



# Trasmettitori TS4-A-F/2F e Rapid Shutdown System (RSS) con tecnologia a segnale puro

## Manuale di installazione



Visita il Centro assistenza [Tigo Energy](#) per video, articoli e altre risorse complete per tutti i prodotti Tigo.

## Esclusione di garanzie e limitazione di responsabilità

Le informazioni, le raccomandazioni, le descrizioni e le divulgazioni sulla sicurezza contenute in questo documento si basano sull'esperienza e sul giudizio di Tigo Energy, Inc. ("Tigo") e potrebbero non coprire tutte le contingenze. Se sono necessarie ulteriori informazioni, consultare un rappresentante Tigo. La vendita del prodotto mostrato in questo documento è soggetta ai termini e alle condizioni delineati nella Garanzia Limitata di Tigo, nei Termini e Condizioni e in qualsiasi altro accordo contrattuale tra Tigo e l'acquirente.

**NON ESISTONO INTESI, ACCORDI, GARANZIE, ESPLICITE O IMPLICITE, COMPRESI LE GARANZIE DI IDONEITÀ PER UNO SCOPO PARTICOLARE O DI COMMERCIALIZZABILITÀ, DIVERSE DA QUELLE SPECIFICAMENTE STABILITE IN QUALSIASI CONTRATTO ESISTENTE TRA LE PARTI. QUALSIASI CONTRATTO DI QUESTO TIPO STABILISCE L'INTERO OBBLIGO DI TIGO. IL CONTENUTO DEL PRESENTE DOCUMENTO NON DEVE DIVENTARE PARTE DI, NÉ MODIFICARE ALCUN CONTRATTO TRA LE PARTI.**

In nessun caso Tigo sarà responsabile nei confronti dell'acquirente o dell'utente per contratto, illecito civile (inclusa la negligenza), responsabilità oggettiva o altro per qualsiasi danno o perdita speciale, indiretta, incidentale, esemplare, di affidamento o consequenziale di qualsiasi tipo, inclusi, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, lesioni a persone, danni o perdita di utilizzo di proprietà, apparecchiature o sistemi di alimentazione, perdita di profitto, costo del capitale, perdita di energia, spese aggiuntive per l'utilizzo di impianti elettrici esistenti o reclami nei confronti dell'acquirente o dell'utente da parte dei suoi clienti derivanti dall'uso delle informazioni, delle raccomandazioni e delle descrizioni qui contenute. Le informazioni contenute in questo documento sono soggette a modifiche a esclusiva discrezione di Tigo e senza preavviso.

## Cronologia delle revisioni dei documenti

Versione	Data	Cambiamenti
1.0	n/a	Versione iniziale
2.0	20221020	Aggiunti contenuti RSS Tx PST e offerte TS4 aggiornate
3.0	20230120	Riformattazione completa, tutti gli argomenti aggiornati
3.1	20230216	Aggiunta dichiarazione di certificazione e correzione dell'errore di tensione TS4-A-2F (p. 18)
4.0	20230922	Modificato il titolo, aggiunta la cronologia delle revisioni dei documenti (introduzione), rimosso il contenuto del trasmettitore legacy (pre-PST), aggiunti contenuti per la messa in servizio, il test e la risoluzione dei problemi e l'appendice Crosstalk.
4.1	20231219	Istruzioni di installazione migliorate in tutto. Valori di coppia RSS Tx corretti.
4.2	20240301	Aggiunta della sezione <a href="#">Considerazioni sui siti commerciali e di utilità di grandi dimensioni</a> , il contenuto del kit commerciale RSS Tx e il raggio di curvatura minimo del cavo TS4.
4.3	20240801	Modificare le immagini e chiarire i requisiti di layout dei conduttori.
4.4	20250618	La precisione della tensione modificata a TS4 è +/-0,1 V c.c. (Pagina 24 e 26)

---

## Contenuto

Esclusione di garanzie e limitazione di responsabilità .....	2
Cronologia delle revisioni dei documenti .....	2
Contenuto .....	3
Panoramica .....	1
Questo manuale .....	1
<b>IMPORTANTI ISTRUZIONI DI SICUREZZA .....</b>	<b>2</b>
Considerazioni sui siti commerciali e di utilità di grandi dimensioni .....	5
Ottieni la revisione del design Tigo .....	5
Layout dei conduttori fotovoltaici per ridurre al minimo la diafonia .....	5
Requisiti di layout del conduttore .....	6
Attiva/disattiva tutti i gruppi contemporaneamente .....	9
Installazione di TS4 .....	10
Installazione dei trasmettitori .....	14
Installazione di un involucro .....	15
Kit da esterno trasmettitore RSS per un trasmettitore .....	15
Kit trasmettitore RSS da esterno per due trasmettitori .....	15
Collegare gli alimentatori .....	16
Connetti un nucleo .....	19
Amplifica un segnale con due core .....	21
Collegare il cablaggio del segnale .....	22
Controlla i LED di stato .....	23
Pubblica un'etichetta RSS .....	23
Messa in servizio e operazioni .....	23
Lista di controllo per la messa in servizio .....	23
Elettrificare i trasmettitori RSS .....	24
Diseccitare i trasmettitori RSS .....	25
Test e risoluzione dei problemi .....	25
Preparazione della tabella delle misure .....	25
Misure di stringhe non alimentate - Tensione di sicurezza .....	27
Tensioni di sicurezza di prova .....	27
Risoluzione degli errori di tensione di sicurezza .....	27
Misure di stringhe alimentate .....	28

---

Misura della tensione a circuito aperto (VOC) .....	28
Risolvi gli errori VOC .....	29
Direzione della corrente di prova .....	30
Risoluzione degli errori di direzione correnti .....	31
Misure di diafonia.....	31
Test per la diafonia .....	31
Risoluzione dei problemi di diafonia.....	33
Risoluzione degli errori del trasmettitore .....	34
Rilevamento del segnale RSS .....	34
Indicazioni .....	34
Garanzia .....	34
Appoggiare .....	35
Appendice A – Area incrociata .....	36
Che cos'è la diafonia? .....	36
Quali sono le cause della diafonia? .....	36

---

## Panoramica

I componenti del trasmettitore MLPE e RSS Tigo TS4-A-F/2F consentono un sistema di spegnimento rapido PV (PVRSS) certificato UL e conforme a NEC per impianti fotovoltaici nuovi ed esistenti. Allo spegnimento, i componenti applicabili per sistemi residenziali e commerciali di grandi dimensioni, riducono la tensione a 0,6 V per TS4 con conseguente tensione di sicurezza della stringa inferiore a 30 V.

- Un TS4-A-F si collega a un modulo mentre un TS4-A-2F si collega a due moduli. Per il resto sono identici nella funzione e possono essere utilizzati in modo intercambiabile in una stringa.
- I TS4-A-F/2F si basano sul segnale keep-alive continuo della comunicazione su linea di alimentazione (PLC) proveniente da un trasmettitore RSS per abilitare l'uscita del modulo. In caso di perdita del segnale, le tensioni del modulo e della stringa scendono a livelli di sicurezza.

## Questo manuale

Questo manuale fornisce istruzioni per l'installazione, il test, la risoluzione dei problemi e la messa in servizio dei seguenti componenti Tigo di un sistema di spegnimento rapido:

- TS4-A-F
- TS4-A-2F
- Trasmettitore RSS con tecnologia Tigo Pure Signal (PST) (codici 490-00000-51/52)

Le versioni precedenti del trasmettitore non dispongono di PST. Scarica il manuale di installazione del [sistema di spegnimento rapido \(RSS\) per la sicurezza antincendio](#) per le istruzioni del trasmettitore legacy. È possibile identificare i trasmettitori nuovi e legacy osservando i loro terminali principali:

Trasmettitore con PST



Trasmettitore legacy senza PST



Questi simboli di sicurezza possono apparire nel manuale :



**AVVERTIMENTO!**

Una situazione pericolosa che potrebbe causare lesioni gravi o la morte.



**ATTENZIONE!**

Una situazione pericolosa che potrebbe causare lesioni o danni al prodotto.



## IMPORTANTI ISTRUZIONI DI SICUREZZA

**TENSIONE LETALE PUÒ ESSERE PRESENTE IN QUALSIASI IMPIANTO FOTVOLTAICO**

**SALVA QUESTE ISTRUZIONI**

AVVERTENZA - QUESTA APPARECCHIATURA DI SPEGNIMENTO RAPIDO FOTVOLTAICO (PVRSE) NON SVOLGE TUTTE LE FUNZIONI DI UN SISTEMA DI SPEGNIMENTO RAPIDO FOTVOLTAICO COMPLETO (PVRSS). QUESTO PVRSE DEVE ESSERE INSTALLATO CON ALTRE APPARECCHIATURE PER FORMARE UN PVRSS COMPLETO CHE SODDISFI I REQUISITI DELLA SEZIONE NEC (NFPA 70) 690.12 PER CONDUTTORI CONTROLLATI AL DI FUORI DELL'ARRAY. ALTRE APPARECCHIATURE INSTALLATE IN O SU QUESTO SISTEMA FOTVOLTAICO POSSONO INFLUIRE NEGATIVAMENTE SUL FUNZIONAMENTO DEL PVRSS. È RESPONSABILITÀ DELL'INSTALLATORE ASSICURARSI CHE L'IMPIANTO FOTVOLTAICO COMPLETATO SODDISFI I REQUISITI FUNZIONALI DI SPEGNIMENTO RAPIDO. QUESTA APPARECCHIATURA DEVE ESSERE INSTALLATA SECONDO LE ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE DEL PRODUTTORE.

- Questo manuale contiene importanti istruzioni per l'installazione e la manutenzione dei modelli di prodotti Tigo TS4-F, TS4-A-F, TS4-A-2F e del trasmettitore RSS.
- Rischio di scossa elettrica: non rimuovere il coperchio, smontare o riparare. All'interno non ci sono parti riparabili dall'utente. Rivolgersi is a personale di assistenza qualificato.
- Prima di installare o utilizzare il sistema Tigo, leggere tutte le istruzioni e le avvertenze sui prodotti Tigo, le sezioni appropriate del manuale dell'inverter, il manuale di installazione del modulo fotovoltaico (PV) e altre guide di sicurezza disponibili.
- Tutte le apparecchiature devono essere installate e utilizzate in un ambiente entro i valori nominali e i limiti dell'apparecchiatura pubblicati nel manuale di installazione.
- Per ridurre il rischio di incendi e scosse elettriche, installare questo dispositivo nel rigoroso rispetto del National Electric Code (NEC) ANSI/NFPA 70 e/o dei codici elettrici locali. Quando l'array fotovoltaico è esposto alla luce, fornisce una tensione CC alle unità Tigo TS4 e la tensione di uscita può essere pari alla tensione a circuito aperto (VOC) del modulo fotovoltaico quando è collegato al modulo. L'installatore deve usare la stessa attenzione quando maneggia i cavi elettrici da un modulo fotovoltaico con o senza le unità TS4 collegate.
- I prodotti TS4-A-F e TS4-A-2F vengono spediti in posizione OFF e misurano una tensione di sicurezza di 0,6 V all'uscita quando il segnale keep-alive non è presente.
- L'installazione deve essere eseguita solo da professionisti qualificati. Tigo non si assume alcuna responsabilità per perdite o danni derivanti da manipolazione, installazione o uso improprio dei prodotti.
- Rimuovere tutti i gioielli metallici prima di installare le unità Tigo TS4 per ridurre il rischio di contatto con circuiti sotto tensioné. Non tentare di installare in condizioni meteorologiche avverse.

- Non utilizzare le unità Tigo TS4 se sono state danneggiate fisicamente. Controllare i cavi e i connettori esistenti, assicurandosi che siano in buone condizioni e con un valore nominale adeguato. Non utilizzare le unità Tigo TS4 con cavi o connettori danneggiati o scadenti. Le unità Tigo TS4 devono essere montate sulla fascia alta del backsheet del modulo fotovoltaico o del sistema di scaffalature, e in ogni caso fuori terra.
- Non collegare o scollegare il sottocarico. Lo spegnimento dell'inverter e/o dei prodotti Tigo potrebbe non ridurre questo rischio. I condensatori interni all'interno dell'inverter possono rimanere carichi per diversi minuti dopo aver scollegato tutte le fonti di alimentazione. Verificare che i condensatori si siano scaricati misurando la tensione attraverso i terminali dell'inverter prima di scollegare il cablaggio se è necessaria assistenza. Attendere 30 secondi dopo l'attivazione dello spegnimento rapido prima di scollegare i cavi CC o disattivare la disconnessione CC.
- I connettori di produttori diversi non possono essere accoppiati tra loro.
- L'alimentatore di controllo del trasmettitore DEVE essere sullo stesso circuito derivato CA dell'inverter per soddisfare i requisiti di spegnimento rapido.



## **CONSIGNES DE SÉCURITÉ IMPORTANTES**

**UNE TENSION MORTELLE PEUT ÊTRE PRÉSENTE  
DANS TOUTE INSTALLATION PV**

**CONSERVEZ CES ISTRUZIONI**

AVERTISSEMENT - CET ÉQUIPEMENT D'ARRÊT RAPIDE PHOTOVOLTAÏQUE (PVRSE) N'EXÉCUTE PAS TOUTES LES FONCTIONS D'UN SYSTÈME D'ARRÊT RAPIDE PHOTOVOLTAÏQUE COMPLET (PVRSS). CE PVRSE DOIT ÊTRE INSTALLÉ AVEC D'AUTRES ÉQUIPEMENTS POUR FORMER UN PVRSS COMPLET QUI RÉPOND AUX EXIGENCES DE LA SECTION 690.12 DE NEC (NFPA 70) POUR LES CONDUCTEURS CONTRÔLÉS EN DEHORS DU SYSTÈME. D'AUTRES ÉQUIPEMENTS INSTALLÉS DANS OU SUR CE SYSTÈME PV PEUVENT AFFECTER LE FONCTIONNEMENT DU PVRSS. IL EST DE LA RESPONSABILITÉ DE L'INSTALLATEUR DE S'ASSURER QUE LE SYSTÈME PV TERMINÉ RÉPOND AUX EXIGENCES FONCTIONNELLES D'ARRÊT RAPIDE. CET ÉQUIPEMENT DOIT ÊTRE INSTALLÉ SELON LES INSTRUCTIONS D'INSTALLATION DU FABRICANT.

- Ce manuel contient des instructions importantes pour l'installation et la maintenance des modèles de produits Tigo TS4-F, TS4-A-F, TS4-A-2F et du transmetteur RSS.
- Risque de choc électrique, ne retirez pas le couvercle, ne démontez pas et ne réparez pas, aucune pièce réparable par l'utilisateur à l'intérieur. Confiez l'entretien à du personnel d'entretien qualifié.
- Avant d'installer ou d'utiliser le système Tigo, veuillez lire toutes les instructions et les avertissements sur les produits Tigo, les sections appropriées du manuel de votre onduleur, le manuel d'installation du module photovoltaïque (PV) et les autres guides de sécurité disponibles.

- Tout l'équipement doit être installé et utilisé dans un environnement respectant les valeurs nominales et les limites de l'équipement telles que publiées dans le manuel d'installation.
- Pour réduire les risques d'incendie et d'électrocution, installez cet appareil en respectant strictement le Code national de l'électricité (NEC) ANSI/NFPA 70 et/ou les codes électriques locaux. Lorsque le générateur photovoltaïque est exposé à la lumière, il fournit une tension continue aux unités Tigo TS4 et la tension de sortie peut être aussi élevée que la tension de circuit ouvert (VOC) du module PV lorsqu'il est connecté au module. L'installateur doit faire preuve de la même prudence lors de la manipulation des câbles électriques d'un module PV avec ou sans les unités TS4 attachées.
- TS4-A-F et TS4-A-2F sont expédiés en position OFF et mesureront 0,6 V à la sortie lorsque le signal d'entretien n'est pas présent.
- L'installation doit être effectuée uniquement par des professionnels qualifiés. Tigo n'assume aucune responsabilité pour les pertes ou dommages résultant d'une mauvaise manipulation, installation ou mauvaise utilisation des produits.
- Retirez tous les bijoux métalliques avant d'installer les unités Tigo TS4 pour réduire le risque de contact avec les circuits sous tension. N'essayez pas d'installer par mauvais temps.
- N'utilisez pas les unités Tigo TS4 si elles ont été physiquement endommagées. Vérifiez les câbles et les connecteurs existants, en vous assurant qu'ils sont en bon état et qu'ils sont appropriés. Ne faites pas fonctionner les unités Tigo TS4 avec un câblage ou des connecteurs endommagés ou de qualité inférieure. Les unités Tigo TS4 doivent être montées sur l'extrémité supérieure de la feuille de fond du module PV ou du système de rayonnage, et dans tous les cas au-dessus du sol.
- Ne pas connecter ou déconnecter sous charge. L'arrêt de l'onduleur et/ou des produits Tigo peut ne pas réduire ce risque. Les condensateurs internes de l'onduleur peuvent rester chargés pendant plusieurs minutes après avoir déconnecté toutes les sources d'alimentation. Vérifiez que les condensateurs se sont déchargés en mesurant la tension aux bornes de l'onduleur avant de déconnecter le câblage si un entretien est nécessaire. Attendez 30 secondes après l'activation de l'arrêt rapide avant de débrancher les câbles CC ou de désactiver la déconnexion CC.
- Les connecteurs homologues de différents fabricants ne peuvent pas être accouplés les uns aux autres.
- L'alimentation de commande de l'émetteur DOIT être sur le même circuit de dérivation CA que l'onduleur pour répondre aux exigences d'arrêt rapide.

## Considerazioni sui siti commerciali e di utilità di grandi dimensioni

---

La tecnologia Tigo Pure Signal (PST) consente a un gruppo di un massimo di dieci trasmettitori RSS di sincronizzare le proprie comunicazioni su linea di alimentazione (PLC) con un massimo di 200 stringhe FV, garantendo uno spegnimento rapido e affidabile utilizzando Tigo TS4s.

Tuttavia, quando si utilizzano più gruppi di trasmettitori (>10), è necessario soddisfare requisiti specifici per preservare prestazioni adeguate e sicure. Questi requisiti sono che:

- Ottieni la revisione del design Tigo
- Layout dei conduttori fotovoltaici per ridurre al minimo la diafonia
- Attiva/disattiva tutti i gruppi contemporaneamente

### Ottieni la revisione del design Tigo

Il team Tigo Customer Success può aiutarti a progettare e implementare istantaneamente un'implementazione multi-gruppo di successo. Possono aiutarti fin dall'inizio con un servizio completo e in guanti bianchi o semplicemente eseguire una revisione complementare dei tuoi piani per garantire la corretta trasmissione e la disposizione dei conduttori.

[Contatta Customer Success](#) il prima possibile nel processo di progettazione per imparare il modo più efficiente per coinvolgere il team Tigo. Risparmierai molto tempo e denaro facendo le cose per bene la prima volta.

### Layout dei conduttori fotovoltaici per ridurre al minimo la diafonia

I trasmettitori RSS Tigo con PST utilizzano le comunicazioni su linea di alimentazione (PLC) su conduttori fotovoltaici per comunicare con i TS4. Quando si installano più gruppi di trasmettitori, l'interferenza elettromagnetica (diafonia) dovuta a layout impropri dei conduttori fotovoltaici può compromettere l'integrità del segnale RSS e causare prestazioni incoerenti.



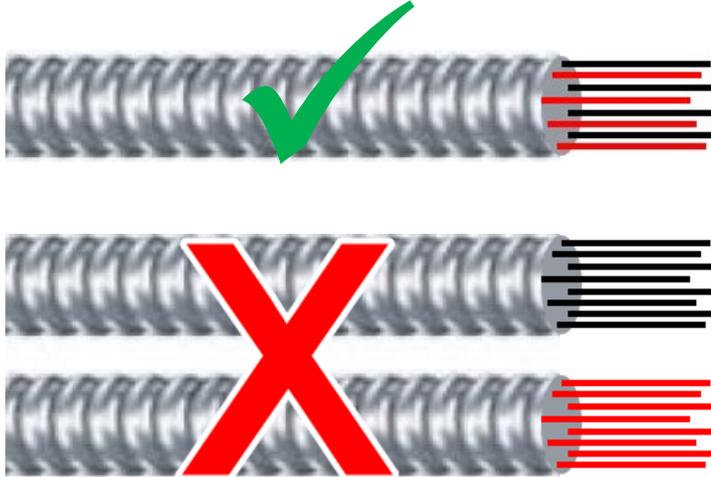
#### ATTENZIONE!

È necessario installare più trasmettitori RSS Tigo in conformità con le seguenti indicazioni. La mancata applicazione di questi può causare guasti al sistema con conseguenti danni alle apparecchiature e alle infrastrutture.

### Requisiti di layout del conduttore

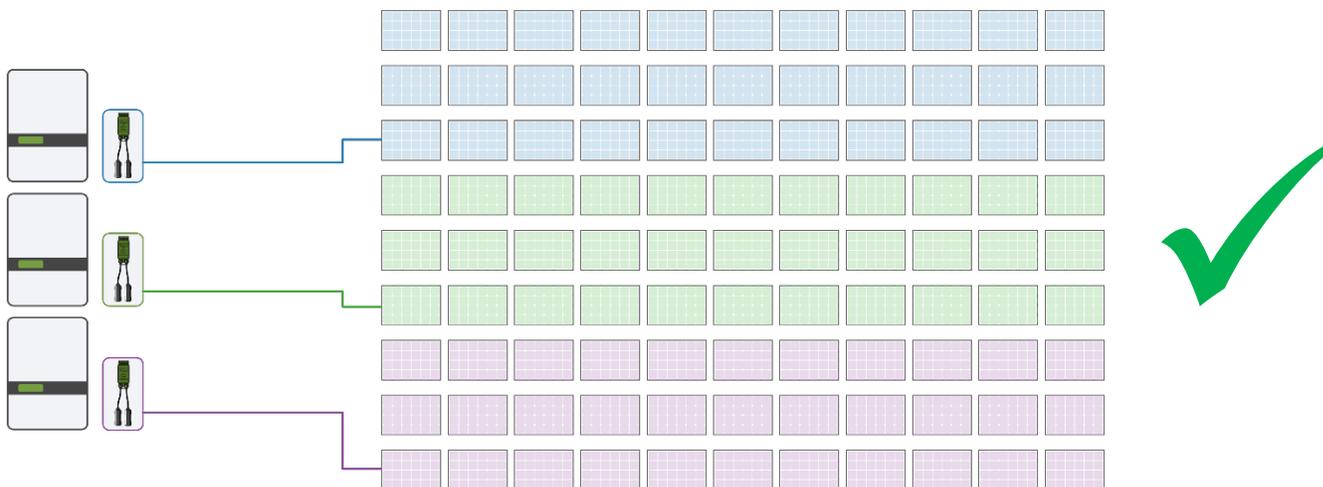
Per mantenere la potenza e l'integrità del segnale RSS:

- Non separare i conduttori positivo e negativo dalla stessa stringa.

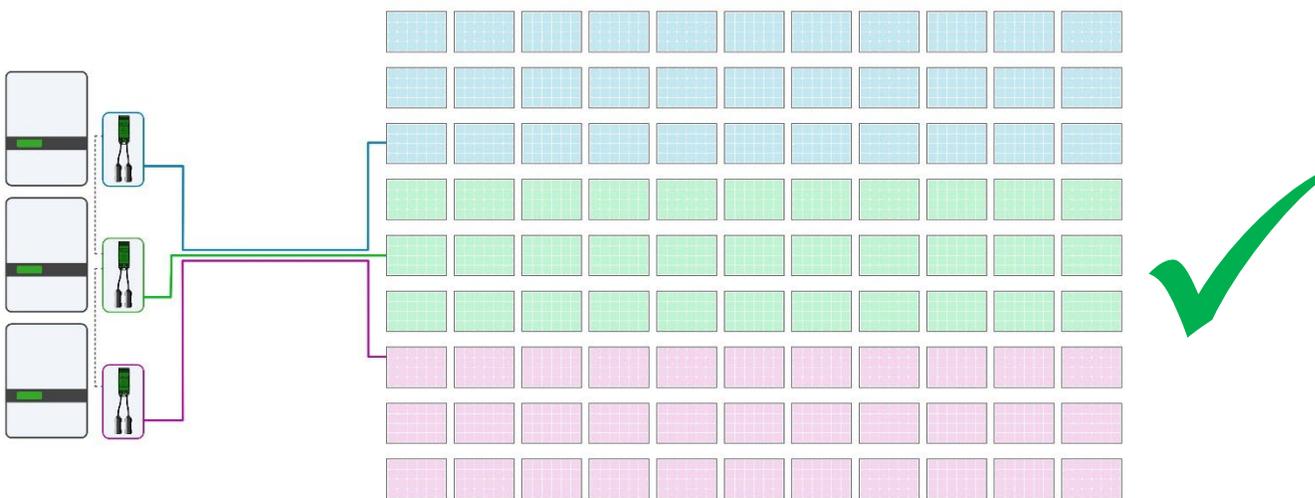


- È POSSIBILE far passare tutti i conduttori che utilizzano lo stesso trasmettitore insieme in un unico condotto. Tutti i conduttori di un singolo gruppo PST possono anche essere fatti passare in un unico vassoio di conduit. Le unità di diversi gruppi PST non possono essere eseguite nello stesso condotto e devono seguire le regole standard che abbiamo per evitare la diafonia.
- Un gruppo PST è un gruppo di un massimo di 10 trasmettitori di segnale puro, tutti collegati a un singolo "leader", che sincronizza il segnale PLC tra tutti i "follower" collegati.
- Limitare la lunghezza di andata e ritorno (da positivo a negativo) di un conduttore fotovoltaico a 300 m (985 piedi). Corse fino a 500 m (1640 piedi) possono essere possibili utilizzando due nuclei: contattare Tigo [Sales Engineering](#).
- Non incrociare i conduttori CA su nessun conduttore FV utilizzato nell'RSS.
- Mantenere una distanza di almeno 20 cm (8 pollici) tra i conduttori di gruppi diversi, sia in una passerella che in un condotto. Le passerelle portacavi aperte non proteggono i segnali dalla diafonia.
- Tagliare i conduttori in eccesso: non avvolgere o avvolgere il cavo.

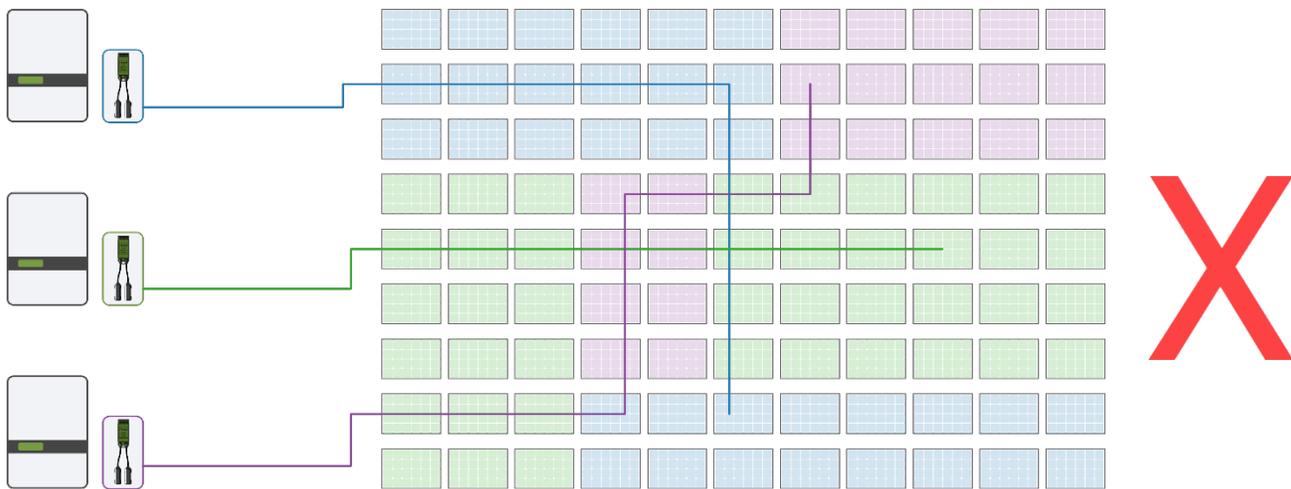
Questo esempio mostra un layout corretto per i trasmettitori non-PST: gli homerun di un trasmettitore non si incrociano sotto le stringhe collegate ad altri trasmettitori.



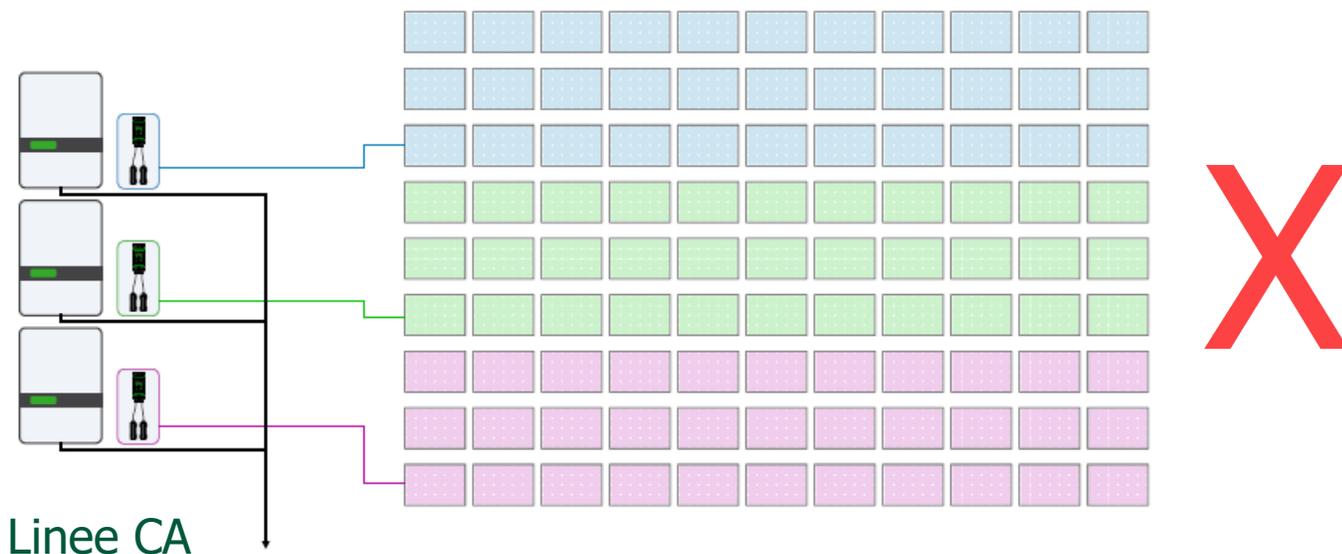
Questo è un altro esempio di un buon layout. I conduttori possono condividere una passerella se i trasmettitori appartengono allo stesso gruppo PST.



L'esempio seguente mostra un layout decisamente improprio per-i trasmettitori non PST: i fuoricampo da un trasmettitore si incrociano sotto le stringhe collegate ad altri trasmettitori, creando un'alta probabilità di diafonia.

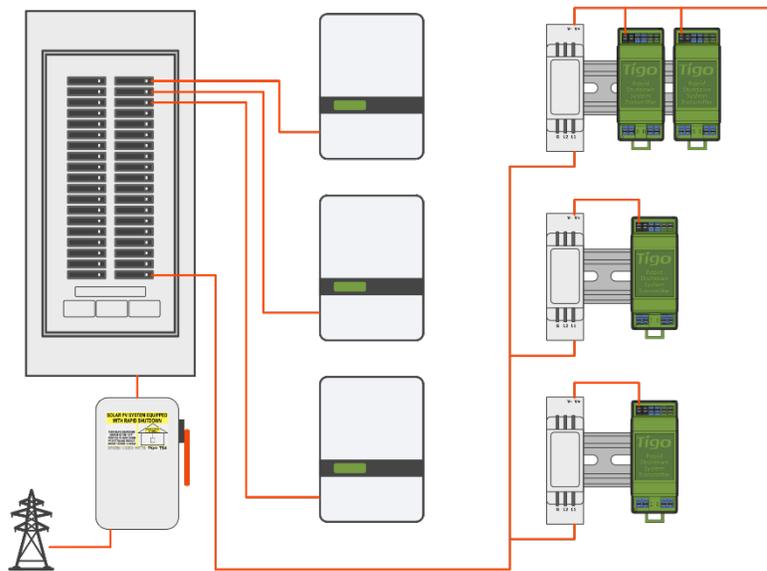


Questo è un altro esempio di homerun da un trasmettitore che non si incrociano sotto le corde collegate ad altri trasmettitori. Tuttavia, questo è ancora un layout improprio, poiché i conduttori CA attraversano il conduttore fotovoltaico utilizzato nell'RSS.



## Attiva/disattiva tutti i gruppi contemporaneamente

Per ottimizzare la sincronizzazione PST e garantire che la diafonia di una stringa sotto tensione non influisca su altre stringhe, tutti i trasmettitori RSS in un sito devono essere eccitati e diseccitati allo stesso tempo. Un modo per farlo è installare un singolo interruttore CA che alimenta tutti gli alimentatori del gruppo di trasmettitori. L'esempio seguente mostra l'alimentazione di più inverter tramite interruttori CA dedicati e l'alimentazione di tutti i trasmettitori RSS del gruppo tramite un interruttore dedicato.



Istruzioni dettagliate per l'eccitazione e la diseccitazione dei gruppi si trovano nella [sezione Messa in servizio e operazioni](#) di questo manuale.

## Installazione di TS4

I dispositivi TS4-A-F e TS4-A-2F funzionano allo stesso modo, tuttavia un TS4-A-F si collega a un modulo solare mentre un TS4-A-2F si collega a due moduli. Ogni modulo in una stringa deve avere il proprio TS4-A-F o condividere un TS4-A-2F con un altro modulo. Se necessario, è possibile collegare un TS4-A-2F a un singolo modulo collegando il secondo set di cavi di ingresso inutilizzato.



### ATTENZIONE!

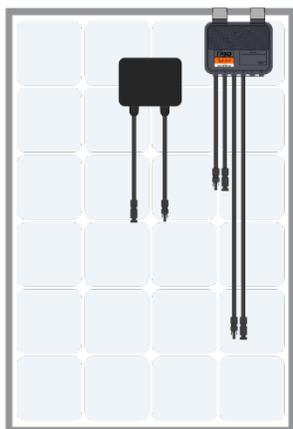


- Non installare i TS4 se sono stati danneggiati fisicamente o con cavi o connettori danneggiati o scadenti.
- Non collegare o scollegare il TS4 sotto carico.
- Non applicare una sorgente di tensione esterna, come un tester per curve IV, a un modulo/stringa dotato di TS4.
- Mantenere un raggio di curvatura del cavo minimo di 38 mm (1,5 pollici).

Per installare un TS4-A-F:

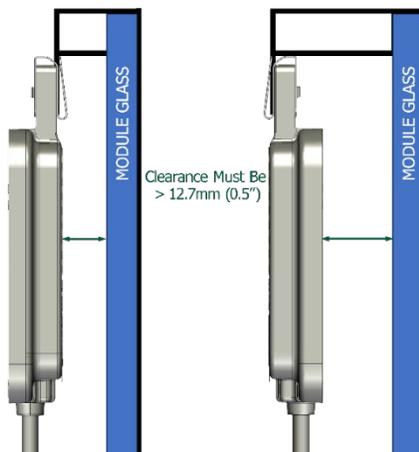
1. Far scorrere le clip a molla TS4 sul telaio del modulo solare.

Se si utilizza un modulo senza cornice, rimuovere le clip a molla TS4 e imbullonare il TS4 direttamente alla guida fotovoltaica con bulloni M8. Coppia a 10,2 Nm.



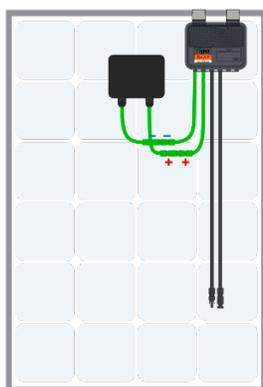
- Il TS4 e i suoi cavi, pressacavi (dove i cavi entrano nel TS4) e connettori non devono toccare la superficie del tetto. Evitare di rivolgere i pressacavi verso l'alto.

- Se il TS4 è inferiore a 12,7 mm (0,5 pollici) dal vetro del modulo solare, capovolgere il TS4 in modo che l'etichetta sia rivolta verso il modulo.



- Controllare le istruzioni del modulo solare per le restrizioni sui dispositivi di montaggio sotto il modulo.

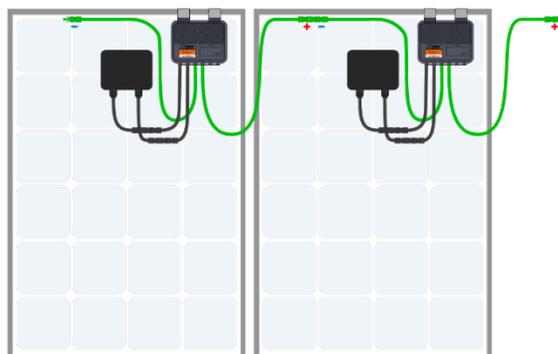
2. Collegare i cavi di ingresso TS4 più corti al modulo solare.



**ATTENZIONE!**

È necessario collegare i cavi di ingresso TS4 più corti al modulo solare prima di collegare i cavi di uscita più lunghi ai TS4 vicini. In caso contrario, le unità TS4 potrebbero danneggiarsi.

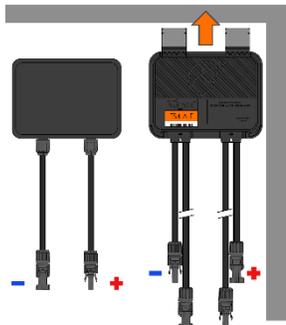
3. Collegare il set più lungo di cavi di uscita TS4 ai TS4 adiacenti per creare una stringa.



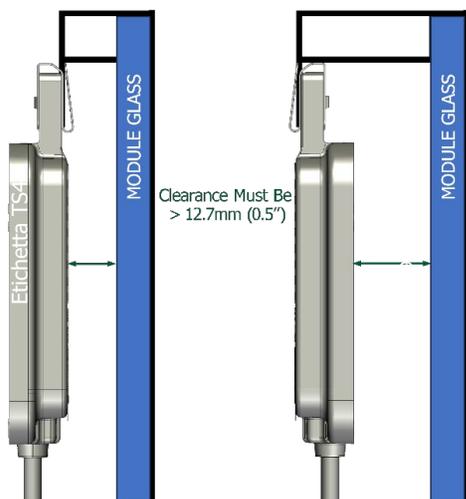
Per installare un TS4-A-2F:

1. Far scorrere le clip a molla TS4 sul telaio del modulo solare.

Se si utilizza un modulo senza cornice, rimuovere le clip a molla TS4 e imbullonare il TS4 direttamente alla guida fotovoltaica con bulloni M8. Coppia a 10,2 Nm.

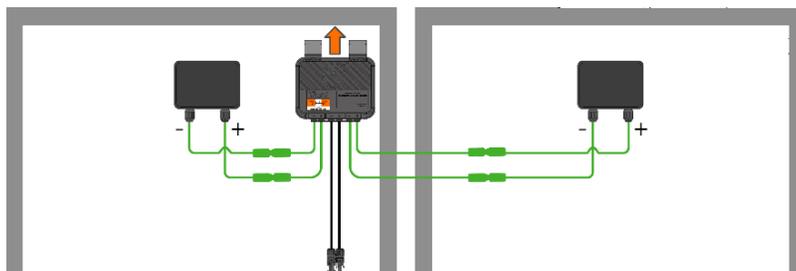


- Il TS4 e i suoi cavi, i pressacavi (dove il cavo entra nel TS4) e i connettori non devono toccare la superficie del tetto. Evitare di rivolgere i pressacavi verso l'alto.
- Se il TS4 è inferiore a 12,7 mm (0,5 pollici) dal vetro del modulo solare, capovolgere il TS4 in modo che l'etichetta sia rivolta verso il modulo.



- Controllare le istruzioni del modulo solare per le restrizioni sui dispositivi di montaggio sotto il modulo.

2. Collegare i cavi di ingresso TS4 più corti a due moduli solari.

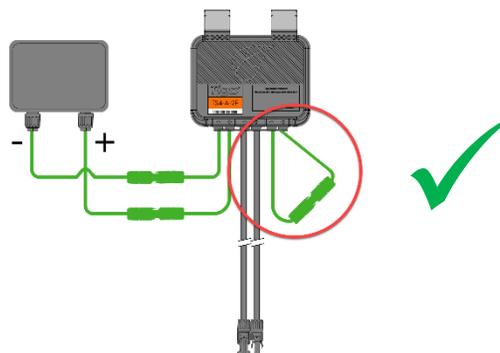




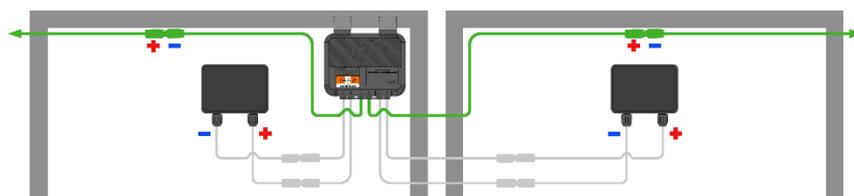
**ATTENZIONE!**

È necessario collegare i cavi di ingresso TS4 più corti al modulo solare prima di collegare i cavi di uscita più lunghi ai TS4 vicini. In caso contrario, le unità TS4 potrebbero danneggiarsi.

Se si collega un TS4-A-2F a un singolo modulo solare, collegare il secondo set di cavi di ingresso inutilizzato.



3. Collegare il set più lungo di cavi di uscita TS4 ai TS4-A-2F adiacenti nella stringa.



Per disconnettere un TS4:

- Attivare lo spegnimento rapido spegnendo il trasmettitore RSS e l'inverter o utilizzando l'inziatore del sistema di spegnimento rapido PV (PVRSS) designato.
- Attendere 30 secondi dopo l'attivazione di uno spegnimento rapido prima di scollegare i cavi CC.
- Scollegare i singoli cavi TS4 da una stringa prima di scollegare i cavi di ingresso TS4 dalla scatola di giunzione del modulo solare.



**AVVERTIMENTO!**

Si supponga sempre che le unità TS4 siano in uno stato ON.

## Installazione dei trasmettitori

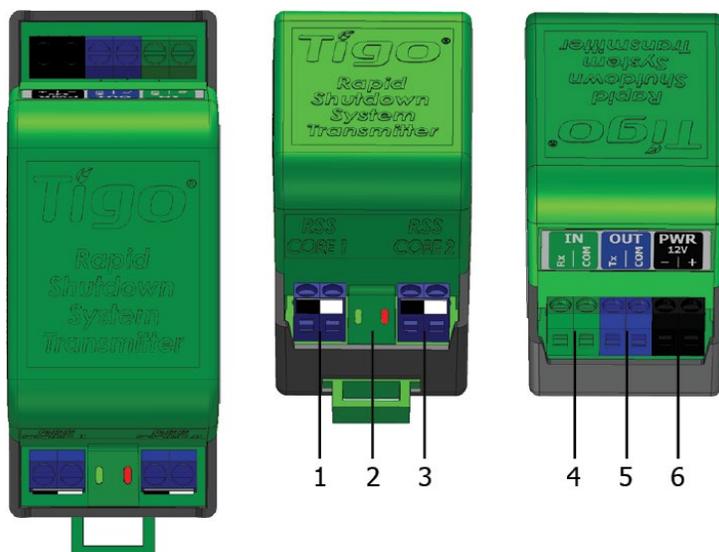
Un trasmettitore può supportare fino a dieci stringhe con un nucleo e fino a venti stringhe con due core. Per sfruttare la tecnologia Tigo Pure Signal (PST), è possibile collegare fino a dieci trasmettitori per formare un gruppo.



### ATTENZIONE!

Se si installano più gruppi, consultare i tecnici di vendita Tigo per quanto riguarda la corretta progettazione del sistema per ridurre al minimo la diafonia e altre EMI. È necessario seguire le procedure richieste per il [layout del conduttore fotovoltaico e l'integrità del segnale RSS](#).

Un trasmettitore RSS:



1. Terminali Core 1
2. LED di stato del segnale
3. Terminali Core 2
4. Terminali di ricezione IN Rx/COM
5. Terminali di trasmissione OUT Tx/COM
6. Terminali di alimentazione (- e +12 V)

Per installare uno o più trasmettitori RSS, è necessario:

- Installazione di un involucro
- Collegare un alimentatore
- Connetti un nucleo
- Collegare il cablaggio del segnale
- Controllare i LED di stato del trasmettitore
- Pubblica un'etichetta RSS

## Installazione di un involucro

I trasmettitori RSS sono classificati NEMA 1 (interno). Se installati all'aperto o esposti alle intemperie, richiedono un involucro classificato NEMA 4 con guida DIN da 35 mm.

Due kit per esterni Tigo opzionali includono custodia, trasmettitore RSS, alimentatore e componenti per guida DIN.

### *Kit da esterno trasmettitore RSS per un trasmettitore*

Il kit da esterno trasmettitore Tigo RSS per un trasmettitore per alimentazioni di rete 120/240 V include:

- Un contenitore con grado di protezione IP67/NEMA 4X
- Un trasmettitore RSS
- Un alimentatore 100-240 V 12 V/1 A

Il trasmettitore e l'alimentatore sono montati su una guida DIN da 35 mm. Le dimensioni dell'involucro (L x P x A) sono 203 x 115 x 278,4 mm (8 x 4,5 x 11 pollici).

### *Kit trasmettitore RSS da esterno per due trasmettitori*

Il kit Tigo per uno o due trasmettitori per alimentazioni di rete 277/480 V comprende:

- Una custodia con grado di protezione IP67
- Un trasmettitore RSS
- Un alimentatore 180-550 V 12 V/10 A

Il trasmettitore e l'alimentatore sono montati su una guida DIN da 35 mm. Le dimensioni dell'involucro (L x P x A) sono 300 x 180 x 400 mm (11,8 x 7,1 x 15,75 pollici).

Per ordinare un kit o trasmettitori e alimentatori aggiuntivi, contattare il distributore Tigo locale o l'[ufficio vendite Tigo](#).

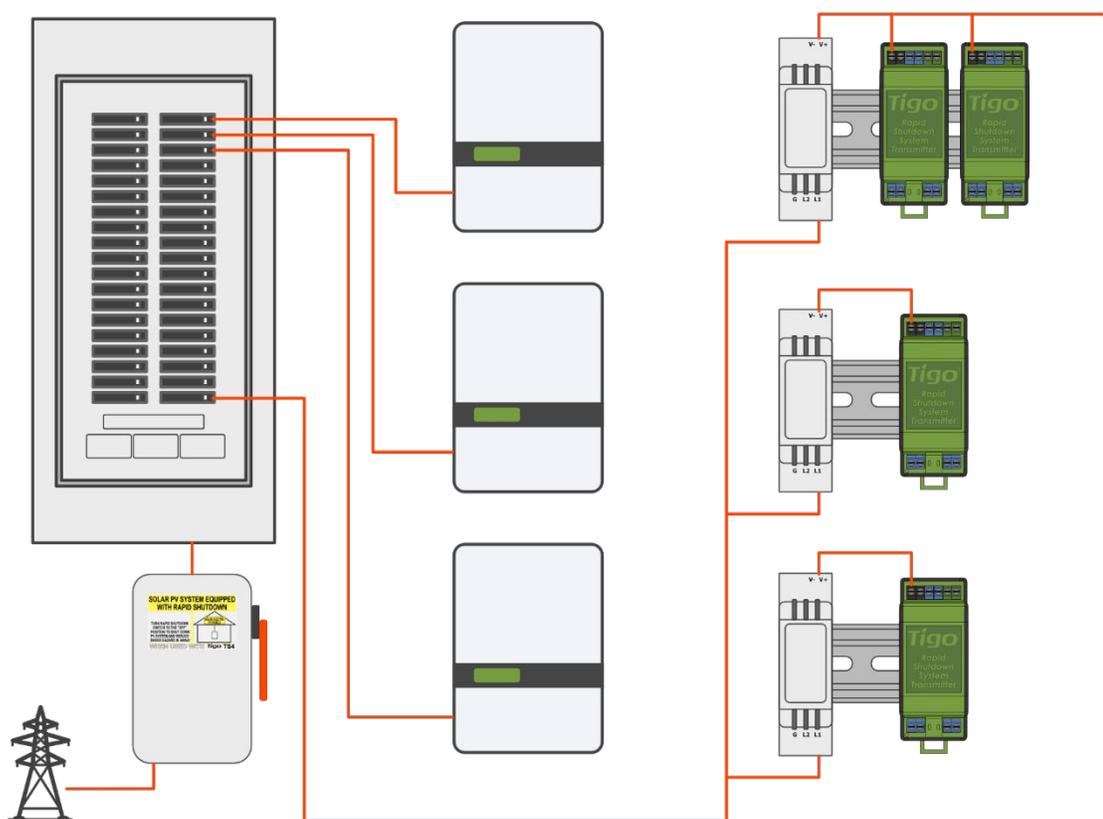


#### ATTENZIONE!

Seguire attentamente il codice durante il montaggio di condotti e conduttori per garantire prestazioni a tenuta stagna, un corretto riempimento della scatola e curve sicure dei cavi. L'umidità danneggerà sia l'alimentatore che il trasmettitore RSS.

## Collegare gli alimentatori

Le applicazioni residenziali devono utilizzare un alimentatore CC da 12 V/1 A per l'alimentazione a 120 V. Per le applicazioni commerciali, è necessario utilizzare un alimentatore da 12 V/1 A con alimentazione in ingresso di 480/277 V. Poiché le applicazioni commerciali in genere utilizzano più trasmettitori, è possibile utilizzare un alimentatore da 12 V/10 A per alimentare fino a 10 trasmettitori nello stesso gruppo.



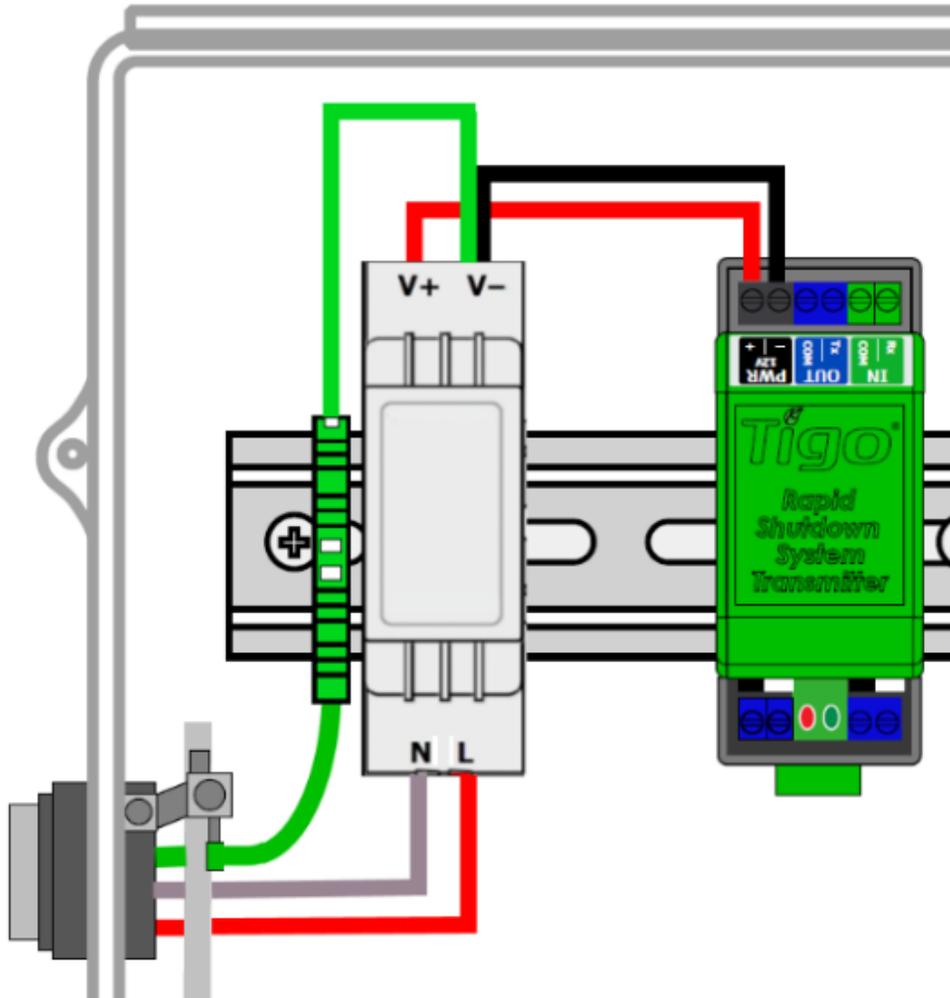
### ATTENZIONE!

gli alimentatori non Tigo devono emettere in modo affidabile una corrente di 12 V ( $\pm 2\%$ ) 1 A per un singolo trasmettitore e una corrente di 12 V ( $\pm 2\%$ ) 10 A per più trasmettitori (fino a dieci).

Gli alimentatori Tigo soddisfano i requisiti di interconnessione ride-through, come la regola 21 dell'elettricità della California.

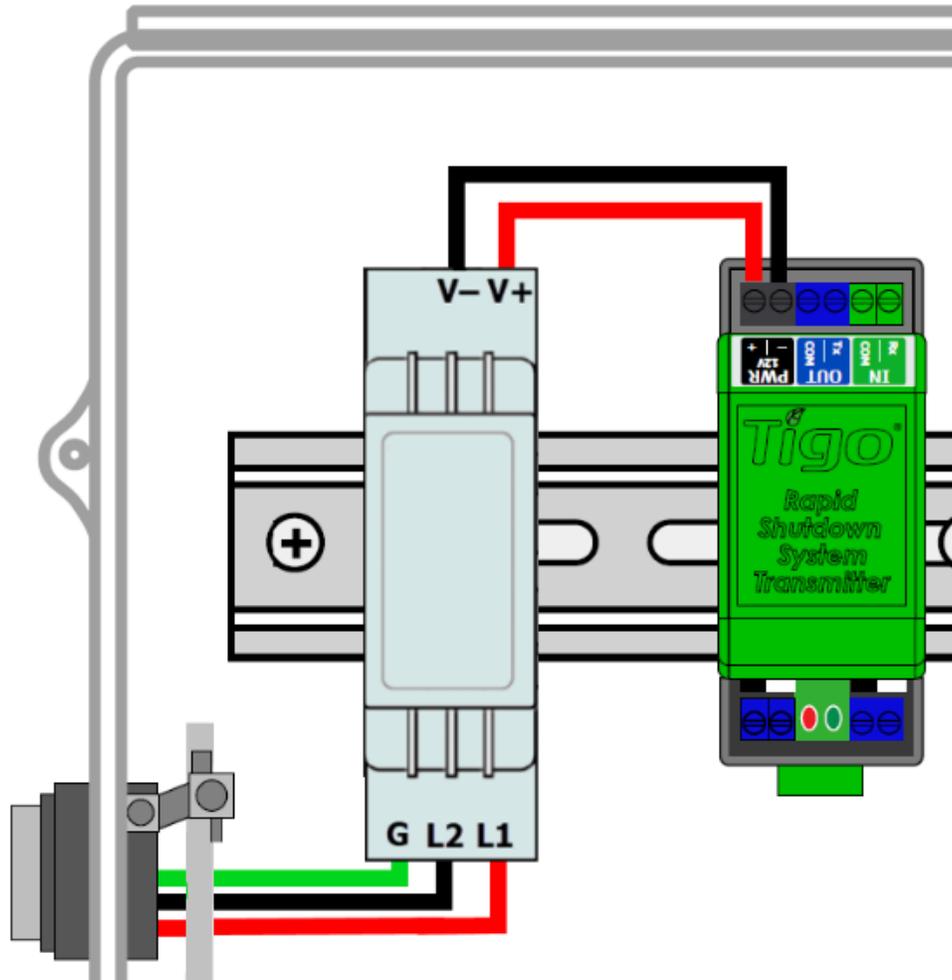
Per collegare un'alimentazione residenziale da 120 V CA, 12 V CC/1 A a un trasmettitore:

1. Spegnerne tutte le fonti di alimentazione CA.
2. Collegare un filo di terra al terminale di uscita V dell'alimentatore.
3. Collegare i conduttori CA e la coppia a 0,4 Nm.
4. Utilizzare i cavi a boccola per collegare l'uscita a 12 V ai terminali PWR del trasmettitore e la coppia a 0,4 Nm. Collegare a doppio capocorda il conduttore di terra e il conduttore negativo a 12 V all'alimentatore.



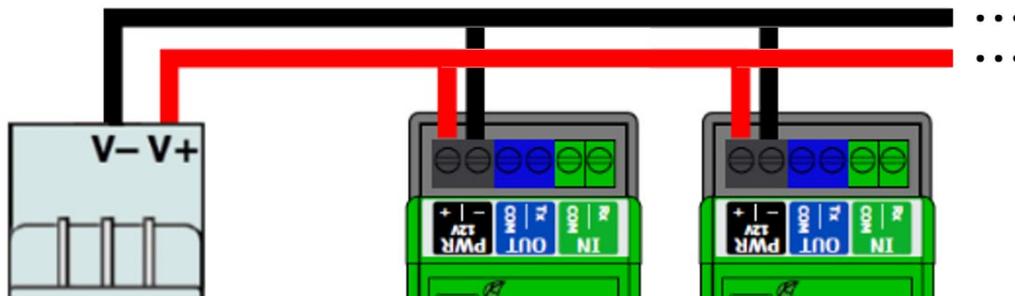
Per collegare un alimentatore commerciale 480/277 V CA, 12 V CC/1 A un trasmettitore:

1. Spegnerne tutte le fonti di alimentazione CA.
2. Collegare i conduttori CA di terra, L2 e L1 e la coppia a 0,4 Nm.
3. Utilizzare i cavi a boccola per collegare l'uscita a 12 V ai terminali PWR del trasmettitore e la coppia a 0,4 Nm.



4. Se si collegano più trasmettitori (fino a dieci) all'interno dello stesso gruppo<sup>1</sup>, utilizzare collegamenti paralleli con terminali per guida DIN tra tutti i terminali PWR.

Utilizzare un cavo AWG adeguato alla distanza tra i trasmettitori.

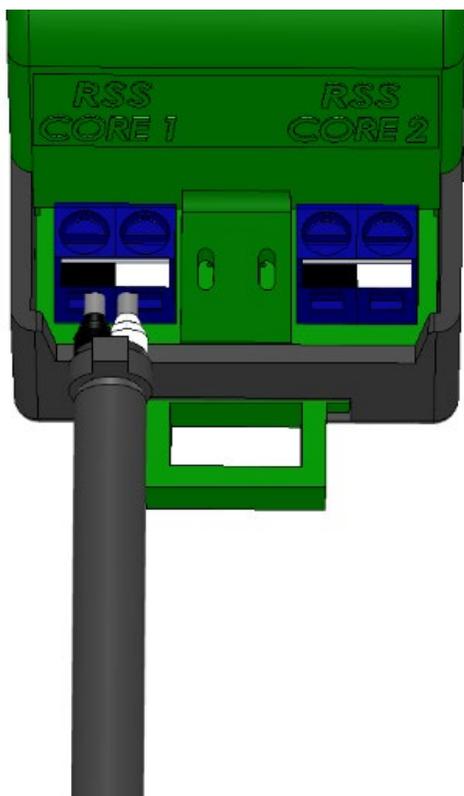


### Connetti un nucleo

È possibile collegare uno o due core a un singolo trasmettitore.

Per collegare un nucleo al trasmettitore:

1. Inserire il filo centrale con una boccola bianca nel terminale Core 1 bianco del trasmettitore e serrare a 0,4 Nm.



<sup>1</sup> Attualmente non è certificato UL per l'uso con più trasmettitori.

2. Inserire il filo centrale con la boccia nera nel terminale nero. Coppia a 0,4 Nm.
3. Ripetere la procedura all' uscita *Core 2* per le applicazioni a due core.



**ATTENZIONE!**

Non modificare o estendere i fili tra un trasmettitore e il suo nucleo.

Per instradare i conduttori fotovoltaici:

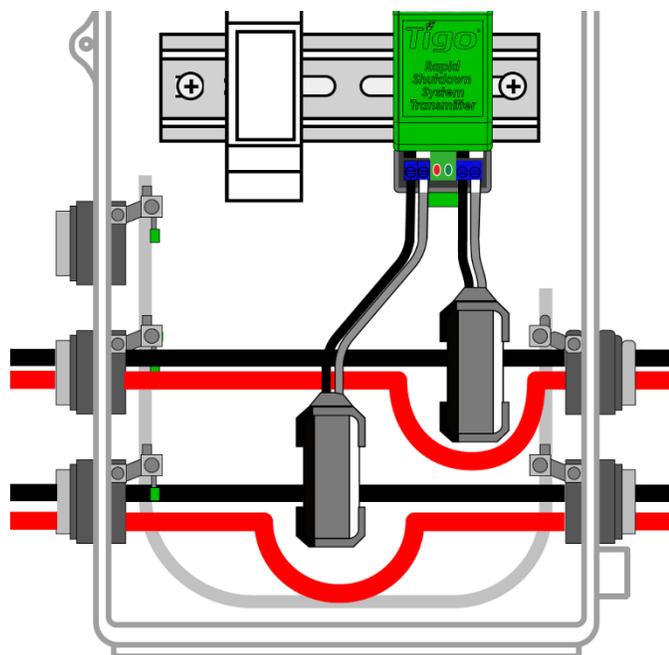
1. Instradare i conduttori fotovoltaici nell'involucro.

**ATTENZIONE!**



Se necessario, i conduttori fotovoltaici positivi possono essere posati all'esterno dell'armadio per un massimo di 1 m (3,3 piedi). Questi conduttori devono essere distanti almeno 20 cm (8 pollici) dai conduttori che utilizzano un trasmettitore diverso.

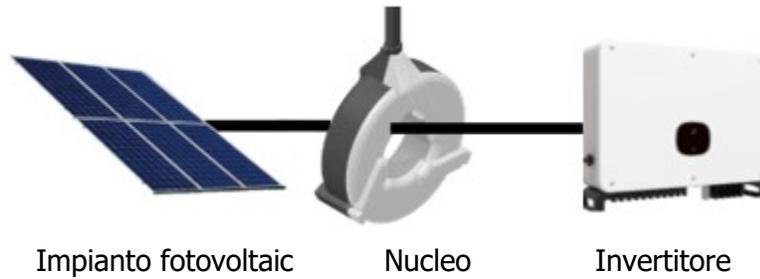
2. Far passare fino a dieci conduttori di stringa negativi attraverso un nucleo del trasmettitore.



Al campo fotovoltaico

All'inverter

Il lato nero del nucleo deve essere rivolto verso il pannello fotovoltaico.



*Amplifica un segnale con due core*

Due core possono essere utilizzati in serie per amplificare il segnale RSS da un singolo trasmettitore. Questo può essere appropriato con stringhe di home run tra 300 m (1000 piedi) e 500 m (1650 piedi) e in altri casi speciali. Contatta [Tigo Sales Engineering](http://www.tigoenergy.com) per maggiori informazioni.



Al campo  
fotovoltaico

All'inverter

## Collegare il cablaggio del segnale

Per collegare il cablaggio del segnale tra più trasmettitori in un gruppo, utilizzare un cavo da 14 – 22 AWG. Serrare tutti i terminali a 0,4 Nm.

La lunghezza massima del cavo del segnale tra il primo e l'ultimo trasmettitore è di 30,5 m (100 piedi).

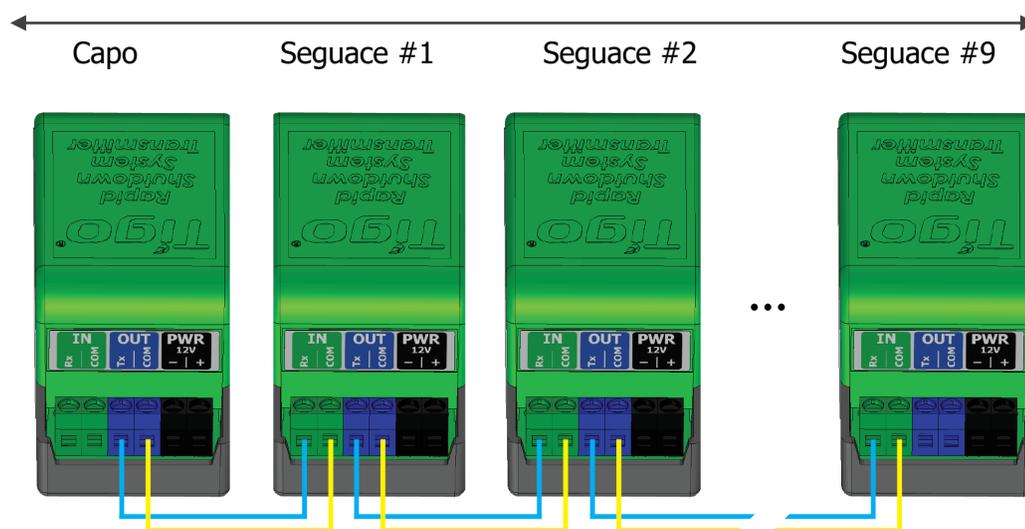
Il primo trasmettitore in un gruppo è il "leader". I trasmettitori successivi sono "seguaci".

Per collegare il cablaggio del segnale tra più trasmettitori:

1. Spegnerne tutte le fonti di alimentazione CA.
2. Collegare il terminale *OUT Tx della direttrice* al terminale *IN Rx del follower*.  
I terminali *IN* principale devono essere sempre scollegati.
3. Collegare il terminale *COM OUT leader* al terminale *COM IN # 1 follower*.
4. Collegare il terminale *OUT Tx del follower* al terminale *IN Rx del follower successivo*.
5. Collegare il terminale *COM OUT follower* al terminale *COM IN successivo*.
6. Ripetere i collegamenti secondo necessità.

Gli ultimi terminali *OUT* di inseguimento devono essere sempre scollegati.

**La lunghezza totale del cavo del segnale dal primo all'ultimo trasmettitore non deve superare i 100**



**ATTENZIONE !** Verificare che i cavi del segnale (*Tx/Rx*) non si colleghino mai ai *terminali COM*.

## Controlla i LED di stato

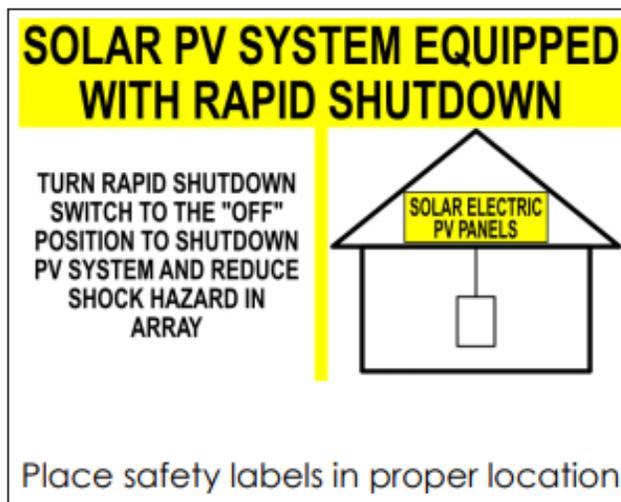
Se collegato correttamente:

- Il trasmettitore principale visualizza un LED rosso fisso e un LED verde lampeggiante.
- I LED del trasmettitore follower lampeggiano contemporaneamente in verde senza rosso.

Fare riferimento alla [sezione Test e risoluzione dei problemi](#) di questo manuale se i LED lampeggiano in altro modo.

## Pubblica un'etichetta RSS

Dopo aver installato i TS4 e i trasmettitori, posizionare un'etichetta RSS entro 1 m (3 piedi) dall'iniziatore RSS (fare riferimento a NEC 690.12(C)).



## Messa in servizio e operazioni

In questa sezione sono inclusi gli argomenti seguenti:

- Lista di controllo per la messa in servizio
- Elettrificare i trasmettitori RSS
- Diseccitare i trasmettitori RSS
- Arresto parziale del sito

## Lista di controllo per la messa in servizio

Prima di alimentare un gruppo trasmettitore, assicurarsi che siano soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

- Tutti i moduli solari sono collegati a un TS4-A-F/2F.
- I lati neri di tutti i core RSS sono rivolti verso l'array fotovoltaico.

- Solo i conduttori negativi passano attraverso un nucleo RSS.
- La lunghezza del fuoricampo del conduttore fotovoltaico è di  $\leq 300$  m (985 piedi) con un nucleo o tra 300 m (985 piedi) e 500 m (1650 piedi) utilizzando due nuclei.
- I cavi di segnale tra più trasmettitori si trovano tra i *terminali OUT* e *IN* su ciascun trasmettitore e le connessioni sono sicure.
- Gli alimentatori sono cablati correttamente.
- Tutti gli attacchi dei condotti sono sicuri.
- La tensione di sicurezza della stringa misurata deve essere  $0,6 \text{ V} \times N$  (N è il numero di TS4-A-F/2Fs nella stringa),  $\pm 0,1 \text{ V} \times \sqrt{N}$ . Ad esempio, in una stringa di **10 unità TS4**, la tensione di sicurezza prevista è  $0,6 \text{ V} \times 10 = \mathbf{6 \text{ V}}$ . Il margine di errore in questo caso è di  $\pm 0,1 \text{ V} \times \sqrt{10} = \mathbf{\pm 0,3 \text{ V}}$ . Se una stringa ha una tensione di sicurezza maggiore o minore del previsto  $\pm$  margine di errore, diseccitare il sistema e correggere il problema prima di continuare.
- L'etichetta PVRSS si trova a una distanza massima di 914 mm (3 piedi) dall'interruttore di arresto di emergenza Tigo o da un altro dispositivo di avvio dello spegnimento rapido.
- Esiste un iniziatore/interruttore comune a livello di sistema che spegne contemporaneamente tutti gli inverter e tutti i trasmettitori.
- Eventuali trasmettitori PLC inverter integrati non utilizzati dal sistema Tigo RSS devono essere disabilitati.



#### ATTENZIONE!

Tutti i trasmettitori di un gruppo devono essere eccitati e diseccitati allo stesso tempo. Un modo per farlo è installare un singolo interruttore CA che alimenta tutti gli alimentatori del gruppo di trasmettitori.

## Elettrificare i trasmettitori RSS

Per ogni gruppo di trasmettitori:

1. Attivare l'alimentazione CA a tutti i trasmettitori e/o inverter del gruppo.
2. Verificare i LED del trasmettitore:
  - Il trasmettitore principale visualizza un-LED rosso fisso e un-ED verde lampeggiante.
  - I LED del trasmettitore follower lampeggiano contemporaneamente in verde senza rosso.
3. Inserire tutti i fusibili di stringa CC (se in dotazione).
4. Accendere tutti gli interruttori CA per gli inverter del gruppo.
5. Accendere tutti gli interruttori CC degli inverter del gruppo.

## Diseccitare i trasmettitori RSS

Per ogni gruppo di trasmettitori :

1. Spegnerne l'interruttore CA ai trasmettitori e/o agli inverter del gruppo.
2. Spegnerne gli interruttori CA su ciascun inverter del gruppo.
3. Attendere almeno 30 secondi affinché gli inverter si scarichino.
4. Spegnerne gli interruttori CC sugli inverter del gruppo.
5. Rimuovere i fusibili di stringa CC (se in dotazione).

## Test e risoluzione dei problemi

---

La corretta messa in servizio e l'ottimizzazione delle prestazioni del sito richiedono test accurati e sistematici. Questa sezione comprende:

- Preparazione della tabella delle misure
- Misure di stringhe non alimentate - Tensione di sicurezza
- Misure di stringhe alimentate
- Misure di diafonia
- Rilevamento del segnale RSS

### Preparazione della tabella delle misure

Preparare una tabella per la registrazione di tutte le misurazioni di prova simile alla seguente:



## Misure di stringhe non alimentate - Tensione di sicurezza

Un TS4-A-F/2F collegato a uno o due moduli solari produce una tensione di sicurezza di 0,6 V quando non ci sono segnali keep-alive. La tensione di sicurezza prevista di una stringa di TS4 è:

$$\langle \text{numero di TS4-A-F/2Fs nella stringa} \rangle \times 0,6 \text{ V}$$

### *Tensioni di sicurezza di prova*

Prima di eseguire il test, assicurarsi che ogni inverter, MPPT e stringa fisica sia etichettato correttamente in modo che corrisponda ai numeri del piano "As Built".

Per testare la tensione di sicurezza di una stringa:

1. Spegnere tutti i trasmettitori tramite PLC.  
Disabilitare tutti i trasmettitori SMA interni secondo il manuale di istruzioni SMA.
2. Spegnere i lati CA e CC di ciascun inverter.
3. Aprire o rimuovere il fusibile per ogni ingresso di stringa all'inverter.  
Se l'inverter non dispone di fusibili, scollegare ciascuna stringa dagli ingressi MPPT per la misurazione diretta.
4. Registrare l'inverter #, l'MPPT #, la stringa # e la tensione di sicurezza prevista nella tabella delle misurazioni.
5. Misurare e registrare la tensione di sicurezza effettiva della stringa nella tabella di misurazione.
6. Confrontare la tensione di sicurezza registrata con la tensione di sicurezza prevista.  
Se la tensione della stringa non è quella di sicurezza prevista, diseccitare il sistema e correggere il problema prima di continuare. Ad esempio, un sistema di **20 unità TS4** dovrebbe avere una tensione di sicurezza di  $20 \times 0,6 \text{ V} = \mathbf{12 \text{ V}}$ ,  $\pm \sqrt{20} \times 0,1 \text{ V} = \mathbf{\pm 0,45 \text{ V}}$ .

### *Risoluzione degli errori di tensione di sicurezza*

Risolvere tutti gli errori contrassegnati nella tabella prima di procedere alle misurazioni delle stringhe alimentate.

Se la tensione di sicurezza misurata non corrisponde alla tensione prevista, assicurarsi che :

- Se la tensione di sicurezza misurata è 0 V, il fusibile della stringa è aperto : i TS4 devono essere scaricati per produrre 0,6 V. Assicurarsi che tutti i fusibili delle stringhe adiacenti nell'MPPT siano aperti.
- Tutti i cavi di ingresso TS4 sono collegati ai moduli solari e non alle stringhe.
- Se si utilizza un TS4-A-2F con un singolo modulo solare, i cavi di ingresso #1 sono collegati al modulo e i cavi di ingresso #2 sono collegati tra loro.
- I cavi di uscita TS4 sono collegati correttamente tra loro.

- La corda è correttamente crimpata e collegata al primo e all'ultimo TS4.

Se la tensione di sicurezza misurata supera la tensione prevista:

- Assicurarsi che tutti i fusibili di stringa siano aperti per garantire che le tensioni di sicurezza delle stringhe non siano collegate in parallelo tra loro.
- Se la tensione di sicurezza è di >30 V, assicurarsi che un modulo solare non sia collegato direttamente a una stringa senza utilizzare un TS4.

## Misure di stringhe alimentate



### ATTENZIONE!

Risolvi tutti i problemi di stringa non alimentata prima di accendere il sistema di spegnimento rapido ed eseguire misurazioni alimentate. L'accensione di un sistema cablato in modo errato o difettoso può danneggiare le apparecchiature e invalidare le garanzie MLPE e inverter.

Per le misurazioni di stringhe alimentate, utilizzare un voltmetro da 1.000 V per le installazioni commerciali su tetto e da 1.500 V per le installazioni commerciali con montaggio a terra.

### *Misura della tensione a circuito aperto (VOC)*

Utilizzare le misurazioni dei COV per verificare il funzionamento ragionevole. L'irraggiamento e la temperatura influenzano notevolmente i risultati. La misurazione dei VOC di un modulo solare scollegato da un TS4 al momento del test sarà più accurata rispetto all'utilizzo della valutazione dei VOC del modulo da una scheda tecnica. È utile anche prendere il VOC medio del modulo da una stringa di moduli.

Il VOC previsto di una stringa è:

<numero di moduli nella stringa> x <misurazione o valutazione dei VOC del singolo modulo>

Per impostare la misurazione dei COV:

1. Aprire tutti i fusibili di stringa di tutti gli MPPT per tutti gli inverter.  
Se non ci sono fusibili, assicurarsi che tutte le stringhe siano etichettate e scollegarle da tutti gli inverter.
2. Accendere il lato CC di un inverter.
3. Accendere i trasmettitori RSS dell'inverter attivando l'iniziatore CA o accendendo il lato CA dell'inverter.  
Gli inverter non assorbono corrente da un MPPT per i primi minuti dopo l'avvio del funzionamento.
4. Se l'inverter inizia la produzione di energia, riavviare il lato CA dell'inverter fino al completamento di tutte le misurazioni dei COV.

La tensione di stringa a circuito aperto (VOC) può essere misurata solo prima che l'inverter inizi a produrre energia.

Per misurare il VOC della stringa:

1. Se fusibile, chiudere un fusibile di stringa per MPPT e misurare la stringa VOC sulla morsettiera del fusibile.

Se non dotato di fusibile, collegare un connettore Y-branch all'MPPT e misurare la stringa VOC all'ingresso Y-branch non occupato.

Misurare la tensione con la sonda del voltmetro negativo collegata al terminale di stringa negativo per controllare la polarità.

2. Registra l'inverter, l'MPPT #, la stringa #, il conteggio dei moduli solari e i VOC misurati. Nota se il VOC è negativo o positivo.
3. Spegnerne il lato CA dell'inverter per riavviare il ritardo di produzione dell'energia.
4. Aprire il fusibile che era chiuso e quindi chiudere il fusibile di stringa successivo nell'MPPT.
5. Accendere il lato CA dell'inverter.
6. Ripetere questo processo fino a quando tutte le stringhe dell'inverter non sono state misurate e registrate.
7. Spegnerne il lato CA dell'inverter e ripetere il processo con gli inverter rimanenti.

Per determinare le misure di VOC problematiche:

1. Verificare la presenza di misurazioni di VOC negative e contrassegnarle come errori.
2. Per ogni inverter, confrontare le misure di stringhe che hanno lo stesso numero di moduli solari.

Se le stringhe hanno conteggi di moduli solari diversi, determinare il VOC per modulo e moltiplicarlo per il numero tipico di conteggi di moduli solari.

3. Considerando le diverse condizioni di temperatura e luce quando le stringhe sono state misurate, identificare le stringhe che hanno misurazioni significativamente diverse e contrassegnarle come errori.

L'esame di un inverter alla volta limita le differenze di tempo e di temperatura tra le misure di COV di stringa.

### *Risolvi gli errori VOC*

1. Se VOC è 0 V, assicurarsi che il fusibile non sia bruciato e sia chiuso.
2. Se la misurazione dei VOC è negativa, tagliare i connettori dal fuoricampo e crimparli nuovamente con la polarità opposta.
3. Se il VOC è superiore al previsto:
  - Assicurarsi che tutte le altre stringhe collegate all'MPPT abbiano fusibili aperti o siano scollegate in modo che il VOC di una stringa sia isolato dalle stringhe parallele.

- Contare fisicamente i moduli solari nella stringa e verificare che corrispondano al piano As Built. Aggiorna il piano se necessario.
4. Se il VOC è inferiore al previsto:
    1. Verificare la corretta connessione tra TS4 e modulo.
    2. Se si utilizza un TS4-A-2F con un singolo modulo solare, assicurarsi che i cavi di ingresso #1 siano collegati al modulo y che i cavi di ingresso #2 siano collegati tra loro.
    3. Testare e sostituire ogni TS4 secondo necessità.

I TS4 collegati in modo errato che sono stati accesi potrebbero danneggiarsi. Per ulteriori informazioni, consulta l' [articolo Metodi di test del Centro assistenza per i sistemi Tigo Flex MLPE](#).

### *Direzione della corrente di prova*



#### **ATTENZIONE!**

Misurare e risolvere tutti gli errori VOC prima di procedere con le misurazioni della corrente. La polarità dei VOC deve essere corretta prima di misurare la direzione della corrente.

Verificare se tutte le stringhe hanno la stessa polarità di corrente. La corrente inversa può indicare un cablaggio improprio, TS4 danneggiati, moduli solari non corrispondenti, scarsa potenza del segnale RSS, diafonia, ecc.

Per testare la direzione della corrente:

1. Spegnerne i lati CA e CC dell'inverter e spegnere tutti i trasmettitori tramite PLC.
2. Chiudere tutti i fusibili di stringa.
3. Accendere i lati CA e CC dell'inverter e accendere il trasmettitore.
4. Attendere che l'inverter inizi a produrre energia.
5. Clamp un amp/misuratore di corrente su una stringa di home run positiva con il display rivolto lontano dall'inverter.

Assicurarsi che il misuratore di corrente sia bloccato in modo coerente con lo stesso orientamento per ogni corda.

6. Misurare e registrare la corrente misurata nella tabella di misurazione.

Notare se la corrente è positiva o negativa.

7. Al termine di tutte le misurazioni, spegnere i lati CA e CC dell'inverter.

Le misurazioni dovrebbero essere tutte simili per polarità e magnitudine. Se 5 stringhe mostrano 10 A e una mostra 5 A, contrassegnalo come errore. Se una stringa mostra una corrente negativa, contrassegnarla come errore di polarità corrente.

### *Risoluzione degli errori di direzione correnti*

1. Assicurarsi che solo un trasmettitore RSS produca un segnale RSS spegnendo tutti gli altri trasmettitori.

Se questo risolve il problema, assicurarsi che i conduttori di stringa positivo e negativo si trovino a una distanza massima di 2,54 cm (1 pollice) l'uno dall'altro. Un conduttore per home run deve essere adiacente ai cavi di uscita TS4 poiché sono collegati a margherita insieme.

2. Utilizzando una pistola termica portatile, misurare la temperatura di un TS4 che si trova vicino a una stringa vicina che non ha corrente inversa.
3. Utilizzando questa temperatura come linea di base, misurare la temperatura di ciascun TS4 nella stringa con corrente inversa.
4. Sostituisci tutti i TS4 che hanno una temperatura significativamente più alta.
5. Utilizzando il [rilevatore di segnale RSS](#), verificare la presenza di un segnale ad ogni TS4.

In caso di assenza:

- Assicurarsi che la tensione del trasmettitore sia di 12 V.
- Controllare la polarità dei nuclei.
- Se la lunghezza del fuoricampo è maggiore di 300 m e inferiore a 500 m, utilizzare due anime.
- Assicurarsi che i conduttori di corda positivi e negativi si trovino a una distanza massima di 2,54 cm (1 pollice) l'uno dall'altro. Un conduttore per home run deve essere adiacente ai cavi di uscita TS4 poiché sono collegati a margherita insieme.

### Misure di diafonia

La diafonia può interferire con i segnali keep-alive ricevuti da un TS4-A-F/2F. La diafonia deve essere sempre affrontata per ridurre al minimo il rischio di una sostanziale perdita di potenza, soprattutto se uno o più trasmettitori di un'installazione non sono sincronizzati con gli altri. Per ulteriori informazioni su questo tipo di interferenza, fare riferimento all' [Appendice A – Area interattiva](#).

Gli effetti della diafonia differiranno nei vari momenti della giornata. Se il monitoraggio dell'inverter mostra brusche fluttuazioni di potenza, è probabile che si tratti di un sintomo di diafonia.

È possibile testare la diafonia in parallelo con i test VOC.

### *Test per la diafonia*

Per verificare la presenza di diafonia con trasmettitori alimentati direttamente dall'inverter:

1. Spegner tutti i trasmettitori RSS, chiudere tutti i fusibili CC (se utilizzati) e accendere il lato CC di tutti gli inverter.

Questo spegnerà tutti i trasmettitori RSS. In assenza di diafonia, i TS4 produrranno una tensione di sicurezza che viene cortocircuitata a 0 V dall'inverter.

2. Accendere uno dei trasmettitori RSS.
3. Controllare la tensione MPPT (VOC o VMP) per le stringhe che dovrebbero avere un segnale RSS per verificarne il corretto funzionamento.

Possono essere necessari diversi minuti prima che un inverter esegua la scansione dell'MPPT e inizi a produrre energia.

4. Per accelerare il processo, controllare la produzione di energia dell'inverter.
  - Se è 0 kW, passare all'inverter successivo.
  - Se è >0 kW, cercare gli MPPT che producono energia e quindi restringere la ricerca alla produzione di energia di stringa individuale misurando il VMP.

Gli inverter devono avere il tempo di scansione i loro MPPT. È preferibile eseguire questo test quando i pannelli solari sono in grado di produrre corrente sufficiente per consentire all'inverter di produrre energia.

5. Misura la tensione di ciascun MPPT negli inverter con trasmettitori non alimentati.  
Se è presente una tensione misurabile, contrassegnare la #s dell'inverter di origine e di destinazione e l'#s MPPT come diafonici nella colonna di errore della tabella di misurazione.
6. Spegnerne il lato CA dell'inverter insieme al suo trasmettitore RSS, quindi accendere il lato CA dell'inverter successivo nella sequenza insieme al trasmettitore RSS associato.  
Assicurarsi che solo un inverter alla volta abbia il lato CA e il trasmettitore accesi.
7. Ripetere il processo fino a quando tutte le stringhe non sono state testate.

Per verificare la presenza di diafonia con trasmettitori alimentati indipendentemente dall'inverter:

1. Accendere il lato CA di tutti gli inverter del sito, chiudere tutti i fusibili CC (se utilizzati) e accendere il lato CC di tutti gli inverter.
2. Accendere un singolo trasmettitore per il primo inverter.
3. Controllare le tensioni MPPT (Voc o VMP) per le stringhe che dovrebbero avere un segnale RSS per verificarne il corretto funzionamento.
4. Possono essere necessari diversi minuti prima che un inverter esegua la scansione dell'MPPT e inizi a produrre energia.
5. Misura la tensione di ciascun MPPT negli inverter con trasmettitori non alimentati.

Se è presente una tensione misurabile, registrare la #s dell'inverter di origine e di destinazione, MPPT # come diafonia nella colonna di errore della tabella di misurazione. Questo può essere fatto tramite un display per la produzione di energia, un punto di accesso o un sito Web basato su cloud.

6. Per velocizzare il processo, controllare la produzione di energia dell'inverter.  
Se è 0 kW, passare all'inverter successivo. Se è >0 kW, cerca gli MPPT che producono energia e poi la produzione di energia in stringa.  
Si noti che gli inverter devono avere il tempo di scansionare i loro MPPT. È preferibile eseguire questo test quando i moduli solari sono in grado di produrre corrente sufficiente per consentire all'inverter di produrre energia.  
È anche possibile che la diafonia dal trasmettitore A influisca sull'inverter B mentre il trasmettitore B potrebbe non influire sull'inverter A.
7. Spegnerne il trasmettitore RSS e accendere il trasmettitore RSS successivo nella sequenza.  
Assicurarsi che sia alimentato un solo trasmettitore alla volta.
8. Ripetere il processo fino a quando tutte le stringhe non sono state testate.

### *Risoluzione dei problemi di diafonia*

1. Verificare che tutti i core del trasmettitore RSS:
  - Fai passare solo il conduttore negativo del fuoricampo.
  - Sono correttamente allineati con il lato bianco rivolto verso l'inverter e il lato nero rivolto verso l'array.
  - Avere collegamenti dei cavi corretti nella parte inferiore del trasmettitore con il pin bianco che si collega al terminale bianco e il pin nero che si collega al terminale nero.
2. Controlla le corde:
  - <300 m di lunghezza ha un solo nucleo trasmettitore che li guida.
  - >300 m e <500 m di lunghezza ha due nuclei correttamente allineati.
  - Nessuna corda è più lunga di 500 m.
3. Regola il layout di ogni stringa in modo che:
  - I conduttori di home run positivi e negativi si trovano sempre a una distanza massima di 2,54 cm (1 pollice) l'uno dall'altro. Un conduttore per home run deve essere adiacente ai cavi di uscita TS4 poiché sono collegati a margherita insieme.
  - I conduttori di home run non formano un grande anello.
  - I condotti non contengono fuoricampo da trasmettitori diversi.
  - I conduttori alimentati da trasmettitori diversi sono di almeno 200 mm (8 pollici) di parte.
  - Il filo in eccesso viene tagliato e non avvolto o avvolto in un mucchio.
4. Se il trasmettitore A provoca la produzione di energia da parte dell'inverter B, ridurre la tensione di ingresso del trasmettitore A. Se la diafonia scompare sull'inverter B,

ricontrollare la potenza del segnale di ogni TS4 associato all'inverter A per assicurarsi che non vi siano problemi con la potenza del segnale.

### *Risoluzione degli errori del trasmettitore*

I trasmettitori RSS utilizzano la tecnologia Tigo Pure Signal™ per mitigare la diafonia sincronizzando i segnali RSS in modo da migliorare la potenza del segnale.

Controllare attentamente che tutti i trasmettitori siano collegati correttamente in base alla [sezione Collegare il cablaggio del segnale](#) in questo manuale. Se i problemi persistono, visita il [Centro assistenza](#) Tigo.

## Rilevamento del segnale RSS

È possibile verificare la potenza dei segnali RSS keep-alive con il rilevatore di segnali RSS Tigo (Tigo Part #400-00900-00) che rileva un segnale RSS su un fuoricampo, su un nucleo trasmettitore o su un TS4.

Per verificare la presenza di un segnale RSS:

1. Accendi il rilevatore.
2. Posizionare l'area del sensore del rilevatore entro 5 cm (2 pollici) da un TS4.
  - Se il rilevatore rileva un segnale di mantenimento in vita al TS4, il LED cambierà da blu a giallo ed emetterà un avviso acustico.
  - Se non rileva alcun segnale, il LED rimarrà blu e non verrà emesso alcun suono.

## Indicazioni

---

Scarica le specifiche complete di tutti i prodotti Tigo dalla pagina Download [Tigoenergy.com](http://Tigoenergy.com) ([www.tigoenergy.com/downloads](http://www.tigoenergy.com/downloads)).

## Garanzia

---

Scarica le informazioni complete sulla garanzia dalla pagina Download [Tigoenergy.com](http://Tigoenergy.com) ([www.tigoenergy.com/downloads](http://www.tigoenergy.com/downloads)).

## Appoggiare

In caso di domande sull'installazione dei prodotti Tigo dopo aver seguito i passaggi elencati in questo manuale, visitare il [Centro assistenza Tigo](#). Se apri un ticket di supporto, includi le seguenti informazioni:

- Un riepilogo dei test eseguiti
- Nome o ID del sistema, proprietario, indirizzo e installatore
- Numero/i di serie dell'MLPE/trasmittitore interessato.
- Numero di stringhe per inverter MPPT
- Numero di moduli per stringa
- Lunghezza di ogni stringa dal positivo al negativo home run all'inverter
- Se disponibili, grafici di produzione, corrente e tensione dell'inverter

Se un TS4 o un trasmettitore sembrano danneggiati, scattare foto dell'unità che mostrano danni e un numero di serie leggibile.

Se il problema persiste, contatta un team di ingegneri delle vendite di Tigo:

Australia	+61 413 251-081
Cina	+86 512 6587-4600
Europa WhatsApp (Inglese, italiano, Spagnolo)	+39 342 67 92 285
Giappone	+81 3 4567-6199
Medio Oriente WhatsApp (Inglese, Ebraico)	+972 50 687-8618
Nord America	+1 480 402-0802 interno 4
America del Sud	+55 21-991045050
Taiwan	+866 919 743-749

## Appendice A – Area incrociata

---

### Che cos'è la diafonia?

La diafonia è un fenomeno che comporta il trasferimento indesiderato di segnali tra cavi o fili. La diafonia può causare problemi in qualsiasi sistema fotovoltaico che utilizza la comunicazione su linea di alimentazione (PLC). I TS4 si basano sull'assenza di segnali keep-alive inviati da un trasmettitore RSS tramite PLC per avviare una risposta di spegnimento rapido. Se il segnale RSS viene compromesso dalla diafonia, la produzione di energia sarà influenzata quando alcuni TS4 perdono il segnale keep-alive e smettono di produrre energia. Oppure un TS4 che dovrebbe essere spento può essere acceso dalla diafonia.

### Quali sono le cause della diafonia?

I segnali elettrici che passano attraverso fili, giunzioni o hardware generano campi elettromagnetici. Questi campi possono creare e/o sono suscettibili alle interferenze elettromagnetiche (EMI) provenienti da altre fonti di emissione di segnali. Questo tipo di interferenza può amplificare o annullare un segnale RSS.

Se è presente una diafonia, andrà e verrà in vari momenti durante la produzione di energia. Le possibilità di diafonia aumentano con il numero di trasmettitori RSS installati nell'impianto solare.

Esistono tre diversi tipi di diafonia:

- Induttivo – I fuoricampo separati e in competizione sono molto vicini l'uno all'altro e i rispettivi campi magnetici inducono una corrente nel fuoricampo adiacente. La lunghezza del fuoricampo influisce sull'esposizione alla diafonia. Due fuoricampo distanziati di 3 cm l'uno dall'altro per-1 m hanno un effetto molto minore rispetto agli stessi fuoricampo che corrono per-100 m con una spaziatura di 3 cm.
- Capacitivo – I fuoricampo separati sono più lontani l'uno dall'altro e i rispettivi campi elettrici inducono una tensione variabile nel loro fuoricampo adiacente. Questo generalmente non è così significativo come la diafonia induttiva.
- Radiofrequenza (RF) – Se l'home run di una stringa forma un grande anello, diventa un'efficace antenna trasmittente e ricevente. Ciò può causare diafonia su distanze maggiori. Questo tipo di diafonia è significativo, ma è anche il più facile da mitigare.