

# ISMG

## Smart MPPT Inverter

### Manuale d'uso





## CE Declaration of Conformity

We, **Manufacturer, CARLO GAVAZZI LOGISTICS S.p.A.**, located at **Via Milano,13 20020 Lainate ( ITALY )**, declare that the products here listed

***ISMG 145, ISMG 150, ISMG 160*** series of solar Inverters

are in conformity with

**The Low-Voltage Directive 73/23/EEC, as amended by 93/68/EEC,**

**The EMC Directive 89/336/EEC, as amended by 92/31/EEC**

referring to the below listed standards

EN 61000-3-2/3: Limits for harmonic current emissions.  
EN 61000-4-2: Electrostatic discharge immunity tests.  
EN 61000-4-3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test.  
EN 61000-4-4: Electrical fast transient/burst immunity test.  
EN 61000-4-5: Surge immunity test.  
EN 61000-4-6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields.  
EN 61000-6-2/3: EMC -Emission standard for residential, commercial and industrial environments.  
EN 55022: Radio disturbances characteristics – Limits and methods of measurement.  
EN 50178: Electronic equipment for use in power installations.  
EN DIN VDE 0126-1-1: Automatic disconnection device between a generator and the public low-voltage grid.



CE marking

Design and manufacturing follows the provisions of the Low Voltage Directive of the European Communities as of February 19. 1973 as changed by 93 / 68 / EEC and the EMC Directive 89 / 336 / EEC as changed by 92 / 31 / EEC and 93 / 68 / EEC.

Manufacturer

Place / Date : Lainate , March 12th / 2008

Signature :



Name : Graziano Padovan

# Indice

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>1</b>
1.1 CARATTERISTICHE GENERALI.....	1
1.2 DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO .....	2
1.2 SPECIFICHE.....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
1.3 ACCESSORI NELLA CONFEZIONE.....	4
<b>2. SICUREZZA</b> .....	<b>5</b>
2.1 MISURE DI SICUREZZA/AVVERTENZE SULLA SICUREZZA .....	5
2.2 SEGNALETICA DI SICUREZZA .....	5
2.3 ISTRUZIONI DI MONTAGGIO.....	6
2.4 MISURE DI SICUREZZA GENERALI.....	6
2.5 INSTALLAZIONE E FUNZIONAMENTO IN SICUREZZA .....	7
2.6 RIPARAZIONE E MANUTENZIONE.....	8
<b>3. INSTALLAZIONE</b> .....	<b>9</b>
3.1 POSIZIONAMENTO .....	9
3.2 MONTAGGIO .....	10
3.3 CABLAGGIO DELL'INVERTER.....	16
3.3.1 <i>Collegamento del cavo CA</i> .....	18
3.3.2 <i>Collegamento del cavo DC</i> .....	20
3.3.3 <i>Collegamento del cavo di comunicazione</i> .....	23
3.4 CABLAGGIO IN PARALLELO DELL'INVERTER.....	28
<b>4. FUNZIONAMENTO</b> .....	<b>30</b>
4.1 CONSIDERAZIONI GENERALI.....	30
4.2 CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO .....	34
4.3 AUTO TEST.....	38

4.4	INDICAZIONI LED.....	44
4.5	DISPLAY LCD.....	46
4.6	COMUNICAZIONE.....	55
4.7	SPIEGAZIONE MESSAGGI DI ERRORE.....	55
<b>5.</b>	<b>INFORMAZIONI SULLA GARANZIA.....</b>	<b>60</b>
<b>6.</b>	<b>DOCUMENTAZIONE TECNICA .....</b>	<b>62</b>
6.1	DIMENSIONI .....	62
6.2	DATI TECNICI .....	63
6.3	RENDIMENTO .....	66
6.4	FUNZIONAMENTO IN RIDUZIONE DI POTENZA .....	67

# Indice delle Figure

<i>Fig1.1.1</i>	<i>Sistema Fotovoltaico con collegamento alla rete</i> .....	3
<i>Fig3.1.1</i>	<i>Distanze necessarie per l'installazione dell'inverter ISMG</i> .....	10
<i>Fig 3.2.2</i>	<i>Staffa di montaggio</i> .....	12
<i>Fig 3.2.3</i>	<i>Assicurare la staffa di montaggio</i> .....	13
<i>Fig 3.2.4</i>	<i>Aggancio dell'inverter sulla staffa</i> .....	14
<i>Fig 3.2.5</i>	<i>Assicurare l'inverter con due viti laterali</i> .....	15
<i>Fig 3.3.1</i>	<i>Vista frontale compartimento collegamenti elettrici</i> .....	17
<i>Fig 3.3.2</i>	<i>Vista lato inferiore compartimento collegamenti elettrici</i> .....	17
<i>Fig 3.3.1.1</i>	<i>Assemblaggio del cavo CA e del connettore AC</i> .....	19
<i>Fig 3.3.2.1</i>	<i>Terminali DC per collegamento cavo DC</i> .....	21
<i>Fig 3.3.2.2</i>	<i>Collegamento di terminale FV -</i> .....	22
<i>Fig 3.3.2.3</i>	<i>Collegamento di terminale FV +</i> .....	22
<i>Fig 3.3.3.1</i>	<i>Collegamento dati</i> .....	23
<i>Fig 3.3.3.2</i>	<i>Cavo di comunicazione all'interno</i> .....	24
<i>Fig 3.3.3.3</i>	<i>Pin e segnali RJ-45</i> .....	25
<i>Fig 3.3.3.4</i>	<i>Collegamento RS-232</i> .....	26
<i>Fig 3.3.3.5</i>	<i>Collegamento RS-485</i> .....	27
<i>Fig 3.3.3.6</i>	<i>Numero di pin della spina Impermeabile RJ-45</i> .....	27
<i>Fig 3.3.3.7</i>	<i>Assemblaggio della spina impermeabile RJ-45</i> .....	28
<i>Fig 4.2.1</i>	<i>Collegamenti Modalità Master/Slave</i> .....	36
<i>Fig 4.4.1</i>	<i>Pannello frontale dell'Inverter ISMG</i> .....	44
<i>Fig 6.1.1</i>	<i>Ingombri</i> .....	62
<i>Fig 6.3.1</i>	<i>Rendimento dell'inverter ISMG 160 IT</i> .....	66
<i>Fig 6.3.2</i>	<i>Rendimento dell'inverter ISMG 150 IT</i> .....	66
<i>Fig 6.3.3</i>	<i>Rendimento dell'inverter ISMG 145 IT</i> .....	67

## Indice di Revisione

<b>Prima emissione</b>	<b>data</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Esecutore</b>
draft			AT
Rev_00	14/04/08	Testo, Schemi	AS, AT

## Glossario

PTV = Preset Treshold Value

FV o PV = Cella o Pannello Fotovoltaico

DC = Corrente Continua

AC = Corrente Alternata

EMC = Emissioni Elettromagnetiche

MPP = Maximum Power Point : punto di erogazione massima di energia di un pannello o di una cella FV.

MPPT = Maximum Power Point Tracking : l'inseguimento del punto massimo di erogazione di energia.

PE = Power Earth , connessione a terra .

IP xy = Grado di protezione alla polvere (x) ed ai liquidi (y).

# 1. Introduzione

## 1.1 Caratteristiche Generali

La gamma di prodotti Carlo Gavazzi serie ISMG, FV Smart MPPT inverter, è composta da una serie di inverter fotovoltaici progettati per collegamento alla rete elettrica di distribuzione. Gli inverter hanno la possibilità di collegamento delle stringhe sia in modo indipendente che in modo parallelo comunque selezionabile. Impiegano una tecnologia MPPT estremamente innovativa che consente la scelta e la gestione flessibile del punto di massima potenza, un sofisticato algoritmo per il controllo dei moduli del campo fotovoltaico ad esso collegati, governa le prestazioni del dispositivo .

Gli inverter ISMG impiegano la tecnologia ora descritta al fine di assorbire in modo efficiente una maggior quantità di energia dai pannelli fotovoltaici durante i periodi di debole illuminazione solare. I prodotti ISMG sono progettati per convertire la tensione DC prodotta dalle stringhe fotovoltaiche in tensione CA che viene poi inviata alla rete di distribuzione a 230V/50Hz o 230V/60Hz.

La gamma ISMG comprende attualmente 3 modelli, che sono definiti come : ISMG160, ISMG150 e ISMG145. La Figura 1.1.1 mostra una tipica applicazione di insieme del sistema ad energia fotovoltaica collegato alla rete con un inverter a tre (3) stringhe di pannelli. Gli inverter ISMG soddisfano tutti i requisiti ai sensi delle norme di sicurezza, e alle indicazioni sulle condizioni e modalità di installazione indicate nella guida CE82-25, nonché della norma ENEL DK5940 2.2 Edizione Aprile 2007 per la rete italiana. Inoltre, gli inverter ISGM sono anche certificati ai sensi delle più recenti norme EMC ed i conseguenti standard armonizzati, nonché delle norme sulla bassa tensione descritte nella dichiarazione di conformità CE.

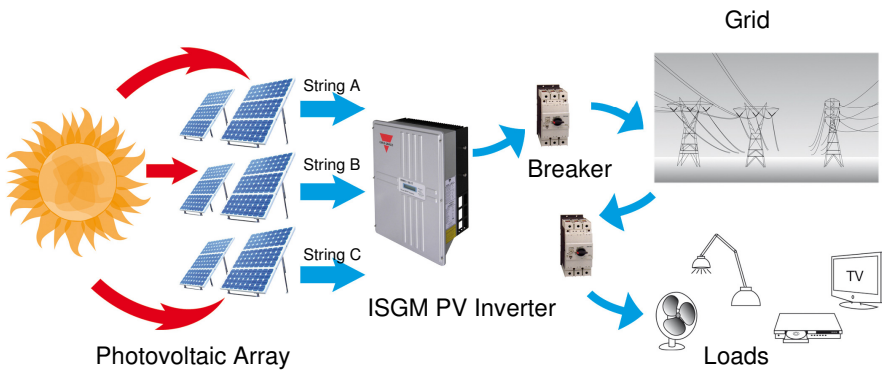


## 1.2 Descrizione del Funzionamento

L'inverter ISMG è progettato per supportare fino a tre (3) stringhe FV e funziona automaticamente senza necessità di alcuna configurazione preliminare.

Quando almeno una delle tensioni DC input generata dal modulo fotovoltaico supera il valore di tensione minima MPP (circa 100Vdc) ma rimane inferiore ad un valore di soglia prefissato PTV (circa 130 Vdc) , il regolatore del dispositivo si avvia ed entra nella modalità di controllo del sistema; quindi rimane nella modalità di monitor fino a quando il valore di soglia prefissato (PTV) non è stato ancora raggiunto. In modalità monitor, l'inverter ISMG non alimenta la rete, ma rimane in osservazione della tensione DC in ingresso. Quando la tensione DC supera il valore di soglia prefissato (PTV) e tutte le altre condizioni necessarie per il collegamento di rete sono controllate e verificate per un periodo di tempo stabilito, l'inverter ISMG entra nella modalità di alimentazione di rete, cioè chiude i relé verso il lato CA ed inizia ad alimentare costantemente la rete. Nel momento in cui tutte le tensioni DC di input scendono al di sotto della regolazione di tensione minima MPP, ossia 100Vdc, l'inverter ISMG si spegne automaticamente. L'inverter ISMG rientrerà in funzione automaticamente quando una o più tensioni DC di input supereranno di nuovo la posizione di tensione minima MPP.

Vi ringraziamo per aver scelto gli inverter ISMG. Il presente documento contiene le informazioni necessarie per l'installazione e le regolazioni degli inverter ISMG. **Pertanto, si raccomanda vivamente di leggere il presente manuale con attenzione prima di procedere con le operazioni.**



*Fig1.1.1 Schema Generico di un Collegamento di un Sistema Fotovoltaico*

### 1.3 Accessori nella confezione

- Manuale d'Uso e Funzionamento x1
- Connettore AC IP65 x1
- Spina RJ-45 IP65 x2
- Coperchio a Tenuta per Connettore DC (femmina) x2
- Coperchio a Tenuta per Connettore DC (maschio) x2
- CD (manuale, software Auto-Test, PV monitoring,  
PV Designer) x1
- Ponticelli di connessione M/S x2
- Certificato di Garanzia
- Richiesta di estensione della Garanzia a 10 anni

## **2. Sicurezza**

### **2.1 Misure di sicurezza/Avvertenze sulla Sicurezza**

Le operazioni di installazione elettrica, cablaggio, apertura, riparazione, e/o modifica degli inverter ISMG possono essere compiute solamente da personale addetto agli impianti elettrici qualificato e preparato. Anche in assenza di tensione esterna, gli inverter ISMG possono contenere tensioni elevate e provocare rischio di shock elettrico.

La temperatura dei dissipatori di calore all'esterno del dispositivo può superare i 70°C in condizioni di normale funzionamento. In caso di contatto con questi componenti, vi è rischio di ustione.

Le seguenti misure di sicurezza generali devono essere osservate durante tutte le fasi di funzionamento, assistenza, installazione, modifica, e riparazione del dispositivo. Il mancato rispetto delle misure di sicurezza o delle avvertenze specifiche segnalate in qualsiasi sezione del presente manuale, viola gli standard di sicurezza di progetto, produzione ed uso specifico del dispositivo. Il produttore declina qualsiasi responsabilità in caso di non rispetto dei presenti requisiti da parte del cliente.

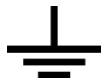
### **2.2 Segnaletica di Sicurezza**

Per ridurre il pericolo di lesioni ed assicurare il funzionamento in sicurezza del prodotto, nel presente manuale si segnalano le seguenti istruzioni ed avvertenze per la sicurezza.



### **Pericolo, rischio di shock elettrico**

**Presenta informazioni sulla sicurezza per prevenire lesioni o morte agli utilizzatori e/o installatori.**



Simbolo di messa a terra



### **Attenzione (fare riferimento ai documenti di accompagnamento)**

**Presenta informazioni per prevenire danneggiamenti al presente prodotto.**

## **2.3 Istruzioni di montaggio**

Gli inverter ISMG dovranno essere installati secondo le norme di sicurezza per le installazioni in modo da rispettare le seguenti specifiche:

- L'installazione elettrica deve essere eseguita correttamente per rispettare le norme e gli standard applicabili;
- Gli inverter ISMG dovranno essere montati in un ambiente riparato e ben ventilato, al riparo da pioggia, condensa, umidità e polvere;
- Gli inverter ISMG dovranno essere installati in modalità permanente, evitare accuratamente supporti soggetti ad urti o vibrazioni.
- Gli inverter ISMG dovranno essere installati come da istruzioni di cui al presente manuale;
- Gli inverter ISMG dovranno funzionare secondo le specifiche tecniche di cui alla sezione 1.3;

## **2.4 Misure di Sicurezza Generali**

- Il personale non deve indossare accessori o dispositivi personali che possano fungere da conduttore prima di installare o fare assistenza sul dispositivo, su parti, connettori, e/o cavi elettrici.

- Per il montaggio, il funzionamento, la manutenzione e/o riparazione del presente dispositivo, si richiede la presenza di personale preparato e qualificato.
- Per l'installazione dell'apparecchiatura con installazioni elettriche permanenti si richiede la presenza di un elettricista autorizzato.
- Rimanere su di una superficie isolata quando si lavora sul dispositivo in funzione (assicurarsi che l'operatore non abbia collegamento verso terra)
- Le istruzioni di cui al presente manuale devono essere seguite con precisione e si devono rispettare tutte le informazioni riguardanti cautele e pericoli.
- L'elenco non contempla tutte le misure riguardanti il funzionamento in sicurezza del dispositivo. Qualora si verificassero problemi particolari non descritti sufficientemente nel dettaglio per le finalità specifiche dell'acquirente, si prega di contattare il vostro rivenditore o tecnico di fiducia.
- Impiegare tecniche di sollevamento appropriate quando si maneggia la protezione di chiusura, l'apparecchiatura o sue parti.
- L'inverter deve essere dotato di un conduttore con apparecchiatura con messa a terra connesso alla messa a terra CA.

## **2.5 Installazione e Funzionamento in Sicurezza**

- L'installazione del dispositivo deve essere effettuata secondo le norme di sicurezza (es., DIN, VDE) e tutte le normative nazionali e locali pertinenti. Per garantire la sicurezza di funzionamento, deve essere resa disponibile una corretta messa a terra e protezione da corto circuito.
- Prima di procedere con l'installazione del presente dispositivo, si richiede la lettura di tutte le istruzioni e delle segnalazioni di avvertimento contemplate nel manuale.
- Aprire gli interruttori automatici prima di procedere con l'installazione ed i collegamenti elettrici. Non rimanere in luogo bagnato durante l'installazione e il collegamento elettrico.

- Controllare sia le connessioni CA sia DC con un voltmetro prima di qualsiasi procedimento di installazione o rimozione.
- Verificare la chiusura del coperchio esterno prima di inserire gli interruttori automatici.
- Si consiglia di posizionare l'inverter in un ambiente con buona ventilazione e protezione da pioggia, condensa, umidità e polvere.
- Anche quando non è presente alcuna tensione esterna, l'inverter ISMG può ancora contenere elevate tensioni e causare shock elettrico. Lasciare trascorrere 5 minuti di tempo, in modo tale da permettere all'inverter di perdere completamente la carica dopo aver scollegato le sorgenti CA e DC dall'inverter.
- La temperatura dei dissipatori di calore all'esterno del dispositivo può superare i 70°C in condizioni di normale funzionamento. In caso di contatto con questi componenti, vi è rischio di ustione. Si prega di fare attenzione alle temperature elevate.

## **2.6 Riparazione e Manutenzione**

L'inverter ISMG non contiene parti regolabili dall'utilizzatore. Solo personale e tecnici appositamente preparati da Carlo Gavazi sono autorizzati ad effettuare riparazioni e manutenzione sull'unità. Si prega di restituire il dispositivo in caso di riparazione e manutenzione.

## 3. Installazione

### 3.1 Posizionamento

- L’Inverter ISMG può essere posizionato all’interno o all’esterno, essendo la classe di protezione IP65.
- Evitare di montare l’inverter in un luogo direttamente esposto agli agenti atmosferici o ai raggi diretti del sole.
- Lasciare almeno 50 cm di spazio libero al di sopra e al di sotto dell’inverter per una migliore ventilazione (vedere Figure 3.1.1).
- Montare l’inverter su di una parete che sia sufficientemente stabile da sostenere l’inverter con il suo peso (circa 24 Kg), la parete deve essere non infiammabile, non soggetta ad urti o vibrazioni.
- Accertarsi che i LED ed il Display siano ben visibili all’operatore.



#### **PERICOLO!**

**Alcune parti della superficie di raffreddamento possono raggiungere una temperatura superiore a 70°C. Tenere i materiali infiammabili ed esplosivi lontano dall’inverter.**

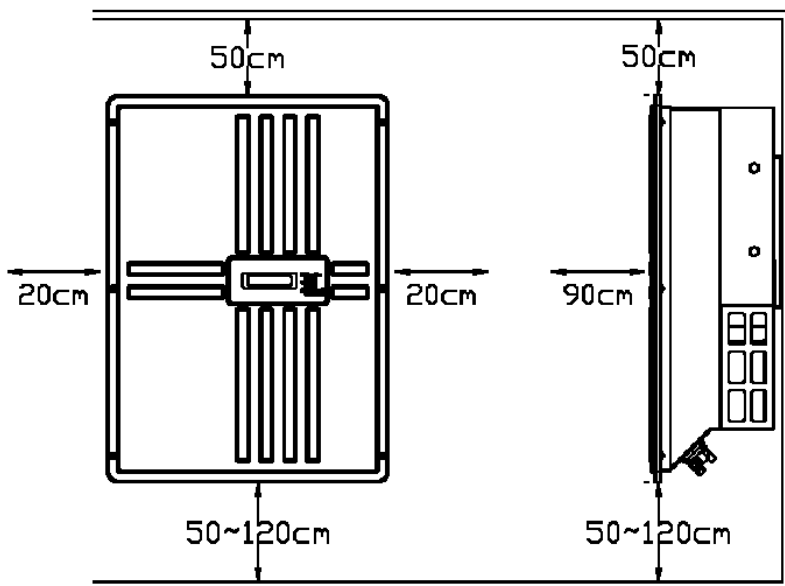


#### **PERICOLO!**

**Non esporre l’inverter all’azione di liquidi e/o gas corrosivi.**

- L’umidità dovrà essere compresa fra 0% e 95%.
- Tenere i cavi DC quanto più corti possibile per rendere minima la perdita di potenza.



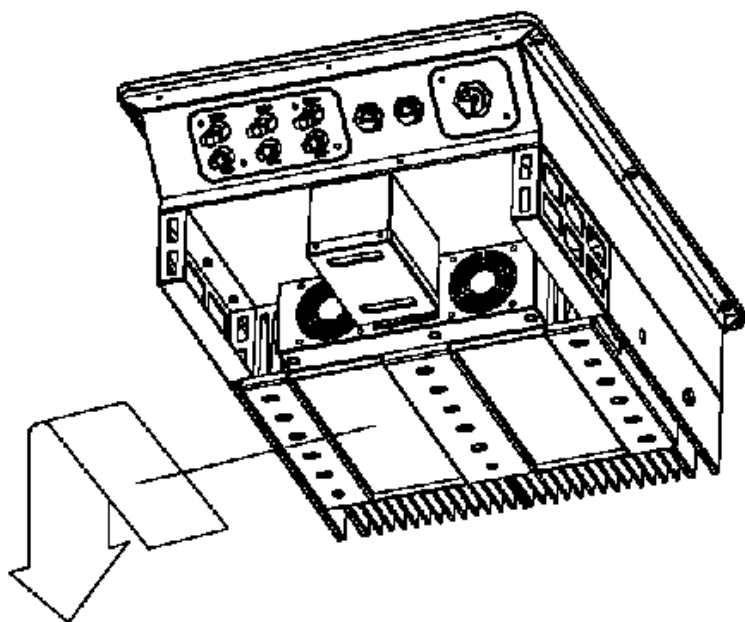
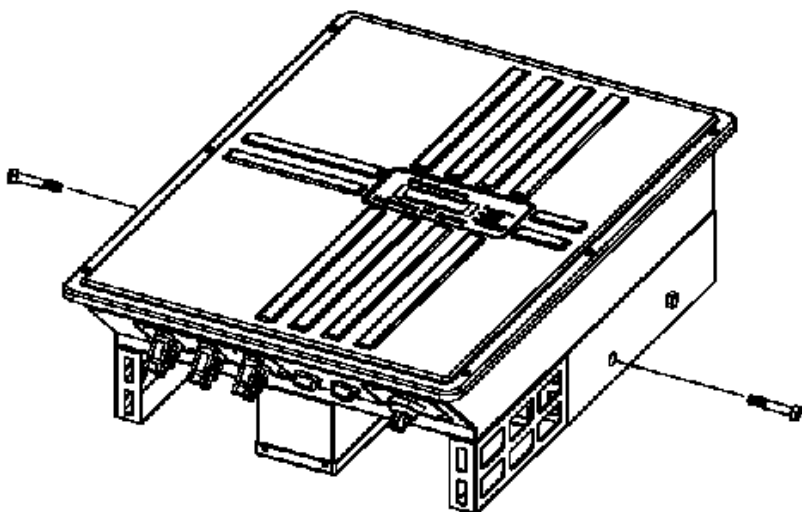


*Fig3.1.1 Distanze necessarie per l'installazione dell'inverter ISMG*

## 3.2 Montaggio

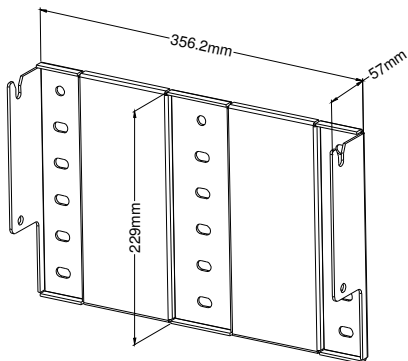
Il montaggio dell'inverter sulla parete si compone di cinque fasi principali:

0. Primo, allentare le due (2) viti laterali e staccare la staffa dall'inverter come mostrato di seguito nella figura 3.2.1.

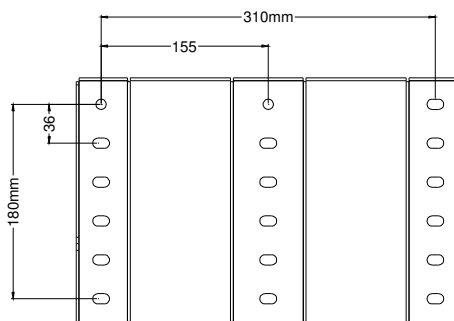


*Fig 3.2.1 Rimuovere viti laterali e staffa*

1. Utilizzare la staffa di montaggio (Fig 3.2.2) come sagoma e dima di foratura per segnare le posizioni in cui dovranno essere preparati i fori. I fori dovranno avere una profondità nella parete di almeno 50 mm con un diametro 8 mm.

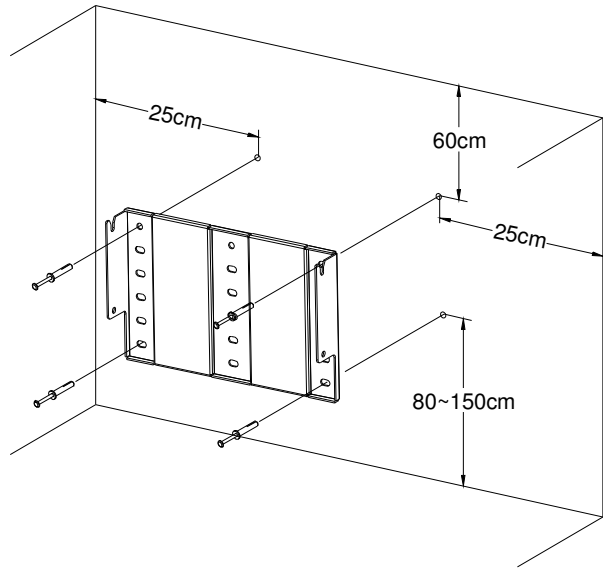


*Fig 3.2.2*



*Staffa di montaggio*

2. Dopo aver preparato i fori, tenere la staffa di montaggio contro la parete e assicurarla sulla parete mediante dispositivi di ancoraggio come mostrato in Figura 3.2.3.



The height of the anchor head < 8mm

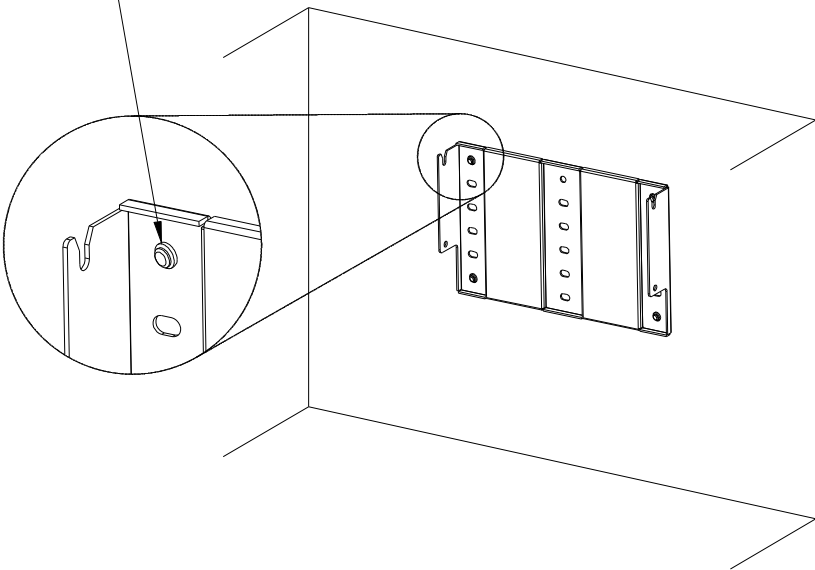
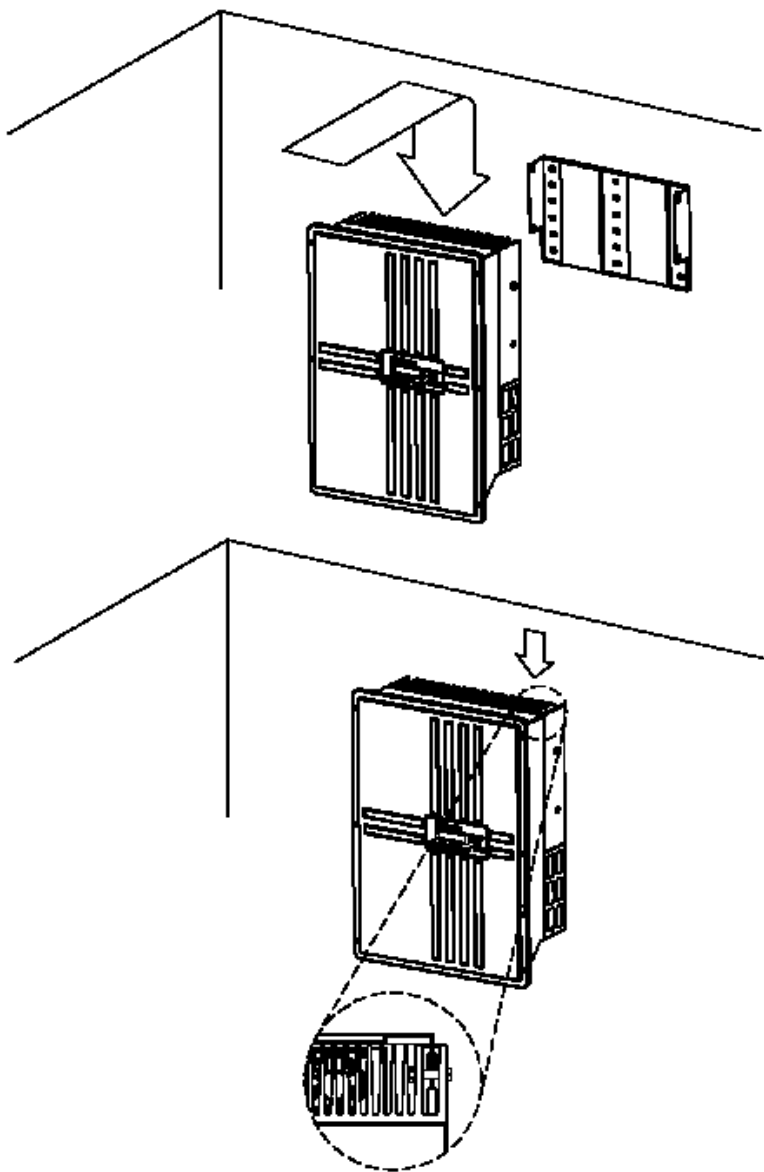


Fig 3.2.3

Assicurare la staffa di montaggio

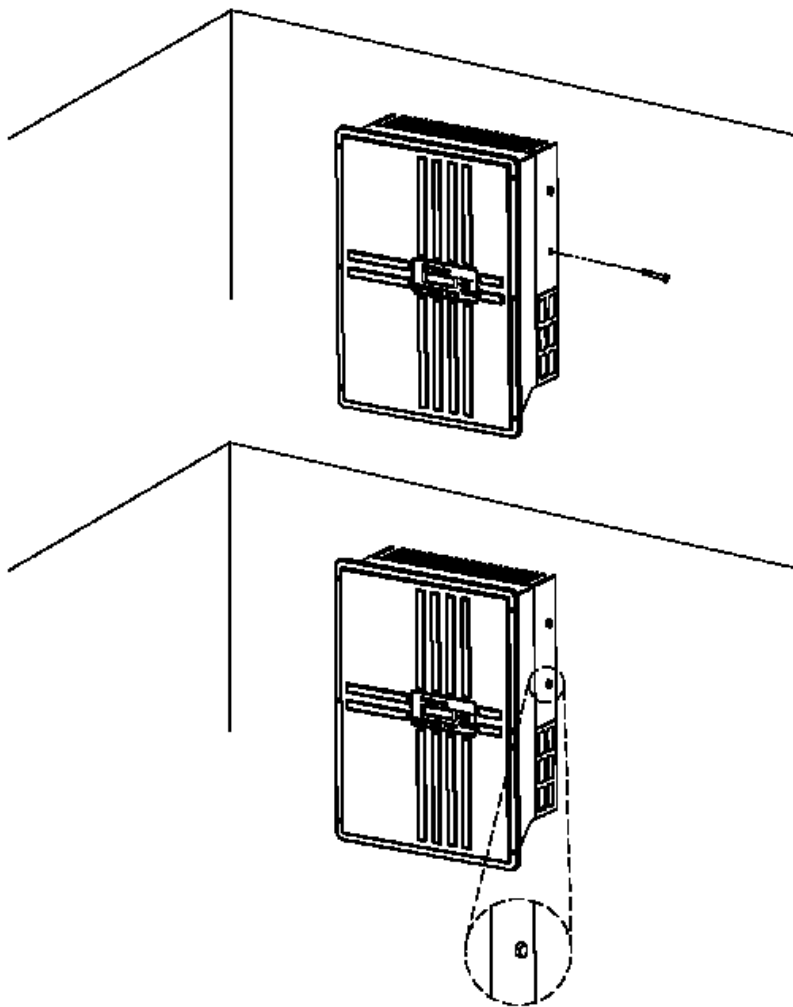
3. Una volta assicurata la staffa di montaggio, l'inverter può essere sollevato ed agganciato sulla staffa come mostrato in Figura 3.2.4.



*Fig 3.2.4*

*Aggancio dell'inverter sulla staffa*

4. Dopo aver agganciato l'inverter sulla staffa, si rende necessario assicurare l'inverter sulla staffa con due viti laterali (vedere Figura 3.2.5) per evitare che l'inverter si allontani dalla staffa.



*Fig 3.2.5*

*Assicurare l'inverter con due viti laterali*

### 3.3 Cablaggio dell'inverter

Le seguenti tre sezioni descrivono i collegamenti dell'impianto elettrico per le porte CA, DC e di comunicazione. L'inverter ISMG 160 IT ha tre (3) paia di terminali di collegamento DC, stringa A, B, e C, mentre l'ISMG 150 IT e l'ISMG 145 IT hanno solo due (2) paia di terminali di collegamento DC, stringa A e C. Tutti i tre modelli hanno due (2) connettori RJ-45 e un (1) terminale di collegamento AC sul fondo dell'inverter mostrato in Figura 3.3.1 e Figura 3.3.2. I terminali di collegamento DC sono utilizzati per il collegamento a stringhe FV mediante sezionatori che dovranno essere posti nelle vicinanze dell'inverter. I connettori RJ-45 sono utilizzati per la comunicazione esterna verso un computer remoto o terminale. Il terminale di collegamento CA è utilizzato per il collegamento alla rete.

**E' consigliato avere dei sezionatori, che dovranno essere collocati vicino all'inverter per le connessioni DC, mentre saranno vicino al pannello di distribuzione per la connessione AC. (Nota 1)**

Ciascuna coppia di terminali di collegamento DC dovrà essere collegata ad una stringa FV avendo cura di non superare il massimo dei valori indicati in sezione 1.2. Si raccomanda di fornire a ciascuna stringa 350 VDC sebbene l'intervallo di tensione MPP sia compreso fra 100 e 450 VDC.

(Nota 1. Il sezionatore sul lato AC è raccomandato dalla normativa DK5940).

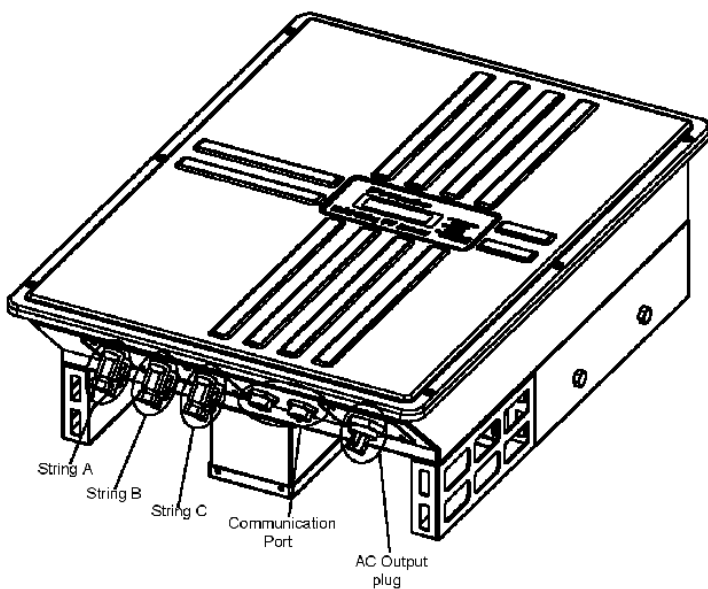


Fig 3.3.1 Vista frontale del lato dei collegamenti elettrici

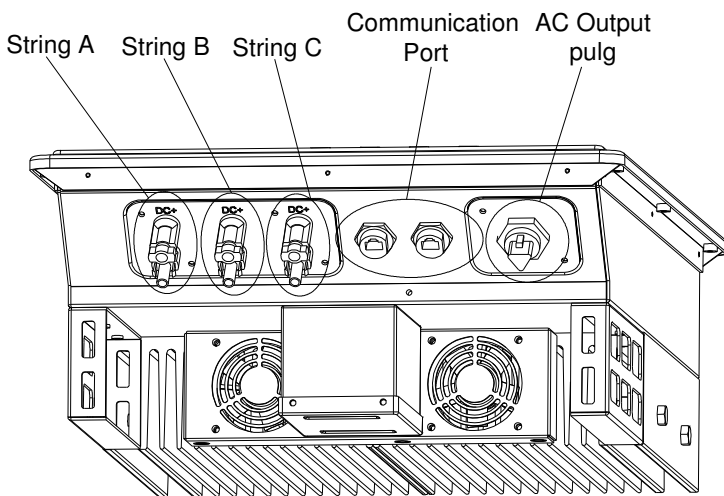


Fig 3.3.2 Vista lato inferiore del lato dei collegamenti elettrici





### **PERICOLO!**

Tutte le operazioni sull'impianto elettrico devono essere effettuate secondo le norme locali e nazionali in materia di elettricità e devono seguire le istruzioni sulla sicurezza di cui al presente manuale.



### **PERICOLO!**

Assicurarsi che si utilizzino cavi di collegamento adatti sia per i collegamenti CA sia DC. Il cavo deve essere adeguatamente dimensionato ed insensibile alla variazione di temperatura, radiazioni UV e altri possibili rischi.



### **ATTENZIONE !**

Se non si utilizzano alcune connessioni DC chiuderle con gli appositi tappi.

## **3.3.1 Collegamento del cavo CA**

- Prima di cominciare aver cura di disinserire l'interruttore utilizzato per collegare l'inverter alla rete.



### **PERICOLO!**

Accertarsi di nuovo che l'interruttore verso la rete sia sulla posizione OFF prima di collegare il cavo di potenza dall'interruttore al connettore DC.

- Utilizzare il connettore CA compreso nell'imballo per collegare il cavo di potenza CA come illustrato di seguito in figura 3.3.1.1.

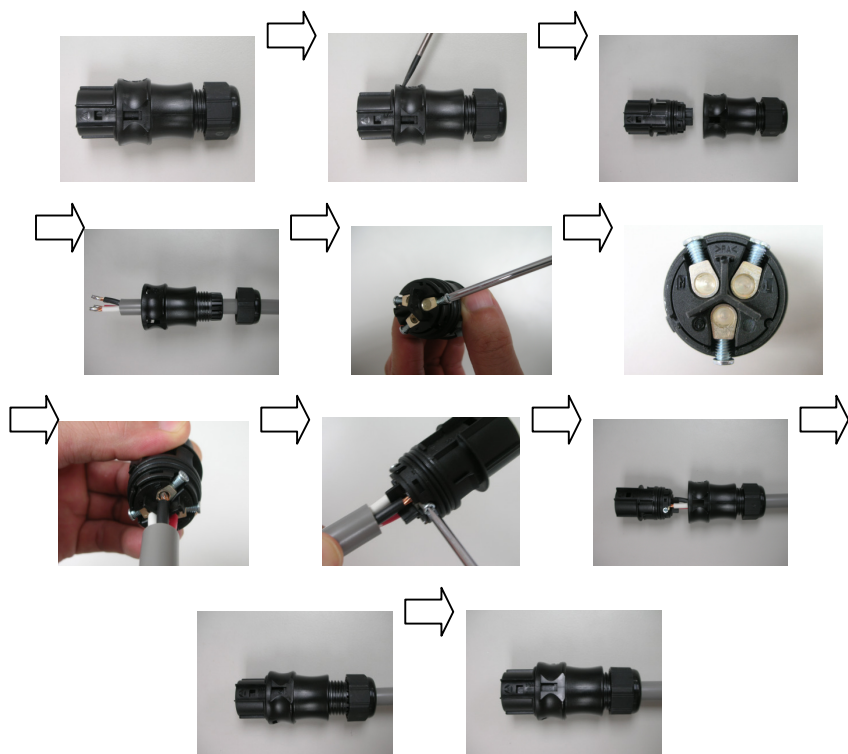


Fig 3.3.1.1 Assemblaggio del cavo e del connettore AC



### ATTENZIONE!

Assicurarsi che la somma fra impedenza della rete e cavo di potenza di interconnessione CA sia inferiore a  $1.25\Omega$ .

- Il connettore CA è adatto per cavi con sezione fino a  $4 \text{ mm}^2$ .
- Collegare il cavo GND alla vite del connettore CA contrassegnata con  $\perp$ .
- Collegare il cavo N alla vite del connettore CA contrassegnata con N.
- Collegare il cavo L alla vite del connettore CA contrassegnata con L.

- Avvitare le viti con un momento di forza pari a 0.9Nm.



### **PERICOLO!**

**Ogni collegamento ad un Inverter ISMG deve essere effettuato con un interruttore automatico dedicato da 25 A tipo B. Non si possono collegare altri apparecchi all'interruttore automatico.**

- Accertarsi di nuovo che tutti i collegamenti siano stati effettuati appropriatamente come sopra descritto e che tutte le viti siano appropriatamente serrate.
- Inserire il connettore AC nel terminale AC per completare il collegamento del cavo AC per l'inverter.

### **3.3.2 Collegamento del cavo DC**

Vi sono tre modelli di Inverter ISMG. Il ISMG 160 IT è progettato per supportare fino a tre (3) stringhe FV indipendenti, stringa A, B e C, mentre gli ISMG 150 IT e ISMG 145 IT sono progettati per supportare fino a due (2) stringhe, stringa A e C.

Ciascuna stringa FV fornirà una tensione DC input con una potenza massima di 4500 W ed una corrente massima di 10 A. Vi sono due (2) terminali, contrassegnati con “+” e “-”, per le tensione DC input posti sul fondo dell'inverter utilizzati per i collegamenti di cavi DC, mostrati in Figura 3.3.2.1, Figura 3.3.2.2 e Figura 3.3.2.3. La Tabella 3.2.2 da il modello dei connettori della ditta MULTI-CONTACT della serie MC4 da utilizzare per i cablaggi del lato DC.

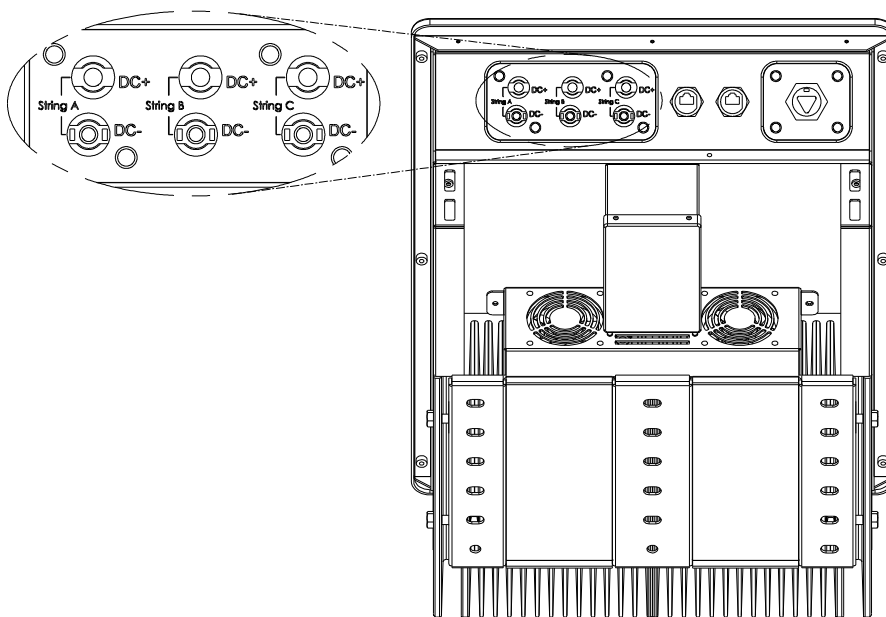


Fig 3.3.2.1 Terminali DC per collegamento cavo DC



### ATTENZIONE!

La polarità di ciascuna tensione DC input da una stringa FV dovrà essere collegata correttamente e con precisione rispettivamente ai terminali “+” (positivo) e “-” (negativo) di una coppia. La tensione DC deve essere inferiore a 500V in qualsiasi condizione.

- Il cavo “+” della tensione DC input deve essere collegato al terminale contrassegnato con “+” e il cavo “-” della tensione DC input deve essere collegato al terminale contrassegnato con “-”.



**PERICOLO!**

Predisporre i cavi di collegamento DC verso gli inverter ISMG lontano da possibili rischi che potrebbero danneggiare i cavi.



**PERICOLO!**

Dopo aver disconnesso tutti gli input FV DC, rimane ancora presente una tensione pericolosa nel dispositivo. Lasciare trascorrere 5 minuti di tempo per permettere all'inverter di scaricare completamente l'energia.



*Fig 3.3.2.2 Collegamento di terminale FV -*



*Fig 3.3.2.3 Collegamento di terminale FV +*

Polarità	Tipo di connettore MC	Sezione del cavo	Nota
PV-	PV-KST4/2.5I-UR	1.5 ~ 2.5 mm <sup>2</sup> / 14 AWG	Ø cavo ext. 3-6
PV-	PV-KST4/2.5II-UR	1.5 ~ 2.5 mm <sup>2</sup> / 14 AWG	Ø cavo ext. 5.5-9
PV-	PV-KST4/6I-UR	4 ~ 6 mm <sup>2</sup> / 12 o 10 AWG	Ø cavo ext. 3-6
PV-	PV-KST4/6II-UR	4 ~ 6 mm <sup>2</sup> / 12 o 10 AWG	Ø cavo ext. 5.5-9
PV+	PV-KBT4/2.5I-UR	1.5 ~ 2.5 mm <sup>2</sup> / 14 AWG	Ø cavo ext. 3-6
PV+	PV-KBT4/2.5II-UR	1.5 ~ 2.5 mm <sup>2</sup> / 14 AWG	Ø cavo ext. 5.5-9
PV+	PV-KBT4/6I-UR	4 ~ 6 mm <sup>2</sup> / 12 o 10 AWG	Ø cavo ext. 3-6
PV+	PV-KBT4/6II-UR	4 ~ 6 mm <sup>2</sup> / 12 o 10 AWG	Ø cavo ext. 5.5-9

### 3.3.3 Collegamento del cavo di comunicazione

L'inverter ISMG supporta due protocolli di interfaccia dati, RS-232 e RS-485 utilizzati per comunicare con il computer o il terminale remoto. **Queste interfacce di comunicazione possono essere attivate solo una alla volta.**

Se l'inverter è l'ultimo della catena di un parallelo con RS485 in multi\_drop anche 6° dip\_switch deve essere posizionato su ON .

L'utente deve aprire la copertura frontale dell'inverter per selezionare il dipswitch appropriato la configurazione di default prevede i dip\_switch .....tbd.

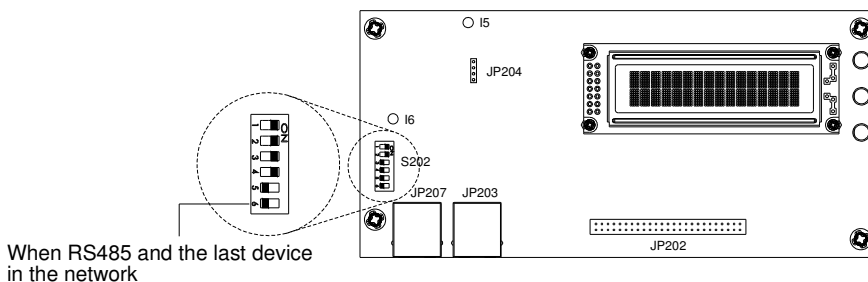


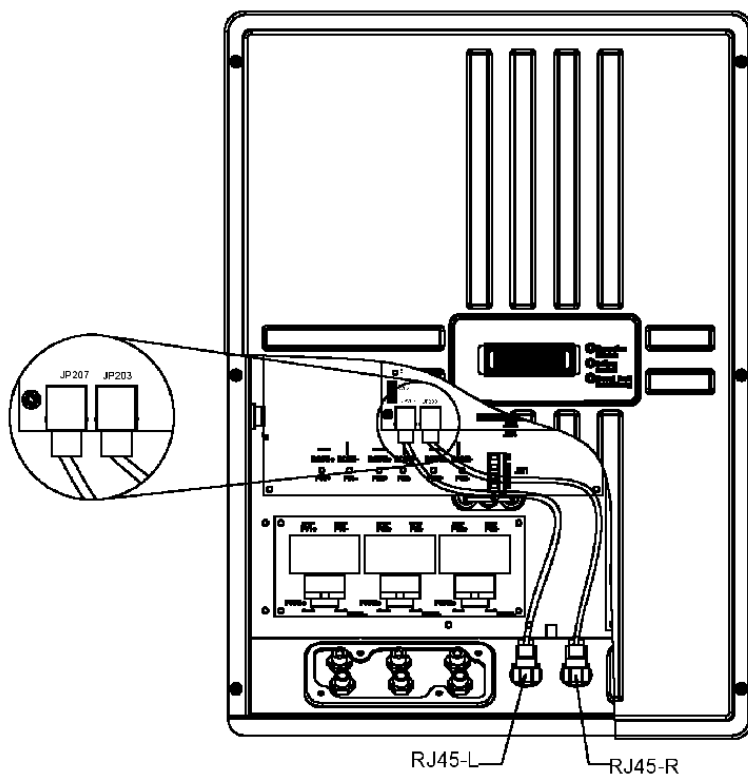
Fig 3.3.3.1 Collegamento dati



## ATTENZIONE!

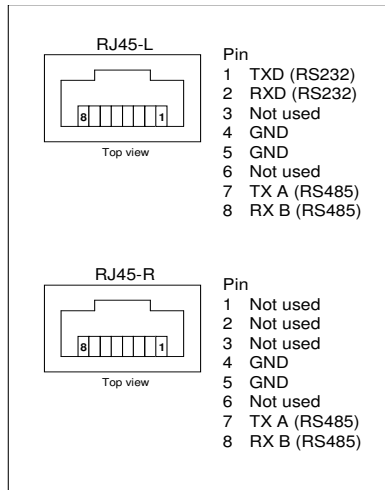
**Durante il settaggio degli switch non toccare il lay out dei cablaggi di comunicazione.**

Come mostrato di seguito in Figura 3.3.3.2, vi sono due connettori RJ-45, RJ45-R e RJ45-L che sono posti sul fondo dell'inverter e rispettivamente sono collegati a JP203 e JP207 mediante due cavi di comunicazione.



*Fig 3.3.3.2 Cavo di comunicazione all'interno*

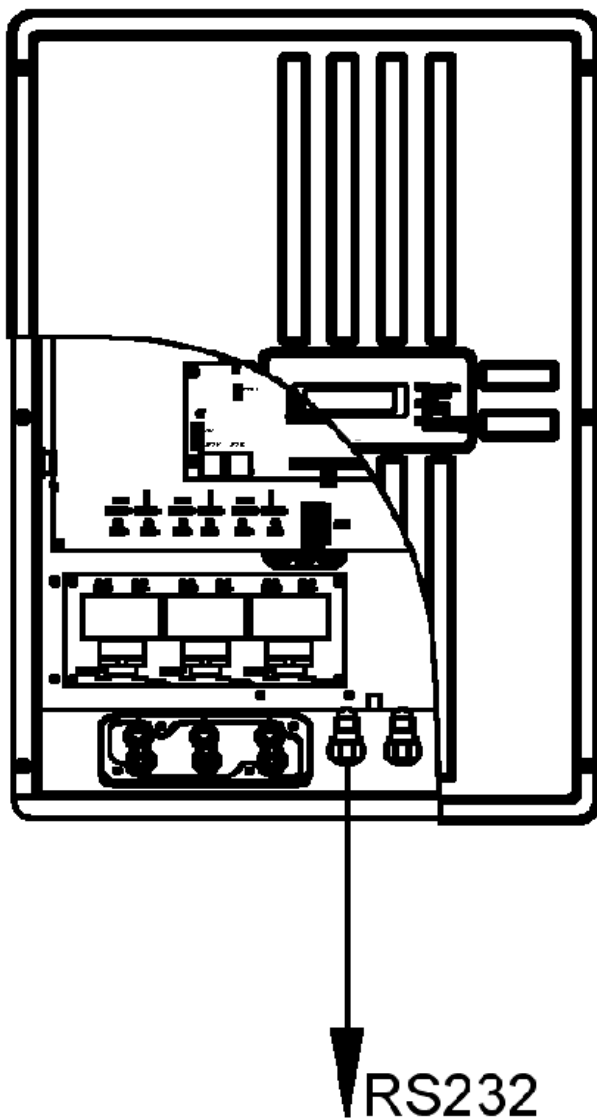
I numeri di pin dei connettori RJ-45 ed i segnali corrispondenti sono descritti di seguito in Figura 3.3.3.3.



*Fig 3.3.3.3 Pin e segnali RJ-45*

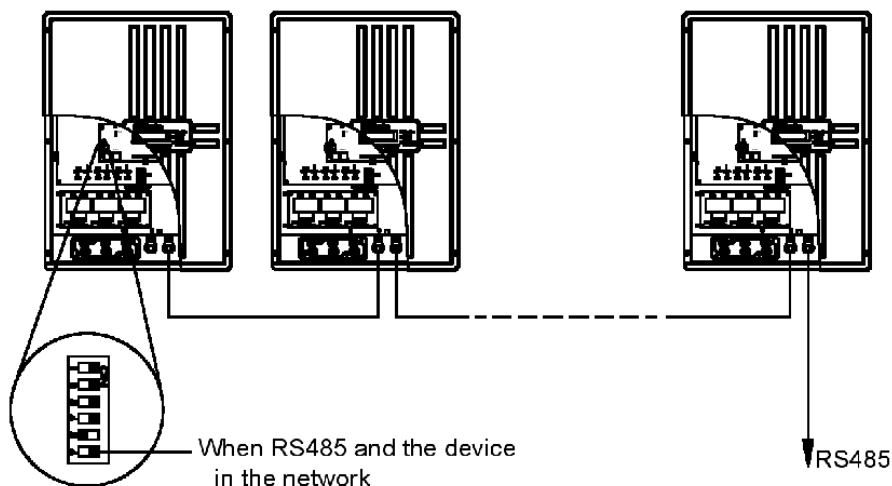
Come mostrato nella Figura 3.3.3.3, i pin di segnale RS-232, TXD e RXD, si trovano solo su RJ45-L. Pertanto, come mostrato di seguito nella Figura 3.3.3.4, solo RJ45-L viene utilizzato per il collegamento al PC remoto o al terminale quando si seleziona l'interfaccia RS-232. L'altro connettore serve per le connessioni RS485 multi-drop.





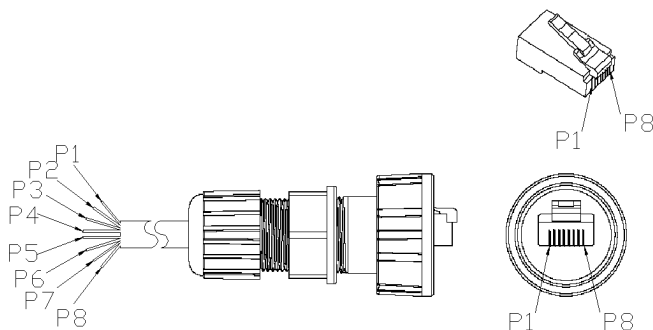
*Fig 3.3.3.4 Collegamento RS-232*

Se si seleziona l'interfaccia RS-485, si utilizzeranno entrambi i connettori RJ-45 per i collegamenti RS-485 in cascata mostrati in Figura 3.3.3.5.

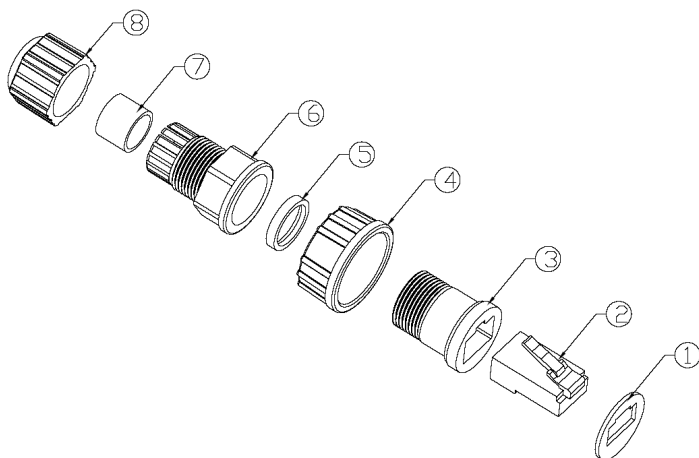


*Fig 3.3.3.5 Collegamento RS-485*

Vi sono due prese impermeabili RJ-45 fissate all'inverter. L'assemblaggio delle prese viene mostrato nella figura 3.3.3.7 e i numeri di pin sono mostrati nella figura 3.3.3.6. Il cavo della spina RJ-45 e del suo corrispondente connettore sul PC (o terminale) sono lasciati alla libera scelta da parte dell'utilizzatore.



*Fig 3.3.3.6 Numero di pin della spina Impermeabile RJ-45*

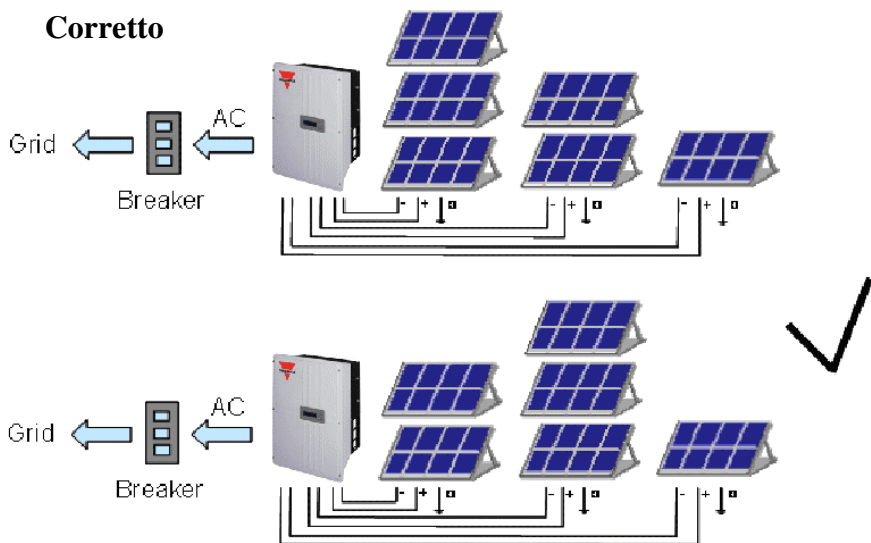


*Fig 3.3.3.7 Assemblaggio della spina impermeabile RJ-45*

### **3.4 Cablaggio in parallelo dell'inverter**

Gli inverter ISMG possono essere collegati in parallelo quando si rende necessario il trasferimento in rete di una potenza maggiore. Nella configurazione in parallelo, ciascun inverter dovrà collegarsi alla propria stringa PV. **E' meglio evitare di collegare una stringa FV a più di un inverter.** Questo potrebbe portare l'inverter a lavorare in modo anomalo. La Figura 3.4.1 di seguito mostra i collegamenti fra inverter e stringhe FV nella configurazione in parallelo.

### Corretto



### Non corretto

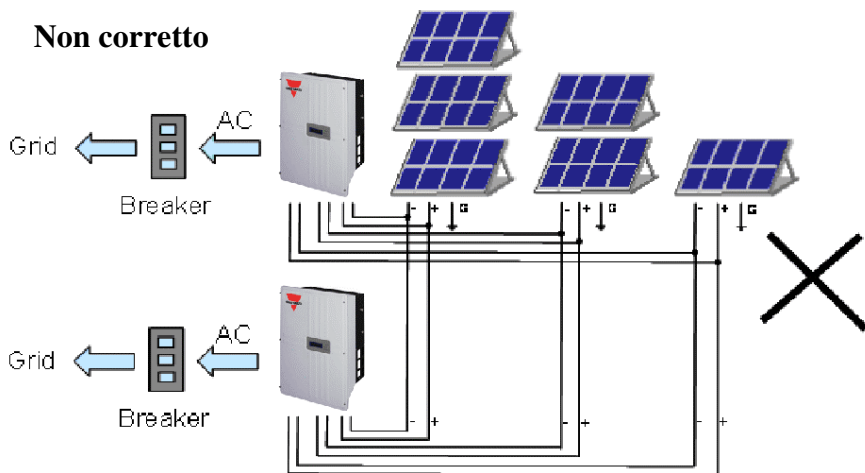


Fig 3.4.1

Configurazione in parallelo dell'inverter

## **4. Funzionamento**

### **4.1 Considerazioni generali**

L'inverter ISMG si attiva automaticamente. Nel momento in cui la radiazione solare è sufficientemente forte da provocare da parte della stringa FV la generazione di tensione DC input che aumenti e superi il valore di soglia prefissato, l'inverter si avvia ed alimenta la rete dopo che tutte le condizioni necessarie sono state controllate e verificate. L'inverter entra nella modalità di monitoraggio dalla modalità di alimentazione di rete se la tensione DC input si trova al di sotto del valore di soglia prefissato, ma al di sopra della tensione minima MPP. Una volta che la tensione DC input scende al di sotto della tensione minima MPP, l'inverter si spegnerà. Di seguito, si descrivono in dettaglio i cinque principali stati di funzionamento, si faccia riferimento alla Fig. 4.1.

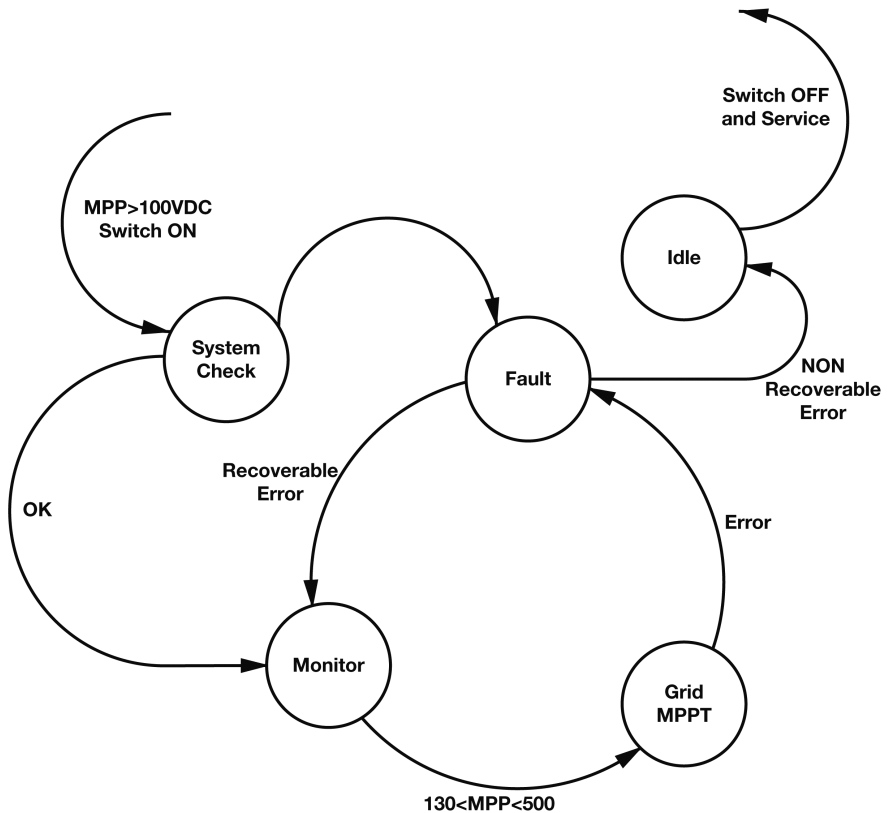


Fig. 4.1

**Controllo di Sistema:** Quando la tensione DC di input supera la tensione minima MPP, l’inverter si accende ed entra nella modalità di controllo di sistema. In questa modalità di funzionamento, l’inverter regola i valori iniziali, entra in routine di diagnostica, setta i valori iniziali e rileva tutti i parametri che saranno memorizzati per un uso futuro. Questa fase ha una durata di solo alcuni secondi.

**Monitoraggio** : Dopo aver compiuto il controllo di sistema, l'inverter entra nella modalità di monitoraggio. In questa modalità di funzionamento, l'inverter compie il monitoraggio di tutti i parametri su entrambi i lati CA e DC per assicurare che il collegamento alla rete sia sicuro. Tutte le condizioni devono essere verificate e stabili per un determinato periodo di tempo; successivamente il sistema entrerà nella modalità di alimentazione di rete. Per il completamento del monitoraggio, si impiegano circa 20 secondi. Se qualsiasi parametro (ad eccezione della tensione DC input inferiore al valore di soglia) non soddisfa il criterio, l'inverter entra nella modalità Errore (Fault).

**Rete/MPPT** : Successivamente alla modalità di monitoraggio, l'inverter ISMG conferma che tutte le condizioni necessarie per l'alimentazione di potenza nella rete sono verificate. L'inverter avvierà i relé CA ed inizierà ad erogare l'energia CA nella rete. In questa modalità di funzionamento, l'inverter continua a convertire l'energia DC generata dalla stringa FV in energia CA che viene poi immessa nella rete. L'inverter potrà interrompere l'alimentazione e tornare nella modalità di monitoraggio nel momento in cui qualsiasi condizione per la modalità di alimentazione di rete non sia adempiuta.

**Errore (fault)** : Quando si verificano uno o più errori rilevati con la modalità sopra descritta, l'inverter interromperà lo stato di funzionamento presente al momento, interromperà l'erogazione di energia alla rete, e successivamente passerà nella modalità di errore che esegue una sequenza prefissata.

Quando gli errori sono stati eliminati per un determinato periodo di tempo, l'inverter abbandonerà la modalità di errore ed entrerà nella modalità controllo di sistema. Alcuni errori, quali ad esempio l'avaria di un componente, faranno entrare l'inverter nella modalità di sospensione (idle) che renderà necessario l'intervento del personale di assistenza per eliminare gli errori.

**Sospensione (idle)** : Nel momento in cui l'inverter entra in questa modalità di funzionamento, l'inverter ha rilevato un malfunzionamento ed ha interrotto l'erogazione di potenza alla rete per ragioni di sicurezza. Normalmente ciò è determinato da un'avaria che non può essere rimossa . Si rende necessario l'intervento del personale di assistenza per la soluzione dei problemi e per rimettere in funzione il sistema.



## 4.2 Caratteristiche di Funzionamento

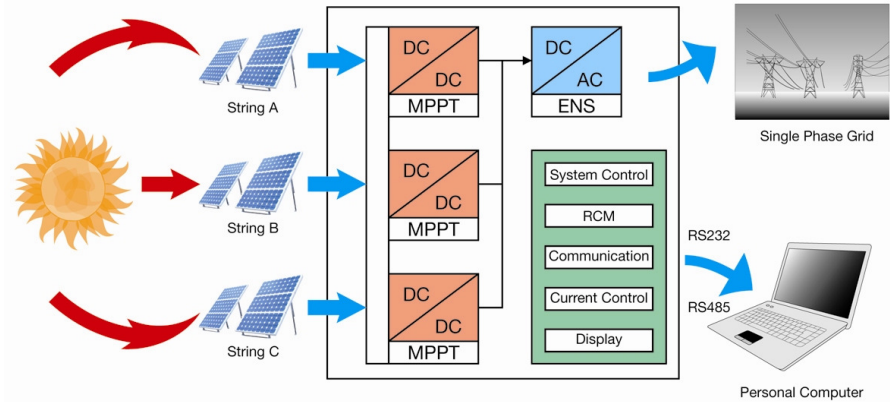


Fig. 4.2 Schema a blocchi dell'inverter ISMG.

### 1. Modalità Flessibile di Collegamento delle Stringhe.

L'algoritmo di lavoro dell'inverter ISMG permette di scegliere in modo flessibile il numero di stringhe FV da gestire, sia nella modalità indipendente, sia nella modalità Multiple/Single String oppure entrambe. L'inverter ISMG (modello ISMG 160 IT) è progettato per supportare fino a tre stringhe FV indipendenti. Se ciascuna stringa FV viene esposta ed ottiene luce solare in quantità sufficiente da generare potenza DC e le tensioni DC sono diverse, allora è preferibile selezionare la modalità indipendente, di modo che ciascuna stringa FV venga allineata dal proprio MPPT. Questa è la configurazione di fabbrica. Se una delle due, o tutte e tre le stringhe FV sono in grado di ricevere la medesima intensità di luce

solare e generare la medesima tensione DC, gli utilizzatori allora possono, attraverso il ponticello interno (vedere Figura 4.2.1), selezionare la modalità M/S in modo che una delle due stringhe FV oppure tutte e tre le stringhe FV possano essere collegate internamente in parallelo. Attraverso questa caratteristica, gli utilizzatori possono ottenere un modo più efficiente di utilizzo dell'energia solare durante i periodi di debole illuminazione. Come mostrato nella Figura 4.2.1, se un ponticello viene posto fra la stringa A e B, le stringhe A e B saranno collegate in parallelo internamente. Se si richiede di collegare in parallelo tutte e tre le stringhe PV, si rendono necessari due ponticelli che saranno posti fra A e B così come fra B e C. Nei modelli di ISMG 150 IT e ISMG 145 IT, si supportano solo due (2) stringhe, la stringa A e C. Si rendono necessari due ponticelli, posti fra A e B così come fra B e C, per mettere in parallelo la stringa A e C. Se non si usano i ponticelli in dotazione, il ponticello dovrà essere realizzato mediante un cavo con sezione di 2.5 mm<sup>2</sup>.

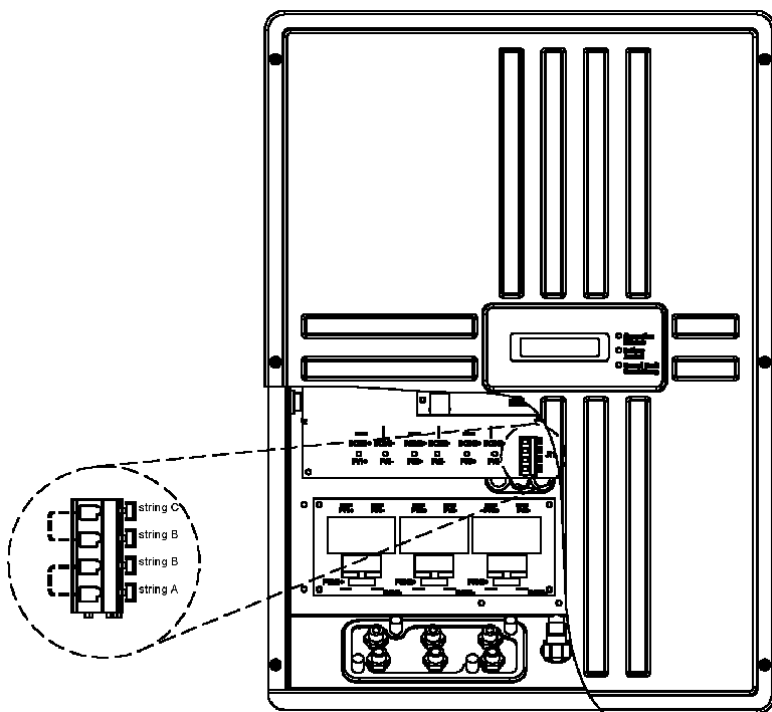


Fig 4.2.1 Collegamenti Modalità M/S

2. Anti-Isola (anti-island):

Quando si rileva una condizione di funzionamento in “isola”, l’inverter interromperà l’alimentazione alla rete e/o al carico. Il funzionamento in “isola” è definito come un inverter scollegato dalla rete che mantiene il funzionamento alimentando un carico isolato dalla rete. Questo porta allo spegnimento automatico dell’inverter, che appunto necessita della presenza della rete per funzionare. In particolare ci si riferisce allo spegnimento automatico quando si verifica un disturbo elettrico sulla rete. Ciò rappresenta una caratteristica di sicurezza che si pone come finalità di evitare che il personale al lavoro sui cavi della rete possa rimanere vittima di shock elettrico.

3. Fattore di Potenza Unitario:

L'inverter ISMG, durante il funzionamento, genera in rete con fattore di potenza prossimo all'unità ( $PF > 0,99$ ). L'inverter continua a rilevare la tensione della rete e costruisce la forma d'onda di corrente di uscita in fase con essa.

4. Maximum Power Point Tracking:

Al fine di trovare il modo più efficiente per utilizzare l'energia solare, gli Inverter ISMG sono progettati per inseguire ed assorbire la massima potenza dalla stringa FV. Per il raggiungimento di questa finalità, viene impiegata nel software di controllo un algoritmo di Maximum Power Point Tracking (MPPT).

### 4.3 Auto Test

Il sistema di Auto Test mette gli utilizzatori in condizioni di testare la protezione descritta nella norma ENEL DK5940 edizione 2.2 Aprile 2007. Il software per l'esecuzione dell'auto-test è un accessorio dell'inverter e dovrà essere installato su un PC che viene poi collegato all'inverter mediante la porta RS485 o RS232. Una volta installato il software, vi è un file eseguibile, Inverter ISMG Auto Test, posto in Start\Programmi. Le procedure per far funzionare il sistema di auto-test saranno descritte di seguito.

Cliccare sul file eseguibile ed il software ricercherà tutti gli inverter collegati al PC mediante la porta RS485: apparirà a video il messaggio seguente.



Se non si trova alcun inverter, apparirà a video l'immagine riportata di seguito. In questo caso, cliccare la funzione SEARCH ed il software riprenderà nuovamente la ricerca.



Una volta trovato un inverter, comparirà a video il numero di serie e la modalità di funzionamento dell’inverter.

1. La procedura di auto-test può essere iniziata cliccando sulla funzione START solo quando l’inverter si trovi nella modalità di Attesa, modalità di Monitoraggio, oppure modalità di rete/MTTP. Una volta dato inizio all’auto-test, l’inverter sotto test sarà forzato in modalità Monitoraggio. L’utente può anche interrompere la funzione di auto-test in qualsiasi momento cliccando su EXIT.



2. Selezionare l'inverter da sottoporre ad auto-test evidenziandone il numero di serie se si trova più di un inverter.
3. Successivamente cliccare su START per dare inizio alla procedura di auto-test. L'auto-test analizzerà nell'ordine: soglia di tensione CA massima, soglia di tensione CA minima, soglia di frequenza CA massima, soglia di frequenza CA minima. Prima di dare inizio alla procedura di auto-test, saranno mostrati sullo schermo del PC i valori standard delle soglie ed il trip time del software relativamente al sub test specifico. La velocità di risposta dei valori di soglia, sia di aumento sia di diminuzione, sono  $\leq 0.05$  Hz/s per la frequenza e  $\leq 1$  V/s per la tensione, iniziando dal valore di soglia massimo o minimo. Durante l'auto-test, appariranno sul video del PC i valori di soglia che sono in variazione ed i valori misurati di rete AC. La soglia si muoverà dal valore di soglia massimo o minimo verso il valore misurato di rete AC. Quando si verifica questo confronto, l'inverter dovrà disconnettere la linea CA e dovrà essere in grado di riconoscere che si è verificata la disconnessione. Sul video del PC

appariranno il valore di confronto fra la soglia e la rete ed il trip time del software fra il momento in cui si riconosce il confronto e il momento in cui viene emesso il comando di disconnessione della linea AC. Sul video apparirà inoltre lo status di ciascun sotto test, Pass o Fail. Dopo aver ultimato con successo un sotto test, l'inverter procederà con il sotto successivo automaticamente dopo 10 secondi. L'inverter abbandonerà la procedura di test e riprenderà 10 secondi più tardi, dopo aver completato con successo tutti i test. Le seguenti immagini mostrano il processo di ciascun sub test finché non sono compiuti tutti i test.





VOLTAGE		FREQUENCY	
Maximum threshold	Minimum threshold	Maximum threshold	Minimum threshold
262.0 V	188.0 V	50.3 Hz	49.7 Hz
100 ms	200 ms	60 ms	60 ms

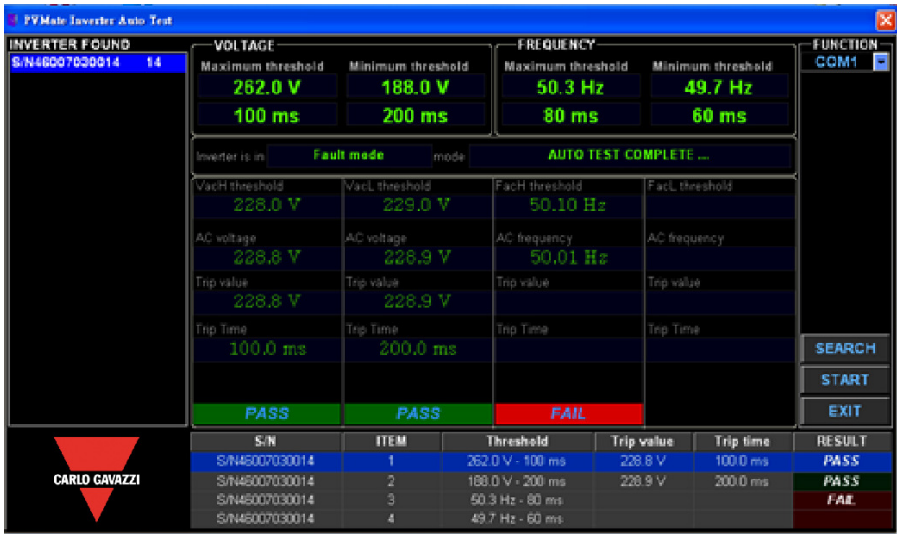
  

VAcH threshold	VAcL threshold	FAcH threshold	FAcL threshold
228.0 V	229.0 V	50.00 Hz	50.05 Hz
AC voltage	AC voltage	AC frequency	AC frequency
228.9 V	228.8 V	50.01 Hz	50.01 Hz
Trip value	Trip value	Trip value	Trip value
228.8 V	228.8 V	50.01 Hz	50.01 Hz
Trip Time	Trip Time	Trip Time	Trip Time
100.0 ms	200.0 ms	60.0 ms	60.0 ms
PASS	PASS	PASS	PASS

S/N	ITEM	Threshold	Trip value	Trip time	RESULT
S/N46007030014	1	262.0 V - 100 ms	228.8 V	100.0 ms	PASS
S/N46007030014	2	188.0 V - 200 ms	228.8 V	200.0 ms	PASS
S/N46007030014	3	50.3 Hz - 60 ms	50.01 Hz	60.0 ms	PASS
S/N46007030014	4	49.7 Hz - 60 ms	50.01 Hz	60.0 ms	PASS

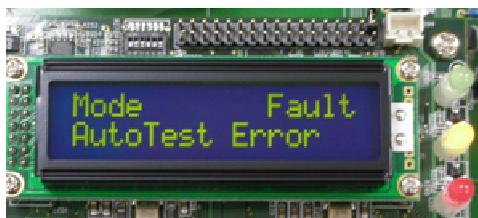
4. Se si verifica un errore nel sub test, l'inverter cambierà lo stato da modalità di Monitoraggio a modalità di Errore e rimarrà in tale modalità. Il software su terminale PC interromperà la procedura. L'inverter dovrà essere resettato o riavviato in modo da entrare nel processo di funzionamento ordinario. Inoltre, l'utilizzatore può cliccare su START e dare di nuovo inizio al test in modo riportare l'inverter dalla modalità di Errore alla modalità di Monitoraggio, e se tutti i test saranno compiuti con successo, l'inverter si riavvierà ed entrerà nel processo di funzionamento ordinario.



Quando l'inverter si trova nel procedimento di auto-test, sul display apparirà Auto Testing come nell'immagine seguente.



Se l'auto-test non viene superato, l'inverter entrerà nella modalità Errore e sul display LCD apparirà il messaggio di Errore AutoTest come mostrato nell'immagine seguente.



## 4.4 Indicazioni LED

E' possibile monitorare lo stato di funzionamento attraverso i led. Vi sono tre LED sul pannello frontale dell'inverter ISMG (ISMG 145 IT in questo esempio) mostrati in Figura 4.4.1, utilizzati per indicare lo stato di funzionamento dell'inverter. Le spiegazioni in dettaglio dello stato ed i corrispondenti indicatori LED sono descritti nella seguente tabella.

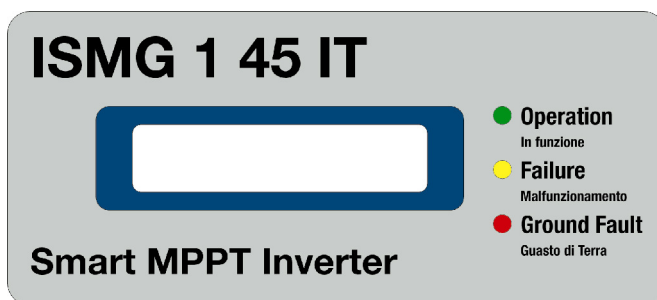


Fig 4.4.1 Pannello frontale dell'Inverter ISMG

### Tabella Indicazioni LED

Indicatori LED		Stato Funzionamento	Descrizione
Verde	☀	Inizializzazione	L'inverter ISMG è in inizializzazione.
Giallo	☀		
Rosso	☀		
Verde	☒	Modalità Controllo di	L'inverter è in modalità Controllo di Sistema.
Giallo	●	Sistema	
Rosso	●		
Verde	●	Nessun collegamento	L'inverter non ha collegamento CA o la sorgente CA è fuori intervallo.
Giallo	○	CA	
Rosso	●		

Indicatori LED		Stato di Funzionamento	Descrizione
Verde	☒	Modalità monitoraggio	L'inverter è nella modalità monitoraggio.
Giallo	●		
Rosso	●		
Verde	○	Modalità Rete/MPP	L'inverter è nella modalità Alimentazione di Rete.
Giallo	X		
Rosso	●		
Verde	●	Modalità errore (Fault)	L'inverter è nella modalità errore (Fault).
Giallo	○		
Rosso	X		
Verde	○	Modalità di sospensione (Idle)	L'inverter è nella modalità di sospensione (Idle).
Giallo	○		
Rosso	X		
Verde	●	Ore notturne	Non vi è potenza DC proveniente dalla schiera PV. Il sistema è spento.
Giallo	●		
Rosso	●		
Verde	●	Errore messa a terra	Rilevato errore messa a terra.
Giallo	●		
Rosso	○		
Verde	X	Pericolo	Rilevato pericolo
Giallo	☼		
Rosso	●		
Verde	☼	Riduzione di potenza	Si compie una riduzione di potenza.
Giallo	X		
Rosso	●		

○ : LED ON ; ● : LED OFF ; X : NON CONSIDERARE

☼ : LED Lampeggiante con duty ON/OFF 0.9/0.1 Sec

☒ : LED Lampeggiante con duty ON/OFF 0.1/0.9 Sec

## 4.5 Display LCD

L’Inverter ISMG ha un display LCD 16 x 2, per mostrare lo stato di funzionamento, i dati input/output e i messaggi di errore. Finché la tensione DC input rimane al di sopra della tensione MPP minima, il display LCD mantiene la visualizzazione delle informazioni secondo il diagramma di flusso illustrato in Figura 4.5.1.

Il flusso del procedimento dovrebbe essere: procedura normale, procedura di errore, procedura di sospensione. Nella procedura normale, il sistema passa da accensione, controllo di sistema, monitoraggio e modalità di alimentazione di rete senza alcun rilevamento di errore. Si suppone che l’inverter lavori in procedimento ordinario ed eventualmente alimenti la rete. Durante il controllo di sistema e modalità di monitoraggio, se si rileva una condizione di errore che possa essere eliminata automaticamente, allora il sistema entrerà nella procedura di errore, in modo che il sistema possa ritornare alla procedura ordinaria una volta eliminata la condizione di errore . Un esempio tipico si verifica quando si rileva una condizione di “isola” causato dalla mancanza della rete ed in seguito la condizione di errore viene eliminata, quando si verifica il ritorno dell’energia. Se si verifica un errore che non può essere eliminato da sé, allora il sistema entrerà nel procedimento di sospensione, che richiede l’intervento dello staff di assistenza per l’eliminazione dell’errore ed il resettaggio del sistema. Queste tre procedure sono illustrate nella Figura 4.5.1.

I messaggi per la **procedura di errore** (FAULT) sono i seguenti. Viene mostrata la modalità di errore, il numero di serie dell’inverter, le versioni del software dei controllori sequenziali (SEQ) e di corrente (CUR) e a seguire i messaggi di errore che sono elencati nella Tabella Messaggi di Errore nella sezione 4.7.



```
V e r   S E Q           X . X X
V e r   C U R           X . X X
```

```
M o d           I n a t t i v o
e r r o r   m e s s a g e
```

I messaggi per la **procedura di sospensione (IDLE)** sono i seguenti. Viene mostrata la modalità di funzionamento, il numero di serie dell'inverter, la versione di software dei controllori sequenziali/di corrente e i messaggi di errore che sono elencati nella Tabella Messaggi di Errore in sezione 4.7.

```
M o d           I n a t t i v o
S / N   X X X X X X   X X X X
```

```
V e r   S E Q           X . X X
V e r   C U R           X . X X
```

```
M o d           I n a t t i v o
e r r o r   m e s s a g e
```

Le figure seguenti mostrano come lavora il display per il procedimento ordinario.

Quando la tensione DC input supera la tensione MPP minima, l'inverter ISMG si accende e mostrerà su LCD il nome della società ed il nome del modello (ISMG 160 IT) come mostrato di seguito.



Dopo 3 secondi, appariranno su LCD le versioni software delle due CPU integrate, controllori Sequenziale e di Corrente. Successivamente appariranno il numero di serie dell'inverter e l'indirizzo per la comunicazione RS-485.



Dopo aver visualizzato le informazioni di base dell'inverter, il sistema entra nella modalità di Controllo di Sistema, indicata anche su LCD.



Durante il controllo del sistema, se la rete non è collegata all'inverter, allora apparirà su LCD il seguente messaggio ed il sistema si arresterà in questa fase.

R e t e

Una volta eseguito il controllo di sistema, l'inverter entra nella modalità di monitoraggio. Se tutti i dati necessari per l'alimentazione di rete sono compresi nell'intervallo accettabile, il sistema continuerà a monitorare tali dati per un periodo di tempo. L'informazione successiva comunica all'utilizzatore che il sistema entrerà nella modalità di alimentazione di rete entro XXX secondi e di seguito mostra i dati misurati delle tre tensioni DC input, tensione esistente e frequenza sul lato rete.

Monit . Sistema  
ProsConn XXXs

VPVA VPVB VPVC  
XXXV XXXV XXXV

VAC XXX.XV  
FAC XX.XHz

Durante la **modalità di monitoraggio**, se tutte le tre tensioni DC input scendono al di sotto del valore di soglia, il sistema rimane in questa modalità e mostra le informazioni come segue. Il sistema continuerà comunque a misurare i parametri sia DC sia CA visualizzandoli su LCD.



M o n i t o r . S i s t e m a  
I s o l B a s s o

V P V A   V P V B   V P V C  
X X X V   X X X V   X X X V

V A C                      X X X . X V  
F A C                      X X . X H z

Dopo che il sistema è entrato nella modalità di alimentazione di rete, esso mostrerà le seguenti informazioni in ordine e ripetutamente finché il sistema non entrerà nella modalità di funzionamento. La prima schermata mostra la modalità di funzionamento corrente.

M o d .  
R e t e / M P P

Vi sono quattro possibili informazioni che si possono mostrare se si rileva una riduzione di potenza. La causa che provoca riduzione di potenza può essere rilevata soltanto una alla volta. Pertanto, verrà visualizzato solo uno dei seguenti messaggi . Quando si presenta il messaggio Temp, la riduzione di potenza è provocata da temperatura eccessiva. Il messaggio IpvA, B, e/o C mostra che la riduzione di potenza è provocata dalla riduzione della corrente DC input al limite massimo che è pari a 10 A per ciascuna stringa PV. I messaggi Iac e Pac mostrano che la riduzione di potenza è causata dalla riduzione della corrente e potenza CA output massima.

```
Mod . Rid  
Temp
```

```
Mod . Rid  
I p v A , I p v B I p v C
```

```
Mod . Rid  
I a c
```

```
Mod . Rid  
P a c
```

I messaggi successivi riguardano i dati aggiornati al minuto delle tensioni DC input e della tensione CA output. I primi due messaggi riguardano le stringhe FV e i rimanenti due messaggi riguardano la potenza di output. VPVA, VPVB, e VPVC sono le tensioni in entrata rispettivamente dalla stringa A,B e C. WPVA, WPVB, e WPVC sono la potenza in entrata della stringa FV A,B e C in Watt. VAC, PAC, IAC, e FAC sono la tensione, potenza, corrente e frequenza che l'inverter alimenta alla rete.

```
VPVA VPVB VPVC  
XXXV XXXV XXXV
```

```
WPVA WPVB WPVC  
XXXX XXXX XXXXW
```

```
VAC XXX.XV  
PAC XXXXW
```

```
FAC XX.XHz  
IAC XX.XA
```

Il prossimo messaggio mostra l'energia accumulata in kWh ed il periodo di tempo in ore nel quale l'inverter ha erogato la potenza alla rete, aggiornato da quando l'inverter è stato installato e messo in funzione.

```
EAC XXXXXX.X kWh  
H XXXHr
```

Vi sono tre possibili messaggi di avvertimento che possono essere mostrati quando si presenta l'occasione. Quando si presenta il messaggio EEPROM, nel sistema si è verificato un errore di accesso nelle EEPROM. Se è stata rilevata sovracorrente su una e/o due sorgenti DC input, si presenterà il messaggio, IPVX e/o IPVY OC, in cui X e Y possono essere la stringa A,B o C. Per quanto riguarda il messaggio COMM, esso presenta avaria nella funzione di comunicazione. Questi avvertimenti potrebbero verificarsi simultaneamente.

A v v i s o  
E E P R O M

A v v i s o  
I p v X , I p v Y            O C

A v v i s o  
C O M M

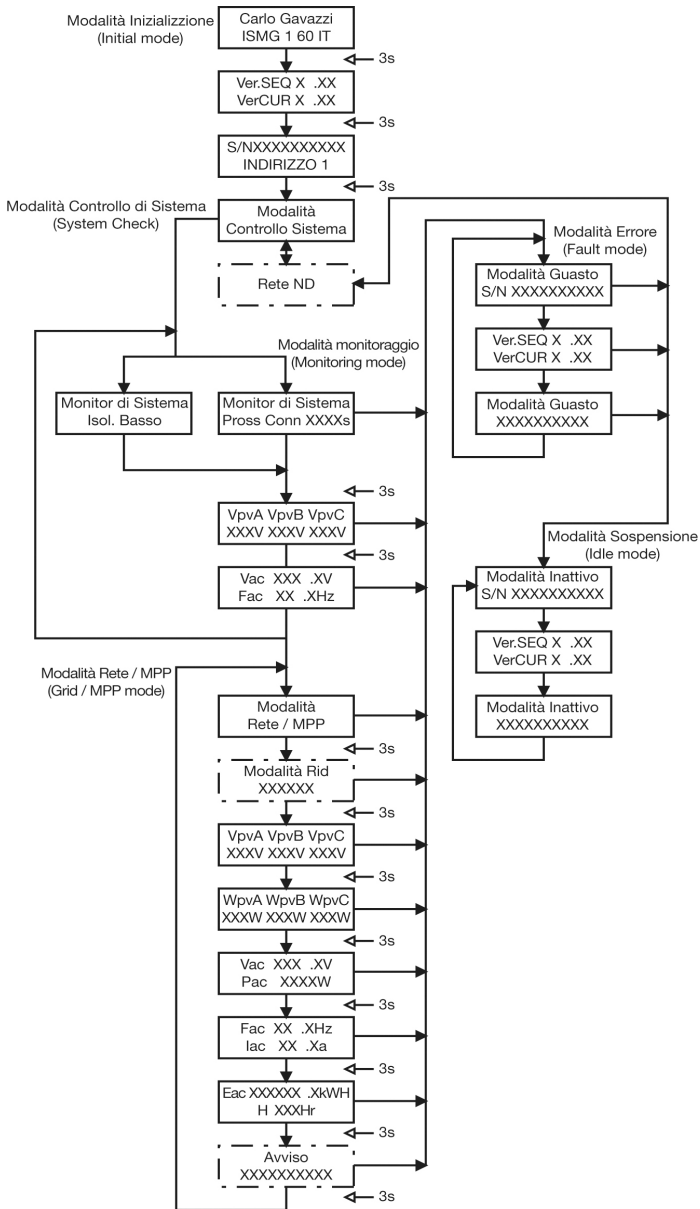


Fig 4.5.1

Display LCD Flow-Chart dell'Inverter ISMG

## **4.6 Comunicazione**

Il supporto fisico di comunicazione supportato negli Inverter ISMG è RS232/RS-485. Si può impiegare solo un tipo di comunicazione alla volta. La comunicazione impostata di default è RS 232. L'utilizzatore dovrà aprire lo sportello frontale solo nel caso di uso della RS485 con terminazione resistiva .

## **4.7 Messaggi di Errore, Diagnostica e Ricerca Guasti.**

In caso di avaria, l'inverter interromperà l'alimentazione di tensione CA alla rete e visualizzerà il messaggio di errore su LCD. Per ritornare alle condizioni normali, il personale di assistenza qualificato dovrà eseguire l'analisi, le misurazioni, ed il controllo, secondo il messaggio di errore. Si raccomanda di controllare la(le) condizione(i) di errore facendo riferimento alla tabella di cui sotto e successivamente eliminare la(le) condizione(i) di errore per permettere il ritorno dell'inverter alla condizione normale e la continuazione dell'alimentazione di tensione CA alla rete in maniera costante. Si prega di contattare la Carlo Gavazzi o un distributore o rivenditore autorizzato. qualora continui a persistente il medesimo messaggio di errore.

## Tabella Messaggi di Errore

<b>Messaggio di Errore</b>	<b>Descrizione dell'Errore</b>	<b>Azione Correttiva</b>
Rete ND	Non si rileva tensione CA sul lato rete.	Spegnere, Controllare la connessione lato AC e riavviare l'inverter
RilIsolamento	Si rileva fenomeno di Isolamento (islanding).	La rete o la connessione AC non sono presenti
ReteOltreLimSup	La tensione CA della rete è superiore al limite superiore.	L'inverter funziona in monitor ma non rigenera energia
Rete OltreLimInf	La tensione CA della rete è inferiore al limite inferiore.	Idem come sopra
FreqOltreLimSup	La frequenza di tensione CA della rete è superiore al limite superiore.	Idem come sopra
FreqOltreLimInf	La frequenza di tensione CA della rete è inferiore al limite inferiore.	Idem come sopra
PVDCLimSup	La tensione DC della stringa FV è superiore al limite superiore.	Idem come sopra
CAmax	Sovracorrente sul lato AC.	Rivedere il dimensionamento dei pannelli
VarImpRete	La velocità di cambio dell'impedenza di rete CA è superiore al valore di settaggio.	
ImpReteOltreLim	L'impedenza CA della rete è fuori dall'intervallo.	Se persiste occorre adattare l'impedenza

TempMaxInv	La temperature interna dell'inverter ha superato il limite di funzionamento in sicurezza.	Controllare se ci sono malfunzionamenti sulle ventole o polvere sul dissipatore
COMM	Comunicazione esterna non riuscita.	Controllare la connessione e gli switch e riprovare
EEPROM	Malfunzionamento dell'EEPROM.	Richiesta assistenza Tecnica
RelayX(X=1~4)	Relé di collegamento di rete difettoso.	Richiesta assistenza Tecnica
VarCorrDisp	È stato rilevato un cambio repentino della corrente di dispersione.	Controllare se qualche elemento delle connessioni elettriche ha perso l'isolamento.

<b>Messaggio di Errore</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Azione Correttiva</b>
CorrDispOltreLim	La corrente di dispersione ha superato il limite di funzionamento in sicurezza.	Controllare se qualche elemento delle connessioni elettriche ha perso l'isolamento.
Riso	La resistenza di isolamento fra stringa FV e la messa a terra è inferiore al limite di sicurezza.	Idem come sopra



BusIntDCLimSup	La tensione bus DC interna è superiore al limite superiore.	Controllare la connessione delle stringhe
BusIntDCLimInf	La tensione bus DC interna è inferiore al limite inferiore.	Controllare la connessione delle stringhe
COMM Intern	Comunicazione interna difettosa.	Richiesta assistenza Tecnica
Controllore	Inserita funzione di controllo interna.	
L<->N INVERTITE	Linea e Neutro invertite	Controllare la connessione AC
Test Idc	Funzione misurazione di corrente DC non riuscita.	Riavviare l'inverter e riprovare
RCMA	La corrente di dispersione ha superato il valore standard.	Controllare la connessione AC
Test RCMA	Funzione misurazione corrente di dispersione difettosa.	Rivolgersi all'assistenza
Test IR	Funzione misurazione resistenza di isolamento difettosa.	Rivolgersi all'assistenza
Offset	Controllo offset per monitoraggio di rete non riuscito.	Rivolgersi all'assistenza
Temp. Sensor	Sensore per la temperature interna in avaria.	Rivolgersi all'assistenza
Test RAM	Memoria in avaria	Rivolgersi all'assistenza
Errore Sistema	Sistema in avaria.	Rivolgersi all'assistenza
Errore Versione	La versione del firmware non è corretta.	Rivolgersi all'assistenza

<b>Messaggio di Errore</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Azione Correttiva</b>
ErrMisInt Freq ErrMisInt Rete ErrMisInt Imp ErrMisInt Disp ErrMisInt Riso ErrMisInt DC	Errore di confronto misurazione interna o hardware difettoso	Rivolgersi all'assistenza
IpvA,IpvB,IpvC	Sovracorrente sul lato DC	Rivedere il dimensionamento dei pannelli
ErroreDatiRich	Dati di calibrazione fuori intervallo	Rivolgersi all'assistenza
PerdDatiRich	Dati di calibrazione persi.	Rivolgersi all'assistenza

## **5. Informazioni sulla garanzia**

### **Garanzia**

Carlo Gavazzi fornisce una Garanzia Limitata dell'inverter fotovoltaico ISMG. Qualora il vostro prodotto necessiti di assistenza in garanzia, si prega di contattare il vostro rivenditore. Nel caso in cui non siate in grado di contattare il vostro rivenditore, oppure il rivenditore non sia in grado di fornire assistenza, si prega di contattare Carlo Gavazzi direttamente.

### **Periodo di garanzia**

Carlo Gavazzi garantisce il prodotto per un periodo di 5 anni dalla data di acquisto del dispositivo.

### **Documento comprovante la garanzia**

Sarà prestato servizio di assistenza solo sul dispositivo che viene reso unitamente ad una copia della fattura originale di acquisto. Inoltre, deve essere leggibile l'etichetta che riporta il tipo di dispositivo ed il relativo numero di serie

### **Esclusione della responsabilità**

Le richieste e responsabilità derivanti da Garanzia Limitata saranno escluse per danni diretti o indiretti al prodotto se:

1. sia stato impropriamente trasportato, installato, oppure utilizzato in modo scorretto, materialmente danneggiato o modificato, oppure il dispositivo sia stato utilizzato al di fuori delle specifiche.
2. sia danneggiato a causa di eventi quali ad esempio fulmini, picchi di tensione, tempesta e/o incendio.

3. esso sia stato riparato da personale non autorizzato.
4. la sua etichetta di identificazione originale sia stata resa illeggibile, modificata o rimossa.

## **Assistenza di Fabbrica**

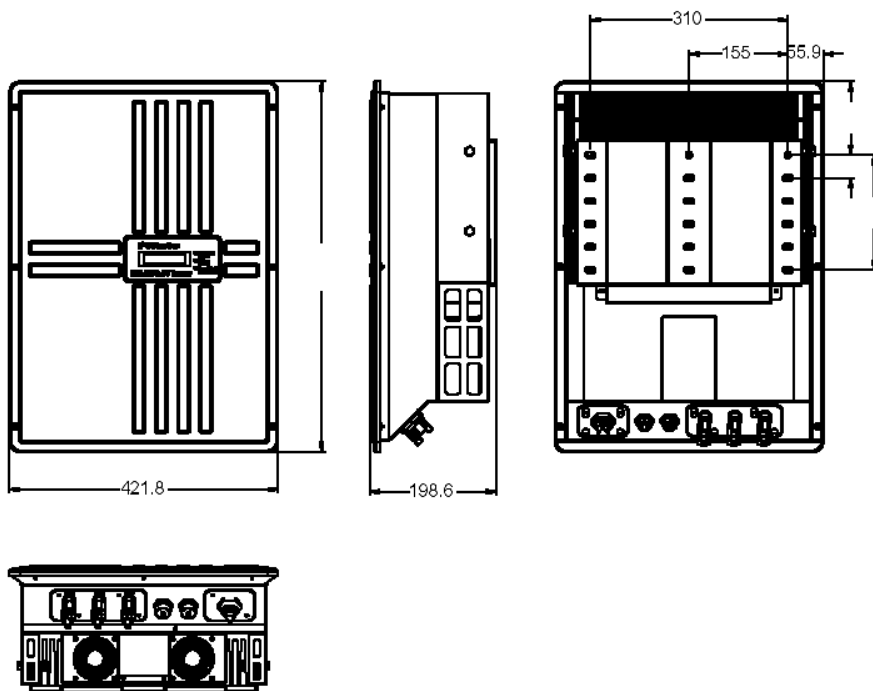
Una volta accertata la necessità di Assistenza di Fabbrica sul prodotto, esso potrà essere reso utilizzando la scatola di spedizione ed i materiali d'imballo originali. Si rende necessaria inoltre una copia della fattura di acquisto che deve essere compresa nell'imballo. Prima di rispedire il dispositivo in oggetto richiedere il relativo numero di autorizzazione al reso (RMA) che verrà fornito dalla Carlo Gavazzi.

Documenti : Vi sono alcuni documenti che devono essere allegati unitamente al prodotto reso. Si prega di fornire descrizione quanto più dettagliata possibile di:

1. Numero di serie e modello dell'inverter
2. Breve descrizione del sistema collegato
3. Messaggio di Errore sul pannello frontale o condizione di errore
4. Si può riprodurre l'errore? Come si può riprodurlo?

## 6. Dati Tecnici

### 6.1 Dimensioni



*Fig 6.1.1                      Ingombri (mm)*

## 6.2 Dati tecnici

Nome Modello	ISMG 160 IT	ISMG 150 IT	ISMG 145 IT
<b>Lato Rete (output AC)</b>			
Tensione di Rete, Nominale	230 VAC		
Tensione di Rete, Intervallo di Funzionamento	180 ~ 265 VAC Valore Default : 188 ~ 262 VAC		
Frequenza di Rete, Nominale	50 Hz		
Frequenza di Rete, Intervallo di Funzionamento	45.5 ~ 54.5 Hz Default value : 49.7 ~ 50.3 Hz		
Potenza Output Nominale	4600 W	3800 W	3300 W
Potenza Output Massima	5100 W	4400 W	3800 W
Corrente Output Nominale	20 A	16.52 A	14.34 A
Corrente Output Massima	22 A	19.13 A	16.52 A
Forma d'Onda	Sinusoidale		
Fattore di Potenza	>0.99		
THD	<3%		
Componente DC	<0.5%		
Fase	Singola		
<b>Lato FV (DC input)</b>			
Potenza DC Massima	4500 W per connessione DC input		
Intervallo Tensione MPP	100 ~ 450 V		
Tensione Input Massima	500 VDC		
Corrente DC Massima	10 A per porta input		
N. di Porte Input DC	3	2	2
N. di MPP Tracker	1 ~ 3	1 ~ 2	1 ~ 2

Nome Modello	ISMG 160 IT	ISMG 150 IT	ISMG 145 IT
<b>Generale</b>			
Rendimento Massimo	96.2% @350VDC	96.3% @350VDC	96.3% @350VDC
Rendimento Europeo	95.4% @350VDC	95.1% @350VDC	95.1% @350VDC
Temperatura Ambiente di Funzionamento	-20°C ~ 55°C		
Umidità Relativa	Max. 95%		
<b>Dati meccanici</b>			
Chiusura	IP65 (rif. DIN EN60529)		
Raffreddamento	Ventilatore		
Peso	23kg	22.5kg	22.5kg
Dimensioni	580 x 422 x 182 (mm)		
Display	LED / LCD		
<b>Interfacce Note sullo Stato del Dispositivo</b>			
Comunicazione	RS232 e RS485		
<b>Certificazioni</b>			
EMC	EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3		
Regolamentazione Bassa Tensione	EN 50178		
Monitoraggio Rete	DK5940 Edizione 2.2 Aprile 2007		

Regolazione	Intervallo	Default	Precisione
Sovratensione, VacH (VAC)	230~300	262	±2
Sottotensione, VacL (VAC)	160~230	188	±2
Sovrafrequenza, ΔFacH (Hz)	50.1~54.5	50.3	±0.02
Sottofrequenza, ΔFacL (Hz)	49.9~45.5	49.7	±0.02
Tempo di Compensazione Sovratensione, VacH (cicli)	3~250	5	±1
Tempo di Compensazione Sottotensione, VacL (cicli)	3~250	10	±1
Tempo di Compensazione Sovrafrequenza, FacH (cicli)	3~250	3	±1
Tempo di Compensazione Sottofrequenza, FacL (cycles)	3~250	3	±1
Ritardo Riconnesione, Tempo di Alimentazione (s)	20~600	20	±0.01
Tensione iniziale PV, Vpv Start (VDC)	120~500	130	±3
Resistenza di Isolamento, Riso (MΩ)	0.5~100	1.0	Nd
Cambio di Impedenza di rete, ΔZac (Ω)	0.3 ~20	0.8	Nd
Impedenza di rete, Zac (Ω)	0.3 ~20.0	2.5	Nd
Corrente di dispersione Fast, I <sub>ΔN_FAST</sub> (mA)	5~300	25	±4
Corrente di dispersione Slow, I <sub>ΔN_SLOW</sub> (mA)	5~300	120	±4
Limite Innalzamento Tensione, VacH Limit (VAC)	253.0~300	253.0	±2
Tempo Limite Innalzamento Tensione, VacH Limit Time (s)	30~600	300	±0.01
Misurazione impedenza, Zac_SW (abilitazione/disabilitazione)	0/1	0	na



## 6.3 Rendimento

### Rendimento degli Inverter ISMG

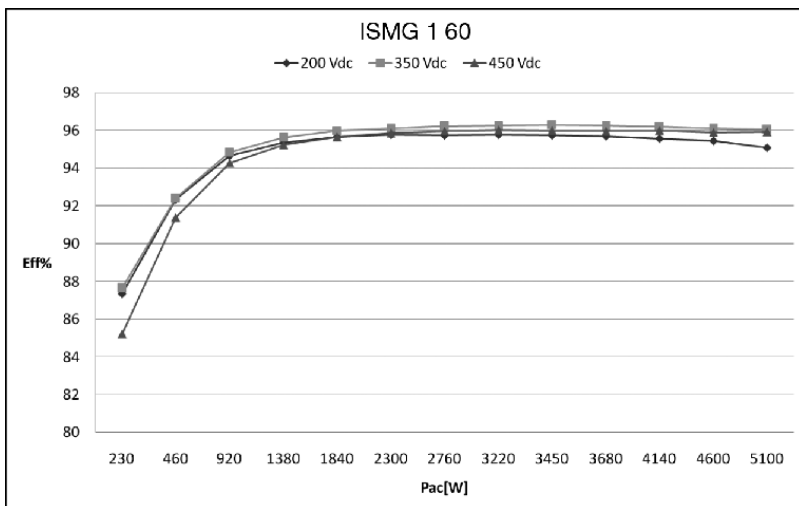


Fig 6.3.1 Rendimento dell'inverter ISMG 160 IT

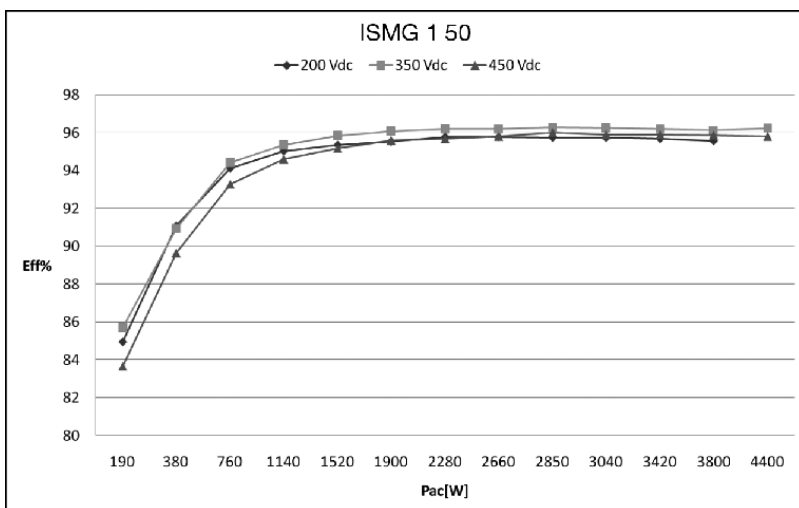


Fig 6.3.2 Rendimento dell'inverter ISMG 150 IT

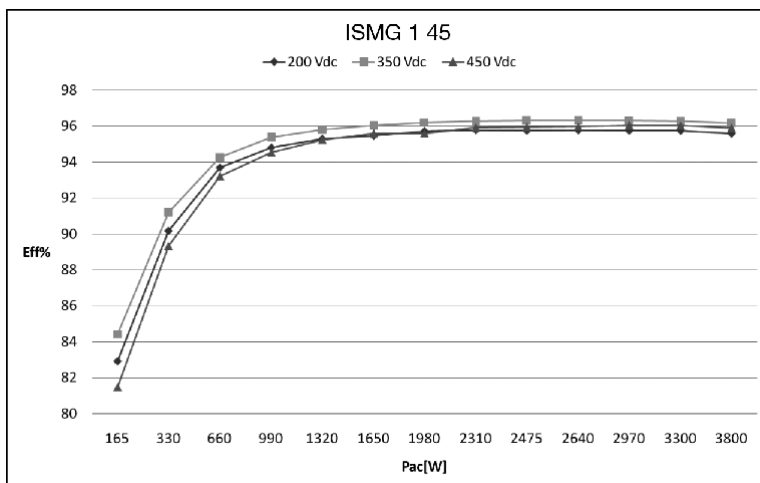


Fig 6.3.3 Rendimento dell'inverter ISMG 145 IT

## 6.4 Funzionamento in Riduzione di Potenza

Di seguito si descrivono i casi specifici nei quali l'inverter ISMG si attiverà in modo da regolare l'output e/o limitare la potenza input per assicurare il funzionamento in sicurezza del sistema.

### Temperatura

L'inverter ISMG monitorerà la temperatura nel dissipatore di calore. Nel momento in cui la temperatura supera i 70°C, il sistema ridurrà la potenza output finché la temperatura non avrà raggiunto un valore inferiore al valore critico. L'inverter ISMG interromperà la potenza output alla rete nel caso in cui la temperatura raggiunga 80°C. Qualora questa condizione si verifichi con frequenza, si rende necessario controllare che il luogo in cui l'inverter è stato montato sia appropriato, con buona ventilazione e esposizione non diretta alle radiazioni solari.

### **Corrente DC input**

Quando una qualsiasi corrente input dalle stringhe FV sta per superare 10A, l'inverter ISMG la riporterà entro il limite di funzionamento ossia 10A per stringa per evitare danni all'inverter. Qualora questa condizione si verifichi con frequenza, si rende necessario controllare se le stringhe FV siano appropriatamente configurate in modo da erogare la corrente DC all'inverter entro il limite massimo pari a 10A.

### **Potenza CA Output**

La potenza massima che l'inverter ISMG eroga alla rete è limitata in base alle specifiche elencate in Sezione 1.2.

Quando la tensione output è troppo elevata (anche nel caso in cui la corrente output non raggiunga il limite massimo di corrente), l'inverter ISMG automaticamente ridurrà la corrente di output per mantenere la potenza di output entro il limite di potenza massimo.

### **Corrente CA Output**

La corrente massima che l'inverter ISMG eroga alla rete è limitata in base alle specifiche elencate in Sezione 1.2. Quando la tensione output è troppo bassa (anche nel caso in cui la potenza output non raggiunga il limite massimo di potenza), l'inverter ISMG ridurrà la corrente output di erogazione entro il limite di corrente massimo

© Copyright – Carlo Gavazzi – Tutti i diritti riservati

**ISGM USER MANUAL IT**

Questo manuale è affidato agli acquirenti della nostra apparecchiatura, per l'istruzione degli utilizzatori finali. I contenuti, le illustrazioni e quant'altro contenuto nel presente manuale sono di natura tecnica riservata e non possono essere riprodotte nè completamente nè parzialmente senza specifica autorizzazione della Carlo Gavazzi. Si fa esplicito divieto ai tecnici ed agli utilizzatori finali di diffondere le notizie contenute e di servirsi del presente manuale per scopi diversi da quelli strettamente legati al corretto utilizzo dell'apparecchiatura in oggetto. Le caratteristiche del prodotto possono essere soggette a variazioni senza preavviso. Le immagini sono solo indicative.

## OUR SALES NETWORK IN EUROPE

**AUSTRIA** - Carlo Gavazzi GmbH  
Ketzergasse 374, A-1230 Wien  
Tel: +43 1 888 4112  
Fax: +43 1 889 10 53  
office@carlogavazzi.at

**BELGIUM** - Carlo Gavazzi NV/SA  
Schaarbeeklei 213/3, B-1800 Vilvoorde  
Tel: +32 2 257 4120  
Fax: +32 2 257 41 25  
sales@carlogavazzi.be

**DENMARK** - Carlo Gavazzi Handel A/S  
Over Hadstenvej 42, DK-8370 Hadsten  
Tel: +45 89 60 6100  
Fax: +45 86 98 15 30  
handel@gavazzi.dk

**FINLAND** - Carlo Gavazzi OY AB  
Petaksentie 2-4, FI-00630 Helsinki  
Tel: +358 9 756 2000  
Fax: +358 9 756 20010  
myynti@carlogavazzi.fi

**FRANCE** - Carlo Gavazzi Sarl  
Zac de Paris Nord II, 69, rue de la Belle  
Etoile, F-95956 Roissy CDG Cedex  
Tel: +33 1 49 38 98 60  
Fax: +33 1 48 63 27 43  
french.team@carlogavazzi.fr

**GERMANY** - Carlo Gavazzi GmbH  
Rudolf-Diesel-Strasse 23,  
D-64331 Weiterstadt  
Tel: +49 6151 81000  
Fax: +49 6151 81 00 40  
kontakt@carlogavazzi.de

**GREAT BRITAIN** - Carlo Gavazzi UK Ltd  
7 Springlakes Industrial Estate,  
Deadbrook Lane, Hants GU12 4UH,  
GB-Aldershot  
Tel: +44 1 252 339600  
Fax: +44 1 252 326 799  
sales@carlogavazzi.co.uk

**ITALY** - Carlo Gavazzi SpA -  
Via Milano 13, I-20020 Lainate  
Tel: +39 02 931 761  
Fax: +39 02 931 763 01  
info@gavazziacbu.it

**NETHERLANDS** - Carlo Gavazzi BV  
Wijkermeerweg 23,  
NL-1948 NT Beverwijk  
Tel: +31 251 22 9345  
Fax: +31 251 22 60 55  
info@carlogavazzi.nl

**NORWAY** - Carlo Gavazzi AS  
Melkeveien 13, N-3919 Porsgrunn  
Tel: +47 35 93 0800  
Fax: +47 35 93 08 01  
gavazzi@carlogavazzi.no

**PORTUGAL** - Carlo Gavazzi Lda  
Rua dos Jerónimos 38-B,  
P-1400-212 Lisboa  
Tel: +351 21 361 7060  
Fax: +351 21 362 13 73  
carlogavazzi@carlogavazzi.pt

**SPAIN** - Carlo Gavazzi SA  
Avda. Iparraguirre, 80-82,  
E-48940 Leioa (Bizkaia)  
Tel: +34 94 480 4037  
Fax: +34 94 480 10 61  
gavazzi@carlogavazzi-sa.es

**SWEDEN** - Carlo Gavazzi AB  
V:a Kyrkogatan 1, S-652 24 Karlstad  
Tel: +46 54 85 1125  
Fax: +46 54 85 11 77  
gavazzi@carlogavazzi.se

**SWITZERLAND** - Carlo Gavazzi AG  
Verkauf Schweiz/Vente Suisse  
Sumpfstrasse 32,  
CH-632 Steinhausen  
Tel: +41 41 747 4535  
Fax: +41 41 740 45 40  
verkauf\_vente@carlogavazzi.ch

## OUR SALES NETWORK IN NORTH AMERICA

**USA** - Carlo Gavazzi Inc.  
750 Hastings Lane,  
USA-Buffalo Grove, IL 60089,  
Tel: +1 847 465 6100  
Fax: +1 847 465 7373  
sales@carlogavazzi.com

**CANADA** - Carlo Gavazzi Inc.  
2660 Meadowvale Boulevard,  
CDN-Mississauga Ontario L5N 6M6,  
Tel: +1 905 542 0979  
Fax: +1 905 542 22 48  
gavazzi@carlogavazzi.com

**CANADA** - Carlo Gavazzi LTEE  
3777 Boulevard du Tricentenaire  
Montreal, Quebec H1B 5W3  
Tel: +1 514 644 2544  
Fax: +1 514 644 2808  
gavazzi@carlogavazzi.com

## OUR SALES NETWORK IN ASIA AND PACIFIC

**SINGAPORE** - Carlo Gavazzi Automation  
Singapore Pte. Ltd.  
61 Tai Seng Avenue  
#05-06 UE Print Media Hub  
Singapore 534167  
Tel: +65 67 466 990  
Fax: +65 67 461 980

**MALAYSIA** - Carlo Gavazzi  
Automation (M) Sdn Bhd.  
54, Jalan Rugby 13/30,  
Tadisma Business Park Seksyen13  
40100 Shah Alam, Selangor  
Tel: +60 3 55 121162  
Fax: +60 3 55 126098

**CHINA** - Carlo Gavazzi Automation  
(China) Co. Ltd.  
Rm. 2308 - 2310, 23/F.,  
News Building, Block 1,  
1002 Shennan Zhong Road,  
Shenzhen, China  
Tel: +86 755 83699500  
Fax: +86 755 83699300

**HONG KONG** - Carlo Gavazzi  
Automation Hong Kong Ltd.  
Unit 3 12/F Crown Industrial Bldg.,  
106 How Ming St., Kowloon,  
Hong Kong  
Tel: +852 23041228  
Fax: +852 23443689

## OUR PRODUCTION SITES

Carlo Gavazzi Industri A/S  
Hadsten - **DENMARK**

Carlo Gavazzi Ltd  
Zejtun - **MALTA**

Carlo Gavazzi Controls SpA  
Controls Division  
Belluno - **ITALY**

Carlo Gavazzi Controls SpA  
Sensors Division  
Castel Maggiore (BO) - **ITALY**

Uab Carlo Gavazzi Industri Kaunas  
Kaunas - **LITHUANIA**

Carlo Gavazzi Automation  
(Kunshan) Co., Ltd.  
Kunshan - **CHINA**

## HEADQUARTERS

Carlo Gavazzi Automation SpA  
Via Milano, 13 - I-20020  
Lainate (MI) - **ITALY**  
Tel: +39 02 931761  
info@gavazzi-automation.com  
www.carlogavazzi.com/ac



**CARLO GAVAZZI**  
Automation Components

Further information on  
[www.gavazziautomation.com](http://www.gavazziautomation.com) [www.carlogavazzi.com/ac](http://www.carlogavazzi.com/ac)

**CARLO GAVAZZI**