

# Microinverter Enphase serie M

(M250 e M215)



## Sede aziendale e informazioni di contatto

Enphase Energy Inc.  
1420 N. McDowell Blvd.  
Petaluma, CA 94954  
USA  
<http://www.enphase.com>  
[info@enphaseenergy.com](mailto:info@enphaseenergy.com)



## Altre informazioni

Le informazioni sul prodotto sono soggette a modifica senza preavviso. Tutti i marchi appartengono ai rispettivi proprietari.

La documentazione utente viene aggiornata regolarmente; le informazioni più recenti sono disponibili sul sito Web di Enphase (<http://www.enphase.com/support>).

Il testo della garanzia è disponibile all'indirizzo <http://www.enphase.com/warranty>.

Per le informazioni sui brevetti Enphase, fare riferimento a <http://enphase.com/company/patents/>.

© 2015 Enphase Energy Inc. Tutti i diritti riservati.

## Destinatari

Il presente manuale d'uso è destinato ai professionisti dell'installazione e della manutenzione.

# Sommario

Importanti informazioni di sicurezza.....	5
Da leggere subito.....	5
Etichette di prodotto.....	5
Simboli di avviso e sicurezza.....	5
Istruzioni di sicurezza.....	5
Sicurezza generale.....	5
Sicurezza del microinverter.....	6
Sicurezza del cavo Engage e degli accessori.....	7
Il sistema a microinverter Enphase.....	8
Funzionamento del microinverter.....	9
Monitoraggio del sistema.....	9
Affidabilità ottimale.....	9
Facilità di progettazione.....	9
Pianificazione dell'installazione del microinverter.....	10
Compatibilità e capacità.....	10
Compatibilità.....	10
Capacità del circuito derivato.....	10
Requisiti di connessione di servizio alla rete.....	11
Protezione da sovratensioni e fulmini.....	11
Parti e strumenti necessari.....	11
Dotazione Enphase.....	11
Altri componenti.....	12
Schema di impianto monofase di esempio.....	12
Componenti Enphase necessari per l'impianto di esempio.....	13
Componenti non Enphase necessari per l'impianto di esempio.....	13
Installazione dei microinverter Enphase.....	14
Fase 1: Registrare il sistema.....	15
Fase 2: Collegare il gateway di comunicazione Envoy.....	16
Fase 3: Posizionare il cavo Enphase Engage™.....	17
Fase 4: Installare un quadro di giunzione CA.....	18
Fase 5: Fissare i microinverter alla guida di montaggio.....	19
Fase 6: Predisporre il cavo Engage.....	20
Fase 7: Collegare i microinverter.....	21
Fase 8: Terminare l'estremità non utilizzata del cavo Engage.....	22
Fase 9: Collegare il cavo Engage al quadro di giunzione CA.....	23
Fase 10: Completare la mappa dell'installazione.....	24
Fase 11: Collegare i moduli fotovoltaici.....	24
Commissioning e funzionamento.....	25
Alimentare il sistema.....	25
Controllare lo stato di avanzamento di Envoy.....	25
Configurare il profilo di rete.....	26
Creare il campo fotovoltaico virtuale.....	26
Risoluzione dei problemi.....	27
Indicazioni di stato e di errore dei LED.....	27
Funzionamento del LED di avvio.....	27
Indicazioni LED dopo l'avvio.....	27
Anomalie segnalate.....	27
Risoluzione dei problemi in caso di guasto al microinverter.....	28
Scollegare un microinverter.....	29
Installazione di un microinverter sostitutivo.....	30
Modello o codice di riferimento.....	30
Valore di coppia.....	30
M250-60-230-S25 e -S25E.....	30
M250-60-230-S22 e -S22E.....	30
M250-60-230-S22-UK.....	30
M250-72-2LN-S2 e -S2-UK.....	30
M250-72-2LN-S5 e -S5-UK.....	30
4 - 5 N m.....	30
Informazioni per la pianificazione e l'ordine del cavo Engage.....	32
Scelta del tipo di cavo.....	32
Opzioni di spaziatura dei connettori.....	32
Tipo di tensione e opzioni di calcolo dei conduttori.....	33
Lunghezze cablaggio disponibili.....	33
Pianificazione del tipo e della lunghezza del cavo.....	33
Dati tecnici.....	35
Considerazioni tecniche.....	35

Caratteristiche e specifiche tecniche .....	35
Caratteristiche e conformità M250 e M215 .....	35
M250-72 - Specifiche tecniche .....	36
M250-60 - Specifiche tecniche .....	37
M215-60-230-S25E e -S22E - Specifiche tecniche .....	38
M215-60-230-S22 - Specifiche tecniche .....	39
17,2 cm x 16,4 cm x 2,5 cm .....	40
Specifiche cavo Engage .....	41
Mappa dell'installazione Enphase .....	42
Schema di esempio - 230 V CA, monofase .....	43
Schema di esempio - 230 V CA, trifase .....	44

# Importanti informazioni di sicurezza

## Da leggere subito

Questo manuale contiene importanti istruzioni da seguire nel corso dell'installazione e della manutenzione dei microinverter Enphase M215 e M250.

## Etichette di prodotto

I simboli descritti di seguito appaiono sull'**etichetta di prodotto**:



**AVVERTENZA:** superficie calda.



**PERICOLO:** rischio di scosse elettriche.



Consultare le istruzioni fornite con il prodotto.

## Simboli di avviso e sicurezza

Per ridurre il rischio di scosse elettriche e garantire la sicurezza di installazione e funzionamento del microinverter Enphase®, nel presente documento vengono raffigurati i seguenti simboli di sicurezza indicanti condizioni di pericolo e istruzioni di sicurezza importanti.



**PERICOLO** Indica una situazione pericolosa che, se non evitata, provoca lesioni gravi o mortali.



**AVVERTENZA** Indica una situazione in cui la mancata osservanza delle istruzioni può costituire un pericolo per la sicurezza o determinare il malfunzionamento delle apparecchiature. Usare la massima cautela e seguire attentamente le istruzioni.



**AVVERTENZA** Indica una situazione in cui la mancata osservanza delle istruzioni potrebbe causare lesioni da ustione.



**NOTA** Indica informazioni particolarmente importanti per il funzionamento ottimale del sistema. Seguire le istruzioni attentamente.

## Istruzioni di sicurezza

### Sicurezza generale



**ATTENZIONE:** prima di installare o utilizzare il microinverter Enphase, leggere tutte le istruzioni e le avvertenze riportate nella descrizione tecnica, sul sistema a microinverter Enphase e sull'apparecchiatura fotovoltaica (FV).



**PERICOLO:** rischio di scosse elettriche. Non utilizzare apparecchiature Enphase in modo difforme a quanto specificato dal costruttore, onde evitare decessi o lesioni a persone oppure danni alla strumentazione.



**PERICOLO:** rischio di scosse elettriche. L'installazione di questo dispositivo comporta il rischio di folgorazione. Non installare il quadro di giunzione CA senza prima escludere la corrente alternata dal sistema Enphase.



**PERICOLO:** rischio di scosse elettriche. I conduttori CC di questo sistema fotovoltaico non sono collegati a terra e potrebbero essere sotto tensione.



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Prima di ogni intervento di manutenzione, scollegare sempre il circuito derivato CA dall'alimentazione. Non scollegare mai i connettori CC in condizioni di carico.



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Rischio di incendio. Utilizzare solo componenti elettrici omologati per luoghi umidi o bagnati.



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Rischio di incendio. Solo il personale qualificato è autorizzato a eseguire le procedure di risoluzione dei problemi, installazione o sostituzione dei microinverter Enphase, del cavo Engage e degli accessori.



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Rischio di incendio. Verificare che tutto il cablaggio CA e CC sia corretto e che nessun filo CA o CC sia schiacciato o danneggiato. Assicurarsi che tutti i quadri di giunzione siano correttamente chiusi.



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Rischio di incendio. Non superare il numero massimo di microinverter consentito in un circuito derivato CA specificato nel manuale. Proteggere ogni circuito derivato CA del microinverter con un interruttore che limiti a 20 A.



**AVVERTENZA:** non collegare microinverter Enphase alla rete o alimentare i circuiti CA prima di aver completato tutte le procedure di installazione e ottenuto l'approvazione dalla società che gestisce la rete di distribuzione elettrica.



**NOTA:** per assicurare un'affidabilità ottimale e soddisfare i requisiti di garanzia, installare il sistema a microinverter Enphase in conformità alle istruzioni fornite in questo manuale.



**NOTA:** i connettori CA e CC sul cablaggio fungono da sezionatori solo quando vengono utilizzati con un microinverter Enphase.



**NOTA:** la protezione contro fulmini e relative sovratensioni deve essere conforme alle normative locali.



**NOTA:** molti moduli FV presentano una barra di rinforzo centrale. In questi casi, non posizionare il connettore e il microinverter al centro esatto del modulo fotovoltaico. Posizionare invece i connettori in modo tale che non vadano a interferire con le barre di rinforzo.



**NOTA:** installare tutti microinverter ed effettuare tutti i collegamenti interni del sistema prima di installare i moduli fotovoltaici.

## Sicurezza del microinverter



**AVVERTENZA:** rischio di ustioni cutanee. La parte principale del microinverter Enphase è il dissipatore di calore. In condizioni di funzionamento normali, la temperatura è di 15 °C superiore a quella ambiente, ma in condizioni estreme il microinverter può raggiungere una temperatura di 80 °C. Per ridurre il rischio di ustioni, prestare attenzione nell'uso dei microinverter.



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Rischio di incendio. Se il cavo CA sul microinverter è danneggiato, non installare il dispositivo.



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Rischio di incendio. Non tentare di riparare il microinverter Enphase, in quanto non contiene parti riparabili dall'utente. In caso di guasti, contattare l'assistenza clienti Enphase per ottenere un numero RMA (Return Merchandise Authorization) e avviare il processo di sostituzione. La manomissione o l'apertura del microinverter Enphase invalidano la garanzia.



**AVVERTENZA:** rischio di danni materiali. La gamma di tensione di esercizio CC del modulo fotovoltaico deve corrispondere alla gamma di tensione di ingresso consentita del microinverter Enphase.



**AVVERTENZA:** rischio di danni materiali. La tensione massima a circuito aperto del modulo fotovoltaico non deve superare la tensione d'ingresso CC massima del microinverter Enphase.



**AVVERTENZA:** rischio di danni materiali. Il microinverter deve essere installato sotto il modulo, al riparo da pioggia e sole. Non montare il microinverter in una posizione che lo esponga alla luce solare diretta per periodi prolungati o con un orientamento verticale che favorisca la raccolta dell'acqua nella fessura del connettore CC. Non installare il microinverter con il lato nero verso l'alto o in posizione verticale, con i connettori CC rivolti verso l'alto.



**AVVERTENZA:** solo il personale qualificato può collegare il microinverter Enphase alla rete elettrica.



**NOTA:** alcuni modelli di microinverter Enphase non produrranno energia fino a quando il gateway di comunicazione Envoy non sarà installato e configurato con un profilo di rete appropriato. Per le istruzioni, consultare il Manuale di installazione e uso di Envoy all'indirizzo <http://www.enphase.com>.



**NOTA:** il microinverter Enphase presenta punti di intervento di tensione e frequenza regolabili in loco, che potrebbe essere necessario regolare in conformità ai requisiti locali. Le regolazioni possono essere effettuate unicamente da installatori autorizzati che si attengono a quanto stabilito dalle autorità elettriche locali.



**NOTA:** il microinverter Enphase funziona con connessioni di servizio monofase o trifase.

## Sicurezza del cavo Engage e degli accessori



**PERICOLO:** rischio di scosse elettriche. Il cappuccio di terminazione del cavo Engage non deve essere installato quando l'alimentazione è collegata.



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Rischio di incendio. Durante la rimozione della guaina del cavo Engage, verificare che i conduttori non siano danneggiati. In caso di danneggiamento dei fili esposti, il sistema potrebbe non funzionare correttamente.



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Rischio di incendio. Non lasciare i connettori CA sul cavo Engage scoperti per un periodo di tempo prolungato. Se non si sostituisce il microinverter immediatamente, è necessario coprire ogni connettore non utilizzato con un cappuccio di protezione. I cappucci di protezione non sono riutilizzabili.



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Rischio di incendio. Assicurarsi che i cappucci di protezione siano stati installati su tutti i connettori CA non utilizzati, che sono sotto tensione quando il sistema è alimentato dalla rete elettrica. I cappucci di protezione non sono riutilizzabili.



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Considerare tutti i contatti dei connettori come se fossero sotto tensione. Il connettore di derivazione del cavo Engage da 400 V CA contiene due fasi sotto tensione.



**AVVERTENZA:** utilizzare il cappuccio di terminazione una sola volta. Se il cappuccio di terminazione viene aperto dopo l'installazione, il meccanismo di aggancio viene distrutto. Non riutilizzare il cappuccio di terminazione. Il meccanismo di aggancio non deve essere manomesso o alterato.



**ATTENZIONE:** durante l'installazione del cavo Engage, fissare eventuali cavi liberi per ridurre al minimo il rischio di inciampo.



**NOTA:** controllare l'etichetta sui connettori di derivazione del cavo Engage per assicurarsi che il cavo corrisponda alla connessione di servizio presso il sito. Utilizzare un cavo Engage da 400 V CA nei siti con connessione di servizio trifase oppure utilizzare un cavo Engage da 230 V CA nei siti con connessione di servizio monofase.



**NOTA:** il connettore di derivazione presenta due fori passanti sul cavo che non sono destinati al montaggio, bensì vengono utilizzati per scollegare il connettore. Mantenere questi fori sgombri e accessibili.



**NOTA:** durante l'avvolgimento del cavo Engage, non formare spire di diametro inferiore a 12 cm.



**NOTA:** qualora fosse necessario rimuovere un cappuccio di protezione, utilizzare lo strumento di disconnessione Enphase o un cacciavite. I cappucci di protezione non sono riutilizzabili.



**NOTA:** durante l'installazione del cavo Engage e degli accessori, attenersi alle seguenti istruzioni:

- Non esporre il cappuccio di terminazione né i connettori dei cavi a contatto diretto con liquidi pressurizzati (getti d'acqua ecc.).
- Non esporre il cappuccio di terminazione né i connettori dei cavi a condizioni di immersione continua.
- Non esporre il cappuccio di terminazione né i connettori dei cavi a tensione continua (ad esempio, evitare di tirare o piegare il cavo in prossimità della connessione).
- Utilizzare esclusivamente i connettori e i cavi forniti.
- Impedire il deposito di contaminanti o detriti nei connettori.
- Utilizzare il cappuccio di terminazione e i connettori dei cavi solo quando tutte le parti dell'impianto sono presenti e intatte.
- Non installare né utilizzare in ambienti a rischio esplosioni.
- Evitare che il cappuccio di terminazione entri in contatto con fiamme libere.
- Assicurarsi che tutte le guarnizioni dei cappucci di terminazione siano correttamente inserite nel sistema di ritenzione dei fili.
- Installare il cappuccio di terminazione utilizzando solo gli strumenti previsti a tale scopo e nel modo prescritto.
- Utilizzare il cappuccio di terminazione per sigillare l'estremità del conduttore del cavo Engage; non sono consentiti altri metodi.



**NOTA:** non utilizzare il cappuccio di spedizione per coprire i connettori non utilizzati, poiché non fornisce una tenuta adeguata. I cappucci di protezione Enphase sono necessari per impedire la penetrazione di umidità.

## Il sistema a microinverter Enphase

Enphase Microinverter® System™ è il sistema di inverter tecnologicamente più avanzato al mondo per applicazioni di interazione con la rete di distribuzione.

I tre elementi essenziali di un sistema a microinverter Enphase sono:

- Microinverter Enphase
- Enphase Envoy® Communications Gateway™
- Software di monitoraggio e analisi basato su Web Enphase Enlighten®

Questo sistema integrato ottimizza la produzione di energia, accresce l'affidabilità del sistema e ne semplifica la progettazione, l'installazione e la gestione.



- 1 Microinverter Enphase**
  - installati sulle strutture poste sotto a ogni modulo fotovoltaico
  - ottimizzano la produzione di energia
  - inviano energia elettrica in CA tramite i cavi in CA alla rete CA
  - anche i dati sulla produzione vengono inviati tramite i cavi CA
- 2 Gateway di comunicazione Envoy**
  - si collega a una presa CA vicino al quadro generale
  - raccoglie le informazioni tramite i cavi CA
  - trasmette i dati a Internet tramite un router Ethernet
  - le informazioni raccolte da Enphase Envoy vengono poi trasmesse a Enlighten a intervalli di 5 minuti
- 3 Monitoraggio Enphase Enlighten**
  - effettua monitoraggio e analisi
  - i dati sulla produzione sono visualizzabili con qualsiasi browser Web



## Funzionamento del microinverter

Il microinverter Enphase ottimizza la produzione di energia del campo fotovoltaico. Ogni microinverter Enphase è singolarmente collegato a un modulo fotovoltaico del campo. In questa configurazione un singolo inseguitore del punto di massima potenza (MPPT) controlla ciascun modulo fotovoltaico. In questo modo la potenza massima disponibile di ogni modulo fotovoltaico è trasferita alla rete elettrica, indipendentemente dalle prestazioni degli altri moduli fotovoltaici del campo. In questo modo, anche se i singoli moduli fotovoltaici del campo possono essere influenzati da ombra, sporco, orientamento o errata centratura del modulo, il microinverter Enphase assicura prestazioni ottimali per il modulo fotovoltaico a esso associato. Ciò consente di ottenere la massima produzione di energia dell'impianto fotovoltaico.

## Monitoraggio del sistema

Una volta installato il gateway di comunicazione Envoy e stabilita una connessione Ethernet con il router o modem a banda larga, i microinverter Enphase iniziano automaticamente a comunicare con il server Web Enphase Enlighten. Il software Enlighten fornisce informazioni sulle prestazioni, correnti e cronologiche, del sistema, oltre a informare l'utente dello stato dell'impianto fotovoltaico.

## Affidabilità ottimale

I sistemi a microinverter sono intrinsecamente più affidabili rispetto agli inverter tradizionali. La struttura distribuita di un sistema a microinverter assicura l'assenza di singoli punti di errore di sistema dell'impianto fotovoltaico. I microinverter Enphase sono progettati per funzionare a piena potenza a temperature ambiente che possono arrivare fino a 65 °C.° L'alloggiamento del microinverter è progettato per l'installazione esterna ed è conforme alla normativa sul grado di protezione IP67:

Definizione del fattore di protezione IP67: protezione totale contro gli effetti di polvere e liquidi.



**NOTA:** per assicurare un'affidabilità ottimale e soddisfare i requisiti di garanzia, il microinverter Enphase deve essere installato conformemente alle istruzioni fornite in questo manuale.

## Facilità di progettazione

Gli impianti fotovoltaici che impiegano microinverter Enphase sono molto semplici da progettare e installare. Non è necessario effettuare calcoli sulle stringhe ed è possibile installare singoli moduli fotovoltaici in qualsiasi combinazione di quantità, tipo, età e orientamento dei moduli. Non è altresì necessario installare ingombranti inverter tradizionali. Ogni microinverter può essere montato rapidamente sulle guide direttamente sotto ogni modulo fotovoltaico. I conduttori a bassa tensione continua si collegano dal modulo fotovoltaico direttamente al microinverter corrispondente, eliminando il rischio di esposizione del personale a tensioni CC pericolosamente elevate.

## Pianificazione dell'installazione del microinverter

I microinverter Enphase sono compatibili con numerosi moduli FV e si installano in modo semplice e rapido. Sono dotati di cavi e connettori CC e CA integrati. I connettori CC vengono collegati al modulo fotovoltaico, mentre il connettore CA viene collegato direttamente al cavo Engage. Non è necessario cablaggio aggiuntivo.

Il cavo Engage è disponibile in più opzioni di spaziatura fra i connettori e due tipi di tensione per soddisfare i requisiti di vari siti. Per informazioni su come ordinare il cavo Engage, consultare "Engage Cable Planning and Ordering" a pagina 32.



**AVVERTENZA:** l'installazione di questo dispositivo comporta il rischio di scosse elettriche. In caso di guasto di terra, i conduttori normalmente collegati a terra potrebbero perdere la protezione ed essere sotto tensione.

### Compatibilità e capacità

I microinverter Enphase M215 e M250 sono **elettricamente compatibili** con numerosi moduli fotovoltaici. Per ulteriori informazioni, vedere Dati tecnici a pagina 35 di questo manuale.

Consultare il sito Web Enphase (<http://www.enphase.com/support/>) per un elenco di moduli fotovoltaici **elettricamente** compatibili e sistemi di fissaggio approvati. Al fine di garantire la **compatibilità meccanica**, assicurarsi di ordinare presso il distributore il corretto tipo di connettore sia per il microinverter sia per il modulo fotovoltaico.

#### Compatibilità

Modello o codice di riferimento	Tipo di connettore CC	Preimpostato con un profilo di rete	Compatibilità
M250-60-230-S25 M215-60-230-S25E	Solo Amphenol H4	No	Moduli fotovoltaici a 60 celle
M250-60-230-S22 M215-60-230-S22E M215-60-230-S22	Connettori MC-4 tipo 2	No	
M250-60-230-S22-UK	Connettori MC-4 tipo 2	Sì	
M250-72-2LN-S2	Connettori MC-4 tipo 2	No	Moduli FV a 60 e 72 celle
M250-72-2LN-S5	Solo Amphenol H4	No	
M250-72-2LN-S2-UK	Connettori MC-4 tipo 2	Sì	
M250-72-2LN-S5-UK	Solo Amphenol H4	Sì	

#### Capacità del circuito derivato

Tipo di connessione di servizio	Numero massimo di M250 per circuito derivato CA	Numero massimo di M215 per circuito derivato CA
230 V monofase	14	17
400 V trifase	24	27
400 V trifase, alimentazione centrale*	42	51

\* Per alimentare centralmente un circuito derivato, dividere il circuito in due sottocircuiti derivati protetti da un unico dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD).

## Requisiti di connessione di servizio alla rete

Il microinverter Enphase funziona con connessioni di servizio a 230 V CA monofase o trifase. Misurare la tensione di rete CA nel punto di connessione alla rete elettrica per verificare che sia compresa nei limiti specificati:

Servizio monofase		Servizio trifase	
Da L1 a neutro	Da 207 a 253 V CA	Da L1 a L2 a L3	Da 360 a 440 V CA
		L1, L2, L3 a neutro	Da 207 a 253 V CA

## Protezione da sovratensioni e fulmini

I microinverter Enphase integrano una protezione dalle sovratensioni superiore rispetto alla maggior parte degli inverter tradizionali. Tuttavia, è possibile che l'energia della sovratensione superi la protezione integrata nel microinverter con il rischio di potenziali danni all'apparecchiatura. Per tale ragione, è necessario proteggere il sistema con dispositivi di protezione contro fulmini e/o sovratensioni conformemente alle normative locali. Installare dispositivi conformi alle normative locali.



**NOTA:** la protezione contro fulmini e relative sovratensioni deve essere conforme alle normative locali.

## Parti e strumenti necessari

Oltre ai microinverter, ai moduli fotovoltaici, ai telai e all'attrezzatura correlata, saranno necessari i seguenti elementi.

### Dotazione Enphase

- Gateway di comunicazione Enphase Envoy®



**PROCEDIMENTO OTTIMALE:** collegare Envoy prima di completare l'installazione del modulo fotovoltaico. Una volta acceso e connesso, Envoy potrebbe scaricare automaticamente un aggiornamento da Enphase. Poiché questo processo potrebbe richiedere fino a 20 minuti, collegare Envoy (sia alla corrente alternata sia al router a banda larga) in modo che esegua l'aggiornamento prima che venga completata l'installazione del modulo fotovoltaico. Per ulteriori informazioni, consultare il *Manuale di installazione e uso del gateway di comunicazione Envoy*.

- Cavo Engage, nella quantità necessaria. Consultare "Engage Cable Planning and Ordering" a pagina 32.



**NOTA:** ordinare il tipo di cavo Engage corretto. Gli installatori devono ordinare il cavo Engage sia per installazioni monofase sia trifase. Utilizzare un cavo Engage da 400 V CA nei siti con connessione di servizio trifase oppure utilizzare un cavo Engage da 230 V CA nei siti con connessione di servizio monofase. Tutti i connettori di derivazione sul cavo Engage sono dotati di etichetta con designazione della tensione del cavo.

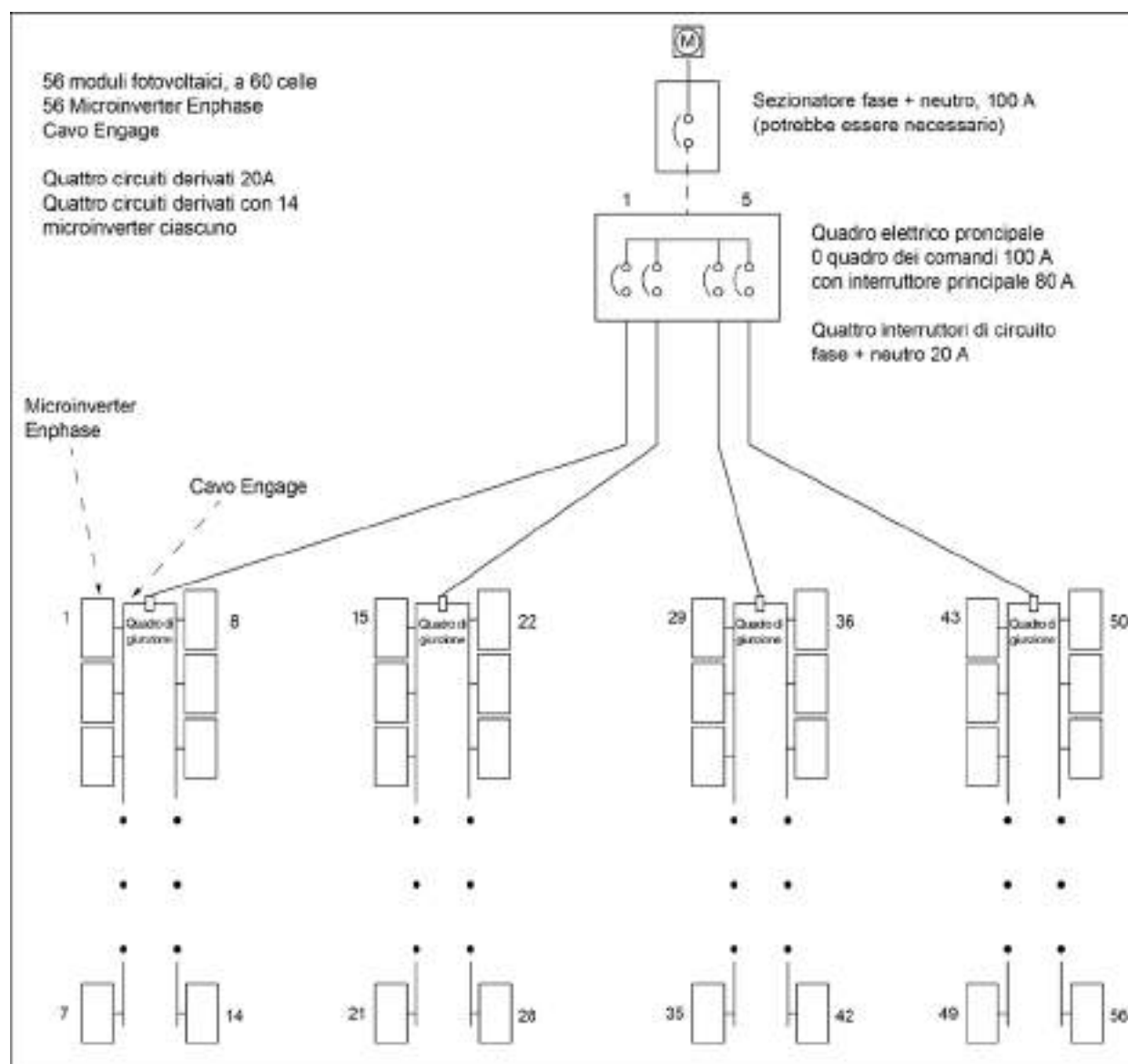
- Cappucci di protezione nella quantità necessaria (per tutte le derivazioni non utilizzate sul cavo Engage)
- Cappucci di terminazione nella quantità necessaria (uno all'estremità di ogni circuito derivato CA)
- Strumento di disconnessione Enphase (oppure cacciaviti Phillips numero 2 e 3)
- Accoppiatore di fase Enphase (necessario per impianti trifase)

## Altri componenti

- Quadri di giunzione CA omologati per esterni e resistenti alle intemperie
- Pressacavo o un connettore antistrappo (uno per ogni quadro di giunzione CA)
- Conduttore equipotenziale, se necessario
- Chiave dinamometrica, prese, chiavi per gli elementi di fissaggio
- Chiave regolabile o chiave aperta (per cappucci di terminazione)
- Strumento per i connettori di chiusura dei moduli fotovoltaici
- Specchio portatile (per osservare le spie sul lato inferiore del microinverter)
- Computer portatile o altro dispositivo per la configurazione di Envoy

## Schema di impianto monofase di esempio

Nel diagramma di installazione riportato di seguito viene raffigurato un esempio con quattro circuiti derivati. Lo schema di impianto monofase mostra quattro circuiti derivati alimentati centralmente con 14 microinverter ciascuno. I moduli fotovoltaici sono collocati orizzontalmente. Nelle tabelle riportate sotto il diagramma sono elencati i componenti necessari e opzionali per l'impianto in oggetto.



**Componenti Enphase necessari per l'impianto di esempio**

Quantità	Descrizione	Numero d'ordine
56	Microinverter M215 o M250	Per i modelli o codici di riferimento, vedere pagina 10
1 confezione	Strumento di disconnessione (ogni confezione contiene cinque strumenti)	ET-DISC-05
1 confezione	Cappuccio di terminazione circuito derivato (ogni confezione contiene 10 cappucci di terminazione)	ET-TERM-10
1	Cavo Engage	ET17-230-xxx o ET21-230-192-2.5mm (minimo 56 derivazioni)
1 confezione	Cappucci di protezione (ogni confezione contiene 10 cappucci): Necessari solo in presenza di connettori inutilizzati sul cavo Engage; i connettori inutilizzati <b>devono</b> essere coperti con questi cappucci.	ET-SEAL-10
1	Gateway di comunicazione Envoy	ENV-230
facoltativo	Ponte di comunicazione su linea elettrica	EPLC-02 (EU), EPLC-03 (UK) o EPLC-04 (AU)
facoltativo	Adattatore USB N wireless (802.11b/g/n)	WF-01

**Componenti non Enphase necessari per l'impianto di esempio**

Quantità	Descrizione
56	Moduli fotovoltaici a 60 celle
Secondo la necessità	Fascette (per cavi)
4	Quadro di giunzione resistente alle intemperie
4	Interruttore che limiti a 20 A unipolare/Fase + Neutro
1 (facoltativo)	Interruttore di circuito 100 A
1	Quadro elettrico principale 100 A con 1 interruttore principale 80 A
Secondo necessità	Guida/elemento di fissaggio
Secondo la necessità	Dispositivo di protezione antifulmine
Secondo la necessità	Conduttori di collegamento diretto al quadro elettrico
Secondo la necessità	Conduttore di terra continuo
Secondo la necessità	Chiave dinamometrica, prese, chiavi per gli elementi di fissaggio
Secondo la necessità	Chiave regolabile o chiave aperta (per cappucci di terminazione)
Secondo la necessità	Specchio per ispezioni (per visualizzare le spie sul lato inferiore dei microinverter)

## Installazione dei microinverter Enphase

L'installazione del sistema a microinverter Enphase si articola in alcune fasi essenziali, ciascuna delle quali è illustrata in dettaglio nelle pagine che seguono.

**Fase 1:** Registrare il sistema

**Fase 2:** Collegare Envoy® Communications Gateway™

**Fase 3:** Posizionare il cavo Enphase Engage™

**Fase 4:** Installare un quadro di giunzione CA

**Fase 5:** Fissare i microinverter alla guida di montaggio

**Fase 6:** Predisporre il cavo Engage

**Fase 7:** Collegare i microinverter

**Fase 8:** Terminare l'estremità non utilizzata del cavo Engage

**Fase 9:** Collegare il cavo Engage al quadro di giunzione CA

**Fase 10:** Completare la mappa dell'installazione

**Fase 11:** Collegare i moduli fotovoltaici



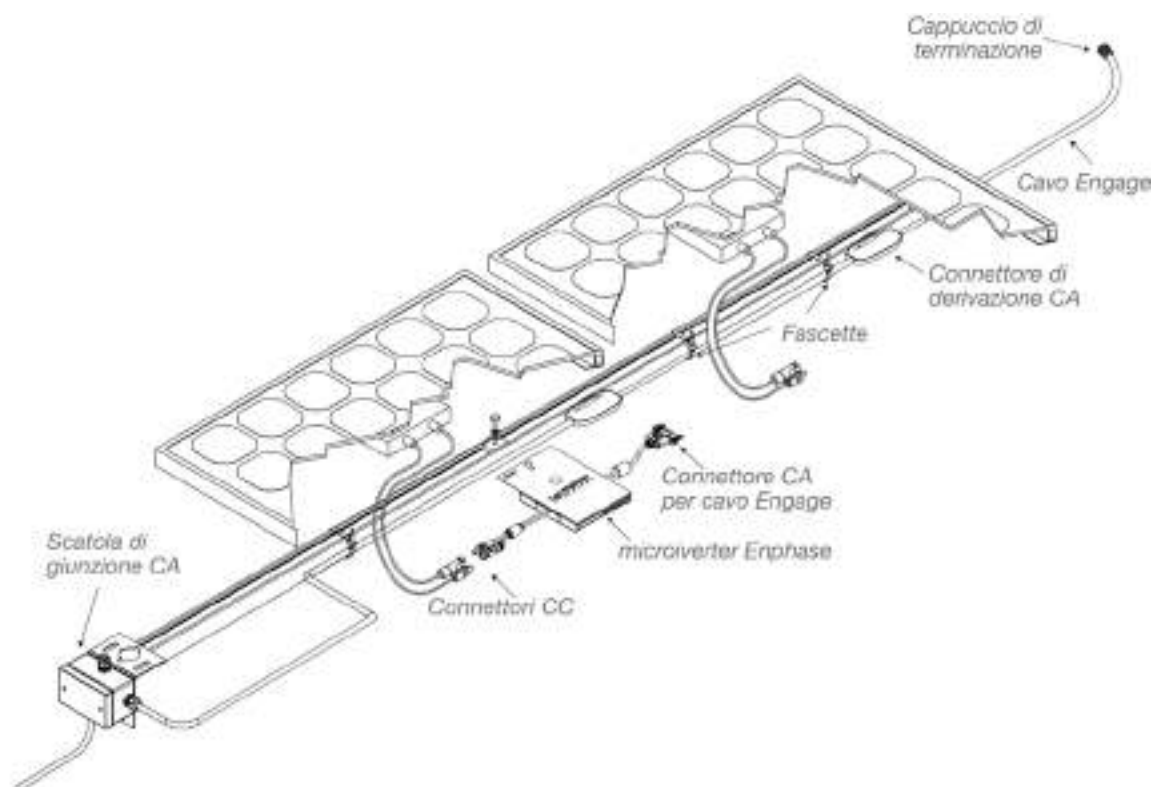
**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Rischio di incendio. Prima di ogni intervento di manutenzione, scollegare sempre il circuito derivato CA dall'alimentazione. Non scollegare mai i connettori CC in condizioni di carico.



**AVVERTENZA:** NON collegare i microinverter Enphase alla rete elettrica o alimentare i circuiti CA prima di aver completato tutte le procedure di installazione descritte nelle sezioni che seguono.



**NOTA:** alcuni microinverter Enphase non inizieranno a trasferire energia fino a quando non è installato il gateway di comunicazione Envoy e sono stati rilevati tutti i microinverter nel sito. Inoltre, è necessario configurare le impostazioni del profilo di rete e propagarle nei microinverter tramite Envoy. Per istruzioni sulla procedura, consultare il *Manuale di installazione e uso di Envoy* all'indirizzo <http://www.enphase.com/support>.



## Fase 1: Registrare il sistema

Registrare Envoy all'inizio dell'installazione del campo fotovoltaico.

- a. Utilizzare il nome utente e la password precedentemente rilasciati per accedere a Enlighten. Se non si è ancora registrati, accedere alla pagina [www.enphase.com](http://www.enphase.com) e fare clic su **Accesso a Enlighten**.
- b. Nella dashboard di installazione, fare clic su **Aggiungi un nuovo sistema**. Se il sito è già stato registrato, cercare il sistema in **Installazioni in corso**.
- c. Nella sezione **Sistema**, immettere il nome del sistema, il tipo e i riferimenti dell'installatore (opzionale).
- d. Nella sezione **Installatore**, immettere le informazioni corrispondenti.
- e. Nella sezione **Proprietario**, immettere il nome, l'indirizzo e-mail e il numero di telefono.
- f. Nella sezione **Posizione**, immettere le informazioni relative al paese e all'indirizzo.
- g. Nella sezione **Envoy**, selezionare il tipo di connessione Internet e immettere il numero di serie di Envoy.
- h. Selezionare il profilo appropriato dal menu **Profilo rete**.



**NOTA:** alcuni microinverter Enphase non inizieranno a trasferire energia fino a quando non si installerà Envoy e non verranno rilevati tutti i microinverter nel sito. Inoltre, è necessario configurare il profilo di rete e propagarlo nei microinverter.

Il screenshot mostra l'interfaccia di configurazione del sistema Enphase. Le sezioni e i campi visibili sono:

- Sistema:** Nome (campo di input), Riferimenti dell'installatore (campo di input), Tipo (menu a tendina con "Residenziale" selezionato), e un checkbox "Di proprietà di tante parti (es. PPA o leasing)".
- Installatore:** Menu a tendina con "Joe Solar (Deno)" selezionato.
- Proprietario:** Nome (campo di input), Cognome (campo di input), E-mail (campo di input), Telefono (campo di input). Sotto c'è un link "Il proprietario riceve i notifiche MyEnlighten per monitorare le prestazioni del sistema." e un menu a tendina "Cambia versione di Enlighten".
- Ubicazione:** Paese (menu a tendina con "Italia" selezionato), Indirizzo (campo di input), Indirizzo 2 (campo di input), Città (campo di input), Stato/Provincia (menu a tendina), CAP (campo di input).
- Envoy:** Connessione a Internet (menu a tendina con "Effettuare una selezione" selezionato), Numero di serie Envoy (campo di input), e un link "Aggiungi un ulteriore Envoy".
- Profilo rete:** Menu a tendina con "Effettuare una selezione" selezionato, e un campo "Riv." con il valore "CSI 0-21".
- Moduli:** Sezione con un campo di input e un menu a tendina.
- Installazione:** Sezione con un campo di input e un menu a tendina.

- i. Nella sezione **Moduli**, immettere il numero totale di moduli, il tipo e le restanti informazioni.
- j. Fare clic su **Salva** per inviare il modulo. Verrà visualizzato un messaggio di conferma: "Attivazione creata correttamente".

Per ulteriori informazioni sui profili di rete o se si rende necessario modificare il profilo di rete successivamente a questa procedura iniziale, consultare il **Manuale di installazione e uso del gateway di comunicazione Envoy** all'indirizzo: <http://www.enphase.com/support>.



## Fase 2: Collegare il gateway di comunicazione Envoy

Envoy consente la comunicazione tra i microinverter Enphase e il software di monitoraggio e analisi basato su Web Enphase Enlighten®. Envoy raccoglie dai microinverter i dati energetici e sulle prestazioni sulle linee in corrente alternata, quindi li trasmette a Enlighten tramite Internet per generare report statistici. Envoy è in grado di monitorare fino a 600 microinverter Enphase.

- a. Collegare Envoy all'alimentazione e a Internet conformemente alla Guida rapida all'installazione di Envoy.



**NOTA:** se si installa Envoy (ENV-230) in un'applicazione trifase, il segnale della comunicazione su linea elettrica deve essere "accoppiato" tra le tre fasi per consentire a Envoy di comunicare con tutti i microinverter nel sistema. Installare un accoppiatore di fase o un condensatore nel sistema. Con entrambe le soluzioni, installare il dispositivo sul lato di carico del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti. Vedere la breve scheda tecnica sull'accoppiamento di fase per la propria area geografica all'indirizzo <http://www.enphase.com/support>.

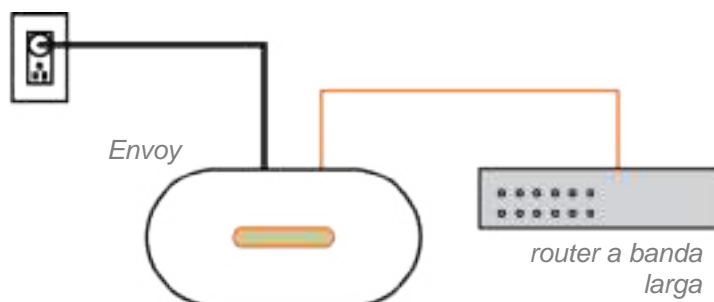
- b. Durante l'avvio, dal display LCD di Envoy è possibile scorrere le impostazioni di lingua disponibili. Per selezionare l'impostazione desiderata, tenere premuto il pulsante Menu per due secondi.
- c. Attendere che venga visualizzata l'indicazione "+Web" sul display LCD di Envoy.
- d. Durante l'installazione dei microinverter, lasciare acceso Envoy in modo che vengano completati eventuali aggiornamenti software necessari.



**PROCEDIMENTO OTTIMALE:** una volta acceso e connesso, Envoy potrebbe scaricare automaticamente un aggiornamento da Enphase. Poiché questo processo potrebbe richiedere fino a 20 minuti, collegare Envoy al sito (sia alla corrente alternata che al router a banda larga) in modo che esegua l'aggiornamento molto prima che l'installazione del modulo fotovoltaico sia terminata.



**AVVERTENZA** Non scollegare Envoy dall'alimentazione se sul display LCD viene visualizzato il messaggio:  
"Aggiornamento in corso. Non scollegare..."





### Fase 3: Posizionare il cavo Enphase Engage™

Il cavo Engage è un conduttore ininterrotto omologato per esterni e dotato di connettori integrati per microinverter. Questi connettori sono preinstallati sul cavo Engage a intervalli adatti alle larghezze dei moduli fotovoltaici. I microinverter si collegano direttamente ai connettori, e il cavo Engage è terminato nel quadro di giunzione che porta nuovamente elettricità al sezionatore. Per ulteriori informazioni, consultare "Engage Cable Planning and Ordering" a pagina 32.

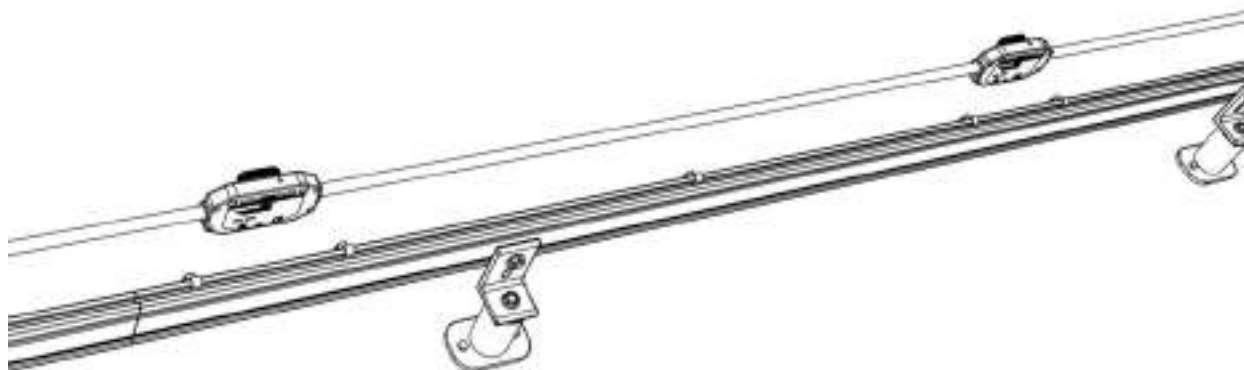


**NOTA: accertarsi di utilizzare il tipo di cavo idoneo.** Utilizzare un cavo Engage da 400 V CA nei siti con connessione di servizio trifase oppure utilizzare un cavo Engage da 230 V CA nei siti con connessione di servizio monofase. Leggere l'etichetta sui connettori per verificare il tipo di tensione.

- a. Prevedere il percorso del cavo in modo che i connettori di derivazione sul cavo Engage risultino allineati con ciascun modulo fotovoltaico. Prevedere una lunghezza di cavo extra in considerazione di eventuali allentamenti, pieghe e ostruzioni.
- b. Misurare il percorso del circuito derivato CA e tagliare il cavo Engage alla lunghezza appropriata.
- c. Posare il cavo Engage lungo il tragitto che dovrà percorrere, posizionando i connettori in modo che siano allineati con i moduli fotovoltaici.



**AVVERTENZA:** rischio di incendio. Progettare i circuiti derivati CA in modo da non superare il numero massimo di microinverter consentito in un circuito derivato CA come specificato a pagina 10 di questo manuale. Proteggere ogni circuito derivato CA del microinverter con un interruttore che limiti a 20 A.



**NOTA:** molti moduli FV presentano una barra di rinforzo centrale. In questi casi, **non** posizionare il connettore e il microinverter al centro esatto del modulo fotovoltaico. Posizionare invece i connettori in modo tale che non vadano a interferire con le barre di rinforzo.

- d. Le larghezze dei moduli variano da costruttore a costruttore. Sul cavo Engage, i connettori sono disposti a intervalli per consentire la connessione agevole dei vari moduli fotovoltaici compatibili con i microinverter Enphase. Se vengono utilizzati moduli fotovoltaici più stretti, può essere necessario arrotolare il cavo in eccedenza a intervalli regolari.



**NOTA:** durante l'avvolgimento del cavo Engage, non formare spire di diametro inferiore a 12 cm.

## Fase 4: Installare un quadro di giunzione CA



**PERICOLO:** rischio di scosse elettriche. L'installazione di questo dispositivo comporta il rischio di folgorazione. Non installare il quadro di giunzione CA senza prima escludere la corrente alternata dal sistema Enphase.



**AVVERTENZA:** utilizzare solo componenti elettrici omologati per luoghi umidi o bagnati.



**AVVERTENZA:** NON superare il numero massimo di microinverter consentito in un circuito derivato CA come specificato a pagina 10 di questo manuale.

- a. Installare un quadro di giunzione adeguato in una posizione adatta sul sistema di montaggio. Il circuito può essere centrato, oppure il quadro di giunzione può essere installato all'estremità di una fila di moduli fotovoltaici.



**Procedimento ottimale:** alimentare centralmente il circuito derivato per ridurre al minimo l'aumento di tensione in un circuito derivato con il numero di microinverter massimo consentito. In questo modo si riduce notevolmente l'aumento di tensione rispetto a un circuito derivato alimentato all'estremità. Per alimentare centralmente un circuito derivato, dividere il circuito in due sottocircuiti derivati protetti da un unico dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (OCPD).

- b. Dimensionare il diametro del cavo CA in previsione delle cadute di tensione. Selezionare il diametro del cavo in base alla distanza dall'inizio del circuito derivato CA del microinverter fino all'interruttore nel quadro elettrico principale.

Tutti i componenti del cablaggio dell'impianto devono essere tenuti in considerazione, prevedendo anche la caduta di tensione interna lungo tutto il cablaggio Engage. In genere sono necessarie tre sezioni di cavo e diverse terminazioni. Prevedere inoltre alcune resistenze associate a ciascun interruttore. Poiché tutte queste resistenze sono in serie, vanno a sommarsi; dato che la stessa corrente scorre attraverso ogni resistenza, la caduta di tensione totale è pari alla corrente totale per la resistenza totale. Nei sistemi monofase, la resistenza complessiva equivale al doppio della resistenza unidirezionale. Per un sistema trifase è necessario calcolare tutte e tre le correnti di linea e tutte e tre le resistenze.

Le linee guida standard per le cadute di tensione nei conduttori del circuito di alimentazione e di derivazione potrebbero risultare inadeguate per circuiti derivati dei microinverter che contengono il numero massimo di microinverter consentito. Ciò è dovuto a un elevato aumento della tensione sul circuito derivato CA.

Per ulteriori informazioni, consultare la breve scheda tecnica sulla caduta di tensione all'indirizzo <http://www.enphase.com/support>.

- c. Fornire una connessione CA dal quadro di giunzione CA alla connessione alla rete elettrica impiegando le apparecchiature e le procedure previste dalle norme locali.

## Fase 5: Fissare i microinverter alla guida di montaggio

- a. Contrassegnare i centri approssimativi di ciascun modulo fotovoltaico sulla guida.
- b. Valutare la posizione del microinverter rispetto al quadro di giunzione CC dei moduli fotovoltaici o ad altri ostacoli.
- c. Verificare che i microinverter non vadano a interferire con il telaio del modulo fotovoltaico o con le barre di rinforzo.
- d. Verificare che il connettore del microinverter possa raggiungere facilmente il connettore del cavo Engage.
- e. Lasciare almeno 1,9 centimetri tra il tetto e il fondo del microinverter. Lasciare inoltre 1,3 centimetri tra il retro del modulo fotovoltaico e la parte superiore del microinverter.



**AVVERTENZA: rischio di danni materiali.** Il microinverter deve essere installato sotto il modulo, al riparo da pioggia e sole. Non montare il microinverter in una posizione che lo esponga alla luce solare diretta per periodi prolungati o con un orientamento verticale che favorisca la raccolta dell'acqua nella fessura del connettore CC. Non installare il microinverter con il lato nero verso l'alto o in posizione verticale, con i connettori CC rivolti verso l'alto.

- f. Montare un microinverter in ogni posizione utilizzando elementi di fissaggio appropriati. La spia luminosa sul lato inferiore del microinverter dovrà essere rivolta verso il tetto.



**NOTA:** non è consentito installare il microinverter con il lato nero verso l'alto o in posizione verticale, con i connettori CC rivolti verso l'alto.

- g. Serrare gli elementi di fissaggio dei microinverter secondo i valori riportati di seguito. Non serrare eccessivamente.
  - Elemento di fissaggio da 6 mm - 5 N m
  - Elemento di fissaggio da 8 mm - 9 N m



**NOTA:** si sconsiglia l'utilizzo di cacciaviti elettrici per evitare di danneggiare la testa delle viti.

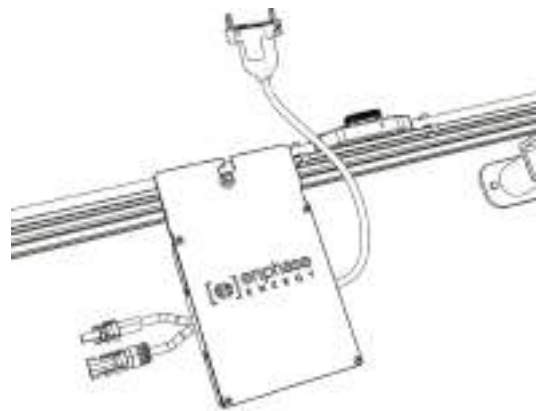
- h. Se si utilizza un conduttore equipotenziale per mettere a terra il telaio del microinverter, collegare il conduttore equipotenziale alla vite di messa a terra.
- i. Serrare la vite di messa a terra come segue:

Modello o codice di riferimento	Valore di coppia
M250-60-230-S25 e -S25E M250-60-230-S22 e -S22E M250-60-230-S22-UK M250-72-2LN-S2 e -S2-UK M250-72-2LN-S5 e -S5-UK	4 - 5 N m
M215-60-230-S22	2 N m

Non serrare eccessivamente. Potrebbe essere necessario mettere a terra la guida di fissaggio e il modulo fotovoltaico con questo conduttore utilizzando una connessione a crimpare.



**NOTA:** il neutro CA non è collegato a terra all'interno del microinverter.



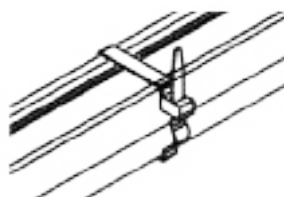
## Fase 6: Predisporre il cavo Engage



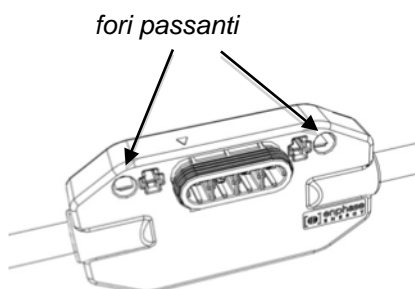
**NOTA:** attenersi alle seguenti istruzioni.

- Non esporre i connettori dei cavi a contatto diretto con liquidi pressurizzati (getti d'acqua ecc.).
- Non esporre i connettori dei cavi a condizioni di immersione continua.
- Non esporre il connettore CA a tensione continua (ad esempio, evitare di tirare o piegare il cavo in prossimità della connessione).
- Utilizzare esclusivamente i connettori e i cavi forniti.
- Impedire il deposito di contaminanti o detriti nei connettori.
- Utilizzare il cavo e i connettori solo quando tutte le parti dell'impianto sono presenti e intatte.

- a. Fissare il cavo Engage alla cornice del modulo con i fermacavi come necessario.



**NOTA:** il connettore di derivazione presenta due fori passanti sul cavo, che **non** sono destinati al montaggio, bensì vengono utilizzati per scollegare il connettore. **Mantenere questi fori sgombri e accessibili.**



- b. Avvolgere il cavo in eccesso in modo che **non** entri in contatto con il tetto.

Esistono diversi metodi per sostenere il cavo. Uno consiste nel collocare fascette su entrambi i lati del connettore. Utilizzare fascette o un altro sistema di sostegno per fissare il cavo tra i connettori.



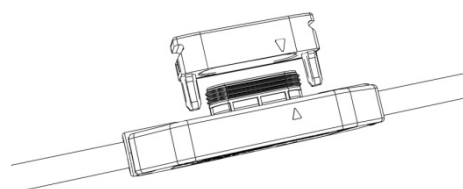
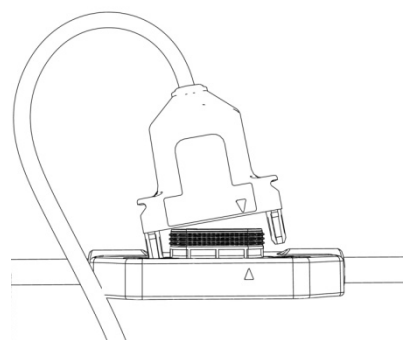
**NOTA:** durante l'avvolgimento del cavo Engage, non formare spire di diametro inferiore a 12 cm.



**ATTENZIONE:** rischio di inciampo. Cavi liberi possono rappresentare un rischio di inciampo. Avvolgere il cavo Engage per ridurre al minimo il rischio.

## Fase 7: Collegare i microinverter

- a. Rimuovere i cappucci di spedizione temporanei dal cavo Engage e collegare il microinverter. All'interno dei connettori sono presenti due meccanismi di aggancio. I connettori risultano agganciati saldamente quando compiono **due** scatti udibili. Assicurarsi che **entrambi** i connettori siano agganciati correttamente.
- b. Ripetere l'operazione per tutti microinverter nel circuito derivato CA.
- c. Coprire gli eventuali connettori inutilizzati con cappucci di protezione. I connettori risultano agganciati saldamente quando compiono due scatti udibili. Assicurarsi che **entrambi** i connettori siano agganciati correttamente.



**NOTA: non utilizzare il cappuccio di spedizione per coprire i connettori non utilizzati**, poiché non fornisce una tenuta adeguata. Sono necessari cappucci di protezione Enphase affinché il sistema sia conforme alle normative e protetto dall'ingresso di umidità.

I cappucci di protezione Enphase hanno un grado di protezione IP67. Nella sigla "IP67", "IP" denota un grado di protezione (IP, Ingress Protection) contro polvere e liquidi. Il grado di protezione specifico IP67 indica che il cappuccio protegge dalla polvere e dagli effetti dell'immersione in un liquido.



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Rischio di incendio. Assicurarsi che i cappucci di protezione siano stati installati su **tutti** i connettori CA non utilizzati, che sono sotto tensione quando il sistema è alimentato dalla rete elettrica. **I cappucci di protezione non sono riutilizzabili.**



**NOTA:** qualora fosse necessario rimuovere un cappuccio di protezione, utilizzare lo strumento di disconnessione Enphase o un cacciavite (consultare "Disconnect a Microinverter" a pagina 29). I cappucci di protezione non sono riutilizzabili.

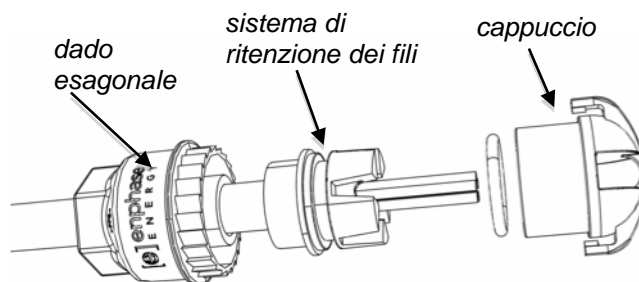
## Fase 8: Terminare l'estremità non utilizzata del cavo Engage



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Non installare il cappuccio di terminazione quando l'alimentazione è collegata.

Per terminare l'estremità del cavo Engage, seguire la procedura riportata di seguito.

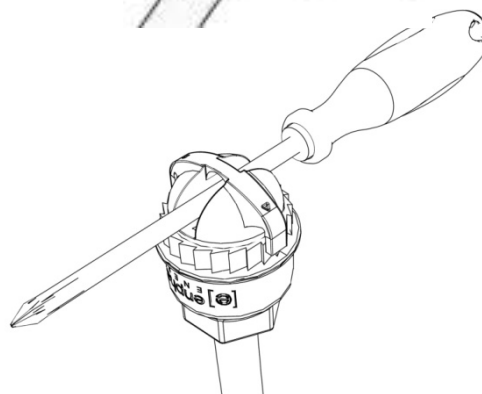
- a. Rimuovere 60 mm di guaina del cavo dai conduttori.
- b. Far scorrere il dado esagonale sul cavo Engage.
- c. Inserire l'estremità del cavo Engage a fondo nel sistema di ritenzione dei fili (fino all'arresto).
- d. Far passare i singoli fili nelle fessure del sistema di ritenzione piegandoli ad angolo verso il cavo.



- e. Tagliare i singoli fili in modo che non fuoriescano dal sistema di ritenzione. Le porzioni dei fili piegate ad angolo dovranno essere sufficientemente lunghe da inserirsi nelle fessure di 0,5 cm del sistema di ritenzione e a filo con il bordo del cappuccio.
- f. Premere il cappuccio sul sistema di ritenzione dei fili.
- g. Tenere il cappuccio con l'apposito strumento di disconnessione Enphase o inserire un cacciavite Phillips n. 2.



- h. Usare una chiave da 22 mm e serrare il dado esagonale fino a quando il meccanismo di aggancio risulta avvitato alla base. **Non svitare in alcun caso il dado esagonale poiché questo movimento potrebbe torcere e danneggiare il cavo.**

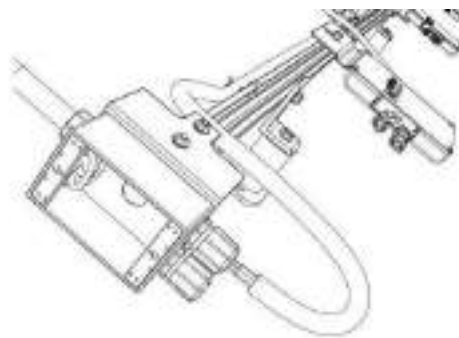


- i. Utilizzare una fascetta per fissare il cavo alla guida di fissaggio, in modo che il cavo Engage e il cappuccio di terminazione non tocchino il tetto.
- j. Assicurarsi che tutti i cavi siano collocati sotto il modulo fotovoltaico.

## Fase 9: Collegare il cavo Engage al quadro di giunzione CA

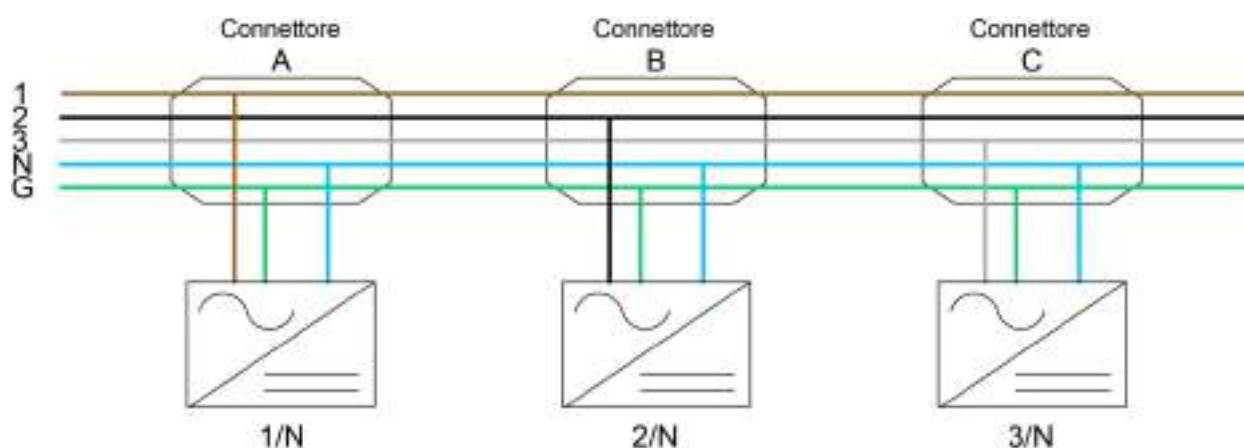
- Collegare il cavo Engage al quadro di giunzione del circuito derivato CA utilizzando un pressacavo o un involucro antistrappo adeguato. I cavi Engage richiedono un connettore antistrappo con un'apertura di 1,3 cm di diametro.
- Collegare il cavo Engage ai quadri di giunzione CA supplementari necessari per il collegamento a condotti fra sotto-campi più piccoli.

Per ulteriori informazioni, consultare gli schemi a pagina 42.



230 V CA monofase	400 V CA trifase
L1: marrone	L1: marrone
(non presente)	L2: nero
(non presente)	L3: grigio
Neutro: blu	Neutro: blu
Terra: verde/giallo (per la messa a terra dell'apparecchiatura)	Terra: verde/giallo (per la messa a terra dell'apparecchiatura)

L'equilibratura del carico da 400 V CA (trifase) si ottiene alternando le fasi fra i microinverter, come mostrato di seguito:



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Considerare tutti i contatti dei connettori come se fossero sotto tensione. Il connettore di derivazione del cavo Engage da 400 V CA contiene due fasi sotto tensione.



## Fase 10: Completare la mappa dell'installazione

La mappa dell'installazione Enphase è una rappresentazione schematica dell'ubicazione fisica di ogni microinverter dell'impianto fotovoltaico. A partire da questa mappa verrà creato il campo fotovoltaico virtuale in Enlighten. Utilizzare la mappa vuota a pagina 42 per riportare l'ubicazione dei microinverter del sistema, oppure impiegare un layout personalizzato qualora l'installazione risulti più grande o più complessa.

È possibile ricostruire la mappa del sistema manualmente staccando le etichette con il numero di serie dai microinverter e attaccandole sulla mappa dell'installazione, oppure utilizzare la funzionalità di scansione di Enphase Installer Toolkit per realizzare e configurare un sistema in tutta semplicità. Per ulteriori informazioni, consultare la pagina Web <http://enphase.com/installer-toolkit/>.

Per ricostruire manualmente la mappa dell'installazione:

- Sul pannello di montaggio di ogni microinverter Enphase è presente un'etichetta rimovibile con il numero di serie. Staccare l'etichetta rimovibile con il numero di serie da ogni microinverter Enphase e apporla nella rispettiva posizione sulla mappa dell'installazione Enphase (vedi mappa a pagina 42). Conservare una copia della mappa dell'installazione per riferimento.
- Disegnare una raffigurazione planimetrica del campo fotovoltaico utilizzando il modello di mappa. Assicurarsi di lasciare spazio sufficiente per posizionare gli adesivi con il numero di serie.
- Al momento dell'installazione dei microinverter, rimuovere le etichette con il numero di serie poste in prossimità dei cavi di ingresso CC e posizionarle nel giusto ordine sulla mappa del sistema. Conservare una copia della mappa dell'installazione per riferimento.

## Fase 11: Collegare i moduli fotovoltaici



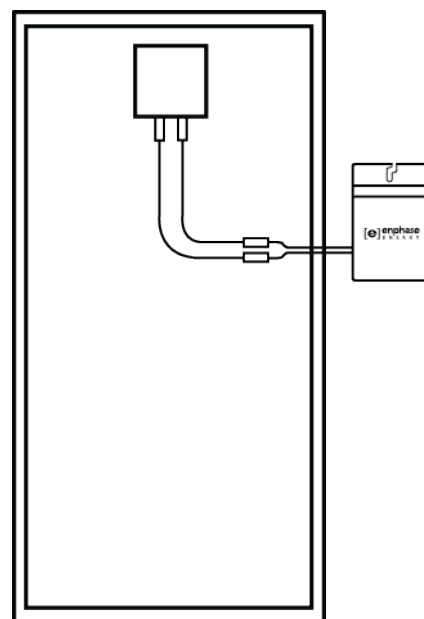
**AVVERTENZA:** rischio di danni materiali. Accertarsi che le specifiche di tensione e corrente del modulo fotovoltaico corrispondano a quelle del microinverter. Per ulteriori informazioni, consultare il [calcolatore di compatibilità dei moduli](#).



**NOTA:** installare tutti microinverter ed effettuare tutti i collegamenti interni del sistema prima di installare i moduli fotovoltaici.

- Montare i moduli fotovoltaici al di sopra dei microinverter.
- Collegare i microinverter e i moduli fotovoltaici come richiesto. Ripetere l'operazione per tutti i restanti moduli fotovoltaici utilizzando un microinverter per ogni modulo.

Una volta applicata corrente continua, il LED di stato nella parte inferiore di ogni microinverter lampeggia in verde per sei secondi, quindi rimane fisso per due minuti e infine lampeggia sei volte in verde. Dopo questa sequenza, il LED lampeggia in rosso per indicare l'assenza di rete a causa del fatto che l'interruttore CA non è ancora acceso.





## Commissioning e funzionamento



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Rischio di incendio. Solo il personale qualificato può collegare il microinverter Enphase alla rete elettrica.



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Rischio di incendio. Verificare che tutto il cablaggio CA e CC sia corretto. Assicurarsi che nessuno dei cavi CA e CC sia schiacciato o danneggiato. Assicurarsi che tutti i quadri di giunzione siano correttamente chiusi.



**PROMEMORIA:** i microinverter Enphase non inizieranno a trasferire energia fino a quando non è installato il gateway di comunicazione Envoy e sono stati rilevati tutti i microinverter nel sito. Inoltre, è necessario configurare le impostazioni del profilo di rete e propagarle nei microinverter tramite Envoy.

Per istruzioni sull'installazione di Envoy e sulla configurazione del profilo di rete, consultare il *Manuale di installazione e uso di Envoy* all'indirizzo <http://www.enphase.com/support>.

### Alimentare il sistema

1. Azionare il sezionatore CA o l'interruttore di ogni circuito derivato CA del microinverter.
2. Azionare l'interruttore CA della rete elettrica principale.
3. I microinverter Enphase inizieranno a comunicare con Envoy tramite le linee elettriche. Il tempo di rilevamento di tutti i microinverter da parte di Envoy varia in funzione del numero di microinverter presenti nel sistema e dalla qualità delle comunicazioni su linea elettrica. In un impianto residenziale tipico, tutti i microinverter vengono rilevati nell'arco di 15 minuti. Negli impianti grandi con un numero di microinverter compreso tra 250 e 600, in genere sono necessarie una o due ore.
4. Se non è ancora stato fatto nella Fase 1, potrebbe essere necessario configurare i microinverter con il profilo di rete appropriato prima che possano produrre energia. Per istruzioni sulla procedura, consultare il *Manuale di installazione e uso di Envoy* all'indirizzo <http://www.enphase.com/support>.



**NOTA:** se su Envoy non è stato configurato un profilo di rete, i microinverter potrebbero non produrre energia. Nel processo di commissioning la maggior parte dei microinverter devono essere configurati con il profilo di rete appropriato.

### Controllare lo stato di avanzamento di Envoy

Per informazioni dettagliate sui passaggi riportati di seguito, consultare il *Manuale di installazione e uso del gateway di comunicazione Envoy* disponibile all'indirizzo <http://www.enphase.com/support>.

1. Una volta installato Envoy, viene avviata una scansione automatica dei dispositivi della durata di otto ore. Se tale periodo scade prima dell'installazione completa, avviare una nuova scansione.
  - Premere e tenere premuto il pulsante Menu sul lato destro di Envoy.
  - Rilasciarlo quando sul display LCD viene riportato il messaggio **Attiva scansione dei dispositivi**.
2. Verificare che il display LCD di Envoy visualizzi il conteggio completo dopo circa 30 minuti.
3. Controllare le comunicazioni su linea elettrica attraverso il numero di barre visualizzate sul display LCD di Envoy.
  - Premere e tenere premuto il pulsante Menu sul lato destro di Envoy.

- Rilasciarlo quando sul display LCD viene riportato il messaggio **Attiva verifica comunicazioni**.
4. Utilizzare il pulsante Menu di Envoy per interrompere la scansione una volta rilevati tutti i dispositivi:
    - Premere e tenere premuto il pulsante Menu sul lato destro di Envoy.
    - Rilasciarlo quando sul display LCD viene riportato il messaggio **Disattiva scansione dei dispositivi**.

## Configurare il profilo di rete

Per modificare un profilo di rete impostato durante la registrazione per il sistema o configurarne uno per la prima volta, utilizzare l'interfaccia di Envoy (punti di intervento di tensione e frequenza regolabili). Per le istruzioni, consultare il *Manuale di installazione e uso del gateway di comunicazione Envoy* disponibile all'indirizzo <http://www.enphase.com/support>.

## Creare il campo fotovoltaico virtuale

Quando il sistema è alimentato e tutti i microinverter vengono rilevati da Envoy, è possibile ricostruire il campo fotovoltaico virtuale in Enlighten a partire dalla mappa dell'installazione creata. Una volta realizzato il campo fotovoltaico virtuale, Enlighten visualizza una rappresentazione grafica del sistema fotovoltaico. Presenta inoltre informazioni sulle prestazioni attuali e passate. Per ulteriori informazioni sul monitoraggio e sull'analisi basati su Web Enphase Enlighten, consultare <http://www.enphase.com>.

Per eseguire la scansione, caricare la mappa e ricostruire il campo fotovoltaico:

1. Eseguire la scansione della mappa dell'installazione e caricarla nel modulo di attivazione online.
2. Utilizzare il Configuratore per creare il campo fotovoltaico virtuale in Enlighten. Usare la mappa di installazione come riferimento.



**NOTE:** consultare <http://enphase.com/support/videos/> per visualizzare la demo del Configuratore.

3. Se non si possiede già un account, accedere a <http://www.enphase.com> e fare clic su "Accesso a Enlighten" per registrarsi.

## Risoluzione dei problemi

Attenersi a tutte le misure di sicurezza descritte in questo manuale. Se il sistema fotovoltaico non funziona correttamente, il personale qualificato può eseguire le seguenti procedure di risoluzione dei problemi.



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Non tentare di riparare il microinverter Enphase, in quanto non contiene parti riparabili dall'utente. In caso di guasti, contattare l'assistenza clienti Enphase per ottenere un numero RMA (Return Merchandise Authorization) e avviare il processo di sostituzione.

### Indicazioni di stato e di errore dei LED

#### Funzionamento del LED di avvio

Una volta applicata corrente continua, il LED di stato nella parte inferiore di ogni microinverter lampeggia in verde per sei secondi, quindi rimane fisso per due minuti e infine lampeggia sei volte in verde. Dopo questa sequenza, il LED lampeggia in rosso per indicare l'assenza di rete.

Se il LED lampeggia sei volte in rosso dopo l'applicazione della corrente continua, significa che si è verificato un problema durante l'avvio del microinverter.



LED nella parte inferiore del microinverter

#### Indicazioni LED dopo l'avvio

Utilizzare uno specchio portatile per osservare le spie sul lato inferiore del microinverter. Gli stati dei LED sono i seguenti:

- **Verde lampeggiante:** rete CA valida e comunicazione con Envoy
- **Arancione lampeggiante:** rete CA valida ma nessuna comunicazione con Envoy
- **Rosso lampeggiante:** nessuna produzione di energia. Rete CA non valida (tensione o frequenza). Ciò può verificarsi quando non è ancora stato configurato un profilo di rete nei microinverter.
- **Rosso fisso più verde lampeggiante:** dispersione resistenza a terra dell'ingresso CC attiva, rete elettrica CA valida e in comunicazione con Envoy.
- **Rosso fisso più arancione lampeggiante:** dispersione resistenza a terra dell'ingresso CC attiva, rete elettrica CA valida, ma non in grado di comunicare con Envoy.
- **Rosso fisso:** dispersione resistenza a terra dell'ingresso CC attiva e rete elettrica CA non valida. Ciò può verificarsi quando non è ancora stato configurato un profilo di rete nei microinverter.

#### Anomalie segnalate

Tutte le altre anomalie vengono segnalate a Envoy. Fare riferimento al *Manuale di installazione e uso di Envoy* per le procedure di risoluzione dei problemi.

## Risoluzione dei problemi in caso di guasto al microinverter

Per risolvere i problemi relativi ai guasti dei microinverter, seguire i passaggi nell'ordine indicato.



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Prima di ogni intervento di manutenzione, scollegare sempre il circuito derivato CA dall'alimentazione. Non scollegare mai i connettori CC in condizioni di carico.



**ATTENZIONE:** i microinverter Enphase sono alimentati da corrente continua dai moduli fotovoltaici. Assicurarsi di scollegare i collegamenti CC e ricollegare la corrente continua per verificare che, una volta ripristinata l'alimentazione, il LED verde diventi fisso dopo circa sei secondi e il LED verde lampeggi brevemente per sei volte dopo due minuti.

1. Assicurarsi che gli interruttori e i sezionatori CA siano chiusi.
2. Controllare il collegamento alla rete elettrica e verificare che la tensione e la frequenza di rete siano comprese nei limiti consentiti.
3. Verificare che le tensioni della linea CA in tutti gli interruttori del circuito dell'impianto fotovoltaico nei quadri di giunzione CA e nei pannelli secondari siano comprese nei limiti indicati nella tabella sottostante.
4. Verificare che la tensione della linea CA nella connessione alla rete di distribuzione elettrica e nel quadro di giunzione per ogni circuito derivato CA rientri nei limiti indicati nella tabella seguente:

Servizio monofase		Servizio trifase	
Da L1 a neutro	Da 207 a 253 V CA	Da L1 a L2 a L3	Da 360 a 440 V CA
		L1, L2, L3 a neutro	Da 207 a 253 V CA

5. Con uno strumento di disconnessione Enphase, scollegare il cavo CA del microinverter in questione dal cavo Engage.
6. Verificare che nel microinverter sia presente alimentazione di rete misurando la tensione tra fase a neutro nel connettore del cavo Engage.
7. Controllare visivamente che i collegamenti del circuito derivato CA (collegamenti del cavo Engage e CA) siano posizionati correttamente. In caso contrario, riposizionarli. Controllare anche la presenza di danni, come quelli causati dai roditori.
8. Assicurarsi che tutti i sezionatore CA a monte, così come gli interruttori di circuito dedicati per ogni circuito derivato CA, funzionino correttamente e siano chiusi.
9. Scollegare e ricollegare i connettori del modulo fotovoltaico CC. Il LED di stato di ogni microinverter lampeggerà in verde per alcuni secondi dopo il collegamento all'alimentazione CC, quindi lampeggerà sei volte in verde per indicare la normale procedura di avvio circa due minuti dopo il collegamento all'alimentazione CC. Successivamente, il LED riprenderà il normale funzionamento in presenza di rete. Per il normale funzionamento dei LED, consultare pagina 27.
10. Collegare una pinza amperometrica a un conduttore dei cavi CC del modulo fotovoltaico per misurare la corrente sul microinverter che sarà inferiore a un ampere in assenza di alimentazione CA.
11. Verificare che la tensione CC del modulo fotovoltaico rientri nei limiti consentiti per il microinverter, come indicato in "Technical Data" a pagina 35 di questo manuale.
12. Scambiare i cavi CC con un modulo fotovoltaico adiacente di cui si conosce il buon funzionamento. Se dopo il controllo periodico di Enlighten (l'operazione può richiedere fino a 30 minuti), il problema si sposta sul modulo adiacente, significa che il modulo fotovoltaico non funziona correttamente. Se invece non presenta variazioni, il problema riguarda il microinverter. Chiamare l'assistenza clienti Enphase per ricevere assistenza nella lettura dei dati relativi al microinverter e, se necessario, nella richiesta di un microinverter sostitutivo.
13. Controllare i collegamenti CC tra il microinverter e il modulo fotovoltaico. È possibile che sia necessario serrare o ripristinare il collegamento. Se il collegamento è usurato o danneggiato, potrebbe essere necessario sostituirlo.

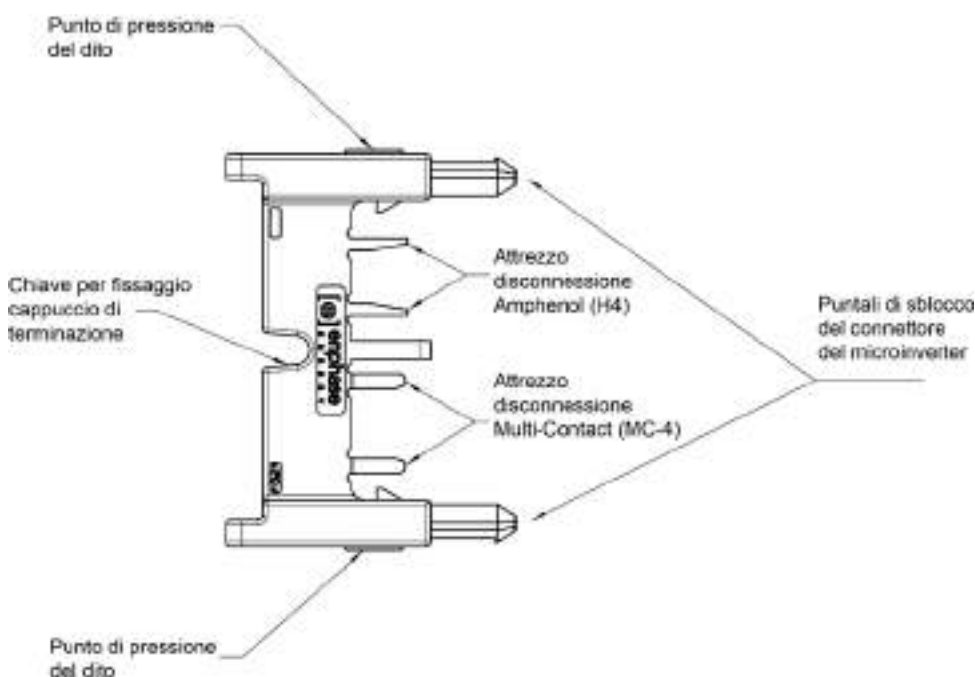
14. Verificare con la propria rete di elettricità che la frequenza di rete sia compresa nei limiti.
15. Se il problema persiste, contattare l'assistenza clienti all'indirizzo [support@enphaseenergy.com](mailto:support@enphaseenergy.com).

## Scollegare un microinverter

Se il problema persiste nonostante si siano portate a termine le procedure di risoluzione dei problemi sopra indicate, contattare Enphase all'indirizzo [support@enphaseenergy.com](mailto:support@enphaseenergy.com). Se Enphase autorizza una sostituzione, attenersi alla procedura riportata di seguito. Per fare in modo che il microinverter non sia scollegato dai moduli fotovoltaici sotto carico, seguire la procedura di disconnessione attenendosi all'ordine indicato:

1. Scollegare l'interruttore del circuito derivato CA dall'alimentazione.
2. Scollegare il microinverter dal cavo Engage come segue:

I connettori CA Enphase possono essere rimossi solo per mezzo di appositi attrezzi. Per scollegare un microinverter dal cavo Engage, inserire i due poli dello strumento di disconnessione (v. sotto) nei due fori nel connettore di derivazione del cavo CA. Far oscillare il connettore di derivazione avanti e indietro e intanto tirare delicatamente per staccarlo.



Se non si dispone dello strumento di disconnessione, inserire un cacciavite Phillips n. 3 in un foro e far oscillare il connettore avanti e indietro estraendolo dal lato in questione. Inserire poi il cacciavite nell'altro foro ed estrarre completamente il connettore.

3. Coprire il modulo fotovoltaico con una copertura opaca.
4. Usando una pinza amperometrica, verificare che non vi sia corrente nei cavi CC tra il modulo fotovoltaico e il microinverter.



**NOTA:** prestare attenzione quando si misura la corrente CC perché la maggior parte delle pinze amperometriche devono essere azzerate prima e tendono al drift (o deriva) con l'andare del tempo.

5. Scollegare i connettori dei fili CC del modulo fotovoltaico dal microinverter usando lo strumento di disconnessione Enphase.
6. Se presente, allentare la vite di terra e rimuovere il conduttore con elettrodi di messa a terra.

7. Rimuovere il microinverter dalla guida di fissaggio.



**AVVERTENZA:** rischio di scosse elettriche. Rischio di incendio. Non lasciare i connettori CA sul cavo Engage scoperti per un periodo di tempo prolungato. Se non si intende sostituire il microinverter immediatamente, è necessario coprire ogni connettore non utilizzato con un cappuccio di protezione. **I cappucci di protezione non sono riutilizzabili.**

## Installazione di un microinverter sostitutivo

Se il problema persiste nonostante si siano portate a termine le procedure di risoluzione dei problemi, contattare Enphase all'indirizzo [support@enphaseenergy.com](mailto:support@enphaseenergy.com). Se Enphase autorizza una sostituzione (RMA), sostituire il microinverter nel modo seguente:

1. Quando il microinverter sostitutivo è disponibile, verificare che l'interruttore del circuito derivato CA non sia alimentato.
2. Fissare il microinverter sostitutivo alla guida di montaggio mediante gli elementi di fissaggio consigliati dal fornitore della guida di montaggio.



**AVVERTENZA:** rischio di danni materiali. Il microinverter Enphase deve essere installato sotto il modulo, al riparo da pioggia e sole. Non montare il microinverter in una posizione che lo esponga alla luce solare diretta per periodi prolungati o con un orientamento verticale che favorisca la raccolta dell'acqua nella fessura del connettore CC. Non installare il microinverter con il lato nero verso l'alto o in posizione verticale, con i connettori CC rivolti verso l'alto.

3. Serrare i fissaggi dei microinverter secondo i valori riportati di seguito. Non serrare eccessivamente.
  - Elemento di fissaggio da 6 mm - 5 N m
  - Elemento di fissaggio da 8 mm - 9 N m



**NOTA:** si sconsiglia l'utilizzo di cacciaviti elettrici per evitare di danneggiare la testa delle viti.

4. Se si utilizza una vite di messa a terra per mettere a terra il telaio del microinverter, collegare il conduttore equipotenziale alla vite. Serrare la vite di messa a terra come segue:

Modello o codice di riferimento	Valore di coppia
M250-60-230-S25 e -S25E M250-60-230-S22 e -S22E M250-60-230-S22-UK M250-72-2LN-S2 e -S2-UK M250-72-2LN-S5 e -S5-UK	4 - 5 N m
M215-60-230-S22	2 N m

Non serrare eccessivamente.



**NOTA:** si sconsiglia l'utilizzo di cacciaviti elettrici per evitare di danneggiare la testa delle viti.

5. Se presente, fissare il conduttore equipotenziale alla vite di messa a terra del microinverter.
6. Collegare il microinverter al connettore di derivazione del cavo Engage. All'interno dei connettori sono presenti due meccanismi di aggancio. I connettori risultano agganciati saldamente quando compiono due scatti udibili. Assicurarsi che entrambi i connettori siano agganciati correttamente.
7. Montare il modulo fotovoltaico al di sopra dei microinverter.
8. Collegare il microinverter e il modulo fotovoltaico come richiesto.
9. Alimentare l'interruttore del circuito di derivazione e verificare il funzionamento del microinverter sostitutivo controllando la spia sul lato inferiore del microinverter. Potrebbe essere necessario uno specchio portatile per vedere la spia.

- 10.** Avviare una scansione del dispositivo su Envoy. A tale scopo, premere e tenere premuto il pulsante Menu su Envoy per due secondi per visualizzare il menu di Envoy sul display LCD. Quando sul display LCD viene visualizzato il messaggio relativo all'abilitazione della scansione dei dispositivi, rilasciare il pulsante Menu. Verrà avviata una scansione della durata di 30 minuti affinché Envoy possa rilevare il nuovo microinverter.
- 11.** Utilizzare il configuratore di campo fotovoltaico per aggiungere il microinverter appena rilevato al campo fotovoltaico virtuale.
- 12.** Rispedire il vecchio microinverter a Enphase utilizzando l'etichetta di spedizione del reso fornita.



## Informazioni per la pianificazione e l'ordine del cavo Engage

Il cavo Engage è un conduttore ininterrotto omologato per esterni e dotato di connettori integrati per microinverter. Questi connettori sono preinstallati sul cavo Engage a intervalli corrispondenti alle larghezze dei moduli fotovoltaici. I microinverter si collegano direttamente ai connettori del cavo.

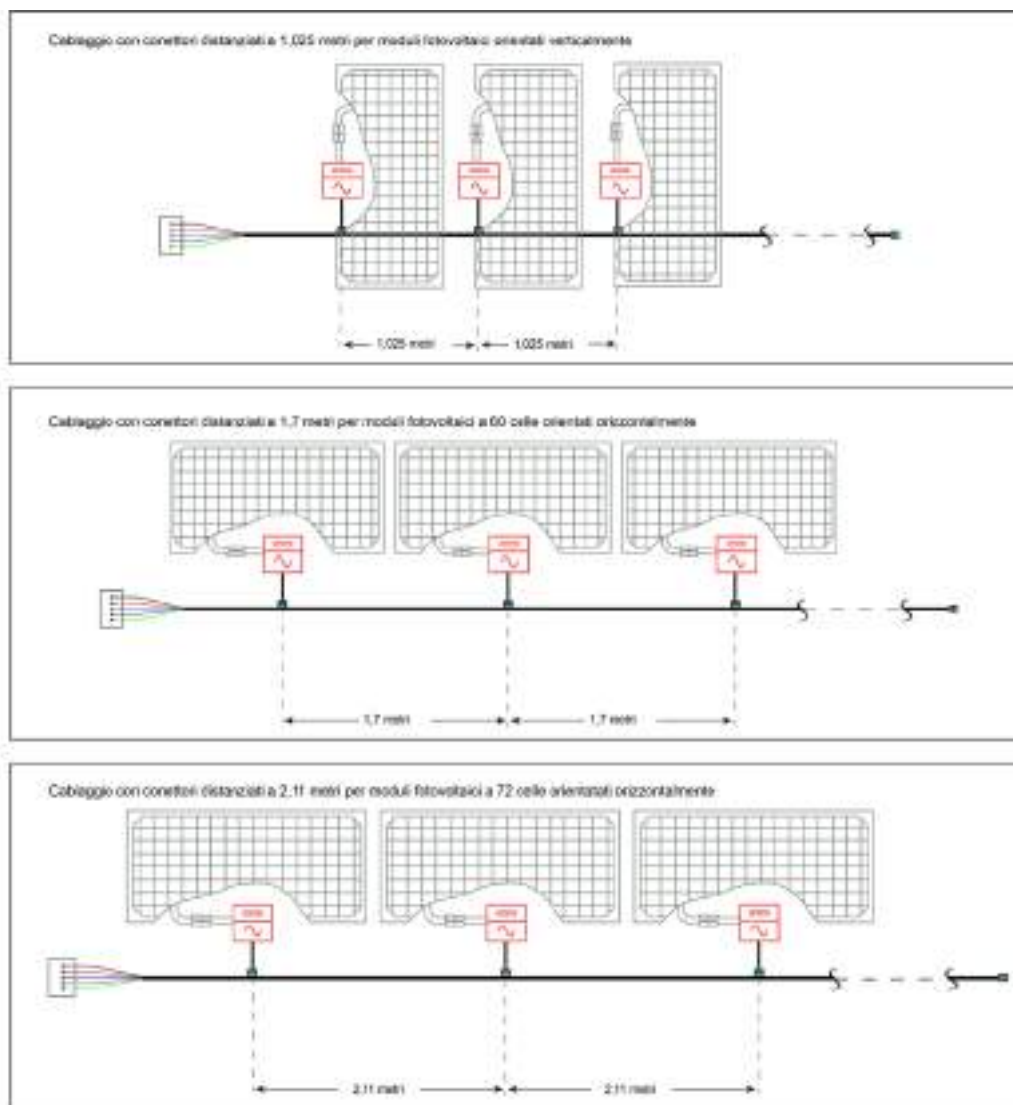
Il cablaggio è compatibile con numerosi telai degli impianti fotovoltaici. Per un elenco di telai per impianti fotovoltaici approvati, consultare il documento sulla compatibilità del telaio dell'impianto fotovoltaico sul sito Web Enphase (<http://www.enphase.com/support>).

### Scelta del tipo di cavo

Il cavo Enphase Engage è disponibile in due diversi tipi di tensione e diverse opzioni di spaziatura fra i connettori. A seconda delle esigenze di installazione, il cavo è inoltre disponibile in diverse lunghezze.

### Opzioni di spaziatura dei connettori

Il cavo Engage è disponibile in tre opzioni di spaziatura fra i connettori. La distanza tra i connettori presenti sul cavo può essere di 1,025, 1,7 o 2,1 metri. I cavi con spaziatura tra i connettori pari a 1,025 metri sono adatti al collegamento dei moduli fotovoltaici con orientamento verticale, mentre quelli con spaziatura di 1,7 e 2,0 metri consentono di installare moduli fotovoltaici a 60 o 72 celle con orientamento orizzontale.





## Tipo di tensione e opzioni di calcolo dei conduttori

I tipi di tensione sono monofase o trifase. **Su tutti i connettori del cavo è presente un'etichetta indicante il tipo di tensione.** Il cavo Engage monofase (230 V CA) presenta tre conduttori. Il cavo Engage trifase (400 V CA) presenta cinque conduttori. Poiché l'uscita dei microinverter Enphase è su una fase, il cavo Engage da 400 V CA equilibra le fasi utilizzando i conduttori in rotazione da un microinverter al successivo, come mostrato a pagina 23.

## Lunghezze cablaggio disponibili

Il cablaggio Engage è disponibile in lunghezze inferiori con 30 - 40 connettori, a seconda del tipo di tensione. Su richiesta, è possibile ordinare cavi più lunghi e farli tagliare in base alle esigenze dell'impianto. Il cavo è disponibile anche con classificazione C2. Di seguito vengono riportate le opzioni d'ordine.

Numero di modello	Tensione/ conduttori	Numero di connettori	Spaziatura dei connettori	Orientamento modulo fotovoltaico
ET10-230-40 ET10-230-40-C2	230 V CA, 3 conduttori	40	1,025 m	Verticale
ET10-230-BULK ET10-230-BULK-C2	230 V CA, 3 conduttori	240	1,025 m	Verticale
ET10-400-30 ET10-400-30-C2	400 V CA, 5 conduttori	30	1,025 m	Verticale
ET10-400-BULK ET10-400-BULK-C2	400 V CA, 5 conduttori	240	1,025 m	Verticale
ET17-230-40 ET17-230-40-C2	230 V CA, 3 conduttori	40	1,7 m	Orizzontale
ET17-230-BULK ET17-230-BULK-C2	230 V CA, 3 conduttori	240	1,7 m	Orizzontale
ET17-400-30 ET17-400-30-C2	400 V CA, 5 conduttori	30	1,7 m	Orizzontale
ET17-400-BULK ET17-400-BULK-C2	400 V CA, 5 conduttori	240	1,7 m	Orizzontale
ET21-230-192-2.5mm	230 V CA, 3 conduttori	192	2,11 m	Orizzontale
ET21-400-192-2.5mm ET21-400-192-C2-2.5mm	400 V CA, 5 conduttori	192	2,11 m	Orizzontale

## Pianificazione del tipo e della lunghezza del cavo

Il sistema di cablaggio è abbastanza flessibile da adattarsi a quasi tutti gli impianti fotovoltaici. Per stabilire la lunghezza e il tipo di cavo, attenersi a quanto segue:

- **Considerare il numero di microinverter Enphase da installare sul circuito derivato CA.** Assicurarsi di prevedere il numero corretto di connettori, compresi connettori supplementari per spazi vuoti e curve.

- **Prevedere una lunghezza di cavo supplementare per coprire la distanza tra il quadro di giunzione del circuito derivato CA e il primo microinverter.** Se fosse necessaria una lunghezza superiore alla metà della distanza tra i connettori, si potrebbe prevedere uno (o più) connettori non utilizzati per coprire tale distanza. Coprire i connettori inutilizzati con cappucci di protezione a tenuta stagna Enphase.
- **Ridurre al minimo il numero di connettori del cavo Engage inutilizzati** nei sistemi trifase. Quando rimangono connettori inutilizzati nei sistemi trifase, viene a crearsi uno squilibrio sul circuito derivato. Se in più circuiti derivati rimangono inutilizzati molti connettori, lo squilibrio può risultare amplificato.

Talvolta è possibile evitare di saltare connettori del cavo Engage utilizzando accoppiatori Engage. Utilizzare l'accoppiatore Engage per collegare due cavi Engage o per collegare il cavo Engage al cavo disponibile in loco.

Per ogni tipo di collegamento, sono possibili numerosi scenari, ma in generale si distinguono quattro categorie:

Cavo Engage - cavo Engage:

1. Utilizzo delle eccedenze del cavo Engage
2. Collegamento tra cavi Engage verticali e orizzontali

Cavo Engage - cavo disponibile in loco (come cavo Engage, H07BQ-F, U-1000 RO2V, FG7OR, NYY-J)

3. Collegamento tra sotto-campi all'interno dello stesso circuito
4. Realizzazione di prolunghie del cavo Engage

Nei casi in cui non è possibile utilizzare un accoppiatore Engage, utilizzare un quadro di giunzione elettrico per giuntare diversi tipi di cavi.

- **Tenere in considerazione le maggior lunghezze di cavo** nel calcolare l'aumento di tensione totale (caduta di tensione). Consultare la breve scheda tecnica sulla caduta di tensione all'indirizzo <http://www.enphase.com/support>.
- **Prevedere una lunghezza supplementare per il collegamento tra le file di moduli fotovoltaici.** Se i moduli fotovoltaici sono disposti su più file, la distanza tra una fila e l'altra richiede un cablaggio più lungo.
- **Tenere in considerazione gli avvolgimenti.** Nel prevedere curve o avvolgimenti del cavo, è necessario calcolare un raggio di curvatura minimo di 12 cm.
- **Considerare un cablaggio aggiuntivo quando si installano più sotto-campi.** Spesso, il circuito derivato CA può essere costituito da diversi sotto-campi più piccoli disposti su più piani del tetto. In tal caso, tagliare il cavo per alimentare ciascun campo più piccolo e collegare insieme i sotto-campi per mezzo dell'accoppiatore Engage o un quadro di giunzione CA con condotto adeguato. Far passare il cavo nel condotto conformemente alle normative locali. Coprire i connettori inutilizzati con cappucci di protezione Enphase.
- **Prendere in considerazione l'installazione di moduli fotovoltaici con orientamento misto (orizzontale e verticale).** Quando i moduli fotovoltaici sono installati con orientamento misto (cioè sia in verticale che in orizzontale), sono disponibili tre opzioni di cablaggio:
  1. Un cablaggio con spaziatura di 1,025 metri tra i connettori permette un'installazione più ordinata per i moduli fotovoltaici con orientamento verticale. Per i moduli fotovoltaici con orientamento orizzontale, prevedere l'impiego di un connettore inutilizzato tra ciascun modulo fotovoltaico in virtù della distanza supplementare necessaria. Coprire i connettori inutilizzati con cappucci di protezione a tenuta stagna Enphase.
  2. Un cablaggio con spaziatura di 1,7 o 2,11 metri tra i connettori è la soluzione ideale per i moduli con orientamento orizzontale; è necessario, tuttavia, che il cavo supplementare tra i moduli fotovoltaici con orientamento verticale venga arrotolato e predisposto in modo tale da non entrare in contatto con il tetto. Coprire i connettori inutilizzati con cappucci di protezione a tenuta stagna Enphase.

3. Un collegamento tra cavi con spaziatura tra i connettori di 1,025 e 1,7 o 2,11 metri realizzato mediante un quadro di giunzione omologato per esterni. Installare questo quadro di giunzione nel telaio dell'impianto fotovoltaico.

## Dati tecnici

### Considerazioni tecniche

Accertarsi che le specifiche di tensione e corrente del modulo fotovoltaico corrispondano a quelle del microinverter. Per ulteriori informazioni, consultare il [calcolatore di compatibilità dei moduli](#).



**AVVERTENZA:** rischio di danni materiali. La gamma di tensione di esercizio CC del modulo fotovoltaico deve corrispondere alla gamma di tensione di ingresso consentita del microinverter Enphase.



**AVVERTENZA:** rischio di danni materiali. La tensione massima a circuito aperto del modulo fotovoltaico non deve superare la tensione di ingresso massima specificata del microinverter Enphase.

La tensione e la corrente di uscita del modulo fotovoltaico dipendono dalle dimensioni, dalla quantità e dalla temperatura delle celle fotovoltaiche, così come dall'irraggiamento ricevuto da ogni cella. La massima tensione di uscita del modulo fotovoltaico si ha quando la temperatura delle celle è più bassa e il modulo fotovoltaico è a circuito aperto (non operativo). Il valore nominale massimo di corrente di cortocircuito del modulo fotovoltaico deve essere uguale o inferiore al valore di corrente di corto circuito della corrente CC di ingresso del microinverter.

## Caratteristiche e specifiche tecniche

### Caratteristiche e conformità M250 e M215

Caratteristiche e conformità	
Grado di protezione ambientale dell'involucro	IP67
Tipi di connettore	Ordinare con connettori MC-4 tipo 2 o Amphenol H4
Raffreddamento	Convettivo - senza ventola
Comunicazione	Linea elettrica
Grado di protezione dall'inquinamento	2
Conformità rete	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Francia VDE0126</li> <li>• Belgio C10_11</li> <li>• Italia CEI_0-21</li> <li>• Lussemburgo VDE0126</li> <li>• Lussemburgo C10_11</li> <li>• Paesi Bassi EN50438</li> <li>• Regno Unito G83/2, G59/2</li> <li>• Australia AS4777</li> </ul>
Altre normative sulla conformità	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direttiva 2006/95/CE,</li> <li>• Direttiva 2004/108/CE,</li> <li>• EN 50065-1:2001</li> <li>• EN 50065-2-1:2003</li> <li>• EN 50065-2-2:2003</li> <li>• EN 50065-2-3:2003</li> <li>• EN 61000-3-2:2006</li> <li>• EN 61000-3-3:1995</li> <li>• EN 61000-6-1:2007</li> <li>• EN 61000-6-2:2005</li> <li>• EN 61000-6-3:2007</li> <li>• EN 61000-6-4:2007</li> <li>• EN 62109-1:</li> <li>• EN 62109-2 :2009</li> <li>• VDE-0126-1-1</li> <li>• C10/11</li> </ul>
Disconnessione automatica	Con dispositivo di disconnessione automatica conformemente a OVE/ÖNORM E 8001-4-712

Sezionatore CA integrato	Il connettore CA è stato collaudato e approvato per l'uso come sezionatore richiesto.
Classe di protezione	1

## M250-72 - Specifiche tecniche

M250-72-2LN-S2  
M250-72-2LN-S2-UK  
M250-72-2LN-S5  
M250-72-2LN-S5-UK

Elemento	Unità	Min	Tipico	Max
<b>Parametri CC</b>				
Massima corrente di ingresso consigliata	W			310
Gamma di tensione MPPT	V	27		48
Gamma di esercizio	V	16		60
Massima tensione di ingresso CC	V			60
Tensione iniziale minima/massima	V	22		48
Massima corrente CC di corto circuito di ingresso	A			15
Massima corrente di ingresso CC	A			10,0
<b>Parametri CA</b>				
Potenza di picco di uscita CA	W		258	
Potenza di uscita massima CA (da -40 a 65 °C)	W		250	
Fattore di potenza in uscita		0,95	0,99	1
Intervallo di tensione di uscita nominale CA			230	
Corrente continua di uscita CA, 230 V CA	A		1,09	
Numero di fasi CA			1	
<b>Dati operativi</b>				
Numero massimo di microinverter per circuito derivato CA 20 A		1		14
230 V CA		1		24
400 V CA (trifase)		1		42
400 V CA (trifase, alimentazione centrale)				
Distorsione armonica totale	%		3,0	5
Intervallo di temperatura interna di esercizio	°C	-40		85
Intervallo di temperatura esterna (ambiente) di esercizio	°C	-40		65
<b>Rendimento</b>				
Rendimento ponderato EN 50530 (EU)	%		95,7	
Rendimento MPPT statico (ponderato, EN 50530)	%		99,5	
Variazioni dovute a un basso livello di irradiazione con rendimento MPPT dinamico (ponderato, EN 50530)	%		99,3	
Variazioni dovute a un alto livello di irradiazione con rendimento MPPT dinamico (ponderato, EN 50530)	%		99,3	
Accensione e spegnimento con rendimento MPPT dinamico (ponderato, EN 50530)	%		99,8	
Potenza assorbita notturna	W		0,065	
<b>Dimensioni e peso</b>				
Le dimensioni (approssimative) non comprendono la staffa di montaggio	17,9 cm x 17,2 cm x 2,8 cm			
Peso	1,66 Kg			

**M250-60 - Specifiche tecniche**

M250-60-230-S25  
M250-60-230-S22  
M250-60-230-S22-UK

Elemento	Unità	Min	Tipico	Max
<b>Parametri CC</b>				
Massima corrente di ingresso consigliata	W			310
Gamma di tensione MPPT	V	27		39
Gamma di esercizio	V	16		48
Massima tensione di ingresso CC	V			48
Tensione iniziale minima/massima	V	22		48
Massima corrente CC di corto circuito di ingresso	A			15
Massima corrente di ingresso CC	A			10,0
<b>Parametri CA</b>				
Potenza di picco di uscita CA	W		258	
Potenza di uscita massima CA (da -40 a 65 °C)	W		250	
Fattore di potenza in uscita		0,95	0,99	1
Intervallo di tensione di uscita nominale CA			230	
Corrente continua di uscita CA, 230 V CA	A		1,09	
Numero di fasi CA			1	
<b>Dati operativi</b>				
Numero massimo di microinverter per circuito derivato CA 20 A		1		14
230 V CA		1		24
400 V CA (trifase)		1		42
400 V CA (trifase, alimentazione centrale)				
Distorsione armonica totale	%		3,0	5
Intervallo di temperatura interna di esercizio	°C	-40		85
Intervallo di temperatura esterna (ambiente) di esercizio	°C	-40		65
<b>Rendimento</b>				
Rendimento ponderato EN 50530 (EU)	%		95,7	
Rendimento MPPT statico (ponderato, EN 50530)	%		99,6	
Variazioni dovute a un basso livello di irradiazione con rendimento MPPT dinamico (ponderato, EN 50530)	%		99,3	
Variazioni dovute a un alto livello di irradiazione con rendimento MPPT dinamico (ponderato, EN 50530)	%		99,3	
Accensione e spegnimento con rendimento MPPT dinamico (ponderato, EN 50530)	%		99,8	
Potenza assorbita notturna	W		0,055	
<b>Dimensioni e peso</b>				
Le dimensioni (approssimative) non comprendono la staffa di montaggio	17,9 cm x 17,2 cm x 2,8 cm			
Peso	1,66 Kg			

**M215-60-230-S25E e -S22E - Specifiche tecniche**

M215-60-230-S25E

M215-60-230-S22E

Microinverter Enphase M215-60-230-S22-E				
Elemento	Unità	Min	Tipico	Max
<b>Parametri CC</b>				
Massima corrente di ingresso consigliata	W			270
Gamma di tensione MPPT	V	27		39
Gamma di esercizio	V	16		48
Massima tensione di ingresso CC	V			48
Tensione iniziale minima/massima	V	22		48
Massima corrente CC di corto circuito di ingresso	A			15
Massima corrente di ingresso CC	A			10,0
<b>Parametri CA</b>				
Potenza di picco di uscita CA	W		225	
Potenza di uscita massima CA (da -40 a 65 °C)	W		215	
Fattore di potenza in uscita		0,95	0,99	1
Intervallo di tensione di uscita nominale CA			230	
Corrente continua di uscita CA, 230 V CA	A		1,09	
Numero di fasi CA			1	
<b>Dati operativi</b>				
Numero massimo di microinverter per circuito derivato CA 20 A		1		17
230 V CA		1		27
400 V CA (trifase)		1		51
400 V CA (trifase, alimentazione centrale)				
Distorsione armonica totale	%		3,0	5
Intervallo di temperatura interna di esercizio	°C	-40		85
Intervallo di temperatura esterna (ambiente) di esercizio	°C	-40		65
<b>Rendimento</b>				
Rendimento ponderato EN 50530 (EU)	%		95,7	
Rendimento MPPT statico (ponderato, EN 50530)	%		99,6	
Variazioni dovute a un basso livello di irradiazione con rendimento MPPT dinamico (ponderato, EN 50530)	%		99,3	
Variazioni dovute a un alto livello di irradiazione con rendimento MPPT dinamico (ponderato, EN 50530)	%		99,3	
Accensione e spegnimento con rendimento MPPT dinamico (ponderato, EN 50530)	%		99,8	
Potenza assorbita notturna	W		0,055	
<b>Dimensioni e peso</b>				
Le dimensioni (approssimative) non comprendono la staffa di montaggio	17,9 cm x 17,2 cm x 2,8 cm			
Peso	1,66 Kg			

**M215-60-230-S22 - Specifiche tecniche**

M215-60-230-S22

<b>Microinverter Enphase M215-60-230-S22</b>				
<b>Elemento</b>	<b>Unità</b>	<b>Min</b>	<b>Tipico</b>	<b>Max</b>
<b>Parametri CC</b>				
Massima corrente di ingresso consigliata	W			270
Gamma di tensione MPPT	V	22	29	36
Gamma di esercizio	V	16		36
Massima tensione di ingresso CC	V			45
Tensione iniziale minima/massima	V	22		45
Massima corrente CC di corto circuito di ingresso	A			15
Massima corrente di ingresso CC	A			10,5
<b>Parametri CA</b>				
Potenza di picco di uscita CA	W		225	
Potenza di uscita massima CA (da -40 a 65 °C)	W		215	
Fattore di potenza in uscita		0,95	0,99	1
Intervallo di tensione di uscita nominale CA			230	
Corrente nominale di uscita CA, 230 V CA	A		0,94	
Numero di fasi CA			1	
<b>Dati operativi</b>				
Numero massimo di microinverter per circuito derivato CA 20 A		1		17
230 V CA		1		27
400 V CA (trifase)		1		51
400 V CA (trifase, alimentazione centrale)				
Distorsione armonica totale	%		3,0	5
Intervallo di temperatura interna di esercizio	°C	-40		85
Intervallo di temperatura esterna (ambiente) di esercizio	°C	-40		65
<b>Rendimento</b>				
Rendimento ponderato EN 50530 (EU)	%		95,4	
Rendimento MPPT statico (ponderato, EN 50530)	%		99,6	
Variazioni dovute a un basso livello di irradiazione con rendimento MPPT dinamico (ponderato, EN 50530)	%		99,3	
Variazioni dovute a un alto livello di irradiazione con rendimento MPPT dinamico (ponderato, EN 50530)	%		99,3	

<b>Microinverter Enphase M215-60-230-S22</b>				
<b>Elemento</b>	<b>Unità</b>	<b>Min</b>	<b>Tipico</b>	<b>Max</b>
Accensione e spegnimento con rendimento MPPT dinamico (ponderato, EN 50530)	%		99,8	
Potenza assorbita notturna	mW		50	
<b>Dimensioni e peso</b>				
Le dimensioni (approssimative) non comprendono la staffa di montaggio		17,2 cm x 16,4 cm x 2,5 cm		
Peso		1,6 Kg		

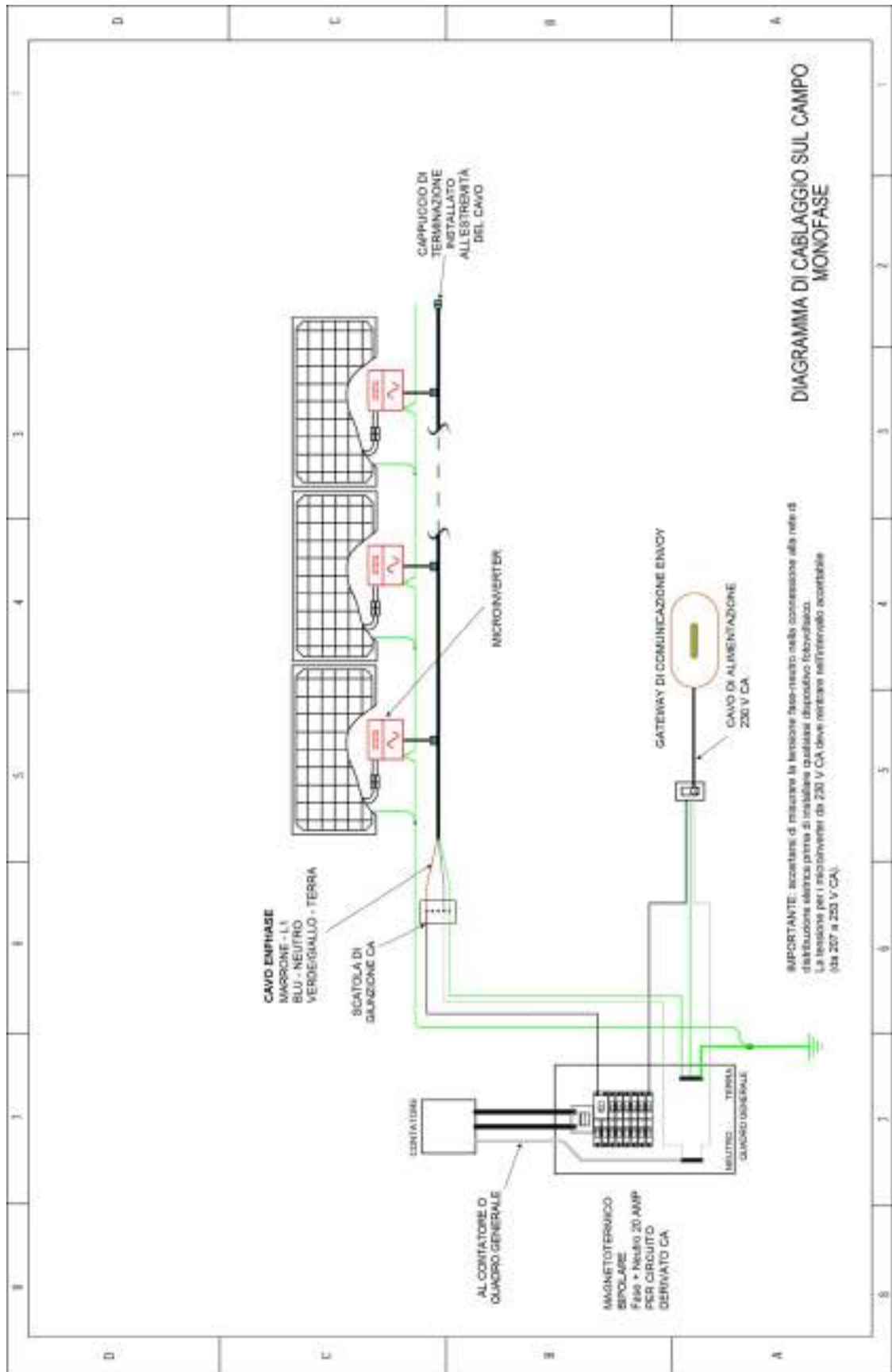


**Specifiche cavo Engage**

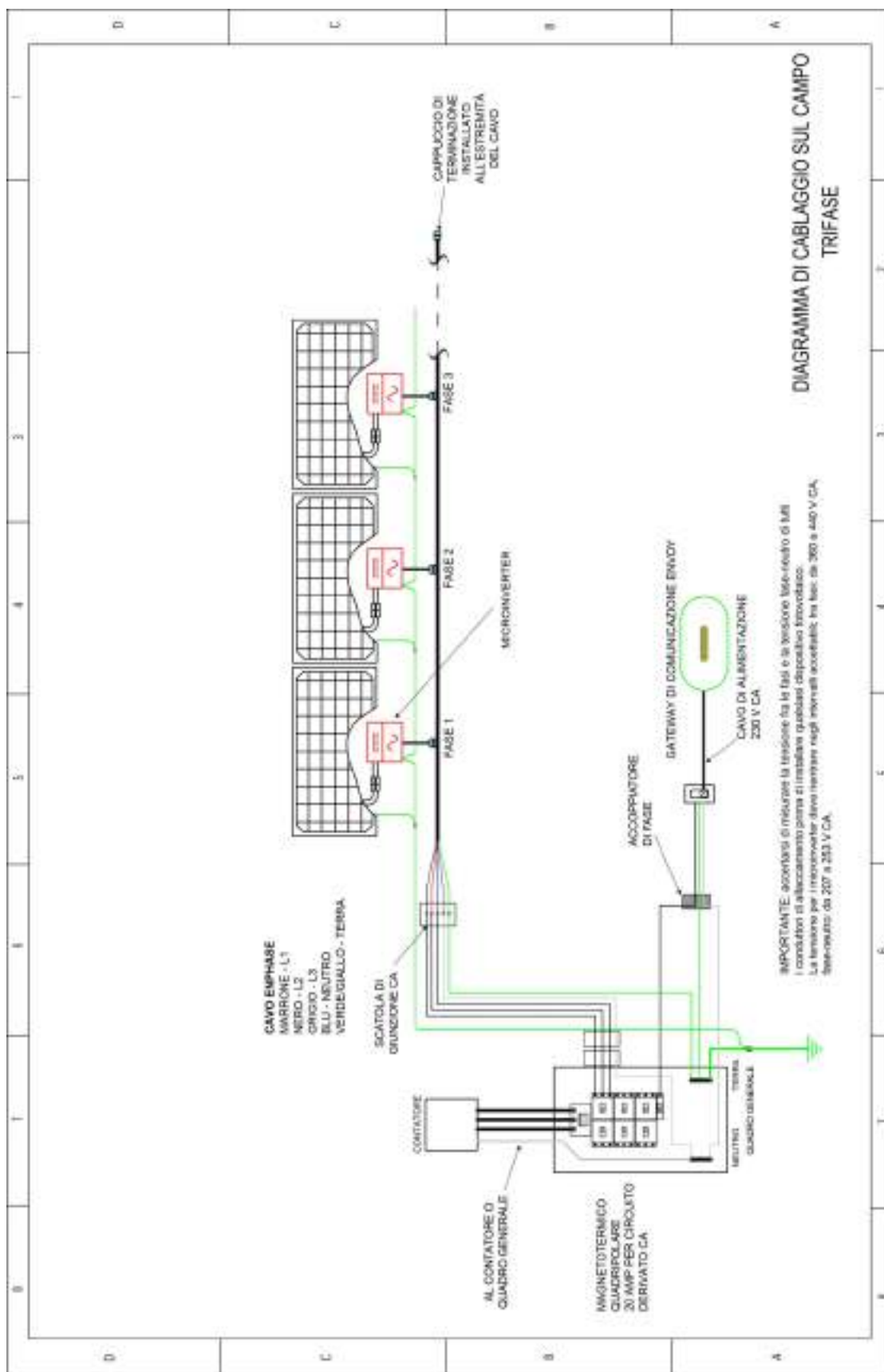
<b>Specifica</b>	<b>Valore</b>
Intervallo di temperatura di sistema (ambiente)	Da -40 °C a +65 °C
Temperatura di esercizio del cavo Engage	90 °C secco/90 °C umido
Licenza VDE per cavo 230 V	40033278
Cavo Engage	H07BQ-F per 230 V CA
Grado di protezione ambientale	IEC 60529 IP67
Esposizione UV	EN ISO 4892-2
Diametro conduttore	Monofase 3G2,5 mm <sup>2</sup> Trifase 5G2,5 mm <sup>2</sup>
Capacità massima di trasporto di corrente del cavo 230 V CA monofase 400 V CA trifase	20 ampere 16 ampere
Diametro del fascio del cavo Engage	1,1 cm
Dimensioni del connettore di derivazione	11,8 cm x 6,0 cm x 3,2 cm
Dimensioni del cappuccio di terminazione	3,6 cm di diametro x 5,1 cm di altezza



Schema di esempio - 230 V CA, monofase



## Schema di esempio - 230 V CA, trifase





**Sede aziendale e informazioni di contatto**

Enphase Energy Inc.  
1420 N. McDowell Blvd.  
Petaluma, CA 94954  
USA

<http://www.enphase.com>  
[info@enphaseenergy.com](mailto:info@enphaseenergy.com)