

**Ingeteam**



## **INGECON SUN PowerMax**

**TL B 1500 Vdc**

Manuale d'installazione e uso

ABQ2026IQI01\_A  
05/2019

**SERVICE CALL CENTERS**

**SPAIN**

Ingeteam Power Technology, S.A. - Energy  
+34 948 698 715

**GERMANY**

Ingeteam GmbH  
+49 899 965 3825

**FRANCE**

Ingeteam SAS  
+33 820 363 749

**ITALY**

Ingeteam S.r.l.  
+39 0546 651 524

**CZECH REPUBLIC**

Ingeteam, a.s.  
+420 597326908

**USA**

Ingeteam INC.  
1-414-934-4158

**MEXICO**

Ingeteam, S.A. de C.V.  
+52 8183114858

**BRASIL**

Ingeteam Ltda.  
+55 19 3037 3773

**SOUTH AFRICA**

Ingeteam Pty Ltd.  
+27 11 314 3190

**INDIA**

Ingeteam Power Technology India Pvt. Ltd.  
+91 124 420 6495

**AUSTRALIA**

Ingeteam Australia Pty Ltd.  
+61 (0)435 010 872

# **INGECON SUN PowerMax**

## **TL B 1500 Vdc**

Manuale d'installazione e uso

Per copiare, condividere o utilizzare il presente documento o il suo contenuto è necessaria un'autorizzazione scritta. Il mancato rispetto di quest'obbligo sarà perseguito. Tutti i diritti sono riservati, compresi quelli risultanti da diritti di brevetti o dalla registrazione del progetto.

La corrispondenza del contenuto del presente documento con l'hardware è stata verificata, tuttavia, possono sussistere discrepanze. Si declina ogni responsabilità relativamente alla concordanza totale. Le informazioni contenute in questo documento sono regolarmente sottoposte a revisione ed è possibile che siano inserite delle modifiche nelle prossime edizioni.

Questo documento può essere soggetto a modifiche.

# Importanti condizioni di sicurezza

In questa sezione sono descritti gli avvisi di sicurezza e il dispositivo di protezione individuale o la simbologia utilizzata nel dispositivo.

## Condizioni di sicurezza

### Avvisi generali

#### PERICOLO

L'apertura dell'involucro non implica l'assenza di tensione all'interno.

Esiste un pericolo di scossa elettrica anche dopo aver scollegato la rete, l'impianto fotovoltaico e l'alimentazione ausiliaria.

Esso può essere aperto solo da personale qualificato seguendo le istruzioni riportate nel presente manuale.

È assolutamente vietato l'accesso all'interno del quadro elettrico da posizioni diverse dalle porte di accesso previste per tale scopo. L'accesso deve essere effettuato sempre in mancanza di tensione.

#### ATTENZIONE

Le operazioni riportate nel presente manuale possono essere eseguite solo da personale debitamente qualificato.

Quando nel presente manuale si parla di personale qualificato, si intende personale che risponde a tutte le norme, le direttive e le leggi in materia di sicurezza, applicabili agli interventi di installazione e funzionamento di questo dispositivo.

La selezione del personale qualificato è sempre responsabilità della società della quale tale personale fa parte, in quanto la società in questione decide se un lavoratore è adatto o meno a svolgere un determinato lavoro, tutelandone così la sicurezza e rispettando la legge applicabile in materia di sicurezza sul lavoro.

Tali società devono impartire una formazione adeguata sui dispositivi elettrici al proprio personale e fare in modo che il personale prenda dimestichezza con il contenuto di questo manuale.

È obbligatorio rispettare la legge applicabile in materia di sicurezza per quanto riguarda i lavori elettrici. Esiste il pericolo di scosse elettriche.

Il rispetto delle istruzioni di sicurezza esposte nel presente manuale o della legislazione indicata, non esime dal rispetto di altre norme specifiche relative a installazione, luogo, Paese o altre circostanze che riguardino l'inverter.

L'insieme delle indicazioni sulla sicurezza riportate nel presente documento deve essere ritenuto una misura minima di sicurezza. È sempre preferibile disinserire l'alimentazione generale. Possono essere presenti difetti di installazione che producono ritorni di tensione indesiderati. Esiste il pericolo di scosse elettriche.

Secondo le norme fondamentali di sicurezza, tutte le attrezzature devono essere adeguate a proteggere i lavoratori esposti dal rischio di contatto diretto e indiretto. In qualsiasi caso le parti elettriche delle attrezzature di lavoro devono essere conformi a quanto disposto dalla normativa specifica corrispondente.

Secondo la normativa generale sulla sicurezza, l'impianto elettrico non deve comportare rischi di incendio o esplosione. I lavoratori dovranno essere adeguatamente protetti dal rischio di incidenti causati da contatti diretti o indiretti. L'impianto elettrico e i dispositivi di protezione dovranno tenere in considerazione la tensione, i fattori esterni condizionanti e la competenza delle persone che hanno accesso alle parti dell'impianto.

Per verificare l'assenza di tensione, è obbligatorio usare dispositivi di misurazione che rientrino nella categoria IV-1500 Volt.

#### INFORMAZIONI

Queste istruzioni devono essere ben accessibili accanto al dispositivo e poste alla portata degli utenti.

Prima dell'installazione e della messa in servizio, leggere attentamente queste istruzioni di sicurezza e gli avvisi, nonché tutti i segnali di avvertenza apposti sul dispositivo. Assicurarsi che tutti i segnali di avvertenza rimangano perfettamente leggibili e che quelli danneggiati o mancanti vengano sostituiti.

**i INFORMAZIONI**

La protezione contro il contatto diretto è assicurata dall'involucro.

Il dispositivo è stato testato in base alla normativa applicabile per soddisfare i requisiti di sicurezza, i valori delle distanze di isolamento e le vie di fuga per le tensioni di utilizzo.

**Possibili pericoli per le persone****⚠ PERICOLO**

Scossa elettrica.

Il dispositivo può restare carico dopo aver disinserito l'impianto fotovoltaico, l'alimentazione di rete e le alimentazioni ausiliarie.

Seguire attentamente la procedura obbligatoria per disinserire la tensione, riportata in questo manuale.

Esplosione.

Il rischio di esplosione è molto improbabile e in casi molto specifici di funzionamento anomalo.

La carcassa protegge persone e oggetti da un'eventuale esplosione solo se chiusa in modo corretto.

Schiacciamento e lesioni delle articolazioni.

Seguire sempre le indicazioni fornite dal manuale per movimentare e collocare il dispositivo.

Il peso del dispositivo può provocare lesioni, ferite gravi o morte se non viene manipolato in modo corretto.

Alta temperatura.

La portata di aria di uscita può raggiungere temperature elevate che possono provocare lesioni alle persone esposte.

**Possibili pericoli per il dispositivo****⚠ PERICOLO**

Raffreddamento.

Durante il funzionamento, il dispositivo richiede un flusso d'aria privo di particelle estranee.

È indispensabile mantenere la posizione verticale e le entrate sgombre da qualsiasi ostacolo, per consentire che il flusso d'aria penetri all'interno del dispositivo.

Non toccare le schede né i componenti elettronici. I componenti più sensibili potrebbero risultare danneggiati o distrutti dall'elettricità statica.

Non disinserire né collegare alcun terminale mentre il dispositivo è in funzione. Disinserire e verificare l'assenza di tensione prima di eseguire qualsiasi operazione.

## Dispositivo di protezione individuale (DPI)

Quando si lavora sul dispositivo, utilizzare almeno le seguenti dotazioni di sicurezza consigliate da Ingeteam.

Denominazione	Spiegazione
Calzature di sicurezza	In conformità con la norma <i>UNE-EN-ISO 20345:2012</i>
Elmetto con maschera per il volto	In conformità con la norma <i>UNE-EN 397:1995</i> , qualora ci siano elementi in tensione che siano accessibili direttamente
Indumenti da lavoro	Aderenti, non infiammabili, 100% cotone
Guanti dielettrici	In conformità con la norma <i>EN 60903:2005</i>
Dispositivo di protezione uditiva	In conformità con la norma <i>EN 352-1:2002</i>
Occhiali protettivi	Si consiglia l'uso di occhiali protettivi quando si accede alla zona delle ventole.

Le attrezzature e/o i dispositivi utilizzati in attività in tensione devono disporre almeno di isolamento di categoria IV-1500 Volt.

Nel caso in cui le normative del luogo di installazione esigano un altro tipo di dispositivo di protezione individuale, è necessario completare in modo adeguato il dispositivo consigliato da Ingeteam.

## Simbologia sui dispositivi

	Connessione tra cavo e terminale della fase 1.
	Connessione tra cavo e terminale della fase 2.
	Connessione tra cavo e terminale della fase 3.
	Presse di corrente continua.
	Presse di corrente alternata.
	Terminale di messa a terra.
	Punti collegati a terra.
	ON
	OFF

# Contenuti

Importanti condizioni di sicurezza .....	5
Condizioni di sicurezza.....	5
Dispositivo di protezione individuale (DPI) .....	7
Simbologia sui dispositivi .....	7
Contenuti .....	8
1. Informazioni su questo manuale .....	12
1.1. Campo di applicazione .....	12
1.2. Destinatari .....	12
1.3. Nomenclatura.....	12
1.4. Avvisi.....	12
2. Descrizione del dispositivo .....	13
2.1. Visione generale.....	13
2.2. Caratteristiche elettriche del dispositivo.....	13
2.3. Struttura del dispositivo .....	13
2.4. Kit optional disponibili .....	14
2.5. Optional.....	17
2.5.1. Monitoraggio di elementi esterni collegati al dispositivo.....	17
2.5.2. Comando a distanza del sezionatore DC e del magnetotermico AC .....	18
2.6. Ubicazione dei componenti.....	18
2.6.1. Modulo allacciamento DCAC.....	19
2.6.2. Modulo di potenza .....	25
2.7. Adempimento alla normativa.....	29
2.7.1. Marchio CE .....	29
2.8. Requisiti EMC .....	30
2.9. Grado di protezione.....	30
2.10. Grado di inquinamento.....	30
2.11. Inquinamento acustico .....	30
2.12. Misure .....	31
2.13. Caratteristiche dell'impianto elettrico.....	31
2.14. Schema elettrico del dispositivo .....	32
2.15. Schema elettrico del sistema .....	32
2.16. Curva massima di sovratensione AC .....	33
2.17. Sistema di raffreddamento.....	34
2.18. Descrizione degli accessi dei cavi .....	35
3. Ricevimento del dispositivo.....	36
3.1. Simbologia sull'imballaggio.....	36
3.2. Identificazione del dispositivo .....	36
3.3. Danni durante il trasporto .....	36
4. Stoccaggio .....	37
4.1. Conservazione.....	37
4.2. Disimballo.....	37
5. Movimentazione del dispositivo .....	38
5.1. Trasporto con gru .....	38
6. Preparazione per l'installazione del dispositivo.....	39
6.1. Requisiti generali per l'installazione .....	39
6.2. Ambiente .....	40
6.3. Condizioni ambientali.....	40
6.4. Superficie di fissaggio .....	41
6.5. Elementi contro l'umidità .....	43
6.6. Raffreddamento.....	43
6.7. Requisiti dei fusibili per l'allacciamento DC .....	45
6.8. Requisiti dei trasformatori .....	48
6.8.1. Trasformatore di collegamento alla rete elettrica .....	48
6.8.2. Trasformatore ausiliario .....	49
6.9. Elementi di misurazione connessi alla rete di potenza .....	50

7. Installazione del dispositivo .....	51
7.1. Fissaggio del dispositivo al pavimento.....	51
7.2. Apertura delle protezioni del sistema di ventilazione.....	51
7.3. Procedura di collegamento.....	55
8. Collegamento a terra .....	56
8.1. Indicazioni di sicurezza per il collegamento a terra.....	56
8.2. Zona di connessione.....	57
8.3. Requisiti del cablaggio per il collegamento a terra.....	57
8.4. Collegamento a terra tramite terminale.....	57
8.4.1. Requisiti per il collegamento a terra tramite terminale.....	57
8.4.2. Procedimento di collegamento a terra tramite terminale .....	58
9. Collegamento DC .....	59
9.1. Indicazioni di sicurezza per la connessione dei cavi DC .....	59
9.2. Zona di connessione.....	60
9.3. Requisiti del cablaggio per il collegamento dei cavi DC.....	60
9.4. Collegamento cavi DC tramite terminale.....	60
9.4.1. Requisiti per il collegamento di cavi DC tramite terminale .....	60
9.4.2. Procedura di collegamento DC .....	63
9.5. Connessione/disconnessione dei fusibili DC.....	68
10. Collegamento del kit di messa a terra dell'impianto fotovoltaico (optional) .....	69
10.1. Dispositivi collegati a avvolgimenti indipendenti del trasformatore .....	69
10.2. Dispositivi collegati allo stesso avvolgimento del trasformatore .....	69
10.2.1. Due dispositivi collegati allo stesso avvolgimento del trasformatore.....	69
10.2.2. Tre dispositivi collegati allo stesso avvolgimento del trasformatore .....	72
10.3. Procedura di intervento su inverter collegati a terra .....	75
10.3.1. Inverter con scheda -TSGND .....	76
10.3.2. Inverter senza scheda -TSGND .....	78
11. Collegamento degli elementi ausiliari .....	80
11.1. Indicazioni di sicurezza per il collegamento di elementi ausiliari .....	80
11.2. Zona di connessione.....	80
11.3. Requisiti del cablaggio per il collegamento degli elementi ausiliari .....	80
11.4. Procedura di collegamento degli elementi ausiliari .....	81
11.5. Connessione di un servizio di alimentazione esterno .....	81
12. Connessione degli accessori per la comunicazione.....	83
12.1. Indicazioni di sicurezza per la connessione degli accessori per la comunicazione .....	83
12.2. Comunicazione via Ethernet.....	84
12.3. Comunicazione via 3G.....	86
13. Collegamento di sincronismo.....	88
13.1. Indicazioni di sicurezza per il collegamento di cavi di sincronismo.....	88
13.2. Zona di connessione.....	88
13.3. Requisiti del cablaggio per il collegamento in sincronismo .....	89
13.4. Procedura di collegamento per sincronismo .....	89
13.4.1. Configurazione per il sincronismo .....	90
14. Collegamento degli optional .....	94
14.1. Indicazioni di sicurezza per il collegamento degli optional .....	94
14.2. Zona di connessione.....	95
14.3. Requisiti del cablaggio per il collegamento degli optional .....	95
14.4. Procedura di collegamento del monitoraggio di elementi esterni collegati al dispositivo .....	95
14.5. Collegamento dell'arresto manuale a distanza dell'inverter .....	97
15. Collegamento di kit optional.....	99
15.1. Indicazioni di sicurezza per il collegamento di kit optional .....	99
15.2. Collegamento del contatto ausiliario per l'indicazione dello stato .....	99
15.3. Connessione del kit di alimentazione dei servizi ausiliari.....	100
16. Collegamento AC.....	101
16.1. Indicazioni di sicurezza per il collegamento AC.....	101
16.2. Zona di connessione.....	101
16.3. Connessione delle fasi AC tramite barre .....	106

16.3.1. Requisiti delle barre per la connessione delle fasi AC .....	106
16.3.2. Procedura di connessione .....	106
16.4. Connessione delle fasi AC tramite terminale .....	107
16.4.1. Requisiti del cablaggio e dei terminali per la connessione AC .....	107
16.4.2. Procedimento di collegamento delle fasi AC tramite terminale .....	110
16.5. Connessione del neutro AC .....	111
16.6. Collegamento dello sgancio di emergenza della cella di Media Tensione .....	112
17. Configurazione del Kit optional Monitoraggio della corrente DC in ingresso .....	113
17.1. Configurazione del nodo Modbus .....	113
17.2. Configurazione dei numeri di string di misura .....	116
17.3. Monitoraggio .....	117
17.3.1. Comunicazione tramite registri Modbus .....	117
17.3.2. Comunicazione con il display del dispositivo .....	117
17.4. Allarmi .....	117
17.5. Allarmi generali .....	117
17.6. Allarmi di corrente anomala .....	117
17.7. Allarmi per fusibile bruciati .....	118
18. Messa in servizio .....	119
18.1. Revisione del dispositivo .....	119
18.1.1. Ispezione .....	119
18.1.2. Chiusura del dispositivo .....	122
18.2. Apertura della protezione del sistema di ventilazione .....	122
18.3. Configurazione del dispositivo .....	122
18.3.1. Configurazione del numero IP .....	122
18.4. Messa in funzione .....	122
18.4.1. Avviamento .....	123
18.4.2. Verifica e misurazione .....	123
19. Uso del display .....	124
19.1. Tastiera e led .....	124
19.2. Display .....	125
19.3. Organizzazione dei menu .....	126
19.4. Grafica potenza giornaliera .....	127
19.5. Grafica energia ultimi 24 giorni .....	127
19.6. Menu principale .....	127
19.6.1. Monitoraggio .....	128
19.6.2. Eventi .....	129
19.6.3. Avvio/Arresto .....	133
19.6.4. Impostazioni .....	133
19.6.5. Autotest .....	133
19.6.6. Impostaz. avanzate .....	134
19.6.7. Dati inverter .....	134
20. Disconnessione del dispositivo .....	135
20.1. Processo di scollegamento del dispositivo .....	135
20.2. Arresto dell'inverter mediante display .....	138
20.3. Arresto dell'inverter mediante il pulsante a fungo d'emergenza .....	139
20.4. Arresto dell'inverter per apertura della porta .....	139
21. Procedura preventiva in caso di tempesta di sabbia o polvere .....	140
22. Manutenzione .....	144
22.1. Condizioni di sicurezza .....	144
22.2. Lavori di manutenzione .....	144
22.2.1. Periodicità dei lavori di manutenzione .....	145
22.2.2. Lavori di manutenzione con periodicità SETTIMANALE .....	145
22.2.3. Lavori di manutenzione con periodicità MENSILE .....	146
22.2.4. Lavori di manutenzione con periodicità ANNUALE .....	152
22.3. Lavori di ricambio preventivo .....	157
22.3.1. Sostituzione delle ventole .....	158
22.4. Lavori di ricambio correttivo .....	161
22.4.1. Sostituzione degli scaricatori .....	162
22.4.2. Sostituzione dei relè .....	162

22.4.3. Sostituzione dell'interruttore magnetotermico AC.....	162
22.4.4. Schede elettroniche del dispositivo.....	162
22.4.5. Sostituzione della fase di potenza .....	162
22.4.6. Sostituzione del filtro degli armonici .....	171
22.4.7. Sostituzione dei fusibili.....	173
22.4.8. Sezionatore DC.....	173
23. Smaltimento dei rifiuti.....	174

# 1. Informazioni su questo manuale

Lo scopo di questo manuale è di descrivere i dispositivi INGECON SUN PowerMax TL B e fornire le informazioni necessarie per realizzare correttamente le attività di ricevimento, installazione, messa in servizio, manutenzione e funzionamento degli stessi.

Per scaricare l'ultima versione di questo manuale, consultare la pagina web [www.ingeteam.com](http://www.ingeteam.com).

## 1.1. Campo di applicazione

Il presente manuale è valido per i seguenti dispositivi:

Nome completo	Abbreviazione
INGECON SUN 1170TL B450	1170TL B450
INGECON SUN 1400TL B540	1400TL B540
INGECON SUN 1500TL B578	1500TL B578
INGECON SUN 1560TL B600	1560TL B600
INGECON SUN 1600TL B615	1600TL B615
INGECON SUN 1640TL B630	1640TL B630
INGECON SUN 1665TL B640	1665TL B640
INGECON SUN 1690TL B650	1690TL B650
INGECON SUN 1740TL B670	1740TL B670
INGECON SUN 1800TL B690	1800TL B690

Saranno possibili anche altre varianti di questa famiglia.

## 1.2. Destinatari

Il presente documento è rivolto a personale qualificato.

Quando nel presente manuale si parla di personale qualificato, si intende personale che risponde a tutte le norme, le direttive e le leggi in materia di sicurezza, applicabili agli interventi di installazione e funzionamento di questo dispositivo.

La selezione del personale qualificato è sempre responsabilità della società della quale tale personale fa parte, in quanto la società in questione decide se un lavoratore è adatto o meno a svolgere un determinato lavoro, tutelandone così la sicurezza e rispettando la legge applicabile in materia di sicurezza sul lavoro.

Tali società devono impartire una formazione adeguata sui dispositivi elettrici al proprio personale e fare in modo che il personale prenda dimestichezza con il contenuto di questo manuale.

## 1.3. Nomenclatura

Nel presente documento i diversi modelli di inverter della famiglia INGECON SUN PowerMax B vengono citati utilizzando il nome completo o la relativa abbreviazione. Al contempo, saranno denominati genericamente *inverter* o *dispositivo*.

Le misure di lunghezza che compaiono in questo manuale saranno indicate in millimetri.

## 1.4. Avvisi

Nel manuale sono presenti avvisi per segnalare informazioni di particolare rilievo. A seconda della natura del testo sono possibili tre tipi di avvisi:

-  **PERICOLO** Indica pericoli per l'incolumità della persona o per l'inverter.
-  **ATTENZIONE** Indicazione importante.
-  **INFORMAZIONI** Informazioni aggiuntive o riferimenti ad altre parti del documento o ad altri documenti.

## 2. Descrizione del dispositivo

### 2.1. Visione generale

Un inverter è un dispositivo elettronico utilizzato per trasformare la corrente continua in corrente alternata. Questi dispositivi convertono la corrente continua generata dai pannelli solari fotovoltaici in corrente alternata, in modo tale da poterla immettere nella rete elettrica.

#### **i INFORMAZIONI**

Sono disegnati per l'utilizzo in un'area elettrica chiusa.

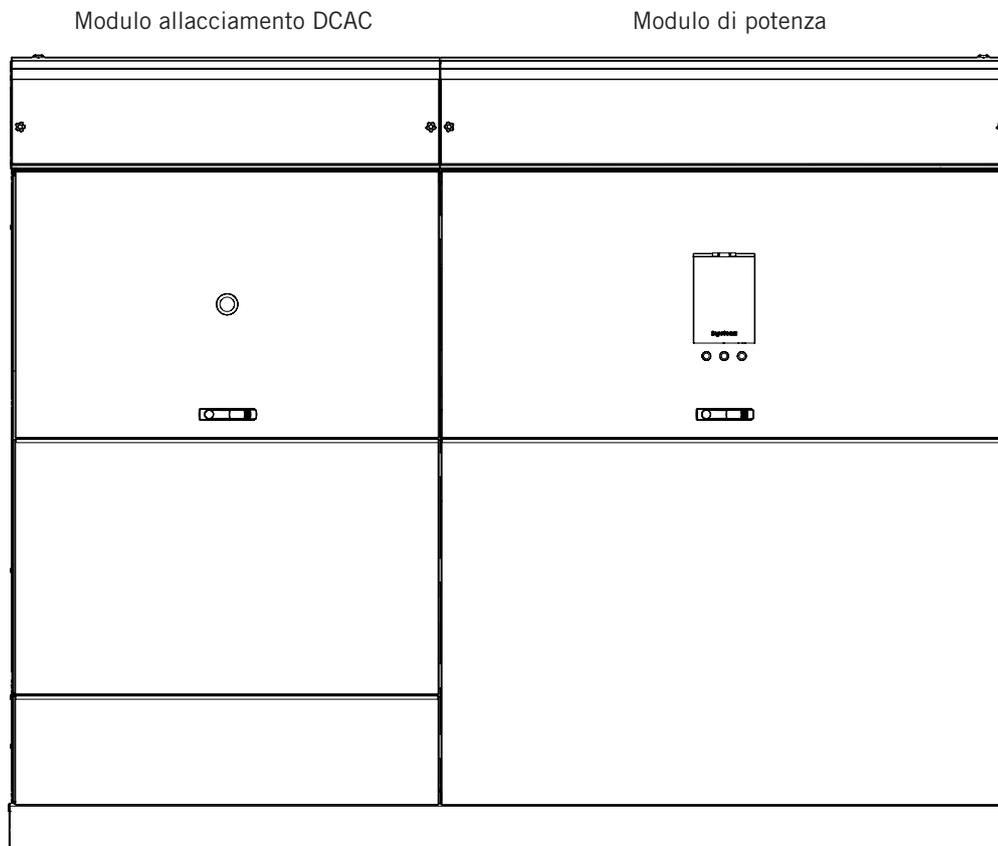
### 2.2. Caratteristiche elettriche del dispositivo

I dispositivi descritti nel presente manuale sono stati progettati secondo le disposizioni delle norme *IEC62109-1* e *IEC62109-2*. Nello specifico rispondono alle seguenti caratteristiche:

- Sono stati progettati per rispettare almeno la *Categoria di sovratensione 2* per quanto riguarda il loro circuito di corrente continua e la *Categoria di sovratensione 3* per il circuito di corrente alternata.
- Dispongono di una protezione di *classe I*.
- Il range del fattore di potenza è  $0 \pm 1$ .
- Il picco di corrente di avviamento è 350 A e 8 ms di durata.
- La corrente massima di cortocircuito DC ammessa è di 2700 A.

### 2.3. Struttura del dispositivo

Questi dispositivi sono dotati di un modulo di allacciamento DCAC e di un modulo di potenza.



## 2.4. Kit optional disponibili

Su richiesta prima della consegna, questi dispositivi possono incorporare i seguenti kit:

- Fusibili DC.
- Scaricatori di sovratensione DC tipo I+II.
- Monitoraggio della corrente DC in ingresso.
- Messa a terra dell'impianto fotovoltaico.
- Wattmetro AC.
- Kit per il funzionamento a basse temperature.
- Regolazione dell'energia reattiva senza potenza nel campo fotovoltaico (reattiva notturna).
- Servizi ausiliari.
- Depolarizzatore dell'impianto fotovoltaico.
- Integrated DC combiner box.
- Sistema di cattura della sabbia.
- Copertura inferiore.
- Alimentatore per servizi ausiliari.
- Accessori per la comunicazione.

### Fusibili DC

L'inverter può essere dotato da sei a quindici fusibili sul polo positivo o su entrambi, in base alla configurazione.

### Scaricatori di sovratensione DC tipo I+II

Il dispositivo è dotato di scaricatori con sovratensione atmosferica DC di tipo II. Per una maggiore protezione contro le scariche atmosferiche, opzionalmente possono essere equipaggiati scaricatori di tipo I+II.

### Monitoraggio della corrente DC in ingresso

Come optional viene offerto il kit di monitoraggio della corrente DC in ingresso. Lo scopo di questo kit è quello di monitorare ogni corrente degli string in ingresso del dispositivo. Questo dispositivo esegue le seguenti funzioni:

- Rilevamento di correnti anomale per string o guasti negli string.
- Rilevamento di fusibili di entrata fotovoltaica guasti.
- Memorizzazione dati.

È possibile accedere al monitoraggio di questo elemento attraverso la comunicazione del dispositivo.

### Messa a terra dell'impianto fotovoltaico

Questo kit permette di mettere a terra il polo negativo del campo fotovoltaico secondo la tecnologia impiegata o la normativa applicabile. La messa a terra del campo fotovoltaico si effettua mediante un dispositivo che controlla costantemente la corrente a terra del polo collegato a terra.

L'apparecchiatura supervisiona lo stato di questo dispositivo e passa allo stato di arresto nel caso in cui rileva una corrente a terra maggiore di 10 mA/kVAr.

### Wattmetro AC

Il kit wattmetro AC prevede l'installazione nell'inverter, di un wattmetro, la cui funzione è misurare tensioni, correnti e potenze in uscita dall'apparecchiatura.

È possibile accedere al monitoraggio di questo elemento attraverso la comunicazione del dispositivo.

I parametri principali che possono essere controllati con questo kit sono:

- Tensione: media e valori massimi.
- Potenza attiva, reattiva, apparente totale e per fase.
- Fattore di potenza.

- Armoniche di corrente e di tensione (fino all'armonico numero 51).
- Il wattmetro è di classe 0,5 S.
- I trasformatori di misura della corrente sono di classe 0,5 S.
- I trasformatori di misura della tensione sono di classe 0,5 S.

Per maggiori informazioni rivolgersi a Ingeteam.

### **Kit per il funzionamento a basse temperature**

In luoghi in cui l'inverter può trovarsi a temperature minori di -20 °C è necessario installare il kit di funzionamento a basse temperature.

Questo kit consente l'installazione delle apparecchiature laddove la temperatura ambiente raggiunge temperature fino a -30 °C.

### **Regolazione dell'energia reattiva senza potenza nel campo fotovoltaico (reattiva notturna)**

Questo kit è orientato a installazioni la cui normativa richiede l'iniezione di potenza reattiva notturna o nei casi in cui nel campo fotovoltaico non c'è potenza.

### **Servizi ausiliari**

Per il funzionamento dell'apparecchiatura è necessaria l'alimentazione ausiliaria monofase di 230 Vac 50/60 Hz, che dovrà essere somministrata dall'installatore.

Questo kit è destinato a generare l'alimentazione necessaria per il funzionamento dei servizi ausiliari dell'inverter, per evitare di dover alimentare l'apparecchiatura esternamente.

È composto da un trasformatore con rapporto di trasformazione adeguato per ciascuno dei modelli della famiglia INGECON SUN PowerMax B.

Il consumo massimo è di 4250 W (25 A).

### **Depolarizzatore dell'impianto fotovoltaico**

La polarizzazione dei pannelli fotovoltaici può produrre degradazione (*Potential Induced Degradation, PID*).

Ingeteam offre come optional un depolarizzatore del campo fotovoltaico che induce la tensione per invertire questi effetti.

#### **⚠ PERICOLO**

Durante i momenti in cui l'impianto produce poca tensione (quali: la notte o altri periodi) questo kit genera una tensione di 500 Vdc tra il polo negativo del pannello fotovoltaico e terra. Questo fattore deve essere tenuto in considerazione per la realizzazione dei diversi lavori che si effettuano sull'inverter.

Per impedire che il kit generi tensione è necessario azionare e bloccare l'arresto di emergenza a fungo.

### **Accessori per la comunicazione**

Esistono diverse strumenti per realizzare la comunicazione tra le apparecchiature. Per maggiori informazioni, consultare "12. Connessione degli accessori per la comunicazione".

### **Integrated DC combiner box**

Il suo scopo è quello di disattivare l'impianto fotovoltaico prima dei fusibili DC. Questa soluzione è integrata completamente nel modulo di allacciamento DCAC.

### **Sistema di cattura della sabbia**

Per i luoghi in cui le condizioni ambientali e del terreno rendono necessarie maggiori misure di protezione per vietare l'entrata di sabbia dal sistema di ventilazione.

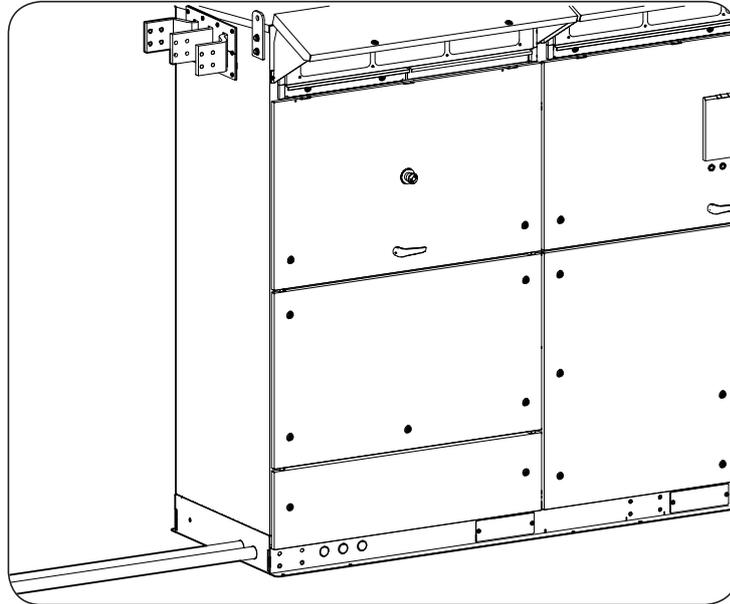
Questo kit consiste in un sistema che impedisce l'entrata di sabbia dalle griglie di ventilazione anteriori.

Se installato, il grado di protezione del dispositivo aumenta dal grado IP54 dei dispositivi standard a IP56.

### Copertura inferiore

La copertura inferiore ha lo scopo di separare l'allacciamento DC dall'ingresso dei cavi dei servizi ausiliari e delle comunicazioni. I cavi dei servizi ausiliari e delle comunicazioni sono inseriti nel dispositivo attraverso lo zoccolo inferiore laterale dell'inverter.

Sarà necessario collegare un condotto di 48 mm di diametro.

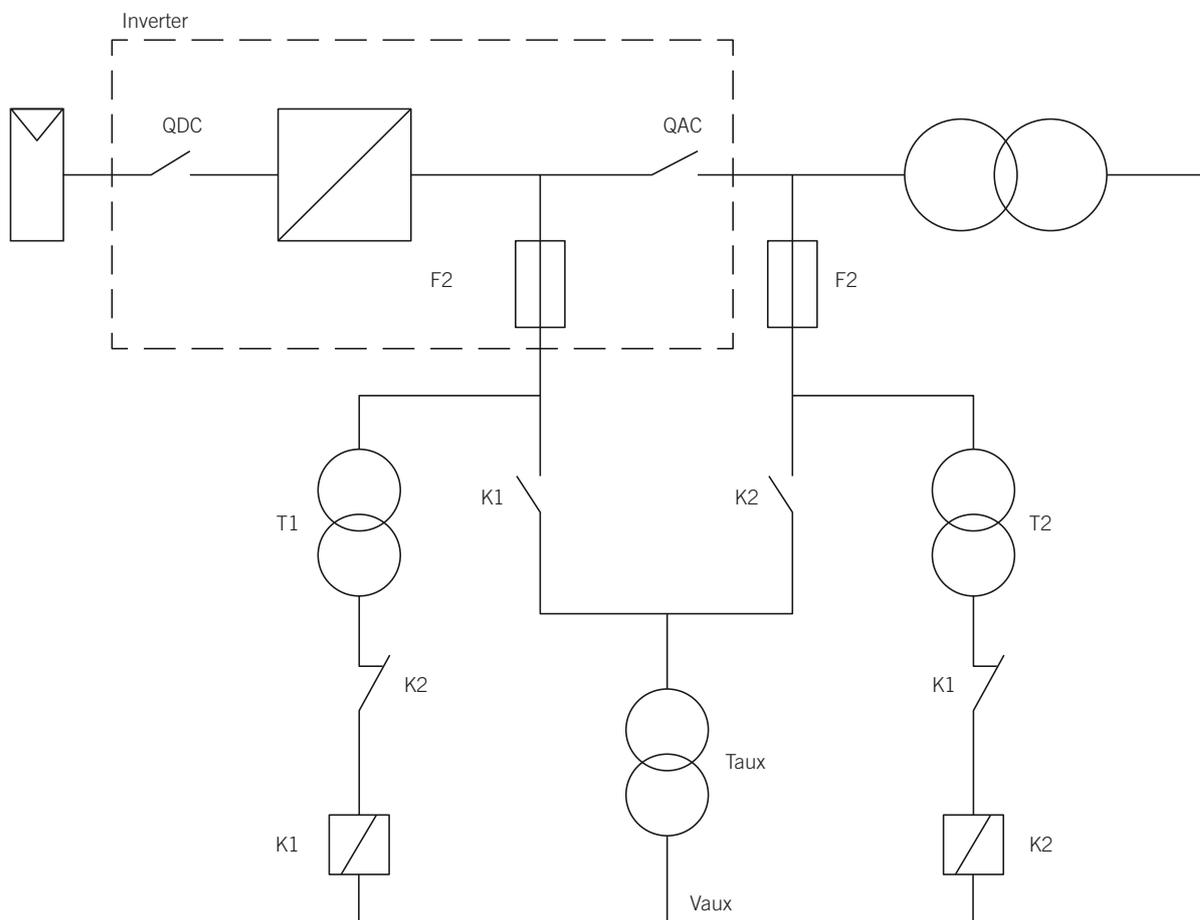


*Condotti inferiori per il cablaggio dei servizi ausiliari e di comunicazione*

## Alimentatore per servizi ausiliari

In caso di assenza di tensione di rete dell'impianto, questo kit permette di alimentare il sistema di Bassa Tensione in modo che l'inverte possa alimentare i servizi ausiliari, a condizione che ci sia tensione nei pannelli fotovoltaici e il firmware dell'inverter sia stato configurato a tale scopo.

Un esempio di applicazione di questo kit è l'alimentazione dei tracciatori dei pannelli fotovoltaici per metterli in sicurezza.



Schema del kit di alimentazione dei servizi ausiliari

## 2.5. Optional

Questi dispositivi offrono una gamma di possibilità per configurare diversi optional. Spetterà all'installatore decidere se farne uso in funzione dei requisiti dell'impianto.

### **i** INFORMAZIONI

Per maggiori informazioni sui collegamenti, consultare il capitolo "14. Collegamento degli optional".

### 2.5.1. Monitoraggio di elementi esterni collegati al dispositivo

Questa opzione consente al dispositivo di monitorare il corretto funzionamento degli elementi esterni mediante un morsetto di collegamento.

Tale monitoraggio viene effettuato tramite contatti a potenziale zero, normalmente chiusi. Qualora alcuni contatti siano aperti (a causa di un guasto nell'elemento monitorato), l'inverter genererà un allarme e commuterà allo stato di arresto.

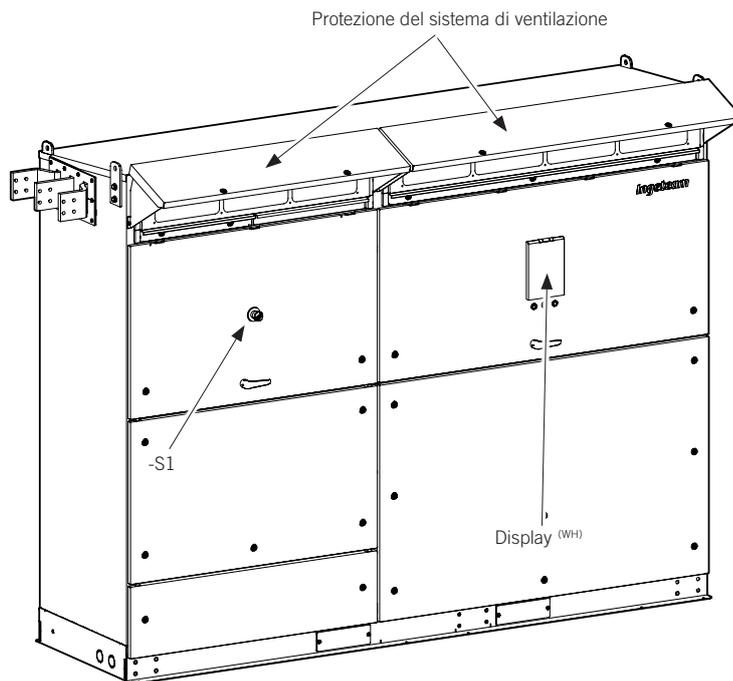
## 2.5.2. Comando a distanza del sezionatore DC e del magnetotermico AC

Consente l'arresto manuale a distanza (apertura) del sezionatore DC e del magnetotermico AC tramite un contatto a potenziale libero, normalmente chiuso. Quando il contatto si apre, il dispositivo passa allo stato di arresto manuale e si produce lo scatto a distanza del sezionatore DC e del magnetotermico AC.

La chiusura del contatto normalmente chiuso produce la chiusura del sezionatore DC e la messa in funzione del dispositivo.

## 2.6. Ubicazione dei componenti

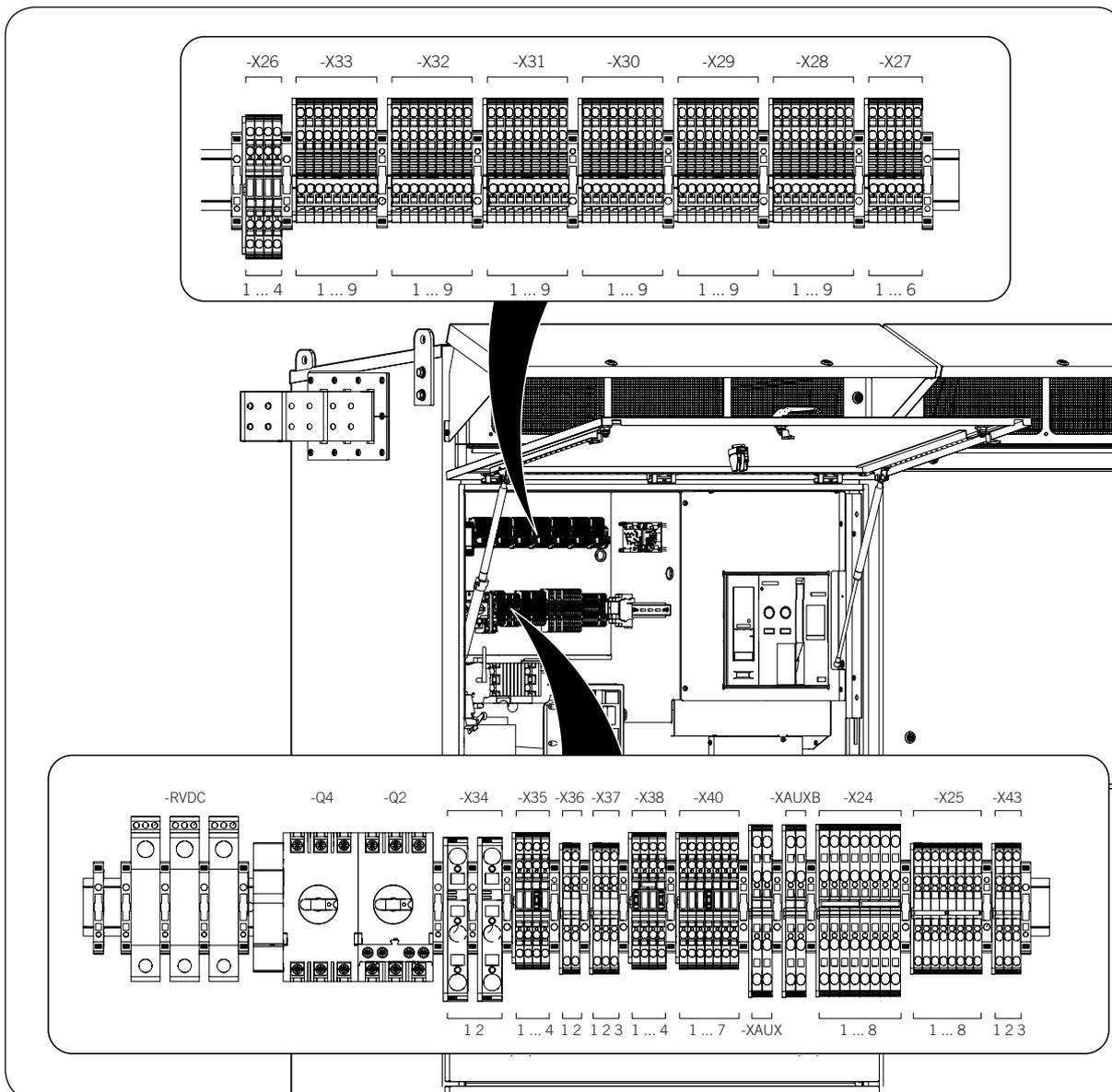
Questa sezione descrive graficamente la posizione dei principali componenti del dispositivo. Nel corso del documento, si fa riferimento a questa sezione in varie occasioni allo scopo di semplificare l'identificazione degli elementi descritti.



Componente	Descrizione	Componente	Descrizione
-S1	Pulsante a fungo d'emergenza	Display (WH)	Display di interazione con l'inverter
Accesso magnetotermico	Accesso all'interruttore magnetotermico AC	Protezione del sistema di ventilazione	Protezione del sistema di ventilazione in caso di forti intemperie

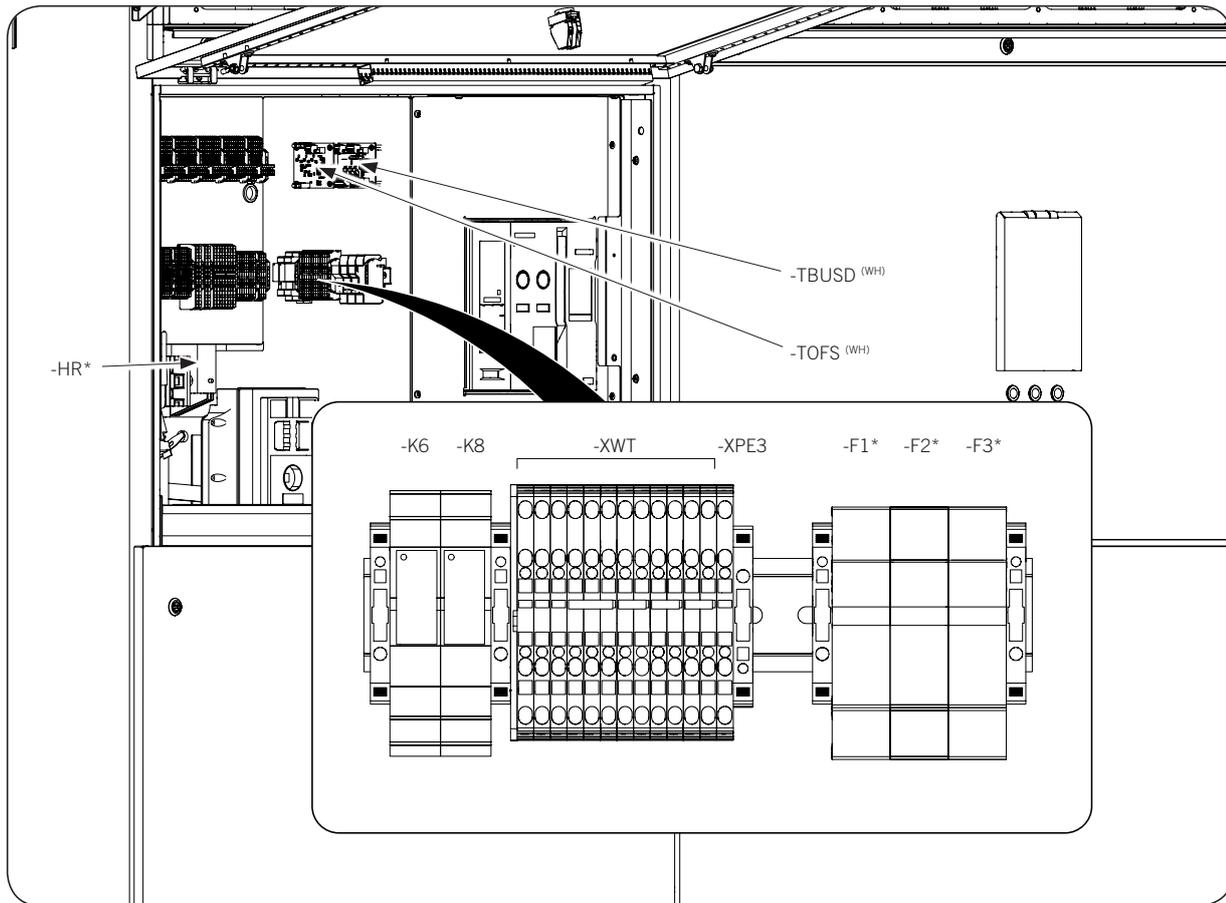
<sup>(WH)</sup> Gestione individuale dei rifiuti (per maggiori informazioni consultare "23. Smaltimento dei rifiuti")

## 2.6.1. Modulo allacciamento DCAC



Componente	Descrizione
-XAUX	Morsetteria per il collegamento dei servizi ausiliari
-Q4	Protezione che rileva la tensione nella rete
-Q2	Protezione dei servizi ausiliari

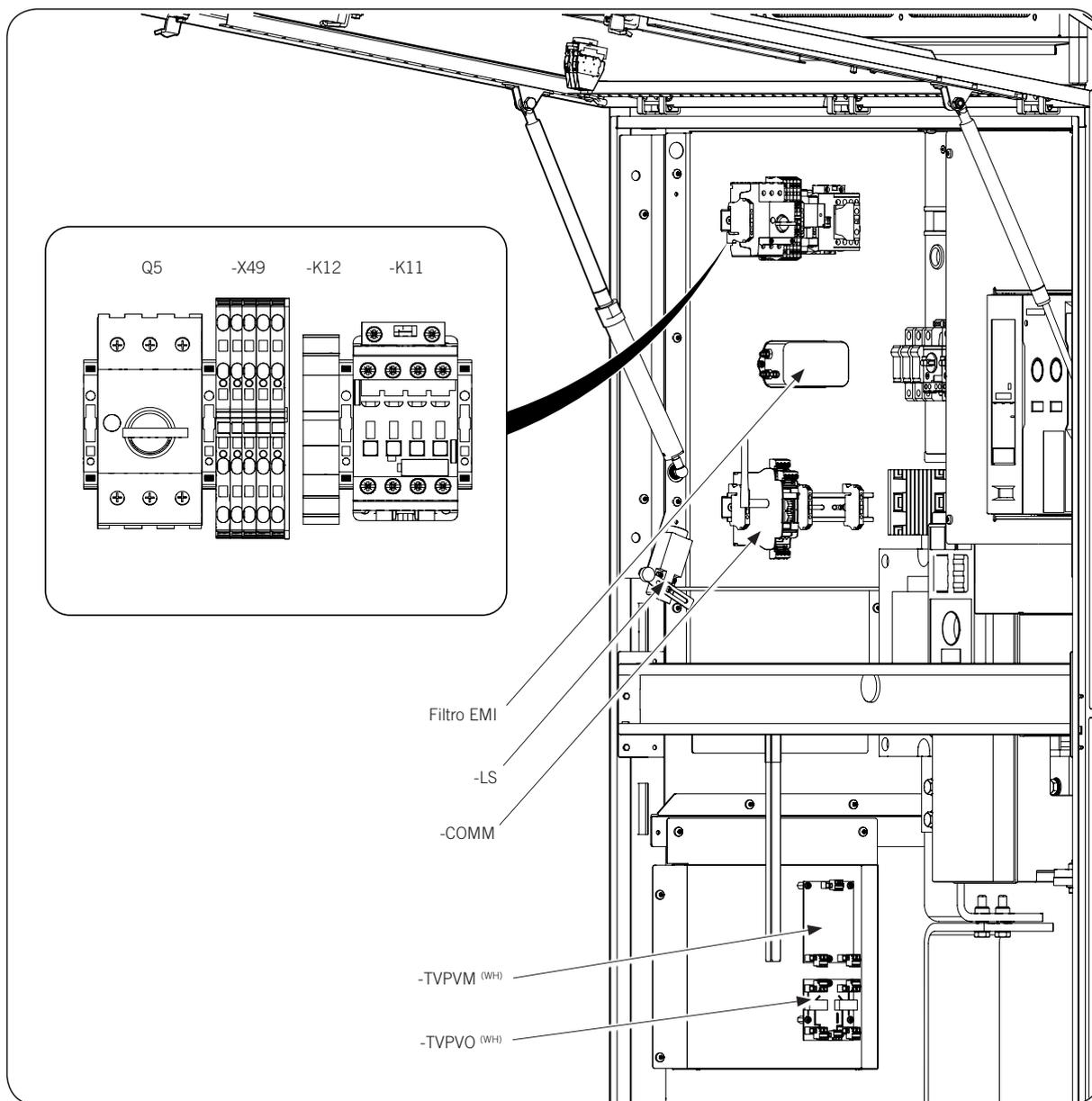
Componente	Descrizione
-RVDC	Scaricatori di sovratensione DC
-X38	Morsetteria per il monitoraggio degli elementi esterni del dispositivo, collegamento a rete/ guasto isolamento/ allarme, comando a distanza del sezionatore DC motorizzato



Componente	Descrizione	Componente	Descrizione
-TOFS <sup>(WH)</sup>	Scheda di sincronismo	-XPE2*	Kit optional <i>wattmetro AC</i>
-HR*	Kit optional per il <i>funzionamento a basse temperature</i>	-F1*	Kit optional <i>wattmetro AC</i>
-K6	Relè comando del sezionatore DC motorizzato	-F2*	Kit optional <i>wattmetro AC</i>
-K8	Relè collegamento a rete/ guasto isolamento/ allarme	-F3*	Kit optional <i>wattmetro AC</i>

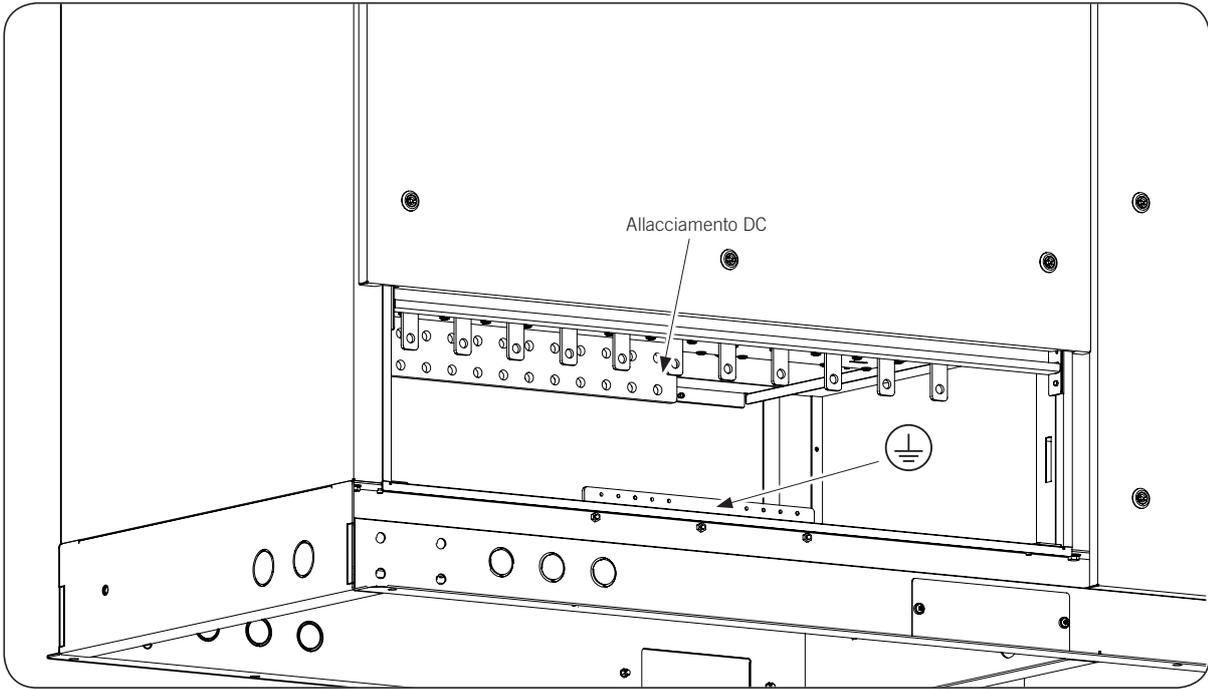
\* Optional

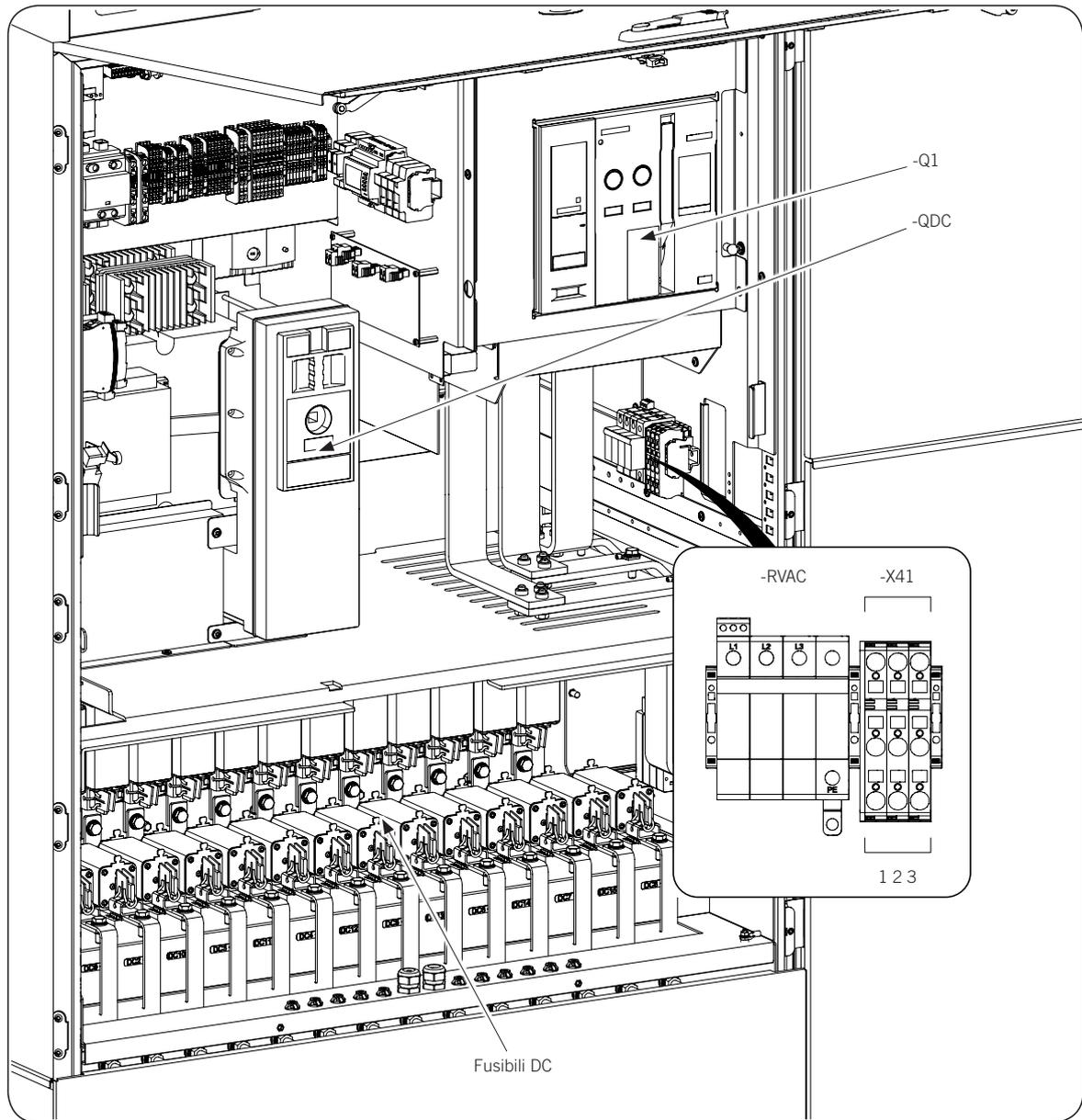
<sup>(WH)</sup> Gestione individuale dei rifiuti (per maggiori informazioni consultare "23. Smaltimento dei rifiuti")



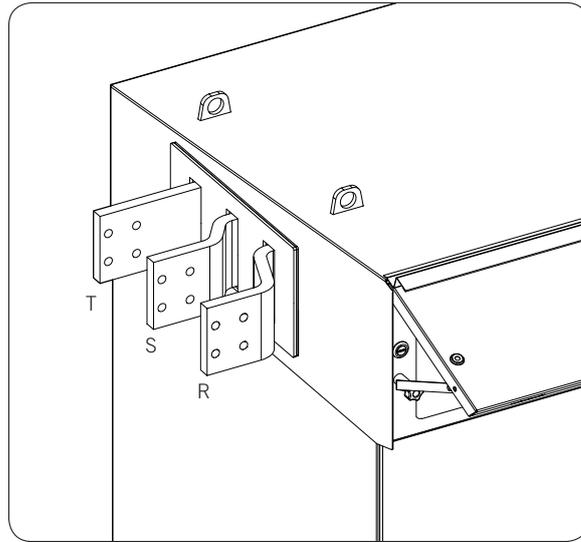
Componente	Descrizione	Componente	Descrizione
-COMM	Accessori per la comunicazione	-TVPVM <sup>(WH)</sup>	Scheda misurazione della tensione dell'impianto fotovoltaico
-LS	Finecorsa	-TVPVO <sup>(WH)</sup>	Scheda di apertura della tensione dell'impianto fotovoltaico

<sup>(WH)</sup> Gestione individuale dei rifiuti (per maggiori informazioni consultare "23. Smaltimento dei rifiuti")

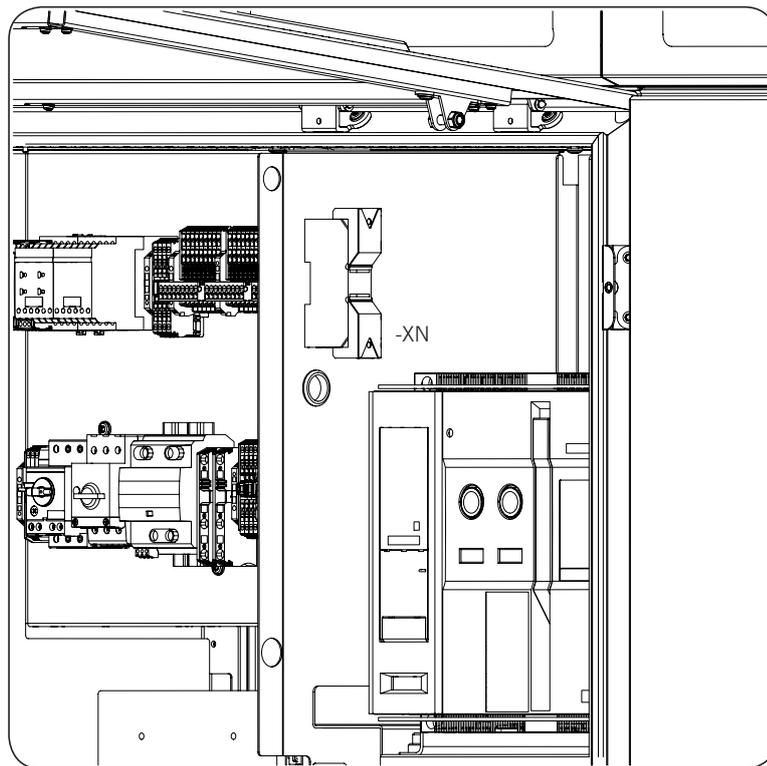




Componente	Descrizione	Componente	Descrizione
-QDC	Sezionatore DC motorizzato.	-RVAC	Scaricatori di sovratensione AC
-Q1	Interruttore magnetotermico AC		

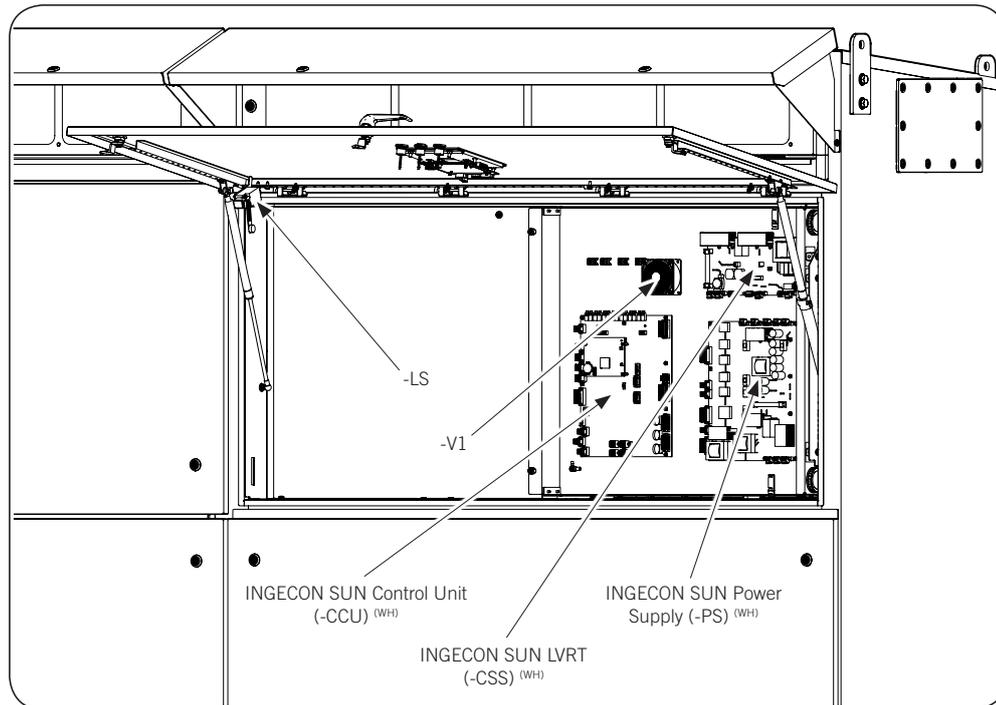


Componente	Descrizione	Componente	Descrizione
R	Piastra di collegamento della fase R della corrente alternata	T	Piastra di collegamento della fase T della corrente alternata
S	Piastra di collegamento della fase S della corrente alternata		



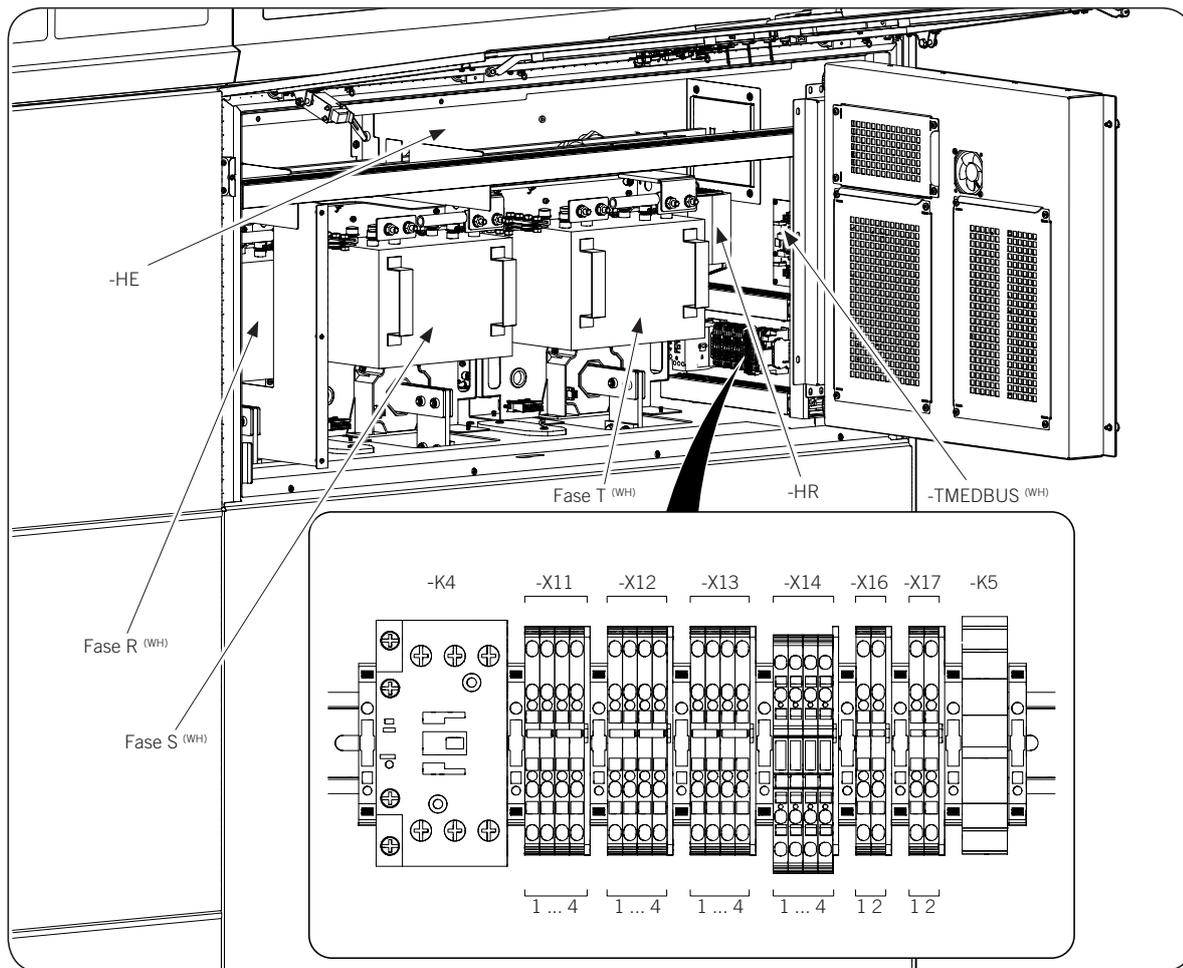
Componente	Descrizione
-XN	Morsettiera per il collegamento del neutro della corrente alternata

## 2.6.2. Modulo di potenza



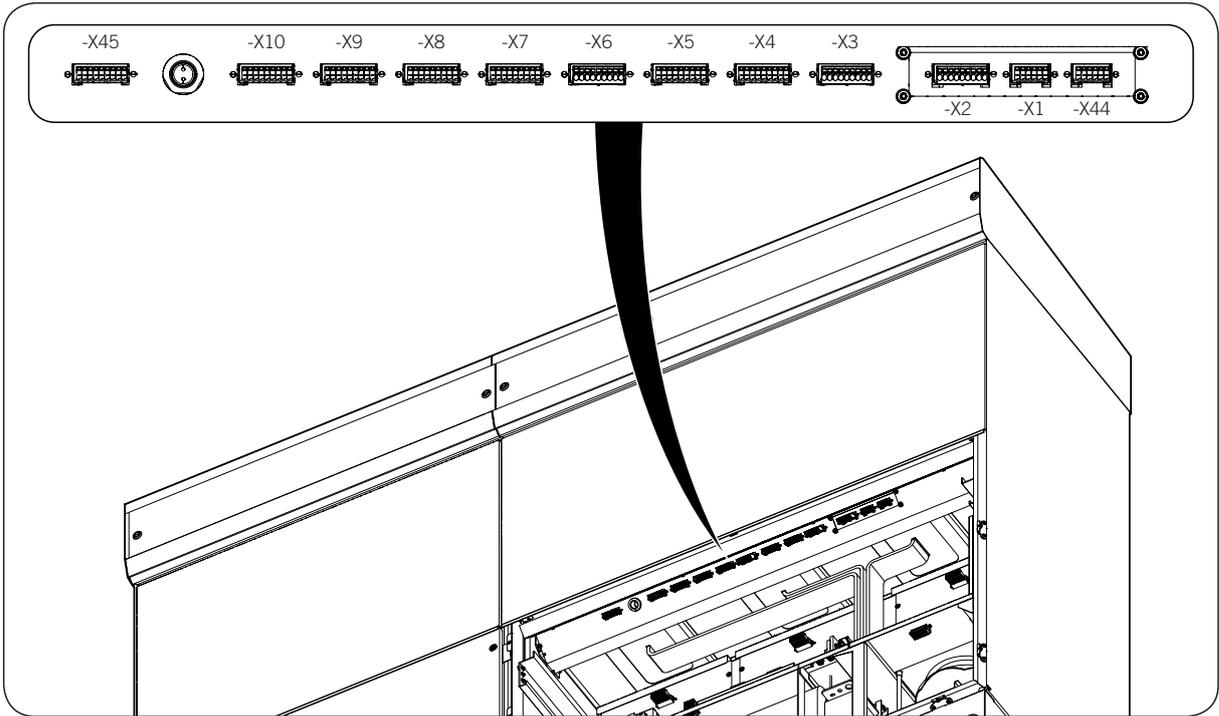
Componente	Descrizione	Componente	Descrizione
-V1	Ventola	-INGECON SUN Control Unit (-CCU) <sup>(WH)</sup>	Sistema di misurazione e comando
-LS	Finecorsa	-INGECON SUN LVRT (-CSS) <sup>(WH)</sup>	Sistema di supporto delle variazioni di tensione
		-INGECON SUN Power Supply (-PS) <sup>(WH)</sup>	Sistema fonti di alimentazione

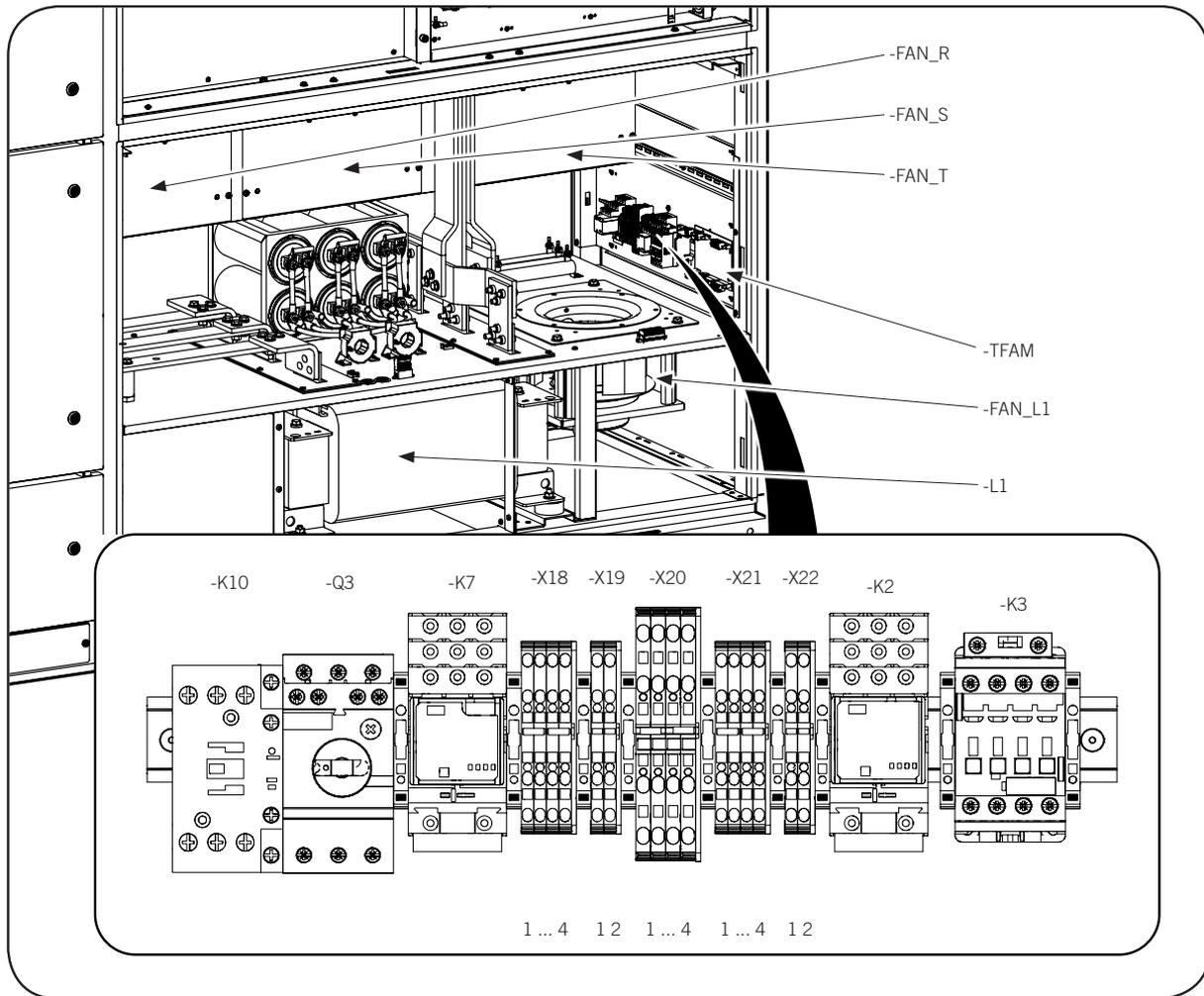
<sup>(WH)</sup> Gestione individuale dei rifiuti (per maggiori informazioni consultare "23. Smaltimento dei rifiuti")



Componente	Descrizione	Componente	Descrizione
Fase R	Fase R del convertitore	-HR	Resistenza di riscaldamento
Fase S	Fase S del convertitore	-HE	Scambiatori aria/aria
Fase T	Fase T del convertitore		

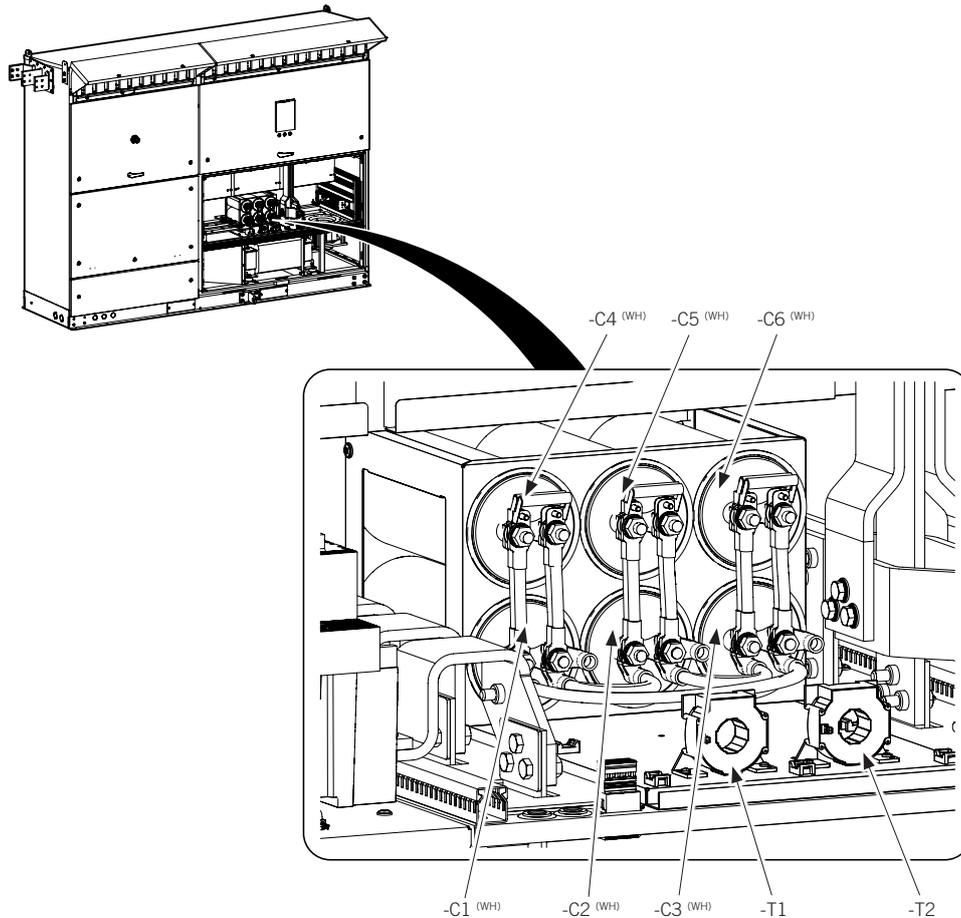
<sup>(WH)</sup> Gestione individuale dei rifiuti (per maggiori informazioni consultare “23. Smaltimento dei rifiuti”)





Componente	Descrizione
-FAN_R	Ventola fase R
-FAN_S	Ventola fase S
-FAN_T	Ventola fase T

Componente	Descrizione
-FAN_L1	Ventola bobina
-K2	Comando interruttore magnetotermico AC
-L1	Bobina



<sup>(WH)</sup> Gestione individuale dei rifiuti (per maggiori informazioni consultare "23. Smaltimento dei rifiuti")

## 2.7. Adempimento alla normativa

Questi dispositivi possono disporre dei kit necessari per adempiere alla normativa di tutti i Paesi europei e di altri continenti, in conformità alla normativa sulla media tensione di ogni Paese.

Per i progetti da svilupparsi negli Stati Uniti d'America o in Canada, Ingeteam dispone delle famiglie INGECON SUN U, che hanno dei manuali propri.

### 2.7.1. Marchio CE

La marcatura CE è indispensabile per commercializzare qualsiasi prodotto all'interno dell'Unione Europea, fatte salve le normative o le leggi in materia:

- Direttiva Bassa Tensione *2006/95/CE*.
- Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica *2004/108/CE*.

Per rispettare ogni direttiva, è sufficiente adempiere alle parti delle relative norme armonizzate applicabili a questo dispositivo.

#### Direttiva Bassa Tensione

Questi dispositivi sono conformi a questa direttiva, in quanto adempiono alle parti applicabili della norma armonizzata *EN 50178 Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza*.

#### Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica

Questi dispositivi sono conformi a questa direttiva in quanto adempiono alle parti applicabili delle norme armonizzate:

- *EN 61000-6-2 Compatibilità elettromagnetica. Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali.*
- *EN 61000-6-4 Compatibilità elettromagnetica. Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali.*

L'adempimento di queste norme obbliga a rispettare i requisiti e le procedure di altre norme della medesima serie.

## 2.8. Requisiti EMC

Il dispositivi sono dotati degli elementi filtranti necessari per l'adempimento dei requisiti EMC per applicazioni industriali, allo scopo di evitare radiodisturbi in altri dispositivi esterni all'impianto.

Tutti questi dispositivi si collegano alla rete pubblica tramite un trasformatore di bassa tensione. Questo trasformatore conferisce al dispositivo un isolamento galvanico che incide sulla relativa emissione di interferenze (v. "6.8.1. Trasformatore di collegamento alla rete elettrica"). Per tale ragione:

### ATTENZIONE

Quando si collega un elemento ausiliario alla rete di bassa tensione alla quale si collegano i dispositivi, è obbligatorio procedere tramite un trasformatore ad isolamento galvanico (vedere la sezione "6.8.2. Trasformatore ausiliario").

La distanza massima tra i dispositivi e il trasformatore per il collegamento alla rete non deve superare i 30 metri.

## 2.9. Grado di protezione

Questi dispositivi hanno un grado di protezione da agenti atmosferici IP54, per questo possono essere installati in ambienti esposti alle intemperie. Con l'installazione dell'optional contro l'entrata di sabbia il grado di protezione aumenta e diventa IP56.

Sono dotati di serie di coperchi di protezione contro tormente di sabbia o polvere per le griglie anteriori e posteriori.

## 2.10. Grado di inquinamento

I dispositivi sono preparati per resistere a un grado di inquinamento 3.

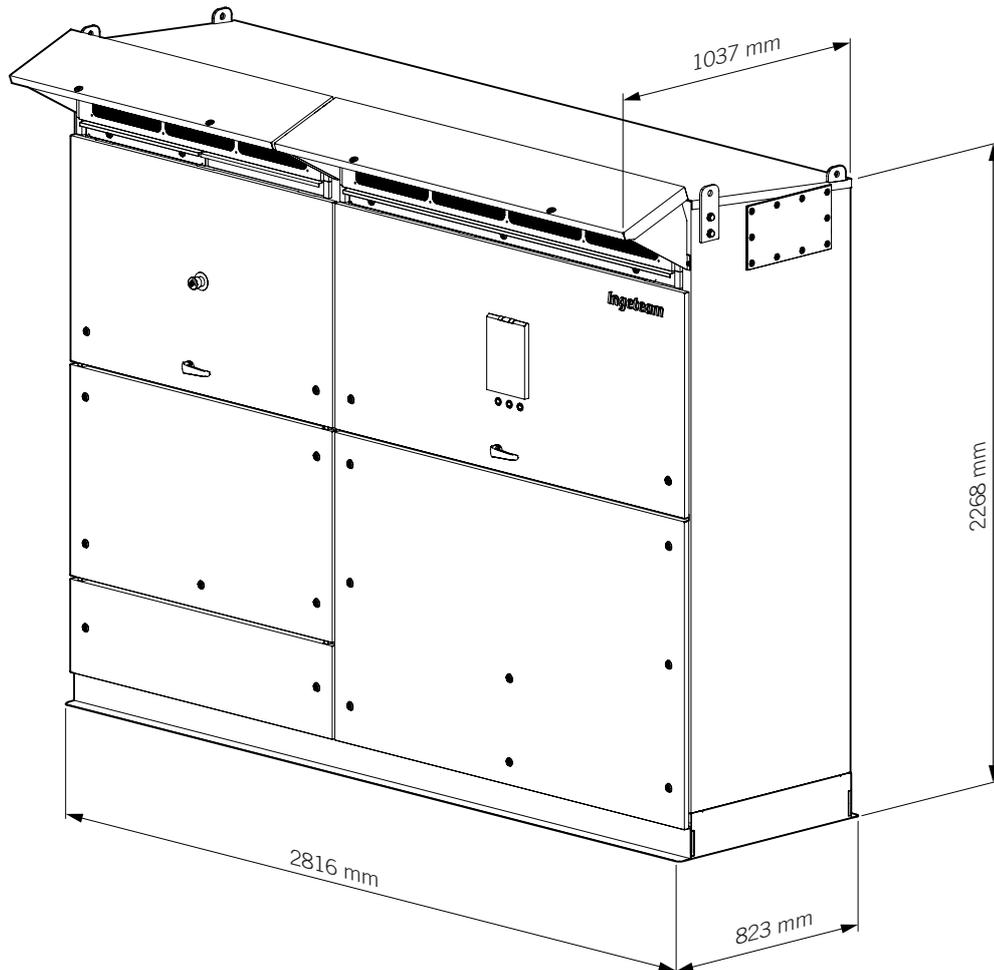
È necessario prendere le misure opportune per garantire che i luoghi di installazione degli inverter siano privi di polvere e soddisfino i requisiti riguardo alla qualità dell'aria.

## 2.11. Inquinamento acustico

Il funzionamento degli inverter genera un ronzio.

Non collocarla in un locale abitato o su supporti leggeri che possano amplificare tale ronzio. La superficie di montaggio deve essere solida, in grado di sopportare il peso del dispositivo.

## 2.12. Misure



## 2.13. Caratteristiche dell'impianto elettrico

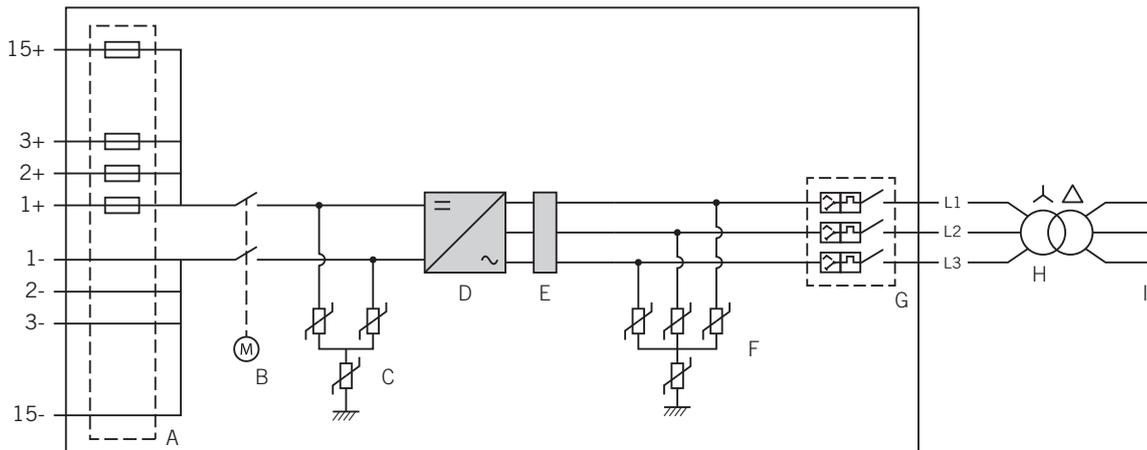
I dispositivi INGECON SUN PowerMax possono essere collegati a una rete dedicata con un diagramma di collegamento del neutro di tipo IT. Si consiglia il collegamento del neutro del sistema IT come punto di riferimento.

Un diagramma IT non ha nessun punto di alimentazione posto direttamente a terra.

In questo sistema, l'intensità derivante da un primo difetto fase-massa o fase-terra ha un valore sufficientemente ridotto da non generare tensioni di contatto pericolose.

Il campo fotovoltaico deve essere installato isolato da terra con la cosiddetta configurazione *floating* per garantire la protezione contro contatti diretti e indiretti. Se è necessaria la messa a terra di una parte qualsiasi del circuito DC dell'installazione, occorre equipaggiare il dispositivo con il *Kit di messa a terra del campo fotovoltaico*. Per l'utilizzo del kit, consultare l'apposito manuale di installazione e uso.

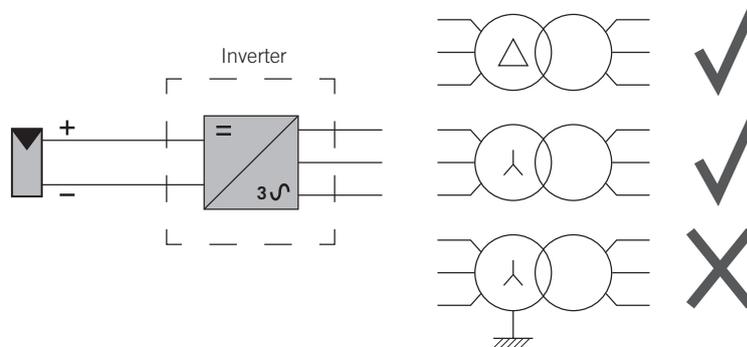
## 2.14. Schema elettrico del dispositivo



- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| A. Fusibili DC, optional.           | F. Scaricatori di sovratensione AC.                           |
| B. Interruttore DC motorizzato.     | G. Interruttore magnetotermico motorizzato AC.                |
| C. Scaricatori di sovratensione DC. | H. Trasformatore.   |
| D. Inverter.                        | I. Uscita AC per il collegamento alla rete di media tensione. |
| E. Filtro.                          |   |

## 2.15. Schema elettrico del sistema

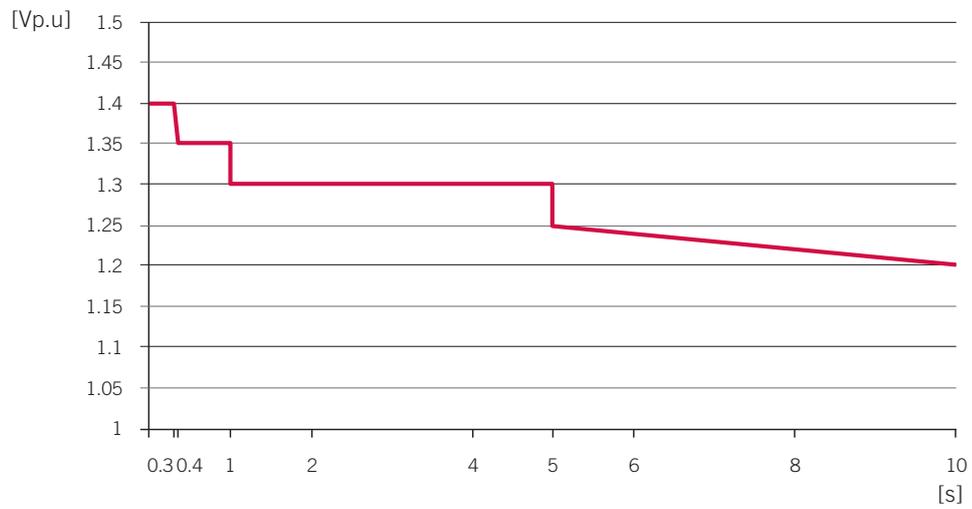
La configurazione dell'avvolgimento di alta tensione del trasformatore per il collegamento alla rete non influenza il comportamento del dispositivo.



Ingeteam consiglia l'impiego di un trasformatore con connessione Dy11.

## 2.16. Curva massima di sovratensione AC

Sia il dispositivo che i suoi servizi ausiliari sono disegnati per sopportare la seguente curva di sovratensione.



Sovratensioni di valore o durata superiore possono provocare danni all'apparecchiatura.

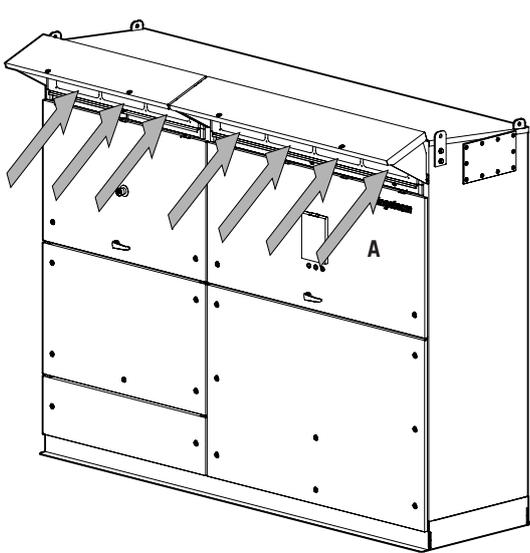
## 2.17. Sistema di raffreddamento

Il sistema di raffreddamento di questi inverter è composto da quattro ventole che introducono aria a temperatura ambiente dalla parte superiore e espellono l'aria calda dalla parte posteriore.

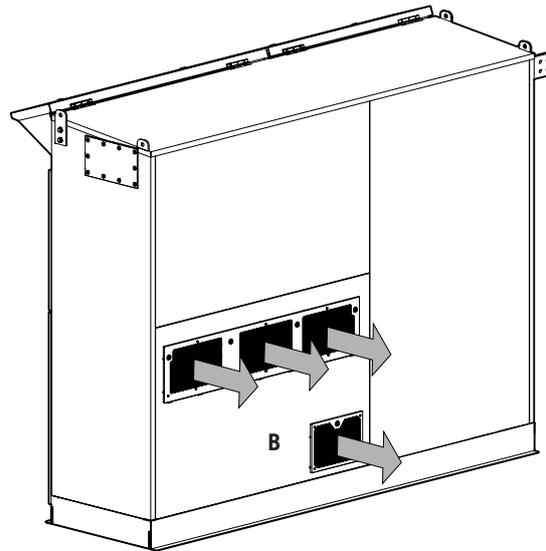
### **i** INFORMAZIONI

I requisiti per la refrigerazione e la portata necessaria sono specificati in "6.6. Raffreddamento".

Questi dispositivi sono dotati di supervisione del corretto funzionamento delle ventole. Il malfunzionamento di una o più ventole causa l'arresto del dispositivo.



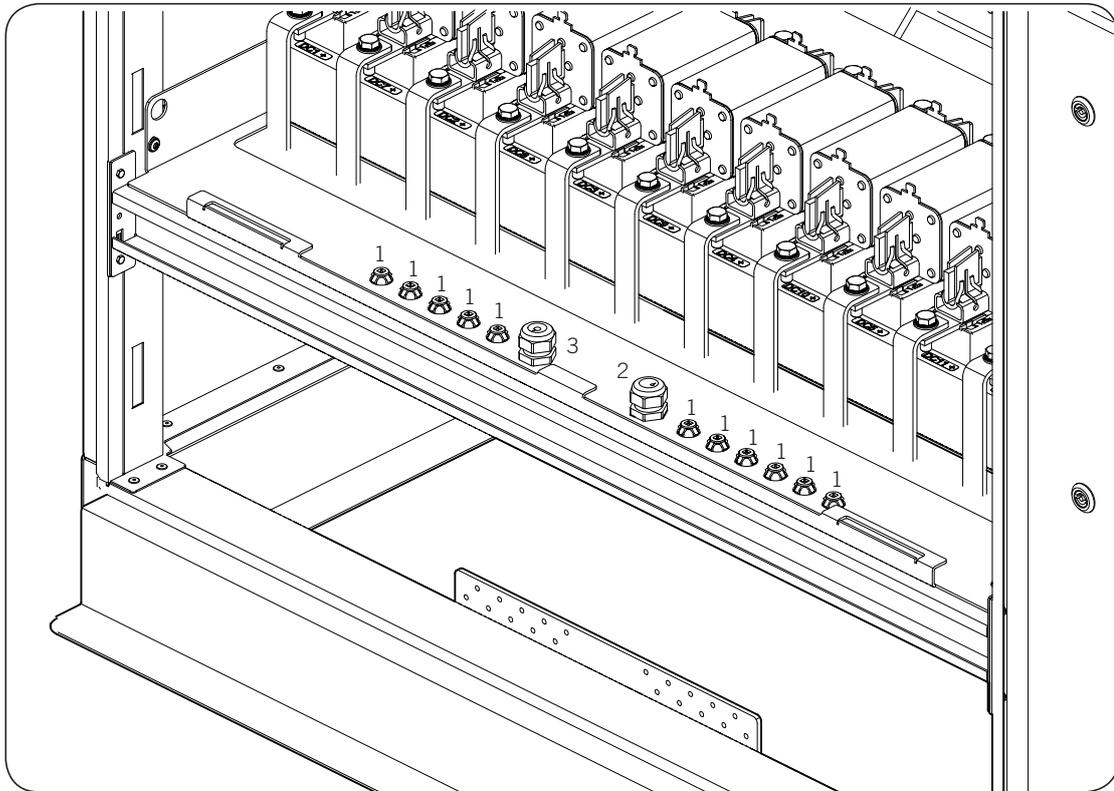
A. Entrate dell'aria a temperatura ambiente



B. Uscite dell'aria calda

## 2.18. Descrizione degli accessi dei cavi

Questi dispositivi dispongono di entrate per i cavi nella parte inferiore.

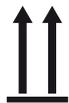


1. Cablaggio degli optional e dei servizi ausiliari. Tappo con membrana, diametro del cablaggio ammesso 6 ~ 13 mm.
2. Fibra ottica per la sincronizzazione. Pressacavo M25, due fori, diametro del cablaggio ammesso 1 ~ 3 mm.
3. Ethernet. Pressacavo M25, un foro, diametro del cablaggio ammesso 6 ~ 13 mm.

## 3. Ricevimento del dispositivo

### 3.1. Simbologia sull'imballaggio

Rispettare le istruzioni rappresentate dai seguenti simboli, presenti sull'imballaggio del dispositivo:



Trasportare il collo con questo lato rivolto verso l'alto.



Non usare utensili affilati per aprire l'imballaggio di trasporto.



Evitare che il dispositivo si bagni.



Non posizionare nulla sull'imballaggio di trasporto.



Il contenuto del collo è fragile.

Conservare il dispositivo imballato fino all'installazione. Mantenere sempre il dispositivo in **posizione verticale**.

### 3.2. Identificazione del dispositivo

Il numero di serie del dispositivo lo identifica in modo inequivocabile. In qualsiasi comunicazione con Ingeteam si deve fare riferimento a questo numero.

### 3.3. Danni durante il trasporto

Se il dispositivo ha subito danni durante il trasporto:

1. Non procedere all'installazione.
2. Notificare immediatamente il fatto al proprio rivenditore entro 5 giorni dal ricevimento del dispositivo.

Se fosse necessario restituire il dispositivo al costruttore, si dovrà usare l'imballaggio originale.

## 4. Stoccaggio

### **ATTENZIONE**

L'inosservanza delle istruzioni fornite in questa sezione può provocare danni al dispositivo.

Ingeteam declina qualsiasi responsabilità per danni derivanti dall'inosservanza delle presenti istruzioni.

Se il dispositivo non viene installato immediatamente dopo il ricevimento, per evitarne il deterioramento occorre procedere come indicato di seguito:

- Il collo deve essere stoccato in posizione verticale.
- Mantenere pulito il dispositivo (eliminare polvere, trucioli, grasso, ecc.), ed evitare la presenza di roditori.
- Proteggerlo da schizzi d'acqua, scintille di saldatura, ecc.
- Coprire il dispositivo con un materiale protettivo traspirante per evitare la condensa provocata dall'umidità ambientale.
- I dispositivi stoccati non devono essere sottoposti a condizioni climatiche diverse rispetto a quelle indicate nella sezione "6.3. Condizioni ambientali".
- È molto importante proteggere l'impianto da prodotti chimici corrosivi e dagli ambienti salini.
- Non stoccare il dispositivo sottoponendolo a intemperie.

### 4.1. Conservazione

Per la corretta conservazione dei dispositivi, non rimuovere l'imballaggio originale fino al momento dell'installazione.

In caso di stoccaggio prolungato si consiglia di riporre i dispositivi in un luogo asciutto evitando, per quanto possibile, bruschi sbalzi di temperatura.

Il deterioramento dell'imballaggio (tagli, fori, ecc.) impedisce una corretta conservazione dei dispositivi prima dell'installazione. Ingeteam declina ogni responsabilità in caso di mancato rispetto di questa condizione.

### 4.2. Disimballo

La corretta movimentazione dei dispositivi è di vitale importanza per:

- Non danneggiare l'imballaggio che consente di mantenerli in condizioni ottimali, dalla spedizione al momento in cui vengono installati.
- Evitare urti o cadute dei dispositivi che potrebbero danneggiarne le caratteristiche meccaniche, ad esempio, chiusura errata delle porte, perdita del grado di protezione, ecc.
- Evitare, per quanto possibile, le vibrazioni, che potrebbero provocare un successivo funzionamento anomalo.

In caso si rilevino delle anomalie contattare immediatamente Ingeteam.

#### **Smaltimento dell'imballaggio**

L'imballaggio può essere consegnato a un gestore autorizzato di rifiuti non pericolosi.

In ogni modo, la destinazione di ogni parte dell'imballaggio sarà:

- Plastica (polistirolo, borsa e fogli di plastica a bolle): relativo contenitore.
- Cartone: relativo contenitore.

## 5. Movimentazione del dispositivo

Durante il trasporto, il dispositivo deve essere protetto da urti meccanici, vibrazioni, schizzi d'acqua (pioggia) e da qualsiasi altro prodotto o situazione in grado di danneggiarlo o alterarne il comportamento.

Il mancato rispetto di queste istruzioni può provocare la decadenza della garanzia del prodotto, senza che ciò comporti alcuna responsabilità da parte di Ingeteam.

### **i** INFORMAZIONI

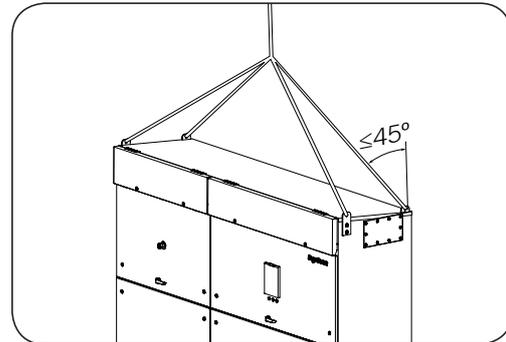
Ingeteam raccomanda di trasportare il dispositivo disassemblato mediante gru, laddove possibile.

### 5.1. Trasporto con gru

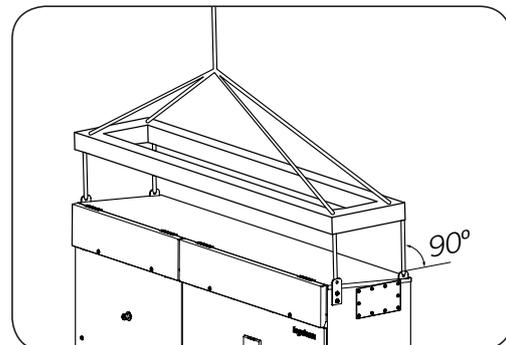
Se il trasporto viene realizzato utilizzando una gru, si devono utilizzare i profili di sollevamento installati nella parte superiore del dispositivo, come indicato di seguito.

Fra tali profili di sollevamento occorre garantire una corretta distribuzione dei carichi.

I cavi, le catene o le funi indipendenti devono essere fissate a ogni carrucola, tenendo presente che l'angolo deve essere minore o uguale a  $45^\circ$  in modo che i cavi rimangano il più verticale possibile.



Per una corretta distribuzione dei carichi, si consiglia sempre di utilizzare un telaio di carico come indicato nella figura, tenendo presente che l'angolo deve essere di  $90^\circ$ .



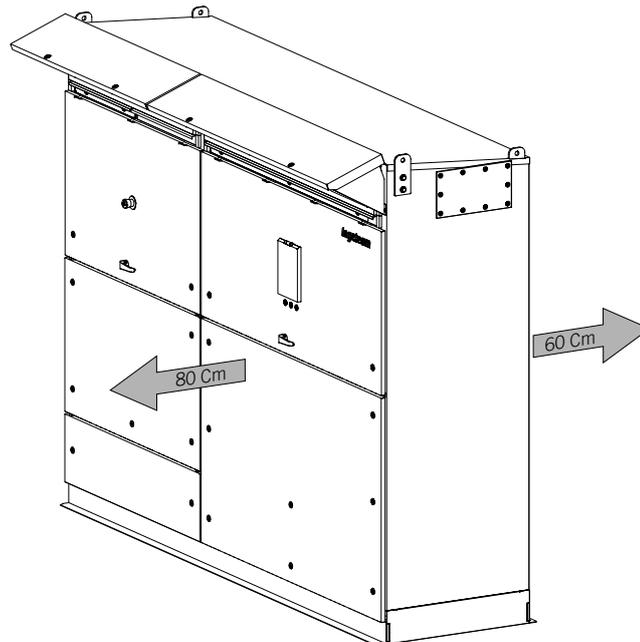
## 6. Preparazione per l'installazione del dispositivo

Per decidere l'ubicazione del dispositivo e programmare l'installazione bisogna seguire una serie di indicazioni dovute alle caratteristiche del dispositivo stesso.

In questo capitolo vengono riepilogate tali indicazioni e dettagliati gli elementi esterni al dispositivo necessari per un corretto funzionamento.

### 6.1. Requisiti generali per l'installazione

- Lo spazio di lavoro deve essere adeguato agli interventi di manutenzione secondo il regolamento in vigore.



- I dispositivi esterni di connessione devono essere adatti e rispettare la distanza stabilita dalla direttiva in vigore.
- La sezione dei cavi di allacciamento deve essere adeguata all'intensità di corrente massima e alle condizioni di lavoro del dispositivo.
- Evitare la presenza di elementi esterni vicino alle entrate e uscite d'aria, in quanto potrebbero impedire la corretta ventilazione del dispositivo.
- Questo manuale non sostituisce nessuna legislazione, norma o codice locale o nazionale applicabile all'impianto o all'uso del dispositivo, inclusi i codici di sicurezza elettrica.
- Tutto l'impianto deve essere adempire alle legislazioni, regolamentazioni, codici e standard applicabili nella giurisdizione in cui si trova l'impianto stesso. Ingeteam esclude ogni responsabilità circa l'adempimento o inadempimento alle suddette legislazioni, regolamentazioni, codici e standard.
- Il dispositivo non contiene parti riparabili da parte dell'utente.
- Prima di installare o impiegare il dispositivo, leggere tutte le istruzioni e tutti gli avvisi riportati nel presente manuale.
- Prima di collegare il dispositivo alla rete, contattare la compagnia elettrica. Questa connessione può essere effettuata solo personale qualificato.
- Il collegamento del dispositivo dovrà essere eseguito solo da personale qualificato.

## 6.2. Ambiente

- Collocare i dispositivi in luoghi accessibile durante gli interventi di installazione e manutenzione, e che permettano l'uso della tastiera e la lettura dei LED indicatori frontali.
- Le uscite d'aria e la zona del modulo di potenza possono raggiungere temperature elevate. Non collocare nelle immediate vicinanze del dispositivo nessun materiale sensibile alle alte temperature.
- Evitare ambienti corrosivi che possono influenzare il corretto funzionamento dell'inverter.
- È proibito lasciare qualsiasi oggetto sul dispositivo.
- Ingeteam consiglia di non esporre i dispositivi alle radiazioni solari dirette. Collocare i dispositivi sotto una copertura per proteggerli dalle radiazioni solari dirette, orientarne la parte frontale verso nord nell'emisfero nord e verso sud nell'emisfero sud.

## 6.3. Condizioni ambientali

Per scegliere l'ubicazione più adatta occorre tenere in considerazione le condizioni ambientali di funzionamento del dispositivo.

Condizioni ambientali	
Temperatura minima	-20 °C <sup>(1)</sup>
Temperatura minima dell'aria circostante	-20 °C <sup>(1)</sup>
Temperatura massima di funzionamento	60 °C <sup>(2)</sup>
Umidità relativa massima senza condensa	100%
Altezza	4.500 m <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Se si installa il *Kit di funzionamento per le basse temperature* la temperatura minima di funzionamento può essere fino a -30 °C.

<sup>(2)</sup> Il funzionamento dell'inverter a temperature maggiori di 50 °C è permesso solo in casi puntuali e non come situazione permanente. Ingeteam declina qualsiasi responsabilità per le conseguenze provocate dall'uso continuato del dispositivo a temperature maggiori di 50 °C.

<sup>(3)</sup> Per l'installazione a altezze maggiori di 1.000 m contattare Ingeteam.

È opportuno ricordare che, occasionalmente, si potrebbe produrre una condensa moderata come conseguenza degli sbalzi di temperatura. Oltre alla protezione del dispositivo è importante che i dispositivi siano monitorati quando utilizzati in luoghi in cui è probabile che non si verifichino le condizioni descritte sopra.

Non applicare mai tensione al dispositivo in presenza di condensa. Per eliminare la condensa, applicare un flusso d'aria calda a una temperatura massima di 60 °C.

### **i** INFORMAZIONI

Ingeteam non garantisce il corretto funzionamento del dispositivo se non sono soddisfatte le condizioni operative per le quali è stato progettato.

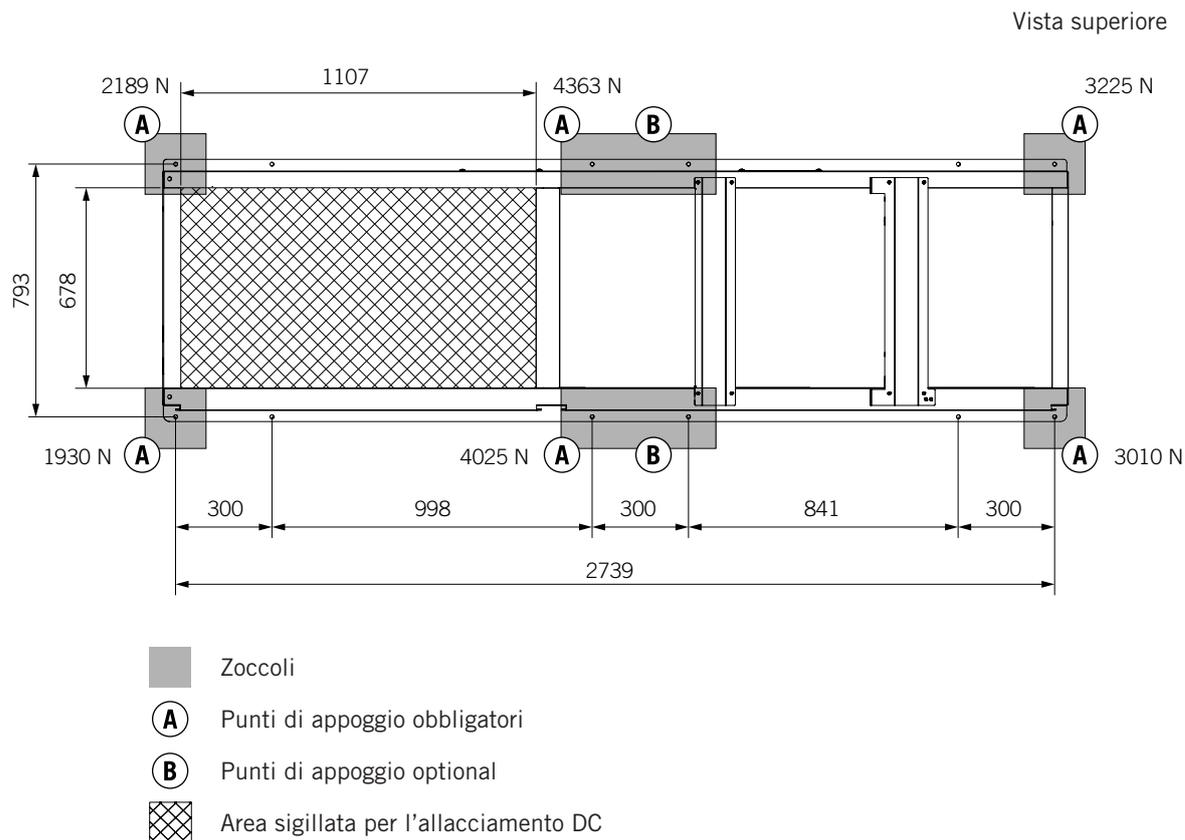
## 6.4. Superficie di fissaggio

Dato il peso elevato dei dispositivi, è necessario che il pavimento sul quale si appoggino sia solido, completamente orizzontale e livellato e dotato di un corretto drenaggio dell'acqua per evitare che rimanga stancata.

Per effettuare i calcoli per l'impianto bisogna tenere conto dei carichi che influiscono sulle condizioni dell'ambiente circostante, secondo la normativa del paese.

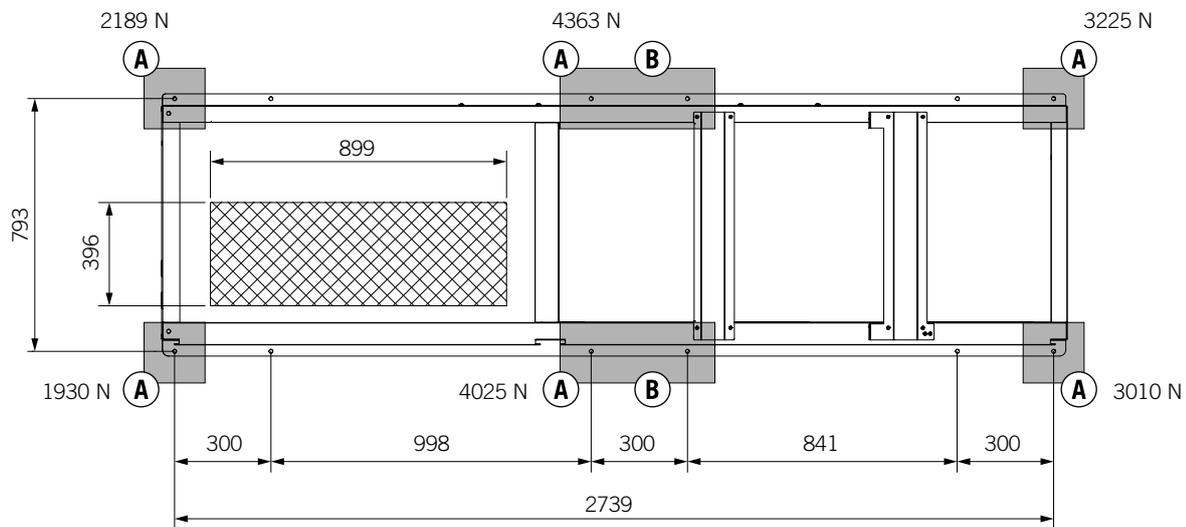
Nelle immagini seguenti sono mostrati solo i carichi verticali su ogni appoggio. Gli appoggi minimi sono sei, più altri due appoggi optional. Il numero varia se l'inverter è dotato o meno del kit di copertura inferiore.

### Senza kit di copertura inferiore



### Con kit di copertura inferiore

Vista superiore



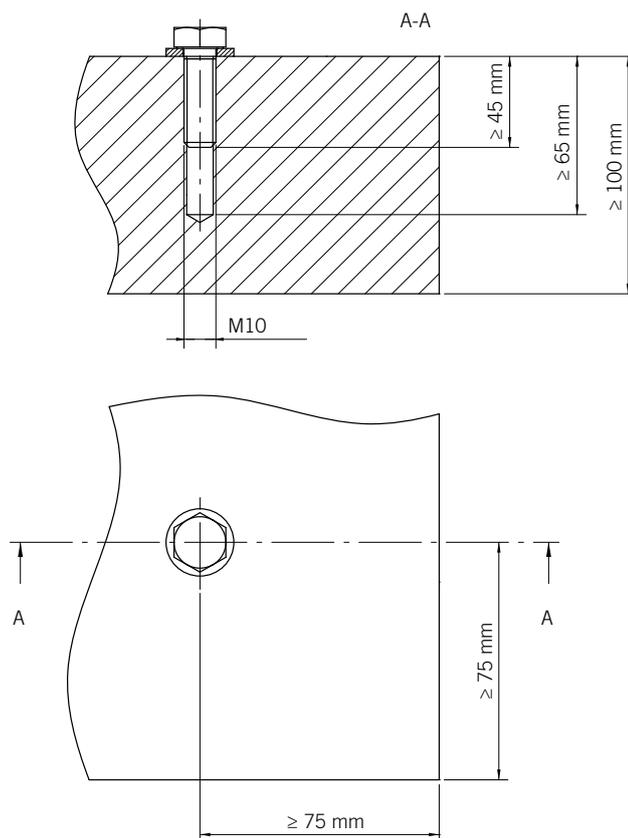
-  Zoccoli
-  Punti di appoggio obbligatori
-  Punti di appoggio optional
-  Area sigillata per l'allacciamento DC

#### ATTENZIONE

Sigillare l'entrata principale mostrata nella figura precedente per evitare che nel dispositivo entrino acqua, umidità o altri corpi esterni.

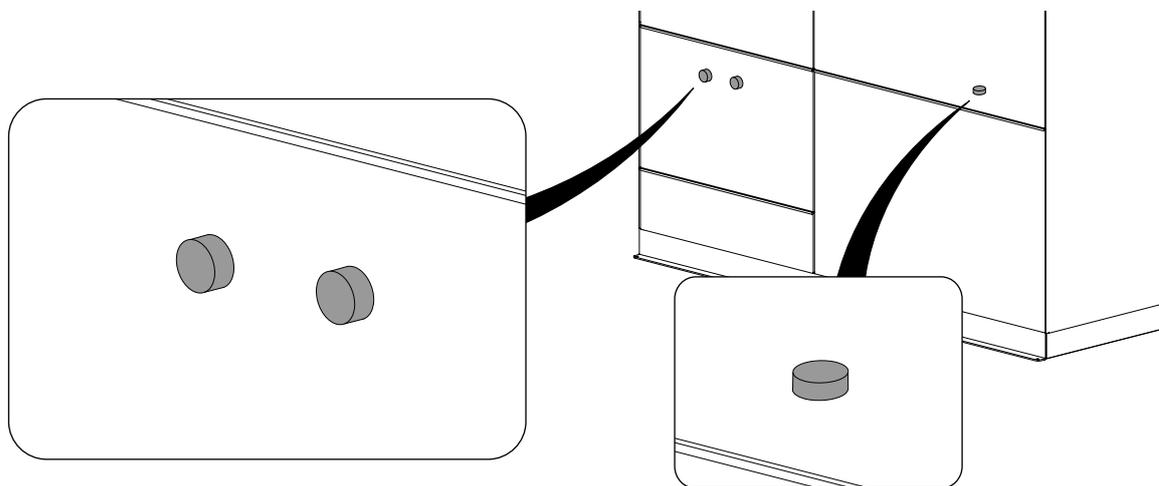
Si devono rispettare le seguenti disposizioni quando si sceglie il luogo in cui installare il dispositivo:

- Distanza minima del centro del foro dal basamento in calcestruzzo ai bordi: 72 mm.
- Diametro del foro da praticare nel basamento in calcestruzzo: 10 mm.
- Profondità minima del foro realizzato nel basamento in calcestruzzo: 65 mm.
- Spessore minimo del basamento in calcestruzzo: 100 mm.
- Profondità minima della vite di fissaggio: 45 mm.
- Resistenza minima alla trazione: 6,3 kN.
- Resistenza minima al taglio: 8,2 kN.



## 6.5. Elementi contro l'umidità

Prima di effettuare il collegamento è necessario ritirare gli elementi di protezione contro l'umidità che si trovano all'interno del dispositivo. La figura seguente mostra la posizione di questi elementi.



## 6.6. Raffreddamento

### ⚠ ATTENZIONE

Installare il dispositivo in modo tale che l'entrata di aria per il raffreddamento non provenga dall'aria espulsa dal dispositivo stesso o da altri.

È proibito lasciare qualsiasi oggetto sul dispositivo.

**ATTENZIONE**

Agevolare la circolazione dell'aria in entrata attraverso le griglie di ventilazione.

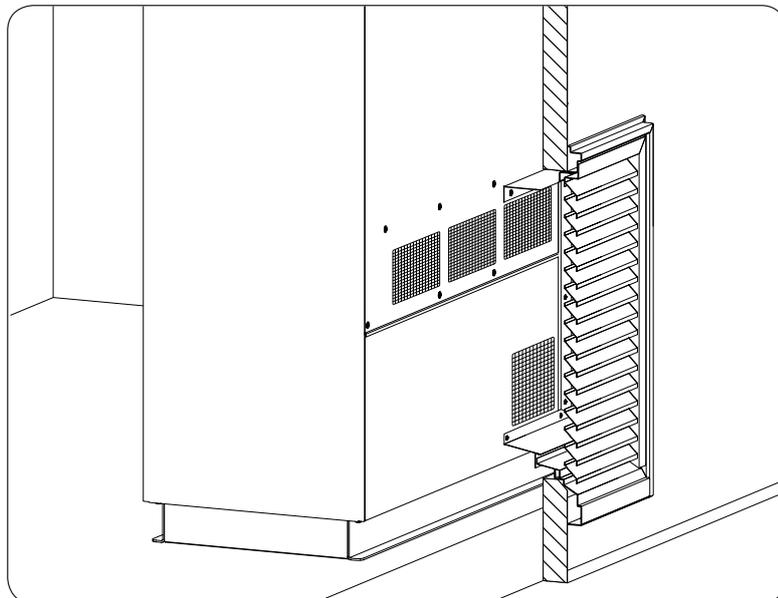
Ingeteam non garantisce il corretto funzionamento del dispositivo se non sono soddisfatte le condizioni operative per le quali è stato progettato.

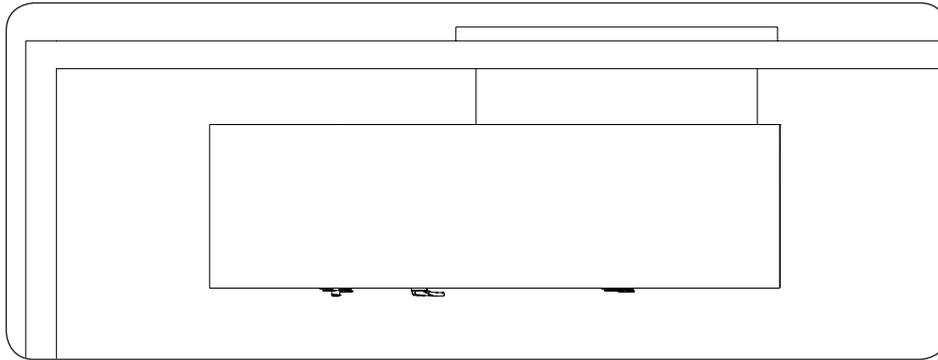
Il funzionamento dell'inverter a temperature maggiori di 50 °C è ammesso solo in casi puntuali e non in situazioni permanenti. Ingeteam declina qualsiasi responsabilità per le conseguenze provocate dall'uso continuato del dispositivo a temperature maggiori di 50 °C.

**Installazione in cabina**

È necessario fornire la ventilazione adeguata e rispettare i seguenti requisiti per garantirne che il dispositivo funzioni correttamente nella gamma di temperature per le quali è stato progettato:

- Quando questi dispositivi vengono installati in cabine o ambienti chiusi è necessario assicurare una portata d'aria di almeno 6.200 m<sup>3</sup>/h per ognuno degli inverter installati.
- Questi inverter sono dotati di filtri all'entrata dell'aria. Si consiglia di montare un filtro di classe G4 (sec. gli standard della norma *EN779*) nella griglia di entrata dell'aria della cabina. Si consiglia inoltre di mantenere una distanza di 3 cm tra il filtro e la griglia di entrata dell'aria.
- Per una corretta refrigerazione in funzione dei filtri installati sul dispositivo, è necessario garantire una qualità dell'aria sec. la classe ambientale 3S2, conformemente alla norma *EN60721-3-3*.
- Lo spazio di entrata dell'aria nella cabina o nell'ambiente chiuso in questione, deve essere regolato in modo che la velocità di entrata dell'aria sia minore di 3 m/s.
- La perdita di pressione totale accettabile nel sistema di ventilazione della cabina (griglia e filtro di ingresso, condotto di uscita dell'aria e griglia di uscita) per la portata totale richiesta dovrà essere massimo di 100 Pa.
- Ingeteam raccomanda l'installazione di un condotto di uscita dell'aria (plenum) per facilitare l'estrazione di aria calda generata dal funzionamento del dispositivo all'esterno della cabina o del vano chiuso. L'installazione di questo condotto deve garantire che l'aria fuoriuscita non rientri. Per la costruzione del plenum, si raccomanda di lasciare una leggera pendenza verso l'esterno per evitare l'accumulo e l'infiltrazione di acqua nel dispositivo.





- Il gruppo condotto plenum e griglia dovrà essere completamente sostituibile dalla parte esterna della cabina o vano chiuso.
- La distanza massima consigliata tra la parte posteriore dell'inverter e la parete della cabina o ambiente è di 50 cm.
- Nel caso si installi il plenum indicato, non è necessario impiegare ventole di estrazione aggiuntive all'interno della cabina o del vano chiuso. Se nella cabina dovessero essere presenti altri elementi che generano calore dovrà essere presa in considerazione la necessità di impiegare delle ventole aggiuntive. In questo caso occorre tener conto dell'aumento della perdita di pressione per l'aumento della velocità di ingresso dell'aria nelle griglie e l'interazione tra le ventole.
- Per la collocazione del condotto plenum, dovranno essere utilizzati gli inserti previsti.
- Installare griglie esterne di uscita che impediscono l'entrata di acqua e sporco. Le griglie di uscita dovranno coprire l'aria complessiva del condotto plenum.
- L'aumento massimo di temperatura all'interno della cabina o recinto chiuso rispetto alla temperatura esterna non deve superare 5 °C.
- La velocità e la temperatura di entrata dell'aria nelle apposite entrate del dispositivo, devono essere più omogenee possibile.
- Per garantire la corretta refrigerazione del dispositivo è necessario realizzare, correttamente la manutenzione dei filtri della cabina e del dispositivo, secondo gli intervalli indicati.

#### **i INFORMAZIONI**

Per maggiori informazioni richiedere a Ingeteam il documento ABK0000IMC01.

In caso di dubbi o suggerimenti, rivolgersi ad Ingeteam.

### **Installazione esterna**

È necessario fornire la ventilazione adeguata e rispettare i seguenti requisiti per garantirne che il dispositivo funzioni correttamente nella gamma di temperature per le quali è stato progettato:

- Assicurarsi di proteggere le entrate e uscite dell'inverter da possibili infiltrazioni d'acqua o polvere.
- È necessaria una portata d'aria di almeno 6.200 m<sup>3</sup>/h per ogni inverter.
- Questi inverter sono dotati di filtri all'entrata dell'aria. Si consiglia di montare un filtro di classe G4 (sec. gli standard della norma EN779) nella griglia di entrata dell'aria della cabina. Si consiglia inoltre di mantenere una distanza di 3 cm tra il filtro e la griglia di entrata dell'aria.
- Per una corretta refrigerazione in funzione dei filtri installati sul dispositivo, è necessario garantire una qualità dell'aria sec. la classe ambientale 3S2, conformemente alla norma EN60721-3-3.

## **6.7. Requisiti dei fusibili per l'allacciamento DC**

Questi inverter possono essere dotati di portafusibili DC integrati, in funzione delle esigenze del cliente. Gli inverter montati sul dispositivo possono contare con una serie compresa tra 6 e 30 portafusibili, in funzione della configurazione del dispositivo.

I fusibili da installare negli appositi portafusibili devono adempiere alle seguenti specifiche.

### Specifiche elettriche

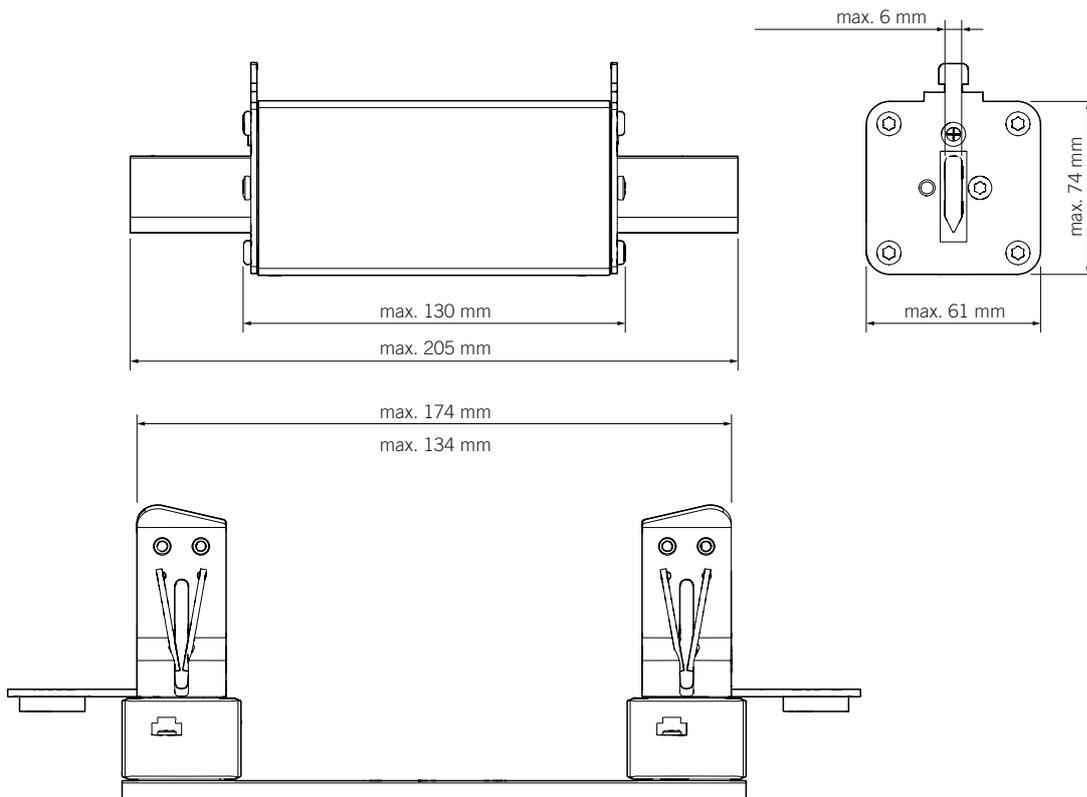
- Tensione nominale maggiore o pari a 1500 VDC.
- Classe gPV.
- Corrente nominale da 50 A ~ 500 A, in funzione delle caratteristiche dell'impianto.

Possono essere usati fusibili di calibro e formato seguente:

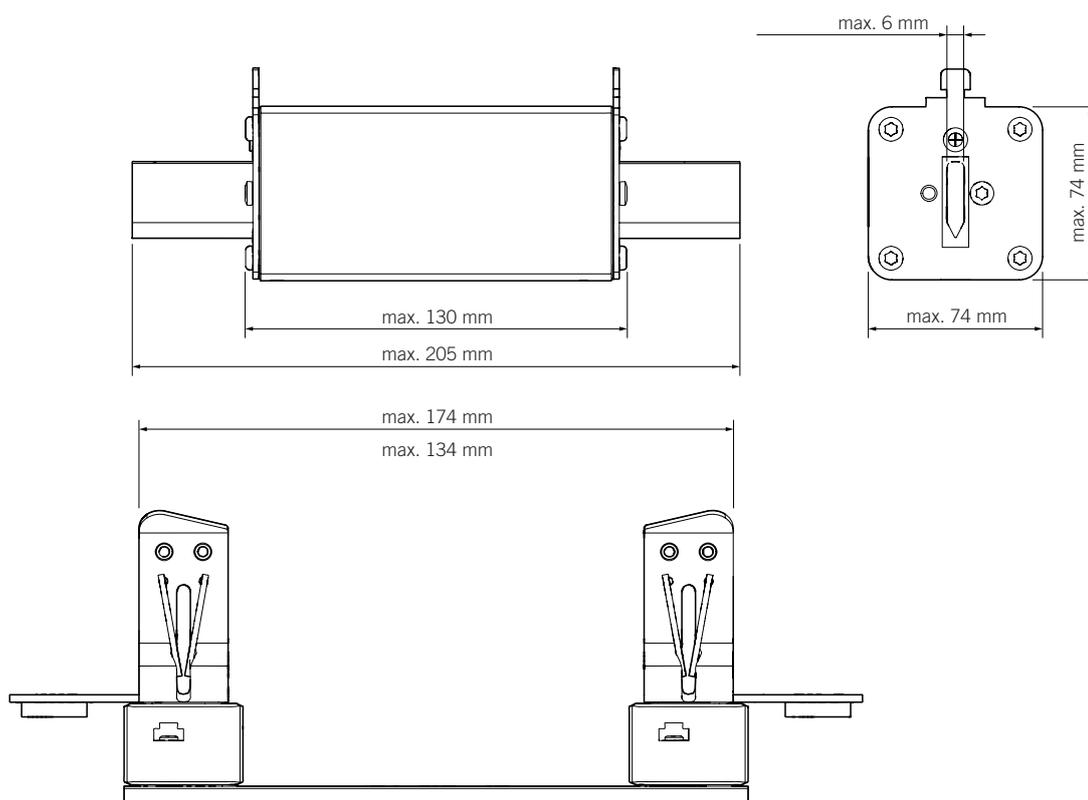
Numero de entrate	Numero di fusibili	Dimensioni della base portafusibili	Calibro massimo	Calibro consigliato con $I_{max}$
6	6 o 12 <sup>(1)</sup>	3L	630 A	600 A
7	7 o 14 <sup>(1)</sup>	3L	630 A	500 A
8	8 o 16 <sup>(1)</sup>	3L	630 A	400 A
9	9 o 18 <sup>(1)</sup>	3L	630 A	350 A
10	10 o 20 <sup>(1)</sup>	3L	630 A	315 A
11	11 o 22 <sup>(1)</sup>	3L	630 A	315 A
12	12 o 14 <sup>(1)</sup>	3L	630 A	315 A
13	13 o 26 <sup>(1)</sup>	2XL	400 A	250 A
14	14 o 28 <sup>(1)</sup>	2XL	400 A	250 A
15	15 o 30 <sup>(1)</sup>	2XL	400 A	250 A

<sup>(1)</sup> a seconda se installato sul polo positivo o su entrambi i poli.

### Specifiche meccaniche 2XL



### Specifiche meccaniche 3L



Questi inverter possono essere dotati di portafusibili di diversi fabbricanti, per questo nelle immagini precedenti sono state fornite le misure minime dei portafusibili ammessi.

### Riferimenti omologati

#### **⚠ ATTENZIONE**

Per la protezione costante contro i rischi di incendio, sostituire i fusibili solo con lo stesso tipo di fusibili forniti.

I seguenti riferimenti di fusibili adempiono alle specifiche richieste, sia elettriche che meccaniche.

Bussmann	Dimensioni della base portafusibili	Dimensioni del fusibile	Corrente nominale	Tensione nominale
PV-125A-2XL-15	2XL, 3L	2	125 A	1500 VDC
PV-160A-2XL-15			160 A	
PV-200A-2XL-15			200 A	
PV-250A-2XL-15			250 A	
PV-250A-3L-15	3L	3	250 A	
PV-315A-3L-15			315 A	
PV-355A-3L-15			355 A	
PV-400A-3L-15			400 A	

Siba		Dimensioni della base portafusibili	Dimensioni del fusibile	Corrente nominale	Tensione nominale
Senza indicatore	Con indicatore e adattatore per microswitch				
20 243 28.250	20 243 29.250	3L	NH3L	250 A	1500 VDC
20 243 28.315	20 243 29.315			315 A	
20 243 28.350	20 243 29.350			350 A	
20 243 28.400	20 243 29.400			400 A	
20 243 28.450	20 243 29.450			450 A	
20 243 28.500	20 243 29.500			500 A	

Mersen	Dimensioni della base portafusibili	Dimensioni del fusibile	Corrente nominale	Tensione nominale
HP15NH3LGPV200	3L	3	200 A	1500 VDC
HP15NH3LGPV250			250 A	
HP15NH3LGPV315			315 A	
HP15NH3LGPV350			350 A	
HP15NH3LGPV400			400 A	

## 6.8. Requisiti dei trasformatori

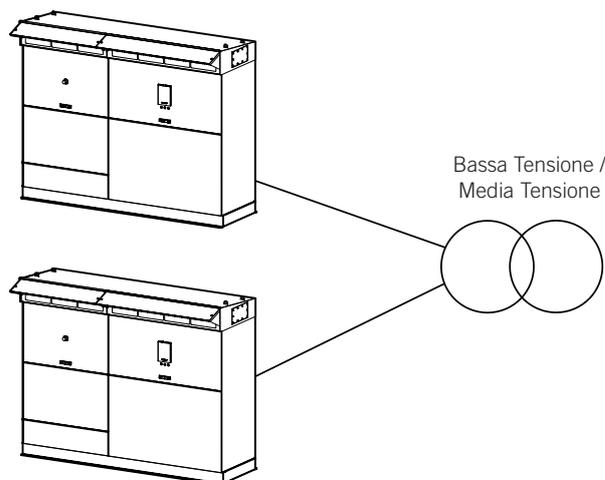
### 6.8.1. Trasformatore di collegamento alla rete elettrica

**ATTENZIONE**

Questi dispositivi devono essere collegati ad un trasformatore con il neutro del lato di bassa tensione isolato, generando così una rete IT.

In questa sezione si riportano le caratteristiche del trasformatore di collegamento alla rete che adatta la tensione di collegamento di media e alta tensione alla tensione di funzionamento del dispositivo.

1. La potenza del trasformatore deve essere superiore alla somma delle potenze degli inverter collegati, tenendo conto delle condizioni ambientali e dell'altezza del luogo.
2. **I dispositivi collegati all'avvolgimento di bassa tensione del trasformatore devono essere sincronizzati.** Queste apparecchiature hanno tutti gli elementi necessari per sincronizzare fino a quattro inverter.



**i**

Per eseguire la connessione, seguire le istruzioni riportate in "13. Collegamento di sincronismo".

3. I campi fotovoltaici collegati allo stesso trasformatore tramite questi inverter devono avere la stessa configurazione della tensione.
4. La tensione di cortocircuito  $U_{cc}$  del trasformatore tra l'avvolgimento primario e l'avvolgimento o gli avvolgimenti secondari non deve essere superiore all'8%.
5. Si raccomanda di inserire fra il quadro di alta tensione e quello di bassa uno schermo di metallo posto a terra.
6. Il quadro di bassa tensione dovrà supportare i componenti dei bottoni di tensione con  $dU/dt$  da 500 V/ $\mu$ S. A causa del funzionamento degli inverter, la tensione di fase rispetto a quella di terra può raggiungere 3/2 della tensione del circuito aperto del campo fotovoltaico.
7. Si consiglia di usare il collegamento Dy11.
8. Il collegamento alla rete di media tensione sarà la tensione nominale del punto di collegamento.
9. Si raccomanda di usare trasformatori con regolazione di tensione in 5 punti e che permetta di selezionare le seguenti variazioni:

5%      2.5%      0%      -2.5%      -5%

10. L'impedenza del trasformatore dell'inverter ( $Z_{mv}$ ) deve essere calcolata d'accordo alla capacità di cortocircuito del magnetotermico dell'inverter. In base alla tensione AC dell'inverter, il suo magnetotermico supporta le seguenti correnti nominali di cortocircuito ( $I_k$ ):

Tensione AC	$I_k$
Fino a 450 Vac	85 kA
460 ~ 690 Vac	65 kA

La tabella seguente riassume la tensione di cortocircuito del trasformatore in base alla tensione AC dell'inverter e del numero di inverter collegati allo stesso trasformatore. La tensione di cortocircuito del trasformatore ( $U_{cc}$ ) deve essere maggiore o uguale alle tensioni mostrate nella tabella seguente:

Tensione AC	Ucc minima in base al numero di inverter collegati allo stesso trasformatore			
	1 inverter	2 inverter	3 inverter	4 inverter
Fino a 450 Vac	1,9%	3,8%	5,6%	7,5%
460 ~ 690 Vac	2,3%	4,6%	6,9%	9,2%

Alla rete di potenza non è possibile collegare alcun dispositivo elettronico. Tutte le cariche ausiliarie dovranno essere isolate dalla rete di potenza tramite un trasformatore con isolamento galvanico, come mostrato nella sezione "6.8.2. Trasformatore ausiliario".

#### **⚠ ATTENZIONE**

La distanza massima tra l'inverter e il trasformatore non deve superare i 30 metri.

## 6.8.2. Trasformatore ausiliario

Alcuni elementi del dispositivo, come le ventole, i contatori e le fonti di alimentazione, richiedono un'alimentazione ausiliaria ai fini del loro funzionamento. Alla rete di potenza non è possibile collegare alcun dispositivo elettronico. Tutte le cariche ausiliarie dovranno essere isolate dalla rete di potenza tramite un trasformatore con isolamento galvanico.

Per questo motivo, è imprescindibile installare un trasformatore di servizio ausiliario con isolamento galvanico che adatti la tensione di rete ad una tensione monofasica di 220 V 50/60 Hz.

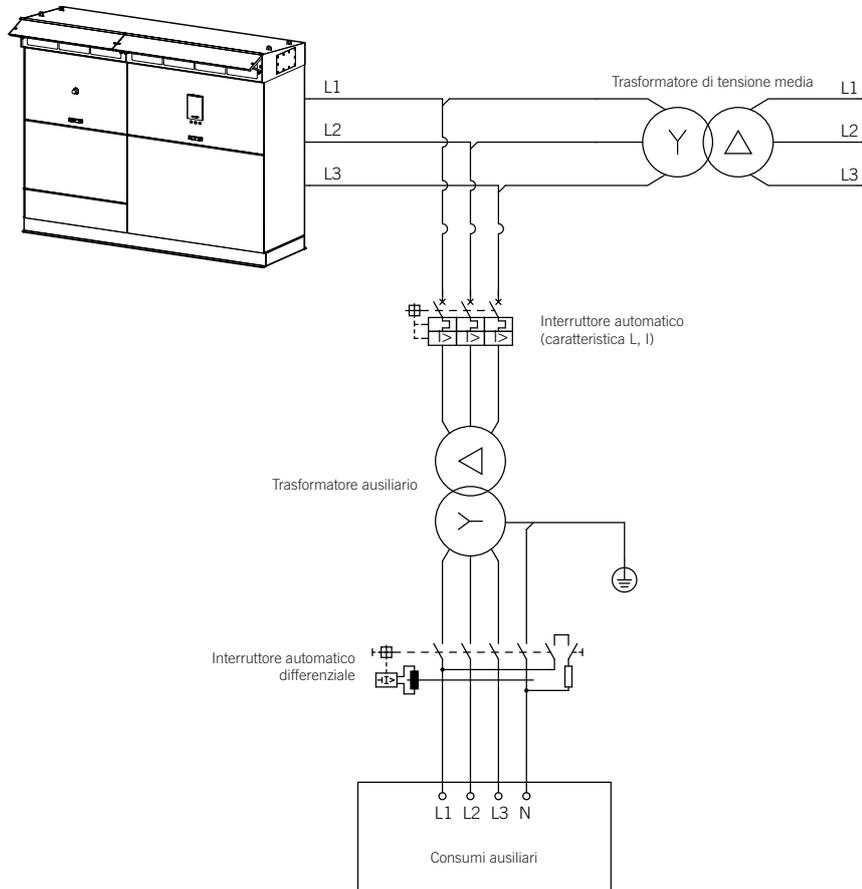
#### **⚠ ATTENZIONE**

**Il trasformatore dei servizi ausiliari deve essere isolato galvanicamente.** È proibito l'uso di autotrasformatori o altri elementi senza isolamento galvanico per adattare la tensione di rete alla tensione monofasica necessaria per il corretto funzionamento del dispositivo.

Ingeteam declina qualsiasi responsabilità relativamente alle conseguenze provocate dall'inosservanza di questa direttiva.

È possibile integrare il *kit servizi ausiliari*, qualora si installi, se lo si preferisce, un trasformatore di terze parti. In tal caso, rispettare le indicazioni riportate di seguito.

Il trasformatore ausiliario adatterà la tensione della sezione di potenza del sistema alla parte di controllo e consumo della stessa.



La parte primaria del circuito verrà collegata alla potenza dell'impianto. Si raccomanda di installare elementi protettivi e di sezionamento per proteggere questo trasformatore.

Nel caso in cui si adoperi una protezione differenziale tra il secondario del trasformatore ausiliario collegato a terra e i carichi ausiliari del dispositivo, il differenziale deve essere di 300 mA, per uso industriale di tipo selettivo e super immunizzato.

I requisiti tecnici del trasformatore ausiliario sono riportati di seguito:

- La potenza del trasformatore sarà adeguata alle cariche collegate, tenendo in considerazione le condizioni ambientali del sito. Il valore minimo della potenza sarà di 4700 VA per ogni inverter.
- L'avvolgimento collegato alla sezione di potenza dovrà supportare i componenti dei bottoni di tensione con  $dU/dt$  da 500 V/μs. A causa del funzionamento degli inverter, la tensione di fase rispetto a quella di terra può raggiungere  $3/2$  della tensione del circuito aperto del campo fotovoltaico.
- Si raccomanda di collegare il triangolo sulla sezione di potenza e la stella sulla sezione delle cariche ausiliarie.
- Il neutro sul lato delle cariche ausiliarie deve essere collegato a terra.

## 6.9. Elementi di misurazione connessi alla rete di potenza

Tutti gli elementi di misurazione connessi alla rete di potenza (wattmetri, contatori ecc.) devono essere isolati da quest'ultima tramite l'installazione di trasformatori di tensione, trasformatori di corrente ecc.

## 7. Installazione del dispositivo

Prima di procedere all'installazione del dispositivo, occorre rimuovere l'imballaggio, prestando particolare attenzione per evitare di danneggiare l'involucro.

Verificare l'assenza di umidità all'interno dell'imballaggio. In caso contrario, installare il dispositivo solo quando sarà completamente asciutto.

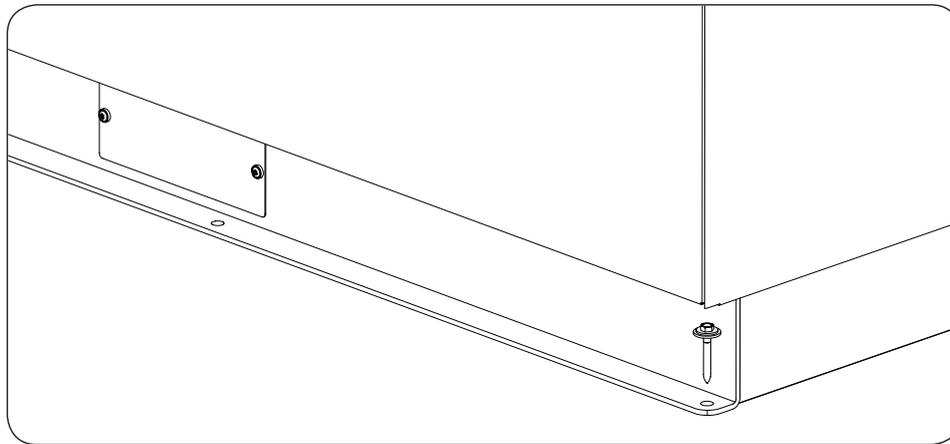
### **⚠ ATTENZIONE**

Tutte le operazioni di installazione devono essere eseguite rispettando la direttiva in vigore.

Prima dell'installazione leggere attentamente le indicazioni riportate in "6. Preparazione per l'installazione del dispositivo".

### 7.1. Fissaggio del dispositivo al pavimento

Per fissare l'inverter, avvitare sul pavimento una serie di viti attraverso gli appositi fori situati sullo zoccolo inferiore.



Procedere come indicato qui di seguito:

1. Segnare i punti di fissaggio sul pavimento.
2. Effettuare dei fori sul pavimento con il trapano e una punta adeguata.
3. Applicare le viti attraverso i fori dello zoccolo.
4. Verificare che il dispositivo sia stato fissato in modo corretto.

### 7.2. Apertura delle protezioni del sistema di ventilazione

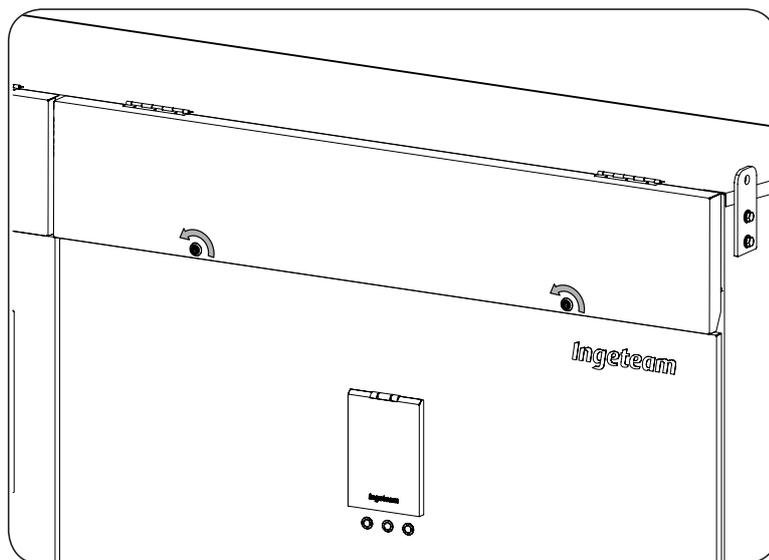
#### **⚠ ATTENZIONE**

Lasciare sempre le protezioni del sistema di ventilazione aperte quando il dispositivo è in funzione. In caso contrario potrebbero verificarsi malfunzionamenti.

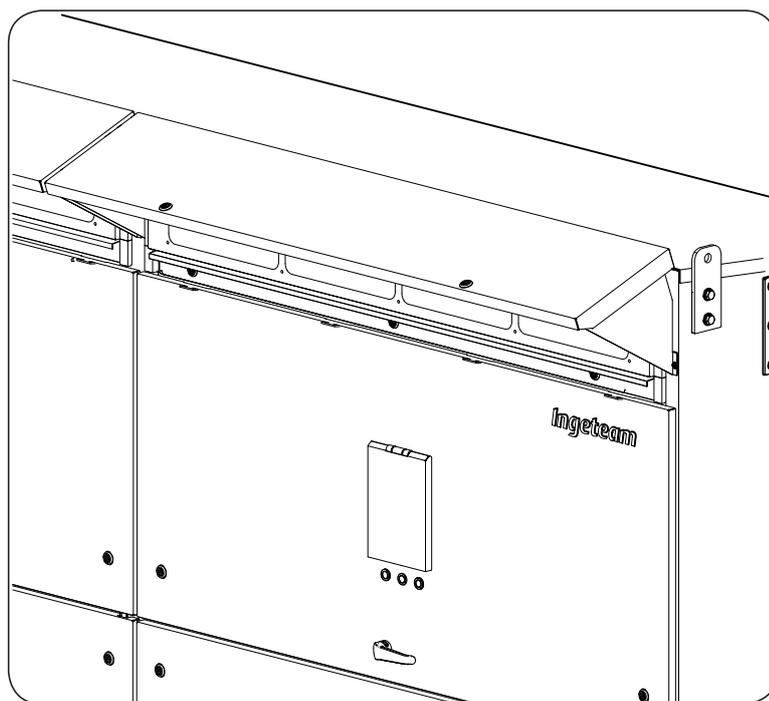
Ingeteam declina qualsiasi responsabilità per le conseguenze provocate dall'inosservanza di questo avviso.

Prima di iniziare la connessione è necessario aprire le protezioni del sistema di ventilazione. Per farlo, seguire le indicazioni seguenti:

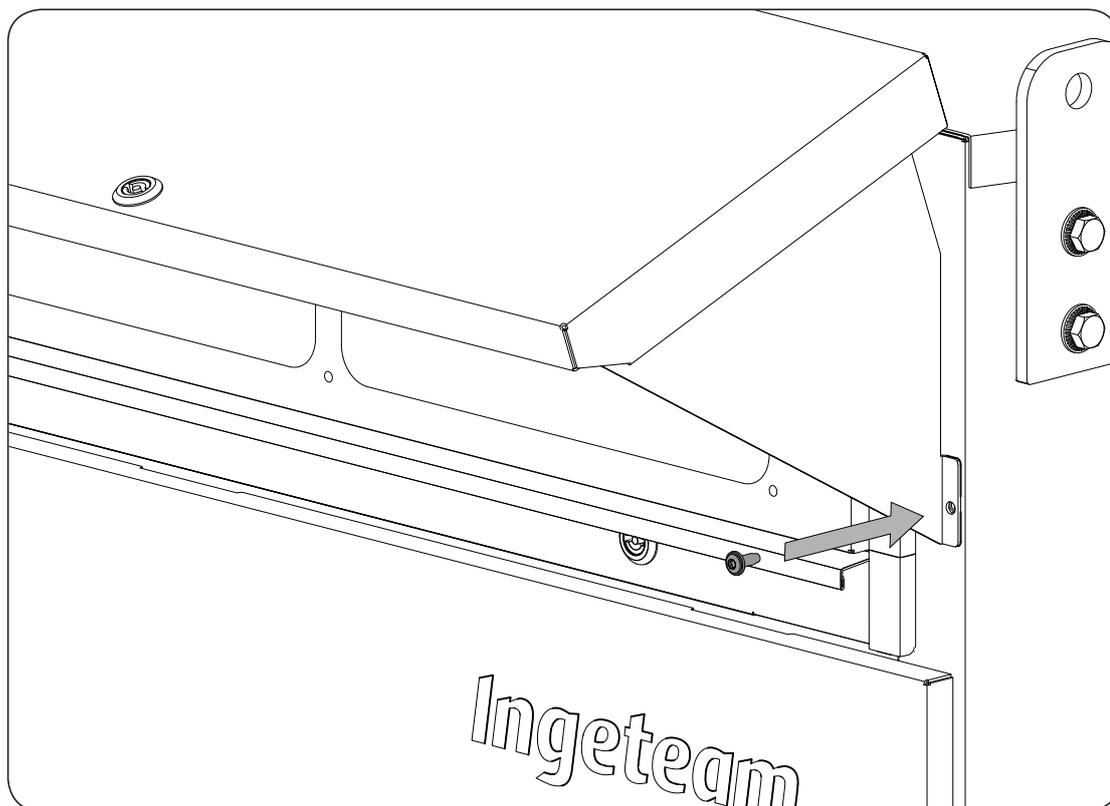
1. Per ogni protezione anteriore rilasciare le due serrature anteriori ruotando di un quarto di giro in senso antiorario con la chiave in dotazione.



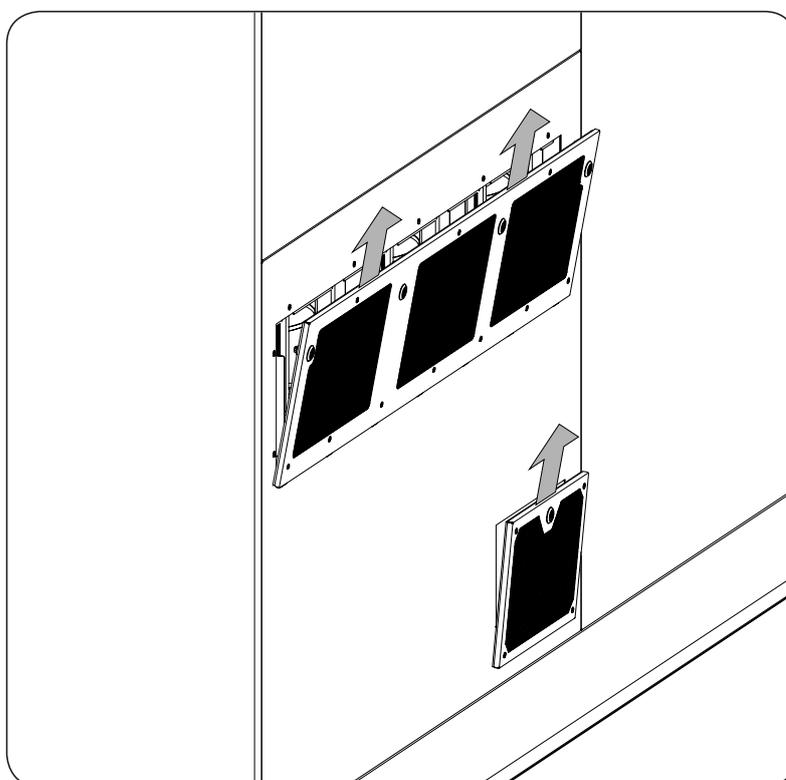
2. Aprire la protezione e aprire le staffe pieghevoli delle due estremità.



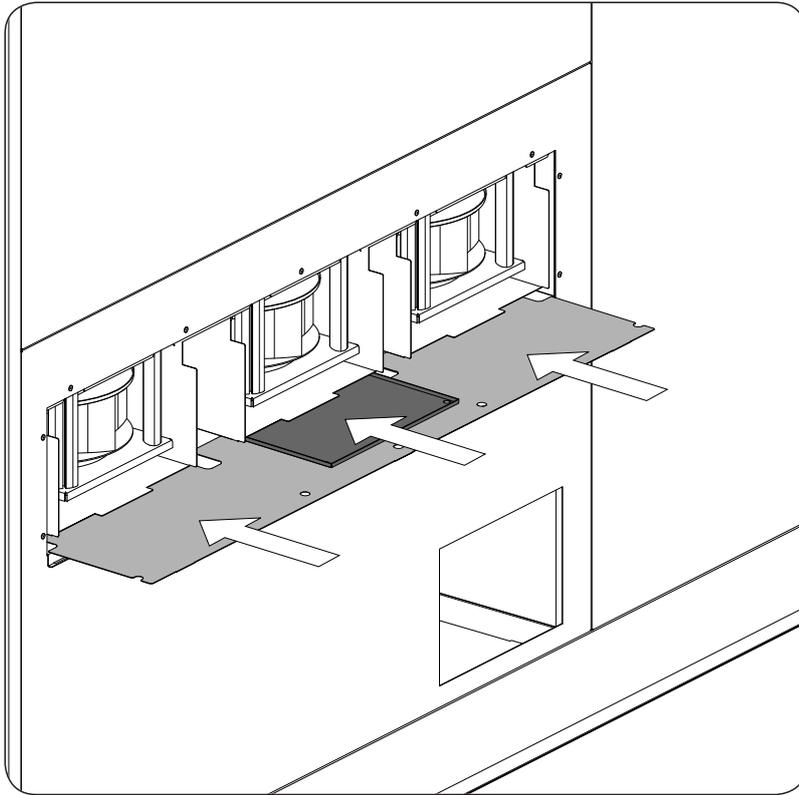
3. Bloccare le staffe con le viti.



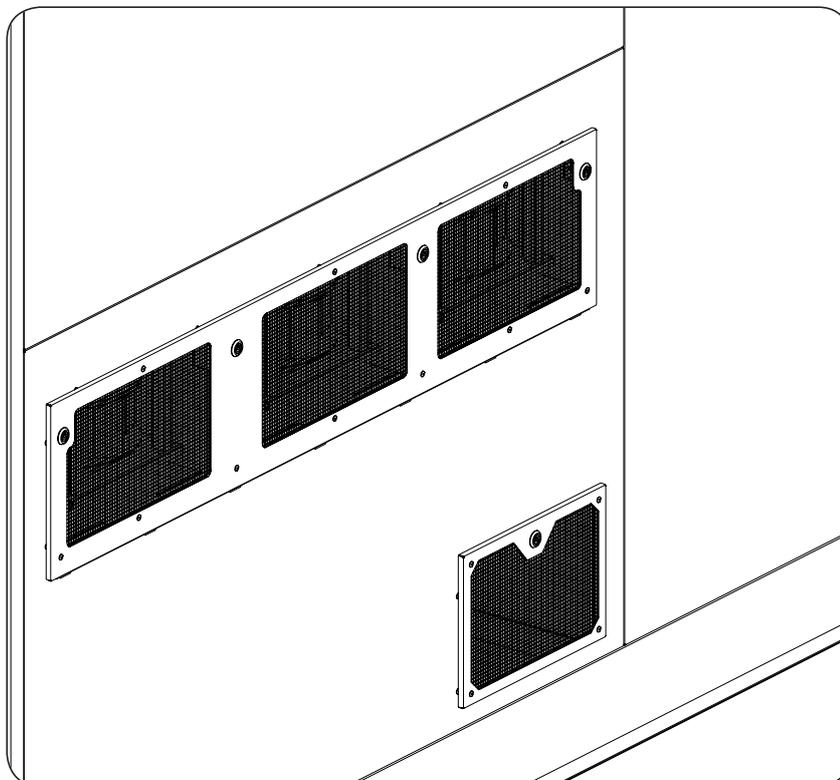
4. Se l'inverter è dotato del sistema di cattura della sabbia, rimuovere le griglie dalla parte posteriore. e le protezioni del sistema di ventilazione posteriore.



5. Inserire le protezioni di entrambi i condotti di ventilazione nel vano indicato nella figura seguente.



6. Chiudere entrambe le griglie.



## 7.3. Procedura di collegamento

Una volta montato il dispositivo nell'ubicazione definitiva, e dopo averlo fissato correttamente, si realizzano le connessioni elettriche. L'ordine da seguire è il seguente:

1. Collegamento a terra.
2. Collegamento DC.
3. Collegamento del kit di messa a terra dell'impianto fotovoltaico (optional).
4. Collegamento di elementi ausiliari.
5. Collegamento degli accessori per la comunicazione.
6. Collegamento sincronismo.
7. Collegamento degli optional.
8. Collegamento di kit optional.
9. Collegamento AC.

### **PERICOLO**

Prima di cominciare le operazioni di connessione, premere l'arresto di emergenza a fungo e tenerlo bloccato fino a quando non sono stati effettuati tutti i collegamenti necessari per il corretto funzionamento.

Non alimentare il dispositivo finché non siano stati eseguiti correttamente tutti i collegamenti e non sia stato chiuso l'involucro.

## 8. Collegamento a terra

In questo capitolo vengono indicati i requisiti e la procedura da seguire per il collegamento a terra del dispositivo. Leggere attentamente le presenti istruzioni prima di avviare la procedura di connessione.

### INFORMAZIONI

Tutte le terre del dispositivo sono collegate elettricamente.

Per localizzare i vari elementi menzionati di seguito, consultare il paragrafo "2.6. Ubicazione dei componenti".

Prima di operare sul dispositivo, leggere attentamente quando indicato in "Importanti condizioni di sicurezza" e, in particolare, le informazioni sulla sicurezza.

### 8.1. Indicazioni di sicurezza per il collegamento a terra

#### PERICOLO

Prima di cominciare le operazioni di connessione, premere l'arresto di emergenza a fungo e tenerlo bloccato fino a quando non sono stati effettuati tutti i collegamenti necessari per il corretto funzionamento.

Assicurarsi che il dispositivo si trovi in assenza di tensione prima di effettuare qualsiasi collegamento. Dopo aver disinserito l'inverter, attendere almeno 10 minuti per consentire ai condensatori interni di scaricarsi completamente.

Dopo aver collegato i cavi per la connessione a terra, **non inserire la tensione** fino a che non viene stabilito il resto dei collegamenti e il dispositivo non viene chiuso.

Al fine di garantire la sicurezza delle persone, il dispositivo deve essere connesso alla terra dell'impianto fotovoltaico.

Se non viene applicata la coppia di serraggio corretta ai morsetti di collegamento, può presentarsi il rischio di surriscaldamento e incendio.

Utilizzare l'attrezzatura per la protezione individuale indicata in "Dispositivo di protezione individuale (DPI)".

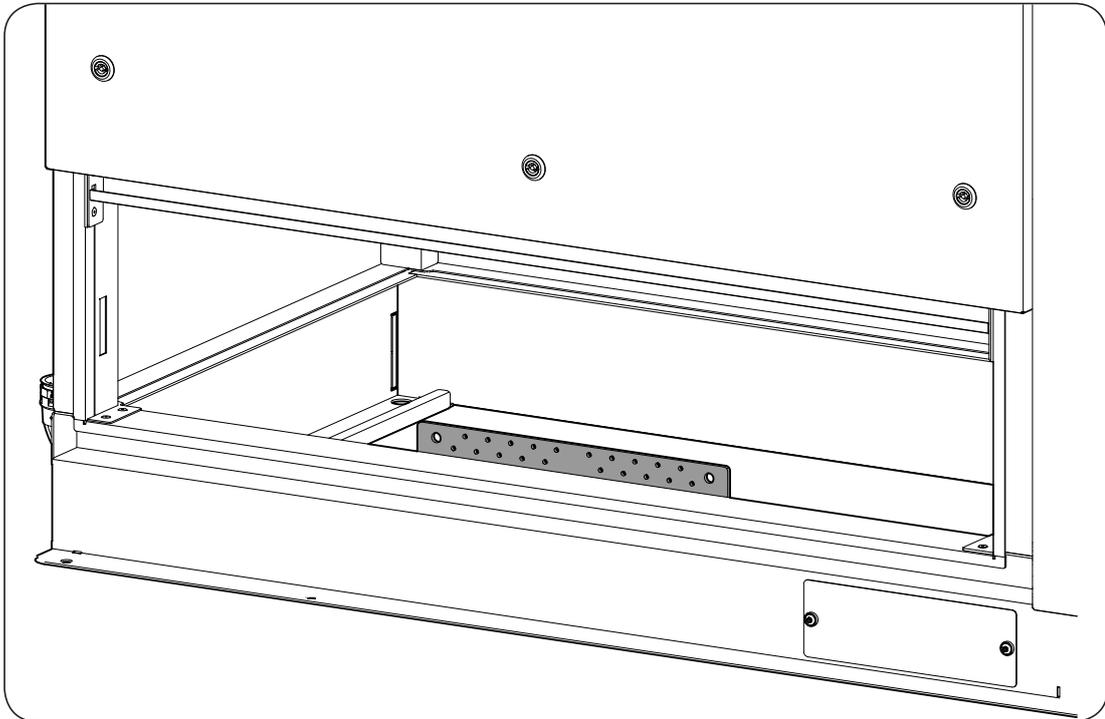
#### ATTENZIONE

Al fine di mantenere in buono stato le viti e i dadi del dispositivo è importante verificare che, in caso di filettatura, non vi sia traccia di impurità e trucioli e che venga applicato un lubrificante appropriato.

Ingeteam declina ogni responsabilità per i danni causati da un collegamento non corretto.

## 8.2. Zona di connessione

Le parti metalliche dell'inverter (massa del dispositivo) sono collegate elettricamente alla barra di terra situata sulla parte anteriore del modulo di allacciamento DCAC. Su di essa devono essere effettuati tutti i collegamenti.



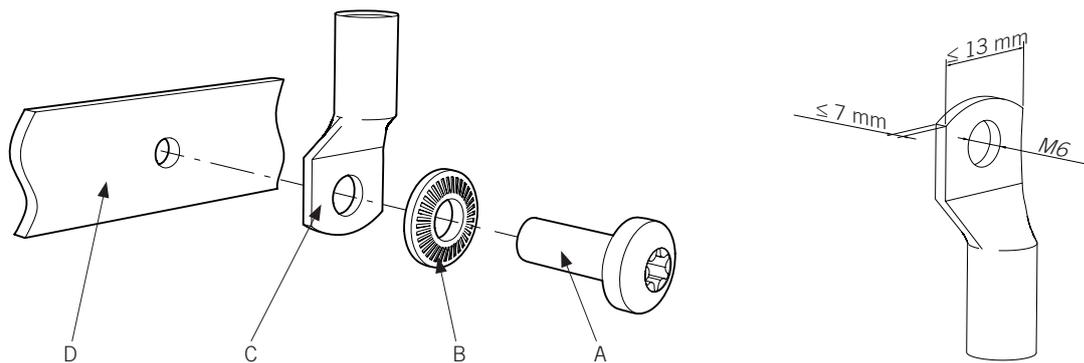
## 8.3. Requisiti del cablaggio per il collegamento a terra

- Il corretto dimensionamento del conduttore di terra è responsabilità dell'installatore, secondo le specifiche dell'impianto e le caratteristiche dell'inverter. La sezione minima consigliata è di 16 mm<sup>2</sup>.
- Possono essere utilizzati solo cavi di rame e alluminio, le cui dimensioni dipendono dalle caratteristiche dell'inverter e dell'impianto fotovoltaico.
- Il potere di interruzione dell'interruttore AC è di 65 kA.
- Ingeteam non è responsabile dell'installazione dell'inverter su impianti la cui corrente di cortocircuito superi quella specificata.
- L'intensità di cortocircuito fornita dall'inverter è notevolmente inferiore al potere di interruzione dell'interruttore magnetotermico AC.

## 8.4. Collegamento a terra tramite terminale

### 8.4.1. Requisiti per il collegamento a terra tramite terminale

- Per il collegamento di terra devono essere usati terminali di compressione.
- Usare solo viti e rondelle forniti da Ingeteam alla consegna del dispositivo.
- Usare terminali di rame o rame stagnato.
- La coppia di serraggio con lubrificazione deve essere di 50 Nm.



- A. Vite Torx T30.
- B. Rondella M6.
- C. Morsetto. Diametro del foro per M6, spessore massimo di 7 mm, ampiezza massima di 13 mm.
- D. Piastra di collegamento filettata M6.

### 8.4.2. Procedimento di collegamento a terra tramite terminale

1. Pelare il cavo in base alla misura del morsetto da utilizzare.
2. Collegare il morsetto al cavo.
3. Pulire le superfici di contatto sia sul morsetto che sulla barra di connessione con uno straccio pulito e alcol etilico.
4. Collegare il terminale alla barra di collegamento con le viti e le rondelle fornite da Ingeteam insieme al dispositivo, rispettando la coppia di serraggio indicata.
5. Verificare che la connessione tra il cavo e il morsetto sia corretta.

## 9. Collegamento DC

Nel corso di questo capitolo si indicano i requisiti e si spiega la procedura per collegare i cavi DC presenti nel dispositivo.

Leggere attentamente le presenti istruzioni prima di avviare la procedura di connessione.

### INFORMAZIONI

Per localizzare i vari elementi menzionati di seguito, consultare il paragrafo “2.6. Ubicazione dei componenti”.

Prima di operare sul dispositivo, leggere attentamente quando indicato in “Importanti condizioni di sicurezza” e, in particolare, le informazioni sulla sicurezza.

### 9.1. Indicazioni di sicurezza per la connessione dei cavi DC

#### PERICOLO

I cavi DC collegati ai pannelli fotovoltaici esposti alle radiazioni solari, possono trovarsi a livelli pericolosi di tensione e causare lesioni molto gravi nonché la morte.

Prima di collegare i cavi DC all'inverter, assicurarsi dell'assenza di tensione sui cavi stessi.

Prima di cominciare le operazioni di connessione, premere l'arresto di emergenza a fungo e tenerlo bloccato fino a quando non sono stati effettuati tutti i collegamenti necessari per il corretto funzionamento.

Assicurarsi che il dispositivo si trovi in assenza di tensione prima di effettuare qualsiasi collegamento. Dopo aver disinserito l'inverter, attendere almeno 10 minuti per consentire ai condensatori interni di scaricarsi completamente.

Al termine della connessione dei cavi DC, **non collegare l'alimentazione** prima di aver effettuato tutti gli altri collegamenti e aver chiuso il dispositivo.

In caso di impiego di sezioni di cavi con una corrente ammessa inferiore alla corrente massima ammessa proveniente dai moduli fotovoltaici sussiste il pericolo di incendio.

Dopo l'intervento sui terminali è obbligatorio collocare nuovamente la lamina protettiva in policarbonato.

Se non viene applicata la coppia di serraggio corretta ai morsetti di collegamento, può presentarsi il rischio di surriscaldamento e incendio.

Utilizzare l'attrezzatura per la protezione individuale indicata in “Dispositivo di protezione individuale (DPI)”.

#### ATTENZIONE

Al fine di mantenere in buono stato le viti e i dadi del dispositivo è importante verificare che, in caso di filettatura, non vi sia traccia di impurità e trucioli e che venga applicato un lubrificante appropriato.

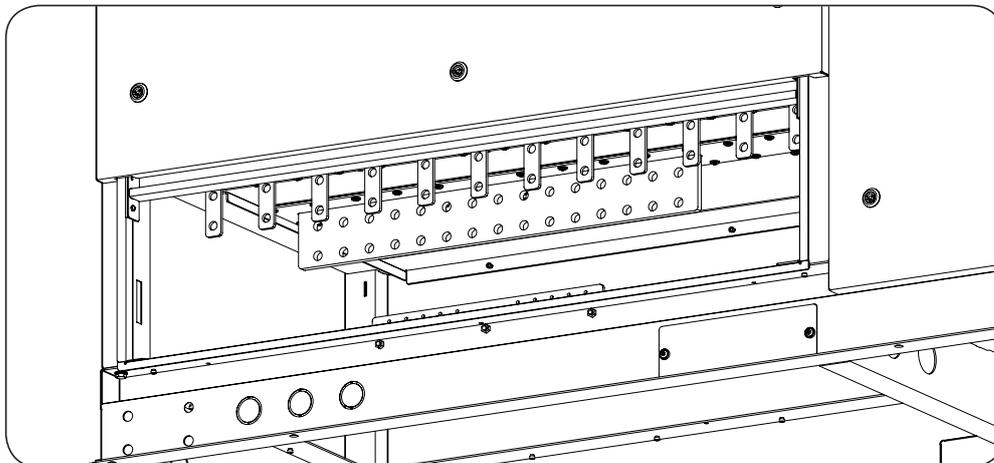
È obbligatorio rispettare le polarità. Ingeteam declina ogni responsabilità per i danni causati da un collegamento non corretto.

Prima di connettere i cavi, assicurarsi che i fusibili DC non siano installato sulle basi. Installare i fusibili sono dopo aver collegato i cavi e aver comprovato la corretta polarità.

Ingeteam declina qualsiasi responsabilità relativamente alle conseguenze provocate dall'inosservanza di questo procedimento.

## 9.2. Zona di connessione

I collegamenti del campo fotovoltaico si realizzano sul lato dell'allacciamento DCAC, come illustrato nella figura seguente. L'allacciamento DC varia in base alla configurazione scelta.



## 9.3. Requisiti del cablaggio per il collegamento dei cavi DC

- È possibile utilizzare esclusivamente cavi in rame o in alluminio.
- I cavi per il collegamento di DC devono sopportare almeno 1000 V tra i poli e tra ogni polo e la terra.

## 9.4. Collegamento cavi DC tramite terminale

### 9.4.1. Requisiti per il collegamento di cavi DC tramite terminale

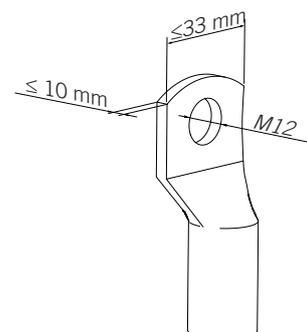
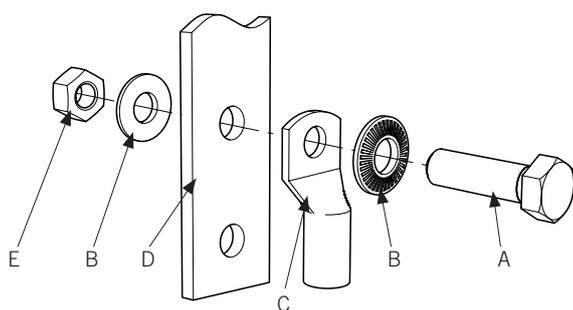
- Per il collegamento DC, impiegare terminali di compressione. I terminali impiegati potranno avere 1 o 2 fori.
- Le piastre di collegamento dell'inverter sono di rame stagnato. Si consiglia l'uso di terminali in rame stagnato, tuttavia è permesso l'uso di terminali in rame. Se si impiegano cavi in alluminio, utilizzare terminali bimetallici o altri elementi che evitino il formarsi di coppie galvaniche nel collegamento.
- Per il collegamento DC, è ammesso al massimo il collegamento di due cavi per ogni piastra di collegamento.
- Usare solo viti e rondelle forniti da Ingeteam alla consegna del dispositivo.
- Rispettare e mantenere tutte le coppie di serraggio indicate.

	Sezione del cavo	Coppia di serraggio. Viti M12 (con lubrificazione*)
Minimo	In funzione della corrente che circola nei conduttori	45,7 Nm (con lubrificazione)
Massimo	400 mm <sup>2</sup> **	

\* La viteria viene fornita lubrificata di fabbrica con Loctite 8009. Se è necessario lubrificare di nuovo, utilizzare tale lubrificante o altro compatibile.

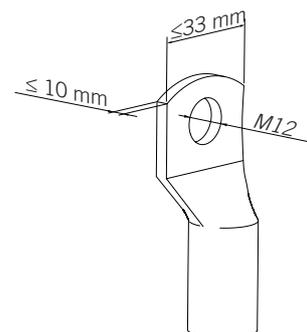
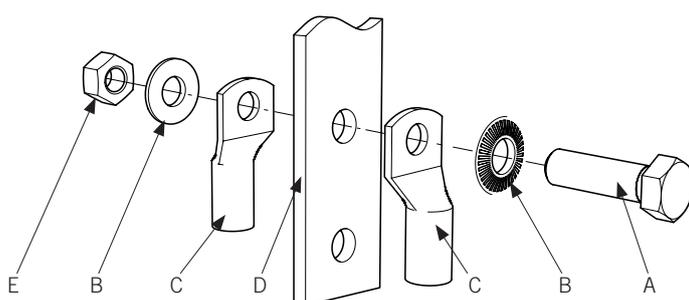
\*\* Per facilitare la manipolazione del cablaggio, si consiglia l'uso di più cavi di piccole dimensioni piuttosto che di un unico cavo con una sezione grande. Per esempio, è preferibile utilizzare due cavi con una sezione di 200 mm<sup>2</sup> invece di uno di 400 mm<sup>2</sup>.

### Collegamento cavi DC tramite terminale con un solo foro



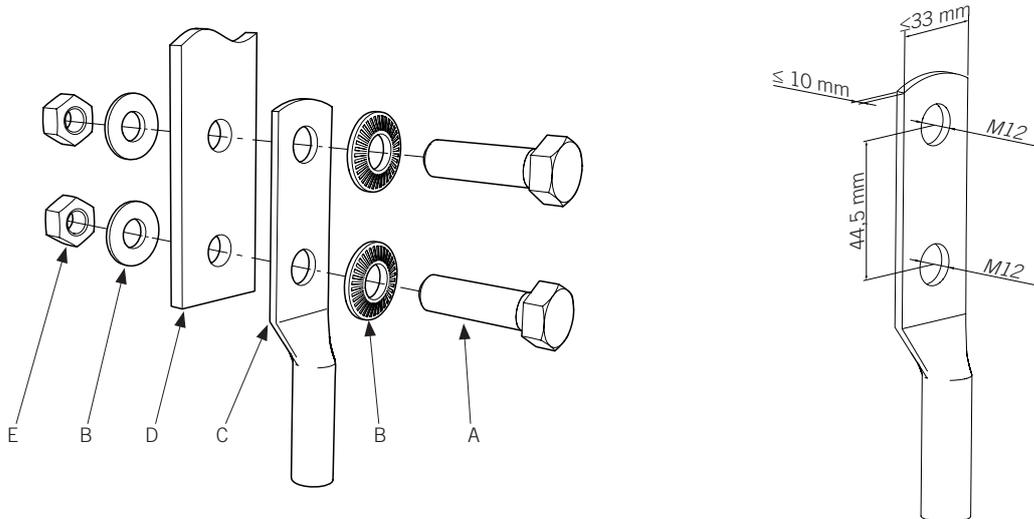
- A. Vite M12 a testa esagonale.
- B. Rondella M12.
- C. Morsetto. Diametro del foro per M12, spessore massimo di 10 mm, ampiezza massima di 33 mm.
- D. Piastra di connessione. Se si usa un terminale con un unico foro si dovrà utilizzare solo il **foro superiore** dei due fori della posizione di collegamento della piastra.
- E. Dado M12.

### Collegamento cavi DC tramite due terminali con un solo foro



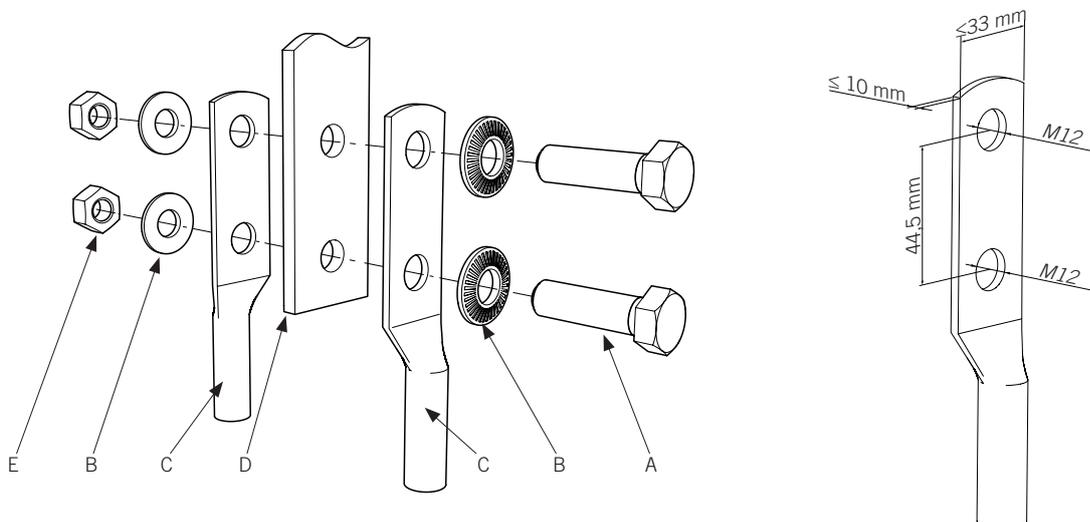
- A. Vite M12 a testa esagonale.
- B. Rondella M12.
- C. Morsetto. Diametro del foro per M12, spessore massimo di 10 mm, ampiezza massima di 33 mm.
- D. Piastra di connessione. Se si usa un terminale con un unico foro si dovrà utilizzare solo il **foro superiore** dei due fori della posizione di collegamento della piastra.
- E. Dado M12.

**Collegamento cavi DC tramite terminale con due fori**



- A. Vite M12 a testa esagonale.
- B. Rondella M12.
- C. Morsetto. Diametro del foro per M12, spessore massimo di 10 mm, ampiezza massima di 33 mm, distanza verticale tra i fori di 44,5 mm.
- D. Piastra di connessione.
- E. Dado M12.

**Collegamento cavi DC tramite due terminali con due fori**



- A. Vite M12 a testa esagonale.
- B. Rondella M12.
- C. Morsetto. Diametro del foro per M12, spessore massimo di 10 mm, ampiezza massima di 33 mm, distanza verticale tra i fori di 44,5 mm.
- D. Piastra di connessione.
- E. Dado M12.

## 9.4.2. Procedura di collegamento DC

### ⚠ PERICOLO

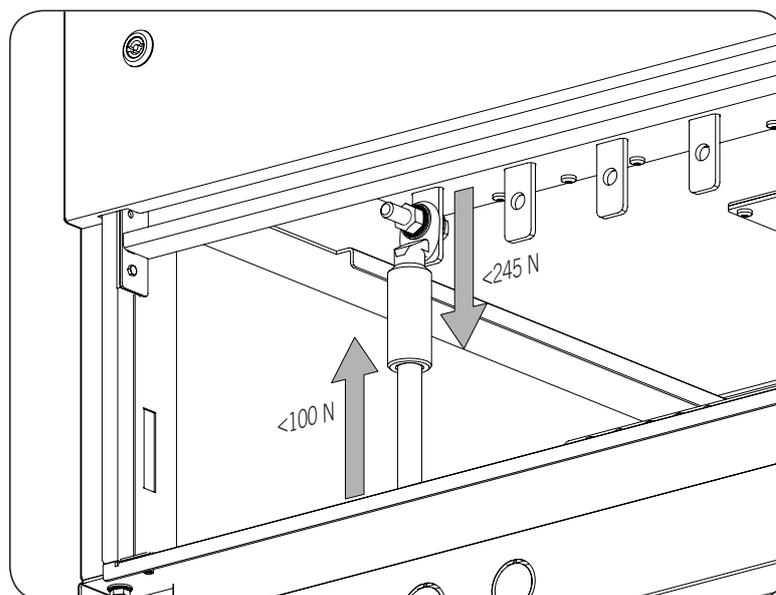
La collegamento inverso di DC ha conseguenze fatali sul dispositivo e potrebbe provocare lesioni gravi alle persone presenti nella zona circostante.

Rispettare i collegamenti mostrati nelle figure, tenendo conto della polarità.

### ⚠ ATTENZIONE

Nei collegamenti DC, è necessario che le forze prodotte dal cablaggio non deformino le barre. Nella figura seguente sono mostrati i limiti massimi verticali.

Dovranno essere installati i sistemi necessari per garantire il rispetto di questo requisito. Ingeteam declina qualsiasi responsabilità per le conseguenze provocate dall'inosservanza di questo avviso.

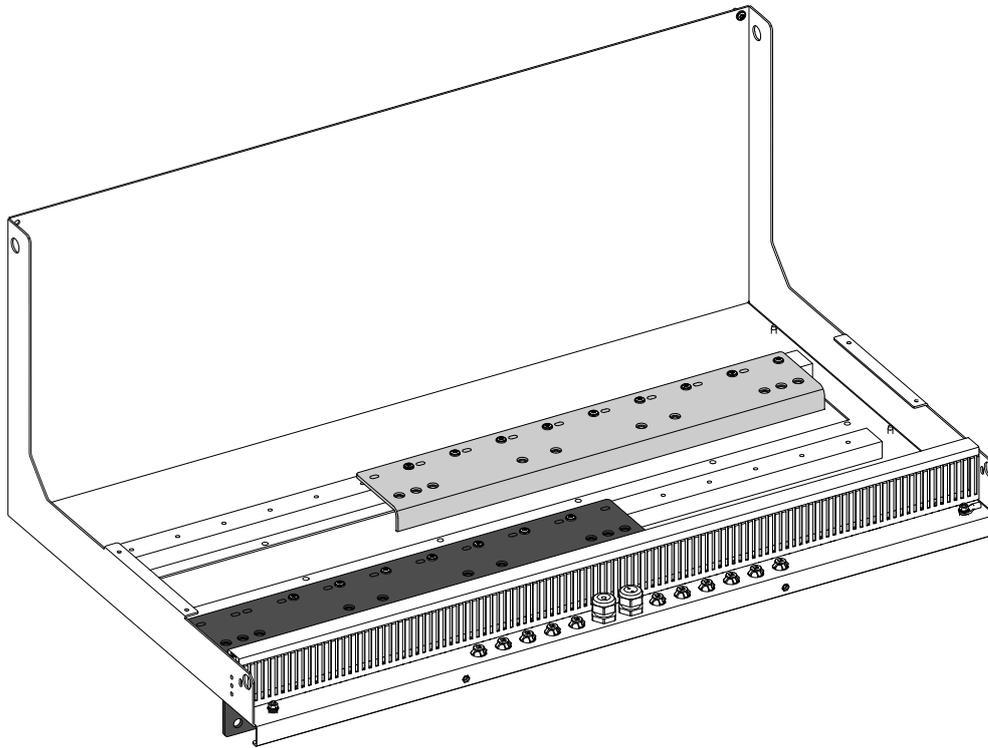


Per collegare il cablaggio DC, eseguire le operazioni indicate di seguito:

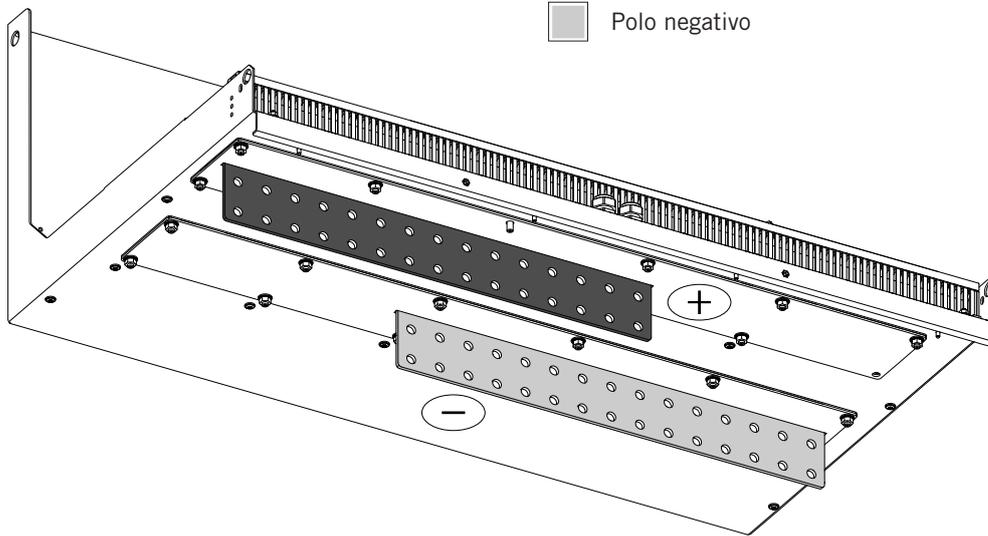
1. Accedere all'allacciamento DC rimuovendo il pannello o i pannelli.
2. Se il dispositivo è dotato di fusibili dell'allacciamento DC, assicurarsi che questi ultimi non siano installato sulle basi. In caso contrario, ritirarli (v. "9.5. Connessione/disconnessione dei fusibili DC").
3. Pelare il cavo in base alla misura del morsetto da utilizzare.
4. Collegare il morsetto al cavo.
5. Pulire le superfici di contatto sia sul morsetto che sulla barra di connessione con uno straccio pulito e alcol etilico.
6. Collegare il terminale alla piastra di collegamento mediante le viti e rondelle fornite da Ingeteam alla consegna, rispettare la coppia di serraggio e le polarità indicate nei punti seguenti di questo capitolo, in funzione dei fusibili installati (v. figure più avanti).
7. Controllare la polarità delle stringhe collegate all'inverter. Qualora la polarità non sia corretta, correggerla. Collegare una stringa con polarità errata e azionare il dispositivo può causare danni irreversibili al dispositivo.
8. Se il dispositivo è dotato di fusibili, installarli sulle rispettive basi (v. "9.5. Connessione/disconnessione dei fusibili DC").
9. Rimontare il pannello o i pannelli.

**Dispositivi senza fusibili**

Per effettuare il collegamento DC rispettare le polarità indicate nella figura seguente:

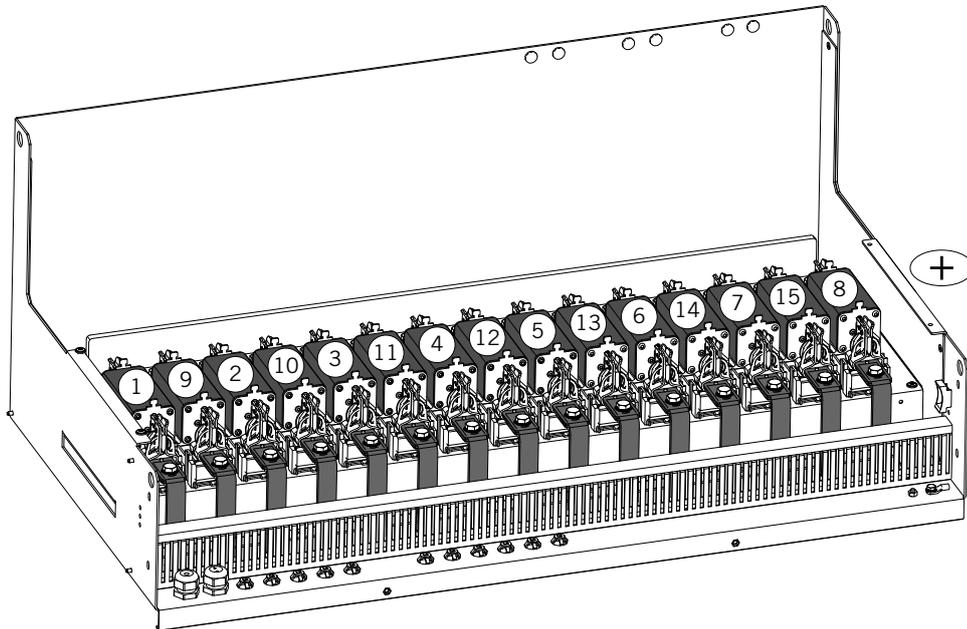


- Polo positivo
- Polo negativo



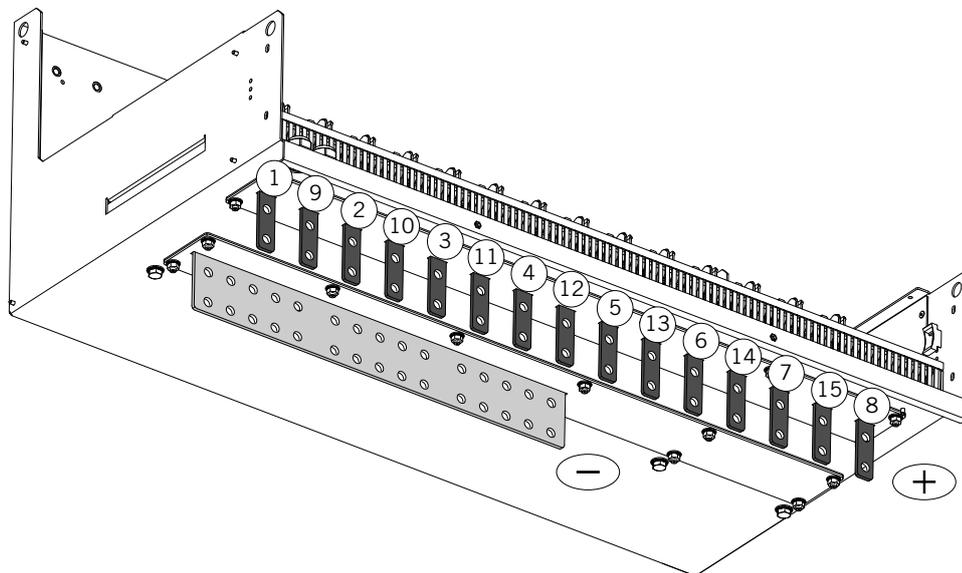
### Dispositivi con fusibili sul polo positivo

Per effettuare il collegamento DC rispettare le polarità e l'ordine delle piastre di collegamento indicate nella figura seguente:



■ Polo positivo

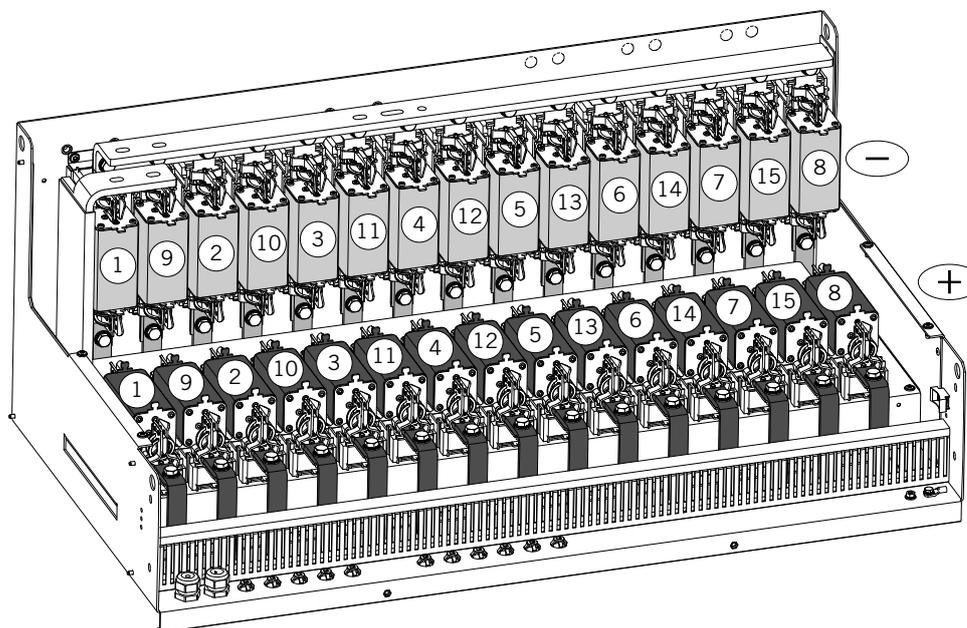
■ Polo negativo



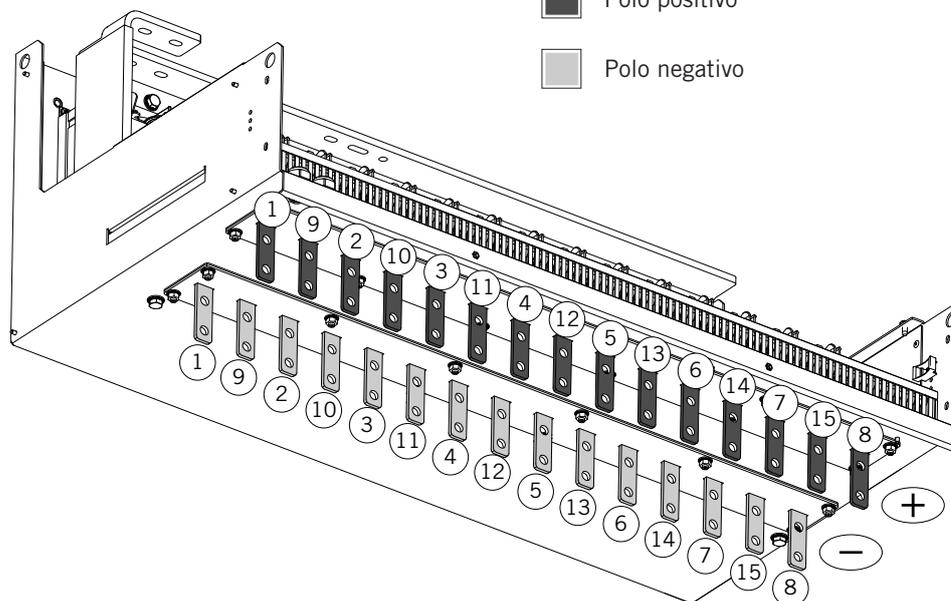
Il numero di fusibili e collegamenti varia in funzione della configurazione scelta.

**Dispositivi con fusibili sui polo positivo e negativo**

Per effettuare il collegamento DC rispettare le polarità e l'ordine delle piastre di collegamento indicate nella figura seguente:



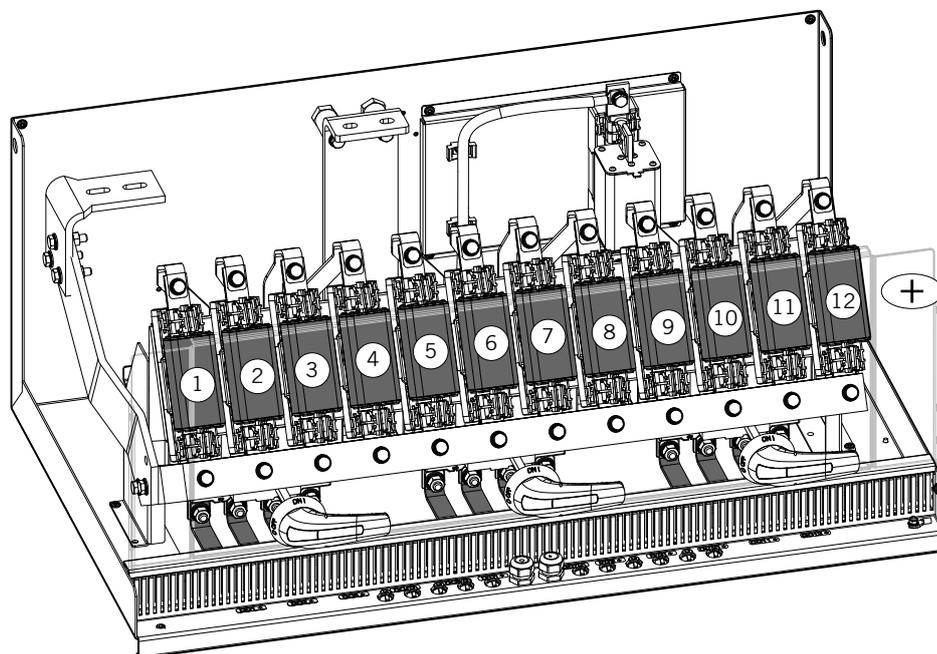
- Polo positivo
- Polo negativo



Il numero di fusibili e collegamenti varia in funzione della configurazione scelta.

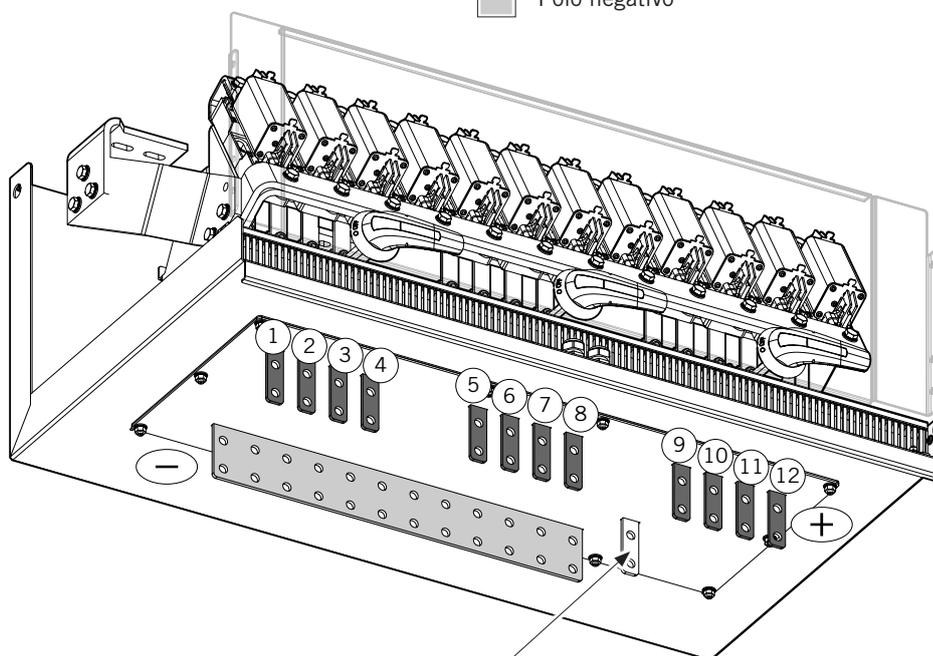
### Dispositivi con *Integrated DC combiner box* con fusibili sul polo positivo

Per effettuare il collegamento DC rispettare le polarità e l'ordine delle piastre di collegamento indicate nella figura seguente:



■ Polo positivo

■ Polo negativo



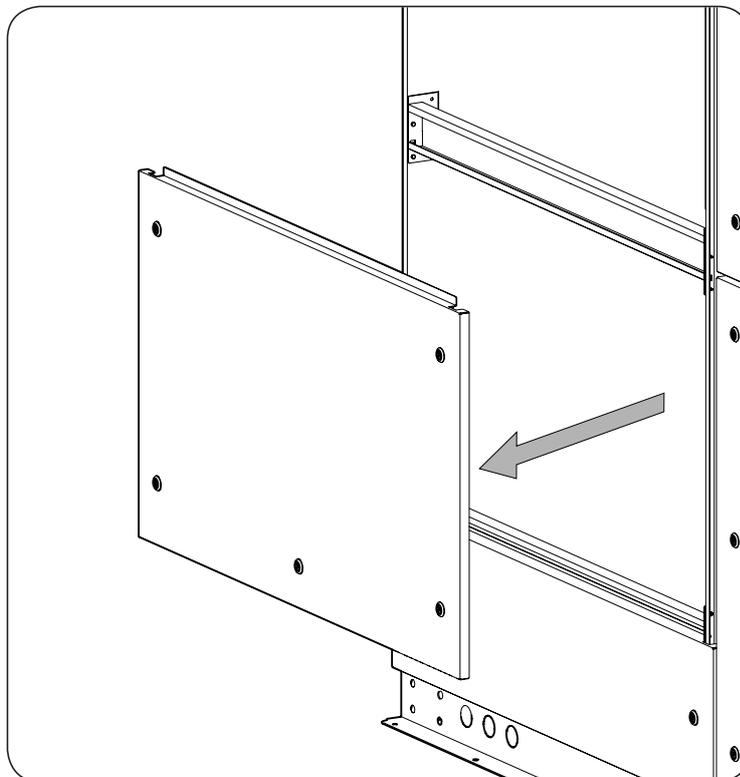
Barra di connessione per i casi di diversi inverter collegati allo stesso avvolgimento (v. "10.2. Dispositivi collegati allo stesso avvolgimento del trasformatore")

Il numero di fusibili e collegamenti varia in funzione della configurazione scelta.

## 9.5. Connessione/disconnessione dei fusibili DC

Una volta terminata la connessione dei cavi, collegare i fusibili DC. Per installarli seguire l'ordine seguente:

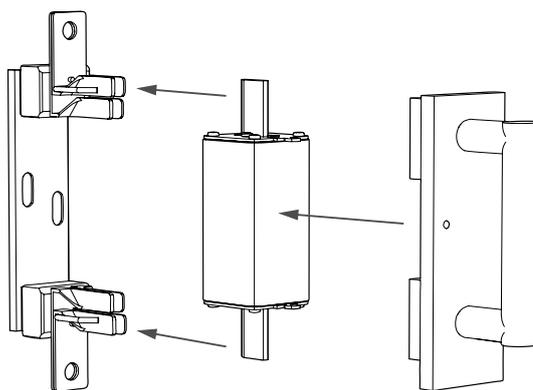
1. Aprire lo sportello del modulo di allacciamento DCAC.
2. Rimuovere il coperchio medio frontale.



### **ATTENZIONE**

Per installare i fusibili sulle rispettive basi, impiegare l'apposito utensile per l'installazione e la disinstallazione.

3. Inserire le guide del fusibile nelle guide dell'utensile, quindi inserire il fusibile nell'apposita base assicurandosi di inserirlo completamente.



4. Dopo averlo installato, estrarre l'utensile.
5. Chiudere l'involucro.

Per disinstallare i fusibili, procedere in sequenza opposta.

## 10. Collegamento del kit di messa a terra dell'impianto fotovoltaico (optional)

### **i** INFORMAZIONI

Per localizzare i vari elementi menzionati di seguito, consultare il paragrafo "2.6. Ubicazione dei componenti".

Prima di operare sul dispositivo, leggere attentamente quando indicato in "Importanti condizioni di sicurezza" e, in particolare, le informazioni sulla sicurezza.

Questo kit permette di mettere a terra il polo negativo del campo fotovoltaico secondo la tecnologia impiegata o la normativa applicabile. La messa a terra del campo fotovoltaico si effettua mediante un dispositivo che controlla costantemente la corrente a terra del polo collegato a terra.

L'apparecchiatura supervisiona lo stato di questo dispositivo e passa allo stato di arresto nel caso in cui rileva una corrente a terra maggiore di 10 mA/kVA.

Se gli inverter vengono collegati a avvolgimenti indipendenti anche ogni messa a terra sarà indipendente (configurazione di serie). La messa a terra degli inverter collegati allo stesso avvolgimento del trasformatore deve essere unica e comune, altrimenti potrebbe esserci circolazione di corrente tra le varie, pertanto sarà necessario effettuare un altro cablaggio.

Di seguito sono spiegati i diversi tipi di collegamento.

### 10.1. Dispositivi collegati a avvolgimenti indipendenti del trasformatore

Se uno o più inverter sono collegati ad avvolgimenti indipendenti (isolati galvanicamente tra loro) anche la loro messa a terra deve essere indipendente, pertanto non sarà necessario effettuare nessun cablaggio supplementare tra i dispositivi.

### 10.2. Dispositivi collegati allo stesso avvolgimento del trasformatore

Per effettuare questa messa a terra è necessario che uno degli inverter collegati all'avvolgimento del trasformatore disponga del kit per la messa a terra (-TSGND).

Per effettuare un'unica messa a terra, è necessario unire i poli collegati a terra di tutti gli inverter e metterli a terra in un punto comune.

Il collegamento tra i poli messi a terra degli inverter deve essere realizzato con un cavo in rame o alluminio di misura compresa tra 35 mm<sup>2</sup> e 50 mm<sup>2</sup> e almeno 1500 V di isolamento (non fornito da Ingeteam) e fusibili (forniti da Ingeteam). La funzione di questi fusibili non è quella di proteggere la messa a terra ma di permettere all'installatore di isolare facilmente i dispositivi per effettuare i lavori di manutenzione.

Quando sono in funzione, gli inverter si comportano come unità completamente indipendenti.

Sono possibili due casi:

- Due dispositivi collegati allo stesso avvolgimento del trasformatore.
- Tre dispositivi collegati allo stesso avvolgimento del trasformatore.

#### 10.2.1. Due dispositivi collegati allo stesso avvolgimento del trasformatore

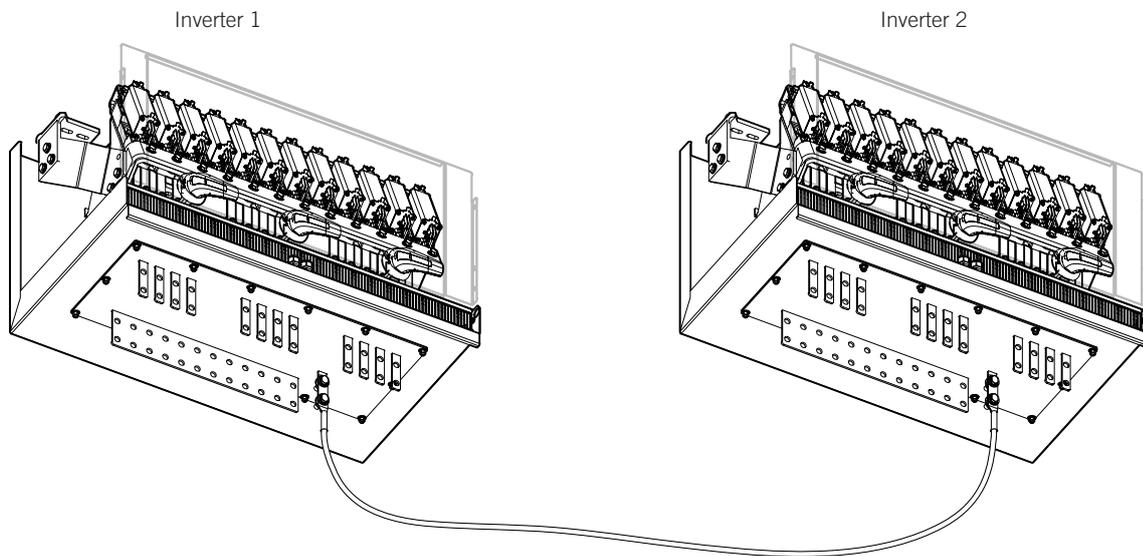
Se si collegano due dispositivi allo stesso avvolgimento del trasformatore, la messa a terra del sistema deve essere unica e comune, altrimenti potrebbe circolare corrente tra le varie messe a terra.

Ciascun inverter sarà dotato dei seguenti elementi per la configurazione:

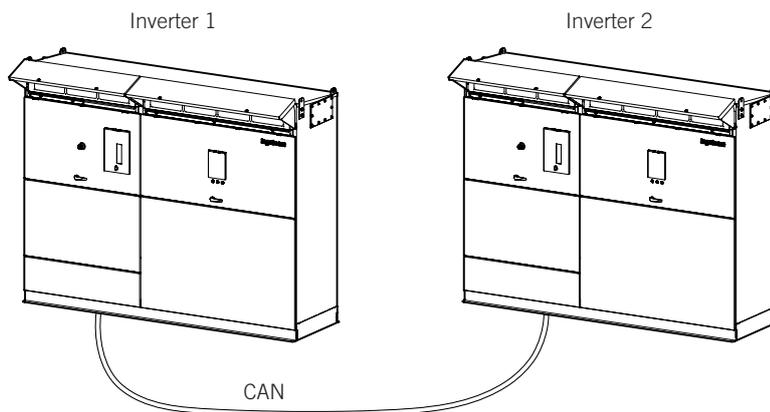
- Un ingresso indipendente con fusibile da 1500 V per unire i poli collegati a terra.
- Un cavo di comunicazione CAN per il collegamento delle comunicazioni dei due inverter

Dopo aver installato i dispositivi, si dovrà procedere a effettuare i seguenti collegamenti:

1. Unire il polo di terra di entrambi i dispositivi mediante un cavo con una sezione di 35 mm<sup>2</sup> e 1000/1500 V di isolamento. Per l'unione possono essere utilizzati gli appositi pressacavi previsti alla base del dispositivo.

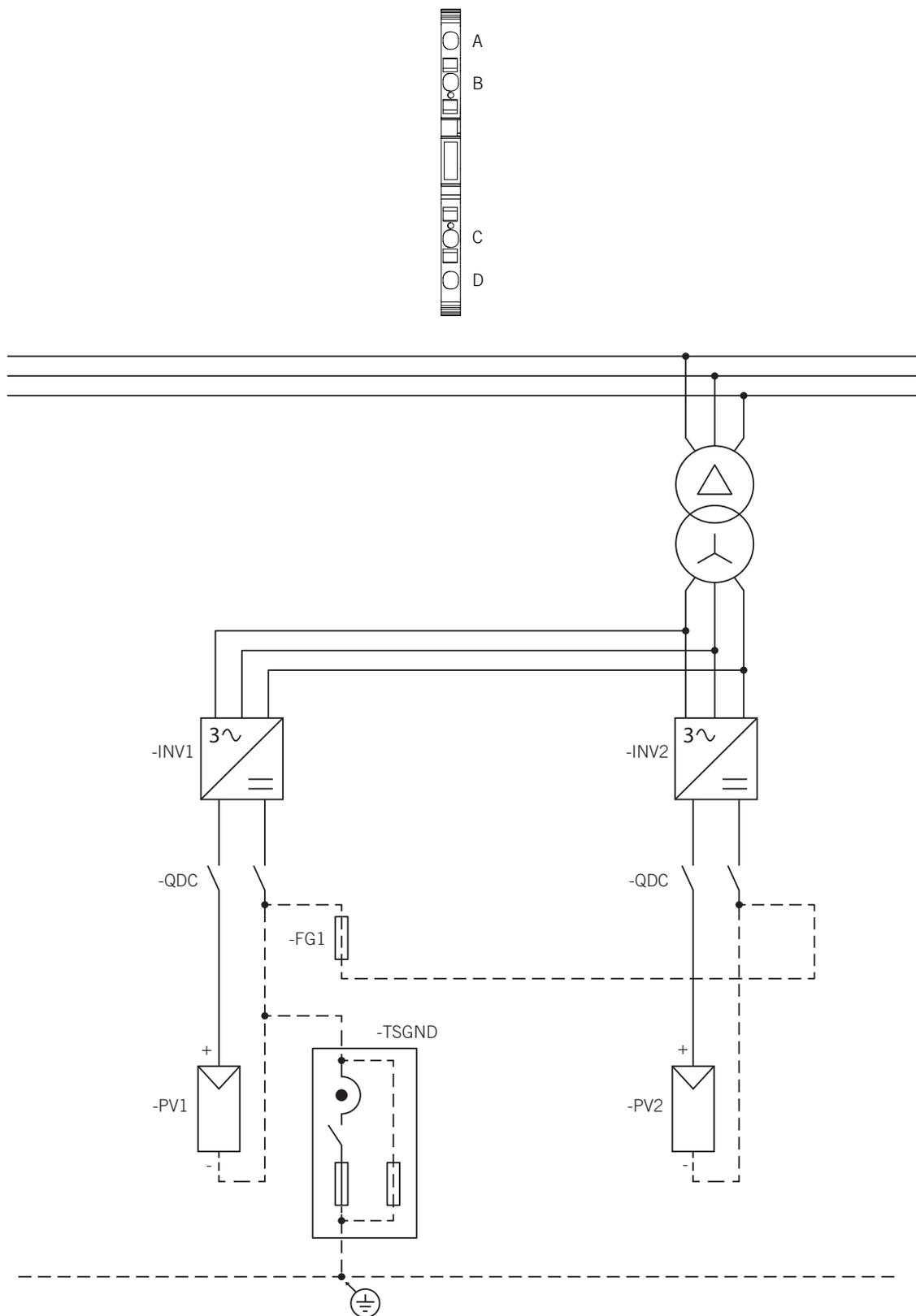


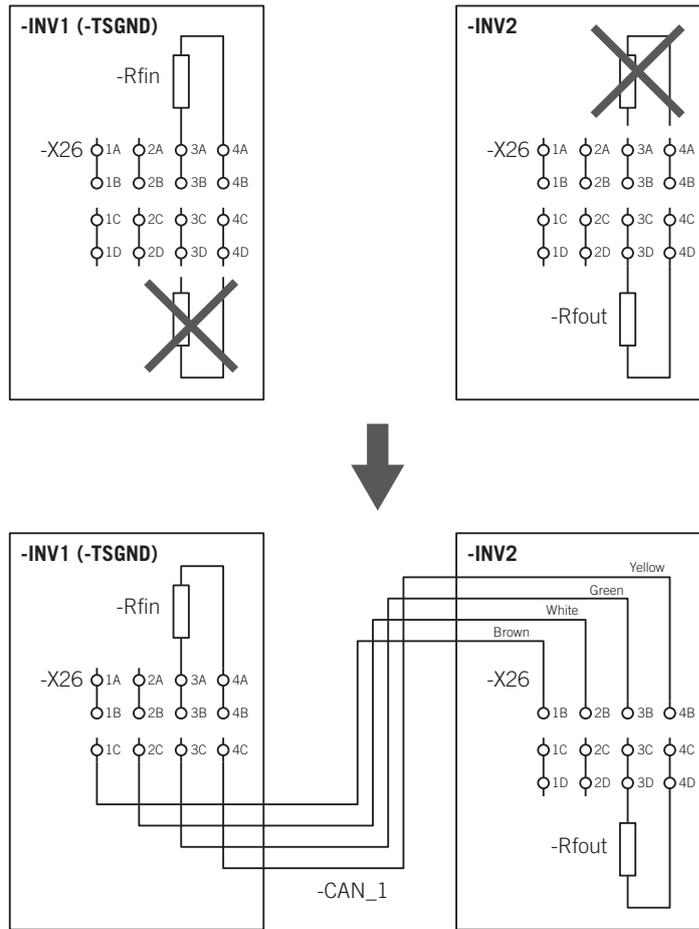
2. Collegare i bus di comunicazione CAN di entrambi gli inverter usando il cavo fornito in dotazione. Il collegamento dei bus di comunicazione deve essere effettuato nel modo seguente:



Nell'inverter dotato del kit di messa a terra (-TSGND), eliminare la resistenza di fine linea che esiste nel cablaggio tra -X26.3D e -X26.4D e collegare il tubo CAN usando il codice colori descritto nello schema -X26.1C, -X26.2C, -X26.3C, -X26.4C.

Nell'altro inverter, eliminare la resistenza di fine linea che esiste nel cablaggio tra -X26.3A e -X26.4A e collegare l'altra estremità del tubo CAN usando il codice colori descritto nello schema a -X26.1B, -X26.2B, -X26.3B, -X26.4B.





### 10.2.2. Tre dispositivi collegati allo stesso avvolgimento del trasformatore

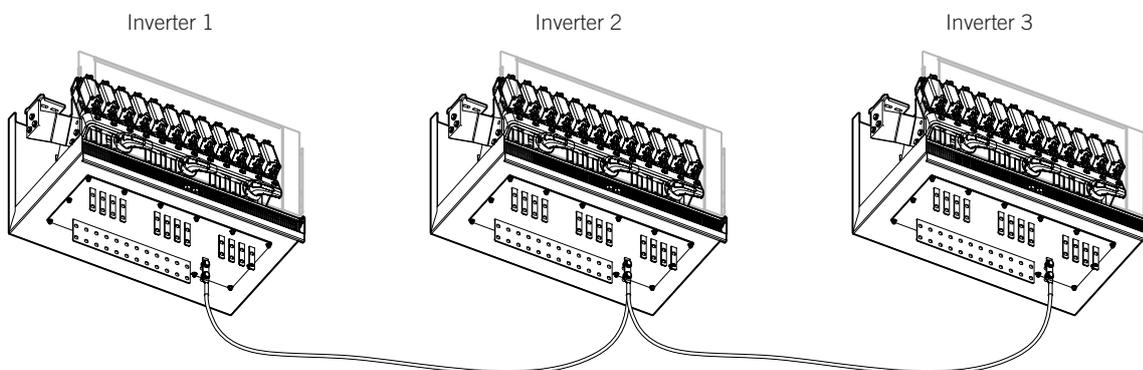
Se si collegano tre dispositivi allo stesso avvolgimento del trasformatore, la messa a terra del sistema deve essere unica e comune, altrimenti potrebbe circolare corrente tra le varie messe a terra.

Ciascun inverter sarà dotato dei seguenti elementi per la configurazione:

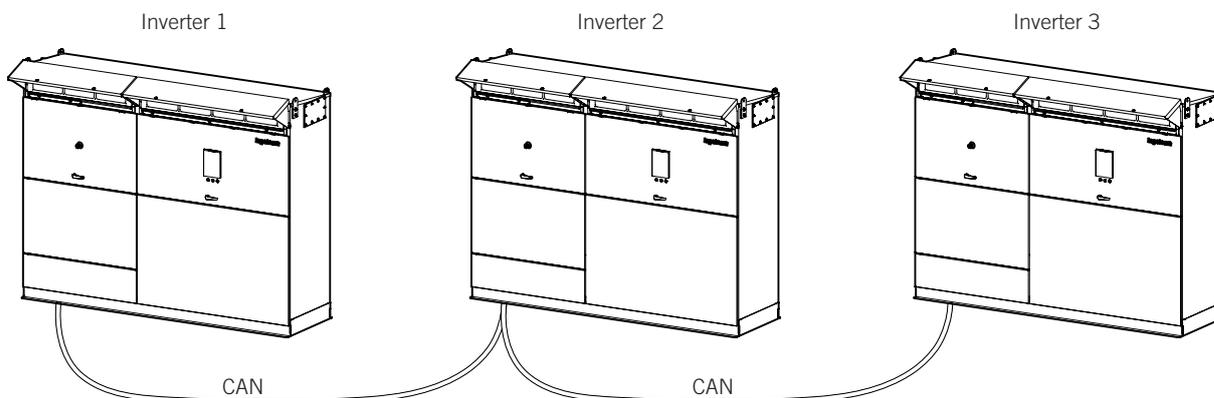
- Un ingresso indipendente con fusibile da 1500 V per unire i poli collegati a terra.
- Un cavo di comunicazione CAN per unire le comunicazioni degli inverter.

Dopo aver installato i dispositivi, si dovrà procedere a effettuare i seguenti collegamenti:

1. Collegare il polo di terra dei tre dispositivi mediante cavi di 35 mm<sup>2</sup> di sezione e 1000/1500 V di isolamento. Per l'unione possono essere utilizzati gli appositi pressacavi previsti alla base del dispositivo.



2. Collegare i bus di comunicazione CAN degli inverter usando il cavo fornito in dotazione. Il collegamento dei bus di comunicazione deve essere effettuato nel modo seguente:

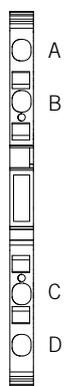


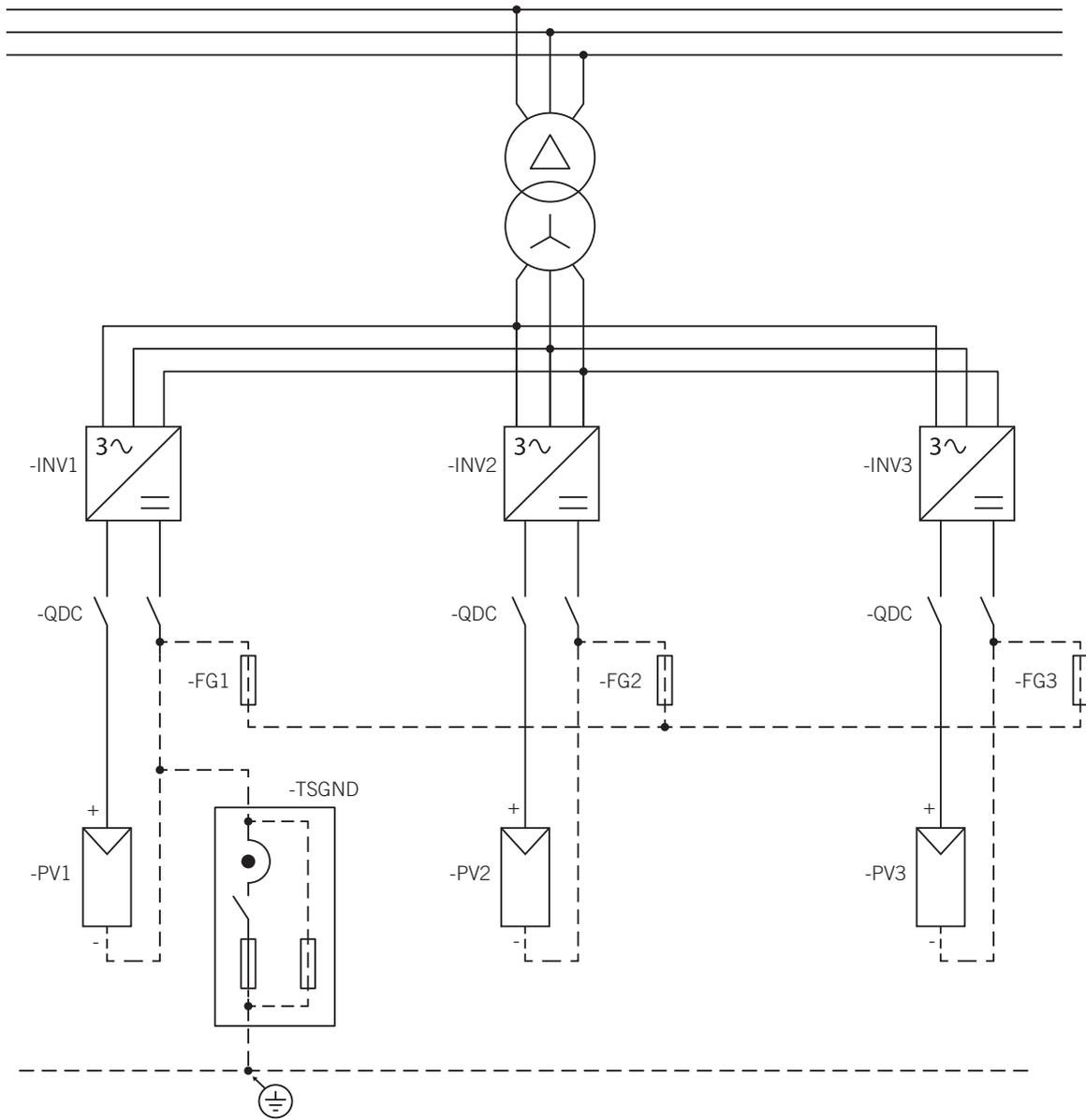
Nell'inverter dotato del kit -TSGND, eliminare la resistenza di fine linea che esiste nel cablaggio tra -X26.3D e -X26.4D e collegare il tubo CAN usando il codice colori descritto nello schema -X26.1C, -X26.2C, -X26.3C, -X26.4C.

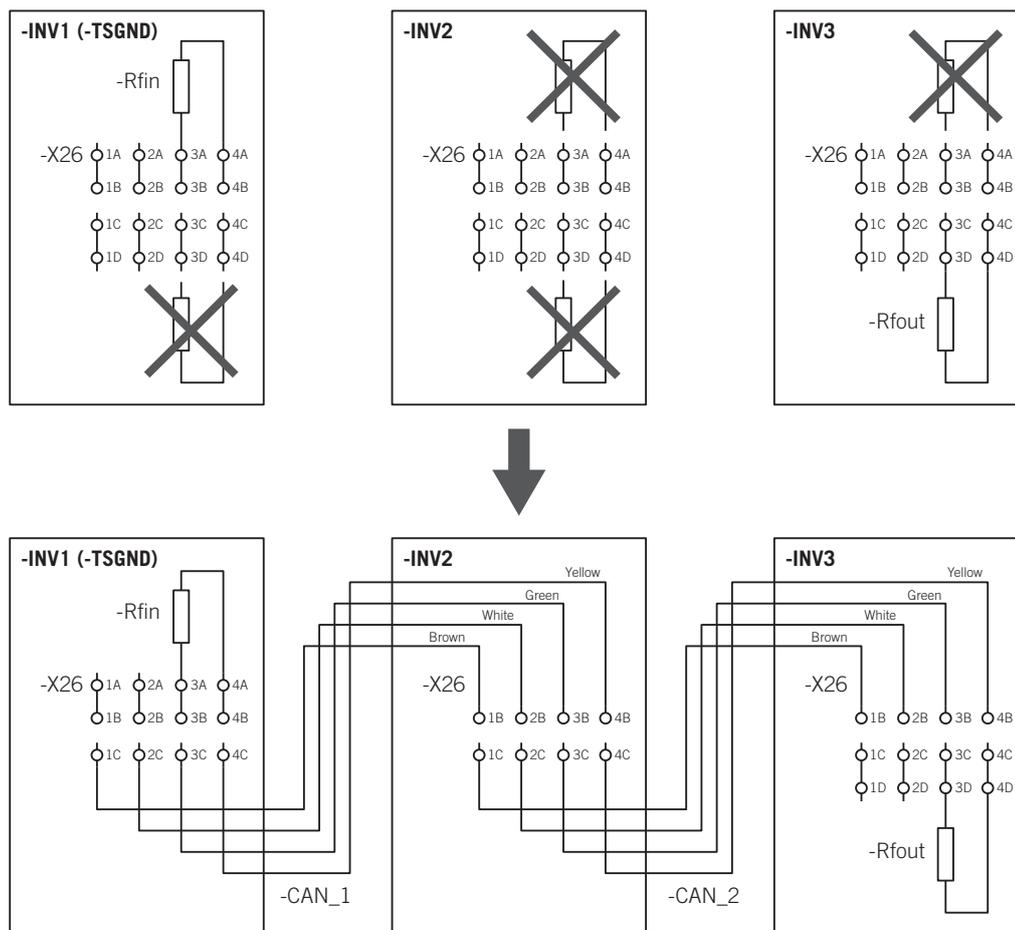
Nel secondo inverter, eliminare la resistenza di fine linea che esiste nel cablaggio tra -X26.3A e -X26.4A e collegare l'altra estremità del tubo CAN usando il codice colori descritto nello schema a -X26.1B, -X26.2B, -X26.3B, -X26.4B.

Nel secondo inverter, eliminare la resistenza di fine linea che esiste nel cablaggio tra -X26.3D e -X26.4D e collegare un altro tubo di comunicazione CAN usando il codice colori descritto nello schema a -X26.1C, -X26.2C, -X26.3C, -X26.4C.

Nel terzo inverter, collegare l'altra estremità del tubo CAN usando il codice colori descritto nello schema a -X26.1B, -X26.2B, -X26.3B, -X26.4B e eliminare la resistenza di fine linea esistente nel cablaggio tra -X26.3A e -X26.4A.







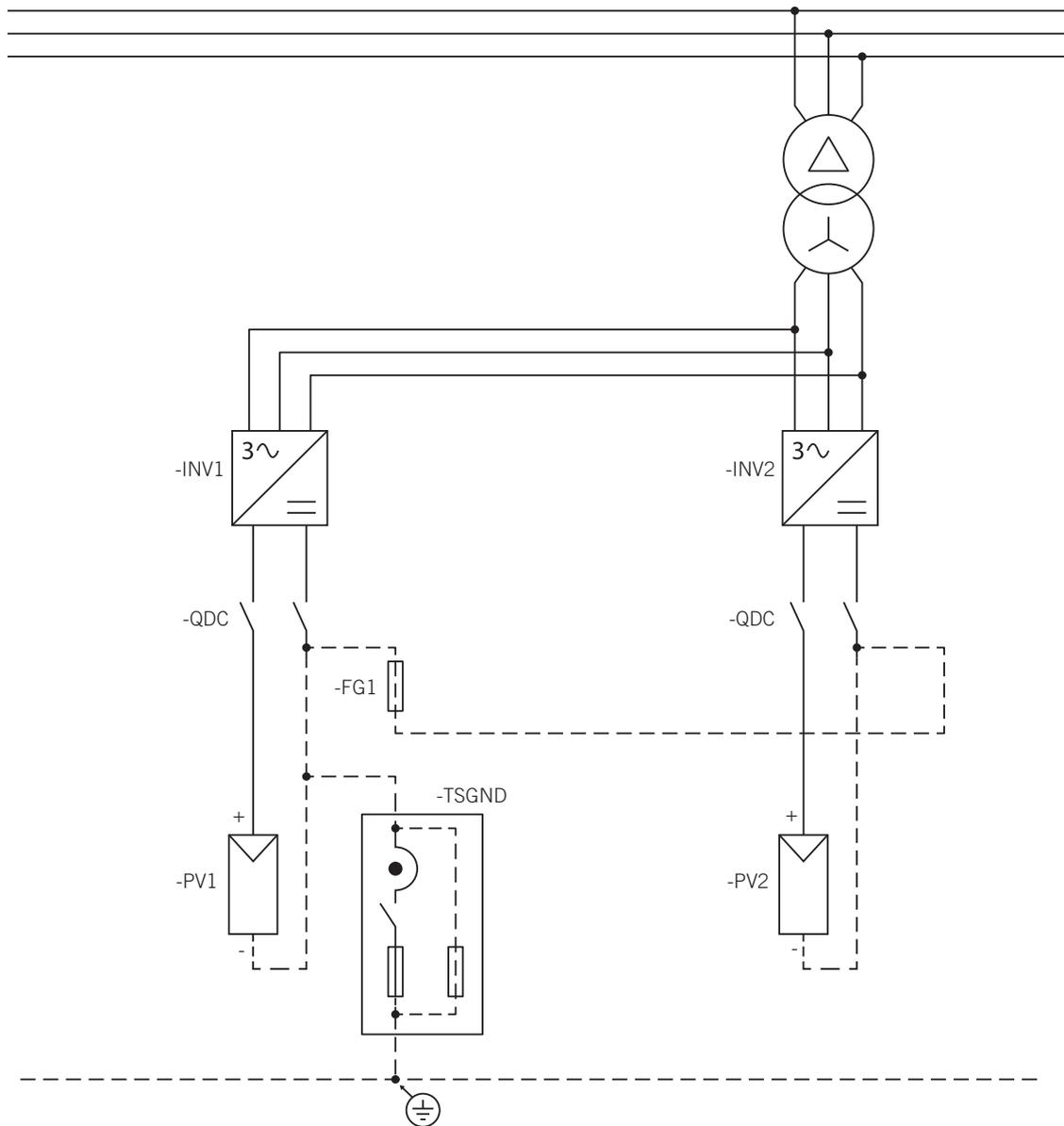
### 10.3. Procedura di intervento su inverter collegati a terra

Lo scopo di questo paragrafo è di fornire informazioni dettagliate sul procedimento da seguire per lavorare in sicurezza sugli inverter messi a terra.

Per le operazioni di manutenzione sugli inverter collegati allo stesso avvolgimento del trasformatore si consiglia di considerare i due elementi come un unico dispositivo, sarà necessario perciò disattivarli entrambi e garantire che non presentino tensione al loro interno.

Quando sono in funzione, gli inverter si comportano come unità completamente indipendenti.

Nello schema seguente sono riportati un inverter con -TSGND e un inverter senza -TSGND in un sistema di due inverter contro un unico trasformatore:



Il procedimento per gli inverter dotati di scheda -TSGND è diverso rispetto a quello per inverter senza scheda -TSGND. Seguire le indicazioni fornite qui di seguito per ciascun caso.

Sarà fatta inoltre anche un'ulteriore distinzione tra le operazioni a monte e a valle del sezionatore.

### 10.3.1. Inverter con scheda -TSGND

**⚠ PERICOLO**

Tutte le operazioni descritte qui di seguito dovranno essere eseguite rispettando sempre e senza eccezioni le cinque regole d'oro.

#### Operazioni a monte del sezionatore DC (lato inverter)

Il dispositivo con scheda -TSGND è quello che effettua la messa a terra dell'intero sistema, pertanto se esso viene disattivato il sistema rimane temporaneamente senza messa a terra. Per questo motivo, prima di arrestare l'inverter

con la scheda -TSGND per effettuare le operazioni pertinenti, si consiglia di disattivare dal display anche gli altri dispositivi collegati allo stesso avvolgimento del trasformatore (nel caso ce ne siano).

Se essi non vengono disattivati mediante il display si disattiveranno nel momento in cui viene eliminata temporaneamente la messa a terra nell'inverter dotato di scheda -TSGND, perché rileveranno un'anomalia di isolamento nel polo di messa a terra.

Il sezionatore motorizzato dei dispositivi apre sia il polo positivo che quello negativo dell'impianto fotovoltaico, isolando completamente l'inverter. In questo modo, per effettuare qualsiasi intervento a monte del sezionatore sarà necessario seguire i passi descritti nel paragrafo "20. Disconnessione del dispositivo".

### Operazioni a valle del sezionatore DC (lato impianto fotovoltaico)

Per effettuare operazioni a valle del sezionatore bisogna garantire la messa a terra del polo di terra dell'impianto attraverso una messa a terra dura. In questo modo si evita che il collegamento equipotenziale di questo punto subisca le conseguenze della rottura del fusibile di messa a terra in caso di eventuali difetti di isolamento.

Il procedimento corretto è il seguente:

1. Controllare che non ci sia un guasto di isolamento nel campo fotovoltaico. L'esistenza di un guasto di isolamento nel polo dell'inverter non collegato a terra può provocare un cortocircuito durante il collegamento del polo di terra.

#### PERICOLO

L'esistenza di un guasto di isolamento nel polo dell'inverter non collegato a terra può provocare un cortocircuito durante il collegamento del polo di terra.

2. Disattivare tutti gli inverter collegati allo stesso avvolgimento del trasformatore mediante l'arresto manuale (v. "20.2. Arresto dell'inverter mediante display"). È possibile arrestarli anche mediante il pulsante di emergenza a fungo ma non è consigliato dato che l'attivazione del pulsante di emergenza fa scattare anche l'interruttore generale e il sezionatore della corrente continua, il che non è necessario per effettuare le operazioni che si descrivono qui di seguito.
3. Aprire tutte le scatole delle string o di livello 1 collegate all'inverter su cui si va ad intervenire.
4. Collegare una terra portatile provvisoria tra il polo messo a terra del campo fotovoltaico e la messa a terra dell'impianto nell'inverter su cui si sta lavorando (questo collegamento può essere fatto sulla piastra di messa a terra del dispositivo). Per questa operazione bisogna tenere conto che è possibile che ci sia tensione nel polo messo a terra su cui si sta lavorando qualora ci sia stato un guasto di isolamento che abbia provocato la rottura del fusibile di messa a terra o se l'inverter è stato disattivato completamente mediante la scheda -TSGND.
5. Scollegare il dispositivo su cui si va ad operare seguendo i passaggi indicati nel paragrafo "20. Disconnessione del dispositivo".
6. Ritirare le protezioni di policarbonato dell'inverter e verificare che non ci sia tensione in nessuna delle entrate dell'inverter su cui si opererà a valle del sezionatore motorizzato.
7. Estrarre il fusibile che si trova nell'unione dei poli collegati a terra degli inverter (FG.1) nell'inverter su cui si sta lavorando.

La realizzazione di questi passi permette di lavorare sull'inverter in modo sicuro.

Di seguito sono indicate le operazioni necessarie per rienergizzare gli inverter collegati allo stesso avvolgimento del trasformatore.

1. Inserire il fusibile dell'unione dei poli collegati a terra degli inverter (FG.1) nell'inverter su cui si sta operando.
2. Installare le protezioni di policarbonato nell'inverter su cui si sta operando e chiudere la custodia del dispositivo.
3. Disattivare la terra portatile provvisoria tra il polo messo a terra del campo fotovoltaico e la messa a terra dell'impianto nell'inverter su cui si sta lavorando. Per questa operazione bisogna tenere conto che è possibile che ci sia tensione nel polo messo a terra su cui si sta lavorando qualora ci sia stato un guasto di isolamento che abbia provocato la rottura del fusibile di messa a terra.
4. Chiudere tutte le scatole delle string o di livello 1 collegate all'inverter su cui si sta lavorando.

5. Avviare l'inverter su cui si sta operando, seguendo le istruzioni del capitolo "18. Messa in servizio".
6. Avviare tutti gli inverter collegati allo stesso avvolgimento del trasformatore usando il comando "avvio" sul display.

### 10.3.2. Inverter senza scheda -TSGND

#### PERICOLO

Tutte le operazioni descritte qui di seguito dovranno essere eseguite rispettando sempre e senza eccezioni le cinque regole d'oro.

#### Operazioni a monte del sezionatore DC (lato inverter)

Il sezionatore motorizzato dei dispositivi apre sia il polo positivo che quello negativo dell'impianto fotovoltaico, isolando completamente l'inverter. In questo modo, per effettuare qualsiasi intervento a monte del sezionatore sarà necessario seguire i passi descritti nel paragrafo "20. Disconnessione del dispositivo".

#### Operazioni a valle del sezionatore DC (lato impianto fotovoltaico)

Per effettuare operazioni a valle del sezionatore bisogna garantire la messa a terra del polo di terra dell'impianto attraverso una messa a terra dura. In questo modo si evita che il collegamento equipotenziale di questo punto subisca le conseguenze della rottura del fusibile di messa a terra in caso di eventuali difetti di isolamento.

Il procedimento corretto è il seguente:

1. Controllare che non ci sia un guasto di isolamento nel campo fotovoltaico.

#### PERICOLO

L'esistenza di un guasto di isolamento nel polo dell'inverter non collegato a terra può provocare un cortocircuito durante il collegamento del polo di terra.

2. Effettuare l'arresto manuale di tutti gli inverter collegati sullo stesso avvolgimento del trasformatore per tramite il display. (v. "20. Disconnessione del dispositivo") o da remoto mediante comunicazione. È possibile arrestarli anche mediante il pulsante di emergenza a fungo ma non è consigliato dato che l'attivazione del pulsante di emergenza fa scattare anche l'interruttore generale e il sezionatore della corrente continua, il che non è necessario per effettuare le operazioni che si descrivono qui di seguito.
3. Aprire tutte le scatole delle string o di livello 1 collegate all'inverter su cui si va ad intervenire.
4. Collegare una terra portatile provvisoria tra il polo messo a terra del campo fotovoltaico e la messa a terra dell'impianto nell'inverter su cui si sta lavorando (questo collegamento può essere fatto sulla piastra di messa a terra del dispositivo). Per questa operazione bisogna tenere conto che è possibile che ci sia tensione nel polo messo a terra su cui si sta lavorando qualora ci sia stato un guasto di isolamento che abbia provocato la rottura del fusibile di messa a terra.
5. Disattivare il dispositivo su cui si va ad operare seguendo i passaggi indicati nel paragrafo "20. Disconnessione del dispositivo" del manuale d'uso.
6. Ritirare le protezioni di polycarbonato dell'inverter e verificare che non ci sia tensione in nessuna delle entrate dell'inverter su cui si opererà a valle del sezionatore motorizzato.
7. Estrarre il fusibile che si trova nell'unione dei poli collegati a terra degli inverter (FG.1) nell'inverter su cui si sta lavorando.

La realizzazione di questi passi permette di lavorare sull'inverter in modo sicuro.

Di seguito sono indicate le operazioni necessarie per rienergizzare gli inverter collegati allo stesso avvolgimento del trasformatore.

1. Inserire il fusibile dell'unione dei poli collegati a terra degli inverter (FG.1) nell'inverter su cui si sta operando.
2. Installare le protezioni di polycarbonato nell'inverter su cui si sta operando e chiudere la custodia del dispositivo.
3. Disattivare la terra portatile provvisoria tra il polo messo a terra del campo fotovoltaico e la messa a terra dell'impianto nell'inverter su cui si sta lavorando. Per questa operazione bisogna tenere conto che è

possibile che ci sia tensione nel polo messo a terra su cui si sta lavorando qualora ci sia stato un guasto di isolamento che abbia provocato la rottura del fusibile di messa a terra.

4. Chiudere tutte le scatole delle string o di livello 1 collegate all'inverter su cui si sta lavorando.
5. Avviare l'inverter su cui si sta operando, seguendo le istruzioni del capitolo *"18. Messa in servizio"*.

# 11. Collegamento degli elementi ausiliari

## INFORMAZIONI

Se il dispositivo è dotato di fabbrica del *kit per gli elementi ausiliari* non sarà necessario eseguire i collegamenti indicati in questo paragrafo.

Per localizzare i vari elementi menzionati di seguito, consultare il paragrafo *“2.6. Ubicazione dei componenti”*.

Prima di operare sul dispositivo, leggere attentamente quando indicato in *“Importanti condizioni di sicurezza”* e, in particolare, le informazioni sulla sicurezza.

Questi dispositivi dispongono di una presa di corrente alternata per l'alimentazione di certi elementi del dispositivo stesso, come le ventole, le fonti di alimentazione o il sezionatore DC motorizzato.

Tale tensione ausiliaria dovrà essere di 220 V 50/60 Hz tra fase e neutro.

Nel corso di questo capitolo si indicano i requisiti e si spiega la procedura da seguire per collegare il cablaggio degli elementi ausiliari presenti nel dispositivo.

Leggere attentamente le presenti istruzioni prima di avviare la procedura di connessione.

## 11.1. Indicazioni di sicurezza per il collegamento di elementi ausiliari

### PERICOLO

Prima di cominciare le operazioni di connessione, premere l'arresto di emergenza a fungo e tenerlo bloccato fino a quando non sono stati effettuati tutti i collegamenti necessari per il corretto funzionamento.

Assicurarsi che il dispositivo si trovi in assenza di tensione prima di effettuare qualsiasi collegamento. Dopo aver disinserito l'inverter, attendere almeno 10 minuti per consentire ai condensatori interni di scaricarsi completamente.

Dopo aver collegato i cavi degli elementi ausiliari, **non collegare l'alimentazione** prima di aver effettuato tutti gli altri collegamenti e aver chiuso il dispositivo.

Se non viene applicata la coppia di serraggio corretta ai morsetti di collegamento, può presentarsi il rischio di surriscaldamento e incendio.

Utilizzare l'attrezzatura per la protezione individuale indicata in *“Dispositivo di protezione individuale (DPI)”*.

### ATTENZIONE

Al fine di mantenere in buono stato le viti e i dadi del dispositivo è importante verificare che, in caso di filettatura, non vi sia traccia di impurità e trucioli e che venga applicato un lubrificante appropriato.

Ingeteam declina ogni responsabilità per i danni causati da un collegamento non corretto.

## 11.2. Zona di connessione

La morsettiera per il collegamento AC ausiliario è la -XAUX situata sul modulo di allacciamento DCAC.

L'interruttore magnetotermico -Q2 protegge il collegamento AC ausiliario.

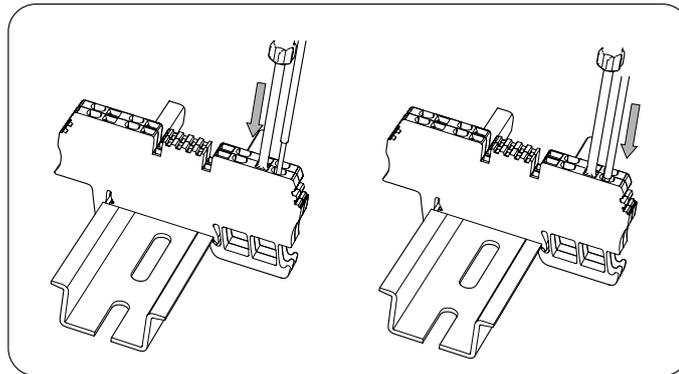
Durante il collegamento, assicurarsi che il magnetotermico -Q2 si trovi su OFF. Per verificarne il corretto funzionamento, riposizionarlo su ON. Così facendo, il display si illuminerà e si accenderà l'elettronica di ogni inverter. Da questo momento, è possibile comunicare con l'inverter.

## 11.3. Requisiti del cablaggio per il collegamento degli elementi ausiliari

La sezione dei cavi per gli elementi ausiliari deve essere di 4 mm<sup>2</sup>.

## 11.4. Procedura di collegamento degli elementi ausiliari

1. Per la posizione di accesso dei cavi verso l'interno del dispositivo consultare il paragrafo "2.18. Descrizione degli accessi dei cavi".
2. Pelare i cavi.
3. Crimpare puntali idonei alla sezione del cavo utilizzato.
4. Aprire il morsetto. I morsetti impiegati su questa morsettiera sono morsetti a gabbia. Per introdurre il cavo nella posizione desiderata, premerlo aiutandosi con un cacciavite piatto e introdurlo; quindi ritirare il cacciavite. La fase dovrà essere collegata in -XAUX.1 e il neutro in -XAUX.2.



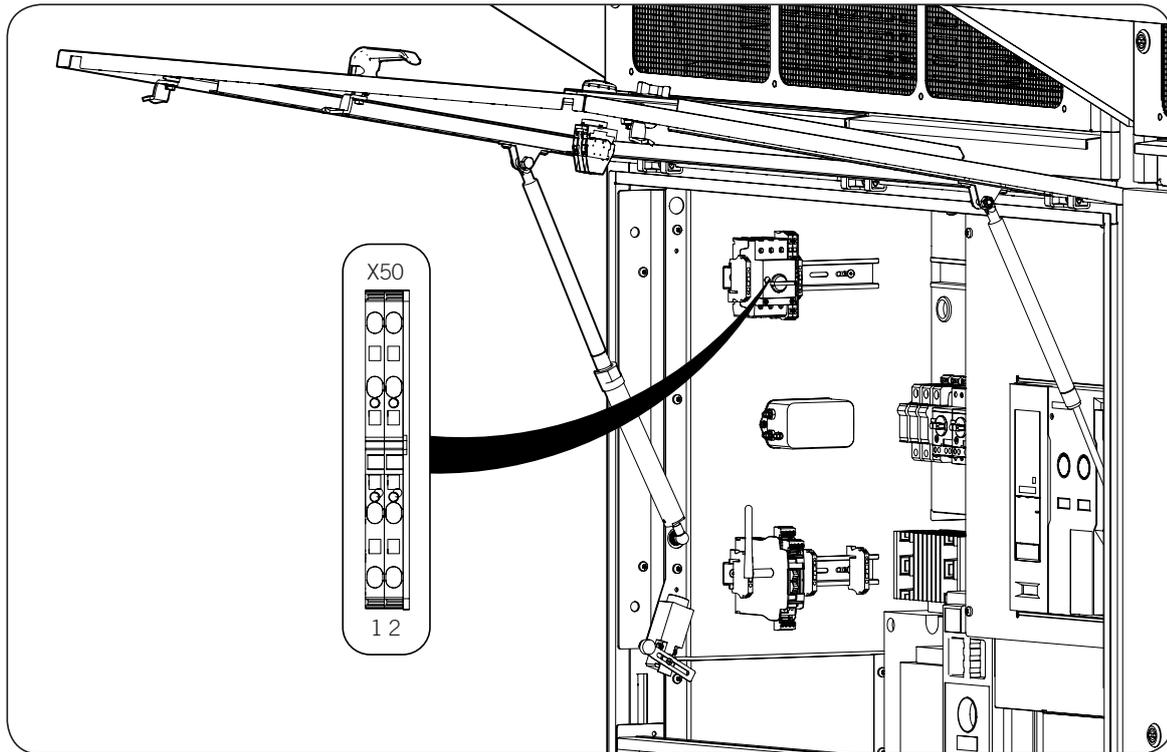
## 11.5. Connessione di un servizio di alimentazione esterno

Per evitare che eventuali malfunzionamenti dell'alimentazione ausiliaria impediscano l'attivazione del sezionatore Qdc, si consiglia di installare un sistema di alimentazione esterno.

Il sistema di alimentazione esterno deve avere le seguenti caratteristiche:

Requisiti del sistema di alimentazione ausiliario	
Tensione	230 Vac
Frequenza	50 / 60 Hz
Potenza	≥ 3500 W

Questo sistema dovrà essere connesso ai morsetti -X50 del modulo di allacciamento DCAC.



Per eseguire correttamente la connessione, rispettare le indicazioni indicate nella figura seguente:

Connessione del sistema di alimentazione ausiliario	
-X50.1	Fase
-X50.2	Neutro

Il consumo di questo ingresso durerà al massimo 20 secondi se è necessario aprire il sezionatore DC senza tensione degli ausiliari.

## 12. Connessione degli accessori per la comunicazione

Questo capitolo spiega la procedura da seguire per collegare gli accessori di comunicazione nel dispositivo.

Questi dispositivi dispongono di diverse vie per la comunicazione:

- Ethernet (di serie).
- 3G.

### INFORMAZIONI

Per localizzare i vari elementi menzionati di seguito, consultare il paragrafo *“2.6. Ubicazione dei componenti”*.

Prima di operare sul dispositivo, leggere attentamente quando indicato in *“Importanti condizioni di sicurezza”* e, in particolare, le informazioni sulla sicurezza.

Per ulteriori informazioni, consultare il manuale relativo agli accessori di comunicazione.

Leggere attentamente le presenti istruzioni prima di avviare la procedura di connessione.

### 12.1. Indicazioni di sicurezza per la connessione degli accessori per la comunicazione

#### PERICOLO

Prima di cominciare le operazioni di connessione, premere l'arresto di emergenza a fungo e tenerlo bloccato fino a quando non sono stati effettuati tutti i collegamenti necessari per il corretto funzionamento.

Assicurarsi che il dispositivo si trovi in assenza di tensione prima di effettuare qualsiasi collegamento. Dopo aver disinserito l'inverter, attendere almeno 10 minuti per consentire ai condensatori interni di scaricarsi completamente.

Dopo aver collegato gli accessori di comunicazione **non inserire la tensione** prima di aver realizzato tutti gli altri collegamenti e di aver chiuso il dispositivo.

Se non viene applicata la coppia di serraggio corretta ai morsetti di collegamento, può presentarsi il rischio di surriscaldamento e incendio.

Utilizzare l'attrezzatura per la protezione individuale indicata in *“Dispositivo di protezione individuale (DPI)”*.

#### ATTENZIONE

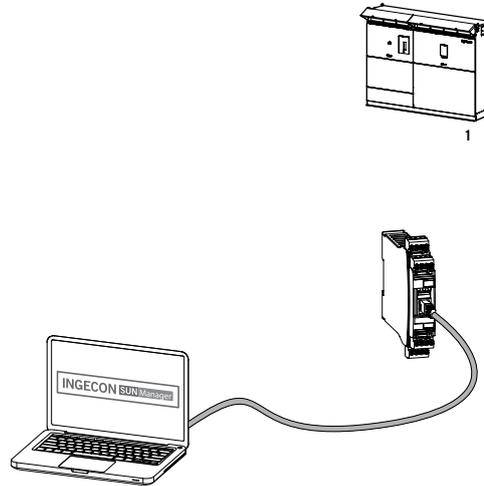
Al fine di mantenere in buono stato le viti e i dadi del dispositivo è importante verificare che, in caso di filettatura, non vi sia traccia di impurità e trucioli e che venga applicato un lubrificante appropriato.

Ingeteam declina ogni responsabilità per i danni causati da un collegamento non corretto.

## 12.2. Comunicazione via Ethernet

Gli inverter sono dotati di un hardware di serie per la comunicazione via Ethernet situato nella parte laterale della plancia di montaggio superiore del modulo di allacciamento DCAC.

L'hardware permette di collegare uno o più inverter a un computer. A continuazione si riporta lo schema di collegamento di uno o più dispositivi ad un computer via Ethernet.

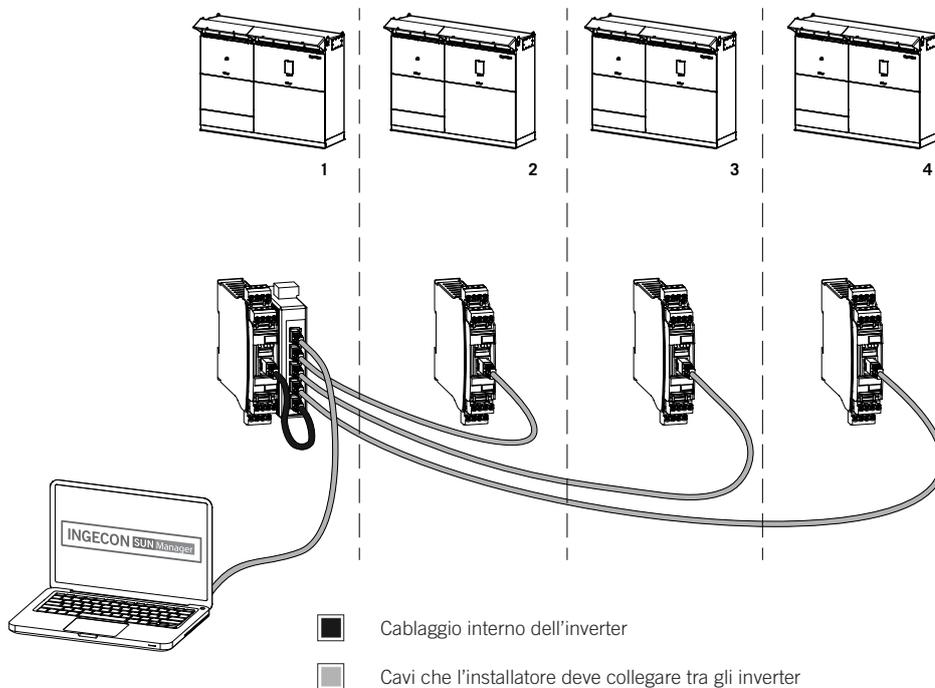


Collegamento di un inverter

### **i** INFORMAZIONI

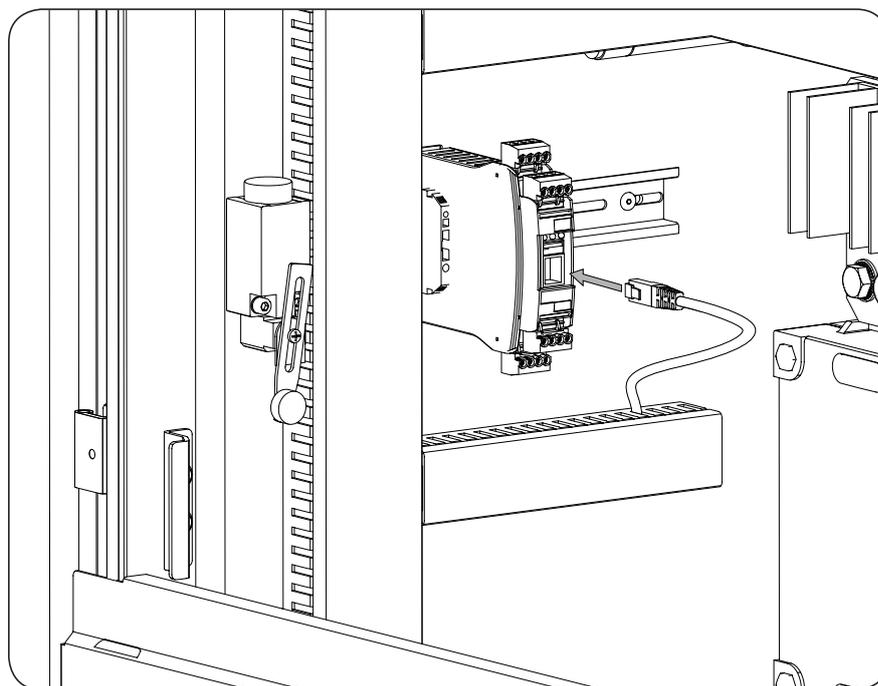
Per il controllo dell'impianto collegarsi tramite la porta A. Se si incorpora il kit di Monitoraggio delle correnti di ingresso DC, il collegamento delle comunicazioni di tale kit avverrà nella porta B.

Per poter collegare diversi inverter è necessario installare uno switch. Lo switch è offerto dalla Ingeteam come optional, su richiesta previa alla consegna.



Collegamento di vari inverter

Dopo aver collegato i cavi per l'Ethernet, portarli attraverso le canaline presenti nel dispositivo fino ai relativi accessori dei cavi (si veda la figura seguente e quanto riportato in "2.18. Descrizione degli accessi dei cavi").



L'hardware di comunicazione permette la configurazione di due interfacce Ethernet con due diversi indirizzi IP per lo stesso inverter.

#### **i INFORMAZIONI**

Le due interfacce di rete sono: *Ethernet Interface Primary* e *Ethernet Interface Secondary*.

Per configurarle bisogna accedere alla scheda *Ethernet* del menu principale del sito web.

L'*Ethernet Interface Primary* è destinata al controllo dell'inverter in tempo reale. A tale scopo, la comunicazione con il controllo dell'impianto o il PPC deve essere stabilita con l'indirizzo IP configurato in questa interfaccia di rete.

L'*Ethernet Interface Secondary* è destinata al monitoraggio dell'inverter e dei suoi dispositivi interni. Per questo, il sistema Scada dell'impianto o qualsiasi altro sistema di monitoraggio deve stabilire la comunicazione con l'indirizzo IP configurato in questa interfaccia di rete.

A continuazione si indica, inoltre, la configurazione dei parametri seriali della scheda Dual Ethernet con uscita RS-485.

#### **i INFORMAZIONI**

Le due linee seriali sono: *Serial Interface Primary* e *Serial Interface Secondary*.

Per configurarle bisogna accedere alla scheda *Serial Interface* del menu principale della pagina web. A seguito, premere il tasto  dell'interfaccia corrispondente.

Parametri	Serial Interface Primary	Serial Interface Secondary
Serial Port Speed (Bauds)	115200	9600
Modbus TCP: First Char timeout	250	250
Modbus TCP: Inter Char timeout	10	50
Modbus TCP: Session timeout	240	240
Modbus TCP: Max Connections	16	16
Modbus TCP: CRC Retries	1	1

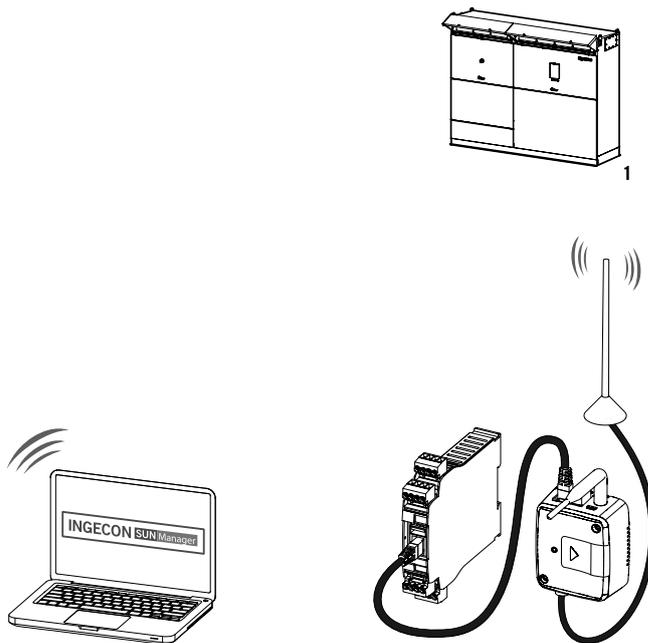
**i INFORMAZIONI**

Per maggiori informazioni consultare il manuale sulla comunicazione Ethernet disponibile sul sito [www.ingeteam.com](http://www.ingeteam.com).

## 12.3. Comunicazione via 3G

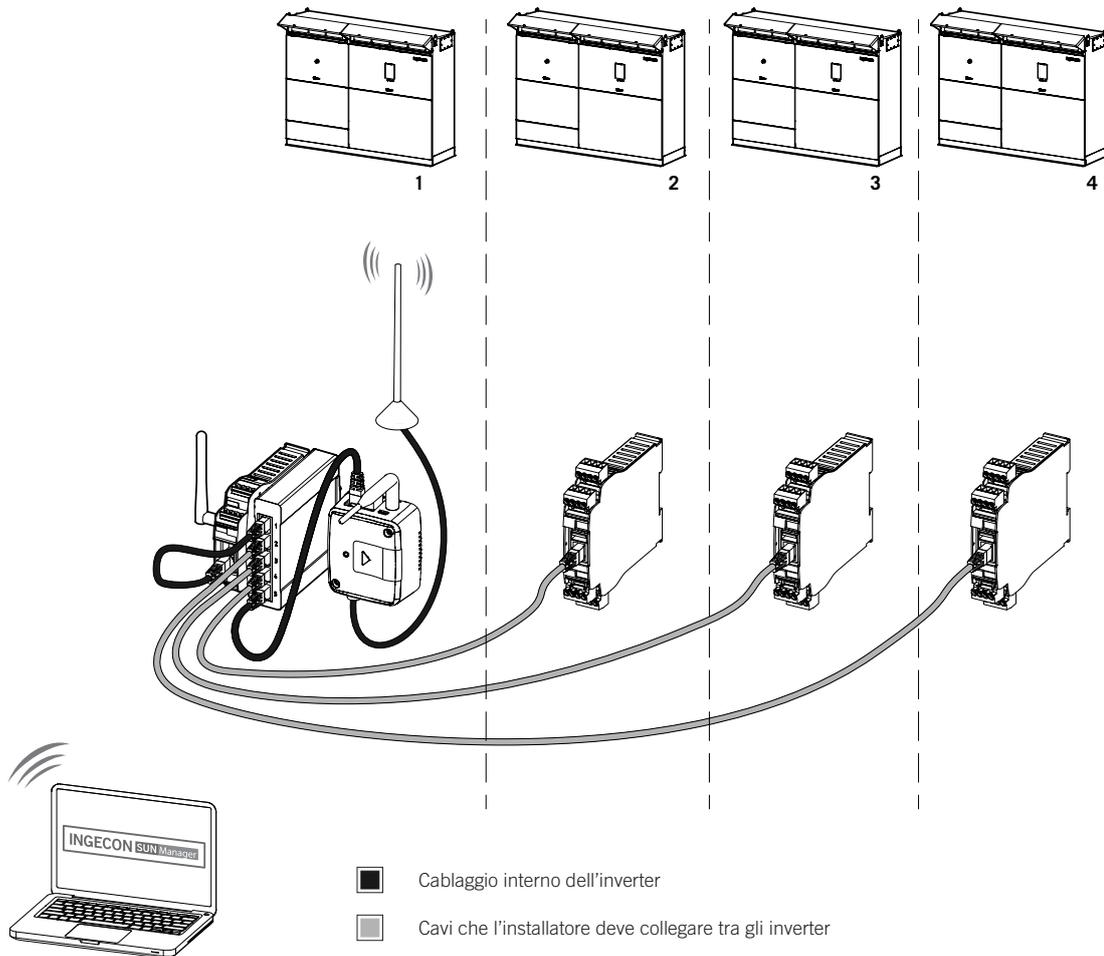
Come optional, gli inverter possono incorporare un hardware per la comunicazione via 3G, situato nella parte laterale della plancia di montaggio superiore del modulo di allacciamento DCAC. L'antenna del modem 3G deve essere posta all'esterno del dispositivo.

Di seguito è riportato lo schema di collegamento di uno o più dispositivi ad un computer via 3G.



*Collegamento di un inverter*

Per poter collegare diversi inverter è necessario installare uno switch. Lo switch è offerto dalla Ingeteam come optional, su richiesta previa alla consegna.



*Collegamento di vari inverter*

## 13. Collegamento di sincronismo

Quando diversi inverter vengono collegati allo stesso trasformatore è necessario sincronizzarli. Ingeteam consiglia di sincronizzare gli inverter anche quando sono collegati a avvolgimenti indipendenti.

Gli inverter hanno di serie tutti gli elementi necessari alla sincronizzazione (scheda elettrica e cavi in fibra).

Nel corso di questo capitolo si indicano i requisiti e si spiega la procedura per il collegamento dei cavi di sincronismo.

Leggere attentamente le presenti istruzioni prima di avviare la procedura di connessione.

### **i INFORMAZIONI**

Per localizzare i vari elementi menzionati di seguito, consultare il paragrafo *“2.6. Ubicazione dei componenti”*.

Prima di operare sul dispositivo, leggere attentamente quando indicato in *“Importanti condizioni di sicurezza”* e, in particolare, le informazioni sulla sicurezza.

### 13.1. Indicazioni di sicurezza per il collegamento di cavi di sincronismo

#### **⚠ PERICOLO**

Assicurarsi che il dispositivo si trovi in assenza di tensione prima di effettuare qualsiasi collegamento. Dopo aver disinserito l'inverter, attendere almeno 10 minuti per consentire ai condensatori interni di scaricarsi completamente.

Dopo aver collegato i cavi, **non collegare l'alimentazione** prima di aver effettuato tutti gli altri collegamenti e aver chiuso il dispositivo.

Se non viene applicata la coppia di serraggio corretta ai morsetti di collegamento, può presentarsi il rischio di surriscaldamento e incendio.

Utilizzare l'attrezzatura per la protezione individuale indicata in *“Dispositivo di protezione individuale (DPI)”*.

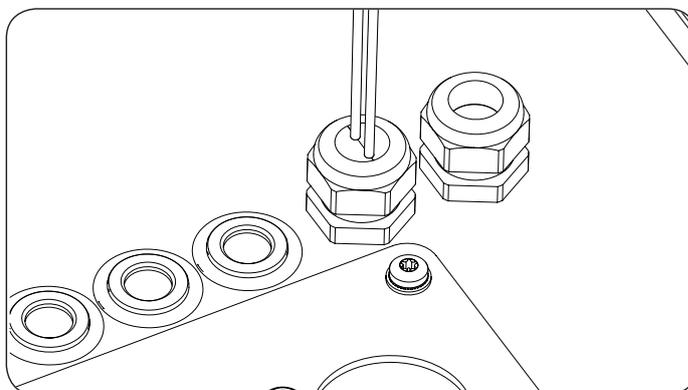
#### **⚠ ATTENZIONE**

Al fine di mantenere in buono stato le viti e i dadi del dispositivo è importante verificare che, in caso di filettatura, non vi sia traccia di impurità e trucioli e che venga applicato un lubrificante appropriato.

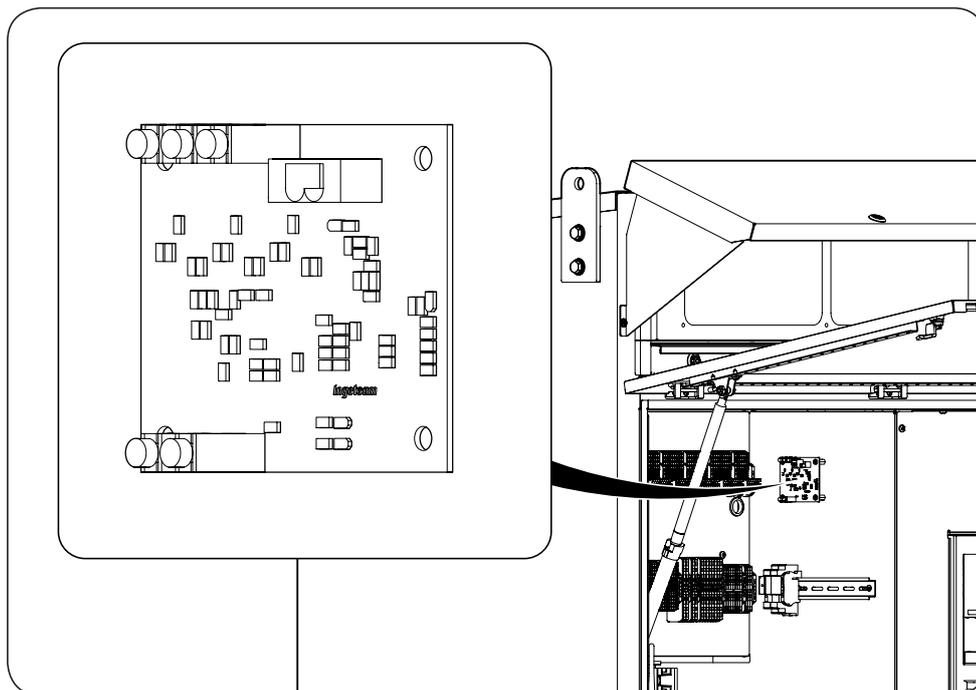
Ingeteam declina ogni responsabilità per i danni causati da un collegamento non corretto.

### 13.2. Zona di connessione

I cavi di fibra vanno introdotti attraverso i pressacavi abilitati (v. *“2.18. Descrizione degli accessi dei cavi”*) con chiusura a tenuta stagna, come mostrato nella figura seguente.



La scheda di sincronismo si trova nel pannello destro del modulo di allacciamento DCAC.

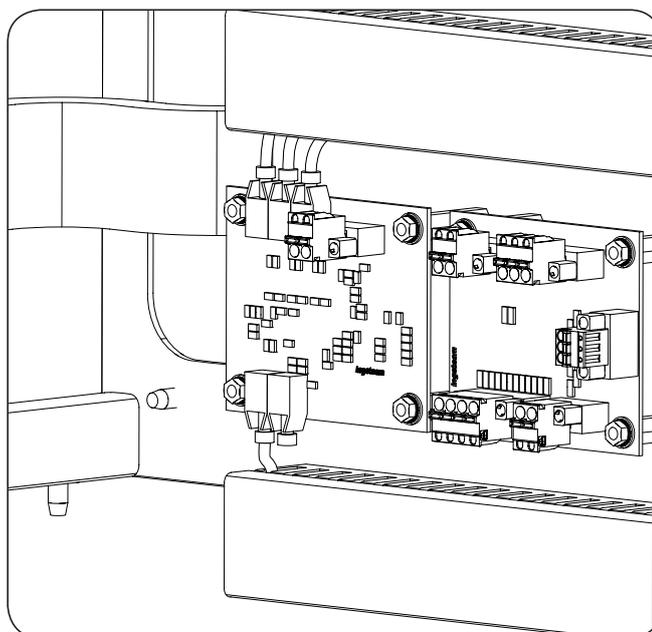


### 13.3. Requisiti del cablaggio per il collegamento in sincronismo

Usare i cavi forniti da Ingeteam.

### 13.4. Procedura di collegamento per sincronismo

1. Aprire lo sportello del modulo di allacciamento DCAC.
2. Collegare le fibre alla scheda di sincronismo seguendo gli schemi mostrati in "13.4.1. Configurazione per il sincronismo". Condurre i cavi attraverso le canaline disposte fino alle apposite entrate per i cavi.



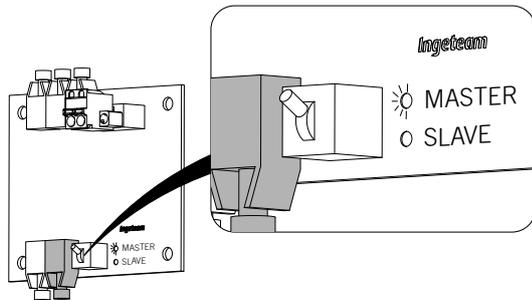
3. Condurre i cavi di fibra attraverso i pressacavi, chiuderli correttamente e assicurare che siano a tenuta stagna.
4. Chiudere lo sportello pieghevole del modulo di allacciamento DCAC.

### 13.4.1. Configurazione per il sincronismo

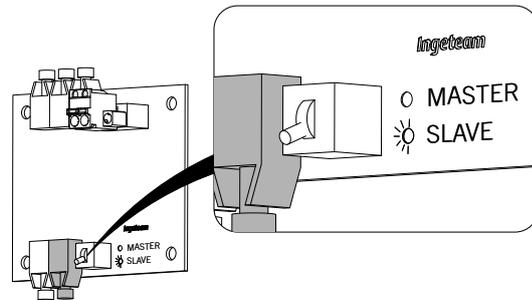
È possibile sincronizzare massimo quattro inverter. Seguire gli schemi di collegamento riportati in questo paragrafo, secondo il numero di inverter sincronizzati.

Per il sincronismo uno degli inverter svolge la funzione di master e gli altri di schiavi. La configurazione per master o schiavo si effettua attraverso la scheda di sincronismo di ciascun inverter.

La scheda è dotata di uno switch per la selezione della modalità di funzionamento (master o schiavo). Nella figura si mostra la posizione dello switch per entrambe le configurazioni.



Scheda di sincronismo configurata come master (Master)



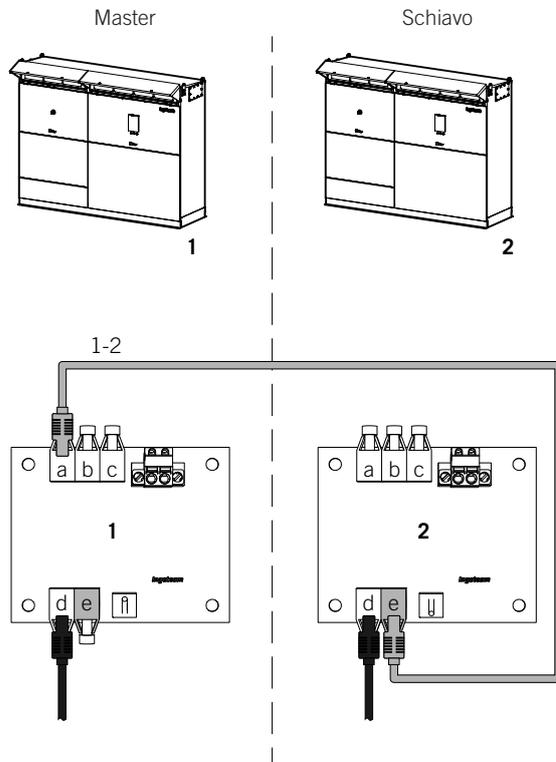
Scheda di sincronismo configurata come schiavo (Slave)



Se questo passaggio non viene eseguito correttamente, comparirà un allarme sul display.

### Sincronizzazione di due inverter

Per sincronizzare due inverter seguire lo schema di cablaggio seguente utilizzando i cavi di fibra ottica forniti da Ingeteam.



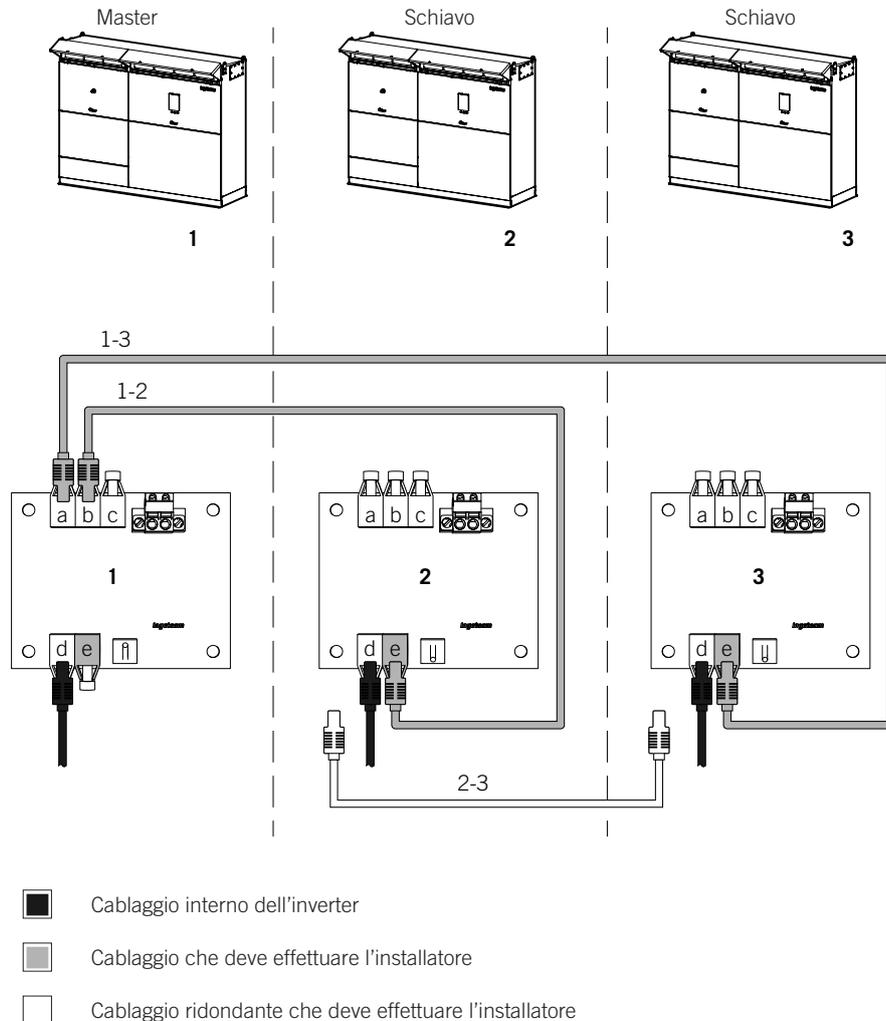
- Cablaggio interno dell'inverter
- Cablaggio che deve effettuare l'installatore

In caso di anomalia dell'inverter master (1), scollegare il cavo di fibra ottica 1-2 dal connettore 2 dall'inverter schiavo (2) e configurare tale inverte come master usando lo switch della sua scheda di sincronismo.

### Sincronizzazione di tre inverter

In questo paragrafo viene indicato lo schema per la sincronizzazione di tre inverter. Seguire lo schema di cablaggio utilizzando i cavi di fibra ottica forniti da Ingeteam.

Ingeteam fornisce cavi in fibra ottica aggiuntivi con il fine di rendere il sistema di sincronizzazione ridondante. Si consiglia la preinstallazione di tale cablaggio,, **senza collegarlo**. In caso di anomalia di un inverter configurato come master è possibile eseguire una nuova configurazione del sistema, selezionando un altro inverter master in un sistema di sincronizzazione a tre inverter.



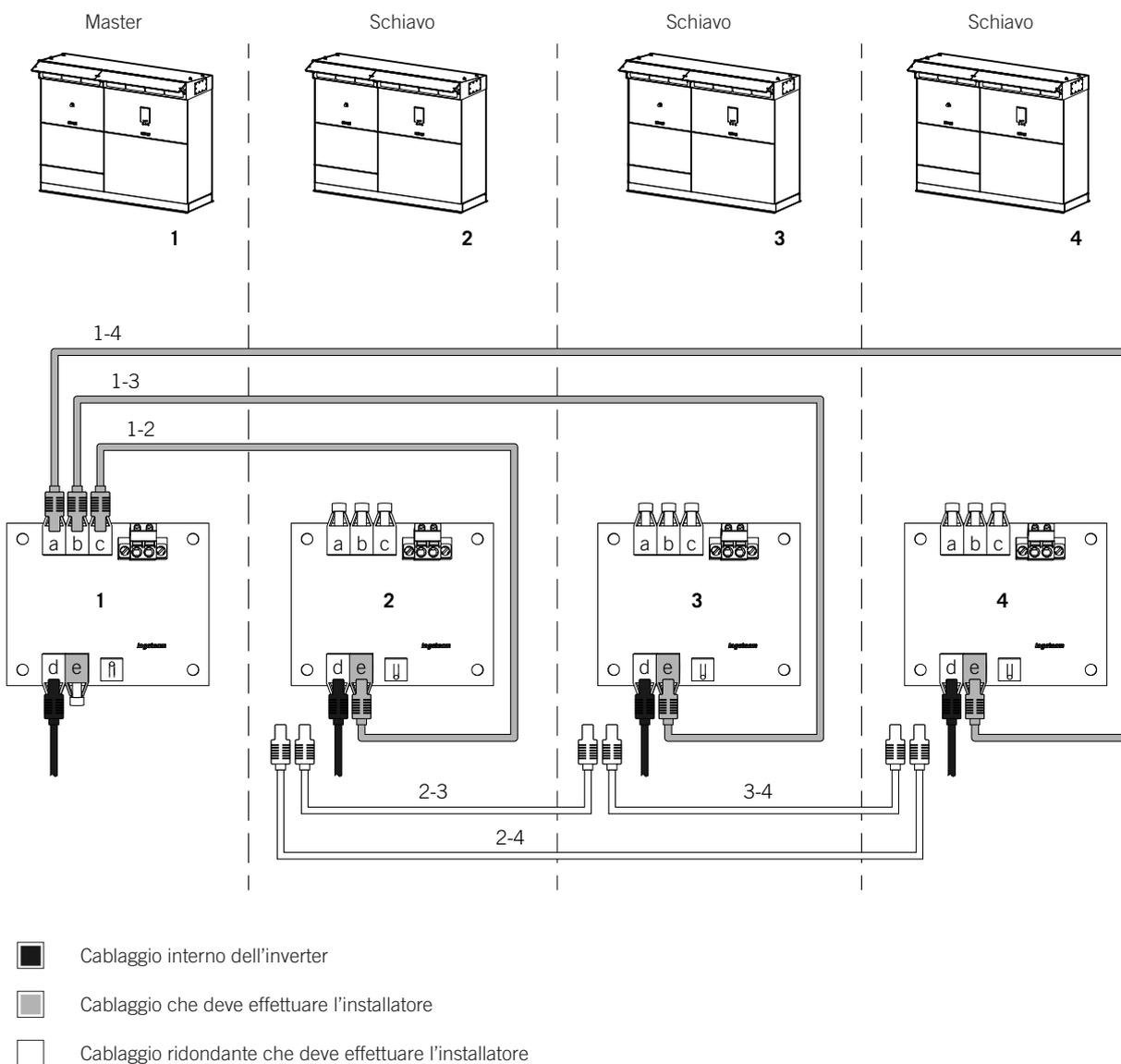
In caso di anomalia dell'inverter master (indicato con il numero 1 nella figura anteriore) eseguire i passi seguenti per riconfigurare il sistema stabilendo l'inverter 2 come master e mantenendo la sincronizzazione con l'inverter 3 (schiavo):

1. Nell'inverter 2, scollegare il cavo di fibra ottica 1-2 dal connettore 2.e.
2. Nell'inverter 2 collegare il cavo preinstallato 2-3 al connettore 2.a.
3. Nell'inverter 3, scollegare il cavo di fibra ottica 1-3 dal connettore 3.e.
4. Nell'inverter 3 collegare il cavo preinstallato 2-3 al connettore 3.a.
5. Mediante lo switch, configurare la scheda di sincronismo dell'inverter 2 come master.

### Sincronizzazione di quattro inverter

In questo paragrafo viene indicato lo schema per la sincronizzazione di quattro inverter. Seguire lo schema di cablaggio utilizzando i cavi di fibra ottica forniti da Ingeteam.

Ingeteam fornisce cavi in fibra ottica aggiuntivi con il fine di rendere il sistema di sincronizzazione ridondante. Si consiglia la preinstallazione di tale cablaggio, **senza collegarlo**. In caso di anomalia di un inverter configurato come master è possibile eseguire una nuova configurazione del sistema, selezionando un altro inverter master in un sistema di sincronizzazione a tre inverter.



In caso di anomalia dell'inverter master (indicato con il numero 1 nella figura anteriore) eseguire i passi seguenti per riconfigurare il sistema stabilendo l'inverter 2 come master e mantenendo la sincronizzazione con gli inverter 3 e 4 (schiavi):

1. Nell'inverter 2, scollegare il cavo di fibra ottica 1-2 dal connettore 2.e.
2. Nell'inverter 2 collegare il cavo preinstallato 2-3 al connettore 2.a.
3. Nell'inverter 2 collegare il cavo preinstallato 2-4 al connettore 2.b.
4. Nell'inverter 3, scollegare il cavo di fibra ottica 1-3 dal connettore 3.e.
5. Nell'inverter 3 collegare il cavo preinstallato 2-3 al connettore 3.e.
6. Nell'inverter 4, scollegare il cavo di fibra ottica 1-4 dal connettore 4.e.
7. Nell'inverter 4 collegare il cavo preinstallato 2-4 al connettore 4.e.
8. Mediante lo switch, configurare la scheda di sincronismo dell'inverter 2 come master.

## 14. Collegamento degli optional

Questi dispositivi offrono una gamma di possibilità diverse destinate al controllo e/o monitoraggio del dispositivo. Spetterà all'installatore decidere se farne uso in funzione dei requisiti dell'impianto.

### INFORMAZIONI

Per localizzare i vari elementi menzionati di seguito, consultare il paragrafo "2.6. Ubicazione dei componenti".

Prima di operare sul dispositivo, leggere attentamente quando indicato in "Importanti condizioni di sicurezza" e, in particolare, le informazioni sulla sicurezza.

### 14.1. Indicazioni di sicurezza per il collegamento degli optional

#### PERICOLO

Assicurarsi che il dispositivo si trovi in assenza di tensione prima di effettuare qualsiasi collegamento. Dopo aver disinserito l'inverter, attendere almeno 10 minuti per consentire ai condensatori interni di scaricarsi completamente.

Dopo aver collegato i cavi, **non collegare l'alimentazione** prima di aver effettuato tutti gli altri collegamenti e aver chiuso il dispositivo.

Se non viene applicata la coppia di serraggio corretta ai morsetti di collegamento, può presentarsi il rischio di surriscaldamento e incendio.

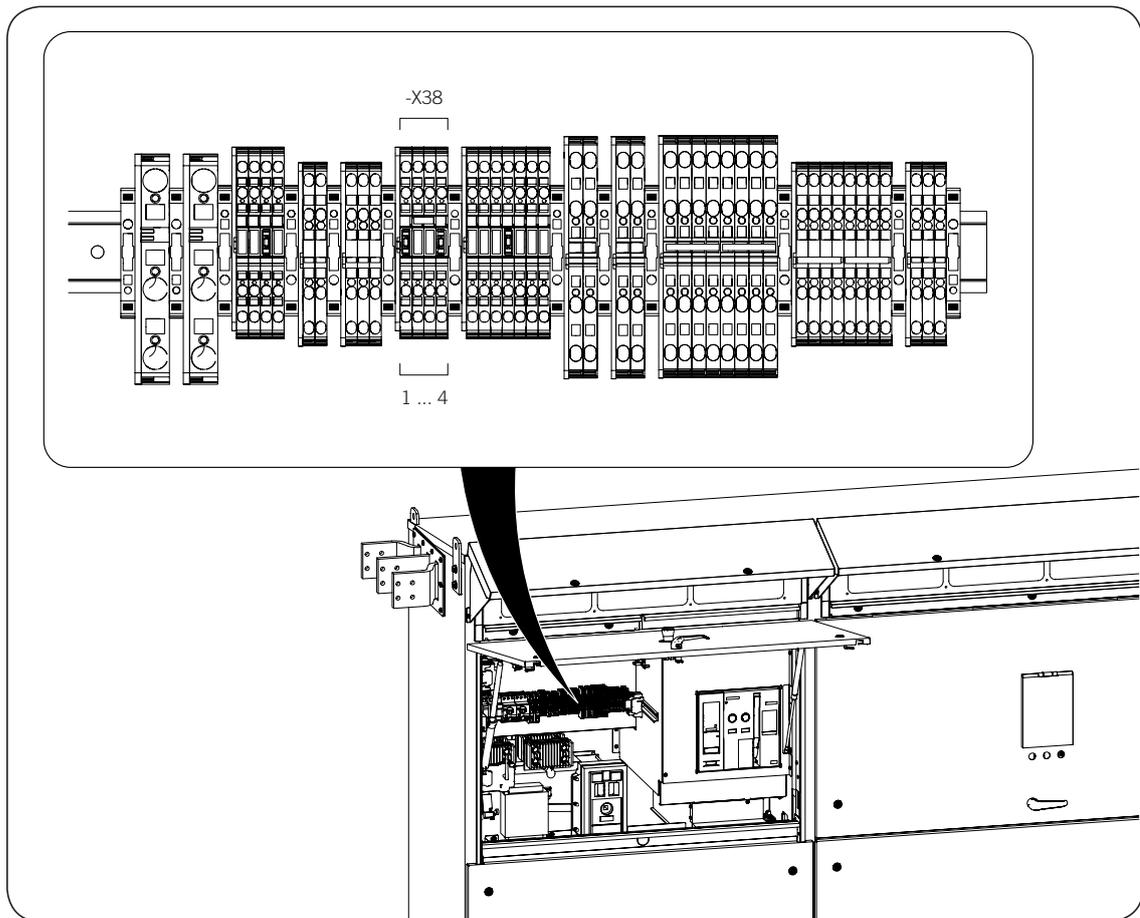
Utilizzare l'attrezzatura per la protezione individuale indicata in "Dispositivo di protezione individuale (DPI)".

#### ATTENZIONE

Al fine di mantenere in buono stato le viti e i dadi del dispositivo è importante verificare che, in caso di filettatura, non vi sia traccia di impurità e trucioli e che venga applicato un lubrificante appropriato.

Ingeteam declina ogni responsabilità per i danni causati da un collegamento non corretto.

## 14.2. Zona di connessione



## 14.3. Requisiti del cablaggio per il collegamento degli optional

- Il cablaggio per il collegamento di elementi optional deve essere effettuato dal cliente.
- Utilizzare cavi di rame.
- La sezione minima è di 0,75 mm<sup>2</sup> e la massima di 2,5 mm<sup>2</sup>.
- La lunghezza di questo cavo non deve superare 20 m.
- Il contatto normalmente chiuso deve essere in grado di lavorare con 230 VAC 50/60 Hz e una potenza di 40 VA.

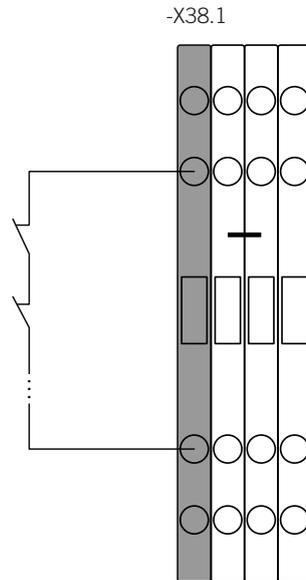
## 14.4. Procedura di collegamento del monitoraggio di elementi esterni collegati al dispositivo

L'inverter permette di monitorare elementi esterni al dispositivo (sensori di temperatura, apertura o chiusura di scatole di collegamento esterne, interruttore magnetotermico principale AC esterno ecc.).

A fronte di un guasto nell'elemento monitorato, l'inverter commuta allo stato di arresto, cessando di funzionare finché l'elemento non torna al suo stato normale.

Per collegare il monitoraggio degli elementi esterni collegati al dispositivo, è prevista la morsetteria -X38.1 situata sul modulo di allacciamento DCAC.

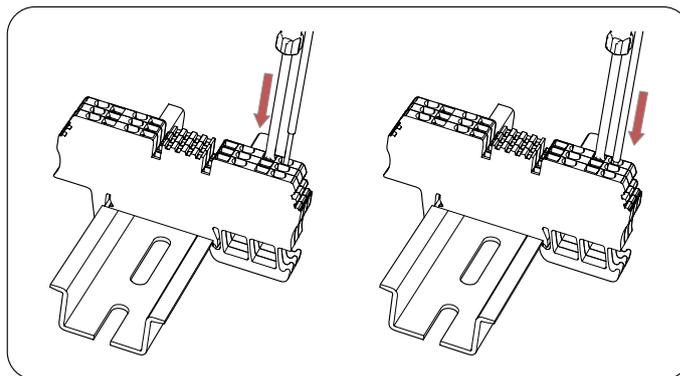
Installare i contattati **normalmente chiusi e a potenziale libero** per eseguire il monitoraggio tra le due posizioni libere della morsettiera -X38.1, ritirando il ponte verticale.



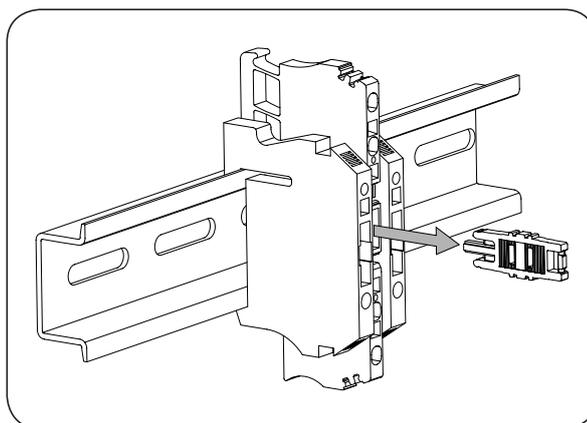
- Contatto aperto: guasto nell'elemento monitorato.
- Contatto chiuso: l'elemento monitorato funziona correttamente.

Per eseguire il collegamento, procedere come indicato di seguito:

1. Pelare i cavi.
2. Crimpare puntali idonei alla sezione del cavo utilizzato.
3. Aprire il morsetto. I morsetti impiegati su questa morsettiera sono morsetti a gabbia. Per introdurre il cavo nella posizione desiderata, premerlo aiutandosi con un cacciavite piatto e introdurlo; quindi ritirare il cacciavite.



4. Estrarre il ponte verticale.



## 14.5. Collegamento dell'arresto manuale a distanza dell'inverter

### ⚠ ATTENZIONE

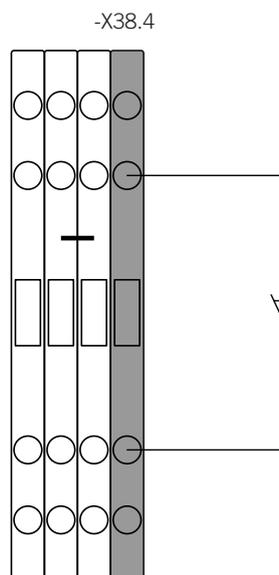
Non è possibile utilizzare lo stesso contatto per l'arresto manuale di diversi dispositivi.

Il sezionatore DC motorizzato e l'interruttore magnetotermico AC hanno un numero di cicli di manovra limitato, pertanto un impiego eccessivo può provocare l'usura prematura degli stessi.

L'inverter può essere disattivato dall'esterno mediante l'arresto di emergenza. Quest'azione a distanza è equivalente all'azionamento del pulsante di emergenza a fungo del dispositivo. L'inverter passa allo stato di arresto, scollegandosi dalla rete in modo sicuro, aprendo il sezionatore DC motorizzato e l'interruttore magnetotermico AC.

Per il collegamento dell'arresto manuale a distanza è previsto il morsetto -X38.4 situato sul modulo di allacciamento DCAC.

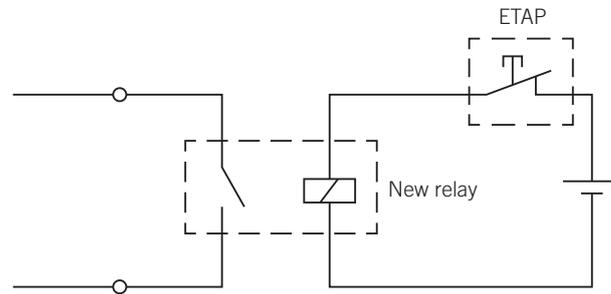
Installare un contattato normalmente chiuso e a potenziale libero tra le due posizioni libere della morsettiera -X38.4, ritirando il ponte verticale come si mostra nella figura seguente.



- Contatto aperto: l'inverter passa allo stato di spento.
- Contatto chiuso: l'inverter passa allo stato di funzionamento.

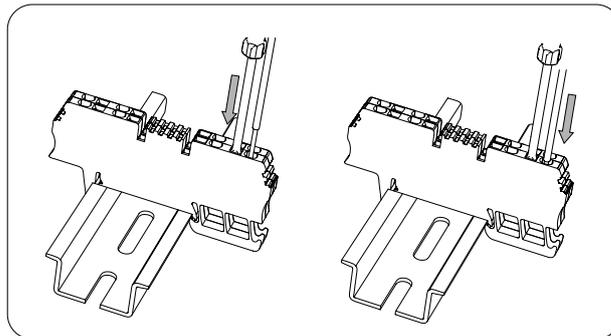
**ATTENZIONE**

La lunghezza massima consentita per il cablaggio di questo contatto è di 10 metri. Se è necessario utilizzare un cablaggio più lungo, aggiungere un relè intermedio come quello mostrato nella figura seguente.

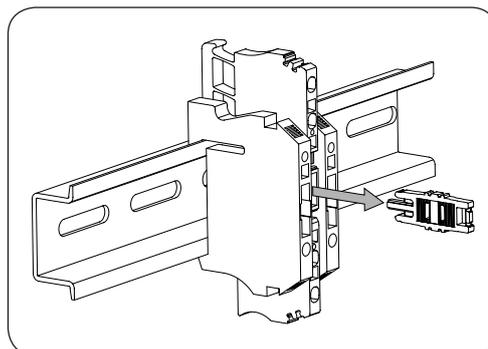


Per eseguire il collegamento, procedere come indicato di seguito:

1. Pelare i cavi.
2. Crimpare puntali idonei alla sezione del cavo utilizzato.
3. Aprire il morsetto. I morsetti impiegati su questa morsettieria sono morsetti a gabbia. Per introdurre il cavo nella posizione desiderata, premerlo aiutandosi con un cacciavite piatto e introdurlo; quindi ritirare il cacciavite.



4. Estrarre il ponte verticale.



## 15. Collegamento di kit optional

Questi dispositivi possono incorporare una serie di kit optional. In questo capitolo sarà spiegato il processo di collegamento dei kit per i quali è necessario l'intervento dell'installatore.

### INFORMAZIONI

Per localizzare i vari elementi menzionati di seguito, consultare il paragrafo *"2.6. Ubicazione dei componenti"*.

Prima di operare sul dispositivo, leggere attentamente quando indicato in *"Importanti condizioni di sicurezza"* e, in particolare, le informazioni sulla sicurezza.

### 15.1. Indicazioni di sicurezza per il collegamento di kit optional

#### PERICOLO

Prima di cominciare le operazioni di connessione, premere l'arresto di emergenza a fungo e tenerlo bloccato fino a quando non sono stati effettuati tutti i collegamenti necessari per il corretto funzionamento.

Assicurarsi che il dispositivo si trovi in assenza di tensione prima di effettuare qualsiasi collegamento. Dopo aver disinserito l'inverter, attendere almeno 10 minuti per consentire ai condensatori interni di scaricarsi completamente.

Dopo aver collegato i cavi, **non collegare l'alimentazione** prima di aver effettuato tutti gli altri collegamenti e aver chiuso il dispositivo.

Se non viene applicata la coppia di serraggio corretta ai morsetti di collegamento, può presentarsi il rischio di surriscaldamento e incendio.

Utilizzare l'attrezzatura per la protezione individuale indicata in *"Dispositivo di protezione individuale (DPI)"*.

#### ATTENZIONE

Al fine di mantenere in buono stato le viti e i dadi del dispositivo è importante verificare che, in caso di filettatura, non vi sia traccia di impurità e trucioli e che venga applicato un lubrificante appropriato.

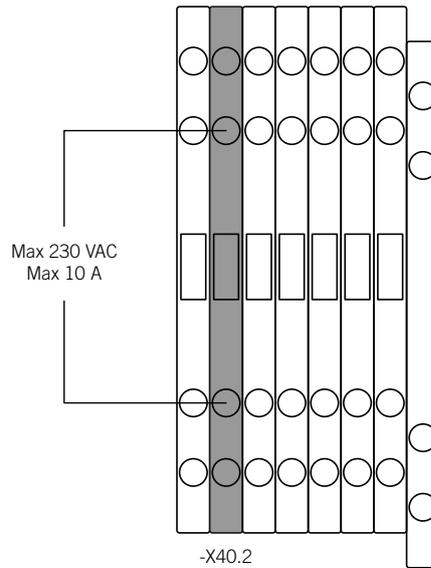
Ingeteam declina ogni responsabilità per i danni causati da un collegamento non corretto.

### 15.2. Collegamento del contatto ausiliario per l'indicazione dello stato

- Il cablaggio per il collegamento di kit optional deve essere effettuato dal cliente.
- Utilizzare cavi di rame.
- La sezione minima è di 0,75 mm<sup>2</sup>, mentre la sezione massima è di 2,5 mm<sup>2</sup>.
- La lunghezza di questo cavo non deve superare i 20 m.
- I contatti normalmente chiusi e normalmente aperti devono essere preparati per 230 VAC 50/60 Hz e una corrente di 10 A.

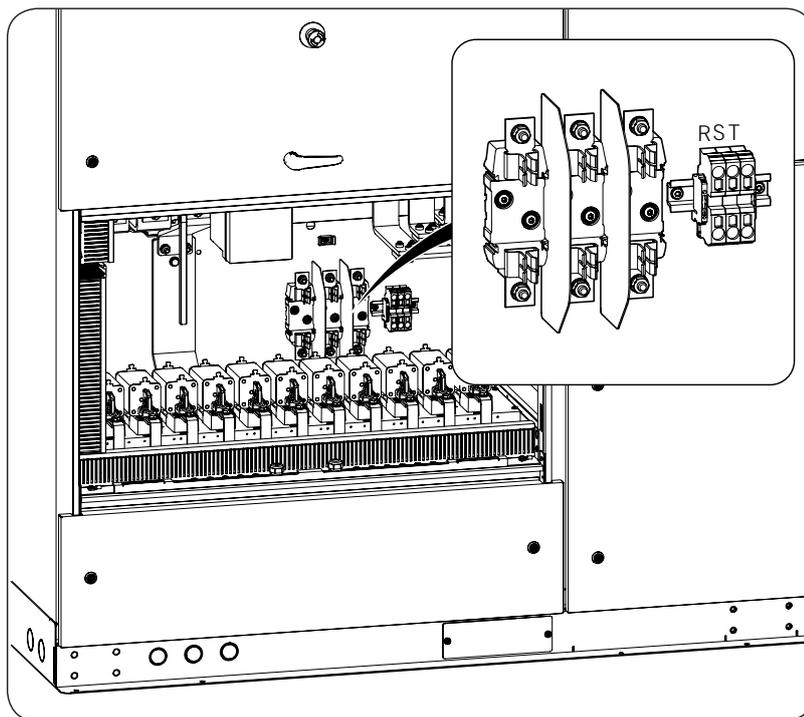
Ingeteam offre la possibilità di monitorare lo stato dell'interruttore AC (aperto o chiuso) mediante un contatto normalmente aperto a potenziale libero di massimo 230 VAC e 10 A.

Per eseguire questo monitoraggio collegare i cavi nelle posizioni libere della morsettiera -X40.2, secondo lo schema seguente:



### 15.3. Connessione del kit di alimentazione dei servizi ausiliari

Spetta all'installatore decidere le dimensioni del cablaggio per la connessione di questo kit, secondo le necessità e le caratteristiche dell'impianto fotovoltaico. Collegare i cavi nei morsetti indicati nella figura seguente.



## 16. Collegamento AC

In questo capitolo vengono indicati i requisiti e la procedura per collegare i cavi AC del dispositivo.

Leggere attentamente le presenti istruzioni prima di avviare la procedura di connessione.

### INFORMAZIONI

Per localizzare i vari elementi menzionati di seguito, consultare il paragrafo *“2.6. Ubicazione dei componenti”*.

Prima di operare sul dispositivo, leggere attentamente quando indicato in *“Importanti condizioni di sicurezza”* e, in particolare, le informazioni sulla sicurezza.

Per configurazioni diverse da quelle indicate nel presente manuale rivolgersi a Ingeteam.

### 16.1. Indicazioni di sicurezza per il collegamento AC

#### PERICOLO

Prima di effettuare il collegamento controllare che nei cavi di AC non ci sia tensione.

Prima di cominciare le operazioni di connessione, premere l'arresto di emergenza a fungo e tenerlo bloccato fino a quando non sono stati effettuati tutti i collegamenti necessari per il corretto funzionamento.

Assicurarsi che il dispositivo si trovi in assenza di tensione prima di effettuare qualsiasi collegamento. Dopo aver disinserito l'inverter, attendere almeno 10 minuti per consentire ai condensatori interni di scaricarsi completamente.

Dopo aver collegato i cavi di AC, **non collegare l'alimentazione** prima di aver effettuato tutti gli altri collegamenti e aver chiuso il dispositivo.

Se non viene applicata la coppia di serraggio corretta ai morsetti di collegamento, può presentarsi il rischio di surriscaldamento e incendio.

In caso di impiego di sezioni di cavi con una corrente ammessa inferiore alla corrente massima ammessa.

Utilizzare l'attrezzatura per la protezione individuale indicata in *“Dispositivo di protezione individuale (DPI)”*.

#### ATTENZIONE

Per evitare danni al dispositivo è obbligatorio installare i cavi per il funzionamento del sistema di sgancio d'emergenza della cabina di Media Tensione o dell'equivalente protezione a monte dell'inverter.

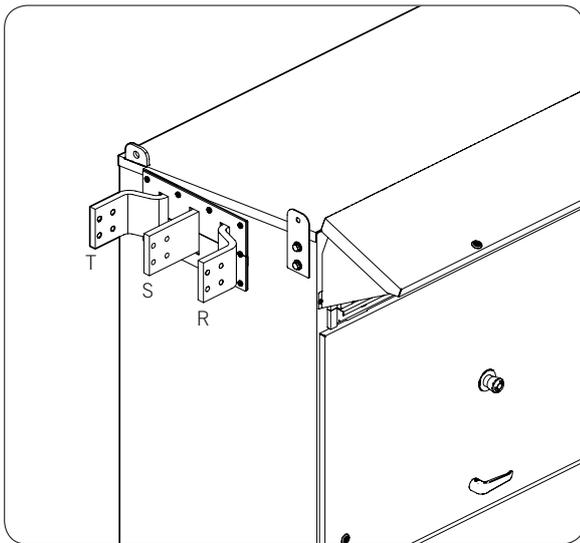
Al fine di mantenere in buono stato le viti e i dadi del dispositivo è importante verificare che, in caso di filettatura, non vi sia traccia di impurità e trucioli e che venga applicato un lubrificante appropriato.

Ingeteam declina ogni responsabilità per i danni causati da un collegamento non corretto.

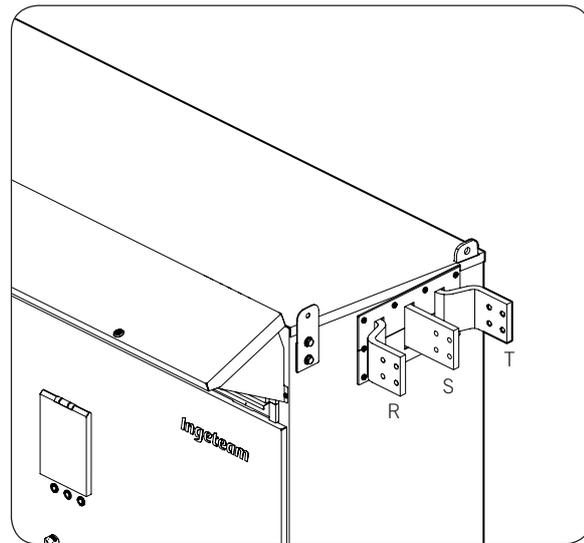
### 16.2. Zona di connessione

Sono possibili diversi tipi di connessione AC in base alle necessità dell'impianto. In tutte queste configurazioni, l'allacciamento può trovarsi nella parte destra o sinistra dell'inverter, secondo quanto richiesto dal cliente al momento dell'ordine.

In tutte le configurazioni, le piastre di connessione delle fasi R, S, T sono ordinate come si mostra nelle figure seguenti, a seconda che si tratti di connessioni a destra o a sinistra.



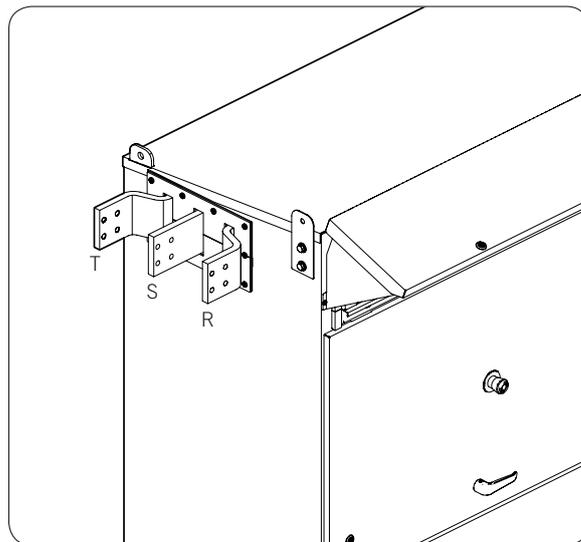
*Dispositivi con piastre di collegamento a sinistra*



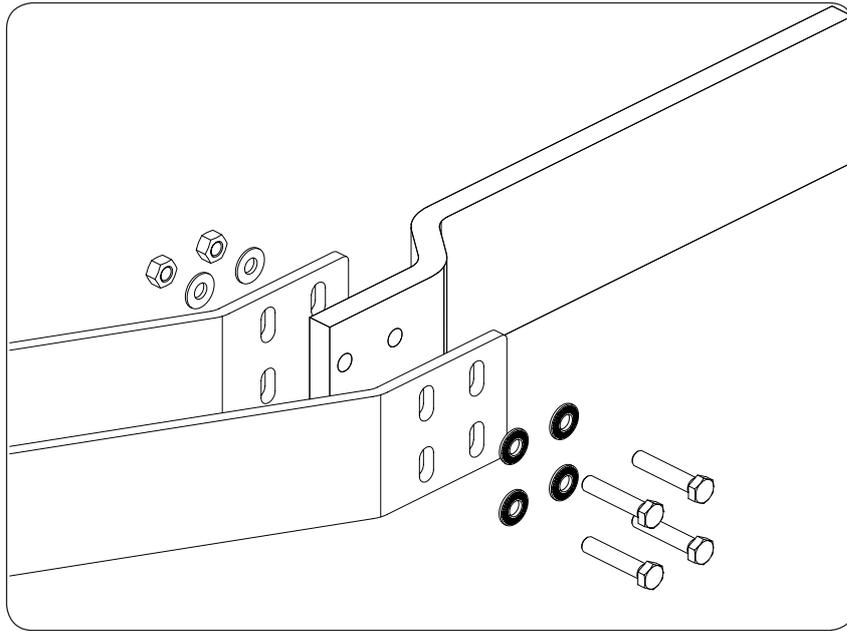
*Dispositivi con piastre di collegamento a destra*

**Barre di connessione superiori per connessione per mezzo di barre**

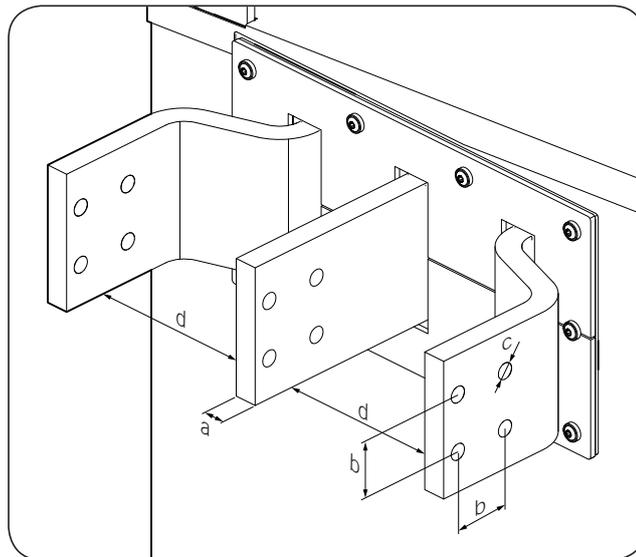
La posizione delle piastre di collegamento delle fasi AC può trovarsi in alto a sinistra o a destra, secondo la configurazione.



Il collegamento AC va effettuato mediante barre flessibili.



Le dimensioni delle barre dell'inverter sono le seguenti:



a 20 mm

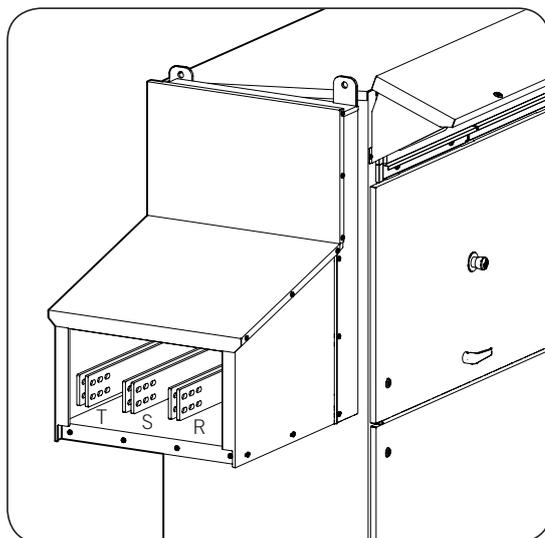
b 50 mm

c 14 mm

d 180 mm

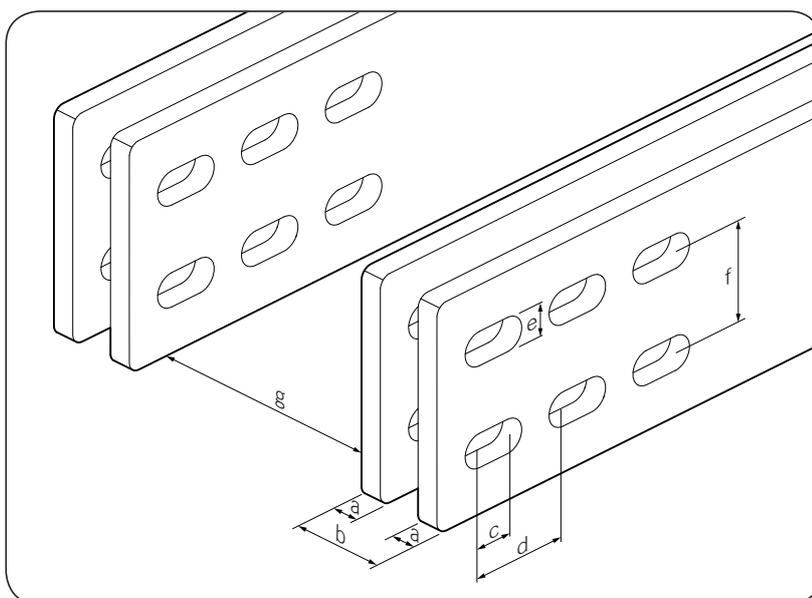
### Barre di connessione di media altezza per il collegamento diretto alle barre del trasformatore

Le barre di connessione delle fasi AC possono essere in alto a sinistra o a destra, in base alla configurazione.



La connessione si effettuerà direttamente alle barre del trasformatore.

Le dimensioni delle barre dell'inverter sono le seguenti:



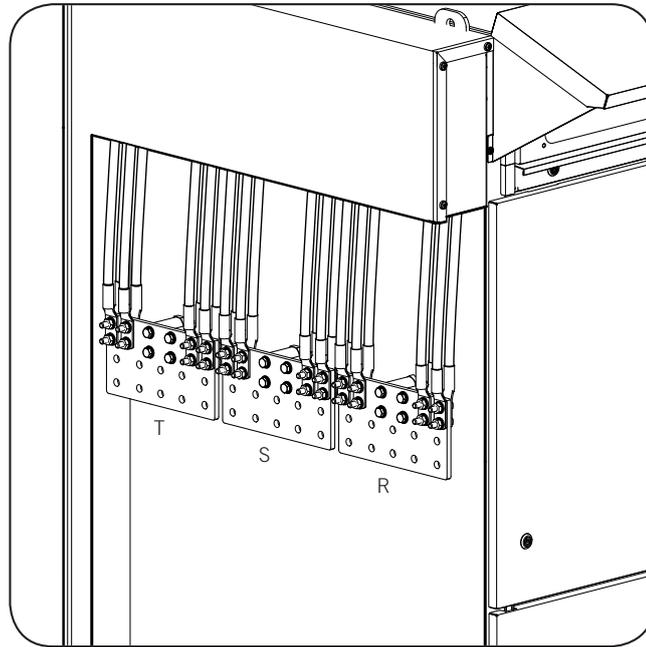
- |           |           |
|-----------|-----------|
| a 10 mm   | e 15 mm   |
| b 40 mm   | f 44.5 mm |
| c 15 mm   | g 123 mm  |
| d 44.5 mm |           |

### Connessione per l'ingresso inferiore dei cavi

**ATTENZIONE**

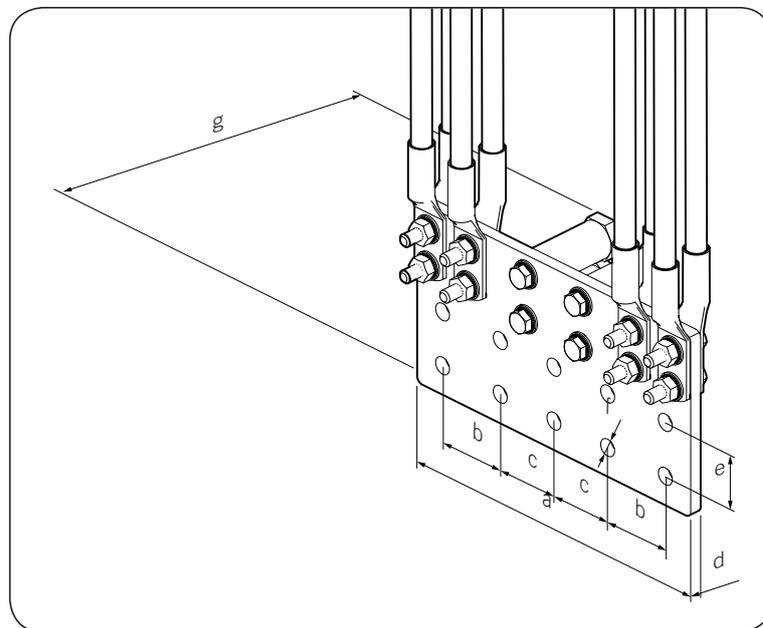
Dopo aver collegato i cavi all'inverter, accertarsi che la distribuzione di corrente attraverso i conduttori in parallelo sia corretta.

Le piastre di connessione delle fasi AC possono trovarsi sul lato sinistro o destro, secondo la configurazione del dispositivo. L'ingresso dei cavi si trova nella parte inferiore della custodia che protegge la connessione. La figura seguente mostra una vista di sezione della suddetta custodia.



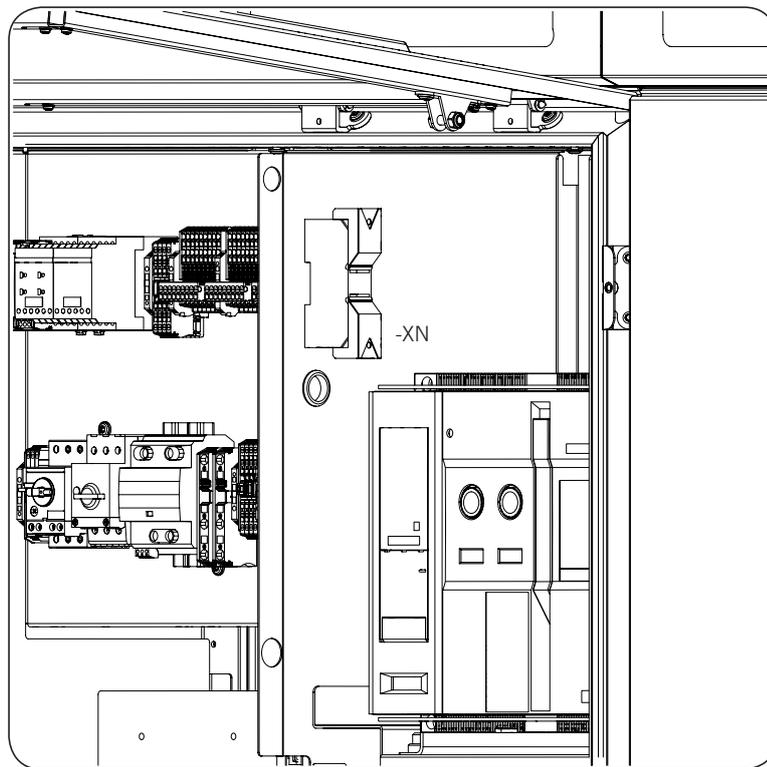
Ogni fase ha cinque posizioni di collegamento per piastra, con due fori per posizione. È possibile collegare uno o due cavi per posizione (da un unico lato o da entrambi i lati della barra), il numero massimo di cavi per fase è dieci (cinque posizioni, due cavi per posizione).

Le dimensioni delle barre dell'inverter sono le seguenti:



a	275 mm	e	44.5 mm
b	58 mm	f	14 mm
c	54 mm	g	72 mm
d	10 mm		

Per tutti i casi citati, la morsetteria di connessione del neutro (-XN) si trova all'interno del modulo di allacciamento DCAC.



## 16.3. Connessione delle fasi AC tramite barre

### 16.3.1. Requisiti delle barre per la connessione delle fasi AC

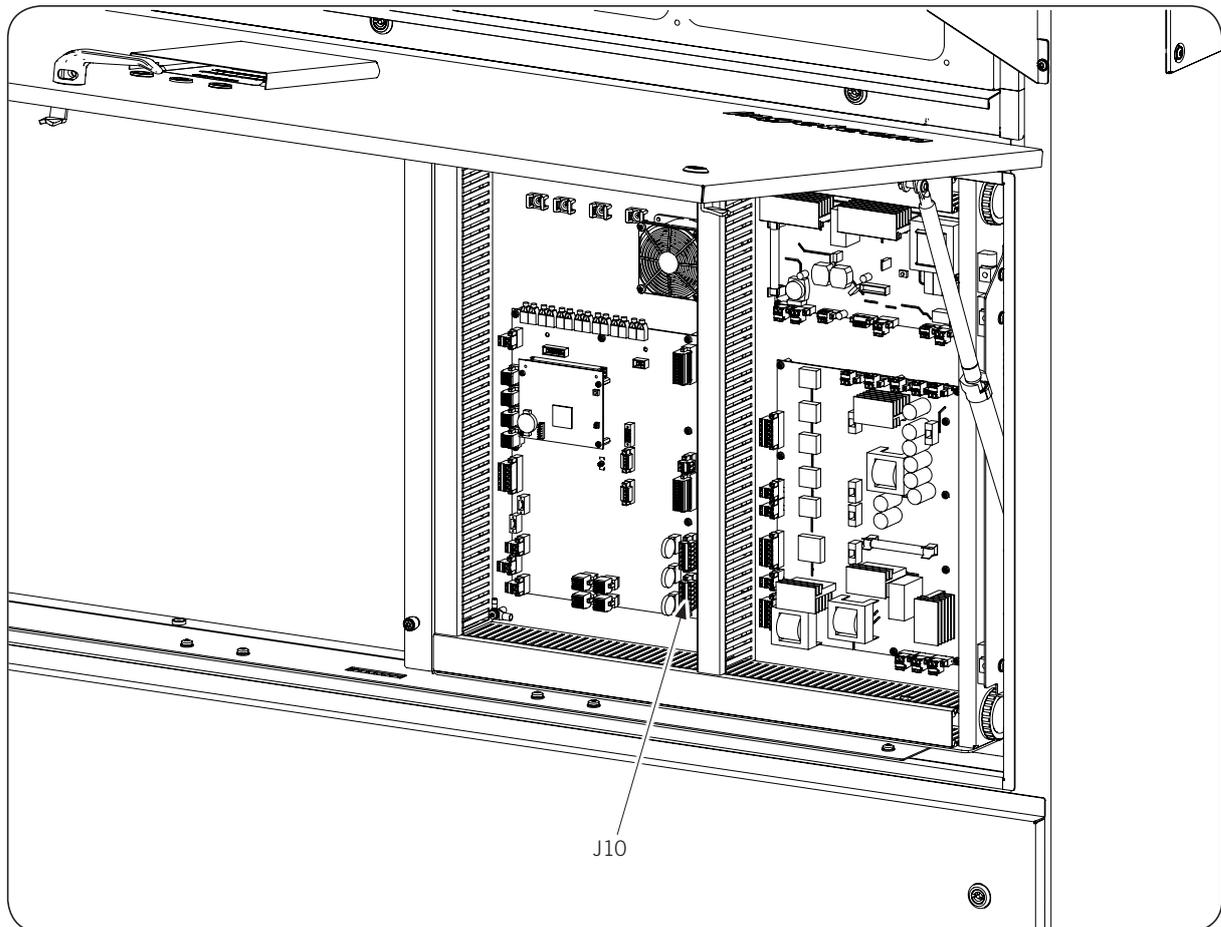
I requisiti delle eventuali barre per la connessione AC devono essere stabiliti insieme a Ingeteam, in base alle caratteristiche dell'impianto fotovoltaico.

### 16.3.2. Procedura di connessione

Per ogni fase procedere nel modo seguente:

1. Pulire le superfici di contatto sia sul morsetto che sulla piastra di collegamento con uno straccio pulito e alcol etilico.
2. Collegare le piastre mediante le viti i dadi e le rondelle indicate da Ingeteam applicando una coppia di serraggio di 42 Nm con lubrificante antigrippante NLGI 1.

- Per collegare i trasformatori con l'avvolgimento di bassa tensione in triangolo o a trasformatori in cui il neutro non è accessibile sarà necessario modificare la posizione di un cavo nella -CCU. Collegare il cavo che arriva a -J10.1 (inciso come N sulla scheda) della -CCU in J10.2.



## 16.4. Connessione delle fasi AC tramite terminale

### 16.4.1. Requisiti del cablaggio e dei terminali per la connessione AC

In caso di utilizzo di cavi per la connessione AC, essi dovranno soddisfare i seguenti requisiti.

#### Cablaggio

- Il corretto dimensionamento del conduttore AC è responsabilità dell'installatore, secondo le specifiche dell'impianto e le caratteristiche dell'inverter.
- La sezione dei cavi deve essere sempre adeguata alle correnti permanenti di ogni dispositivo. Un dimensionamento errato può provocare surriscaldamento e incendio.
- Devono essere usati cavi in rame o in alluminio.
- I cavi per collegare il dispositivo alla rete devono sopportare almeno la tensione di fase e almeno 1500 V tra fase e terra.
- Se l'inverter e il punto di connessione alla rete sono separati da una distanza che richiede l'uso di cavi con una sezione maggiore, è obbligatorio l'uso di una scatola di distribuzione esterna, vicina all'inverter, per effettuare questo cambio di sezione.

#### Terminali

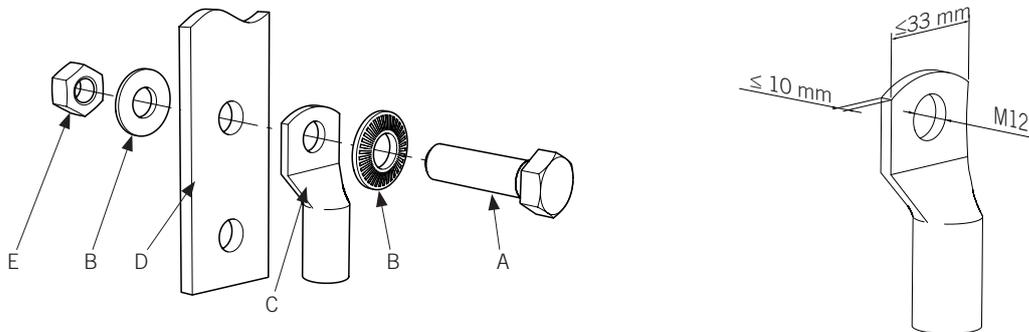
- Per il collegamento AC, impiegare terminali di compressione. I terminali impiegati potranno avere 1 o 2 fori.

- Le piastre di collegamento dell'inverter sono di rame stagnato. Si consiglia l'uso di terminali in rame stagnato, tuttavia è permesso l'uso di terminali in rame. Se si impiegano cavi in alluminio, utilizzare terminali bimetallici o altri elementi che evitino il formarsi di coppie galvaniche nel collegamento.
- Utilizzare viti, rondelle e dadi indicati da Ingeteam.
- Rispettare e mantenere tutte le coppie di serraggio indicate.

	Sezione del cavo	Coppia di serraggio
<b>Fasi</b>		
Secondo il tipo di barra, fino a dieci cavi per fase.		
Minimo	In funzione della corrente che circola nei conduttori	45,7 Nm (con lubrificazione)
Massimo	400 mm <sup>2</sup> *	
<b>Neutro</b>		
Sezione	16 mm <sup>2</sup>	5 Nm, terminale M6 (senza lubrificazione)

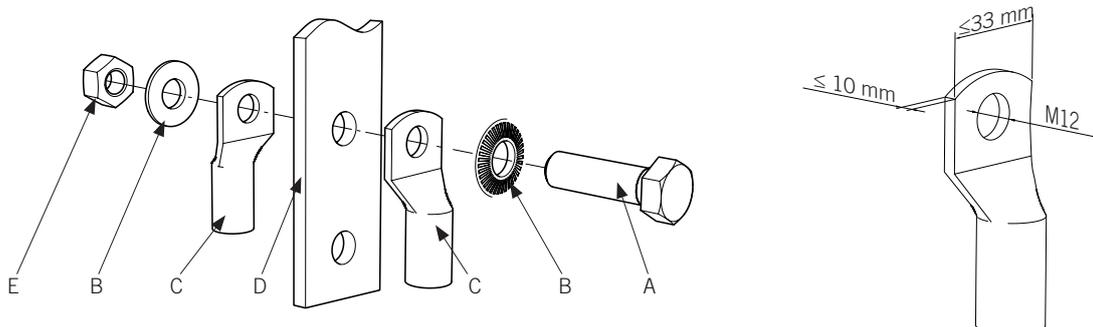
\* Per facilitare la manipolazione del cablaggio, si consiglia l'uso di più cavi di piccole dimensioni piuttosto che di un unico cavo con una sezione grande. Per esempio, è preferibile utilizzare due cavi con una sezione di 200 mm<sup>2</sup> invece di uno di 400 mm<sup>2</sup>.

**Collegamento della fasi tramite terminale con un solo foro**



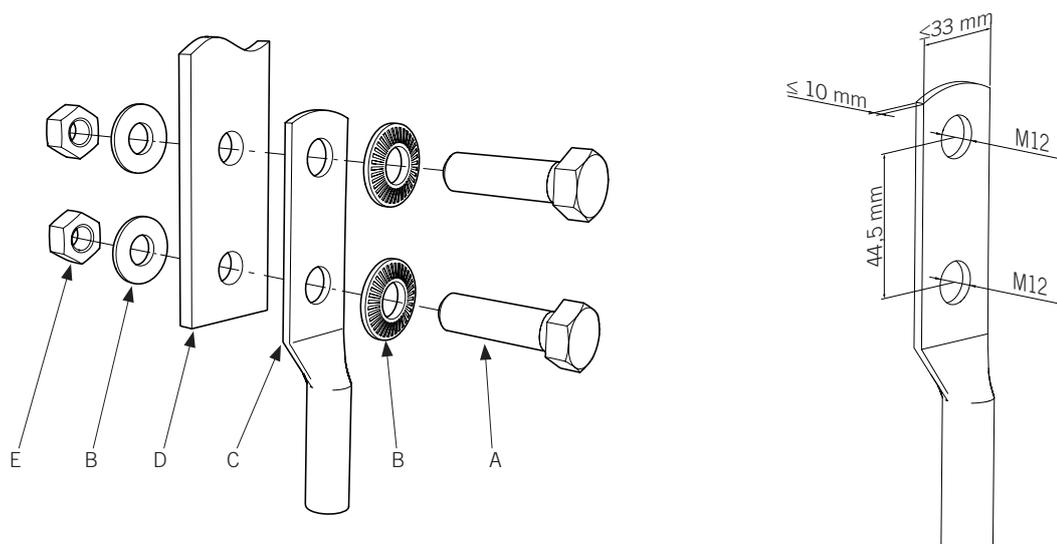
- A. Vite M12 DIN 933.
- B. Rondella M12 NFE-25 511 M.
- C. Morsetto. Diametro del foro per M12, spessore massimo di 10 mm, ampiezza massima di 33 mm.
- D. Piastra di connessione. Se si usa un terminale con un unico foro si dovrà utilizzare solo il **foro superiore** dei due fori della posizione di collegamento della piastra.
- E. Dado M12 DIN 934.

### Collegamento delle fasi tramite due terminali con un solo foro



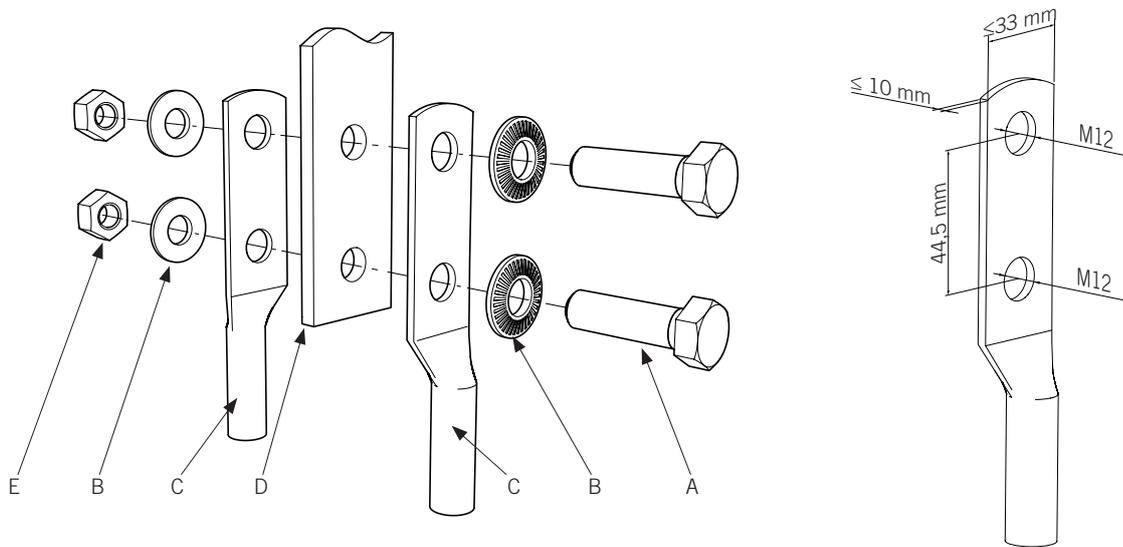
- A. Vite M12 DIN 933.
- B. Rondella M12 NFE-25 511 M.
- C. Morsetto. Diametro del foro per M12, spessore massimo di 10 mm, ampiezza massima di 33 mm.
- D. Piastra di connessione. Se si usa un terminale con un unico foro si dovrà utilizzare solo il **foro superiore** dei due fori della posizione di collegamento della piastra.
- E. Dado M12 DIN 934.

### Collegamento delle fasi tramite terminale a due fori



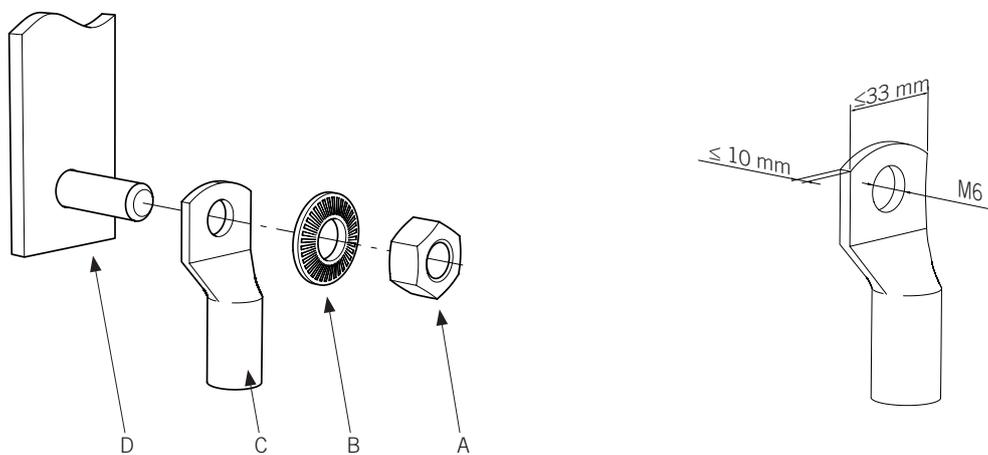
- A. Vite M12 DIN 933.
- B. Rondella M12 NFE-25 511 M.
- C. Morsetto. Diametro del foro per M12, spessore massimo di 10 mm, ampiezza massima di 33 mm, distanza verticale tra i fori di 44,5 mm.
- D. Piastra di connessione.
- E. Dado M12 DIN 934.

### Collegamento delle fasi tramite due terminali a due fori



- A. Vite M12 DIN 933.
- B. Rondella M12 NFE-25 511 M.
- C. Morsetto. Diametro del foro per M12, spessore massimo di 10 mm, ampiezza massima di 33 mm, distanza verticale tra i fori di 44,5 mm.
- D. Piastra di connessione.
- E. Dado M12 DIN 934.

### Collegamento del neutro tramite terminale con un solo foro



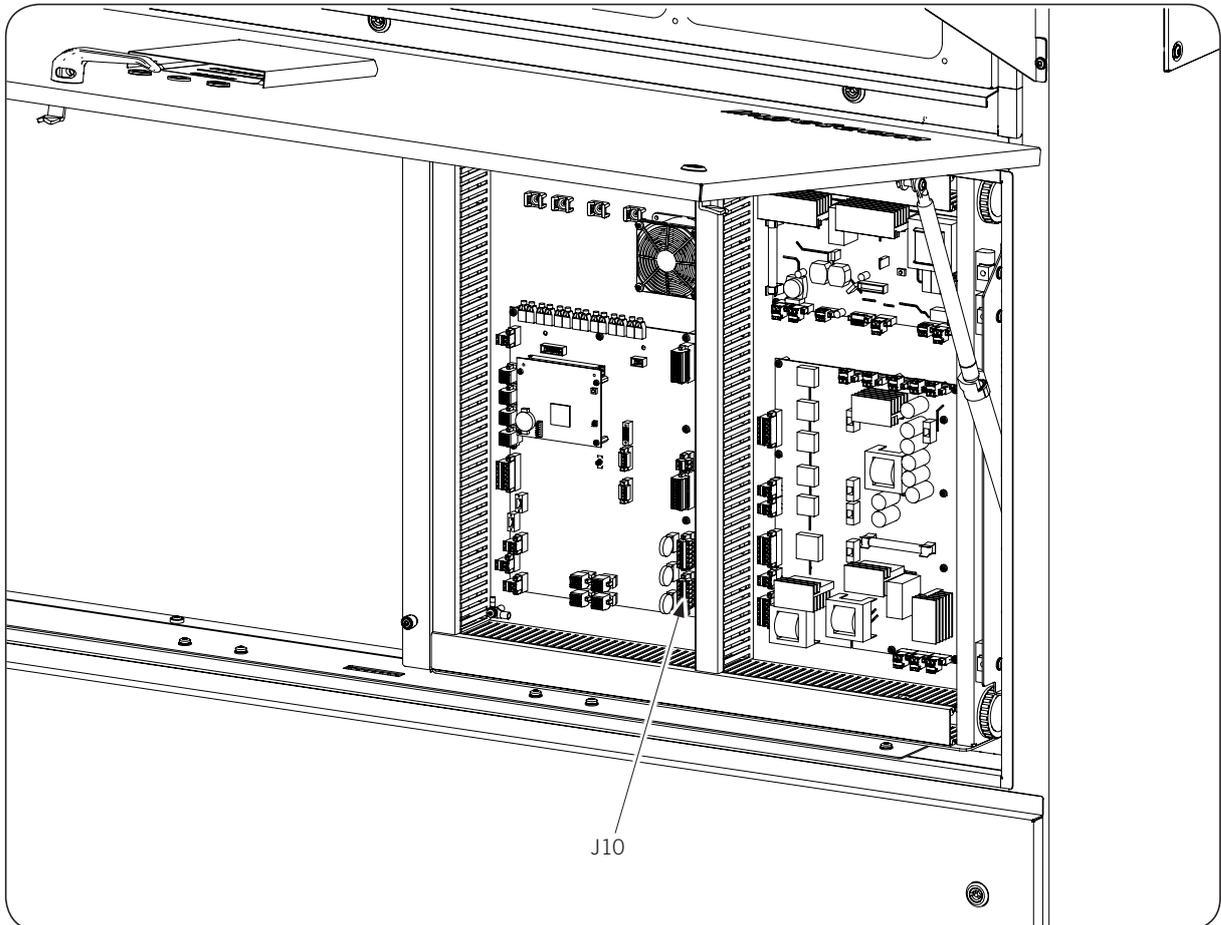
- A. Dado M6 DIN 934.
- B. Rondella M6 NFE-25 511 M.
- C. Morsetto. Diametro del foro per M6, spessore massimo di 10 mm, ampiezza massima di 33 mm.
- D. Piastra di connessione.

## 16.4.2. Procedimento di collegamento delle fasi AC tramite terminale

Per ogni fase procedere nel modo seguente:

1. Pulire le superfici di contatto sia sul morsetto che sulla piastra di collegamento con uno straccio pulito e alcol etilico.

2. Collegare i terminali mediante le viti, i dadi e le rondelle indicate da Ingeteam applicando una coppia di serraggio di 42 Nm con lubrificante antigrippante NLGI 1.
3. Verificare che la connessione tra il cavo e il morsetto sia corretta.
4. Per collegare i trasformatori con l'avvolgimento di bassa tensione in triangolo o a trasformatori in cui il neutro non è accessibile sarà necessario modificare la posizione di un cavo nella -CCU. Collegare il cavo che arriva a -J10.1 (inciso come N sulla scheda) della -CCU in J10.2.



## 16.5. Connessione del neutro AC

### **i** INFORMAZIONI

Questa procedura si applica sia quando le fasi sono collegate per mezzo di barre che mediante cablaggio.

La procedura per il collegamento del neutro varierà se il collegamento del dispositivo sarà effettuato su un trasformatore con il lato di Bassa Tensione a stella o a triangolo.

### **Dispositivi collegati a trasformatori con configurazione a stella sul lato di Bassa Tensione**

1. Dopo aver raggiunto il neutro AC, pelare il cavo secondo la misura del terminale da usare.
2. Collegare il morsetto al cavo.
3. Pulire le superfici di contatto sia sul morsetto che sulla morsettiera di collegamento con uno straccio pulito e alcol etilico.
4. Collegare il terminale al morsetto libero di -XN.
5. Accertare il corretto collegamento del cavo.

### Dispositivi collegati a trasformatori con configurazione a triangolo sul lato di Bassa Tensione o stella senza neutro accessibile

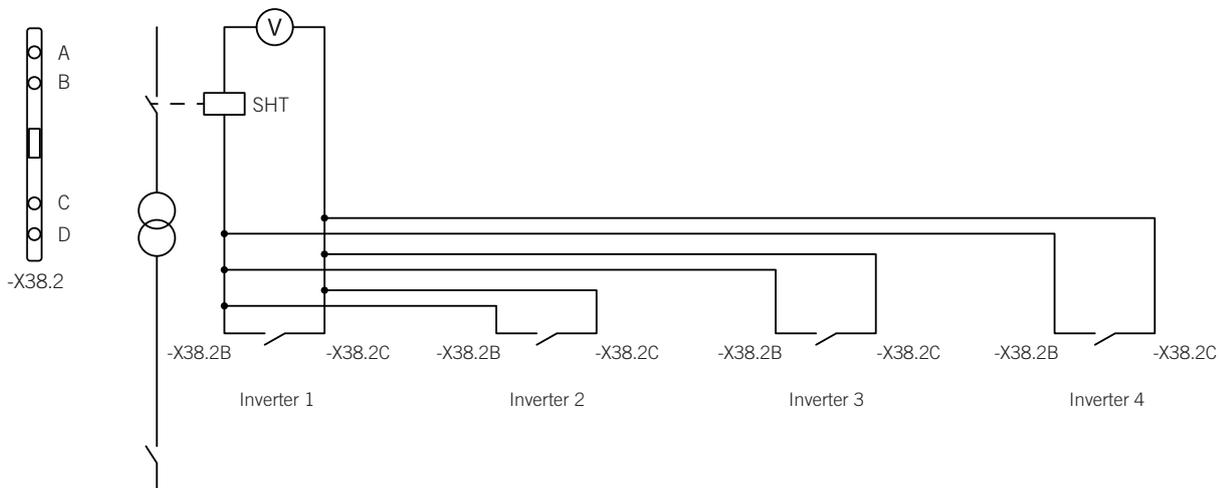
Per collegare i trasformatori con l'avvolgimento di bassa tensione in triangolo o a trasformatori in cui il neutro non è accessibile sarà necessario modificare la posizione di un cavo nella -CCU.

Collegare il cavo che arriva a -J10.1 (inciso come N sulla scheda) della -CCU in J10.2.

## 16.6. Collegamento dello sgancio di emergenza della cella di Media Tensione

Questi dispositivi dispongono di un contatto normalmente aperto e a potenziale libero che ha la funzione di sgancio d'emergenza della cella di Media Tensione o la protezione equivalente situata a monte dell'inverter.

È necessario collegare i cavi tra le posizioni B e C della morsetteria -X38.2. A continuazione si mostra uno schema di esempio, tuttavia sono possibili anche altre alternative qualora il risultato sia lo stesso (sgancio della cella di Media Tensione). Se ci sono diversi inverter collegati allo stesso trasformatore dovrà essere effettuato un cablaggio in parallelo attraverso un'unica sorgente di tensione.

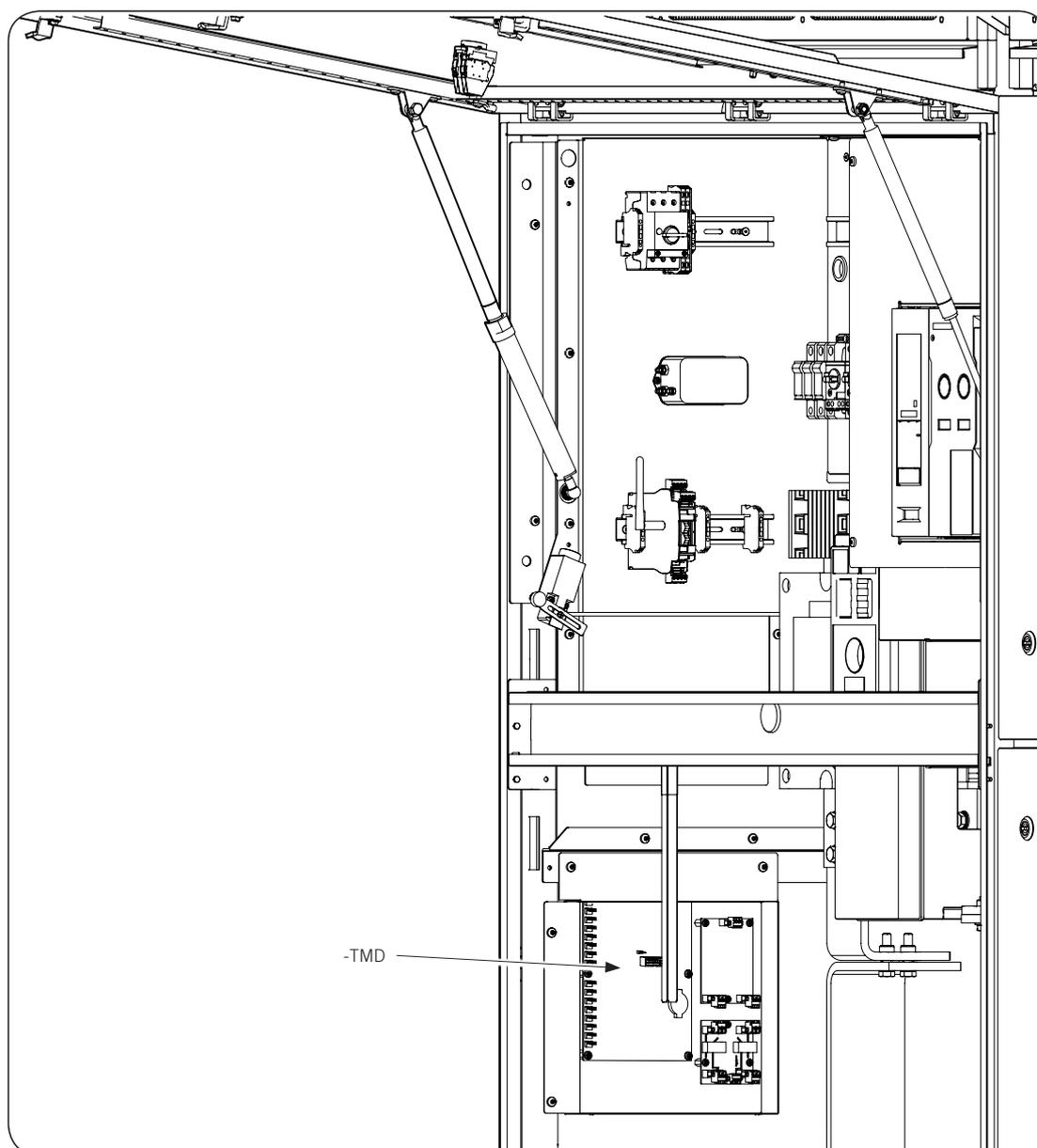


SHT: bobina di sgancio

## 17. Configurazione del Kit optional Monitoraggio della corrente DC in ingresso

La funzione principale del kit è quella di monitorare costantemente la corrente che circola per ogni ingresso multiplo dell'inverter per poter rilevare in questo modo correnti anomale dovute a guasti del campo solare e/o elementi di protezione (fusibili).

Per il corretto funzionamento è necessario configurare il nodo Modbus. Questa configurazione si effettua nella scheda di controllo del kit (-TMD nella figura seguente).



### 17.1. Configurazione del nodo Modbus

A questo kit viene assegnato di default il numero di nodo 2. Se fosse necessario modificare questo numero di nodo, configurare lo switch della scheda come da tabella seguente, tenendo presente che la posizione 8 deve sempre essere in 1:

Numero di nodo	Switch							
	1	2	3	4	5	6	7	8
001	1	0	0	0	0	0	0	1
002	0	1	0	0	0	0	0	1
003	1	1	0	0	0	0	0	1
004	0	0	1	0	0	0	0	1
005	1	0	1	0	0	0	0	1
006	0	1	1	0	0	0	0	1
007	1	1	1	0	0	0	0	1
008	0	0	0	1	0	0	0	1
009	1	0	0	1	0	0	0	1
010	0	1	0	1	0	0	0	1
011	1	1	0	1	0	0	0	1
012	0	0	1	1	0	0	0	1
013	1	0	1	1	0	0	0	1
014	0	1	1	1	0	0	0	1
015	1	1	1	1	0	0	0	1
016	0	0	0	0	1	0	0	1
017	1	0	0	0	1	0	0	1
018	0	1	0	0	1	0	0	1
019	1	1	0	0	1	0	0	1
020	0	0	1	0	1	0	0	1
021	1	0	1	0	1	0	0	1
022	0	1	1	0	1	0	0	1
023	1	1	1	0	1	0	0	1
024	0	0	0	1	1	0	0	1
025	1	0	0	1	1	0	0	1
026	0	1	0	1	1	0	0	1
027	1	1	0	1	1	0	0	1
028	0	0	1	1	1	0	0	1
029	1	0	1	1	1	0	0	1
030	0	1	1	1	1	0	0	1
031	1	1	1	1	1	0	0	1
032	0	0	0	0	0	1	0	1
033	1	0	0	0	0	1	0	1
034	0	1	0	0	0	1	0	1
035	1	1	0	0	0	1	0	1
036	0	0	1	0	0	1	0	1
037	1	0	1	0	0	1	0	1
038	0	1	1	0	0	1	0	1
039	1	1	1	0	0	1	0	1
040	0	0	0	1	0	1	0	1
041	1	0	0	1	0	1	0	1
042	0	1	0	1	0	1	0	1
043	1	1	0	1	0	1	0	1
044	0	0	1	1	0	1	0	1
045	1	0	1	1	0	1	0	1
046	0	1	1	1	0	1	0	1

Numero di nodo	Switch							
	1	2	3	4	5	6	7	8
047	1	1	1	1	0	1	0	1
048	0	0	0	0	1	1	0	1
049	1	0	0	0	1	1	0	1
050	0	1	0	0	1	1	0	1
051	1	1	0	0	1	1	0	1
052	0	0	1	0	1	1	0	1
053	1	0	1	0	1	1	0	1
054	0	1	1	0	1	1	0	1
055	1	1	1	0	1	1	0	1
056	0	0	0	1	1	1	0	1
057	1	0	0	1	1	1	0	1
058	0	1	0	1	1	1	0	1
059	1	1	0	1	1	1	0	1
060	0	0	1	1	1	1	0	1
061	1	0	1	1	1	1	0	1
062	0	1	1	1	1	1	0	1
063	1	1	1	1	1	1	0	1
064	0	0	0	0	0	0	1	1
065	1	0	0	0	0	0	1	1
066	0	1	0	0	0	0	1	1
067	1	1	0	0	0	0	1	1
068	0	0	1	0	0	0	1	1
069	1	0	1	0	0	0	1	1
070	0	1	1	0	0	0	1	1
071	1	1	1	0	0	0	1	1
072	0	0	0	1	0	0	1	1
073	1	0	0	1	0	0	1	1
074	0	1	0	1	0	0	1	1
075	1	1	0	1	0	0	1	1
076	0	0	1	1	0	0	1	1
077	1	0	1	1	0	0	1	1
078	0	1	1	1	0	0	1	1
079	1	1	1	1	0	0	1	1
080	0	0	0	0	1	0	1	1
081	1	0	0	0	1	0	1	1
082	0	1	0	0	1	0	1	1
083	1	1	0	0	1	0	1	1
084	0	0	1	0	1	0	1	1
085	1	0	1	0	1	0	1	1
086	0	1	1	0	1	0	1	1
087	1	1	1	0	1	0	1	1
088	0	0	0	1	1	0	1	1
089	1	0	0	1	1	0	1	1
090	0	1	0	1	1	0	1	1
091	1	1	0	1	1	0	1	1
092	0	0	1	1	1	0	1	1

Numero di nodo	Switch							
	1	2	3	4	5	6	7	8
093	1	0	1	1	1	0	1	1
094	0	1	1	1	1	0	1	1
095	1	1	1	1	1	0	1	1
096	0	0	0	0	0	1	1	1
097	1	0	0	0	0	1	1	1
098	0	1	0	0	0	1	1	1
099	1	1	0	0	0	1	1	1
100	0	0	1	0	0	1	1	1
101	1	0	1	0	0	1	1	1
102	0	1	1	0	0	1	1	1
103	1	1	1	0	0	1	1	1
104	0	0	0	1	0	1	1	1
105	1	0	0	1	0	1	1	1
106	0	1	0	1	0	1	1	1
107	1	1	0	1	0	1	1	1
108	0	0	1	1	0	1	1	1
109	1	0	1	1	0	1	1	1
110	0	1	1	1	0	1	1	1
111	1	1	1	1	0	1	1	1
112	0	0	0	0	1	1	1	1
113	1	0	0	0	1	1	1	1
114	0	1	0	0	1	1	1	1
115	1	1	0	0	1	1	1	1
116	0	0	1	0	1	1	1	1
117	1	0	1	0	1	1	1	1
118	0	1	1	0	1	1	1	1
119	1	1	1	0	1	1	1	1
120	0	0	0	1	1	1	1	1
121	1	0	0	1	1	1	1	1
122	0	1	0	1	1	1	1	1
123	1	1	0	1	1	1	1	1
124	0	0	1	1	1	1	1	1
125	1	0	1	1	1	1	1	1
126	0	1	1	1	1	1	1	1
127	1	1	1	1	1	1	1	1

## 17.2. Configurazione dei numeri di string di misura

### **i** INFORMAZIONI

I numeri di string sono configurati in azienda. In casi eccezionali potrebbe essere necessario modificare tale configurazione. Se si verifica tale eventualità, contattare Ingeteam.

## 17.3. Monitoraggio

### **i** INFORMAZIONI

Il collegamento delle comunicazioni del kit avviene tramite la porta B di Ethernet del dispositivo. Per il controllo dell'impianto, collegarsi tramite la porta A.

### 17.3.1. Comunicazione tramite registri Modbus

Tramite il collegamento al bus di comunicazione di lettura dei dati del dispositivo è possibile avere le informazioni in tempo reale sulle correnti e gli allarmi generati.

### **i** INFORMAZIONI

Per informazioni su come sono strutturate tali informazioni e su come accedervi tramite il protocollo MODBUS, richiedere a Ingeteam il documento AAV1089IMB04..

### 17.3.2. Comunicazione con il display del dispositivo

È possibile visualizzare i dati registrati dal kit tramite il menu *Monitoraggio* del display dell'inverter nell'opzione *Input DC measurement*.

## 17.4. Allarmi

Ci sono tre tipi di allarme: allarmi generali, allarmi di corrente anomala e allarmi di fusibile bruciato.

### 17.5. Allarmi generali

Codice	Allarme	Descrizione
0x0001	Allarme corrente anomala	Corrente anomala in alcune serie
0x0004	Allarme fusibile	Fusibile bruciato
0x0010	Allarme temperatura CI	Temperatura CI elevata

### 17.6. Allarmi di corrente anomala

Quando si attiva l'allarme generale 0x0001, l'allarme di corrente anomala mostrerà quale o quali serie sono interessate.

Codice	Allarme	Descrizione
0x0001	Allarme corrente anomala nella serie 1	Corrente anomala nella serie 1
0x0002	Allarme corrente anomala nella serie 2	Corrente anomala nella serie 2
0x0004	Allarme corrente anomala nella serie 3	Corrente anomala nella serie 3
0x0008	Allarme corrente anomala nella serie 4	Corrente anomala nella serie 4
0x0010	Allarme corrente anomala nella serie 5	Corrente anomala nella serie 5
0x0020	Allarme corrente anomala nella serie 6	Corrente anomala nella serie 6
0x0040	Allarme corrente anomala nella serie 7	Corrente anomala nella serie 7
0x0080	Allarme corrente anomala nella serie 8	Corrente anomala nella serie 8
0x0100	Allarme corrente anomala nella serie 9	Corrente anomala nella serie 9
0x0200	Allarme corrente anomala nella serie 10	Corrente anomala nella serie 10
0x0400	Allarme corrente anomala nella serie 11	Corrente anomala nella serie 11
0x0800	Allarme corrente anomala nella serie 12	Corrente anomala nella serie 12
0x1000	Allarme corrente anomala nella serie 13	Corrente anomala nella serie 13
0x2000	Allarme corrente anomala nella serie 14	Corrente anomala nella serie 14
0x4000	Allarme corrente anomala nella serie 15	Corrente anomala nella serie 15

Codice	Allarme	Descrizione
0x8000	Allarme corrente anomala nella serie 16	Corrente anomala nella serie 16

## 17.7. Allarmi per fusibile bruciati

Quando si attiva l'allarme generale 0x0004, l'allarme di fusibile bruciato mostrerà quale o quali serie sono interessate.

Codice	Allarme	Descrizione
0x0001	Allarme fusibile bruciato nella serie 1	Fusibile bruciato nella serie 1
0x0002	Allarme fusibile bruciato nella serie 2	Fusibile bruciato nella serie 2
0x0004	Allarme fusibile bruciato nella serie 3	Fusibile bruciato nella serie 3
0x0008	Allarme fusibile bruciato nella serie 4	Fusibile bruciato nella serie 4
0x0010	Allarme fusibile bruciato nella serie 5	Fusibile bruciato nella serie 5
0x0020	Allarme fusibile bruciato nella serie 6	Fusibile bruciato nella serie 6
0x0040	Allarme fusibile bruciato nella serie 7	Fusibile bruciato nella serie 7
0x0080	Allarme fusibile bruciato nella serie 8	Fusibile bruciato nella serie 8
0x0100	Allarme fusibile bruciato nella serie 9	Fusibile bruciato nella serie 9
0x0200	Allarme fusibile bruciato nella serie 10	Fusibile bruciato nella serie 10
0x0400	Allarme fusibile bruciato nella serie 11	Fusibile bruciato nella serie 11
0x0800	Allarme fusibile bruciato nella serie 12	Fusibile bruciato nella serie 12
0x1000	Allarme fusibile bruciato nella serie 13	Fusibile bruciato nella serie 13
0x2000	Allarme fusibile bruciato nella serie 14	Fusibile bruciato nella serie 14
0x4000	Allarme fusibile bruciato nella serie 15	Fusibile bruciato nella serie 15
0x8000	Allarme fusibile bruciato nella serie 16	Fusibile bruciato nella serie 16

## 18. Messa in servizio

Questo capitolo spiega la procedura da seguire per realizzare una messa in servizio del dispositivo.

### INFORMAZIONI

Per localizzare i vari elementi menzionati di seguito, consultare il paragrafo “2.6. Ubicazione dei componenti”.

Prima di operare sul dispositivo, leggere attentamente quando indicato in “Importanti condizioni di sicurezza” e, in particolare, le informazioni sulla sicurezza.

### 18.1. Revisione del dispositivo

Questi modelli sono dotati di tre interruttori magnetotermici che ne proteggono i diversi elementi. È necessario metterli in posizione OFF prima della messa in servizio dell'impianto.

#### PERICOLO

Prima di effettuare qualsiasi intervento sugli interruttori magnetotermici, verificare che non vi sia alcun pericolo elettrico in nessun punto all'interno del dispositivo.

Per misurare l'assenza di tensione è obbligatorio l'uso di guanti dielettrici e occhiali di sicurezza omologati per i rischi elettrici.

#### 18.1.1. Ispezione

Prima della messa in servizio degli inverter, occorre realizzare una revisione generale dei dispositivi, che consiste principalmente in:

##### Cablaggio

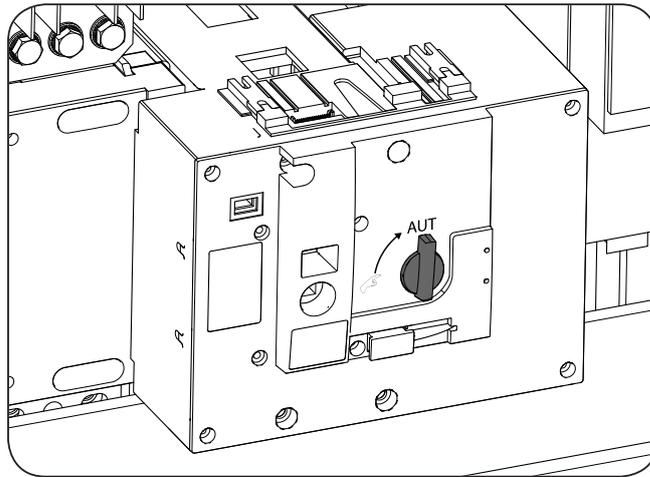
- Verificare che non vi siano cavi allentati. La distanza minima di isolamento deve essere di almeno 15 mm tra le fasi dell'allacciamento AC e tra le polarità dell'allacciamento DC.
- Controllare che i cavi siano collegati correttamente.
- Verificare che i cavi siano in buono stato e che, nell'area in cui si trovano, non vi siano elementi che li possano danneggiare, come fonti di calore intenso, oggetti taglienti che possano mozzarli o assetti che possano comportare un rischio di impatto o strattoni.

È assolutamente vietato rimuovere le protezioni di policarbonato per eseguire questo controllo visivo.

##### Modulo allacciamento DCAC

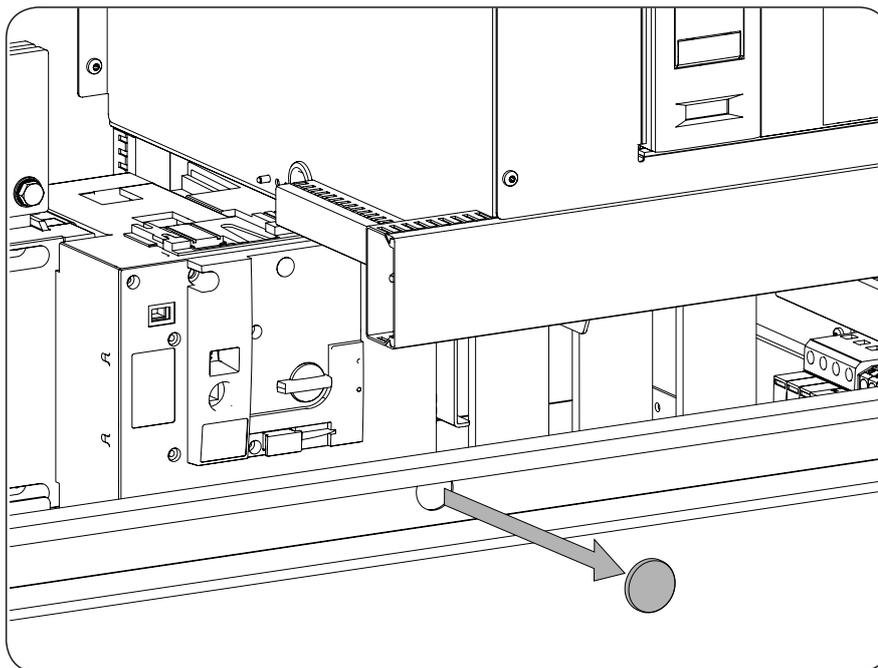
- Verificare che gli scaricatori DC siano inseriti correttamente nella relativa base e che la finestra di stato non sia in rosso.
- Verificare che gli scaricatori AC siano inseriti correttamente nella relativa base e che la finestra di stato non sia in rosso.

- Verificare che il sezionatore DC sia in modalità automatica (AUTO) e su OFF. La posizione OFF è indicata dalla finestra di stato.

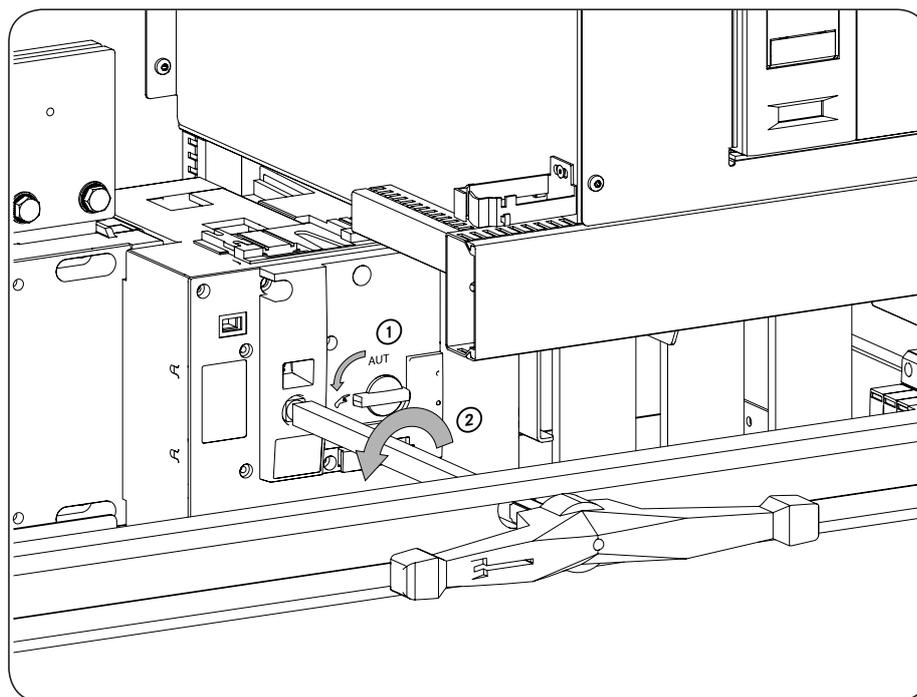


Eccezionalmente e solo per interventi di manutenzione o di servizio, il sezionatore DC può essere azionato manualmente. Per farlo, ruotare il selettore di 90° in senso antiorario dalla modalità di funzionamento. Selezionando la funzione manuale si libera l'accesso per l'installazione della manopola di apertura del sezionatore.

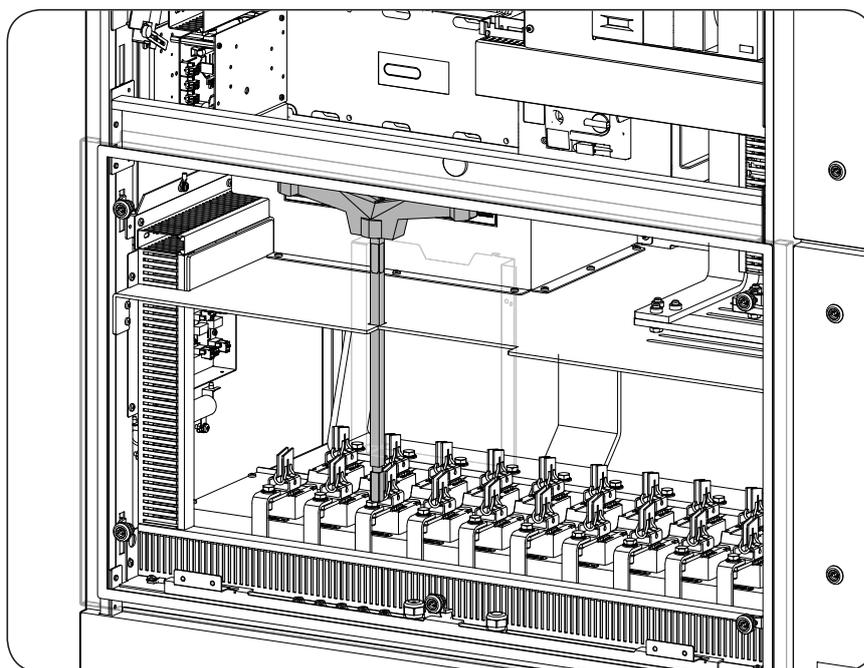
Per inserire il comando rimuovere il tappo di protezione che si trova nella custodia.



Con la modalità manuale attiva, inserire il comando e ruotare in senso antiorario.



La manopola per l'attivazione manuale del sezionatore DC si trova nella parte interna della piastra media del modulo di allacciamento DCAC.



**⚠ ATTENZIONE**

L'attivazione manuale del sezionatore DC limita la sicurezza e la protezione del dispositivo. Ingeteam declina ogni responsabilità per danni causati dall'attivazione manuale.

**i INFORMAZIONI**

La posizione predefinita del sezionatore DC deve essere sempre AUTO. In caso contrario scatta un allarme.

### 18.1.2. Chiusura del dispositivo

Assicurarsi che durante le operazioni di installazione e collegamento il grado di protezione non venga alterato.

Sia per i cavi di potenza che di segnale, mantenere una lunghezza sufficiente in tutti i collegamenti per evitare sforzi indesiderati delle unioni elettriche interne.

Controllare che i passacavi impiegati mantengano il grado di protezione del dispositivo.

#### Sportelli

Se le porte del dispositivo si sono aperte in un dato momento, chiuderle assicurando che rimangano ben chiuse.

#### ATTENZIONE

La garanzia non risponde per i danni causati da una chiusura errata del dispositivo.

#### Misure di sicurezza

#### INFORMAZIONI

L'apertura di qualsiasi porta del dispositivo ne causa la disconnessione dalla rete, la commutazione in stato di arresto manuale e l'apertura del sezionatore DC motorizzato.

## 18.2. Apertura della protezione del sistema di ventilazione

#### ATTENZIONE

Lasciare sempre le protezioni del sistema di ventilazione aperte quando il dispositivo è in funzione. In caso contrario il funzionamento dello stesso non sarà corretto.

Ingeteam declina qualsiasi responsabilità per le conseguenze provocate dall'inosservanza di questo avviso.

Per maggiori informazioni sui questo argomento, consultare le informazioni riportate in "7.2. Apertura delle protezioni del sistema di ventilazione".

## 18.3. Configurazione del dispositivo

Dopo aver installato il dispositivo nella sua sede finale, dopo averlo fissato e correttamente cablato, assicurarsi che l'inverter sia configurato correttamente.

#### PERICOLO

Assicurarsi che il dispositivo si trovi in assenza di tensione prima di effettuare qualsiasi collegamento. Dopo aver disinserito l'inverter, attendere almeno 10 minuti per consentire ai condensatori interni di scaricarsi completamente.

### 18.3.1. Configurazione del numero IP

#### INFORMAZIONI

Per maggiori informazioni consultare il corrispondente manuale degli accessori per la comunicazione via Ethernet.

## 18.4. Messa in funzione

#### PERICOLO

È severamente vietato l'utilizzo manuale dell'interruttore AC. Esso non dovrà essere utilizzato in nessun caso altrimenti si corre il rischio di gravi lesioni a persone e danni alla macchina.

Ingeteam declina qualsiasi responsabilità relativamente alle conseguenze provocate dall'inosservanza di questo avviso.

Una volta realizzato il controllo visivo generale e la revisione del cablaggio, collegare il dispositivo alla rete seguendo il procedimento descritto in questo documento.

È obbligatorio eseguire le operazioni indicate in questo punto con tutte le porte del dispositivo chiuse, per evitare eventuali contatti con elementi in tensione.

### 18.4.1. Avviamento

#### **ATTENZIONE**

La mancata esecuzione delle operazioni di verifica descritte esime Ingeteam da qualsiasi tipo di responsabilità per danni all'impianto o all'inverter stesso causati da tale inosservanza.

Dopo aver cablato l'inverter ed averne controllati tutti gli elementi, avviarlo. Procedere come indicato di seguito nella sequenza indicata:

1. Eseguire i controlli indicati in "18.1.1. Ispezione".
2. Verificare che l'interruttore -Q1 sia disattivato (OFF). In caso contrario, disattivarlo spostandolo su OFF.
3. Disattivare gli eventuali setpoint e blocchi di sicurezza degli elementi seguenti: -Q1, -Q2, -Q4, -Q5 e -QDC.
4. Portare l'interruttore magnetotermico -Q2 su ON. Il magnetotermico -Q2 protegge i servizi ausiliari dell'inverter. Attivandolo (su ON), l'elettronica del dispositivo si collega ed è possibile iniziare la comunicazione.
5. Portare l'interruttore magnetotermico -Q4 su ON.
6. Portare l'interruttore magnetotermico -Q5 su ON.
7. Verificare che le variabili nel menu di monitoraggio siano coerenti: principalmente le tensioni Vca e Vcc (v. "19.6.1. Monitoraggio").
8. Chiudere tutte le porte del dispositivo e tenere il pulsante di emergenza a fungo premuto (arresto manuale).
9. Controllare gli allarmi sul display. Se tutto è corretto, deve visualizzarsi solo l'allarme per l'arresto manuale.
10. Dopo aver controllato quanto indicato sopra, sbloccare il pulsante di emergenza a fungo e avviare l'inverter dal display.
11. Il sezionatore motorizzato DC deve chiudersi automaticamente, alimentando il lato DC del dispositivo.

### 18.4.2. Verifica e misurazione

#### **INFORMAZIONI**

Ingeteam raccomanda di verificare la forma d'onda della corrente generata nelle tre fasi tramite una pinza amperometrica. Per la misurazione è obbligatorio usare i DPI indicati in "Dispositivo di protezione individuale (DPI)".

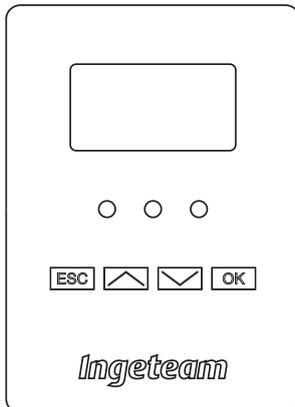
Durante la prima connessione alla rete, Ingeteam raccomanda di monitorare e controllare le temperature interne del dispositivo, verificando il corretto funzionamento del sistema di raffreddamento.

Dopo il collegamento del dispositivo alla rete, il LED verde resta acceso. Verificare che non sia accesa nessuna spia di errore sul display.

Verificare che i parametri del menu di monitoraggio siano coerenti:

- La tensione del campo fotovoltaico sarà nel range previsto secondo la configurazione della pianta.
- La tensione Vac di ogni fase visualizzata sul display è compresa nel range di funzionamento dell'inverter.
- Il valore rms delle correnti Iac1, Iac2 e Iac3 mostrate dovranno essere simili.
- L'inverter non mostra nessun allarme.

## 19. Uso del display



Questi inverter dispongono di Display + Tastiera per la comunicazione con l'installatore o l'utente.

Tale interfaccia permette di visualizzare i principali parametri interni e le impostazioni del sistema completo durante l'installazione.

Parametri, variabili e comandi sono organizzati come menu e sottomenu.

### 19.1. Tastiera e led

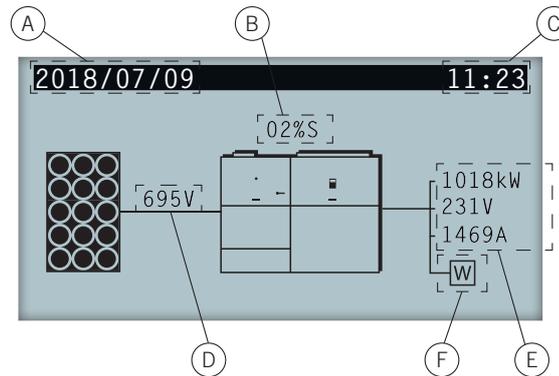
La tastiera è composta da quattro tasti:

- |     |  |
|-----|--|
| ESC | Serve per uscire dalla modifica di un parametro, per uscire da un menu e tornare al livello superiore nella struttura, per non confermare una modifica o non accettare una proposta.                 |
| ∧   | Con questo tasto si può scorrere verso l'alto l'elenco dei parametri o delle cartelle all'interno dello stesso livello, o aumentare il valore di un parametro modificabile di un'unità fondamentale. |
| ∨   | Con questo tasto si può scorrere verso il basso l'elenco dei parametri o delle cartelle all'interno dello stesso livello, o diminuire il valore di un parametro modificabile di un'unità.            |
| OK  | Questo tasto permette di validare la modifica di un parametro, entrare in un menu di livello inferiore nella struttura, confermare una modifica o accettare una proposta.                            |

La parte frontale è composta da tre LED:

- LED verde**  
 Spento: l'inverter è scollegato.  
 Lampeggiamento lento: Stato di attesa per bassa irradianza.  
 Lampeggiamento veloce: In processo di avviamento.  
 Acceso: Inverter collegato alla rete.
- LED arancione**  
 Indica l'esistenza di un allarme generato da un errore esterno all'inverter e all'installazione (per es. errore di frequenza).
- LED rosso**  
 Indica l'esistenza di un allarme generato da un errore interno all'inverter e all'installazione (per es. errore di ventilazione).

## 19.2. Display



- A. Data corrente, AAA-MM-GG.
- B. Percentuale di riduzione di potenza e motivo di tale riduzione\*.
- C. Ora corrente, hh:mm. In caso di perdita di comunicazione tra l'inverter e il display i due punti smettono di lampeggiare.
- D. Tensione e potenza dell'impianto fotovoltaico. Entrambi i dati sono visualizzati in modo alterno.
- E. Potenza, tensione e frequenza immesse nella rete.
- F. Wattmetro di autoconsumo istantaneo. Questo simbolo compare solo nel caso in cui l'inverter sia configurato per lavorare in modalità autoconsumo. Se lampeggia significa che è presente un errore di comunicazione con il wattmetro.

Premendo il tasto OK si accede al menu principale. Premendo il tasto  $\wedge$  si visualizza il grafico di potenza giornaliera. Premendo  $\vee$  si visualizza il grafico dell'energia negli ultimi 24 giorni.

\*I motivi di riduzione di potenza sono i seguenti:

T: Temperatura. L'inverter sta limitando la potenza a causa di un surriscaldamento interno.

C: Comunicazioni. L'inverter sta limitando la potenza dopo aver ricevuto un setpoint di riduzione dalle comunicazioni.

F: Frequenza di rete. L'inverter sta limitando la potenza a causa della variazione della frequenza di rete.

V: Voltaggio di rete. L'inverter sta limitando la potenza a causa della variazione della tensione di rete.

Q: Priorità di reattiva. L'inverter sta limitando la potenza a causa dell'iniezione di potenza reattiva.

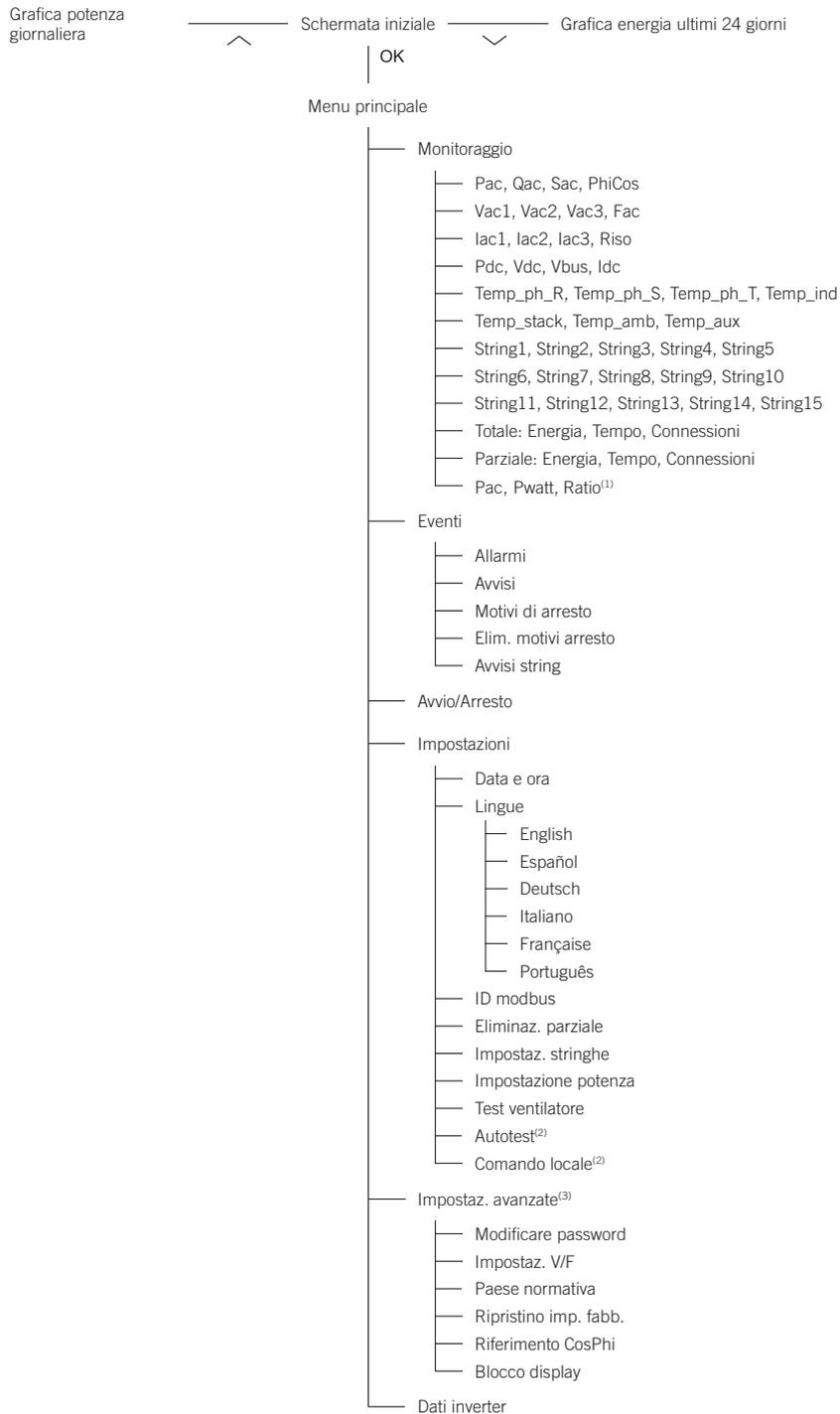
A: Configurazione. L'inverter è configurato per limitare la sua potenza.

R: Rampa di collegamento iniziale. L'inverter sta limitando la potenza a seguito di un ricollegamento alla rete.

S: Modalità autoconsumo. L'inverter sta limitando la potenza a causa del funzionamento in modalità autoconsumo.

M: Modalità riservata.

### 19.3. Organizzazione dei menu

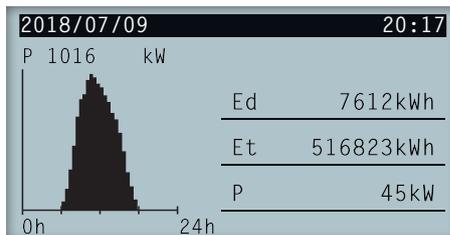


<sup>(1)</sup> Questa opzione è disponibile solo selezionando la modalità *Autoconsumo*.

<sup>(2)</sup> Questa opzione è disponibile solo selezionando la normativa *CEI 0-21 SPI INTERNO*, *CEI-0-16* o *DEWA INTEGRATED IPS*.

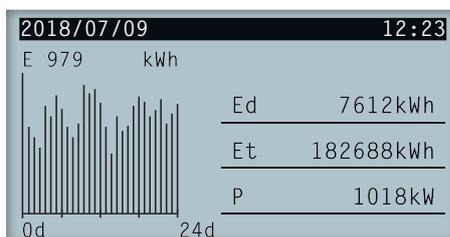
<sup>(3)</sup> Menu destinato all'installatore e protetto da password.

## 19.4. Grafica potenza giornaliera



In questa schermata è possibile consultare il grafico della potenza giornaliera. Compaiono elencati i valori di energia giornaliera (Ed), dal primo collegamento del giorno fino all'ora di consultazione, l'energia totale (Et) e la potenza (P).

## 19.5. Grafica energia ultimi 24 giorni



In questa schermata è possibile consultare il grafico dell'energia degli ultimi 24 giorni. Compaiono elencati i valori di energia giornaliera (Ed), dal primo collegamento del giorno fino all'ora di consultazione, l'energia totale (Et) e la potenza (P).

## 19.6. Menu principale



Il menu principale si compone dei seguenti sottomenu:

<i>Monitoraggio</i>	Questo menu è composto da una serie di schermate che mostrano le principali variabili monitorate. Come esempio, la schermata a destra mostra la prima.
<i>Eventi</i>	Mostra i principali eventi quali allarmi, avvisi e motivi di arresto.
<i>Avvio/Arresto</i>	Avviare o arrestare manualmente l'inverter.
<i>Impostazioni</i>	Permette di modificare i parametri per adattare il dispositivo a diverse condizioni di funzionamento.
<i>Impostaz. avanzate</i>	Per eseguire impostazioni avanzate nell'inverter. L'accesso è ristretto mediante password dell'amministratore. Non è accessibile dall'utente.
<i>Dati inverter</i>	Dati di interesse relativi all'inverter: numero di serie, firmware caricato, ecc.

Per accedere ai diversi menu e sottomenu selezionare l'opzione desiderata utilizzando i tasti  $\wedge$  e  $\vee$ , e premere il tasto OK.

## 19.6.1. Monitoraggio

Questo menu è composto da una serie di schermate che mostrano le principali variabili monitorate. Per spostarsi tra le diverse schermate si utilizzano i tasti  $\wedge$  e  $\vee$ .

Di seguito si mostra come sono organizzate e come interpretare le variabili di questo menu:

<i>Pac</i>	Potenza AC dell'inverter, in kilowatt.
<i>Qac</i>	Potenza reattiva AC dell'inverter, in kilovolt-Ampere reattivi.
<i>Sac</i>	Potenza reattiva AC dell'inverter, in Kilovolt-Ampere.
<i>CosPhi</i>	Coseno di Phi. È il coseno dell'angolo di sfasamento fra tensione di rete e corrente generata dall'inverter. Il coseno di phi può essere positivo o negativo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Positivo: l'inverter eroga energia reattiva positiva. La corrente va anticipata rispetto alla tensione.</li> <li>• Negativo: l'inverter eroga energia reattiva negativa. La corrente va ritardata rispetto alla tensione.</li> </ul>
<i>Vac1</i>	Tensione AC fase 1 (R), in Volt.
<i>Vac2</i>	Tensione AC fase 2 (S), in Volt.
<i>Vac3</i>	Tensione AC fase 3 (T), in Volt.
<i>Fac</i>	Frequenza generata dall'inverter, in hertz.
<i>Iac1</i>	Corrente AC della fase 1, in ampere.
<i>Iac2</i>	Corrente AC della fase 2, in ampere.
<i>Iac3</i>	Corrente AC della fase 3, in ampere.
<i>Riso</i>	Resistenza di isolamento del campo fotovoltaico, in kiloohm.
<i>Pdc</i>	Potenza DC dell'inverter, in Kilowatt.
<i>Vdc</i>	Tensione DC dell'inverter, in Volt.
<i>Vbus</i>	Tensione del BUS in Volt.
<i>Idc</i>	Corrente DC, in ampere.
<i>Temp_ph_R</i>	Temperatura della fase R, in gradi centigradi.
<i>Temp_ph_S</i>	Temperatura della fase S, in gradi centigradi.
<i>Temp_ph_T</i>	Temperatura della fase T, in gradi centigradi.
<i>Temp_ind</i>	Temperatura della bobina, in gradi centigradi.
<i>Temp_stack</i>	Temperatura del convertitore di frequenza, in gradi centigradi.
<i>Temp_amb</i>	Temperatura ambiente, in gradi centigradi.
<i>Temp_aux</i>	Temperatura ausiliaria, in gradi centigradi.
<i>String1</i>	Corrente string 1.
<i>String2</i>	Corrente string 2.
<i>String3</i>	Corrente string 3.
<i>String4</i>	Corrente string 4.
<i>String5</i>	Corrente string 5.
<i>String6</i>	Corrente string 6.
<i>String7</i>	Corrente string 7.
<i>String8</i>	Corrente string 8.
<i>String9</i>	Corrente string 9.
<i>String10</i>	Corrente string 10.
<i>String11</i>	Corrente string 11.
<i>String12</i>	Corrente string 12.

*String13* Corrente string 13.

*String14* Corrente string 14.

*String15* Corrente string 15.

### Totale

*Energia* Energia totale immessa dall'inverter in tutta la sua vita utile.

*Tempo* Tempo totale in cui l'inverter ha immesso energia nella rete.

*Collegamenti* Numero totale di collegamenti alla rete.

### Parziale

*Energia* Energia parziale immessa dall'inverter.

*Tempo* Tempo parziale in cui l'inverter è stato collegato alla rete.

*Collegamenti* Numero parziale di collegamenti alla rete.

*Pac* Potenza AC in watt.

*Pwatt* Potenza in watt somministrata alla rete pubblica in modalità autoconsumo.

*Ratio* Ratio di autoconsumo. Mostra la percentuale del consumo dei dispositivi alimentati dalla potenza generata dall'inverter.

## 19.6.2. Eventi

In questo menu compaiono gli eventi verificatisi nell'inverter.

### Allarmi

Gli allarmi indicano eventi attuali nell'inverter che comportano l'arresto dello stesso.

Allarme				
Denominazione	Variabile	Codice	Illuminazione LED	Descrizione
Sovratensione	1	0x0001	Arancione	Questo allarme appare quando la tensione di ingresso del pannello (FV) supera il limite del dispositivo. La lettura di questa tensione viene effettuata prima del sezionatore motorizzato, in particolare sulle barre di raggruppamento delle stringhe di ingresso del pannello.
Differenza di tensione	1	0x0002	Arancione	La differenza tra le misure di tensione del pannello e del bus, su entrambi i lati del sezionatore DC, differisce più del limite previsto.
Sovracorrente del pannello	1	0x0004	Rosso	Corrente DC al di sopra del limite ammesso dal dispositivo.
Sovracorrente omopolare AC	1	0x0008	Rosso	La somma istantanea delle correnti AC supera un valore massimo.
Sovratensione BUS	1	0x0010	Rosso	C'è una sovratensione che supera il limite massimo di tensione DC.
Sovratensione istantanea AC	1	0x0020	Arancione	La tensione alternata istantanea di una qualsiasi delle tre fasi supera il limite HW del dispositivo.
Tensione AC rms o frequenza AC	1	0x0040 0x0200	Arancione	La tensione di rete in una o più fasi è al di fuori dei limiti stabiliti nella configurazione del dispositivo, per un periodo di tempo superiore a quello definito nella sua configurazione. Questo allarme può essere momentaneo o prolungato, a seconda della durata dell'anomalia. I relè di tensione e di frequenza del dispositivo sono configurati secondo i limiti stabiliti dalle normative vigenti per ogni impianto.
Sovracorrente AC istantanea	1	0x0080	Rosso	La corrente alternata istantanea di una qualsiasi delle tre fasi supera il limite istantaneo del dispositivo.

Allarme				
Denominazione	Variabile	Codice	Illuminazione LED	Descrizione
Sovracorrente rms AC	1	0x0100	Rosso	La corrente alternata rms di una qualsiasi delle tre fasi supera il limite istantaneo del dispositivo.
Guasto PWM	1	0x0400	Rosso	Si sono verificati diversi guasti agli interruttori di potenza. Per motivi di sicurezza, il dispositivo deve essere sottoposto a revisione.
Guasto PWM HW	1	0x1000	Rosso	La variazione di tensione del bus DC è maggiore di un valore massimo. La tensione continua nel normale funzionamento viene mantenuta costante, con variazioni dovute al controllo del punto di massima potenza. Questo comportamento è dovuto generalmente ad un guasto dell'elettronica di potenza o a una rottura dell'isolamento sul lato DC.
Guasto DC/AC	1	0x2000	Rosso	Guasto occasionale di una commutazione dell'elettronica di potenza.
Blocco inverter	1	0x8000	Rosso	Prodotto da diversi allarmi considerati sufficientemente critici, che si ripetono un certo numero di volte.
Arresto manuale	2	0x0001	Arancione	Può verificarsi per le seguenti ragioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressione del pulsante di emergenza a fungo.</li> <li>• Porte a battente aperte (fincorsa non premuti).</li> <li>• Arresto dal display.</li> <li>• Arresto tramite telecomando (tramite frame di comunicazione).</li> <li>• Arresto provocato dall'utente, inserendo un contatto nel circuito di monitoraggio di emergenza a fungo e fincorsa.</li> </ul>
Errore hardware	2	0x0002	Rosso	Nel processo di connessione alla rete si verificano eventi anomali, come sovracorrenti in uscita dal blocco di potenza o sovracorrenti nei filtri di rete. Questo allarme può verificarsi anche se il numero di serie della scheda non corrisponde al firmware del dispositivo o a causa di un sovraccarico della memoria di programma.
Corrente di dispersione	2	0x0004	Arancione	La somma istantanea delle correnti AC supera un valore massimo istantaneo. Controllare l'isolamento del circuito AC di terra.
Consumo di potenza	2	0x0008	Arancione	Spegnimento normale dell'impianto fotovoltaico quando la potenza del campo solare è pari a zero.
Temperatura	2	0x0040 0x0080 0x0100 0x0200 0x0400 0x0800	Arancione	Il controllo dell'inverter controlla la temperatura degli elementi critici. Nel caso in cui questi elementi presentino alte temperature o ci siano differenze anomale di temperatura con l'ambiente, l'inverter viene arrestato. Ma prima viene generato un avviso. È necessario controllare lo stato delle ventole, rimuovere eventuali corpi estranei dal condotto di ventilazione e rimuovere lo sporco. Controllare anche il canale di ventilazione dei dispositivi, le griglie di ingresso, i filtri dell'aria, le griglie di uscita.
Guasto IGBT R-S-T	2	0x1000 0x2000 0x4000	Rosso	Lo stadio dei driver del dispositivo rileva una sovracorrente in uno degli interruttori di potenza.
Sovracorr. fase R	2	0x8000	Rosso	Durante una fase transitoria il dispositivo ha generato una corrente superiore al limite stabilito nella fase R.
Sovracorr. fase S	3	0x0001	Rosso	Durante una fase transitoria il dispositivo ha generato una corrente superiore al limite stabilito nella fase S.
Sovracorr. fase T	3	0x0002	Rosso	Durante una fase transitoria il dispositivo ha generato una corrente superiore al limite stabilito nella fase T.

Allarme				
Denominazione	Variabile	Codice	Illuminazione LED	Descrizione
Guasto contattore AC	3	0x0004	Rosso	Anomalia nel sistema di azionamento del contattore AC, che permette il collegamento dell'inverter alla rete elettrica.
Guasto contattore DC	3	0x0008	Rosso	Anomalia di funzionamento del contattore o sezionatore motorizzato DC.
Protezione AC	3	0x0010	Rosso	Qualcuno dei magnetotermici AC si è attivato ed è ancora aperto. Per il corretto funzionamento dell'inverter, devono essere chiusi. Controllare lo stato di queste protezioni
Scaricatori	3	0x0020	Rosso	Lo scopo dell'allarme di protezione dello scaricatore è quello di monitorare lo stato degli scaricatori di sovratensione AC e DC del dispositivo. Il segnale di monitoraggio degli scaricatori AC e DC è seriale.
Ventilazione	3	0x0040 0x0080 0x0100 0x0800	Rosso	Anomalia delle ventole del dispositivo. L'inverter controlla lo stato delle ventole. Se il comando invia un segnale di avvio alla ventola e la ventola non ruota, il comando esegue una serie di azioni per tentare di avviarla. Se la ventola non si avvia, il dispositivo genera l'allarme di ventilazione.
Ventilazione scambiatore	3	0x1000	Rosso	Anomalia del sistema di raffreddamento del blocco di potenza dove sono le schede elettroniche e le fasi di alimentazione. Il sistema controlla il corretto funzionamento delle ventole e il loro circuito di attivazione.
Guasto circuito di precarica	3	0x0200	Rosso	Alcuni processi di precarica (precarica da AC o precarica da DC) non sono stati completati correttamente. La precarica di AC viene utilizzata per caricare il BUS di corrente continua dalla rete elettrica. È utile per collegare l'inverter di notte o in impianti con batterie. La precarica DC è destinato ad apparecchiature con batterie.
Scheda ventole	3	0x0400	Rosso	Rottura della scheda di monitoraggio delle ventole. Se questa scheda si rompe, il sistema di ventilazione non funziona correttamente
Alimentazione elettronica	3	0x2000	Rosso	Alcuni dei segnali di alimentazione elettronica non sono corretti.
Modifica impostaz.	3	0x8000	Rosso	Cambio di configurazione dell'inverter
Guasto isolamento	4	0x0001	Arancione	L'inverter analizza sempre l'impedenza tra il positivo del bus e la terra, e tra il negativo del bus e la terra. Analizza anche lo squilibrio di tensione del bus tra le due misure di tensione tra positivo e terra e tra negativo e terra. Quando la misura di impedenza è inferiore a quella configurata, l'inverter segnala il guasto riguardante l'isolamento.
Bassa Tensione DC	4	0x0004	Arancione	Tensione DC insufficiente per garantire il corretto funzionamento dell'inverter. Si verifica solo se l'inverter è collegato alla rete. Se si produce ripetutamente, controllare la tensione DC con l'oscilloscopio interno del dispositivo. Se l'allarme persiste, contattare il SAT.

Allarme				
Denominazione	Variabile	Codice	Illuminazione LED	Descrizione
Saturazione del controllo	4	0x0020	Rosso	Il segnale di uscita di controllo è vicino ai valori massimi per lunghi periodi di tempo. Questo effetto è dovuto al fatto che il rapporto tra la tensione continua e la tensione alternata è basso, qualcuno degli elementi di protezione dell'impianto si è scollegato e il dispositivo ha subito una sovratensione AC che gli impedisce di controllare correttamente la corrente.
Sistema di sincronismo	4	0x0040	Rosso	Guasto del sistema di sincronismo tra gli inverter. Consultare la sezione "13. Collegamento di sincronismo".
Cablaggio di fibra ottica	4	0x0080 0x0100 0x0200	Rosso	Quando l'inverter è fermo, valuta lo stato delle fibre ottiche che governano il blocco di potenza. Se compare questo allarme controllare il blocco di potenza.
Sistema di servizi ausiliari	4	0x0400	Rosso	L'inverter controlla costantemente la tensione dei servizi ausiliari. Se la tensione non rientra in una certa soglia di validità ( $80\% U_{n_{Aux}}$ e $120\% U_{n_{Aux}}$ ). Controllare la tensione di alimentazione ausiliaria che arriva al dispositivo.
Sistema CSS o sistema di variazioni	4	0x0800	Rosso	Guasto del sistema CSS Sostituire il CSS o controllare il cablaggio dello stesso.
Comunicazione CAN	4	0x1000	Rosso	Errore di comunicazione tra CCU e i dispositivi collegati tramite CAN bus, che sono: <ul style="list-style-type: none"> <li>Scheda di messa a terra (optional)</li> <li>Display</li> <li>CSS</li> <li>Scheda di misurazione stringhe TMD (optional)</li> <li>Altri inverter dotati delle stesse schede.</li> </ul>
Messa a terra	4	0x2000	Rosso	Errore scheda di messa a terra del sistema. Controllare l'isolamento dell'impianto fotovoltaico.
Comunicazione inverter	4	0x2000	Rosso	Se l'inverter è configurato per arrestarsi in caso di perdita di comunicazione con il PPC, dopo un periodo di tempo senza frame il dispositivo smetterà di ridurre la sua potenza di rampa. Quando si ristabilisce la comunicazione, il dispositivo si avvia normalmente.

## Avvisi

Gli avvisi sono eventi che non comportano l'arresto dell'inverter ma necessitano di un'azione di manutenzione.

Avvisi				
Denominazione	Variabile	Codice	Illuminazione LED	Descrizione
Ventola bloccata	1	0x0001	Arancione	La ventola potrebbe essere bloccata.
Alta temperatura	1	0x0002	Arancione	Regolazione della potenza dovuta alla temperatura interna dell'inverter maggiore della temperatura di funzionamento
Bassa temperatura	1	0x0004	Arancione	Regolazione della potenza dovuta alla temperatura interna dell'inverter minore della temperatura di funzionamento
Sovratensione DC	1	0x0008	Arancione	Tensione di ingresso DC alta
Sistema LVRT	1	0x0080	Arancione	Guasto del sistema elettronico INGECON SUN LVRT
Isolamento	1	0x0100	Arancione	Resistenza di isolamento fuori soglia
Sistema LVRT	1	0x0080	Arancione	Guasto del sistema elettronico INGECON SUN LVRT
Isolamento	1	0x0100	Arancione	Resistenza di isolamento fuori soglia
Bassa Tensione DC	1	0x0200	Arancione	Bassa tensione all'ingresso di DC

Avvisi				
Denominazione	Variabile	Codice	Illuminazione LED	Descrizione
Attesa per consumo di potenza	1	0x0400	Arancione	Attesa arresto per consumo di potenza
Comunicazione CAN	1	0x0800	Arancione	Guasto comunicazione dei periferici del dispositivo nel CAN bus
Configurazione degli inverter	1	0x4000	Arancione	La configurazione predefinita è stata caricata nell'inverter
Alta temperatura tra le fasi	1	0x8000	Arancione	La differenza di temperatura tra le fasi è maggiore di 10 °C

### Motivi di arresto

Storico in cui sono indicati gli allarmi che hanno provocato l'arresto dell'inverter, con indicazione della data e ora dell'arresto.

### Elim. motivi arresto

Con questa opzione si resetta lo storico dei *Motivi di arresto*.

## 19.6.3. Avvio/Arresto

Questa opzione permette di avviare o arrestare manualmente l'inverter.

## 19.6.4. Impostazioni

In questo menu è possibile impostare:

<i>Data e ora</i>	Per modificare la data e l'ora dell'inverter.
<i>Lingue</i>	Selezione della lingua dei testi del display dell'inverter.
<i>ID modbus</i>	Assegnazione di un numero che identifica l'inverter. Negli impianti in cui è presente più di un inverter, ognuno deve avere assegnato un numero diverso. Ingeteam raccomanda di utilizzare una numerazione progressiva.
<i>Eliminaz. parziale</i>	Elimina i contatori parziali.
<i>Impostaz. stringhe</i>	Inesistente.
<i>Impostazione potenza</i>	Ridurre la potenza del dispositivo.
<i>Test ventilatore</i>	Accedendo a questa opzione è possibile eseguire un test per controllare il corretto funzionamento delle ventole dell'inverter.
<i>Autotest</i>	Questo menu è disponibile solo selezionando la normativa <i>CEI 0-21 SPI INTERNO</i> , <i>CEI-0-16</i> o <i>DEWA INTEGRATED IPS</i> .  L'autotest permette di controllare i limiti di tensione e di frequenza di rete in modo automatico, avvicinando i limiti al valore reale della misura e assicurando che il dispositivo si disattivi in tempo, in caso di superamento dei limiti.
<i>Comando locale</i>	Questo menu è disponibile solo selezionando la normativa <i>CEI 0-21 SPI INTERNO</i> , <i>CEI-0-16</i> o <i>DEWA INTEGRATED IPS</i> .  Questo menu permette di modificare il limite inferiore e superiore della frequenza. Tali limiti devono corrispondere alla normativa selezionata.

## 19.6.5. Autotest

L'autotest permette di eseguire un controllo dei limiti di tensione e di frequenza della rete in modo automatico, verificando che il dispositivo si stacchi correttamente secondo i tempi indicati dalla normativa. Questo menu è disponibile solo per alcune normative, come la *CEI 0-21 SPI INTERNO*, *CEI-0-16* o *DEWA INTEGRATED IPS*.

L'autotest verifica il tempo che le seguenti protezioni impiegano a scollegarsi:

<i>Fmax (81&gt;.S1)</i>	Limite superiore più basso della protezione di frequenza.
<i>Fmin (81&lt;.S1)</i>	Limite inferiore più alto della protezione di frequenza.
<i>Fmax (81&gt;.S2)</i>	Limite superiore più alto della protezione di frequenza.
<i>Fmin (81&lt;.S2)</i>	Limite inferiore più basso della protezione di frequenza.
<i>Vmax (59.S1)</i>	Limite superiore più basso della protezione di tensione.
<i>Vmax (59.S2)</i>	Limite superiore più alto della protezione di tensione.
<i>Vmin (27.S2)</i>	Limite inferiore della protezione di tensione.

Esistono tre stati diversi:

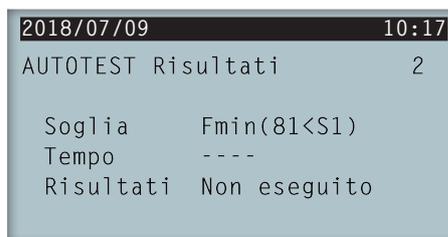
<i>Non eseguito</i>	Non esiste nessun autotest in corso e non ne è stato eseguito nessuno durante il tempo in cui l'inverter è stato acceso.
<i>Riconnessione</i>	Stato di attesa di un nuovo collegamento per poter eseguire la seguente misurazione dopo aver controllato Fmax, Fmin, Vmax o Vmin.
<i>Completato</i>	È stato eseguito un autotest completo durante il tempo in cui l'inverter è stato acceso.

Per iniziare l'autotest premere OK su *Avviare Autotest*. Accendendo a *Risultati* è possibile consultare il risultato delle diverse prove per verificare se è corretto. È possibile arrestare l'autotest in corso premendo OK su *Eseguire Autotest*.

Sotto si mostrano le schermate dei risultati di un autotest, nel primo caso l'autotest è stato effettuato mentre nel secondo no:



*Prova dell'autotest eseguita, risultato corretto*



*Prova dell'autotest non eseguita, nessun risultato*

## 19.6.6. Impostaz. avanzate

### ⚠ ATTENZIONE

Le impostazioni di questo menu possono essere eseguite solo da un installatore qualificato.

Ingeteam declina qualsiasi responsabilità per un uso non corretto della password dell'installatore, e per eventuali conseguenze dovute a una configurazione errata del dispositivo da parte dell'utente e/o dell'installatore.

### i INFORMAZIONI

Per modificare i parametri di questo menu è richiesta la password di installatore. La password di installatore è 3725.

Da questo menu è possibile cambiare la password, regolare i valori di tensione e frequenza o modificare il paese e la normativa applicabili all'inverter.

## 19.6.7. Dati inverter

In questo menu è possibile consultare diversi dati relativi all'inverter.

## 20. Disconnessione del dispositivo

In questa sezione viene descritta la procedura di scollegamento del dispositivo. Per operare all'interno del dispositivo e togliere tensione è obbligatorio seguire l'ordine delle operazioni qui riportato.

Vengono spiegate inoltre le varie azioni che causano l'arresto del dispositivo e relative conseguenze.

### **PERICOLO**

È severamente vietato l'utilizzo manuale dell'interruttore AC. Esso non dovrà essere utilizzato in nessun caso altrimenti si corre il rischio di gravi lesioni a persone e danni alla macchina.

Ingeteam declina qualsiasi responsabilità relativamente alle conseguenze provocate dall'inosservanza di questo avviso.

Usare i DPI riportati nel capitolo "Dispositivo di protezione individuale (DPI)".

### **ATTENZIONE**

Prima di mettere in funzione il dispositivo, consultare quanto indicato in "Importanti condizioni di sicurezza".

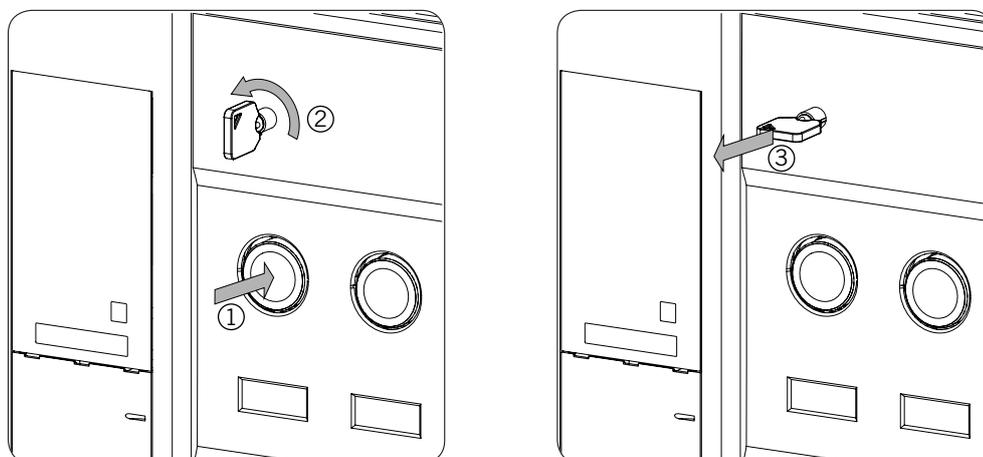
Gli elementi elettromeccanici dell'inverter possiedono un numero di cicli di utilizzo per il loro disinserimento in carica. Frequenti disinserimenti o sganci istantanei provocano il deterioramento precoce e indesiderato del dispositivo.

Procedendo come indicato di seguito, si effettua una disconnessione senza carica e sicura, massimizzando la durata di vita di qualsiasi componente elettromeccanico dell'inverter.

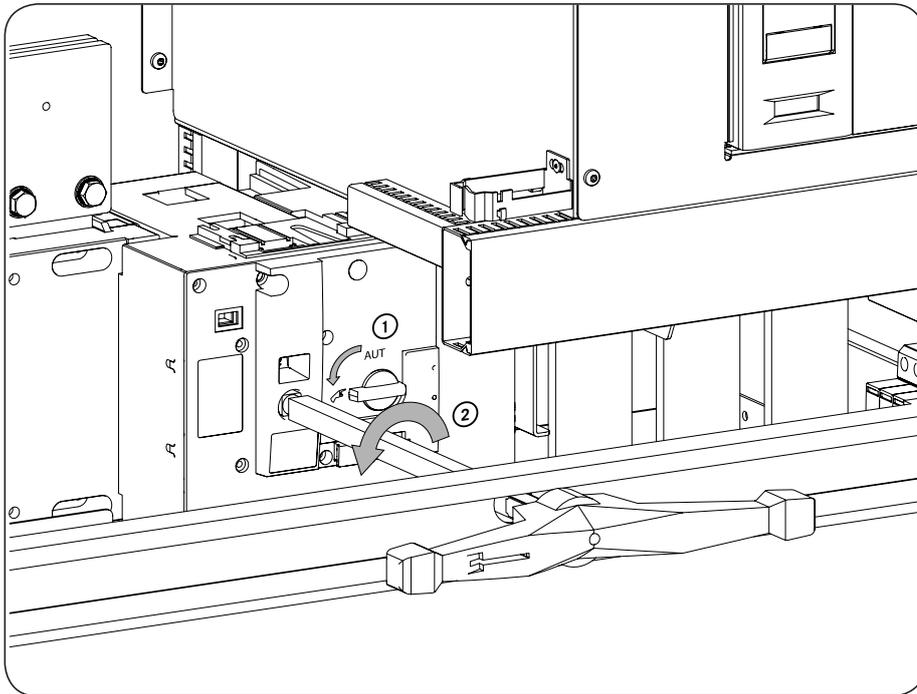
### 20.1. Processo di scollegamento del dispositivo

Per effettuare qualsiasi intervento di manutenzione sul dispositivo che implica l'accesso al suo interno, è necessario scollegare il dispositivo ed eliminare qualsiasi sorgente di tensione. Tutte le manovre per scollegare l'inverter dovranno essere eseguite nel modulo di allacciamento DCAC. Per eliminare le sorgenti di tensione, procedere come segue:

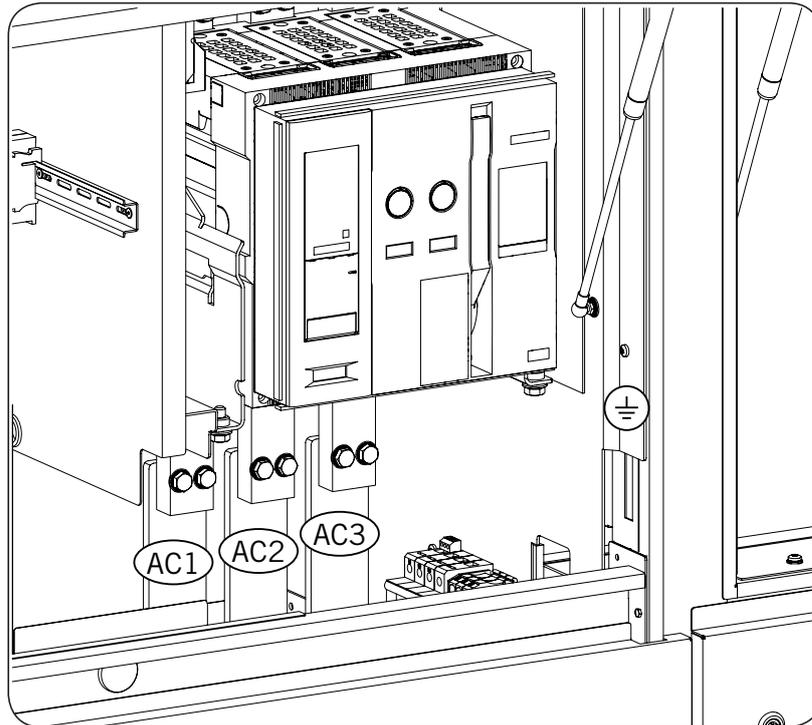
1. Arrestare l'inverter dal display. Con l'arresto il dispositivo smetterà di iniettare potenza AC.
2. Premere il pulsante a fungo d'emergenza. Premendo il fungo di emergenza, si causa l'apertura del sezionatore DC motorizzato.
3. Attendere 10 minuti per far scaricare il dispositivo prima di entrarci.
4. Accedere al modulo di allacciamento DCAC dallo sportello.
5. Verificare che l'interruttore magnetotermico AC sia su OFF.
6. Per evitare la riattivazione involontaria, è necessario bloccare l'interruttore magnetotermico AC su OFF. Per farlo, premere il tasto OFF dell'interruttore, girare e estrarre la chiave di blocco.



7. Verificare che il sezionatore DC sia su OFF. Se il sezionatore non è passato automaticamente a OFF, azionarlo manualmente. Per l'attivazione manuale, attendere 10 minuti, tempo necessario a far scaricare i condensatori interni.

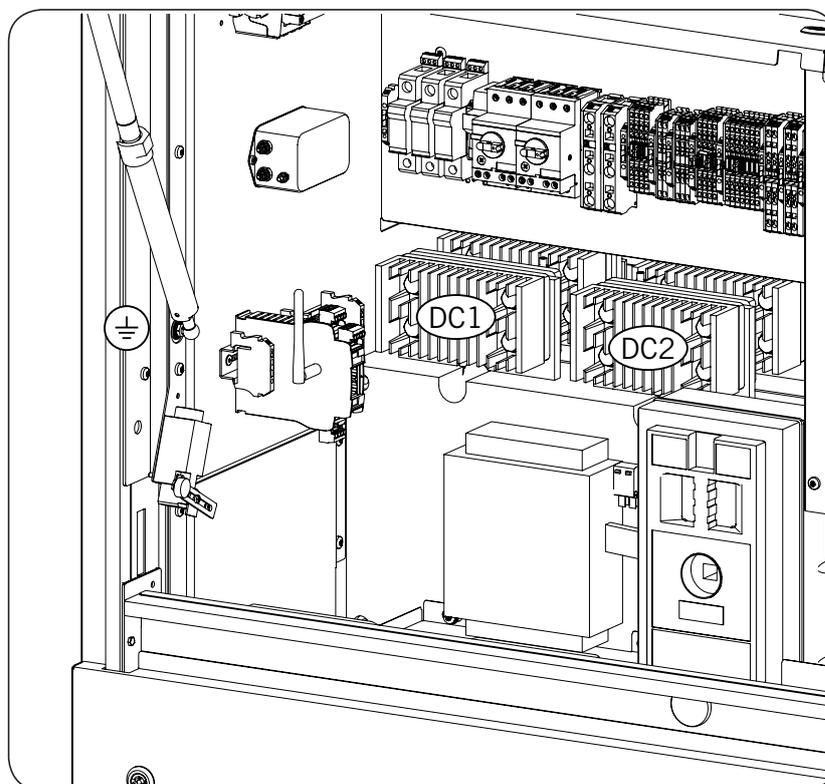


8. Bloccare il sezionatore DC mediante il lucchetto di interblocco. Si dovrà segnalare la situazione apponendo la segnaletica "Movimentazione proibita, personale al lavoro".
9. Aprire l'interruttore magnetotermico -Q5. Si dovrà segnalare la situazione apponendo la segnaletica "Movimentazione proibita, personale al lavoro".
10. Aprire l'interruttore magnetotermico -Q4. Si dovrà segnalare la situazione apponendo la segnaletica "Movimentazione proibita, personale al lavoro".
11. Aprire il magnetotermico -Q2. Si dovrà segnalare la situazione apponendo la segnaletica "Movimentazione proibita, personale al lavoro".
12. Eliminare la tensione nell'allacciamento AC principale dell'inverter, ubicata nel modulo di allacciamento DCAC. Eseguire quest'azione servendosi di un elemento esterno al dispositivo. Se l'allacciamento principale AC non può essere staccato dall'esterno del dispositivo, i collettori per il collegamento di AC saranno in tensione pertanto si dovrà lavorare con i DPI necessari.
13. Isolare il campo fotovoltaico che alimenta il modulo di allacciamento DCAC dall'esterno del campo. Se non è possibile isolare il campo fotovoltaico che alimenta il modulo dell'allacciamento DCAC dall'esterno, i collettori per il collegamento di DC saranno in tensione, pertanto si dovrà lavorare con i DPI necessari.
14. Con un multimetro, controllare che non ci sia tensione tra i seguenti punti



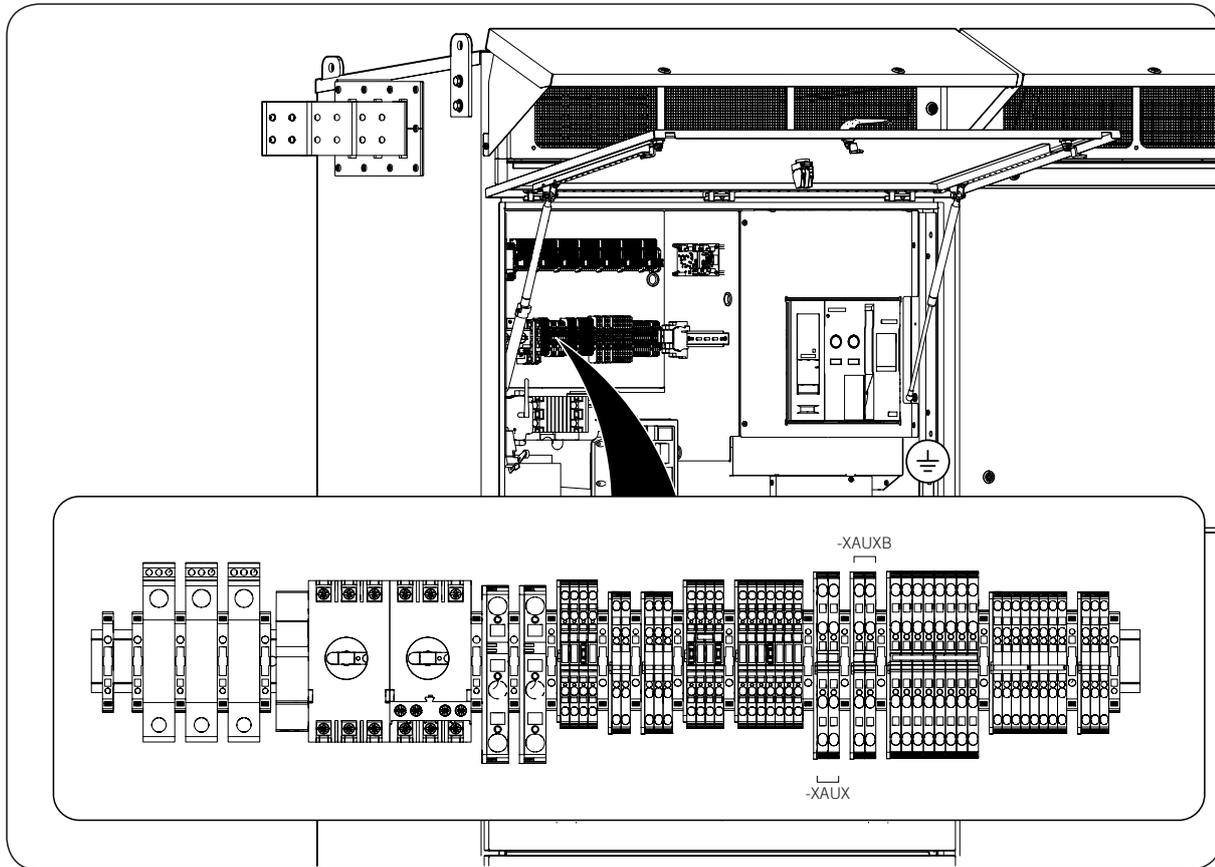
- Piastra AC 1 - Piastra AC 2
- Piastra AC 2 - Piastra AC 3
- Piastra AC 1 - Piastra AC 3
- Piastra AC 1 - Terra\*
- Piastra AC 2 - Terra\*
- Piastra AC 3 - Terra\*

\* Come messa a terra utilizzare la struttura metallica dell'inverter in un punto non dipinto.



- DC 1 - DC 2
- DC 2 - DC 3
- DC 1 - Terra\*
- DC 2 - Terra\*

\* Come messa a terra utilizzare la struttura metallica dell'inverter in un punto non dipinto.



- XAUX.1 - Terra\*
- XAUX.2 - Terra\*
- XAUXB.1 - Terra\*
- XAUXB.2 - Terra\*

\* Come messa a terra utilizzare la struttura metallica dell'inverter in un punto non dipinto.

## 20.2. Arresto dell'inverter mediante display

In alcuni casi può essere necessario effettuare un arresto puntuale del dispositivo senza seguire il protocollo descritto in "20.1. Processo di scollegamento del dispositivo". Si dovrà procedere in questo modo solo se non è necessario accedere all'interno dell'inverter e si vuole portare l'inverter in stato di arresto per interrompere l'immissione di potenza nella rete.

A tale scopo, portare l'inverter allo stato di arresto mediante il display. L'inverter cesserà di commutare e staccherà l'interruttore magnetotermico AC di collegamento alla rete.

### **PERICOLO**

Questa procedura di arresto non garantisce la disconnessione totale delle fonti di tensione connesse al dispositivo, per questa ragione è proibito accedere al suo interno dopo aver arrestato il dispositivo in questo modo. Qualora si desideri accedere all'interno dell'inverter, seguire la procedura riportata in "20.1. Processo di scollegamento del dispositivo".

## 20.3. Arresto dell'inverter mediante il pulsante a fungo d'emergenza

Al fine di poter far fronte a situazioni impreviste, questi dispositivi dispongono di un pulsante di emergenza a fungo. Premendolo, si realizzano le seguenti azioni:

1. Se il dispositivo è collegato alla rete, l'inverter cesserà di commutare e si scollegerà l'interruttore magnetotermico AC dalla rete.
2. Apertura del sezionatore DC motorizzato.

Finché il pulsante di emergenza a fungo non sarà riportato nella sua posizione originale, non sarà possibile rimettere in funzionamento il dispositivo.

### **PERICOLO**

Questa procedura di arresto non garantisce la disconnessione totale delle fonti di tensione connesse al dispositivo, per questa ragione è proibito accedere al suo interno dopo aver arrestato il dispositivo in questo modo. Qualora si desideri accedere all'interno dell'inverter, seguire la procedura riportata in "20.1. Processo di scollegamento del dispositivo".

### **ATTENZIONE**

Gli elementi elettromeccanici dell'inverter possiedono un numero di cicli di utilizzo per il loro disinserimento in carica. Un numero elevato di disinserimenti o sganci istantanei implica un deterioramento maggiore e anticipato.

## 20.4. Arresto dell'inverter per apertura della porta

Questi dispositivi sono dotati di un sistema di sicurezza che si attiva in caso di apertura della porta mentre il dispositivo è in funzione. Grazie a un finecorsa il dispositivo si arresta e si scollega automaticamente dall'impianto fotovoltaico e dalla rete elettrica. L'apertura della porta equivale all'attivazione del pulsante di emergenza a fungo.

Il dispositivo potrà essere rimesso in funzione solo dopo la corretta chiusura di tutte le porte.

### **PERICOLO**

Questa procedura di arresto non garantisce la disconnessione totale delle fonti di tensione connesse al dispositivo, per questa ragione è proibito accedere al suo interno dopo aver arrestato il dispositivo in questo modo. Qualora si desideri accedere all'interno dell'inverter, seguire la procedura riportata in "20.1. Processo di scollegamento del dispositivo".

### **ATTENZIONE**

Ingeteam declina qualsiasi responsabilità relativamente alle conseguenze provocate dalla manipolazione del sistema di sicurezza.

Gli elementi elettromeccanici dell'inverter possiedono un numero di cicli di utilizzo per il loro disinserimento in carica. Un numero elevato di disinserimenti o sganci istantanei implica un deterioramento maggiore e anticipato.

## 21. Procedura preventiva in caso di tempesta di sabbia o polvere

### **⚠ PERICOLO**

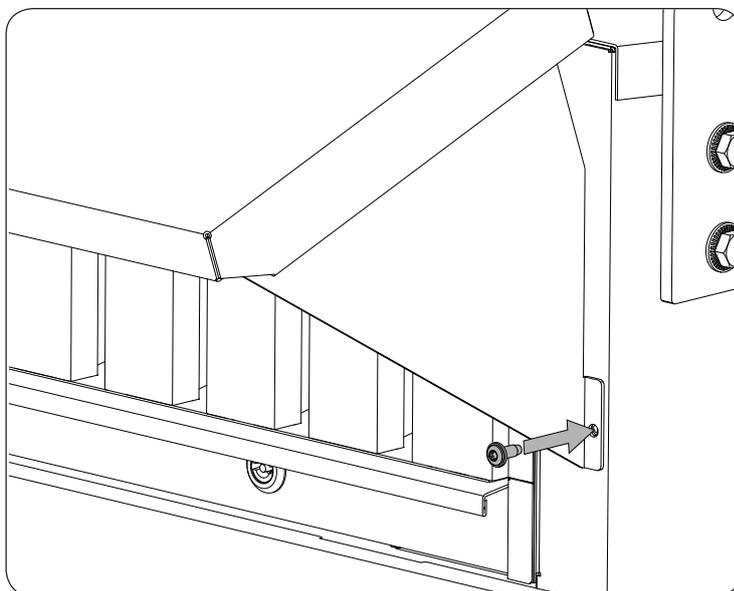
Per installare il sistema di protezione dell'impianto di ventilazione anteriore e posteriore è necessario che l'inverter sia spento. Esso dovrà rimanere spento per tutto il tempo in cui il sistema di raffreddamento sia disattivato.

Ingeteam declina qualsiasi responsabilità relativamente alle conseguenze provocate dall'inosservanza del presente avviso.

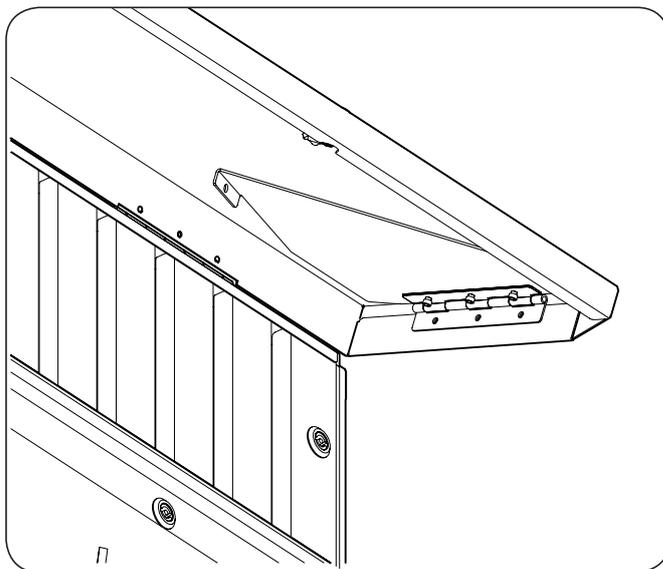
In alcuni luoghi gli inverter possono essere soggetti a tempeste di sabbia o polvere. Se sono previste tempeste, applicare il seguente protocollo per ogni inverter.

### **Sistema di ventilazione anteriore**

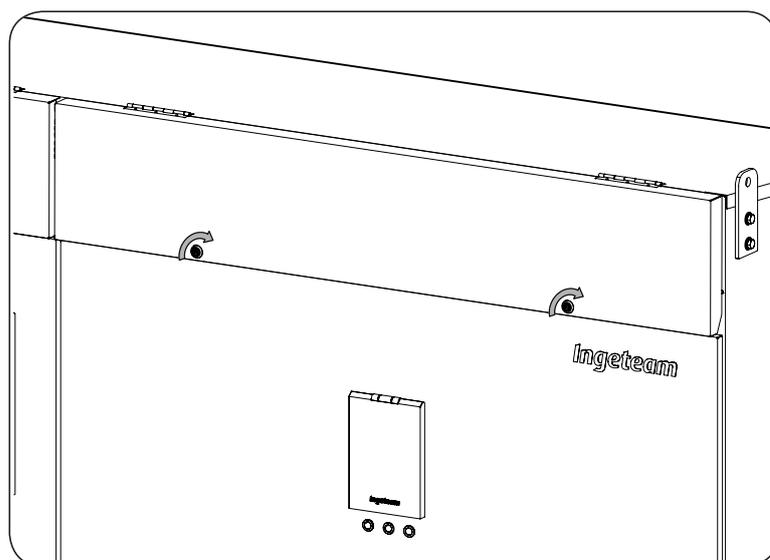
1. Rimuovere le viti laterali del sistema di protezione.



2. Piegare le due staffe verso l'interno.

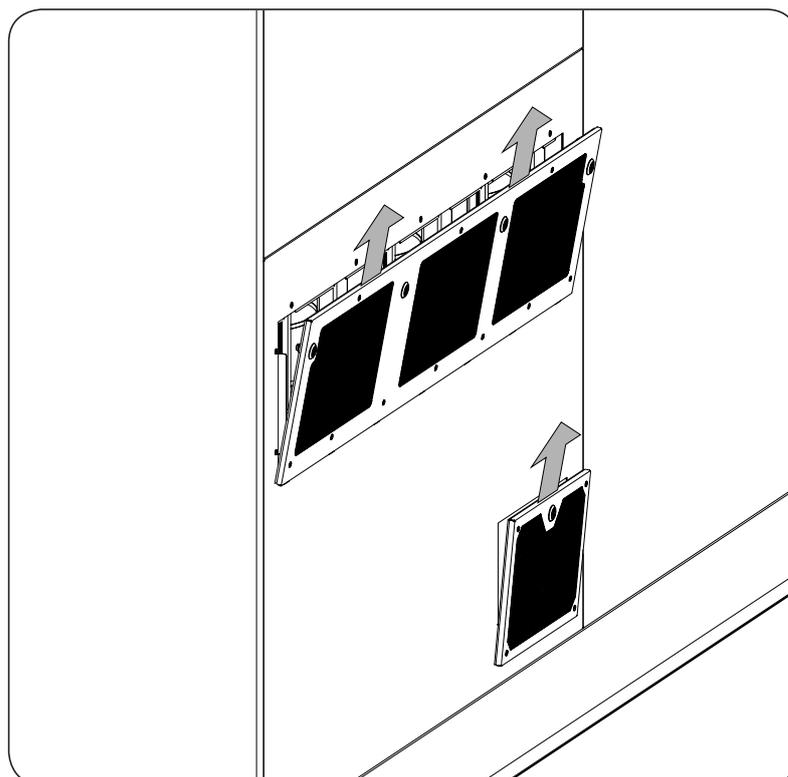


3. Chiudere la protezione e assicurarla mediante gli appositi sistemi di blocco.

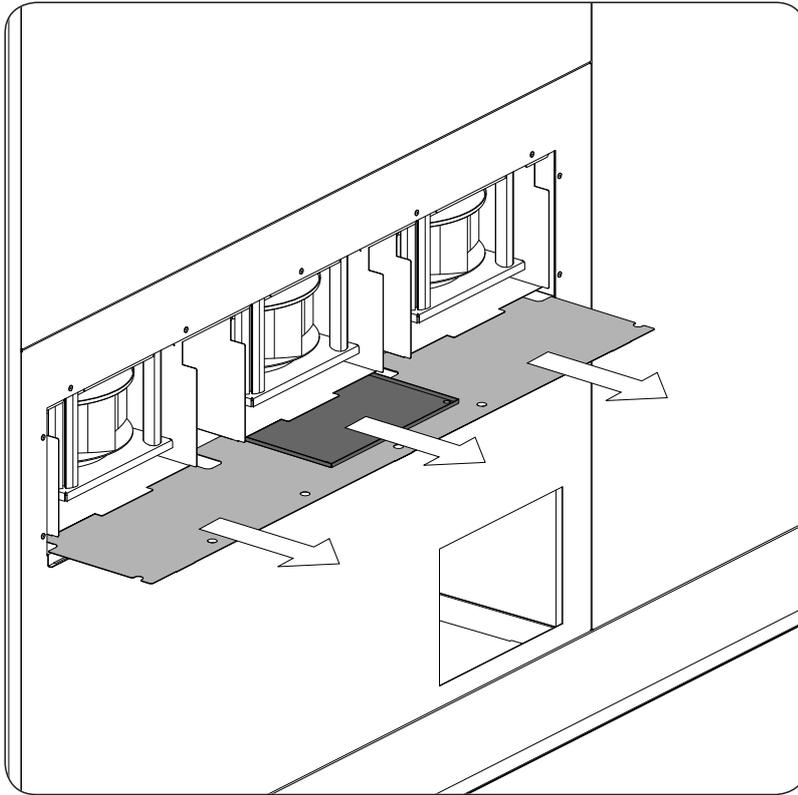


### Sistema di ventilazione posteriore

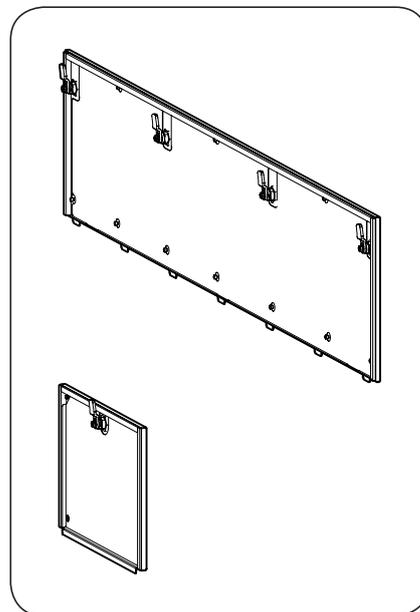
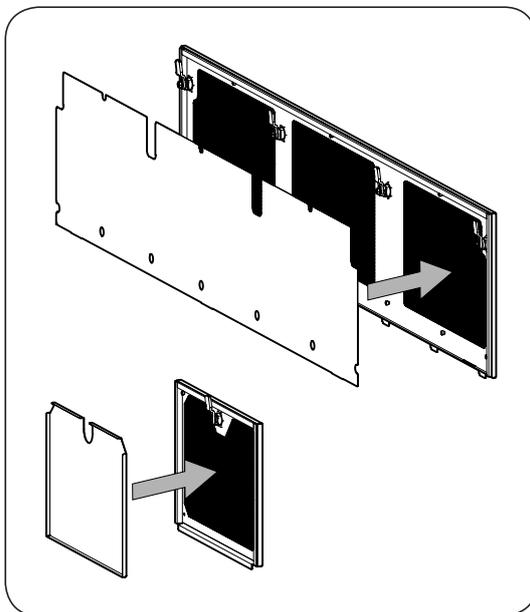
1. Rimuovere le griglie dalla parte posteriore



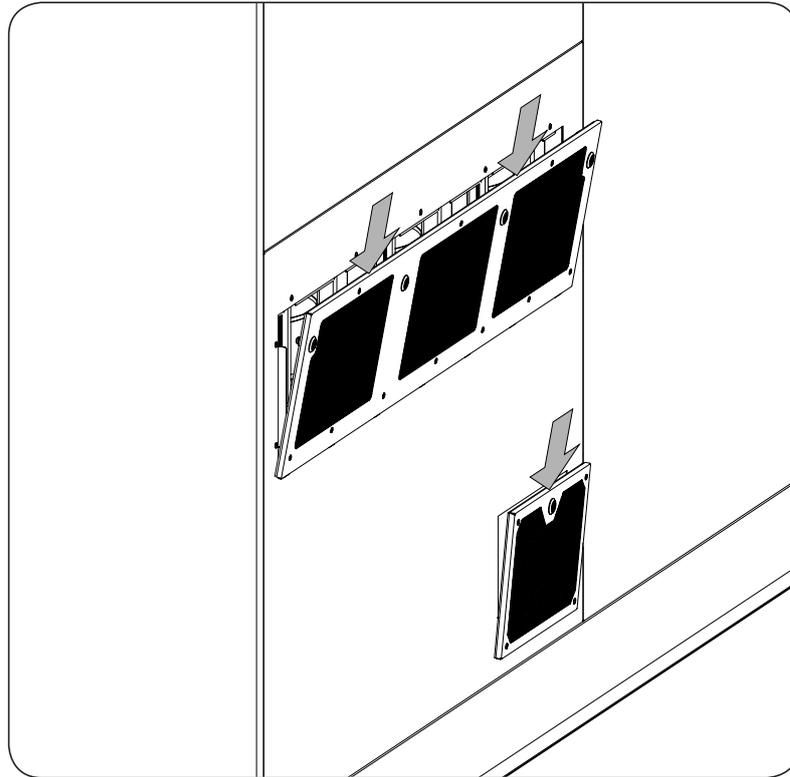
2. Rimuovere le protezioni di entrambi i condotti di ventilazione dal vano indicato nella figura seguente.



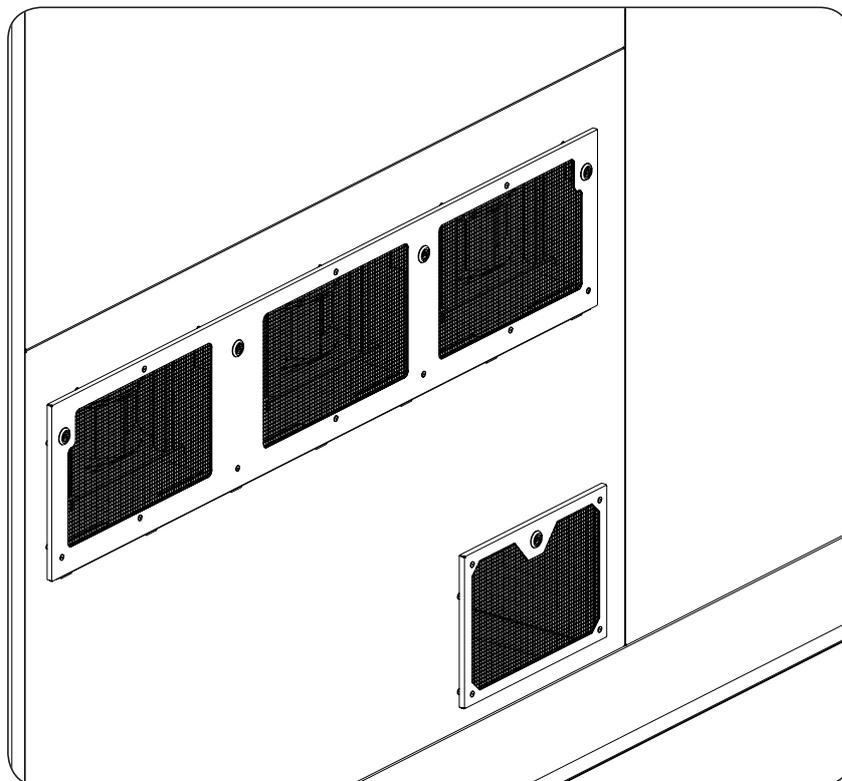
3. Inserire le protezioni nella parte inferiore delle griglie.



4. Inserire le griglie nell'apposita sede.



5. Chiudere entrambe le griglie.



## 22. Manutenzione

In questo capitolo vengono specificati i lavori di manutenzione e di ricambio, preventivo e correttivo, da eseguire per garantire la corretta manutenzione dell'inverter.

### **i** INFORMAZIONI

Per localizzare i vari elementi menzionati di seguito, consultare il paragrafo *"2.6. Ubicazione dei componenti"*.

Prima di operare sul dispositivo, leggere attentamente quando indicato in *"Importanti condizioni di sicurezza"* e, in particolare, le informazioni sulla sicurezza.

Le varie operazioni di manutenzione devono essere realizzate da personale qualificato.

### 22.1. Condizioni di sicurezza

#### **⚠** PERICOLO

Prima di eseguire qualsiasi operazione di manutenzione per la quale è necessaria l'assenza di tensione e per le operazioni di manutenzione preventiva e correttiva, arrestare il dispositivo mediante il pulsante di emergenza a fungo e assicurarsi che non ci sia tensione prima di qualsiasi operazione. Dopo aver disinserito l'inverter, attendere almeno 10 minuti per consentire ai condensatori interni di scaricarsi completamente.

### **i** INFORMAZIONI

Per scollegare il dispositivo, seguire le istruzioni indicate in *"20. Disconnessione del dispositivo"*.

Per collegare il dispositivo, seguire le istruzioni indicate in *"18.4. Messa in funzione"*.

### 22.2. Lavori di manutenzione

I lavori di manutenzione si dividono in tre tipi: ispezione, verifica e intervento.

Sono raggruppati in funzione della periodicità in cui devono essere svolti.

#### **Ispezione**

Questa operazione consiste nel controllo dei diversi elementi senza la necessità di intervenire.

#### **Verifica**

Controllo dello stato o del funzionamento degli elementi mediante una manovra.

#### **Intervento**

Implica eseguire un intervento.

## 22.2.1. Periodicità dei lavori di manutenzione

### **ATTENZIONE**

Gli intervalli di manutenzione descritti sono determinati in base a condizioni climatiche normali. In caso di condizioni più severe la periodicità sarà più frequente a seconda delle necessità, in particolare per la pulizia dei filtri.

I lavori di manutenzione dovranno essere effettuati con la seguente periodicità.

Lavori di manutenzione con periodicità <b>SETTIMANALE</b>	Lavori di manutenzione con periodicità <b>MENSILE</b>	Lavori di manutenzione con periodicità <b>ANNUALE</b>
<b>Ispezione, in assenza di tensione</b>	<b>Ispezione, in assenza di tensione</b>	<b>Ispezione, in assenza di tensione</b>
Ispezione delle condizioni di pulizia delle griglie di entrata e uscita dell'aria	Ispezione generale	Involucro del dispositivo
Ispezione delle condizioni di pulizia dei filtri e del sistema di cattura della sabbia (kit optional)	<b>Intervento, in assenza di tensione</b>	Collettori
	Aspirazione dell'interno del dispositivo	Cablaggio e collegamenti
	Aspirazione delle griglie di entrata e uscita dell'aria	Relè
	Pulizia o sostituzione del filtro e del sistema di cattura della sabbia (kit optional)	Scaricatori AC e DC
	<b>Controllo, in assenza di tensione</b>	Messa a terra del dispositivo
	Guarnizioni, cerniere, chiusura delle porte e altri elementi meccanici	<b>Intervento, in assenza di tensione</b>
	<b>Ispezione, in presenza di tensione</b>	Interruttore magnetotermico AC
	Ispezione in quanto a rumori e vibrazioni	<b>Controllo, in assenza di tensione</b>
	<b>Controllo, in presenza di tensione</b>	Fusibili
	Letture, download e analisi dei dati mediante il software INGECON SUN Manager	Magnetotermici
	Motivo dell'arresto e qualità del tipo di onda	Capacità dei condensatori
		<b>Controllo, in presenza di tensione</b>
		Sezionatore DC e pulsante di emergenza a fungo
		Ventole
		Finecorsa
		Kit optional per il funzionamento a basse temperature
		Temperature: termografie
		Stato del display e dei LED
		Valori di tensione e corrente
		Versione del firmware del dispositivo e del display

## 22.2.2. Lavori di manutenzione con periodicità **SETTIMANALE**

### **Ispezione delle condizioni di pulizia delle griglie di entrata e uscita dell'aria (ispezione in assenza di tensione)**

Se c'è un accumulo di sporcizia che impedisce il corretto raffreddamento dell'inverter, pulire come descritto nei lavori di manutenzione mensile.

### **Ispezione delle condizioni di pulizia dei filtri e del sistema di cattura della sabbia (kit optional) (ispezione in assenza di tensione)**

Se c'è un accumulo di sporcizia che impedisce il corretto raffreddamento dell'inverter, procedere alla pulizia (o alla sostituzione) come descritto nei lavori di manutenzione mensile.

### 22.2.3. Lavori di manutenzione con periodicità MENSILE

#### Ispezione generale( ispezione, in assenza di tensione)

Ispezione visiva delle condizioni interne dell'inverter.

Assicurarsi che non vi siano parti danneggiate o in cattivo stato, che abbiano subito qualsiasi tipo di usura prematura a causa di surriscaldamento, ossidazione o altro tipo di aggressioni esterne.

Verificare che all'interno del dispositivo non vi siano polvere né altri elementi. In caso di presenza di sporcizia, rimuoverla aspirandola.

Controllare la presenza di umidità all'interno del dispositivo. In caso di presenza di umidità, è indispensabile eliminarla prima di realizzare le connessioni elettriche o mettere in funzione il dispositivo.

Verificare che non ci siano insetti o altri animali all'interno del dispositivo. In presenza di animali, prendere le necessarie misure per rimuoverli.

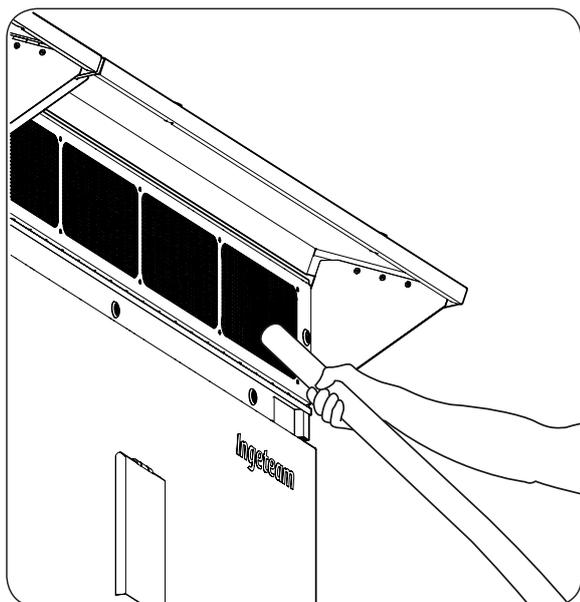
#### Aspirazione interno del dispositivo (intervento, in assenza di tensione)

L'accumulazione di polvere e sporco può ridurre il corretto funzionamento del dispositivo. Aspirare lo sporco e la polvere presenti all'interno del dispositivo.

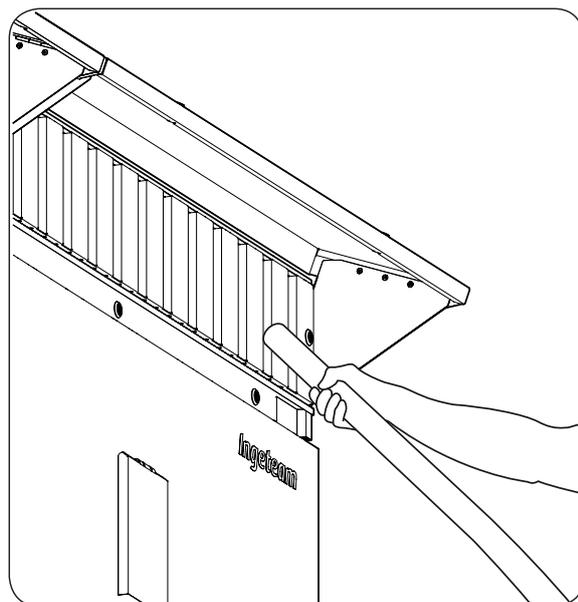
#### Aspirazione delle griglie di entrata e uscita dell'aria (intervento, in assenza di tensione)

L'accumulo di polvere e sporcizia nel filtro può ridurre la capacità di raffreddamento delle ventole e provocare un riscaldamento anomalo del dispositivo.

Con un aspiratore, eliminare la polvere e lo sporco dall'esterno delle griglie superiori.



*Senza sistema di cattura della sabbia*

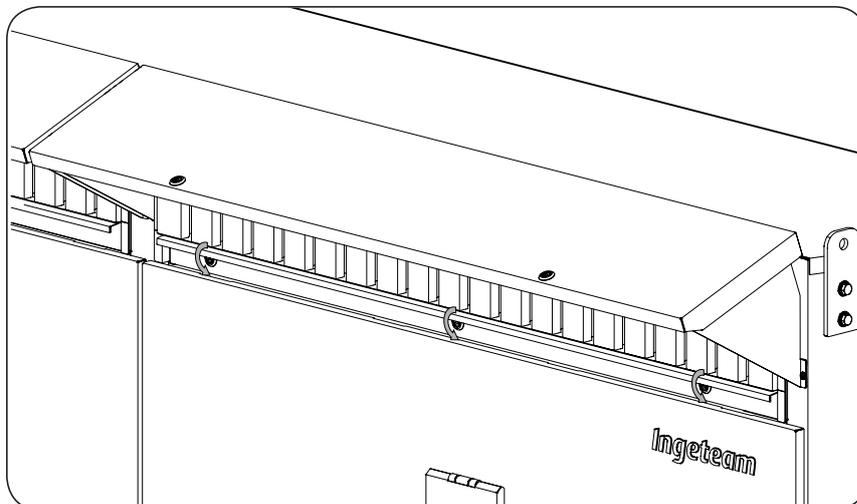


*Con sistema di cattura della sabbia*

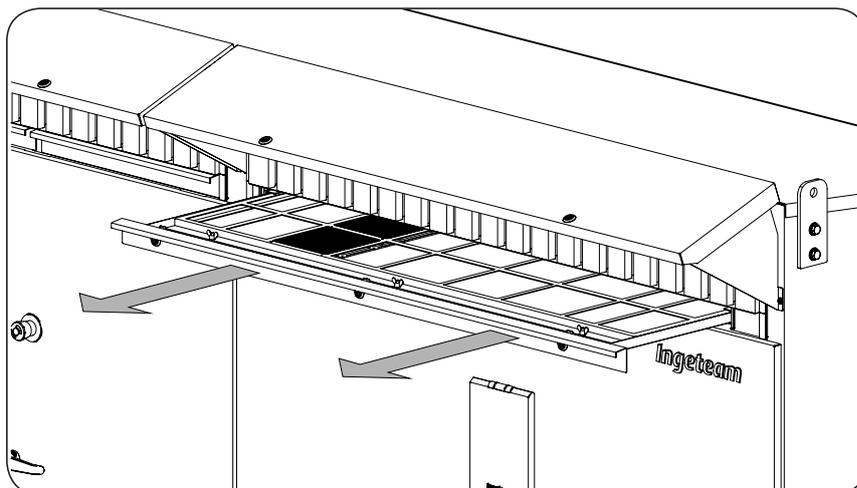
**Pulizia o sostituzione dei filtri e del sistema di cattura della sabbia (azione, senza tensione)**

Per rimuovere i filtri seguire le istruzioni riportate di seguito. Il procedimento è lo stesso anche per gli inverter che non sono dotati del sistema di cattura della sabbia.

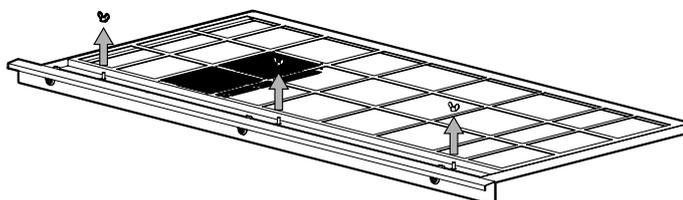
1. Sbloccare le chiusure frontali del vassoio portafiltri utilizzando la chiave fornita.



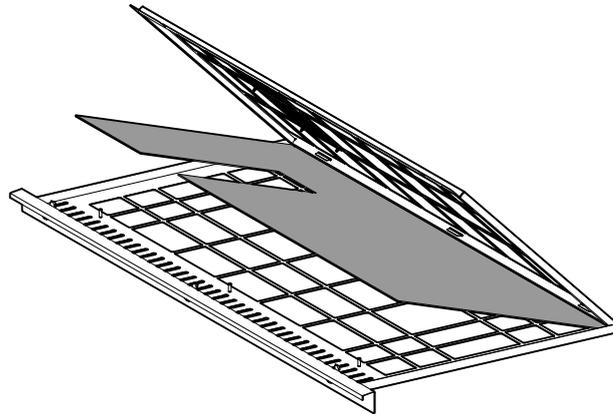
2. Estrarre orizzontalmente il vassoio portafiltri.



3. Rimuovere gli elementi di chiusura.



4. Rimuovere il filtro e pulirlo con aria a pressione. Se necessario, usare anche acqua per la pulizia, a una temperatura minore di 70 °C. Sostituire il filtro se è in cattivo stato.



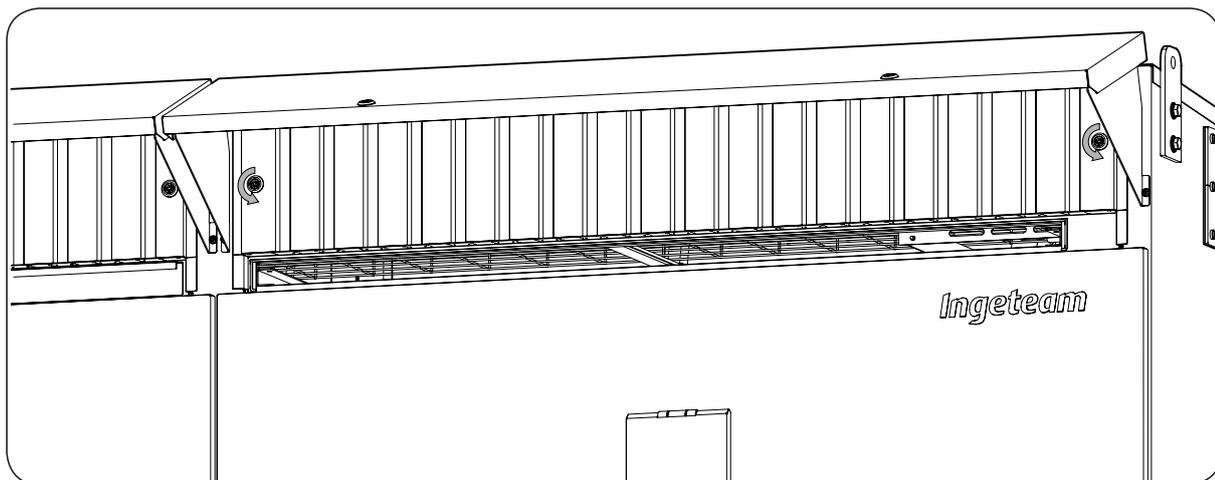
#### Filtri usati nel dispositivo

Filtri ventilazione

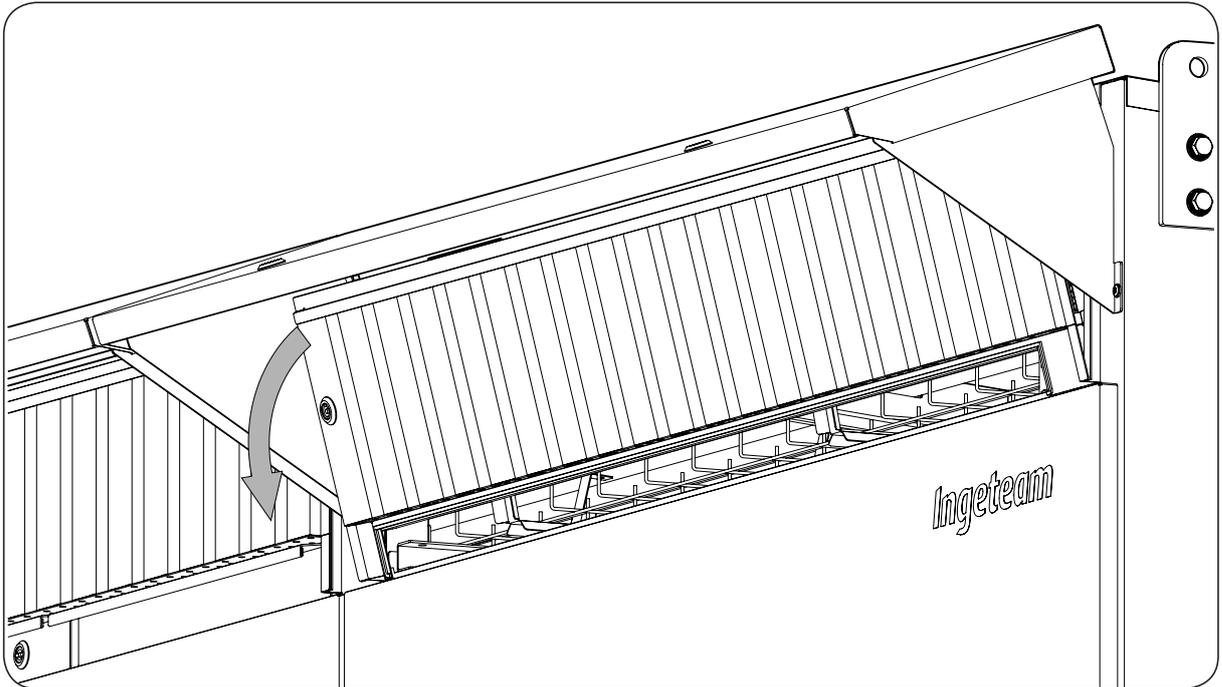
Filtro in fibra sintetica autoestinguente. 150 gr/m<sup>2</sup>. Spessore di 10 mm Classe G-3 secondo la normativa EN 779.

Pulire il sistema di cattura della sabbia come si indica qui di seguito:

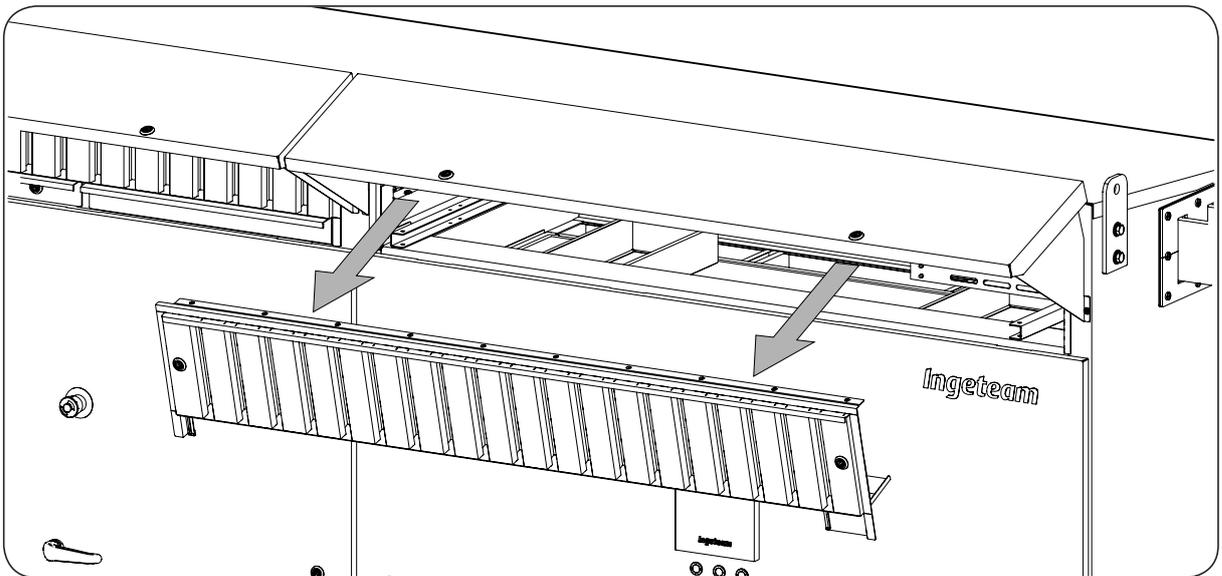
5. Sbloccare le chiusure utilizzando la chiave fornita.



6. Ruotare leggermente il sistema di cattura della sabbia.



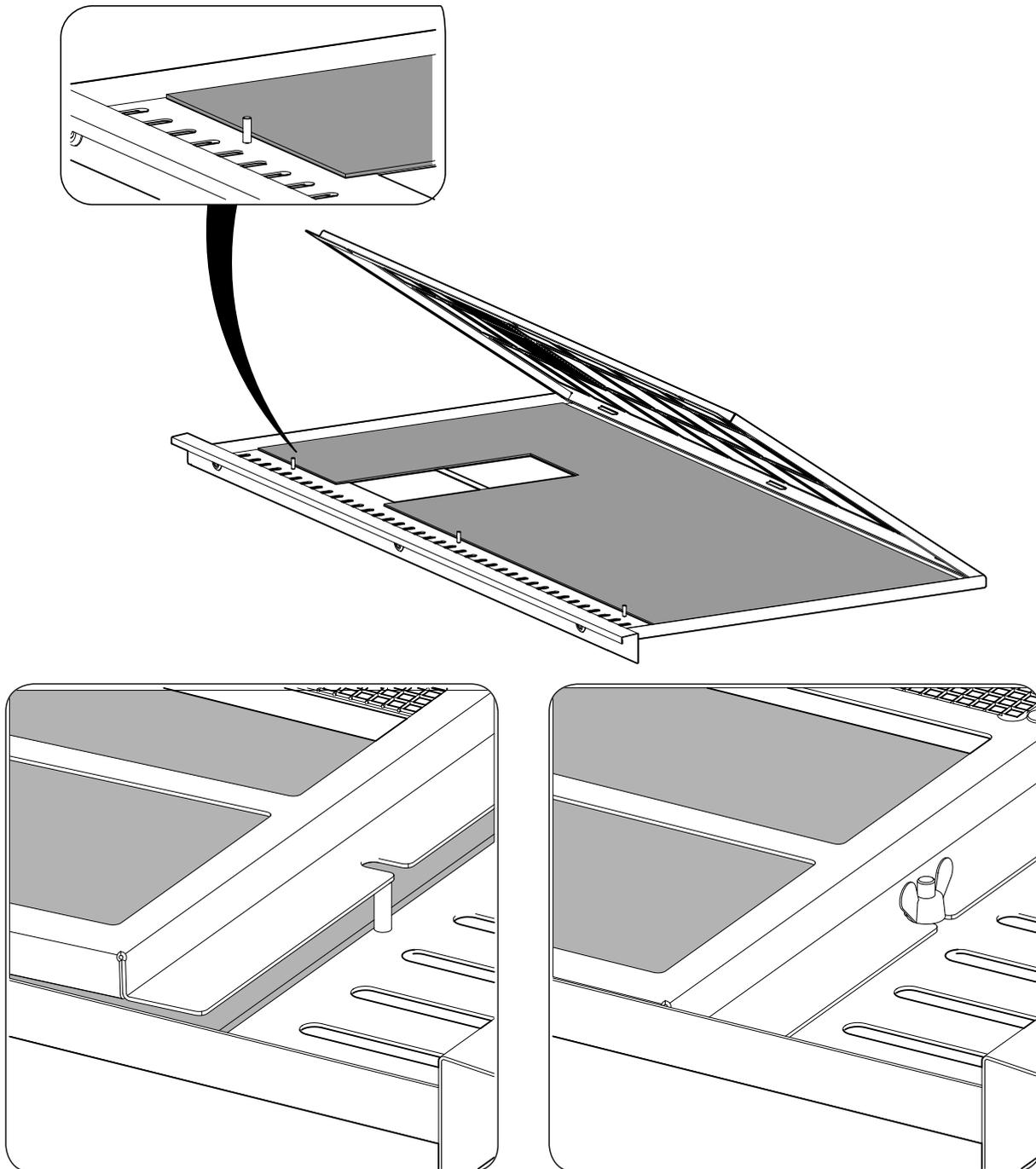
7. Rimuovere il sistema di cattura della sabbia.



8. Pulire il sistema di cattura della sabbia usando aria a pressione.
9. Aspirare la parte interna del dispositivo dal vano del filtro e del sistema di cattura della sabbia.

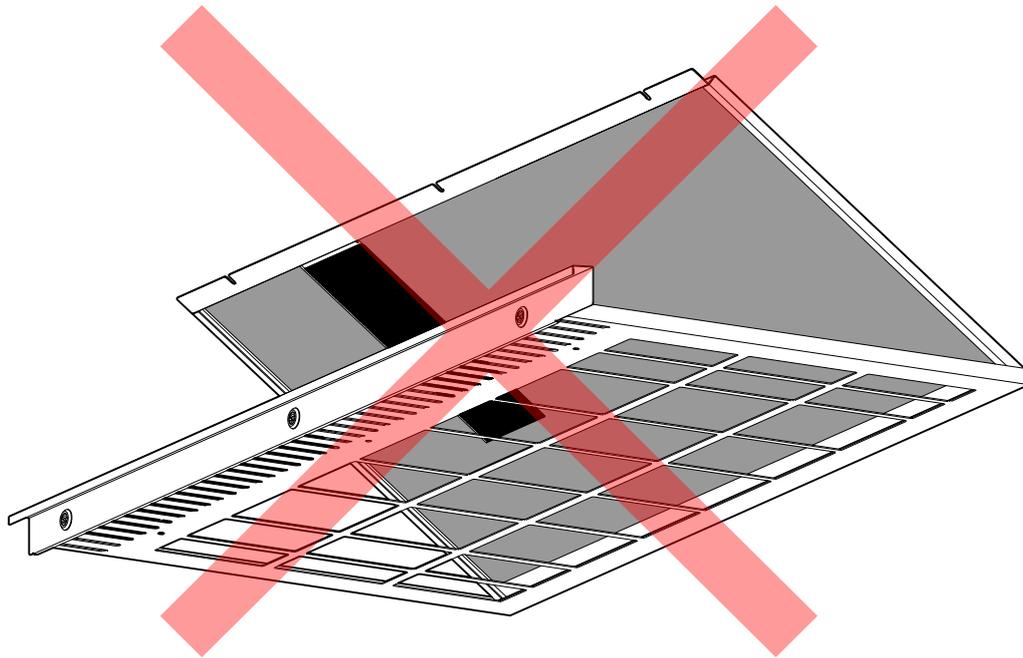
Per installare il filtro e il sistema di cattura della sabbia, procedere in ordine inverso, prestando particolare attenzione all'installazione del filtro come indicato di seguito:

Con il vassoio portafiltri aperto, installare il filtro nella parte inferiore del portafiltri come mostrato nella figura seguente.



**⚠ ATTENZIONE**

Non installare il filtro nell'apertura che si trova nella parte superiore del vassoio portafiltri (si veda la figura seguente).

**Guarnizioni, cerniere, chiusura delle porte e altri elementi meccanici (controllo in assenza di tensione)**

Controllare che le guarnizioni conservino elasticità e non presentino segni di rigidità, danni o degradazione.

Controllare che le cerniere e gli elementi di chiusura funzionino correttamente e che il grado di protezione del dispositivo sia invariato.

In caso di anomalie, contattare Ingeteam.

**Ispezione inerente rumori e vibrazioni (ispezione in presenza di tensione)**

Verificare che il dispositivo non produca rumori anomali o vibrazioni.

In caso di anomalie, contattare Ingeteam.

Scaricare lo storico dei motivi di arresto con il software INGECON SUN Manager.

**i INFORMAZIONI**

Per maggiori informazioni sul download dei dati con INGECON SUN Manager osservare il video *Scope* nella sezione dei video sulla pagina web di INGECON SUN Training ([http://www.ingeconsuntraining.info/?page\\_id=3269](http://www.ingeconsuntraining.info/?page_id=3269)). I dati di accesso sono:

Username: powermaxb  
Password: Manuale

La posizione dei componenti mostrati nei video può variare. In caso di dubbi rivolgersi ad Ingeteam.

Verificare che la forma delle onde DC e AC siano corrette, utilizzando le apposite apparecchiature.

**Motivo dell'arresto e qualità del tipo di onda (controllo in presenza di tensione)**

Scaricare lo storico dei motivi di arresto con il software INGECON SUN Manager.

Verificare che la forma delle onde DC e AC siano corrette, utilizzando le apposite apparecchiature.

## 22.2.4. Lavori di manutenzione con periodicità ANNUALE

### Involucro del dispositivo (ispezione in assenza di tensione)

È necessario un controllo visivo dello stato dell'involucro mediante una verifica dello stato delle chiusure, delle porte e delle maniglie nonché del fissaggio dei dispositivi ai rispettivi agganci. Inoltre, si deve verificare il buono stato dell'involucro e l'assenza di urti, graffi o ruggine, che potrebbero degradare il dispositivo o comprometterne l'indice di protezione. Se si rilevano questo tipo di difetti, occorre sostituire le parti interessate.

Controllare le condizioni dei passacavi e verificare che mantengano il grado di protezione del dispositivo.

Applicare talco alle guarnizioni elastiche dell'involucro.

### Collettori (ispezione in assenza di tensione)

Controllare visivamente che i collettori per il collegamento dell'allacciamento AC e DC conservino le proprietà elettriche iniziali e che non siano ossidati o inumiditi.

### Cavi e collegamenti (ispezione in assenza di tensione)

Controllare che i cavi di segnale del dispositivo nonché i connettori aerei siano in corretto stato e correttamente installati.

Controllare la corretta conduzione dei cavi, assicurandosi che non possano entrare in contatto con parti attive.

Controllare che non vi siano deficienze negli isolamenti e nei punti caldi, controllando il colore dell'isolamento e dei terminali.

### Relè (ispezione in assenza di tensione)

Verificare visivamente, e sempre in assenza di tensione, che l'involucro dei relè non presenti oscuramenti dovuti al surriscaldamento e che, a riposo, la loro posizione sia corretta. Se vengono riscontrate anomalie, devono essere sostituiti.

A continuazione l'elenco dei relè da controllare:

Modulo allacciamento DCAC	Modulo di potenza
-K6	-K5
-K8	-K7
-K9	

### Scaricatori AC e DC (ispezione in assenza di tensione)

Controllare che l'indicatore di stato degli scaricatori AC e DC non sia sul rosso e che gli scaricatori siano saldamenti installati sulle loro basi.

### Messa a terra dell'inverter (ispezione in assenza di tensione)

Controllare che il collegamento della messa a terra dell'inverter sia corretto.

### Interruttore magnetotermico AC (operazione senza tensione)

#### PERICOLO

Per effettuare i lavori di manutenzione sull'interruttore magnetotermico AC è necessario disattivare l'inverter e verificare che non ci sia tensione né a monte né a valle dell'interruttore. Per farlo, aprire le protezioni di Media Tensione o i sistemi equivalenti.

#### INFORMAZIONI

Il manuale d'uso e manutenzione dell'interruttore magnetotermico AC viene fornito insieme all'inverter. Osservare attentamente le istruzioni in esso contenute.

In caso di attivazione automatica dell'interruttore magnetotermico AC seguire le istruzioni contenute nel manuale del fabbricante.

Per i lavori di ispezione seguire le istruzioni del fabbricante.

Per la corretta manutenzione dell'interruttore magnetotermico AC occorre lubrificare annualmente i seguenti componenti:

- Motore.
- Contatti ausiliari.
- Asse principale.
- Meccanismo.

Per la localizzazione dei componenti consultare il manuale d'uso e manutenzione dell'interruttore magnetotermico AC.

Il lubrificante consigliato dal fabbricante è il PLG-322 della ditta N.E.O. Per informazioni su prodotti equivalenti rivolgersi a Ingeteam.

### **Fusibili (controllo in assenza di tensione)**

Controllare lo stato dei diversi fusibili di protezione del dispositivo. Controllare l'esistenza di continuità mediante un multimetro adeguato.

A continuazione l'elenco dei fusibili di cui possono essere dotati questi dispositivi.

<b>Modulo allacciamento DCAC</b>
Fusibili dell'allacciamento DC
Fusibili del filtro modo comune (-CMC)

Sostituire i fusibili eventualmente rotti.

### **Magnetotermici (controllo in assenza di tensione)**

I magnetotermici da controllare sono i seguenti:

- Q1
- Q2
- Q4

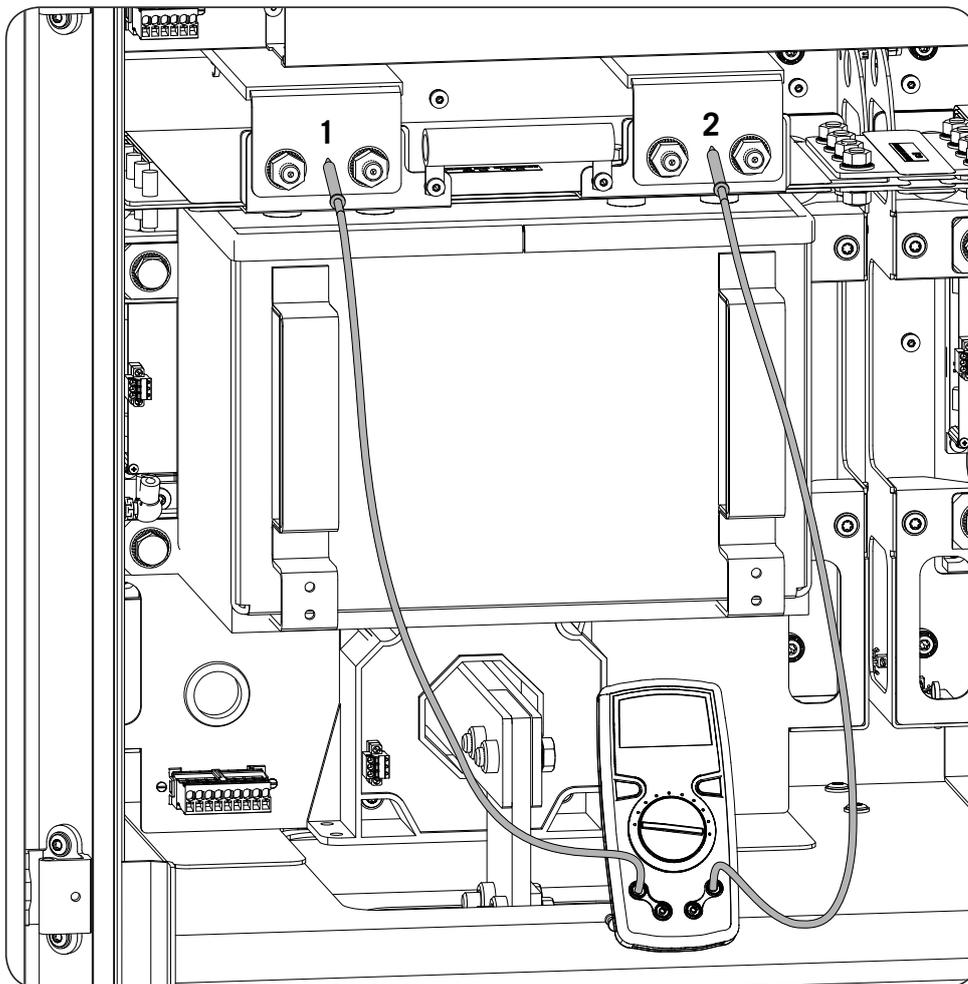
Attivare i magnetotermici per controllare che funzionino correttamente.

Sostituire i magnetotermici nel caso presentino anomalie.

### **Capacità dei condensatori (controllo in assenza di tensione)**

Controllare le capacità del condensatore del BUS e dei condensatori del filtro degli armonici.

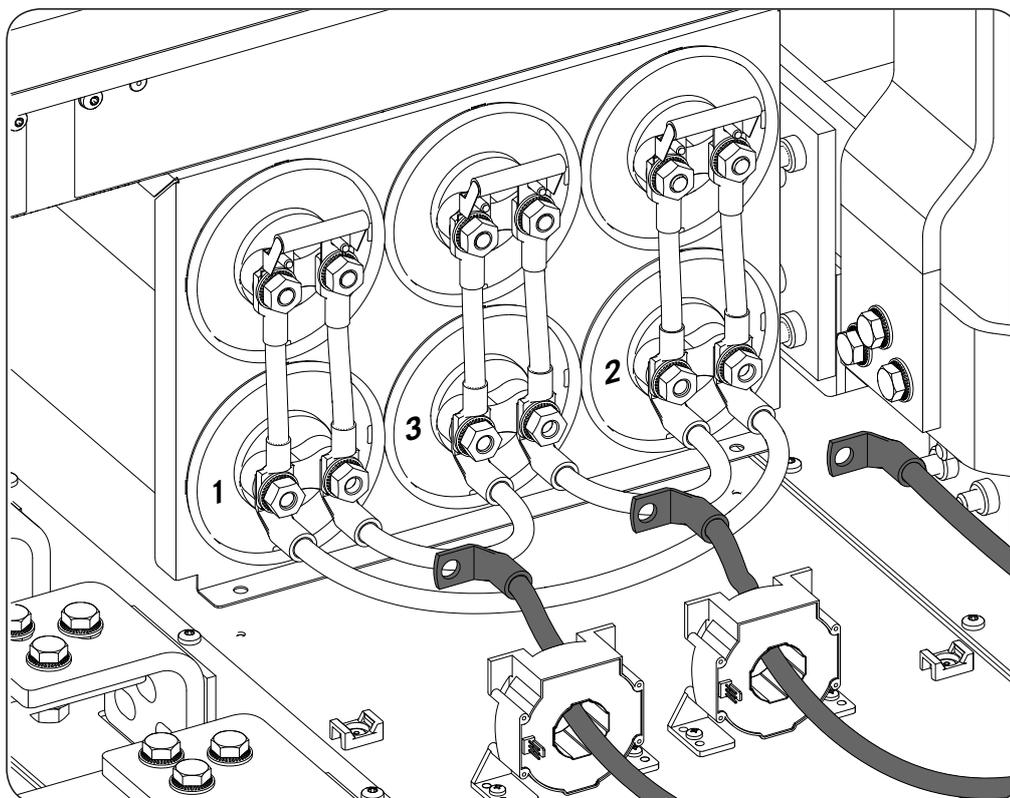
Per controllare che il condensatore del BUS sia in corretto stato, accedere alla parte superiore del modulo di potenza e con un multimetro adeguato misurare la capacità tra le posizioni 1 e 2 della figura seguente.



Il risultato deve essere il seguente:

Punti di misurazione	Valore
1-2	9000 ± 900 µF

Per controllare i condensatori del filtro degli armonici accedere alla parte inferiore del modulo di potenza, staccare i terminali indicati nella figura seguente e, con un multimetro adeguato, misurare le capacità tra i punti 1-2, 2-3 e 1-3 dei condensatori (contrassegno grigio chiaro).



I risultati delle misurazioni devono essere i seguenti:

Punti di misurazione	Valore
1-2	$300 \pm 30 \mu\text{F}$
2-3	$300 \pm 30 \mu\text{F}$
1-3	$300 \pm 30 \mu\text{F}$

Sostituire i condensatori che presentino anomalie.

Quando si montano nuovamente le viti, applicare una coppia di serraggio 8 Nm senza lubrificazione.

#### **Sezionatore DC e pulsante di emergenza a fungo (controllo in presenza di tensione)**

Effettuare il test del sezionatore di DC mediante il pulsante di emergenza a fungo.

1. Attivare il pulsante di emergenza e controllare se il sezionatore DC si apre correttamente.
2. Sbloccare il pulsante di emergenza, attendere tre secondi e osservare se il sezionatore DC si chiude correttamente.

In caso di avaria contattare Ingeteam.

#### **Ventole (controllo in presenza di tensione)**

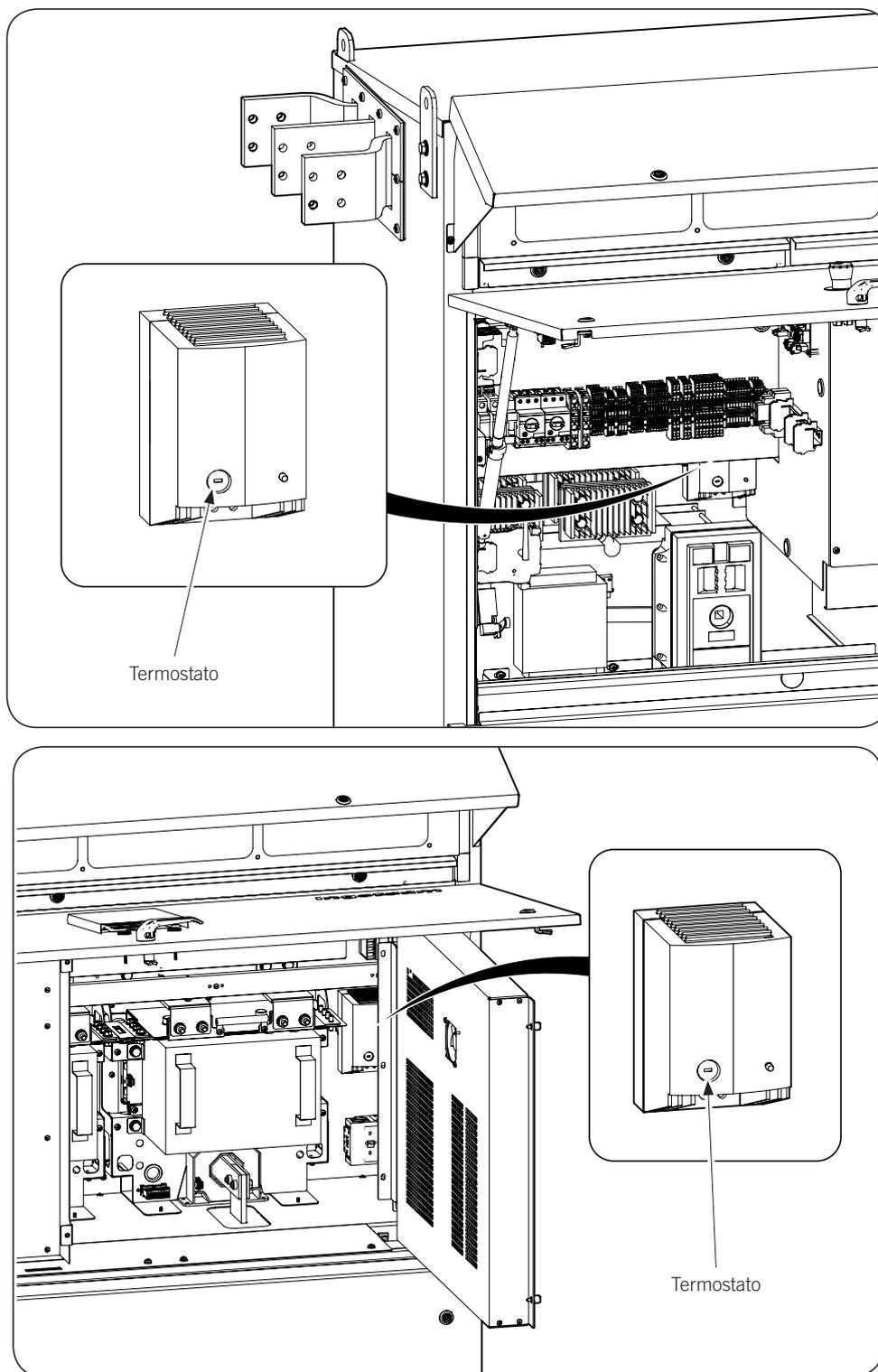
Effettuare il test dei ventilatori mediante il display. Sostituire le ventole che presentino anomalie.

#### **Finecorsa (controllo in presenza di tensione)**

Controllare che aprendo gli sportelli, l'inverter passa in stato di arresto manuale e che sia il sezionatore DC che il contattore AC si aprano. In caso di avaria contattare Ingeteam.

**Kit optional per basse temperature (controllo in presenza di tensione)**

Controllare che la resistenza situata su ciascun modulo funzioni correttamente. Per farlo, girare il termostato fino a che non entri in funzione la resistenza.

**Temperature: termografie (controllo in presenza di tensione)**

Trovare eventuali punti caldi, controllando tutti i collegamenti di potenza e altri elementi.

Cercare differenze di temperatura tra i punti di collegamento affini (le tre fasi AC per es.). Sono considerate anomale, le differenze di temperatura tra punti affini che superino 10 °C.

In caso di rilevamento di valori anomali contattare Ingeteam.

### Stato del display e LED (controllo in presenza di tensione)

Verificare che i caratteri del Display e gli accessi ai diversi menu si vedano correttamente.

Controllare che i LED funzionino correttamente.

### Valore di tensione e corrente (controllo in presenza di tensione)

Controllare che i valori di tensione e corrente misurati dal dispositivo siano corretti.

### Versione del firmware del dispositivo e del display (controllo in presenza di tensione)

Dal display, accedere al menu *Dati dell'inverter*.

```

11:23 30/10/2015
INVERTER DATA
NS:      250091221R34
Firm:    AAS1040_P
CRC:     9789
FirmDis: 1091_B
BootDis: 1012_B

```

Il campo *Firm* indica la versione del firmware del dispositivo. Il campo *FirmDis* indica la versione del firmware del display.

Consultare Ingeteam per sapere se ci sono versioni più aggiornate di entrambi i firmware.

#### **i INFORMAZIONI**

Per maggiori informazioni sull'aggiornamento dei firmware del dispositivo e del display vedere il video si rimanda alla visione del video *Firmware upgrade* nella sezione dei video informativi della pagina web INGECON SUN Training ([http://www.ingeconsuntraining.info/?page\\_id=3269](http://www.ingeconsuntraining.info/?page_id=3269)). I dati di accesso sono:

Username: powermaxb  
Password: Manuale

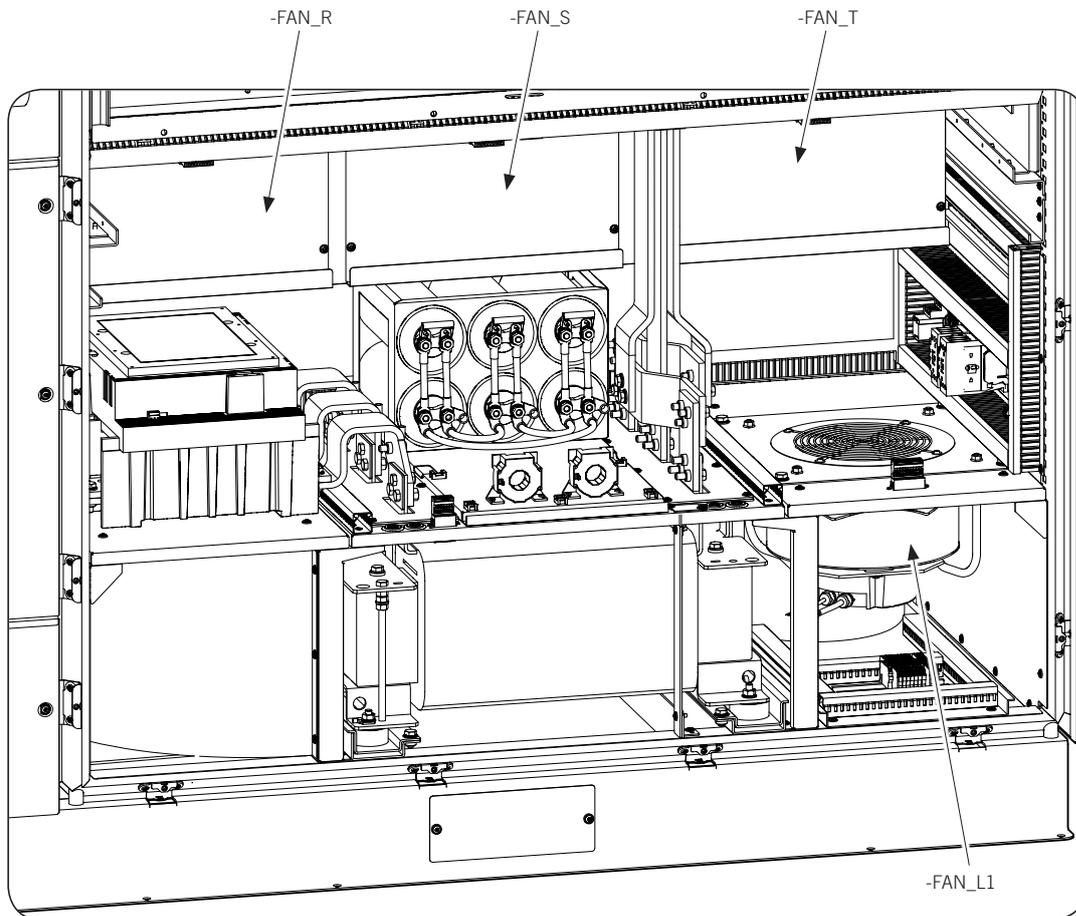
## 22.3. Lavori di ricambio preventivo

I lavori di ricambio preventivo hanno lo scopo di sostituire i componenti prima che registrino una perdita di funzionalità.

Lavori di ricambio preventivo	
Elemento	Periodicità della sostituzione
Ventole	10 anni
Sezionatore motorizzato	3.000 manovre
Filtri dell'aria	2 anni o per deterioramento
Interruttore magnetotermico AC	12.500 manovre

### 22.3.1. Sostituzione delle ventole

Questi inverter dispongono di quattro ventole, situate nella parte media-inferiore del modulo di potenza.

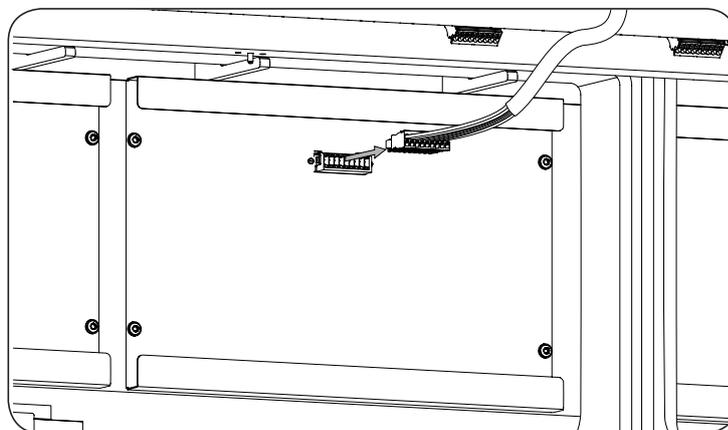


Qualora una ventola raggiunga il termine di scadenza della sua vita utile o non funzioni correttamente, procedere a sostituirla.

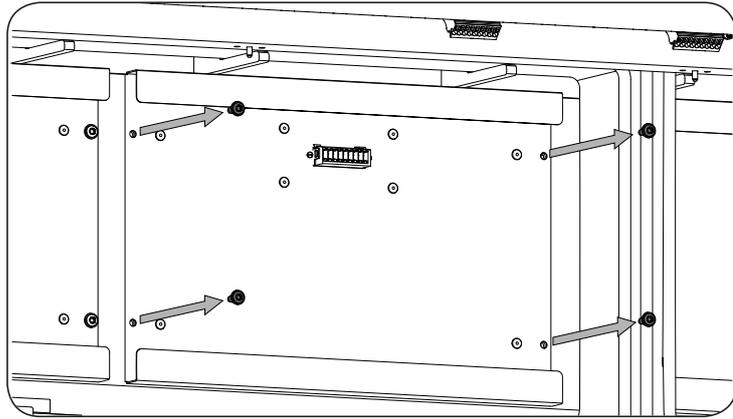
Il procedimento di sostituzione delle tre ventole allineate nella parte media del modulo è diverso rispetto alla sostituzione della ventola inferiore. Dopo aver raggiunto il modulo di potenza, operare secondo le istruzioni seguenti e secondo i casi:

#### Ventole zona media inferiore (-FAN\_R, -FAN\_S, -FAN\_T)

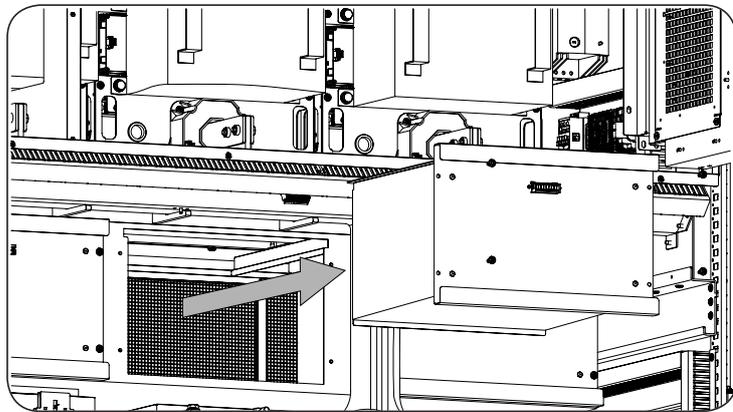
1. Staccare il connettore aereo della ventola da sostituire.



2. Ritirare le quattro viti Torx per il fissaggio frontale.



3. Estrarre il cassetto in cui si trova la ventola.



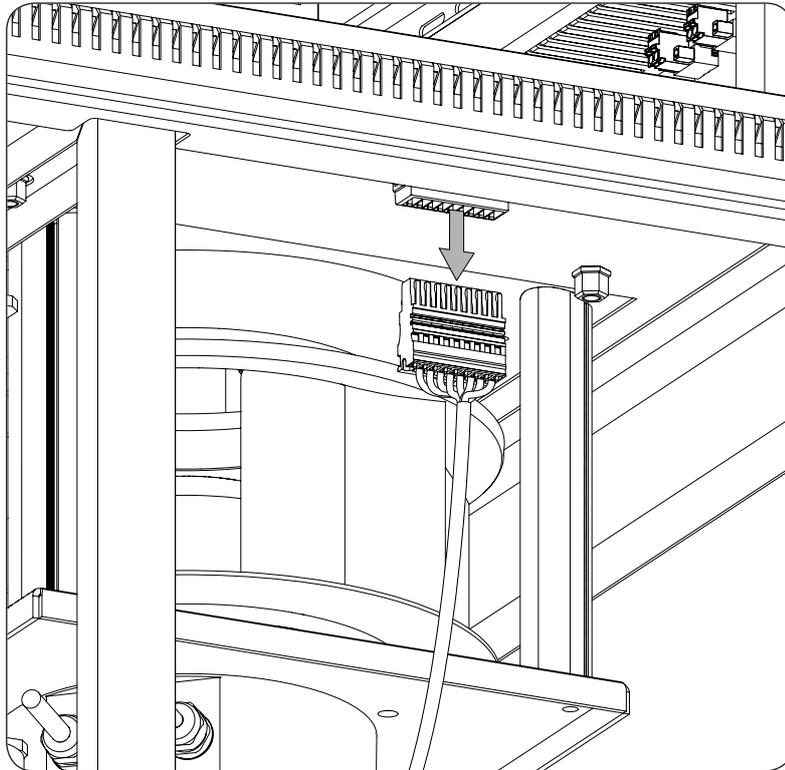
4. Installare la ventola nuova con il suo cassetto.

Ingeteam offre la possibilità di sostituire solo la ventola. La ventola viene fornita con le istruzioni di montaggio e lo schema elettrico per la sua installazione.

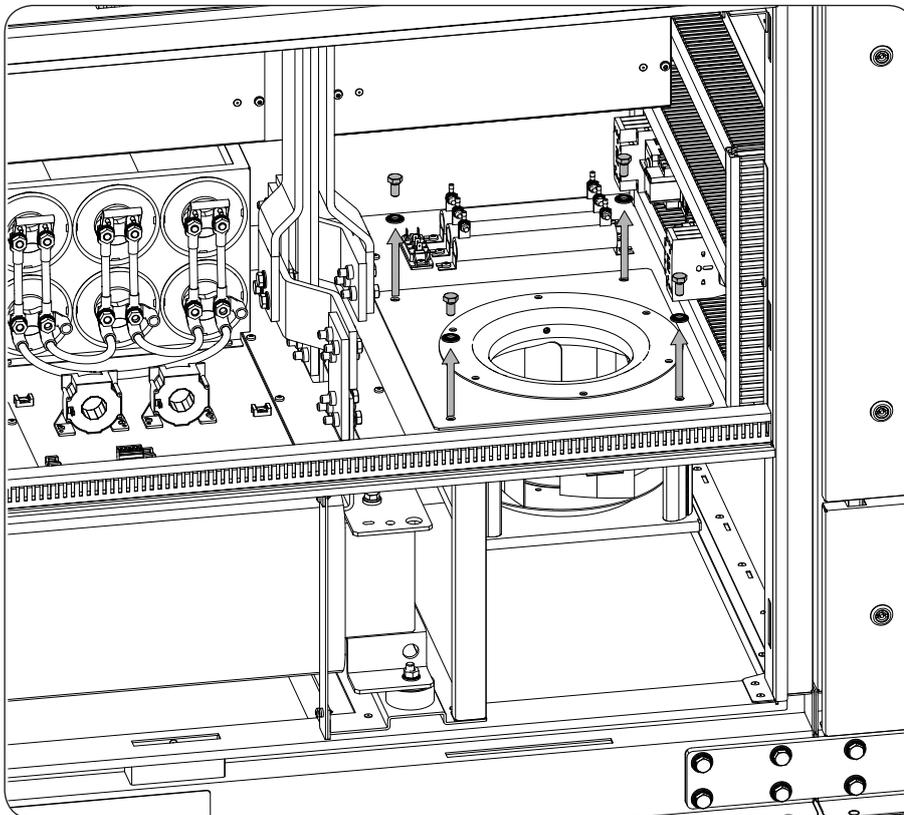
5. Avitare nuovamente le viti di fissaggio.
6. Installare nuovamente il connettore aereo.

**Ventola zona inferiore (-FAN\_L1)**

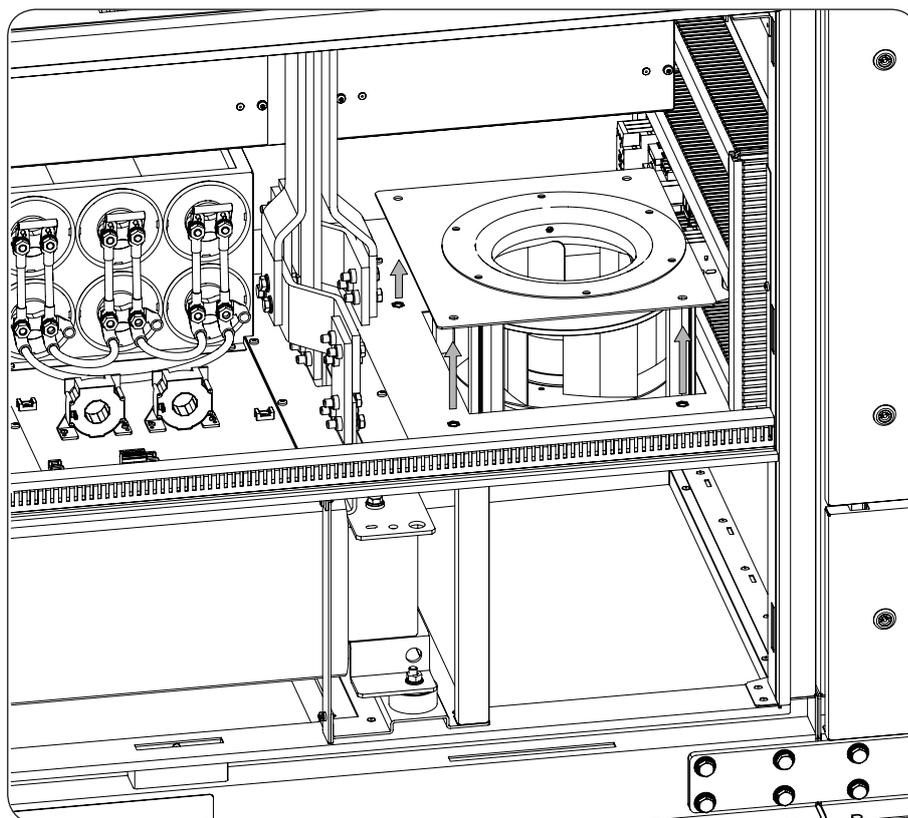
1. Staccare il connettore aereo della ventola da sostituire.



2. Ritirare le quattro viti di fissaggio situate nella parte superiore.



3. Estrarre la ventola verticalmente.



4. Installare la ventola nuova.
5. Avvitare nuovamente le viti di fissaggio precedentemente rimosse al punto 2, usando la coppia di serraggio di 30 Nm e lubrificante antigrippante NLGI 1.
6. Installare nuovamente il connettore aereo.

## 22.4. Lavori di ricambio correttivo

I lavori di ricambio correttivo hanno lo scopo di sostituire i componenti in caso di perdita di funzionalità.

Lavori di ricambio correttivo	
Elemento	Periodicità della sostituzione
Scaricatori	Dopo lo scatto
Relè	Se non è funzionante
Interruttore magnetotermico AC	Se non è funzionante
Dispositivi elettronici della piastra del convertitore	Se non è funzionante
Schede elettroniche del dispositivo	Se non sono funzionanti
Fase di potenza	Se non è funzionante
Filtro degli armonici	Se non è funzionante
Etichetta adesiva informativa	Se non è leggibile
Fusibili	Se non è funzionante
Display	Se non è funzionante
Sezionatore DC	Se non è funzionante

### 22.4.1. Sostituzione degli scaricatori

Quando uno scaricatore scatta, l'inverter mostra un allarme. Dopo lo scatto è necessario sostituire lo scaricatore interessato. Procedere come indicato qui di seguito:

1. Accedere al modulo di allacciamento DCAC dallo sportello.
2. Identificare lo scaricatore interessato. Dopo lo scatto, la finestra di stato dello scaricatore diventa di colore rosso.
3. Estrarre lo scaricatore interessato dalla sua base.
4. Inserire nella base un nuovo scaricatore con le stesse caratteristiche di quello sostituito.
5. Chiudere il modulo di allacciamento DCAC.

Nel caso in cui la base degli scaricatori abbia subito danni a causa di una scarica, sostituire il gruppo completo composto da base e scaricatori.

### 22.4.2. Sostituzione dei relè

Il dispositivo è dotato di cinque relè elettromeccanici: tre nel modulo di allacciamento DCAC (-K6, K8 e -K9) e due nel modulo di potenza (-K5 e -K7).

Tutti i relè del dispositivo vanno installati sugli zoccoli guida DIN. La procedura di sostituzione consiste nell'estrarre il relè danneggiato e introdurre quello di ricambio nello zoccolo.

### 22.4.3. Sostituzione dell'interruttore magnetotermico AC

Contattare Ingeteam.

### 22.4.4. Schede elettroniche del dispositivo

Contattare Ingeteam.

### 22.4.5. Sostituzione della fase di potenza

#### **PERICOLO**

**La mancata installazione delle piastre di unione tra le fasi in seguito alla sostituzione di una o più fasi di potenza provoca gravi danni all'apparecchiatura.** Ingeteam non si fa responsabile per eventuali danni provocati dall'installazione non corretta delle suddette piastre.

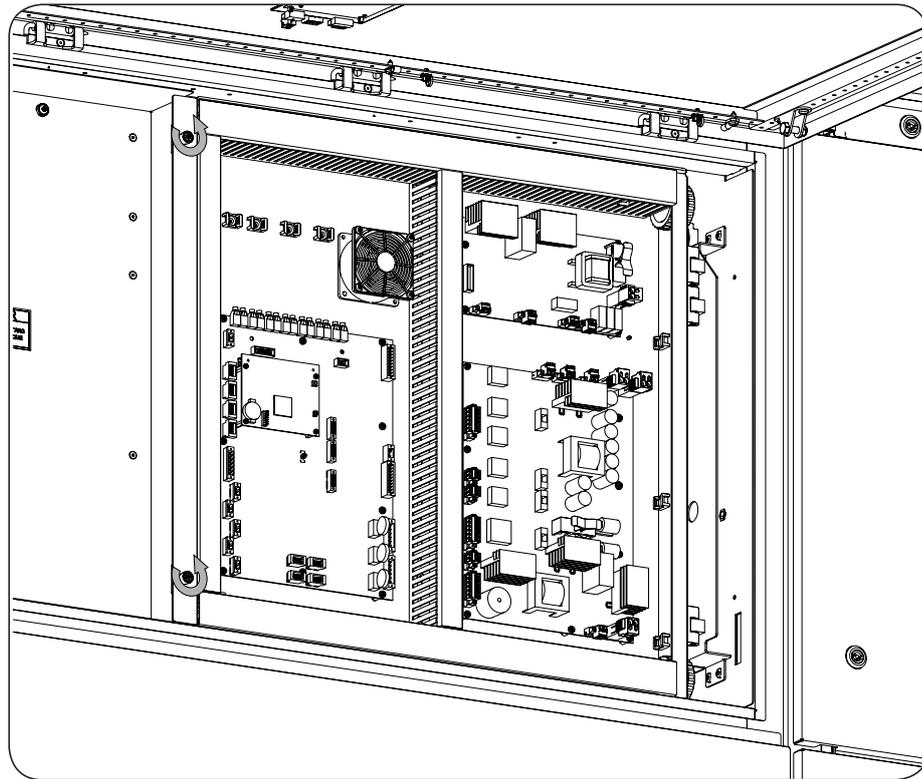
#### **ATTENZIONE**

A causa del peso della fase di potenza, la sua sostituzione dovrà essere eseguita da due persone.

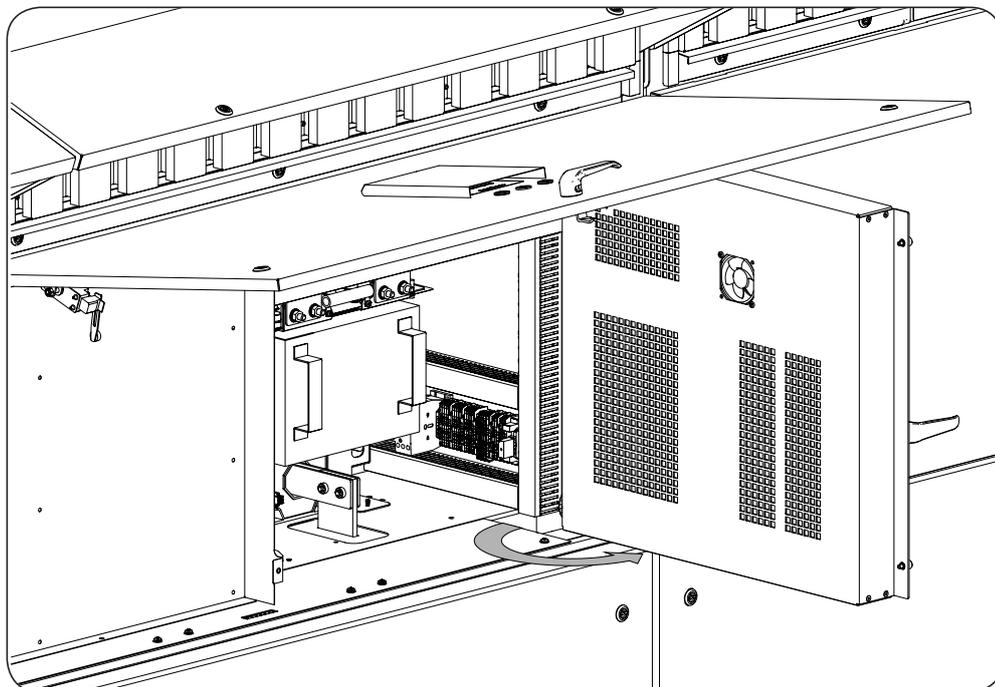
Il dispositivo è dotato di tre fasi di potenza (-R, -S, -T) situate nella parte superiore del modulo di potenza. Per sostituire una fase di potenza, osservare le seguenti istruzioni:

1. Accedere al modulo di potenza dallo sportello.

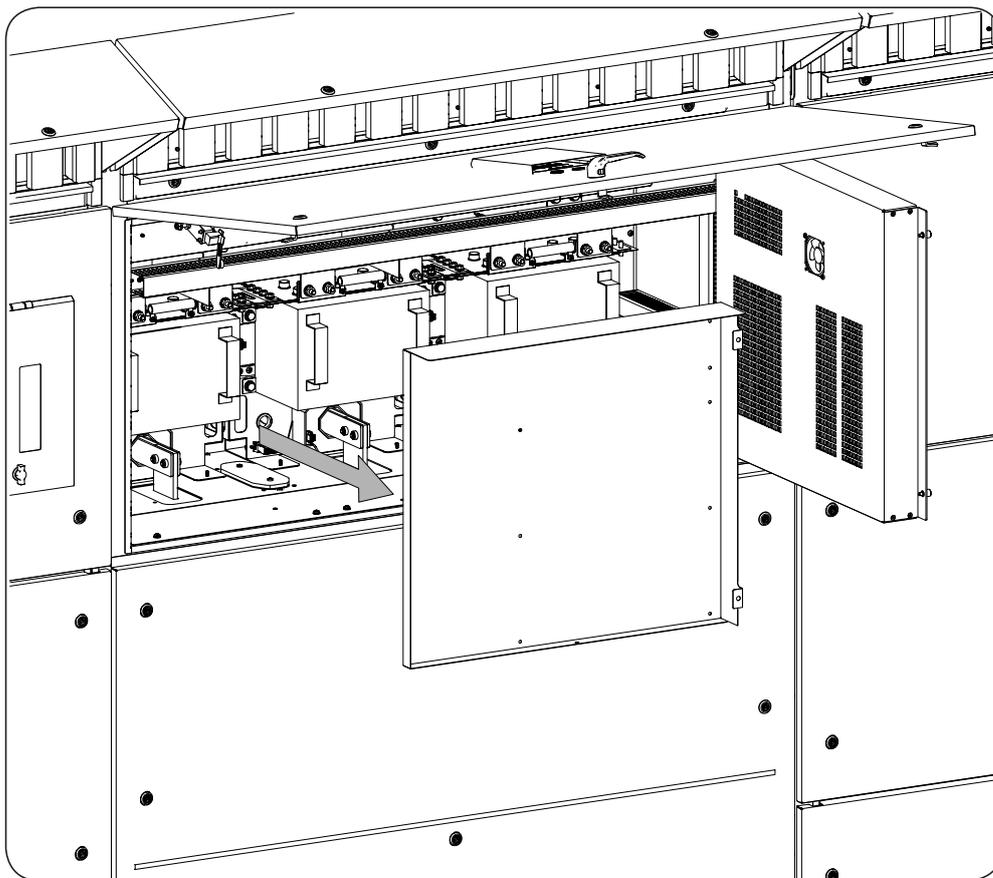
2. Svitare le due viti Torx della scheda elettronica.



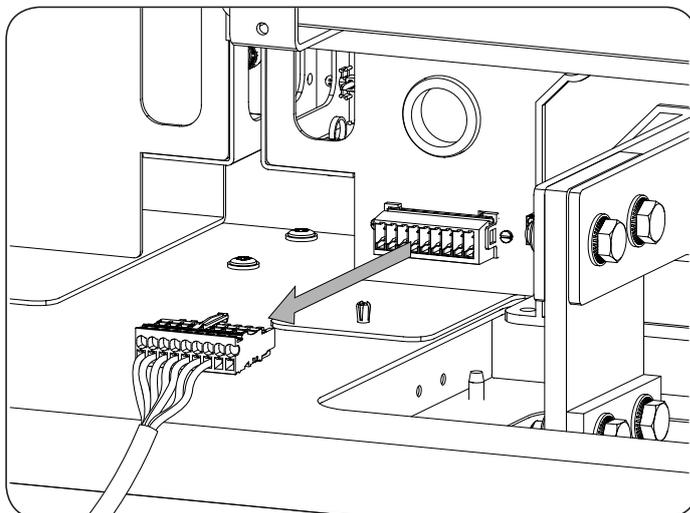
3. Aprire la scheda elettronica



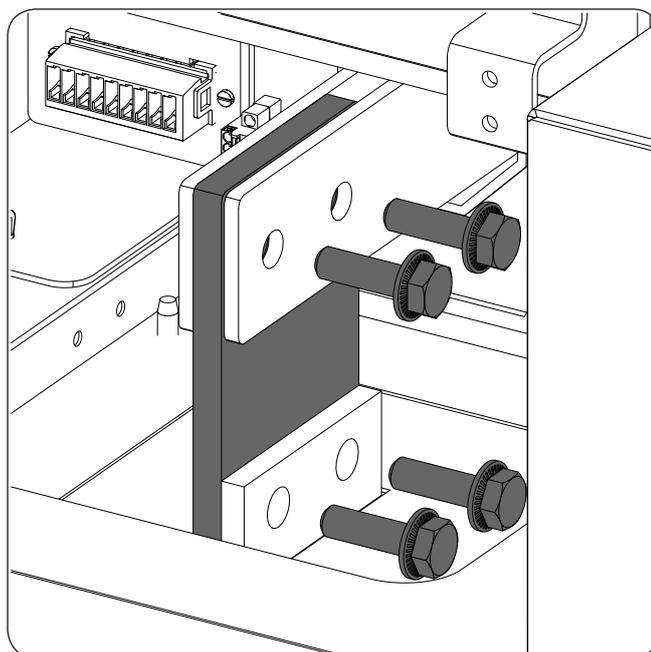
4. Svitare le viti di fissaggio dal pannello di protezione e rimuoverlo.



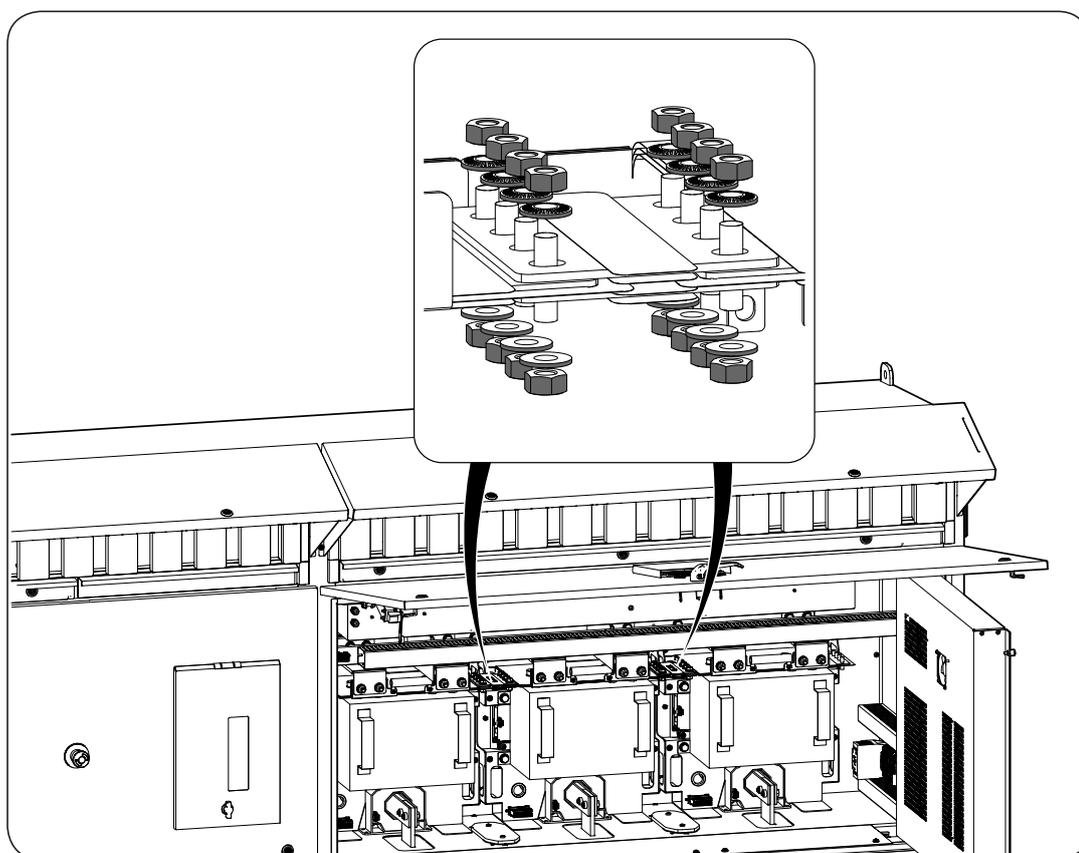
5. Disinstallare il connettore aereo da nove posizioni della fase da sostituire.



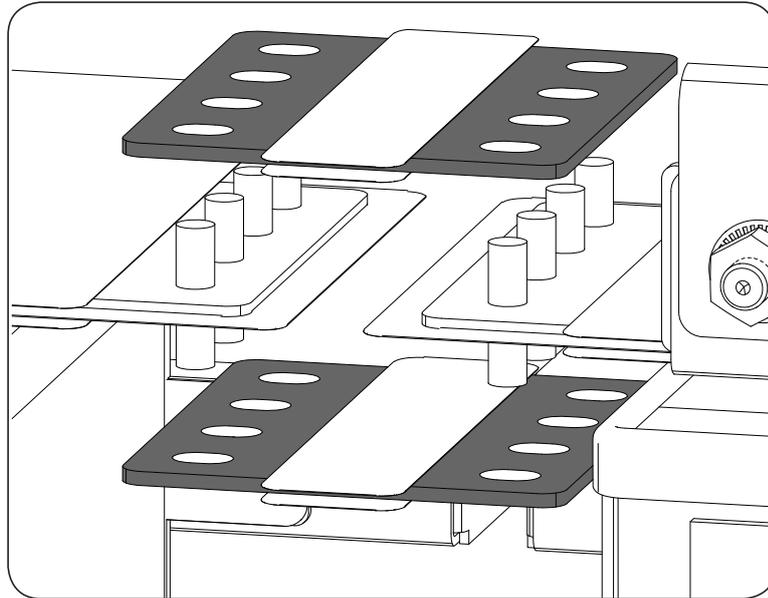
6. Smontare le quattro viti M10 e rimuovere la piastra di colore scuro raffigurata nell'immagine seguente. La coppia di serraggio per le suddette viti è di 30 Nm.



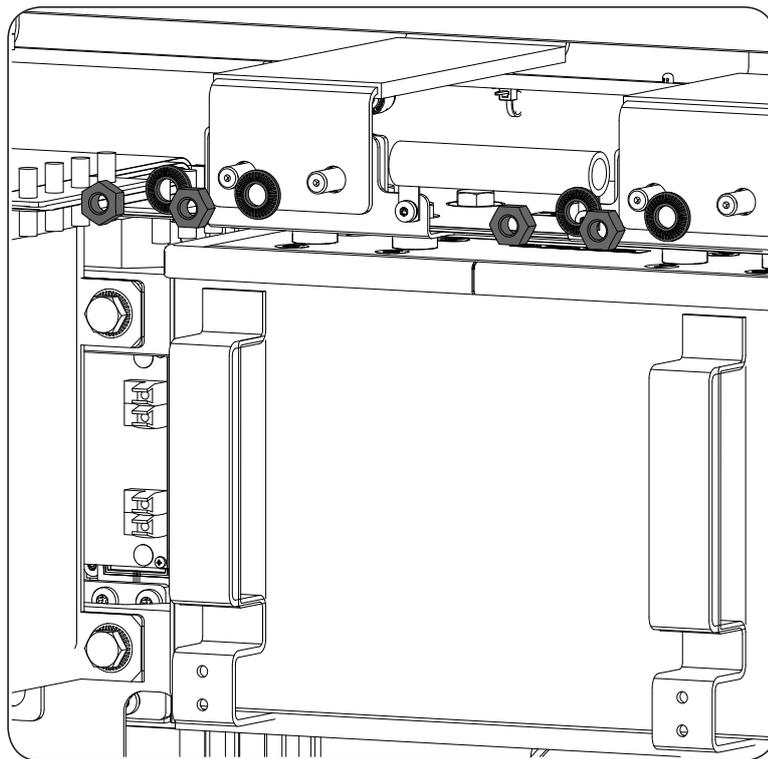
7. Le fasi vanno unite tra loro mediante due piastre di unione. Smontare le viti M8 dalle piastre della fase che deve essere smontata. Per smontare le fasi -R e -T è necessario togliere 16 viti. Per smontare la fase -S è necessario togliere 32 viti. La coppia di serraggio per le suddette viti è di 8 Nm.



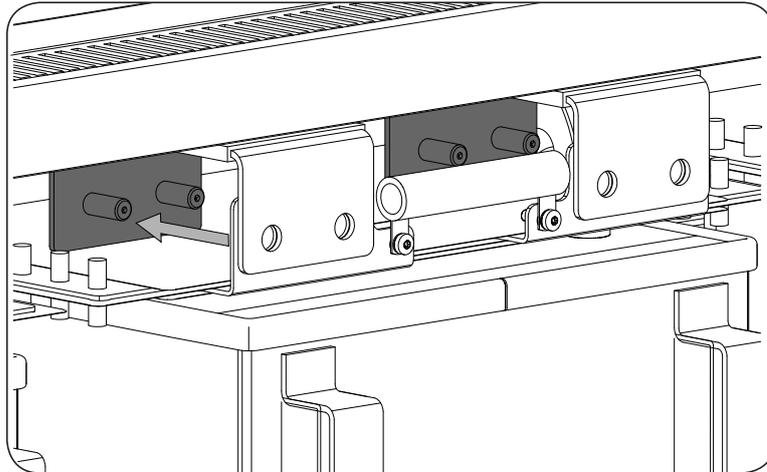
8. Rimuovere le piastre di unione tra le fasi. La coppia di serraggio senza lubrificazione di questi dadi è di 8 Nm.



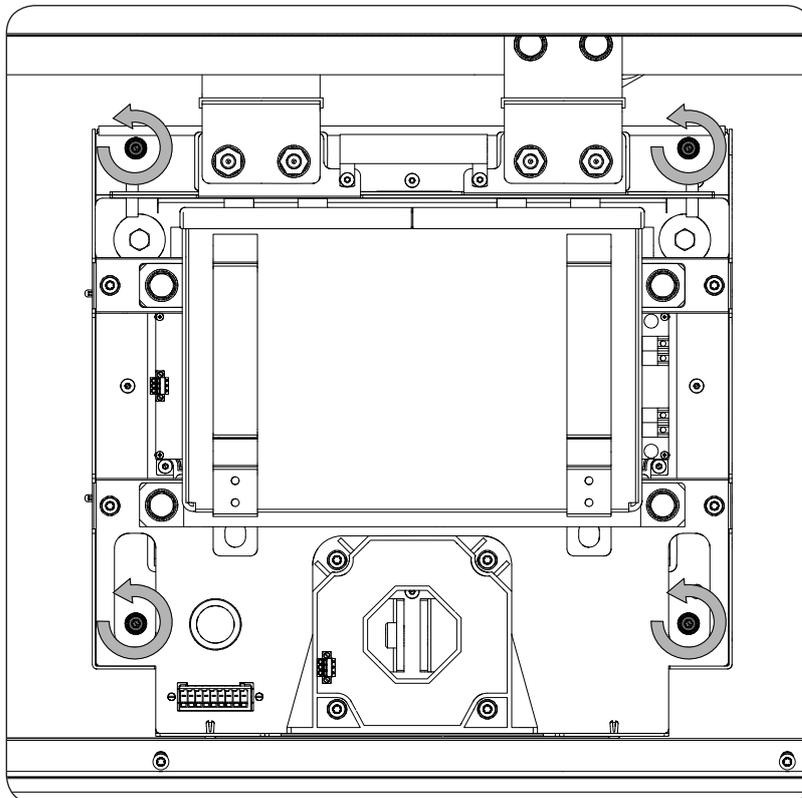
9. Estrarre i dadi e le rondelle di fissaggio indicate nella figura seguente. La coppia di serraggio con lubrificazione di questi dadi è di 30 Nm.



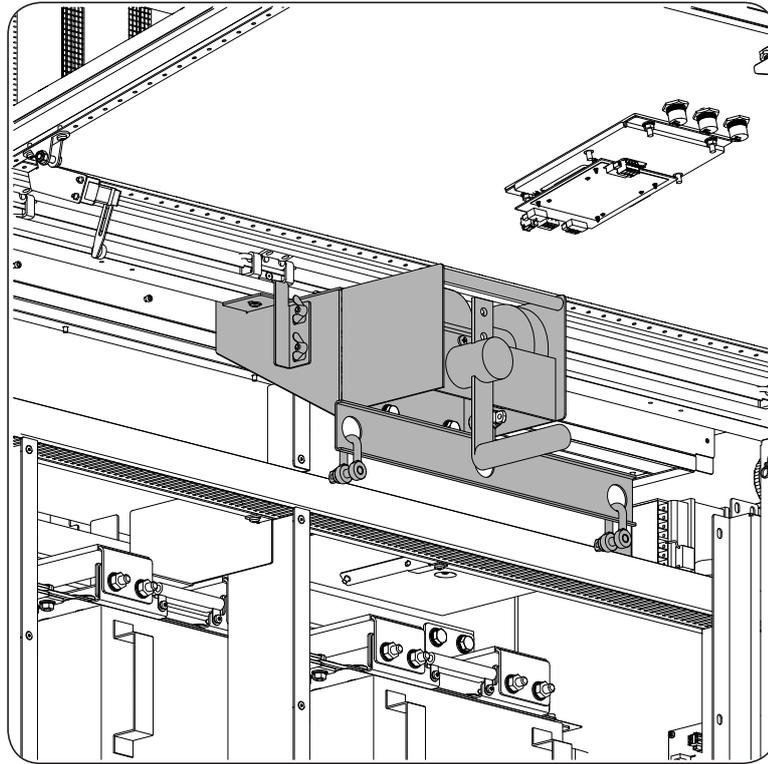
10. Estrarre le piastre indicate nella figura seguente.



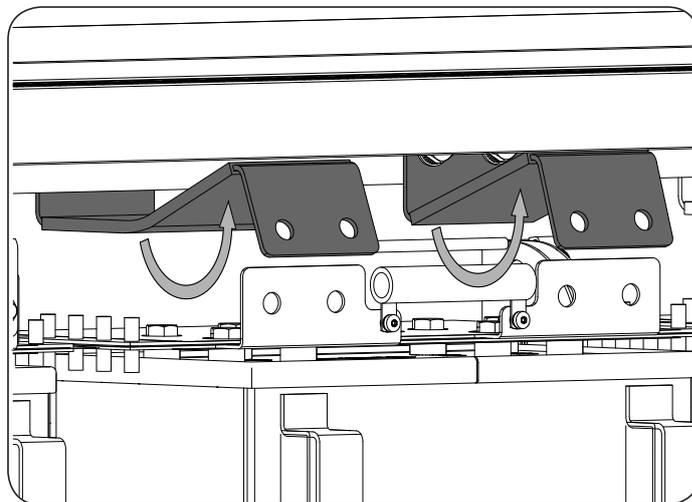
11. Svitare le quattro viti prigioniere frontali mostrate nella figura seguente.



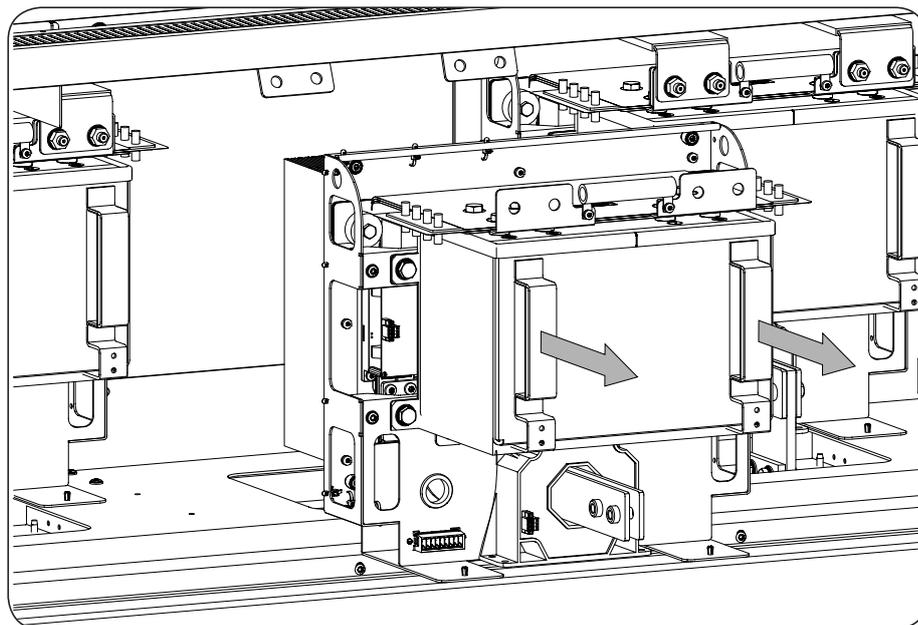
12. Installare il paranco nella parte superiore utilizzando gli elementi di fissaggio nei fori previsti.



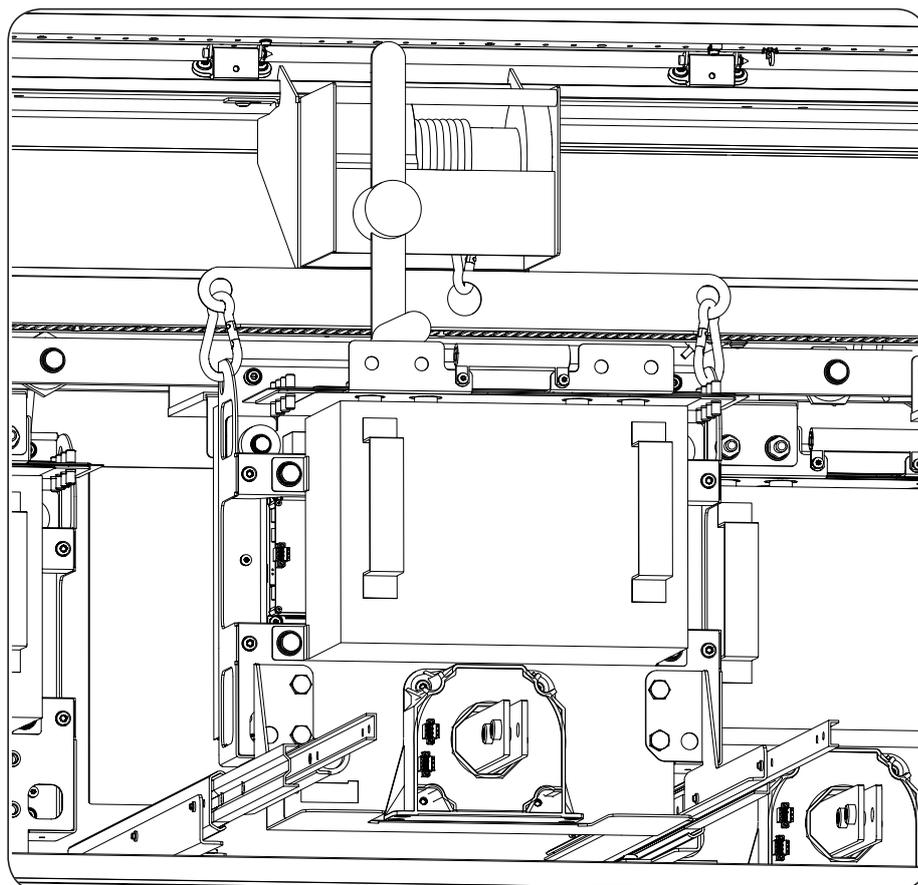
13. Piegare verso l'alto la piastra positiva e quella negativa per liberare la fase.



14. Estrarre la fase di potenza tirando dalle due apposite maniglie.



15. Fissare la fase con il paranco.



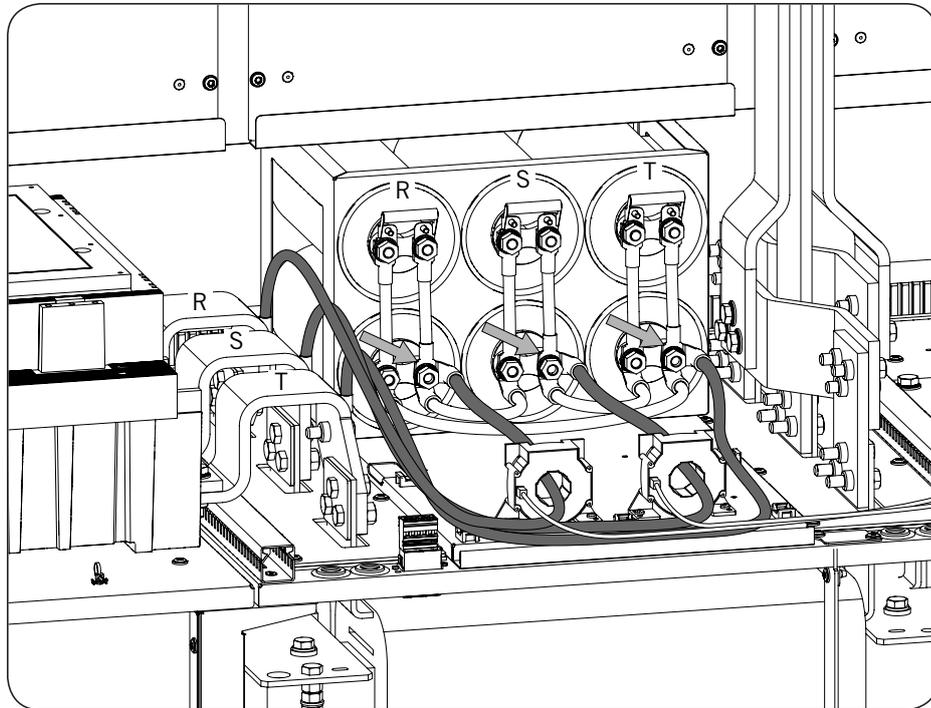
16. Servendosi del paranco, collocare la fase su di una superficie sicura all'esterno dell'inverter.  
17. Allentare le piastre della fase mediante le due viti che si trovano sulle stesse.  
18. Installare la nuova fase seguendo l'ordine inverso.

**⚠ PERICOLO**

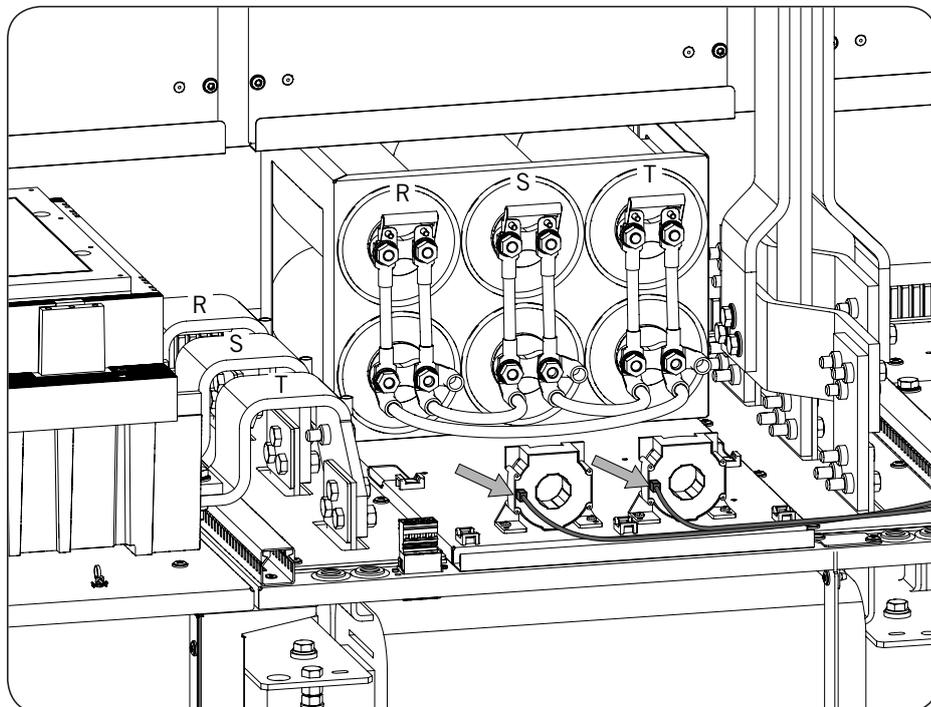
Controllare che le piastre di unione tra le fasi siano correttamente installate. Se non correttamente installate, il dispositivo potrebbe danneggiarsi.

## 22.4.6. Sostituzione del filtro degli armonici

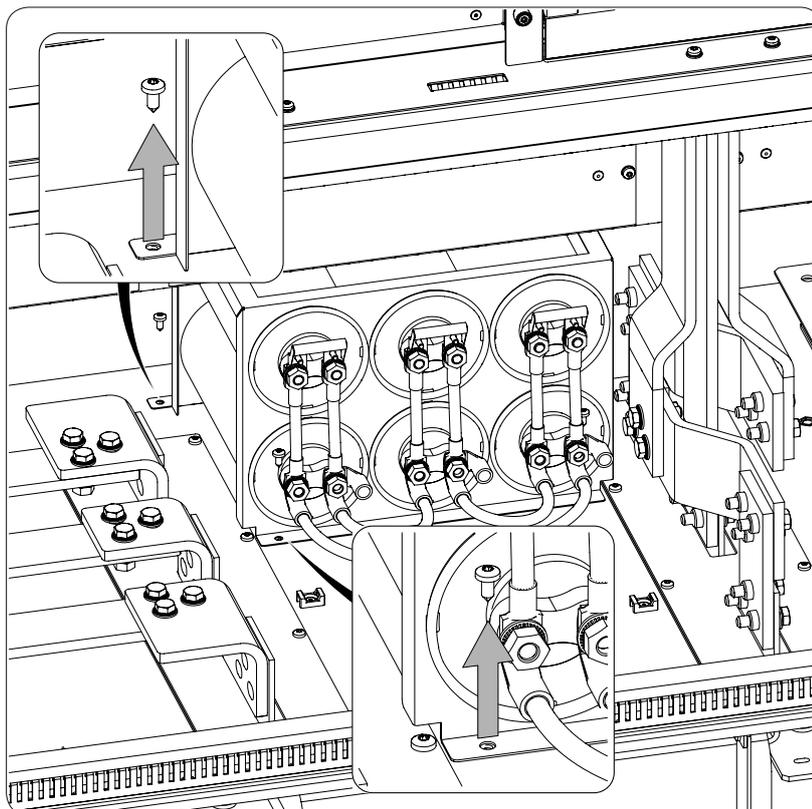
1. Accedere alla zona inferiore del modulo di potenza.
2. Scollegare i terminali dei cavi di potenza dai punti di collegamento dei condensatori.



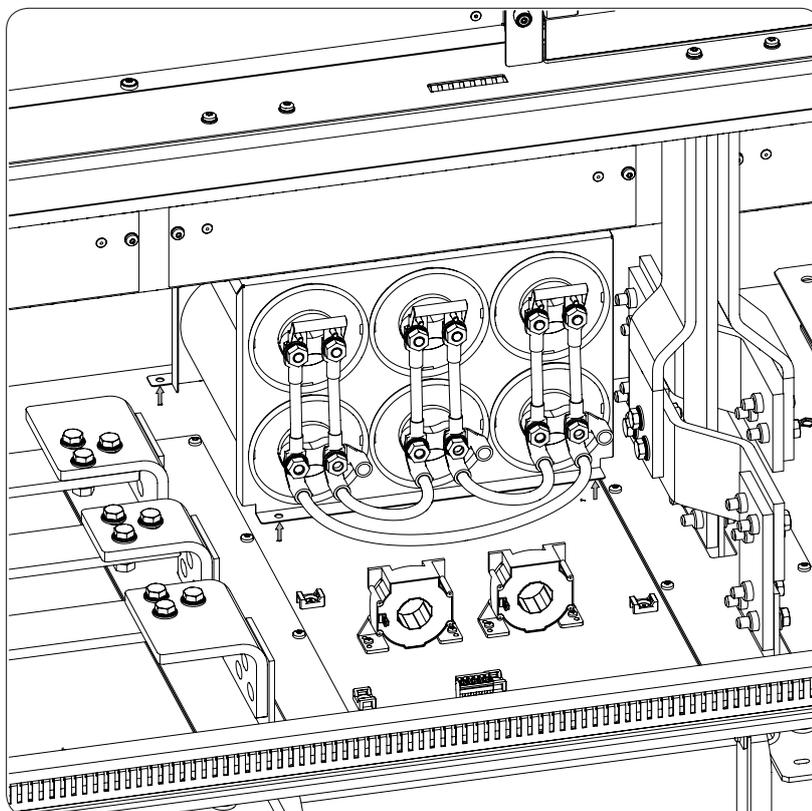
3. Staccare i connettori dei cavi dei captatori di corrente.



4. Disinstallare le quattro viti che fissano il filtro degli armonici al dispositivo.



5. Estrarre il filtro degli armonici.



6. Installare il nuovo filtro degli armonici.

7. Avvitare nuovamente le viti di fissaggio applicando una coppia di serraggio di 10 Nm con lubrificante antigrippante NLGI 1.
8. Collegare i connettori dei cavi dei captatori di corrente.
9. Collegare i terminali del cablaggio di potenza ai condensatori rispettando le fasi.

### **22.4.7. Sostituzione dei fusibili**

Consultare *"9.5. Connessione/disconnessione dei fusibili DC"*.

### **22.4.8. Sezionatore DC**

Contattare Ingeteam.

## 23. Smaltimento dei rifiuti

Questi dispositivi utilizzano componenti nocivi per l'ambiente (schede elettriche, batterie o pile, ecc.).



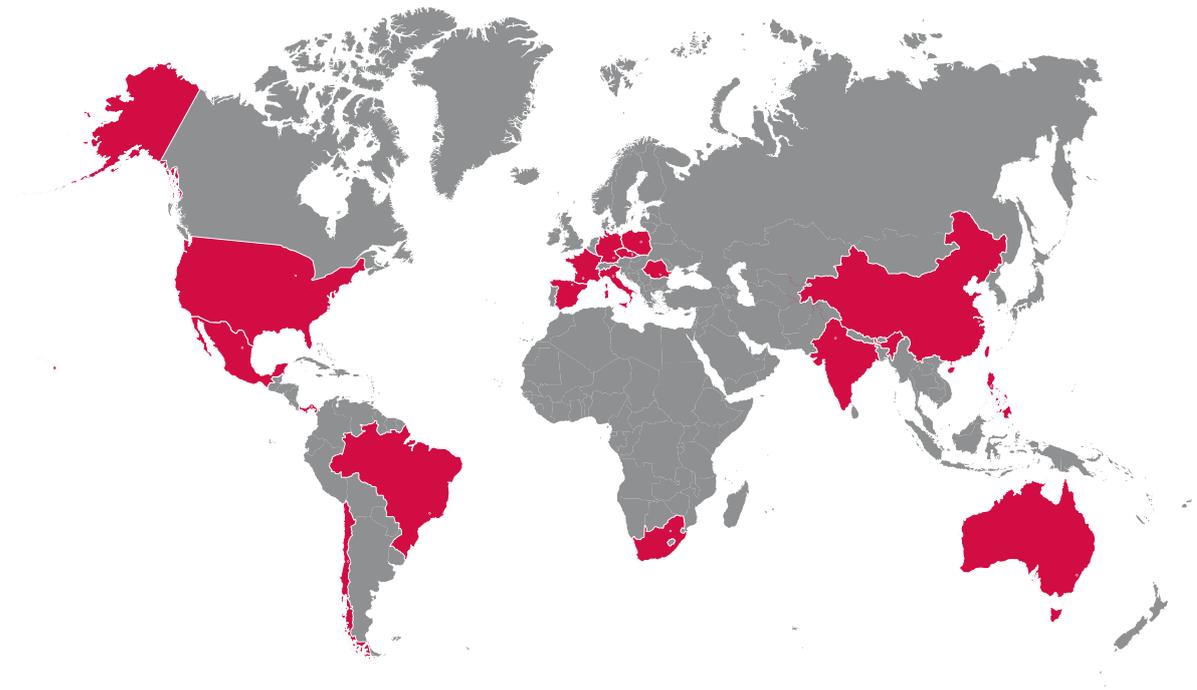
Al termine della sua vita utile, il dispositivo deve essere consegnato a un centro di raccolta autorizzato per il corretto smaltimento dei rifiuti pericolosi.

Ingeteam seguendo una politica rispettosa dell'ambiente, attraverso la presente sezione, informa il centro di raccolta e smaltimento autorizzato sull'ubicazione dei componenti da decontaminare.

Gli elementi indicati qui di seguito sono residui pericolosi che vanno trattati secondo le leggi vigenti nel paese

- Condensatori elettrolitici o che contengono PCB.
- Schede dei circuiti stampati.
- Schermi a cristalli liquidi.

Tali elementi vengono indicati con <sup>(WH)</sup> in "2.6. Ubicazione dei componenti".



## Europe

### Ingeteam Power Technology, S.A.

#### Energy

Avda. Ciudad de la Innovación, 13  
31621 SARRIGUREN (Navarra) - Spain  
Tel: +34 948 28 80 00  
Fax: +34 948 28 80 01  
email: solar.energy@ingetteam.com

### Ingeteam GmbH

Herzog-Heinrich-Str. 10  
80336 MÜNCHEN - Germany  
Tel: +49 89 99 65 38 0  
Fax: +49 89 99 65 38 99  
email: solar.de@ingetteam.com

### Ingeteam SAS

Le Naurouze B - 140 Rue Carmin  
31676 Toulouse Labège cedex - France  
Tel: +33 (0)5 61 25 00 00  
Fax: +33 (0)5 61 25 00 11  
email: france@ingetteam.com

### Ingeteam S.r.l.

Via Emilia Ponente, 232  
48014 CASTEL BOLOGNESE (RA) - Italy  
Tel: +39 0546 651 490  
Fax: +39 054 665 5391  
email: italia.energy@ingetteam.com

### Ingeteam, a.s.

Technologická 371/1  
70800 OSTRAVA - PUSTKOVEC  
Czech Republic  
Tel: +420 59 732 6800  
Fax: +420 59 732 6899  
email: czech@ingetteam.com

### Ingeteam Sp. z o.o.

Ul. Koszykowa 60/62 m 39  
00-673 Warszawa - Poland  
Tel: +48 22 821 9930  
Fax: +48 22 821 9931  
email: polska@ingetteam.com

### Ingeteam Service S.R.L.

Bucuresti, Sector 2, Bulevardul Dimitrie  
Pompeiu Nr 5-7  
Cladirea Hermes Business Campus 1, Birou  
236, Etaj 2  
Romania  
Tel.: +40 728 993 202

## America

### Ingeteam INC.

3550 W. Canal St.  
Milwaukee, WI 53208 - USA  
Tel: +1 (414) 934 4100  
Fax: +1 (414) 342 0736  
email: solar.us@ingetteam.com

### Ingeteam, S.A. de C.V.

Ave. Revolución, nº 643, Local 9  
Colonia Jardín Español - MONTERREY  
64820 - NUEVO LEÓN - México  
Tel: +52 81 8311 4858  
Fax: +52 81 8311 4859  
email: northamerica@ingetteam.com

### Ingeteam Ltda.

RuaEstácio de Sá, 560  
Jd. Santa Genebra  
13080-010 Campinas/SP - Brazil  
Tel: +55 19 3037 3773  
email: brazil@ingetteam.com

### Ingeteam SpA

Los militares 5890, Torre A, oficina 401  
7560742 - Las Condes  
Santiago de Chile - Chile  
Tel: +56 2 29574531  
email: chile@ingetteam.com

### Ingeteam Panama S.A.

Av. Manuel Espinosa Batista, Ed. Torre  
Internacional  
Business Center, Apto./Local 407 Urb.C45 Bella  
Vista  
Bella Vista - Panama  
Tel.: +50 761 329 467

## Africa

### Ingeteam Pty Ltd.

Unit 2 Alphen Square South  
16th Road, Randjiespark,  
Midrand 1682 - South Africa  
Tel: +2711 314 3190  
Fax: +2711 314 2420  
email: southafrica@ingetteam.com

## Asia

### Ingeteam Shanghai, Co. Ltd.

Shanghai Trade Square, 1105  
188 Si Ping Road  
200086 SHANGHAI - P.R. China  
Tel: +86 21 65 07 76 36  
Fax: +86 21 65 07 76 38  
email: shanghai@ingetteam.com

### Ingeteam Power Technology India Pvt. Ltd.

2nd floor, 431  
Udyog Vihar, Phase III  
122016 Gurgaon (Haryana) - India  
Tel: +91 124 420 6491-5  
Fax: +91 124 420 6493  
email: india@ingetteam.com

### Ingeteam Philippines Inc.

Office 2, Unit 330, Milelong Bldg.  
Amorsolo corner Rufin St.  
1230 Makati  
Gran Manila - Philippines  
Tel.: +63 0917 677 6039

## Australia

### Ingeteam Australia Pty Ltd.

iAccelerate Centre, Building 239  
Innovation Campus, Squires Way  
NORTH WOLLONGONG, NSW 2500 - Australia  
Tel.: +61 499 988 022  
email: australia@ingetteam.com

ABQ2026IQI01\_A  
05/2019

***Ingeteam***