INSTALLAZIONE DELL'INVERTER DI ACCUMULO 3000SP IN UN IMPIANTO TRIFASE

Zucchetti Centro Sistemi S.p.A. - Green Innovation Division
Via Lungarno, 248 - 52028 Terranuova Bracciolini - Arezzo, Italy
www.zcsazzurro.com

SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento ha lo scopo di illustrare le modalità di installazione dell'inverter di accumulo monofase 3000SP in un impianto trifase.
L'inverter di accumulo 3000SP è un inverter monofase, ma può essere installato su un impianto trifase andando a immettere e prelevare potenza su una sola fase; la gestione della potenza può essere effettuata sia tenendo conto dei carichi e della produzione fotovoltaica sulla fase di installazione, sia andando a considerare tutte le fasi dell'impianto.

INSTALLAZIONE DELL'INVERTER

L'installazione dell'inverter deve avvenire su una delle tre fasi dell'impianto, seguendo le stesse modalità descritte per l'installazione in un impianto monofase; in particolare sono da verificare le seguenti connessioni:

- Tra inverter e batterie:
  - Verificare che la connessione dei cavi di potenza rispetti la giusta polarità della batteria come riportato sul manuale.
  - Verificare che la connessione del cavo di comunicazione sia stata realizzata nel modo corretto come riportato sul manuale.

- Tra inverter e rete elettrica (nello specifico, la fase sui cui si installa l'inverter di accumulo):
  - Verificare che i cavi di connessione alla rete AC (fase, neutro e terra) siano correttamente collegati e serrati alla morsettiera GRID.

Dopo essersi accertati di aver correttamente effettuato tali connessione, si passa al collegamento delle sonde di corrente TA.

GESTIONE DEI CARICHI SU UNA SOLA FASE

Nel caso si voglia gestire solamente i carichi e la produzione di una fase, l'installazione delle sonde dovrà essere eseguita come per un impianto monofase:

- La sonda CTa che misura l'energia scambiata con la rete deve essere agganciata sul cavo di fase su cui è stato installato l'inverter 3000SP, subito a valle del contatore di scambio (lato abitazione) o analogamente sul ramo compreso tra contatore di scambio e quadro generale di casa. In tal modo la sonda andrà a misurare l'energia prelevata ed immessa in rete solamente da quella fase e l'inverter andrà a lavorare esattamente come se fosse installato su un impianto monofase.
  Aprendo il coperchio centrale sulla parte inferiore dell'inverter, il morsetto relativo alla sonda CTa deve essere inserito nell'apposito ingresso CTa.

- La sonda CTpv, responsabile della misura della corrente generata dall'impianto fotovoltaico, deve essere collegata al cavo di fase in uscita dall'inverter di produzione su cui è installato l'inverter 3000SP.
  Aprendo il coperchio centrale sulla parte inferiore dell'inverter, il morsetto relativo alla sonda CTpv deve essere inserito nell'apposito ingresso CTpv.

Nella figura seguente è riportato uno schema di installazione dell'impianto secondo quanto descritto.

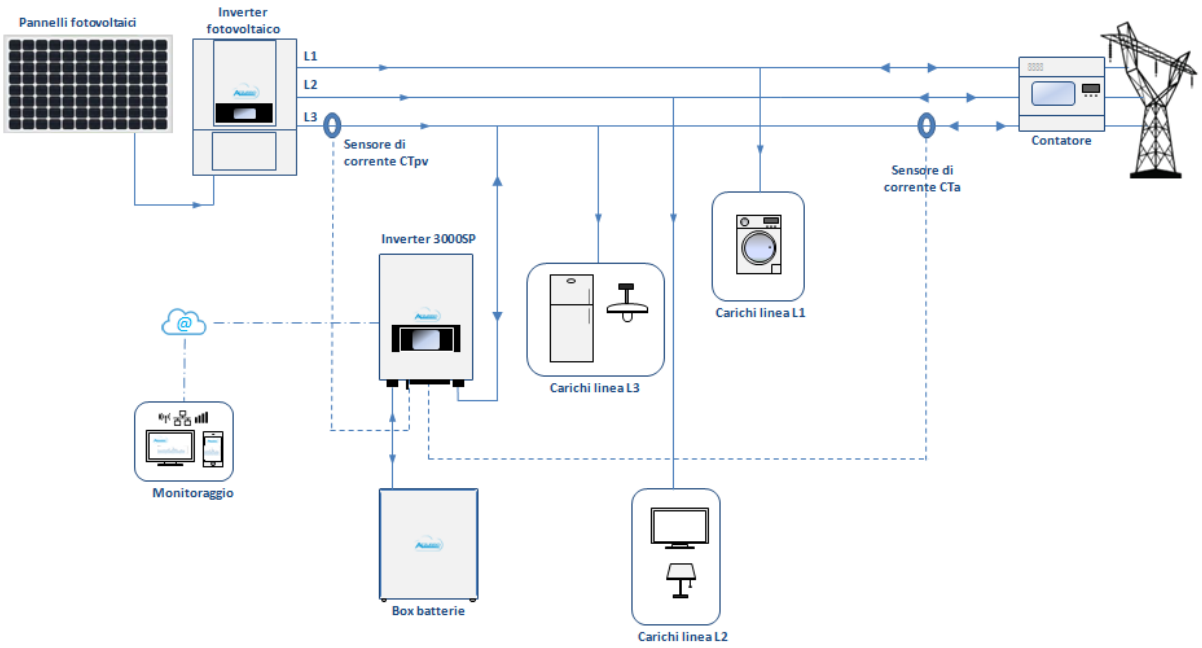

Figura 1 - Schema di installazione di un sistema di accumulo 3000SP su un impianto trifase

In questo esempio l'inverter è installato sulla linea L3; la potenza utile ad essere immagazzinata nelle batterie sarà pari ad un terzo di quella prodotta dall'inverter fotovoltaico trifase, mentre quella prelevata verrà fornita solamente ai carichi presenti sulla fase L3 (illuminazione). La logica di funzionamento in modalità automatica seguirà gli stessi passaggi mostrati nel manuale e si baserà solamente sulle misure di corrente della fase L3.
Tale configurazione può essere adottata nel caso in cui le tre fasi alimentino carichi nettamente separati (come ad esempio 3 diversi appartamenti) e si voglia accumulare e restituire energia solamente per una delle tre fasi.

GESTIONE DEI CARICHI TUTTE LE TRE FASI

Nel caso si voglia gestire i carichi e la produzione dell'intero impianto, l'installazione delle sonde dovrà essere modificata come riportato di seguito:

- Le sonde CTa, CTb, CTc relative alle misure di corrente scambiata su tutte le tre fasi con la rete elettrica pubblica devono essere poste sui tre cavi di fase a valle del contatore di scambio (lato abitazione).
  IMPORTANTE: Assicurarsi che la sonda agganciata sulla fase in cui è installato l'inverter sia connessa all'ingresso CTa nell'apposita morsettiera.
  I morsetti relativi alle sonde sulle altre due fasi devono essere inseriti negli ingressi CTb e CTc (come mostrato in figura).

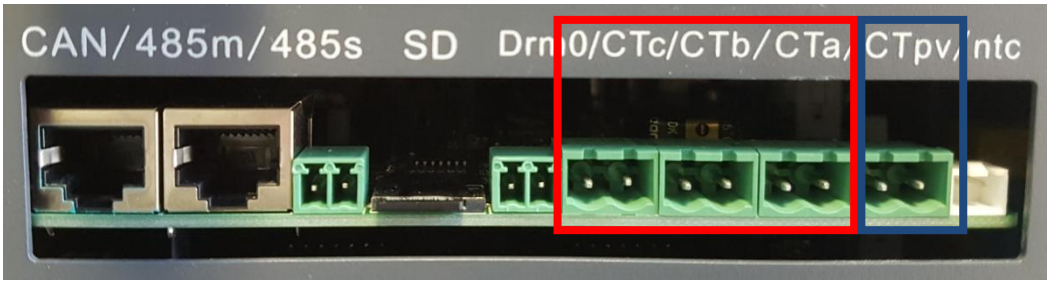

Figura 2 - Morsettiera a bordo della scheda di comunicazione sul lato inferiore dell'inverter

NOTA: Nel kit presente all'interno dell'inverter sono presenti solo due sonde di corrente (sufficienti per un impianto monofase); per questo tipo di installazione dovranno essere acquistate separatamente altre due sonde di corrente. Tali articoli possono essere acquistati presso il distributore di materiale fotovoltaico dal quale si è acquistato l'inverter di accumulo, richiedendo il codice ZST-ACC-TA.

- La sonda CTpv deve essere allacciata al cavo di fase in uscita dall'inverter fotovoltaico su cui è installato l'inverter 3000SP, avendo cura di far passare all'interno del toroide solamente il cavo della fase, senza effettuare più spire attorno alla sonda.
  Il morsetto relativo alla sonda CTpv deve essere inserito nell'apposito ingresso CTpv sulla morsettiera.

  La lettura corretta della produzione fotovoltaica sarà effettuata impostando un fattore moltiplicativo pari a 3 direttamente dal menu Impostazioni" dell'inverter.
  NOTA: Tale impostazione è disponibile a partire dalla versione firmware 1.94. L'installazione di tale versione può essere effettuata richiedendo i relativi file al numero verde 800 727464 o scrivendo una mail a service.inverter@zcscompany.com .
  A tale scopo, una volta avviato l'inverter, seguire i seguenti passaggi:
  1. Premere il tasto Esc/Menu (primo partendo da sinistra) per accedere al menu principale
  2. Utilizzare il tasto Enter (quarto partendo da sinistra) per accedere al sotto menu "1. Impostazioni" e scorrere con la freccia in basso fino ad evidenziare la voce "Fattore di scala CTpv". Accedervi col tasto Enter.
  3. Inserire la password 0001 impiegando i tasti freccia in alto e freccia in basso per modificare di un'unità il valore evidenziato ed il tasto Enter per passare al valore successivo.
  4. Impostare, utilizzando nuovamente le frecce ed il tasto Enter, il valore moltiplicativo da applicare alla lettura del CTpv; impostare, come riportato nella seguente figura, un valore pari a 3.00. Confermare infine col tasto Enter.

Figura 3 – Impostazione del Fattore di Scala CTpv da display

5. Utilizzando il tasto Esc/Menu, tornare all'interfaccia principale.

Nel caso non fosse possibile impostare da display il fattore di scala CTpv, è comunque possibile ottenere una lettura corretta della produzione fotovoltaica realizzando tre spire col cavo di fasce in uscita dall'inverter fotovoltaico su cui è installato l'inverter 3000SP sul nucleo del TA, come mostrato in figura.

Tale installazione della sonda dovrebbe comunque rappresentare una soluzione provvisoria in attesa dell'aggiornamento dell'inverter.

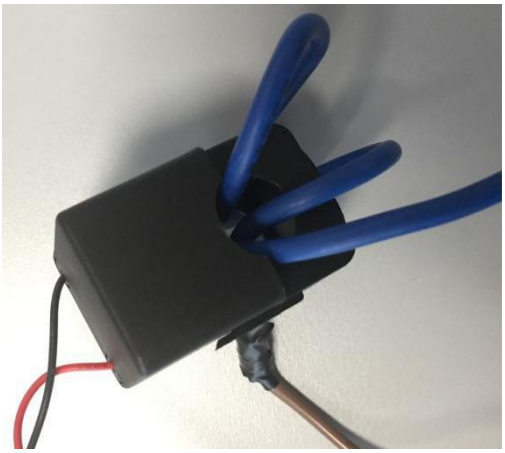

Figura 4 – Esempio di cavo di fase avvolto mediante tre spire attorno al nucleo della sonda di corrente

Nella figura seguente è riportato uno schema di installazione dell'impianto secondo quanto descritto.

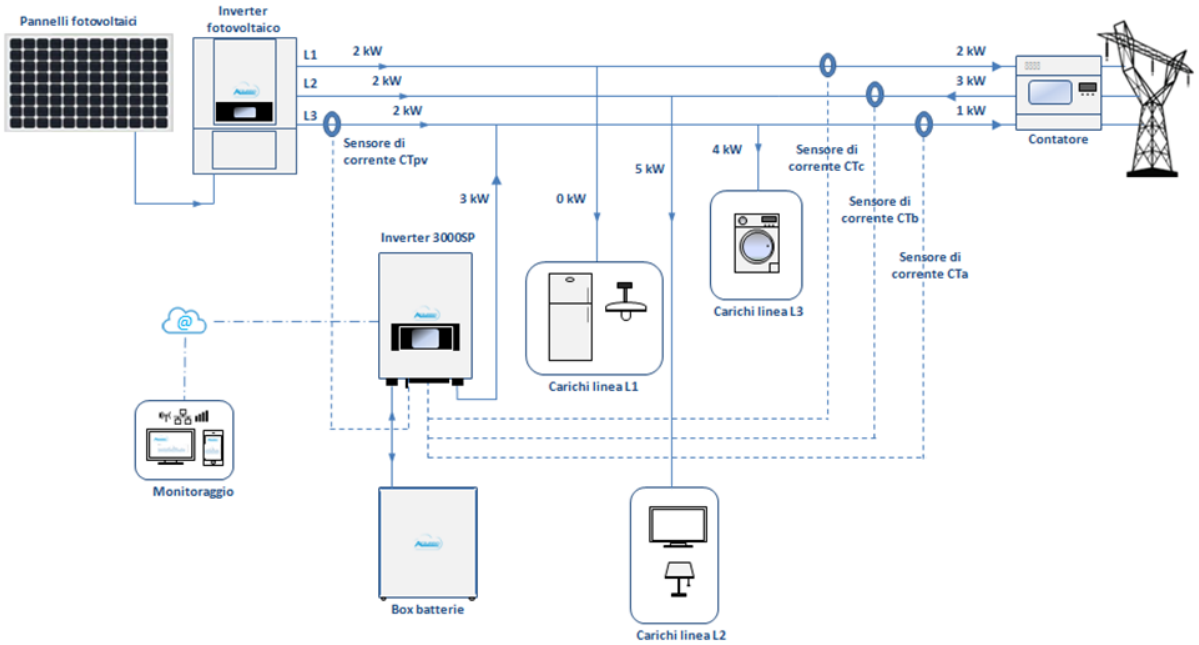

Figura 5 – Schema di installazione di un sistema di accumulo 3000SP su un impianto trifase

Nell'esempio riportato, l'inverter è installato sulla fase L3 (lavatrice), tuttavia per il suo funzionamento automatico vengono presi in considerazione anche i carichi installati sulle altre due fasi (illuminazione e frigorifero) e il bilancio dei flussi di potenza tiene conto dell'intera produzione fotovoltaica e degli assorbimenti di tutti i carichi.

Ad esempio, se si ipotizza un impianto trifase e una produzione fotovoltaica di 6 kW, osservando i valori riportati in figura si può affermare che:

- Nella fase L1 sono assenti i carichi e la potenza prodotta viene immessa in rete.
- Nella fase L2 vengono richiesti 5 kW, dei quali 2 forniti dall'impianto fotovoltaico e 3 prelevati dalla rete.
- Nella fase L3, in cui è installato l'accumulo, i carichi assorbono una potenza di 4 kW; questa richiesta è soddisfatta in parte dal fotovoltaico (2 kW) e in parte dalle batterie (3 kW). Tuttavia, invece di erogare solamente i 2 kW necessari per soddisfare i carichi sulla fase, viene erogato 1 kW supplementare, che viene poi venduto alla rete per bilanciare il maggior assorbimento sulla fase L2.

Con tale logica, gli scambi vettoriali di energia con la rete vengono annullati e i 9 kW richiesti dall'utenza vengono soddisfatti in parte dalla produzione fotovoltaica ed in parte dalla scarica delle batterie.

Questa configurazione può essere realizzata laddove l'installatore ritenga opportuno che il sistema gestisca l'accumulo di energia secondo una logica globale dell'impianto trifase, che tenga conto cioè della produzione e dei consumi su tutte le fasi.
Tale configurazione è perciò consigliata nel caso in cui le tre fasi alimentino tutti i carichi di un'abitazione senza una netta distinzione, oppure quando si vuole che il bilancio energetico dell'accumulo interessi tutte le fasi dell'impianto (ad esempio nel caso in cui una fase alimenti l'appartamento, una il giardino e l'altra il garage).

PROCEDURA DI PRIMO AVVIO

La procedura di primo avvio è descritta nel manuale e deve essere attentamente eseguita per una corretta inizializzazione del sistema. Si ricorda in particolare che:

- La produzione fotovoltaica deve essere nulla, perciò l'inverter di produzione deve essere sezionato sul lato AC e/o sul lato DC.
- Deve essere presente un assorbimento da parte dei carichi di almeno 200 W per direzionare correttamente i TA; nel caso siano state installate tre sonde per la misura dei consumi, tale assorbimento deve essere presente su tutte le tre fasi.
  Per essere certi che tale consumo sia effettivamente presente, si consiglia di verificare la presenza di una corrente minima di 1 A sui tre cavi di fase uscenti dal contatore di scambio impiegando una pinza amperometrica.
- L'assorbimento da parte dei carichi al momento dell'avvio deve coincidere con quello prelevato dalla rete.

Nel caso in cui sia stata realizzata la configurazione con 4 TA, la procedura di avvio consigliata è la seguente:

1. Una volta installato l'inverter 3000SP su una fase e su questa aver agganciato il CTpv (lettura fotovoltaico) e il CTa (lettura scambio con la rete), scollegare momentaneamente dalla morsettiera i cavi relativi al CTb e al CTc. Avviare l'impianto come riportato nel manuale, mantenendo spento l'impianto fotovoltaico ed assicurandosi che siano presenti almeno 200 W di consumi sulla fase (accertarsi di ciò misurando la corrente sulla giusta fase in uscita dal contatore di scambio).

2. Una volta acceso il display, accertarsi entro la fine del countdown che l'energia prelevata dalla rete (icona del traliccio) coincida con quella assorbita dai carichi (icona della lampadina) e che sia nullo il contributo del fotovoltaico e delle batteria (icona dei moduli e della batteria).
   Al termine del conto alla rovescia, nel caso le batterie abbiano carica sufficiente (maggiore del 20%), accertarsi che aumenti progressivamente l'energia fornita dalle batteria e allo stesso tempo diminuisca quella prelevata dalla rete, fino eventualmente ad annullarsi; i consumi di casa devono invece rimanere costanti e la potenza prodotta dall'impianto fotovoltaico deve essere nulla.
   In caso le batterie non abbiano carica sufficiente, la situazione resterà immutata rispetto a quella del countdown iniziale.

3. Avviare alcuni carichi anche sulle restanti due fasi, assicurandosi che ci sia un consumo minimo di 200 W tramite la misura della corrente in uscita dal contatore di scambio. Inserire i due morsetti relativi alle sonde CTb e CTc negli appositi ingressi della morsettiera e verificare l'aumento dei consumi e del prelievo dalla rete sul display dell'inverter.

4. Effettuare il seguente test:
   a. Misurare per mezzo di una pinza amperometrica la corrente su ogni singola fase in uscita dal contatore; sommare i 3 valori misurati e moltiplicarli per la tensione di rete (visibile premendo il terzo tasto sotto il display dell'inverter). Il valore risultante sarà la potenza effettivamente entrante nell'impianto.
   b. Confrontare il valore di potenza appena calcolato con quello che il display mostra come prelevato dalla rete (icona del traliccio).
   c. Se il valore non coincide (a meno di un'incertezza del 10%), scollegare i terminali del CTb e del CTc ed invertirne la posizione sulla morsettiera. In caso contrario, la posizione dei TA è corretta.
   d. Azionare il fotovoltaico e attendere che la produzione sia stabile e uguale a quella mostrata sul display dell'inverter di produzione. Verificare infine che il bilancio energetico del sistema (flussi entranti ed uscenti dall'icona centrale dell'inverter) sia corretto.

A questo punto la procedura di configurazione delle sonde è terminata.

A partire dalla versione firmware 1.94 è disponibile a display la funzionalità "CT Direction", che permette un'installazione e configurazione delle sonde di corrente più rapida e corretta.

A tale scopo, una volta avviato l'inverter, seguire i seguenti passaggi:

1. Premere il tasto Esc/Menu (primo partendo da sinistra) per accedere al menu principale
2. Utilizzare il tasto Enter (quarto partendo da sinistra) per accedere al sotto menu "1. Impostazioni" e scorrere con la freccia in basso fino ad evidenziare la voce "CT Directione". Accedervi col tasto Enter.
3. Inserire la password 0001 impiegando i tasti freccia in alto e freccia in basso per modificare di un'unità il valore evidenziato ed il tasto Enter per passare al valore successivo.
4. Si presenterà una schermata simile alla seguente

Figura 6 – Schermata del sotto menu CT Direction

Le tre righe riportano, per ciascuna delle tre sonde installate, la lettura della potenza rilevata, la direzione di questa ed il Power Factor; ad esempio in figura è riportata una lettura della sonda CTa pari a 1.85 kW importati dalla rete verso l'utenza;il Power Factor indica in questo caso lo sfasamento della corrente rilevata rispetto alla tensione ed è un parametro che aiuta a capire se la sonda si trova sulla fase corretta in caso di installazione su impianto trifase.

5. Le misure effettuate tramite pinza amperometrica riportate nella procedura precedente possono quindi essere sostituite dalle letture di potenza riportate in questo menu. Si richiede quindi all'accensione di accertarsi all'accensione (ovvero durante il tempo di attesa iniziale) che su tutte le tre fasi sia presente una potenza superiore a 200W in condizioni di IMPORT per direzionare correttamente le tre sonde.
6. La verifica di installazione della sonda sulla fase corretta può invece essere effettuata tramite il Power Factor: valori del Power Factor superiori al 90% indicano che la sonda collegata a tale ingresso (ad esempio la sonda CTb) è posizionata sulla fase corretta.
   NOTA: Per assicurare una corretta lettura del Power Factor è necessario un assorbimento superiore ai 700W, poiché potenze inferiore potrebbero influire sulla sensibilità di lettura della sonda falsando il calcolo del PF.

   Se in tali condizioni le sonde non si trovano correttamente posizionate sulle fasi dell'impianto, il valore del Power Factor sarà notevolmente inferiore al 90% è verrà mostrato un segnale di allarme come riportato di seguito.

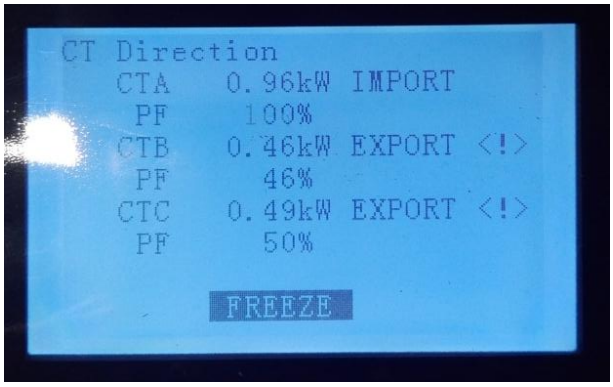

Figura 7 – Caso di sonde CTb e CTc installate su fasi scorrette

   Sarà pertanto necessario spostare le sonde, o in modo equivalente i morsetti inseriti nella morsettiera dell'inverter, fino a quando il valore del Power Factor non assumerà i valori corretti.

7. Quando si saranno realizzate le adeguate condizioni di avvio (potenza importata > 200 W e PF > 90% su tutte le fasi) sarà possibile tramite il tasto ENTER "congelare" questa situazione in modo da non doverla ripetere per futuri riavvii dell'impianto. Si attiverà quindi l'opzione FREEZE che blocca il direzionamento delle sonde facilitando i successivi avvi della macchina.

   Nel caso di errore durante la procedura di avvio e ed errato direzionamento della sonda, è possibile annullare l'operazione di FREEZE semplicemente accedendo al menu CT direction e cambiando l'opzione FREEZE in UNFREEZE utilizzando il tasto freccia in alto e confermando col tasto ENTER.

8. Si potrà quindi uscire dal menu col tasto ESC/MENU per tornare all'interfaccia principale.
   La procedura di primo avvio è adesso completata e non dovrà essere ripetuta per futuri riavvii della macchina.

CASO PARTICOLARE: IMPIANTO TRIFASE CON UNA O PIU' FASI SCARICHE

NOTA: Nel caso in cui su una o più fasi risulti impossibile attivare i carichi ma sia comunque presente la produzione fotovoltaica dell'inverter trifase, è comunque possibile avviare in maniera corretta l'impianto seguendo queste indicazioni:

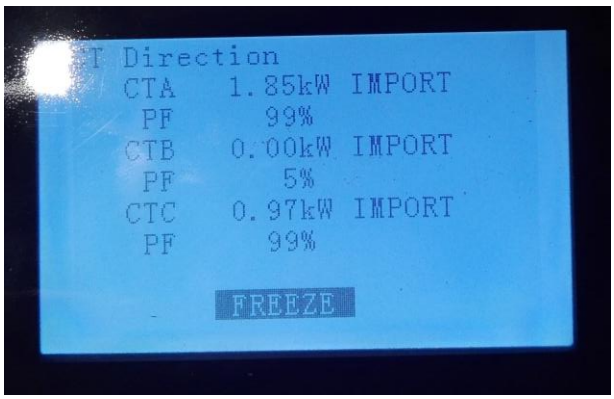

Figura 8 – Caso di sonda CTb installata su fase scarica

1. Avviare l'impianto seguendo la normale procedura.
2. Premere il tasto Esc/Menu (primo partendo da sinistra) per accedere al menu principale
3. Utilizzare il tasto Enter (quarto partendo da sinistra) per accedere al sotto menu "1. Impostazioni" e scorrere con la freccia in basso fino ad evidenziare la voce "CT Directione". Accedervi col tasto Enter.
4. Inserire la password 0001 impiegando i tasti freccia in alto e freccia in basso per modificare di un'unità il valore evidenziato ed il tasto Enter per passare al valore successivo.
5. Si presenterà in questo caso una schermata simile ad esempio a quella riportata in figura 8. Si richiede quindi di eseguire un'operazione inversa rispetto alla normale procedura:
    a. Spegnere il maggior numero di carichi presenti sulle fasi dell'utenza.
    b. Avviare e connettere alla rete l'inverter fotovoltaico, attendendo di avere una produzione superiore ad 1 kW, in modo da avere la certezza che su ogni fase venga immessa una potenza di 300W.
    c. A display dovrebbe quindi presentarsi una condizione dove ogni fase riporta un valore di potenza in EXPORT.
    d. È necessario adesso congelare la direzione delle sonde tramite l'opzione di FREEZE, attivabile premendo il tasto ENTER.
    e. Infine il senso delle tre sonde andrà manualmente invertito (prendere a riferimento la freccia riportata su di esse) in modo da trasformare la direzione di EXPORT appena memorizzata in direzione di IMPORT.

Figura 9 – Sonda di corrente installata sulle fasi

6. Al successivo riavvio, effettuato senza la produzione fotovoltaica, verificare tramite l'accensione dei carichi che la lettura risulti corretta. In seguito all'avvio del fotovoltaico, verificare che il bilancio energetico a display sia congruente alla logica di funzionamento dell'inverter.
7. Si potrà quindi uscire dal menu col tasto ESC/MENU per tornare all'interfaccia principale.
   La procedura di primo avvio è adesso completata e non dovrà essere ripetuta per futuri riavvii della macchina.

CASO PARTICOLARE: INVERTER MONOFASE E 3000SP INSTALLATI SU FASI DIVERSE

NOTA: Nel caso la fornitura dell'impianto risulti trifase, ma è presente un solo inverter monofase, è comunque possibile installare tre sonde TA.
Risulta inoltre possibile installare l'inverter di accumulo 3000SP su una fase diversa rispetto a quella su cui si trova l'inverter fotovoltaico di produzione; per fare ciò è tuttavia necessario impostare attraverso il menu "Fattore di scala CTpv" un valore pari a 2, elidendo di fatto il fattore moltiplicativo 0,5 dovuto al cosϕ (dove ϕ=120° e cosϕ=0,5).
Per gli inverter che presentano una versione firmware precedente alla V1.94, è possibile realizzare temporaneamente due spire del cavo di fase attorno al nucleo della sonda CTpv.
Il CTa deve invece essere regolarmente posizionato sulla fase in cui si trova installato l'inverter di accumulo 3000SP mentre per CTb e CTc deve essere rispettata la corretta sequenza delle fasi come riportato nella precedente procedura.
Di seguito si riporta uno schema della casistica appena descritta.

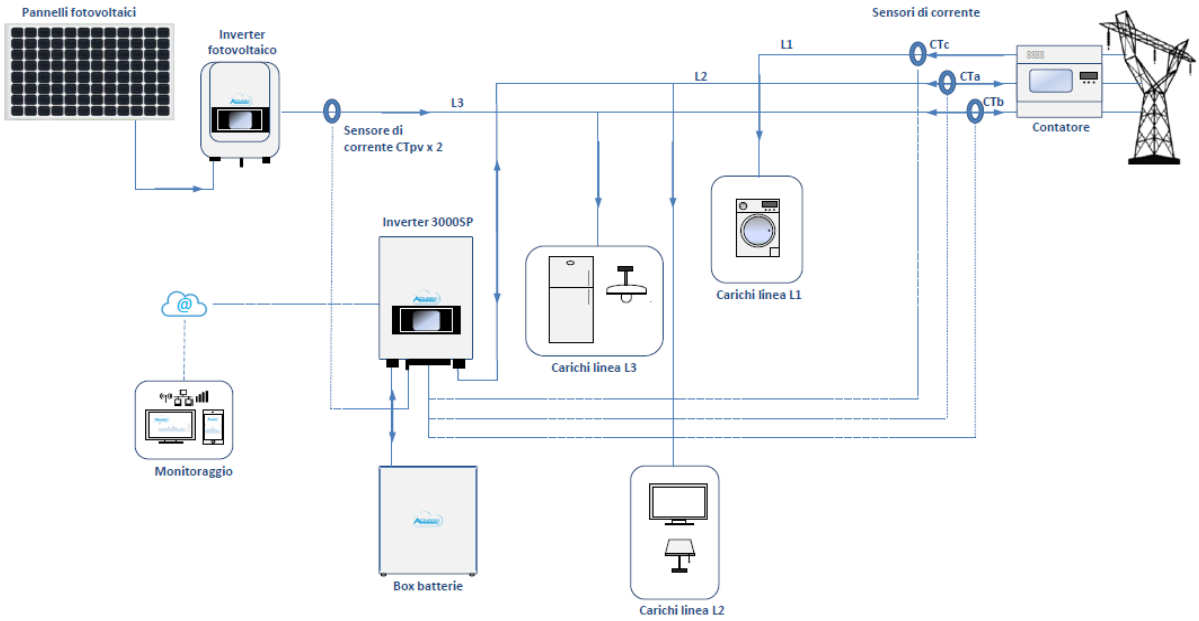

Figura 10 - Schema di installazione di un sistema di accumulo 3000SP su un impianto trifase con inverter FV monofase