ed effettuare la pulizia dei morsetti.

È fondamentale curare la tenuta della scatola dei morsetti, utilizzando, a seconda del caso, giunti nuovi o un sigillante al silicone.

# 11. EVENTUALI GUASTI



Grazie ai rigorosi controlli di qualità cui vengono sottoposti i moduli fotovoltaici prima di essere messi in vendita, i guasti sono assai poco frequenti.

Si possono comunque verificare i casi di cui di seguito, dovuti comunque a cause estranee al processo di fabbricazione:

- Rottura del vetro dei moduli;
- Penetrazione di umidità all'interno dei moduli;
- Guasti al sistema di collegamento dei moduli;
- Effetto ombra.

## 11.1 Rottura del vetro e penetrazione di umidità

La rottura del vetro avviene, in genere, a seguito di azioni esterne: rottura nel trasporto in cantiere, per installazioni erronea, urti, lanci di sassi, ecc.
La rottura del vetro temprato avviene sempre sotto forma di scheggiatura totale della superficie, evidenziandone chiaramente il punto d'impatto.
La scheggiatura oltre a ridurre il rendimento può creare condizioni di pericolo di isolamento elettrico. Anche se il modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. continuerà a funzionare è necessario **assolutamente** cambiare il modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. quanto prima onde garantire sia la sicurezza per le persone e per le cose che il funzionamento dell'impianto.

L'eventuale penetrazione di umidità all'interno dei moduli e la relativa ossidazione del circuito interno delle celle e delle

saldature di collegamento, pur se si tratta di un guasto poco frequente, si può verificare a seguito di urti e graffiature.

Quando l'umidità penetra fino al circuito delle celle e dei relativi collegamenti, dà luogo a corrosioni che riducono e giungono persino a interrompere il contatto elettrico degli elettrodi con il materiale delle celle, impedendo la raccolta di elettroni e mettendo fuori uso così il modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l.
La tensione e l'intensità si azzerano e il modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. deve essere tempestivamente sostituito.
Qualora in un'ispezione si rilevino gravi deterioramenti del modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l., è preferibile provvedere alla sua sostituzione.

## 11.2 Guasti al sistema di collegamento dei moduli

Data l'escursione termica, ad es., tra il giorno e la notte, si può verificare un allentamento dei connettori del cablaggio dei moduli. Per tale motivo, occorre ispezionare regolarmente (ad es., a cadenza semestrale) i collegamenti, provvedendo a un loro serraggio se necessario.
Nel corso dell'installazione, accertarsi della tenuta stagna delle scatole di collegamento mediante i pressacavi. Nell'evenienza di un'infiltrazione d'acqua nella scatola dei collegamenti, la presenza di tale elemento sui contatti provoca cadute di tensione nel circuito e, di conseguenza, un calo della potenza generata. Il rimedio consiste nel pulire i morsetti di collegamento e nella sostituzione del giunto della scatola dei collegamenti o del pressacavi, qualora fossero difettosi.
In tale operazione, è utile ricorrere a spray per morsetti impiegati nel campo dell'elettronica.



## 11.3 Effetto ombra

L'effetto ombra o di punto caldo è provocato da un'ombra puntuale in una o varie celle del modulo GruppoSTG Fabbrica S.r.l. mentre il resto riceve una radiazione elevata. Occorre porre rimedio a tale situazione eliminando la causa delle ombre. Onde evitare deterioramenti alle celle, si predispongono i diodi di protezione di cui al paragrafo 5.2.

## 11.4 Difetti di fabbricazione

I difetti di fabbricazione, se presenti, si rilevano normalmente nel corso dei primi giorni di funzionamento. Sono comunque abbastanza rari, con un'incidenza al di sotto dell'uno per mille, dato il rigoroso controllo di qualità svolto presso lo stabilimento GruppoSTG Fabbrica S.r.l.

# 12. MESSA FUORI SERVIZIO DELL'IMPIANTO

Non entrare in contatto con connettori nudi.

Separare l'inverter sul lato AC dalla rete di distribuzione, mettendo l'impianto nello stato a vuoto.

Separare l'impianto fotovoltaico dall'inverter nel punto di sezionamento sul lato CC in modo conforme alla norma.

L'impianto è ora fuori servizio e può essere smontato osservando le corrispondenti avvertenze di sicurezza.

# 13. DOCUMENTAZIONE

**GruppoSTG Fabbrica S.r.l.** provvede alla realizzazione dei moduli nel rispetto delle norme nazionali e internazionali (vedi capitolo 3).

**Tutti i certificati sono scaricabili dal sito:** https://VGS – Italian PV Solutions.gruppostg.com/it/



**GruppoSTG Fabbrica Srl**
Sede Legale: Via Pietro Paleocapa 19 - 24122, Bergamo (BG);
Reg. Imprese, C.F. e P.IVA 04143210161

**Riferimento Commerciale:**
035-0510171
www.gruppostg.com