



Inverter per applicazioni fotovoltaiche

MANUALE DI ISTRUZIONE SOLEIL DSPX TLH 1500



**CONSERVARE PER FUTURA CONSULTAZIONE
per tutta la vita dell'apparato**

INDICE

1	CONVENZIONE GRAFICA UTILIZZATA.....	4
2	ISTRUZIONI DI SICUREZZA	5
2.1	PRECAUZIONI GENERALI	5
2.2	FULMINI E SOVRATENSIONI	11
2.3	CONNESSIONE A TERRA.....	11
2.4	PRECAUZIONI SULLE BATTERIE	12
3	DESCRIZIONE DELL' APPARATO	13
3.1	INTRODUZIONE	13
3.2	SCHEMA A BLOCCHI DI MACCHINA.....	14
3.3	PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	14
3.4	INSEGUIMENTO DEL PUNTO OTTIMO (MPPT)	15
3.5	LOGICA DI FUNZIONAMENTO 'MASTER-SLAVE'	16
4	FUNZIONAMENTO INVERTER	18
4.1	PANNELLO DI CONTROLLO INVERTER.....	18
4.2	QUICK START.....	18
4.3	DISPLAY 'TOUCH SCREEN'	21
4.3.1	<i>Introduzione</i>	21
4.3.2	<i>Navigazione display</i>	22
4.3.3	<i>Menu delle misure</i>	22
4.3.4	<i>Menu di set-up</i>	23
4.3.4.1	Selezione della modalità AUTOMATICA/MANUALE.....	24
4.3.4.2	Visualizzazione e navigazione storico eventi	25
4.3.4.3	Impostazione della seriale	27
4.3.4.4	Selezione della lingua	28
4.3.4.5	Impostazione di data e ora	29
4.3.4.6	Impostazioni di macchina avanzate	30
4.4	MISURE DELLE GRANDEZZE DI MACCHINA	34
4.5	STATI, ALLARMI E PROTEZIONI INVERTER	35
4.5.1	<i>Descrizione degli stati e funzionamento dettagliato</i>	35
4.5.2	<i>Anomalie, allarmi e protezioni</i>	39
4.5.2.1	Anomalie, allarmi e protezioni di macchina.....	39
4.5.2.1	Anomalie, allarmi e protezioni di modulo	41
4.5.3	<i>Limitazione di potenza in funzione della temperatura magnetici</i>	44
4.5.4	<i>Limitazione di potenza in funzione della temperatura moduli inverter</i>	45
4.6	VISUALIZZAZIONE CODICE IDENTIFICATIVO REVISIONE FIRMWARE INSTALLATO SUI CONVERTITORI SOLARI.....	46
5	COMUNICAZIONI E I/O	48
5.1	SLOTS E PROTOCOLLI	48
5.2	SCHEDI DI COMUNICAZIONE	50
5.2.1	<i>Scheda interfaccia seriale RS-232 / USB</i>	50
5.2.2	<i>Scheda interfaccia seriale RS-485</i>	50
5.2.3	<i>Schemi di collegamento delle varie piattaforme di comunicazione</i>	50
5.3	I/O A MORSETTIERA (TERMINAL BLOCK).....	51
5.3.1	<i>Ingressi Digitali e Analogici</i>	51
5.3.2	<i>Seriali di comunicazione</i>	52
5.3.3	<i>Bobina di sgancio interruttore automatico DC</i>	52
5.3.4	<i>Relè di uscita</i>	53
5.3.4.1	Configurazione dei Relè	53
6	ACCESSORI (OPTIONALS)	54
6.1	SENSORE DI IRRAGGIAMENTO	54
7	INFORMAZIONI TECNICHE	55
7.1	FAMIGLIA INVERTER SOLEIL DSPX xxxx TLH 1500	56

7.1.1	Inverter con tensione di uscita 530Vac	56
7.1.1	Inverter con tensione di uscita 600Vac	58
7.1.2	Inverter con tensione di uscita 640Vac	60
7.2	GRAFICO DELLA POTENZA APPARENTE IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA AMBIENTE	63
8	APPENDICE : FUNZIONALITA' RELATIVE AI SERVIZI DI RETE (CEI 0-21 CEI 0-16 E ALLEGATO A70).....	65
8.1	INTRODUZIONE	65
8.2	CONFIGURAZIONE PARAMETRI INVERTER PER SERVIZI DI RETE	66
8.2.1	Avviamento e aumento graduale della Potenza immessa in Rete	66
8.2.2	Insensibilità agli abbassamenti di tensione LVFRT.....	68
8.2.2.1	Profilo LVFRT CEI 016.....	68
8.2.3	Limitazione della Potenza Attiva in presenza di transitori di frequenza	69
8.2.4	Limiti di tensione e frequenza	70
8.2.5	Limitazione della Potenza Attiva per valori di tensione prossimi al 110%	72
8.2.6	Erogazione della potenza reattiva Q tramite Riferimento	73
8.2.6.1	Convenzione di segno del riferimento di Potenza Reattiva Q.....	73
8.2.7	Partecipazione al controllo della tensione - erogazione automatica di potenza reattiva secondo una curva caratteristica $pf = f(P)$	74
8.2.7.1	Funzionamento a cos ϕ fisso.....	76
8.2.8	Partecipazione al controllo della tensione – Erogazione-assorbimento automatico di potenza reattiva secondo una curva caratteristica $Q = f(V)$	77
9	APPENDICE : CONFIGURAZIONE FUNZIONE MISURA RESISTENZA DI ISOLAMENTO / SCATTO FUSIBILE POLO A TERRA.....	79
9.1	INTRODUZIONE	79
9.2	CONFIGURAZIONE MODALITÀ POLO A TERRA	80
9.3	CONFIGURAZIONE MODALITÀ MISURA RESISTENZA DI ISOLAMENTO	80
9.4	CONFIGURAZIONE MODALITÀ POLO A TERRA CON MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO	80
10	APPENDICE : CONFIGURAZIONE DELLA FUNZIONE MASTER SLAVE.....	81
10.1	CONFIGURAZIONE PARAMETRI	81
11	APPENDICE : CONFIGURAZIONE DELLA FUNZIONE DI GENERAZIONE POTENZA REATTIVA IN FUNZIONE DELLA TENSIONE RILEVATA AL PUNTO DI CONSEGNA (PER CONNESSIONI IN RETE AT)	82
11.1	INTRODUZIONE	82
11.2	CONFIGURAZIONE	82

1 CONVENZIONE GRAFICA UTILIZZATA

Nel presente manuale e sull'inverter sono stati utilizzati i seguenti simboli per avvertire e informare l'utente di situazioni particolari di speciale importanza. La simbologia utilizzata ed il significato sono esplicitate di seguito.

Simbolo	Descrizione
	INFORMAZIONE Descrizione complementare da tenere in debita considerazione. Si utilizza come nota importante e/o raccomandatoria.
	ATTENZIONE Situazione che può causare gravi danni alle persone e/o alla apparecchiatura
	PERICOLO ELETTRICO Grave pericolo di fulminazione per le persone. Queste note hanno carattere di comportamento obbligatorio.
	ISTRUZIONI DI DISIMBALLAGGIO Descrivono le operazioni di apertura dell'imballaggio.
	ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE Descrivono passo passo il processo di installazione dell'inverter.
	ISTRUZIONI OBBLIGATORIE Leggere e capire il manuale di istruzione e installazione prima di operare sull'inverter.
	SMALTIMENTO Contiene le informazioni utili per lo smaltimento dell'Apparato.
 	I TRIANGOLI DELLE AVVERTENZE INDICANO ISTRUZIONI RIGUARDANTI LA SICUREZZA PER IL PERSONALE. SEGUIRLE ATTENTAMENTE PER EVITARE DANNI ALLE PERSONE O COSE.

2 ISTRUZIONI DI SICUREZZA

Non seguire le seguenti istruzioni può avere gravi conseguenze, come la distruzione dell'apparato, il danno alle persone e la morte per scarica elettrica.

Se l'apparato è utilizzato in modo non conforme a quanto indicato dal costruttore, la protezione data dall'apparato stesso potrebbe venir meno.

Perciò, la lettura e comprensione delle seguenti istruzioni di sicurezza deve precedere la messa in servizio dell'inverter. Per qualunque chiarimento o informazione addizionale contattate il servizio tecnico SIEL SPA.

2.1 Precauzioni generali



Tensioni pericolose

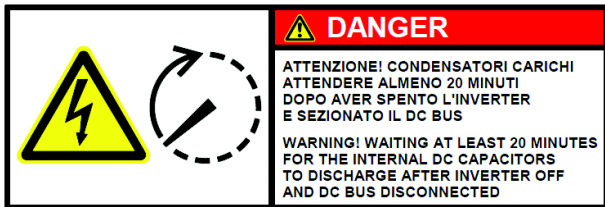
- L'apparato utilizza internamente tensioni elevate, che potenzialmente possono provocare danni alle persone.



- L'inverter presenta più sorgenti di alimentazione, porre attenzione alla marcatura sulla macchina e alle istruzioni del seguente manuale e del manuale di installazione per effettuare le corrette operazioni di connessione ed utilizzo.



- Quando i pannelli solari sono esposti alla luce solare, una tensione DC pericolosa è presente sui morsetti di ingresso inverter.
- Tutte le tensioni pericolose all'interno dell'apparato sono segregate in apposite zone accessibili solamente utilizzando attrezzi non forniti in dotazione con l'inverter.
- Tutte le operazioni di manutenzione o riparazione che richiedono l'accesso a queste parti dell'inverter possono essere effettuate solamente da personale tecnico appositamente istruito dalla SIEL SPA.
- Prima di aprire l'inverter è di fondamentale importanza scollegare sia la connessione AC che la connessione DC. Per effettuare tali operazioni rifarsi la manuale di installazione IV408.
- Una volta spento completamente, l'inverter può presentare ancora, al suo interno e su tutti i terminali DC, tensioni pericolose dovute ai condensatori elettrolitici che rimangono carichi ad una tensione pericolosa per almeno 20 minuti: prima di effettuare qualsiasi operazione assicurarsi che la tensione sulle sbarre DC sia scesa ad un valore non pericoloso (< 60Vdc).



Introduzione oggetti

- Non introdurre oggetti nelle feritoie di areazione ed evitare il contatto con qualsiasi tipo di sostanza liquida; provvedere alla pulizia solamente con panno asciutto. Tali attenzioni devono essere osservate anche a macchina spenta.



Calpestabilità

- I tetti degli inverter non sono progettati per reggere pesi consistenti. Non salire mai sull'apparecchio, non appoggiarvi trabattelli e simili e non utilizzarli come supporto per ulteriori strutture (passerelle, passa cavi, supporti ecc.).



Sezione dei cavi

- Verificare che i cavi di alimentazione e/o di uscita siano di sezione adeguata. Estendere questa verifica anche ai cavi dell'impianto.
- Le connessioni, la sezione dei cavi impiegati e l'installazione dell'inverter devono rispettare le norme che regolano l'utilizzo di energia elettrica in bassa tensione.



Connessione di Terra

- Connettere sempre per primo il cavo di terra. In caso di scollegamento dell'apparato scollegare il cavo di terra per ultimo.
- A causa delle elevate correnti di dispersione attenersi alla procedura di messa a terra specificata nel manuale di installazione.



Primo avviamento

- Non dare mai tensione all'apparato prima del sopralluogo effettuato da personale competente.



Avviamenti Successivi

- Iniziare la procedura di avviamento con tutti i sezionatori di macchina aperti.



Movimentazione

- Gli inverter sono apparati pesanti; far effettuare le operazioni di movimentazione da personale qualificato.
- Verificare preventivamente la tenuta delle solette e dei pavimenti “sopraelevati” sul quale si andrà a collocare l’inverter.
- Non conservare o trasportare l'apparato in modo inclinato o appoggiato su un lato.



Ambiente di installazione

- Apparato non adatto a locali da bagno o aree umide similari (vedere paragrafo “Considerazioni ambientali”) e adatto al funzionamento esclusivamente in ambienti chiusi.
- L’inverter non è previsto per essere installato in luoghi soggetti ad urti o vibrazioni; ad esempio: mezzi di trasporto su strada, su rotaia, su fune, aerei, navali ed equiparabili (come gru, carri ponte, parti di macchine utensili soggette a movimento o vibrazione ...).
- Non installare l’inverter in ambienti in cui sia presente una atmosfera esplosiva o corrosiva o abrasiva o salina.



Posizionamento

- Posizionare l’inverter lontano da fonti di calore.
- Posizionare l’inverter in locali aventi una sufficiente areazione.
- Posizionare l’inverter in locali ben riparati: non è possibile installarlo all’aperto.
- Posizionare l’inverter in locali privi di polvere: la polvere può entrare all’interno dell’apparato impedendone il corretto raffreddamento.
- L’inverter deve essere posizionato su una superficie di sostegno piana e stabile che si estende oltre la base del prodotto in tutte le direzioni.
- Attenersi alle quote riportate nelle figure presente manuale e alle avvertenze riportate al capitolo “Installazione”



Pulizia del luogo di installazione

- Il luogo dove è installato l'inverter deve essere mantenuto pulito e asciutto per evitare che qualsiasi oggetto o liquido possa essere aspirato all'interno dell'apparato. Tale circostanza può portare, oltre che al malfunzionamento dell'apparato, ad un concreto pericolo di incendio.



Riparazione

- Non riparare mai il prodotto da soli, ma rivolgersi sempre al costruttore o ad un suo centro di assistenza autorizzato.
- Qualsiasi tentativo di riparazione non autorizzato per iscritto e non gestito direttamente da SIEL SPA, oltre ad essere oggettivamente pericoloso, determina l'immediata decadenza della garanzia e la cessazione di qualsiasi responsabilità per eventuali malfunzionamenti e per le conseguenze che da essi possono derivare.



Assistenza

- L'assistenza deve essere richiesta quando l'apparato è stato in qualche modo danneggiato come nei casi in cui vi sia penetrato del liquido, vi siano caduti sopra o dentro oggetti, quando sia stato esposto alla pioggia o all'umidità (al di fuori dei valori specificati), quando non funziona normalmente, quando presenta evidenti cambiamenti di prestazione o quando è stato fatto cadere.



Accessori

- Usare solo accessori previsti dal costruttore, l'utilizzo di accessori di tipo differente può determinare gravi malfunzionamenti dell'apparato. L'utilizzo di accessori non originali determina l'immediata scadenza della garanzia e la cessazione di qualsiasi responsabilità per eventuali malfunzionamenti e per le conseguenze che da essi possono derivare.



MTBF (Mean Time Between Failures)

- Gli inverter SIEL SPA sono progettati e realizzati per garantire MTBF dell'apparato particolarmente elevato. Si noti comunque che l'MTBF è un parametro di tipo statistico con tutte le limitazioni concettuali e pratiche che questo comporta.
- Si ricorda che l'MTBF è relativo all'apparato correttamente installato e mantenuto; in altre parole non può tenere conto di errori concettuali o pratici nella realizzazione dell'impianto, di trascuratezza o di dolo.
- Gli inverter della serie SOLEIL DSPX, in considerazione della loro stessa funzione, sono apparati adatti solamente ad una utenza professionale e non possono essere utilizzati da personale inesperto.



Manutenzione

- Allo scopo di garantire l'effettiva vita attesa per cui l'apparato è stato progettato è necessario attenersi al piano di manutenzione riportato nel relativo capitolo.
- La manutenzione degli apparati deve sempre essere effettuata da SIEL; questo è l'unico modo per assicurarsi che vengano utilizzati sempre ricambi nuovi ed originali e che l'apparato sia (conformemente al contratto di manutenzione stipulato) costantemente aggiornato ad eventuali migliorie nel frattempo apportate (conformemente allo stato dell'arte).
- In particolare l'apparato in cui siano stati utilizzati ricambi non originali, non nuovi o non allineati allo stato dell'arte, sarà considerato "modificato" con le conseguenze riportate nel paragrafo "modifica degli apparati"



Targa identificativa del prodotto

- La targa identificativa del prodotto riportante il codice dell'apparato, il numero di matricola e i dati tecnici, è accessibile aprendo la porta anteriore dell'inverter (in vicinanza degli organi di sezionamento).
- Per qualsiasi comunicazione relativa all'apparato riportare il numero di matricola (serial number) apposto sulla suddetta targa identificativa.



Inverter nell'Impianto Elettrico

- Usare esclusivamente il tipo di alimentazione elettrica specificata nelle caratteristiche tecniche e sulla targa identificativa del prodotto.



Organi di protezione e sezionamento

- Verificare che sulla rete di alimentazione siano presenti organi di sezionamento e di protezione adeguatamente dimensionati. Verificare il loro corretto funzionamento.



Ventilazione

- La temperatura dei dissipatori di calore degli stadi di potenza possono raggiungere una temperatura massima di 80°C. Non occludere in alcun modo le prese di areazione dell'inverter.
- La tipologia e la realizzazione di eventuali condotti di areazione deve essere approvata da SIEL SPA.



Modifiche agli apparati

- Qualsiasi modifica agli apparati non esplicitamente e formalmente autorizzati da SIEL SPA comporta la decadenza immediata della garanzia e la cessazione di qualsiasi responsabilità per eventuali malfunzionamenti e per le conseguenze che da essi possono derivare.



Segnalazioni a disposizione dell'utente

- Tutte le segnalazioni fornite all'utente tramite contatti di relè sono completamente isolate da tensioni pericolose.
- L'isolamento tra i vari contatti è adatto solamente per tensioni inferiori a 48Vac (60Vdc), si esclude esplicitamente l'utilizzo di tali contatti per commutare tensioni di rete.



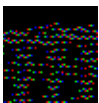
Segnalazioni a disposizione dell'utente

- Conservare sempre l'imballo degli inverter.
- Eventuali trasporti devono essere effettuati con gli inverter contenuti nell'imballo originale.
- In particolare nel caso di macchine rese per riparazione con imballo non adeguato o trasportate in posizione orizzontale non verranno accettati o non ne sarà riconosciuta la garanzia.



Limitazione di responsabilità

- SIEL SPA in nessun caso sarà responsabile di danni diretti o indiretti derivanti dal mancato funzionamento dell'apparato (compresi danni per mancato profitto o mancato guadagno), anche nell'ipotesi che SIEL SPA fosse stata preventivamente informata della possibilità di tali danni.



Smaltimento

- Questo prodotto non deve essere smaltito come rifiuto casalingo. Deve al contrario essere portato a un punto di raccolta per il riciclaggio di attrezzature elettriche o elettroniche.

2.2 Fulmini e Sovratensioni

In caso di temporali frequenti esiste la possibilità di scariche elettriche attraverso le linee elettriche.

Può essere conveniente l'installazione di sistemi di scarica a terra delle fulminazioni per evitare danni ai circuiti di controllo dovuto alle alte tensioni indotte nell'intorno.

Per proteggere l'inverter dai picchi di tensione provocati da scariche atmosferiche si raccomanda l'installazione di varistori sulle linee di connessione in entrata (moduli) ed in uscita (alternata) dell'apparecchio.

Per la protezione contro la caduta diretta dei fulmini, oltre all'installazione di sistemi di captazione è necessario dotare le linee di speciali protezioni.

2.3 Connessione a terra

E' necessario, oltre che imposto dalle normative vigenti in materia di bassa tensione, che l'inverter sia connesso a terra. L'impianto di terra deve essere unico per tutti gli elementi dell'installazione.

Collegare sempre per primo il cavo di terra. In caso di disconnessione dell'apparecchio, scollegare il cavo di terra per ultimo.



2.4 Precauzioni sulle batterie

Gli inverter della famiglia SOLEIL DSPX TLH 1500 sono dotati di un gruppo di batterie. Per un corretto uso e manutenzione seguire le seguenti indicazioni:

- La manutenzione delle batterie deve essere eseguita esclusivamente da personale qualificato che adotti le necessarie precauzioni
- Tenere le batterie fuori dalla portata del personale non autorizzato
- Sostituire le batterie con batterie uguali in numero e tipo rispetto a quelle originali



La batterie comportano il rischio di scosse elettriche e di elevata corrente di corto circuito.

Per gli interventi sulle batterie, adottare le seguenti precauzioni:

1. **Non indossare orologi, anelli o altri oggetti metallici**
2. **Usare strumenti con impugnatura isolata**
3. **Gli attrezzi e altri oggetti metallici non devono entrare in contatto con la batteria e devono essere tenuti a distanza da essa.**

PERICOLO DI SCOSSA ELETTRICA. Non cercare di ricablare, alterare o manipolare il cablaggio o i connettori della batteria. Tali alterazioni possono provocare gravi lesioni personali.

Le batterie devono essere smaltite rispettando le normative vigenti.

3 DESCRIZIONE DELL' APPARATO

3.1 Introduzione

La gamma di inverter SOLEIL DSPX TLH 1500 è la soluzione ideale per la connessione alla rete elettrica trifase di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica.

La famiglia è composta da inverter transformerless.

Gli inverter della famiglia SOLEIL DSPX TLH 1500 sono conformi alla CEI-016, - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica - .

Tutti gli inverter adottano un sistema di ricerca del punto di massima potenza del generatore fotovoltaico (MPPT) che permette di ottenere la massima efficienza energetica in qualsiasi condizione di irraggiamento.

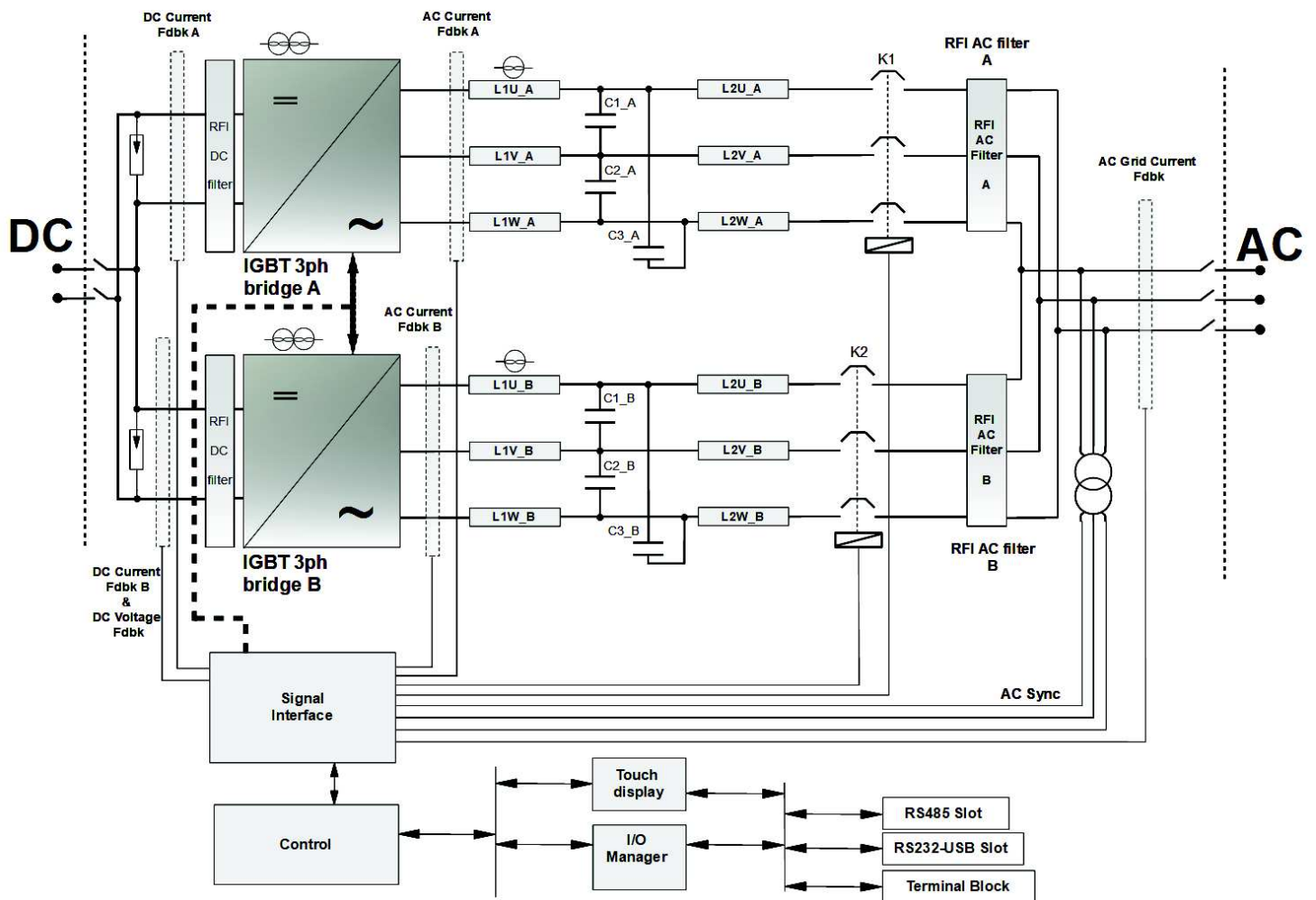
Gli inverter SOLEIL DSPX TLH 1500 permettono il funzionamento in modalità automatica oppure in modalità manuale. In modalità automatica è abilitato il sistema di ricerca del punto di massima potenza mentre nella modalità manuale è l'utilizzatore che decide il punto di funzionamento del sistema (modalità utile per particolari esigenze di test) imponendo un particolare punto di lavoro.

La forma d'onda della corrente iniettata nella rete elettrica di distribuzione è identica a quella della tensione con fattore di potenza regolabile secondo la normativa CEI-016.

L'inverter dispone di un pannello di controllo di tipo 'touchscreen' che permette la lettura di tutti i parametri di funzionamento del sistema (misure elettriche, stati e allarmi) e consente l'immissione dei comandi principali.

L'apparecchio dispone inoltre di due slots di comunicazione configurabili secondo vari standard di trasmissione seriale e di una morsettiera a contatti 'volt free' per la segnalazione remota degli stati e dei principali allarmi di macchina, oltreché per l'acquisizione di eventuali comandi da remoto.

La tecnologia di controllo degli inverter SOLEIL DSPX TLH 1500 è di tipo a commutazione forzata PWM (Pulse Width Modulation) e i dispositivi di potenza utilizzati sono IGBT che permettono la commutazione di notevoli potenze con un alto grado di robustezza ed affidabilità.



3.2 Schema a blocchi di macchina

Schema a blocchi inverter SOLEIL DSPX xxxx TLH 1500

3.3 Principio di funzionamento

Dopo aver alimentato l'inverter, il controllo esegue la verifica dei parametri della rete elettrica, tensione e frequenza. Se questi parametri si trovano all'interno di un opportuno range, l'inverter controlla la tensione del generatore fotovoltaico e quando tale valore è sufficientemente alto ha inizio il processo di conversione.

Quando la tensione del campo fotovoltaico raggiunge il corretto valore si chiude il contattore di rete e l'inverter inizia ad iniettare energia nella rete elettrica trifase.

A questo punto il sistema di controllo inizia a variare il punto di funzionamento del generatore fotovoltaico alla ricerca del punto di massima potenza. Tale ricerca avviene ad intervalli di tempo di circa 2 secondi.

Se i valori di tensione e frequenza di rete si trovano all'interno dell'intervallo di accettazione stabiliti dalla normativa, in condizioni di scarso irraggiamento (tensione DC al di sotto della soglia minima, vedere cap. 7 e 8, oppure la potenza iniettata in rete è inferiore ad una certa soglia), l'inverter si porta in modalità di attesa per 6 minuti. Al termine di tale pausa, se i parametri del generatore fotovoltaico e della rete sono idonei, l'inverter riparte automaticamente riprendendo il processo di conversione.

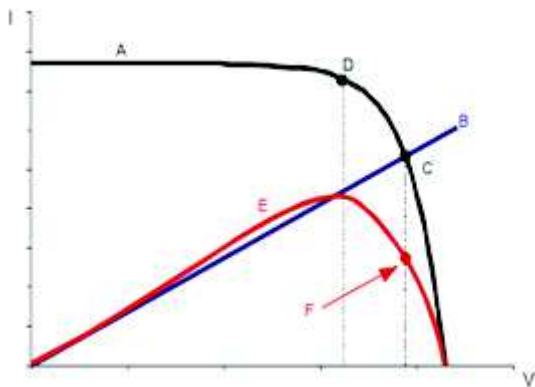
Nel caso il controllo rilevi condizioni di funzionamento tali da pregiudicare l'affidabilità della macchina, vengono attivate le protezioni corrispondenti. Dopo l'intervento di una protezione, il controllo attende un tempo pari a 10 secondi e, a seconda del livello di 'severity' della protezione può decidere di far ripartire l'inverter o di mantenerlo fermo in attesa di un intervento da parte del personale tecnico SIEL SPA. Per dettagli relativi agli allarmi e alle protezioni, si rimanda al par. 4.5.2.

3.4 Inseguimento del punto ottimo (MPPT)

Quando una cella fotovoltaica è sottoposta a irraggiamento solare, genera una tensione elettrica che dipende dal livello di radiazione incidente e dalla temperatura della cella.

Quando si collega un carico alla cella fotovoltaica, inizierà a circolare una corrente attraverso il carico e la tensione della cella diminuirà in accordo con la caratteristica tensione-corrente (V-I).

La seguente figura mostra la curva caratteristica tipica V-I di una cella (A), la quale è per analogia identica a quella di un modulo fotovoltaico, o a quella di un generatore (o campo) fotovoltaico formato da più moduli opportunamente collegati. Sullo stesso grafico si rappresenta la curva caratteristica del carico (B) che sarà resistiva. L'intersezione della curva del generatore fotovoltaico con la curva caratteristica del carico si chiama punto di funzionamento (C).



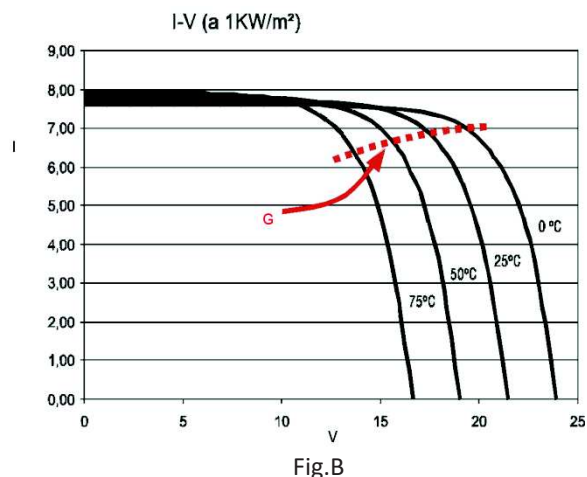
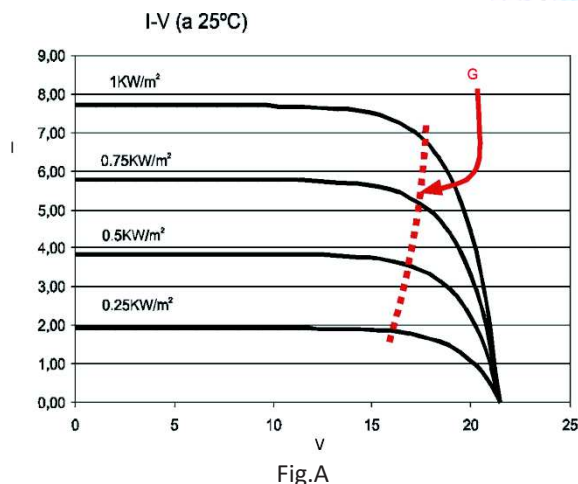
- A: Caratteristica del generatore fotovoltaico
- B: Caratteristica del carico
- C: Punto di funzionamento
- D: Punto di massima potenza
- E: Curva di potenza del generatore fotovoltaico
- F: Potenza nel punto di funzionamento

La risposta V-I del generatore fotovoltaico, implica una ben precisa potenza caratteristica in uscita (F), la quale varia al variare del punto di funzionamento (come mostrato nel seguente grafico).

Il punto di funzionamento al quale corrisponde la massima potenza possibile si chiama Punto di Massima Potenza (D).

Inoltre, la curva del generatore fotovoltaico non è fissa, ma varia a seconda della temperatura e della radiazione solare incidente. La seguente figura mostra:

- la curva tipica di un modulo fotovoltaico in funzione della radiazione (figura A)
- la curva tipica di un modulo fotovoltaico in funzione della temperatura (figura B)



Sulle curve si mostra anche l'evoluzione del punto di massima potenza (G).

L'obiettivo dell'algoritmo di ricerca del punto di massima potenza (Maximum Point Power Tracker) è quello di variare la resistenza del carico dell'apparato così da mantenere il funzionamento del sistema fotovoltaico (pannello + inverter) nel punto di massima potenza; in questo modo sarà massima l'energia iniettata nella rete elettrica di distribuzione.



L'inverter, in modalità Automatica, realizza continuamente la ricerca del punto di massima potenza

Il dispositivo permette anche il funzionamento in modo Manuale, durante il quale l'utente determina un punto di funzionamento fisso. Logicamente in questa modalità **non si ottiene il massimo rendimento energetico della installazione**; per questo motivo il funzionamento manuale si deve considerare unicamente come un metodo di verifica del dispositivo da parte del personale tecnico qualificato.

3.5 Logica di funzionamento 'Master-Slave'

E' possibile avere fino ad un massimo di 4 inverter collegati in parallelo (sia lato DC che lato AC), ottenendo una macchina virtuale costituita da 8 moduli di potenza pari a metà della potenza dell'inverter. Per il funzionamento di più macchine in parallelo occorre effettuare i collegamenti come descritto nell'Appendice 10 di questo documento.

Master & Slave è una logica di controllo eseguita dal controllore DSP, che in funzione della potenza apparente generata dal parallelo degli inverter, abilita il funzionamento di uno o più moduli slave.

Viene scelto come modulo 'Master' quello che ha lavorato meno ore. Ogni volta che la macchina è in basso irraggiamento viene eseguito un arbitraggio, garantendo la rotazione del master.

La logica Master & Slave permette di ottenere maggiore efficienza a bassi livelli di potenza.

Quando la potenza generata è bassa il solo modulo 'Master' è attivo, permettendo di ottenere una efficienza maggiore. Tutti gli altri moduli sono spenti.

Ogni volta che la potenza generata dal modulo Master supera la soglia di accensione dello 'Slave' (PThr selezionabile tramite parametro e in genere posta al 90% della potenza del singolo modulo) si provvede all'accensione di un modulo 'Slave', che condivide la generazione con il modulo 'Master'.

Quando si accende uno 'Slave' la potenza sul modulo 'Master' diventa $P_{Thr} \cdot (N_{ModON} - 1) / N_{ModON}$, dove N_{ModON} è il numero di moduli accesi in quel momento.

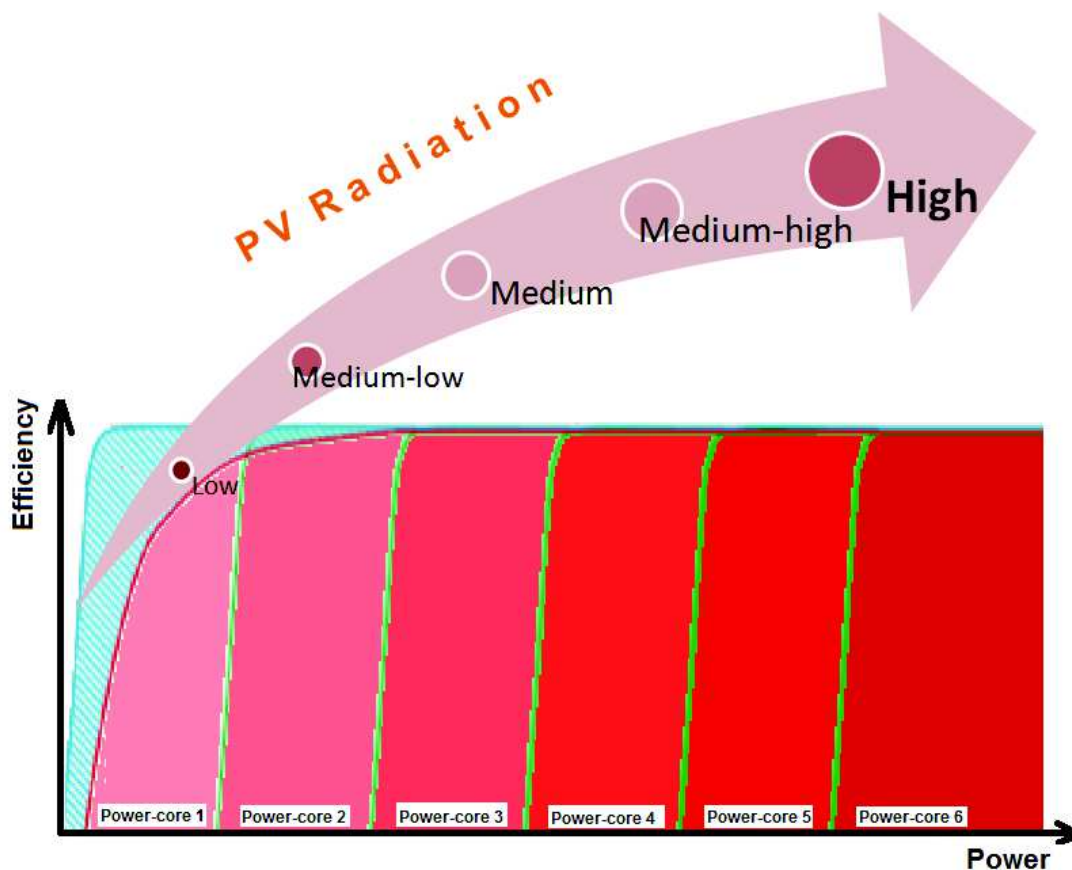
Se la potenza disponibile è tale da far aumentare la potenza generata dal 'Master' oltre PThr si provvede ad accendere un altro 'Slave'.

Quando invece la potenza disponibile diminuisce, ogni volta che la potenza del modulo 'Master' diventa inferiore a $P_{Thr} \cdot N_{ModON} / (N_{ModON} - 1) - P_{Hys}$ si provvede a spegnere un modulo 'Slave'.

P_{Hys} è una soglia di isteresi selezionabile da parametro.

Per il settaggio dei parametri si rimanda a 10 appendice : CONFIGURAZIONE DELLA FUNZIONE MASTER SLAVE

Di seguito una rappresentazione schematica dell'andamento dell'efficienza in un sistema Master&Slave DSPX 4000 TLH 1500 (3 inverter da 1330 ciascuno, per un totale di 6 moduli di potenza).

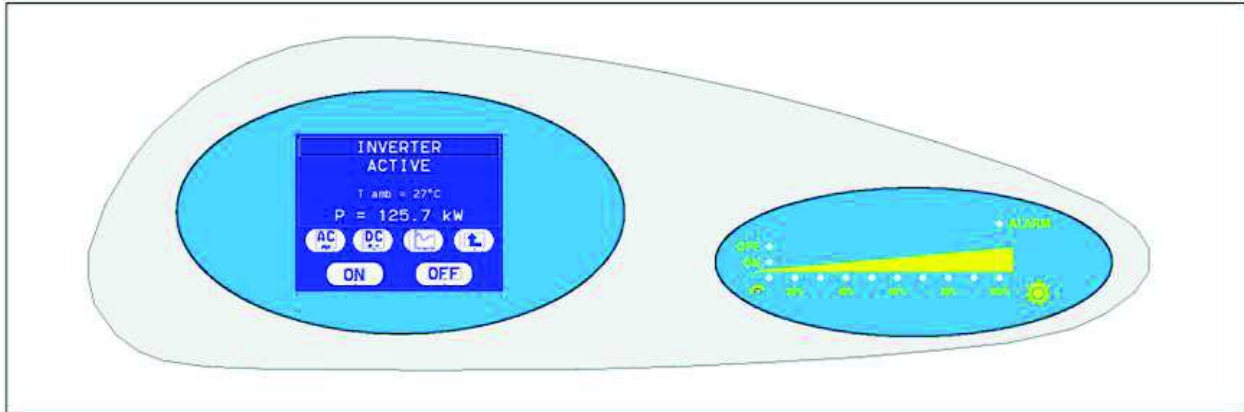


4 FUNZIONAMENTO INVERTER

4.1 Pannello di controllo inverter

Il pannello di controllo è basato su un display monocromatico di tipo 'touchscreen' e su un sinottico a led per la visualizzazione della potenza generata.

Il display touchscreen ha funzionalità sia di visualizzazione, sia di tastiera per l'immissione di comandi o cambiamento di parametri di macchina.



I led presenti hanno i seguenti significati:

- ALARM: si illumina quando la macchina rimane ferma per la presenza di un allarme/protezione
- OFF: si illumina quando la macchina rimane nello stato di 'inverter disabilitato'
- ON: Si illumina quando l'inverter si pone nella condizione di funzionamento iniettando energia in rete (stato 'Inverter in generazione')
- Lampeggio alternato ON-OFF: si verifica durante la prima accensione e in condizioni di 'inverter abilitato' e dopo la registrazione di un'anomalia, immediatamente prima di chiudere il contattore e iniziare il processo di generazione
- Barra led di potenza: il numero di led accesi è proporzionale alla percentuale di energia istantanea erogata in rete

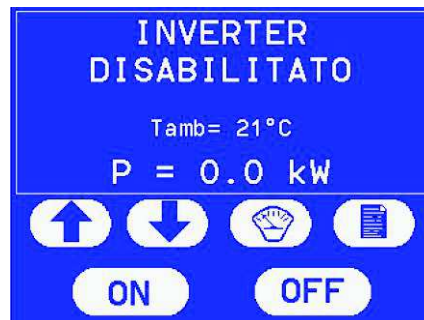
4.2 Quick Start

Per poter avviare l'inverter, occorre che:

- siano stati cablati correttamente i cavi in ingresso in continua e in uscita verso l'alternata.
- siano stati chiusi i contatti di EPO (contatti 3-4 a morsettiera, vedi paragrafo 5.3) e EXTERNAL START INVERTER (contatti 1-2 a morsettiera, vedi paragrafo 5.3). Come condizione di default entrambi questi contatti sono cortocircuitati dal costruttore.

Chiudendo l'interruttore in alternata, si dà tensione alle logiche di controllo, il touchscreen si illumina presentando una schermata di benvenuto e viene emesso un segnale acustico.

Subito dopo il messaggio di benvenuto, appare la schermata principale :



Nelle due righe più in alto appaiono, a rotazione, i messaggi di stato e gli eventuali allarmi di macchina. Subito dopo aver alimentato il controllo, in condizioni di rete e di tensione di cella idonee, la sequenza di messaggi che appare è la seguente :

- Inverter disabilitato
- Teleruttore aperto
- Tensione rete OK
- Frequenza rete OK

Premendo il tasto ON sul touchscreen e confermando la messa in marcia con il tasto ENTER come nella schermata sotto, l'inverter si collocherà nello stato di 'INVERTER ABILITATO' mentre i led ON e OFF lampeggeranno alternativamente.



In questa condizione, sul display si potranno scorrere i seguenti messaggi :

- Inverter abilitato
- Teleruttore aperto
- Tensione rete OK
- Frequenza rete OK

L'inverter attende che i parametri di rete (tensione e frequenza) siano nel range prefissato per almeno 5min (modificabile, si veda l'appendice 'Funzionalità Relative ai Servizi di Rete', paragrafo 8.2.1), dopodiché può avere inizio la generazione di potenza in rete.

A questo punto il led ON si illumina in modo fisso. I messaggi visualizzati sul display sono :

- 'Inverter in generazione'
- 'Teleruttore chiuso'
- 'Tensione rete OK'
- 'Frequenza rete OK'

La modalità di default di funzionamento dell'inverter, è in AUTOMATICO, ovvero con algoritmo di ricerca del punto ottimo abilitato.

Durante il normale funzionamento, se la tensione del campo fotovoltaico scende sotto il valore minimo (vedi "Informazioni tecniche") o la potenza disponibile dal campo fotovoltaico è inferiore a una certa soglia (1.5% della potenza nominale in ingresso), l'inverter si pone nello stato di 'inverter abilitato' e fa partire un conteggio di 6 minuti.

La sequenza di messaggi visualizzati è :

- 'Inverter abilitato'
- 'Teleruttore aperto'
- 'Tensione rete OK'
- 'Frequenza rete OK'
- 'Irraggiamento insufficiente'

Una volta esaurito il conteggio, se le condizioni di tensione di rete e tensione di cella sono idonee, l'inverter riparte, chiude il contattore e riprende a generare potenza in rete.

Nel caso in cui la rete elettrica non sia idonea (tensione o frequenza fuori dai limiti), l'inverter rimane nello stato 'inverter abilitato', i led ON e OFF lampeggiano alternativamente e la sequenza di messaggi visualizzati è :

- 'Inverter abilitato'
- 'Teleruttore aperto'
- 'Frequenza rete fuori dai limiti' oppure 'Tensione rete fuori dai limiti'

Al ripristinarsi della idoneità della rete di alimentazione, l'inverter riparte, chiude il contattore e riprende a generare potenza in rete.

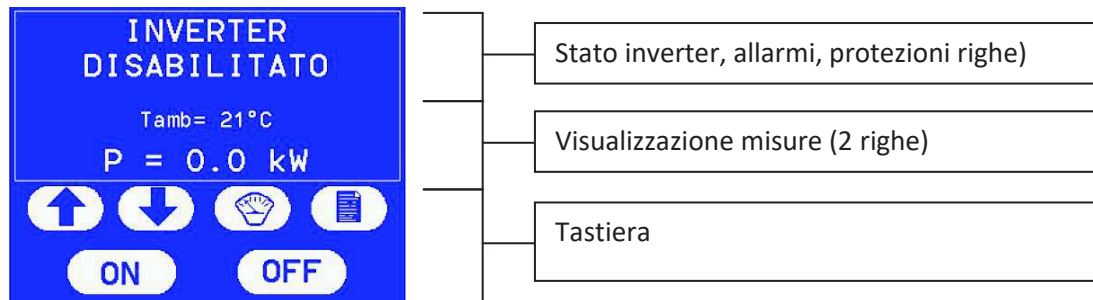
Per disabilitare l'inverter è sufficiente premere il tasto OFF senza necessità di confermare con alcun altro tasto. La conferma del blocco dell'inverter si ha attraverso il LED giallo, OFF, che si accende con luce fissa.

Si pone l'attenzione dell'utilizzatore sul fatto che in tale condizione l'inverter NON produce energia e quindi è una condizione da utilizzare solo per manutenzione.

4.3 Display 'touch screen'

4.3.1 Introduzione

Di seguito è mostrata la schermata principale del touchscreen non appena viene alimentato il controllo.



Ogni schermata del display è suddivisa in tre sezioni, evidenziate nella figura :

- Sezione riservata ai messaggi di stato, allarmi, protezioni di inverter
- Sezione riservata alle misure
- Sezione riservata ai tasti

I messaggi vengono mostrati, in ogni schermata, a rotazione, con una cadenza di circa un messaggio al secondo. Lo stato dell'inverter (vedere par. 4.5.1) è mostrato in questa sezione, insieme ai messaggi di eventuali allarmi o protezioni attive.

Le misure, suddivise in misure in alternata (AC) e misure in continua (DC), sono sempre mostrate secondo il formato :

Visualizzazione secondaria (carattere minuscolo 'piccolo', prima riga)

VISUALIZZAZIONE PRINCIPALE (carattere maiuscolo 'grande', seconda riga)

La sezione relativa ai tasti varia in funzione della selezione effettuata dall'utente.

A seconda della schermata evidenziata, varia l'insieme dei tasti presenti. L'unico tasto presente in ogni schermata è, per motivi di sicurezza, il tasto di OFF.



Trascorsi 3 minuti dall'ultima azione di tocco sul touchscreen, l'illuminazione del display viene oscurata. Toccando nuovamente il touchscreen, l'illuminazione viene ripristinata.

4.3.2 Navigazione display

Per muoversi all'interno delle schermate del display, è necessario agire mediante tocco sulla sezione dedicata ai tasti.

Le azioni disponibili nella schermata principale sono le seguenti :



Tasti freccia : consentono di mostrare tutti i messaggi di stato/allarme presenti



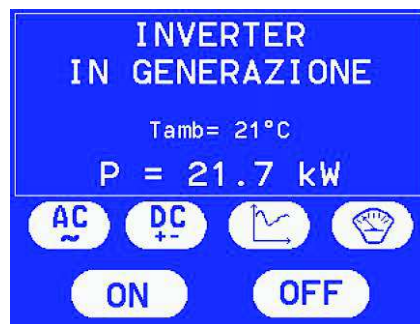
Tasto accesso misure : consente l'accesso alle schermate delle varie misure



Tasto accesso menu set-up : consente l'accesso alla schermata del menu di set-up

4.3.3 Menu delle misure

Premendo i tasti AC e DC, è possibile accedere alle schermate di misura delle grandezze di macchina sul lato in alternata (uscita verso rete) e in continua (ingresso dal campo fotovoltaico).



Per passare dalla visualizzazione di una grandezza in alternata ad un'altra è sufficiente premere il tasto con l'icona 'AC'.

Per passare dalla visualizzazione di una grandezza in continua ad un'altra è sufficiente premere il tasto con l'icona 'DC'.

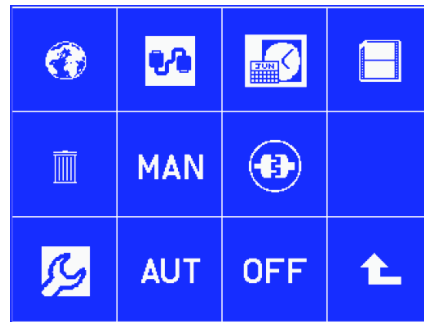
A partire da una schermata di visualizzazione delle misure in alternata è possibile, premendo il tasto DC, entrare nella schermata principale delle misure in continua.

Analogamente, da una qualsiasi schermata di visualizzazione delle misure in continua è possibile, premendo il tasto AC, entrare nella schermata principale delle misure in alternata.

Per tornare nella schermata principale di macchina è sufficiente premere il tasto di 'ritorno' .

Una descrizione dettagliata delle misure elettriche di macchina che possono essere visualizzate è riportata al paragrafo 4.4.

4.3.4 Menu di set-up



Da questo menu è possibile accedere alle seguenti funzionalità di macchina :

-  Selezione lingua (par. 4.3.4.4)
-  Impostazione seriale (par. 4.3.4.3)
-  Impostazione data e ora (par. 4.3.4.5)
-  Visualizzazione storico eventi (par.0)
-  Reset storico eventi
-  Impostazioni di macchina avanzate (par. 4.3.4.6)
- MAN
AUT
Selezione modalità di funzionamento Automatico/Manuale (par. 0)
-  Selezione protocollo di connessione alla rete (par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**)
-  Ritorno alla schermata principale

4.3.4.1 Selezione della modalità AUTOMATICA/MANUALE

Per selezionare la modalità di funzionamento in MANUALE o in AUTOMATICO si utilizzano i tasti AUT/MAN.

Dopo aver premuto il tasto **AUT** o **MAN**, appare a display la seguente schermata di conferma :

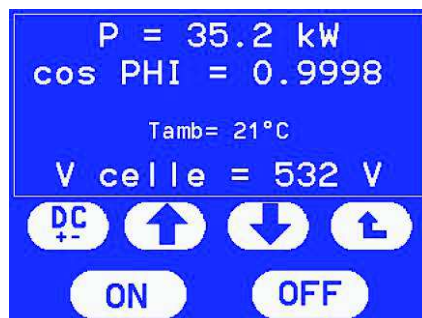



Per rendere effettivo il cambio di modalità occorre dare conferma premendo il tasto bianco.


Una volta selezionata la modalità in **AUTOMATICO**, la schermata che viene presentata è quella principale. L'inverter, in questa modalità di funzionamento, attraverso il sistema di ricerca del punto di massima potenza (MPPT), massimizza il prelievo di energia dal campo fotovoltaico.

Se si seleziona la modalità **MANUALE**, viene disabilitato l'algoritmo di ricerca del punto ottimo e si ha la possibilità di impostare il livello di potenza desiderato (compatibilmente con le condizioni di irraggiamento presenti). Per tale ragione tale modalità va utilizzato solo da personale qualificato per soli motivi diagnostici.


In questo caso la schermata presentata è la seguente :



Utilizzando i tasti freccia , si ha la possibilità di variare la potenza erogata (il verso della freccia indica aumento o diminuzione della potenza).

Per disabilitare la modalità MANUALE e ritornare alla modalità AUTOMATICO, occorre premere il tasto di 'ritorno' .

La schermata che appare in seguito alla pressione del tasto è la schermata del menu di set-up. Selezionando **AUT** viene ripristinata la modalità **AUTOMATICO**.

Per tornare alla schermata principale dalla schermata del menu di set-up, occorre premere il tasto di 'ritorno' .



La modalità di default dell'inverter è **AUTOMATICO**.



Se si tenta di selezionare la modalità già attiva, non si ottiene alcun effetto.

4.3.4.2 Visualizzazione e navigazione storico eventi

L'inverter è dotato di una funzionalità di memorizzazione degli eventi (allarmi, anomalie, protezioni). Non appena si verifica, l'evento viene memorizzato in un elenco progressivo di record insieme alla data e all'ora relativa. Per ogni record, oltre all'evento che ha causato la memorizzazione, viene memorizzato tutto lo stato di macchina (misure in alternata e misure in continua).




Per accedere alla visualizzazione dello storico, una volta entrati nel menu di set-up (par. 4.3.2) :

- Premere il tasto con l'icona 

Comparirà la schermata con l'elenco dei record :




Ciascun record dello storico è contraddistinto da un numero progressivo (R001 nella figura), dalla data e dall'ora in cui è stato catturato l'evento.

- Premendo i tasti  ,  vengono mostrati i vari record dello storico (R002, R003, ecc).
- Premendo il tasto  si accede al dettaglio del record, ovvero a tutte le informazioni relative al funzionamento che sono state memorizzate quando si è verificato l'evento.






Nella figura è rappresentata una delle condizioni di funzionamento relative all'allarme R001 del 7 novembre 2008 ('Desaturazione inverter').

Le altre indicazioni scorreranno automaticamente nelle prime due righe del display.

Premendo i tasti , si accede alle schermate delle misure delle grandezze di macchina memorizzate quando si è verificato l'evento.

Una descrizione dettagliata delle misure elettriche di macchina che possono essere visualizzate è riportata nel paragrafo 4.4.

Premendo il tasto , vengono fatti scorrere i messaggi di stato dell'inverter, tra cui il messaggio relativo all'allarme/anomalia/protezione che ha causato la memorizzazione del record ('Desaturazione inverter' nell'esempio).

- Premendo il tasto , si ritorna alla schermata dell'elenco dei record, da cui, premendo per due volte il tasto , si ritorna nella schermata principale.

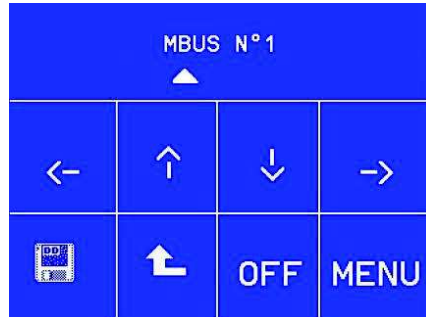
4.3.4.3 Impostazione della seriale








L'inverter esporta mediante seriale (RS-232, RS-485) due protocolli di comunicazione (Modbus, OCS3). Prima di connettere la seriale occorre selezionare il protocollo e l'indirizzo del nodo di inverter.

Dal menu di set-up :

- Premere il tasto con l'icona 

Comparirà la schermata :



- Con i tasti  e  spostarsi sul campo da modificare (protocollo o indirizzo) indicato dal cursore .
- Premere il tasto  e i tasti  per modificare il valore del campo.
- Premere il tasto 'Salva'  per rendere definitive le impostazioni.
- Premere il tasto  per tornare alla schermata del menu di set-up.

4.3.4.4 Selezione della lingua

I messaggi del display possono essere visualizzati nelle seguenti lingue :

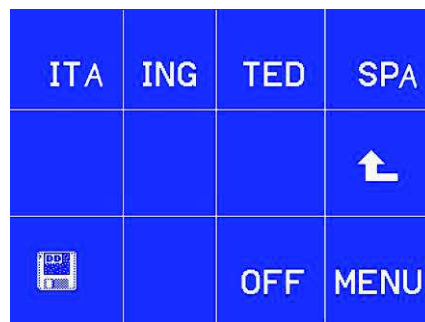
- Italiano (default)
- Inglese
- Tedesco
- Spagnolo
- Francese



Per impostare la lingua, a partire dal menu di set-up :

- Premere il tasto con l'icona




Comparirà la schermata seguente :



- Selezionare la lingua da impostare mediante tocco sull'icona corrispondente
- Premere il tasto 'Salva'  per rendere definitiva la scelta
- Premere il tasto  per tornare alla schermata del menu di set-up








4.3.4.5 Impostazione di data e ora

Per impostare data e ora, a partire dal menu di set-up :

- Premere il tasto con l'icona 

Comparirà la schermata :



- Con i tasti  e  spostarsi sul campo da modificare (data o ora) indicato dal cursore .
- Premere il tasto e i tasti   per modificare il valore del campo.
- Premere il tasto 'Salva'  per rendere definitive le impostazioni.
- Premere il tasto  per tornare alla schermata del menu di set-up.

4.3.4.6 Impostazioni di macchina avanzate

Mediante un'apposita password è possibile modificare alcuni parametri di funzionamento dell'inverter per abilitare/configurare particolari funzionalità, scrivendo il valore di un parametro accessibile tramite il relativo indirizzo.



La modifica dei parametri verrà effettuata con la macchina in stato **DISABILITATO**, seguendo la procedura di seguito descritta.



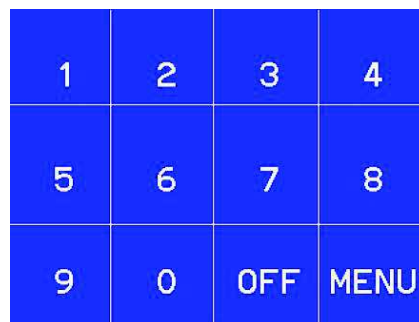
IL PRESENTE MANUALE RIPORTA TUTTI E SOLI I PARAMETRI ACCESSIBILI ALL'UTENTE, CON I RELATIVI VALORI AMMESSI; UN VALORE NON PREVISTO PUO' COMPROMETTERE IL FUNZIONAMENTO DEL CONVERTITORE.

Dal menu di set-up :

- Premere il tasto con l'icona



Comparirà la schermata :



- Digitare la password **14914** per accedere ai parametri Utente. Se la password è riconosciuta come valida, viene mostrata la schermata sotto riportata; in caso contrario verrà nuovamente visualizzato il menu di set-up




Lettura parametri

Premendo il tasto **READ** si accede al menu di lettura parametri.



Procedere come segue :

- Premere **OK** per inserire l'indirizzo del parametro di cui si vuole leggerne il valore.

Premendo il tasto  si ritorna al menu precedente (premendo il tasto **MENU** si ritorna al menù di set-up mentre premendo **OFF** si spegne immediatamente l'inverter con ritorno immediato alla schermata principale).

- Apparirà una tastiera numerica; impostare l'indirizzo utilizzando sempre quattro cifre. Nel caso in cui il valore dell'indirizzo sia inferiore a 1000, precederlo con un numero sufficiente di zeri per arrivare a quattro cifre (Esempio: l'indirizzo 99 andrà inserito come 0099).
- Alla pressione della quarta cifra apparirà una schermata di conferma con l'indirizzo appena inserito. Se il suo valore è corretto premere **OK** per confermare.

Il display visualizza il valore del parametro selezionato.



Il campo **Value** rappresenta il valore del parametro nel formato "a byte" (nell'esempio di figura il byte di indirizzo 1239 ha valore 1), mentre il campo **Word Value** è il valore nel formato "a word" (nell'esempio la word formata dai byte 1239 e 1240 ha valore complessivo 260).



Nel caso in cui l'indirizzo inserito non sia uno tra quelli validi, sarà pubblicato il messaggio di errore "Reading error with DSP board".

Verificare il valore dell'indirizzo ed eventualmente riprovare premendo OK.

Scrittura parametri

Premendo il tasto **WRITE** si accede al menu di scrittura parametri.



Procedere come segue :

- Premere **OK** per inserire l'indirizzo del parametro di cui si vuole leggerne il valore.
- Apparirà la schermata per l'inserimento dell'indirizzo. Procedere esattamente come nel caso di lettura parametri.
- Una volta confermato l'indirizzo del parametro che si intende modificare comparirà la schermata seguente :



- Premere **BYTE** se s'intende inserire il nuovo valore nel formato "a byte"; premere **WORD** se s'intende inserire il nuovo valore nel formato "a word".
- Apparirà una tastiera numerica. Inserire il nuovo valore considerando che: il formato "a byte" richiede l'inserimento di tre cifre (da 0 a 255), mentre quello a word di cinque cifre (da 0 a 65535). Nel caso in cui il valore da inserire sia composto da un numero di cifre inferiore a quello richiesto, precederlo con un numero sufficiente di zeri per arrivare a completare il formato (Esempio: il valore 99 andrà inserito "a byte" come 099 mentre "a word" come 00099).

- Inserita l'ultima cifra, comparirà una finestra di conferma. Premere **OK** per confermare il valore da modificare.



- Se il valore scritto è accettato dall'inverter, apparirà una schermata di attesa "Wait..." al termine della quale sarà pubblicato il messaggio "DONE" di conferma scrittura.



Se il valore-indirizzo non è disponibile all'utente, sarà pubblicato il messaggio "ACCESS DENIED. Address Not Available", e mostrata nuovamente la schermata iniziale del menu WRITE.

- Completata l'operazione di scrittura, è possibile scegliere se settare un nuovo parametro, oppure terminare la fase di modifica e salvare la nuova configurazione di macchina.



Premere **OK** per inserire un nuovo valore.

Premere **OFF** per uscire dalla modalità di modifica parametri SENZA salvare le modifiche. **Per annullare totalmente le modifiche è necessario disalimentare e rialimentare la macchina.**



Premere **MENU** e successivamente YES per confermare il salvataggio nella memoria non volatile dei parametri modificati.



4.4 Misure delle grandezze di macchina

Le grandezze di macchina visualizzate a display sono riassunte nella schermata seguente :

Acronimo	Grandezza	Unità di misura	AC/DC	Visualizzazione principale o secondaria
Vrs	Tensione concatenata RS	V (rms)	AC	S
Vst	Tensione concatenata ST	V (rms)	AC	S
Vtr	Tensione concatenata TR	V (rms)	AC	S
Ir	Corrente di fase R	A (rms)	AC	S
Is	Corrente di fase S	A (rms)	AC	S
It	Corrente di fase T	A (rms)	AC	S
P	Potenza attiva	KW	AC	P
Q	Potenza reattiva	KVA	AC	P
Cos phi	Fattore di potenza		AC	S
Tamb	Temperatura ambiente	°C		S
Energia	Energia prodotta	kWh/MWh	AC	P
Ore	Ore di funzionamento	h	AC	S
Vcel	Tensione di cella	V	DC	S
Icel	Corrente di cella	A	DC	S
Pcel	Potenza di cella	KW	DC	P
Irry	Irraggiamento verticale	W/mq	DC	S
Tcel	Temperatura di cella	°C	DC	S
Riso	Resistenza di isolamento	kΩ	DC	S

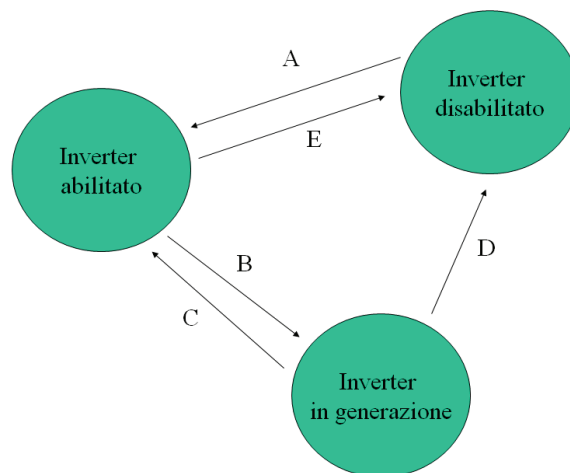
Come già descritto nel par. 4.3.3, la visualizzazione delle grandezze in alternata (AC) viene attivata dalla pressione del tasto , la visualizzazione delle grandezze in continua è attivata dal tasto .

Le misure, sono sempre mostrate secondo il formato ‘visualizzazione principale (carattere maiuscolo ‘grande’, seconda riga) – visualizzazione secondaria’ (carattere minuscolo ‘piccolo’, prima riga).

4.5 Stati, allarmi e protezioni inverter

4.5.1 Descrizione degli stati e funzionamento dettagliato

L'inverter ha tre stati di funzionamento :



Lo stato dell'inverter è riportato nelle due righe più in alto in ogni schermata del display.

Inverter disabilitato

È lo stato di quiete dell'inverter (led 'OFF' acceso). Gli impulsi PWM sono disabilitati e l'inverter è disconnesso dalla rete. L'inverter si trova in questo stato :

- non appena viene alimentato il controllo delle logiche per la prima volta.
- In seguito alla pressione del tasto OFF.
- In seguito all'intervento dell'EPO.
- In seguito all'intervento ripetuto di protezioni di macchina.
- Per abilitare l'inverter occorre premere il tasto di ON e confermare a display.

Inverter abilitato

In questo stato l'inverter è sempre disconnesso dalla rete (contattore aperto) e non genera potenza, sebbene gli impulsi PWM al ponte possano essere attivi. Una volta entrato in questo stato, il controllo verifica:

- Presenza dei sincronismi di rete all'interno dell'intervallo di accettazione di tensione e frequenza.
- Presenza della tensione di cella (ed eventualmente di irraggiamento solare) nell'intervallo di accettazione.
- Assenza di protezioni attive (il conteggio attivato dall'intervento di una eventuale protezione si è esaurito).
- Chiusura del contatto 'EXTERNAL START INVERTER' (morsetti 11-12, v. par. 5.3).

Se tutte queste condizioni sono rispettate, l'inverter sblocca gli impulsi PWM e fa crescere in rampa la tensione di uscita al ponte.

In questo stato, i led ON e OFF del sinottico lampeggiano alternativamente.

Quando la tensione di uscita ha raggiunto un valore prestabilito, il controllo chiude il contattore e passa nello stato di *'inverter in generazione'*.

Inverter in generazione

in questo stato l'inverter è connesso alla rete (contattore chiuso) e genera potenza (led 'ON' acceso'). Se durante il funzionamento si verifica uno dei seguenti eventi :

- Le condizioni di irraggiamento non consentono di mantenere l'inverter in funzione (tensione di cella o potenza in ingresso inferiori alle rispettive soglie, vedere par. 4.5.2), oppure
- I valori di tensione e frequenza dei sincronismi di rete escono dalla finestra di accettazione (vedere par. 4.5.2), oppure
- Si ha l'intervento di una protezione di macchina (diversa da EPO),

il contattore viene aperto, gli impulsi PWM vengono istantaneamente disabilitati, viene attivato un conteggio (dipendente dal tipo di protezione intervenuta) e l'inverter torna nello stato di *'inverter abilitato'*.

Se si verifica l'intervento dell'EPO, lo stato dell'inverter diviene *'inverter disabilitato'*.

Nel caso si sia verificato l'intervento di una protezione, viene acceso il led 'ALARM' e viene emesso un beep acustico.

Se in un qualsiasi stato viene premuto il tasto di OFF, l'inverter si porta immediatamente nello stato di 'inverter disabilitato'.

In seguito all'intervento di una protezione, il led 'ALARM' si accende e viene emesso un beep acustico. Toccando un tasto qualsiasi sul display del touch screen, il beep viene tacitato.



L'intervento di una protezione causa la disconnessione dell'inverter da rete e lo spegnimento istantaneo degli impulsi. L'inverter è programmato per ripartire in seguito all'intervento di una protezione diversa da EPO, dopo aver contato un certo tempo dipendente dalla protezione. L'intervento continuativo di una protezione, tuttavia, è indice di un malfunzionamento 'grave' nell'apparato. Per questo motivo, se l'intervento di una protezione si protrae nel tempo con una certa frequenza, il controllo può decidere di non far ripartire l'inverter. In questo caso, dallo stato 'inverter in generazione', il controllo si porta nello stato 'inverter disabilitato', in attesa dell'intervento di un tecnico specializzato SIEL SPA.

EPO: l'intervento dell'EPO causa la transizione nello stato 'inverter disabilitato'. Il ripristino della protezione avviene richiudendo il contatto di EPO. Per abilitare nuovamente l'inverter occorre dare il comando da tastiera ON + conferma.

Nel seguito è riportata la descrizione dettagliata della macchina a stati finiti dell'inverter e degli eventi che attivano le varie transizioni di stato.



L'ingresso "External start inverter" funziona come consenso alla partenza dell'inverter. Se l'inverter è già stato avviato e arrestato attraverso l'apertura del contatto, alla richiusura del contatto "External start inverter", si ha la ripartenza immediata dell'inverter.

Stato attuale	Stato precedente	Evento	Stato prossimo	Transizione grafico	Azioni
Inverter disabilitato	Qualsiasi	Pressione tasto ON+conferma	Inverter abilitato	A	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsi PWM off • Contattore aperto
	Inverter in generazione	Chiusura contatto EPO, Pressione tasto ON+conferma	Inverter abilitato		
Inverter abilitato	Qualsiasi	Pressione tasto OFF	Inverter disabilitato	E	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsi PWM off • Contattore aperto
		Esaurito conteggio 10 sec con contatto di 'EXTERNAL START INVERTER' chiuso	Inverter in generazione	B	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsi PWM on • Contattore aperto • Rampa di tensione
	Inverter in generazione	Esaurito conteggio 6 minuti minimo irraggiamento	Inverter in generazione	B	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsi PWM on • Contattore aperto • Rampa di tensione
		Verificati parametri di Rete nel range di accettazione			
		Esaurito conteggio 10 sec protezione di desaturazione			
		Esaurito conteggio 10 sec protezione di massima corrente			
		Temperatura modulo inverter ripristinata sotto i 90°C			

Stato attuale	Stato precedente	Evento	Stato prossimo	Transizione grafico	Azioni
Inverter in generazione	Inverter abilitato	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsi PWM on • Contattore chiuso • Generazione di potenza in rete
	Qualsiasi	Pressione tasto OFF	Inverter disabilitato	C	-
	Inverter in generazione	Irraggiamento insufficiente	Inverter abilitato	C	Avvio conteggio 6 minuti
		Parametri di rete (tensione e frequenza) fuori dai limiti			Attesa rientro nel range di accettazione (v. par 8.2.1)
		Intervento protezione di desaturazione			<ul style="list-style-type: none"> • Avvio conteggio 10 sec • Accensione led ALARM su sinottico • Beep acustico
		Intervento protezione di massima corrente			<ul style="list-style-type: none"> • Accensione led ALARM su sinottico • Beep acustico
		Intervento protezione di sovratemperatura inverter			
	Qualsiasi	Apertura contatto ABILITAZIONE IMPULSI	Inverter abilitato	C	Avvio conteggio 10 sec
		Apertura contatto EPO	Inverter disabilitato	D	<ul style="list-style-type: none"> • Accensione led ALARM su sinottico • Beep acustico

4.5.2 Anomalie, allarmi e protezioni

L'inverter "SOLEIL DSPX xxxx TLH 1500" è composto da due moduli distinti. In funzione di come la macchina viene configurata i due moduli possono funzionare contemporaneamente (macchina configurata come monolitica) oppure accendersi una alla volta in funzione della potenza generata (macchina configurata come Master & Slave).

Alcune anomalie e/o protezioni vengono chiamate anomalie e/o protezioni di macchina. indipendentemente da come è stata configurata la macchina questo tipo di malfunzionamento arresta entrambi i moduli.

Alcune anomalie e/o protezioni vengono chiamate anomalie e/o protezioni di modulo A o di modulo B. Nel caso di configurazione Master & Slave, questo tipo di malfunzionamento arresta il solo corrispondente modulo. Nel caso di configurazione monolitica, questo tipo di malfunzionamento arresta entrambi i moduli.

Gli eventi che possono verificarsi durante il funzionamento dell'inverter si dividono in :

Anomalie	Sono eventi che si verificano al di fuori della macchina e che ne alterano il regolare funzionamento, causandone <u>l'arresto temporaneo</u> (transizione di stato da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato' e avvio di un conteggio).
Allarmi	Sono eventi che rappresentano una condizione di funzionamento non corretta ma non tale da pregiudicare il regolare funzionamento dell'inverter.
Protezioni modulo A e Protezioni modulo B	Sono eventi che indicano la presenza di malfunzionamento 'grave' in uno dei moduli della macchina e ne causano <u>l'arresto temporaneo</u> . Alcune protezioni richiedono l'intervento di un operatore per il ripristino manuale dell'inverter. Come già menzionato, l'intervento dell'EPO causa <u>l'arresto completo</u> dell'inverter (transizione da 'inverter in generazione a 'inverter disabilitato').

Ciascuno di questi eventi è segnalato sul display del touchscreen come messaggio di testo.

4.5.2.1 Anomalie, allarmi e protezioni di macchina

Messaggio a display	AN - Anomalia AL - Allarme PR - Protezione	Cause	Effetto
IRRAGGIAMENTO INSUFFICIENTE	AN	Tensione di cella inferiore alla soglia minima (nota 1)	<ul style="list-style-type: none"> Se lo stato è 'inverter abilitato', rimane in questo stato. Se lo stato è 'inverter in generazione', lo stato passa in 'inverter abilitato'. Avvio conteggio di 6 minuti.
		Potenza in ingresso dal campo fotovoltaico inferiore alla soglia minima (nota 2)	
TENSIONE DI RETE FUORI DAI LIMITI	AN	Valore rms di tensione dei sincronismi di rete fuori dalla finestra di accettazione (nota 3)	Nota 3
FREQUENZA DI RETE FUORI DAI LIMITI	AN	Frequenza dei sincronismi di rete fuori dalla finestra di accettazione (nota 3)	

ARRESTO INVERTER DA ESTERNO	AN	Apertura contatto 'EXTERNAL START INVERTER'	<ul style="list-style-type: none"> Se lo stato è 'inverter abilitato', rimane in questo stato. Se lo stato è 'inverter in generazione', lo stato passa in 'inverter abilitato'.
PERDITA DI ISOLAMENTO	AL	Uno dei due poli DC viene cortocircuitato a terra (nota 4)	A seconda del comportamento impostato (Nota 4), l'inverter può permanere nello stato in cui si trova o passare nello stato di "inverter disabilitato".
INTERVENTO FUSIBILE POLO A TERRA	AL	Interruzione del collegamento elettrico tra il polo DC e la terra (nota 4)	
MANCANZA COM. DSP-SIGNALLING	AL	Interruzione del collegamento tra scheda di controllo e scheda touch-screen	L'inverter rimane nello stato in cui si trova
ERRORE DI COMUNICAZIONE CON EEPROM	AL	Errore nel caricamento della configurazione allo start-up	L'inverter rimane nello stato di 'inverter disabilitato'; <u>si richiede intervento di personale specializzato SIEL SPA.</u>
INTERVENTO EPO	AL	Apertura contatto 'EPO'.	Lo stato diventa 'inverter disabilitato'.
TENSIONE CELLE ELEVATA	PR	Tensione di cella superiore alla soglia massima (nota 6)	<ul style="list-style-type: none"> Se lo stato è 'inverter abilitato', rimane in questo stato. Se lo stato è 'inverter in generazione', lo stato passa in 'inverter abilitato'. Attesa che la tensione di bus venga ripristinata al di sotto del valore di sicurezza.
SBILANCIAMENTO CORRENTI	PR	Sbilanciamento correnti tra il modulo A e il modulo B	L'inverter rimane nello stato di 'inverter disabilitato'; <u>si richiede intervento di personale specializzato SIEL SPA.</u>
SOVRATENSIONE DC SEMIBANCO POSITIVO	PR	Funzionamento anomalo dei semiconduttori di potenza	L'inverter rimane nello stato di 'inverter disabilitato'; <u>si richiede intervento di personale specializzato SIEL SPA.</u>
SOVRATENSIONE DC SEMIBANCO NEGATIVO			
SOVRATENSIONE HW SEMIBANCO POSITIVO			
SOVRATENSIONE HW SEMIBANCO NEGATIVO			
ANOMALIA INTERRUTTORE DC	PR	Anomalia riscontrata sul teleruttore A (nota 8)	L'inverter rimane nello stato di 'inverter disabilitato'; <u>si richiede intervento di personale specializzato SIEL SPA.</u>
ANOMALIA CIRCUITO DI PRECARICA	PR	Circuito di precarica filtro in avaria (funzione Q@night)	L'inverter rimane nello stato di 'inverter disabilitato'; <u>si richiede intervento di personale specializzato SIEL SPA.</u>
ANOMALIA COM CANBUS IO BOARD	PR	Comunicazione CAN con IO board interrotta	Lo stato passa da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato'.
ANOMALIA COM CANBUS EXT BUS	PR	Comunicazione CAN esterno interrotta	Lo stato passa da 'inverter in generazione' a 'inverter

			abilitato'.
CORTO CIRCUITO LATO DC	PR	Corto circuito campo fotovoltaico	L'inverter rimane nello stato di 'inverter disabilitato'; <u>si richiede intervento di personale specializzato SIEL SPA.</u>
FAULT MASTER/SLAVE	PR	Sequenza assegnazione Master errata	Lo stato passa da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato'.
ANOMALIA ALIMENTAZIONE AUX	AN	Errore Alimentazione 48V	L'inverter rimane nello stato in cui si trova
BATTERIA UPS IN SCARICA	AN	Batteria tampone in scarica	L'inverter rimane nello stato in cui si trova
ANOMALIA BATTERIA UPS	AN	Errore batteria tampone	L'inverter rimane nello stato in cui si trova
INTERVENTO SCARICATORE DC	AN	Intervento protezione scaricatori DC	L'inverter rimane nello stato in cui si trova
INTERVENTO SCARICATORE AC	AN	Intervento protezione scaricatori AC	L'inverter rimane nello stato in cui si trova
ANOMALIA Sonda TEMP CABINET	AN	Sensore termico temperatura ambiente sconnesso	L'inverter rimane nello stato in cui si trova

4.5.2.1 Anomalie, allarmi e protezioni di modulo

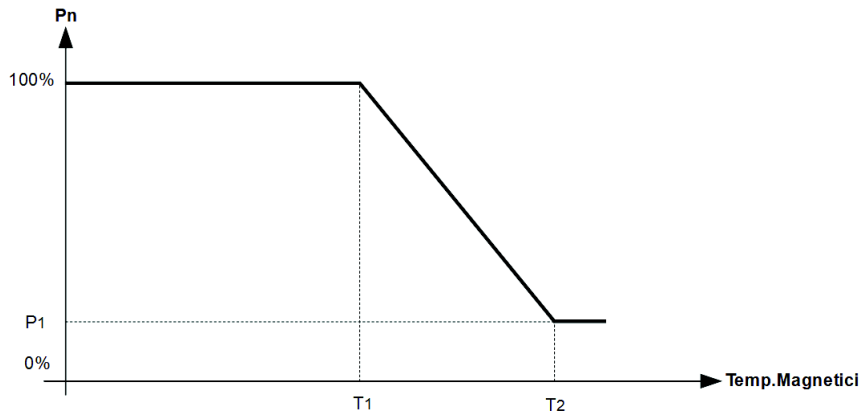
Messaggio a display	AN - Anomalia AL - Allarme PR - Protezione	Cause	Effetto
ANOMALIA TELERUTTORE A	PR	Anomalia riscontrata sul teleruttore A	L'inverter rimane nello stato di 'inverter disabilitato'; <u>si richiede intervento di personale specializzato SIEL SPA.</u>
ANOMALIA TELERUTTORE B	PR	Anomalia riscontrata sul teleruttore B	L'inverter rimane nello stato di 'inverter disabilitato'; <u>si richiede intervento di personale specializzato SIEL SPA.</u>
SOVRACORRENTE INV FASE R MODULO A	PR	Valore di picco di corrente generata in rete fuori dai limiti (nota 5)	L'inverter rimane nello stato di 'inverter disabilitato'; <u>si richiede intervento di personale specializzato SIEL SPA.</u>
SOVRACORRENTE INV FASE S MODULO A			
SOVRACORRENTE INV FASE T MODULO A			
SOVRACORRENTE INV FASE R MODULO B			
SOVRACORRENTE INV FASE S MODULO B			
SOVRACORRENTE INV FASE T MODULO B			
SOVRACORRENTE HW MODULO A			
SOVRACORRENTE HW MODULO B			

IGBT FAULT HI FASE R MODULO A	PR	Funzionamento anomalo dei semiconduttori di potenza	L'inverter rimane nello stato di 'inverter disabilitato'; <u>si richiede intervento di personale specializzato SIEL SPA.</u>
IGBT FAULT LO FASE R MODULO A			
IGBT FAULT HI FASE S MODULO A			
IGBT FAULT LO FASE S MODULO A			
IGBT FAULT HI FASE T MODULO A			
IGBT FAULT LO FASE T MODULO A			
IGBT FAULT HI FASE R MODULO B			
IGBT FAULT LO FASE R MODULO B			
IGBT FAULT HI FASE S MODULO B			
IGBT FAULT LO FASE S MODULO B			
IGBT FAULT HI FASE T MODULO B			
IGBT FAULT LO FASE T MODULO B			
DRIVER FAULT MODULO A			
DRIVER FAULT MODULO B			
ANOMALIA COM CANBUS MODULO A	PR	Comunicazione CAN con driver modulo A	Lo stato passa da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato'.
ANOMALIA COM CANBUS MODULO B	PR	Comunicazione CAN con driver modulo B	Lo stato passa da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato'.
SOVRATEMPERATURA MODULO A	PR	Sovratemperatura del modulo A	Lo stato passa da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato'.
SOVRATEMPERATURA MODULO B	PR	Sovratemperatura del modulo B	Lo stato passa da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato'.
SOVRATEMPERATURA MAGNETICI MODULO A	PR	Sovratemperatura magnetico modulo A	Lo stato passa da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato'.
SOVRATEMPERATURA MAGNETICI MODULO B	PR	Sovratemperatura magnetico modulo B	Lo stato passa da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato'.
ANOMALIA Sonda MODULO A	AN	Sensore termico modulo inverter A sconnesso	L'inverter rimane nello stato in cui si trova
ANOMALIA Sonda MODULO B	AN	Sensore termico modulo inverter B sconnesso	L'inverter rimane nello stato in cui si trova
ANOMALIA Sonda MAGNETICI MOD A	AN	Sensore termico magnetici modulo inverter A sconnesso	L'inverter rimane nello stato in cui si trova
ANOMALIA Sonda MAGNETICI MOD B	AN	Sensore termico magnetici modulo inverter B sconnesso	L'inverter rimane nello stato in cui si trova

1. Tensione di cella minima: vedere tabelle riportate al capitolo 7 'Informazioni tecniche'.
2. Potenza minima: 1.5% della potenza nominale (in ingresso su lato DC).
3. Comportamento conforme ai requisiti della norma CEI-016 e CEI-021.
4. L'inverter è dotato di un dispositivo per il controllo dell'isolamento lato DC. Lo stesso dispositivo permette anche il rilevamento dell'apertura del fusibile di polo a terra, nel caso vengano inseriti pannelli che lo prevedono. Le due funzionalità sono complementari. Di default l'inverter prevede la misura della resistenza di isolamento con attivazione di un allarme qualora la misura sia inferiore ad un valore impostato. Nel caso si dovesse implementare la funzione di controllo di polo a terra sarà necessario contattare il servizio assistenza SIEL SPA. E' possibile scegliere se l'anomalia di isolamento o l'intervento del fusibile di polo a terra, debbano dare solamente un allarme o arrestare l'inverter (Protezione), anche in questo caso sarà necessario contattare il servizio assistenza di SIEL SPA. Le implementazioni descritte nelle righe precedenti possono anche essere effettuate in fabbrica se richieste in fase di ordine.
5. La soglia di intervento della protezione di massima corrente è pari al 125% del valore rms della corrente nominale di inverter (vedere tabelle riportate al capitolo 7 'Informazioni tecniche').
6. La protezione di massima tensione interviene quando la tensione del bus DC supera il valore riportato nelle 'Informazioni Tecniche', cap. 7. La protezione viene resettata se la tensione continua scende sotto un valore di sicurezza dato dal 90% della tensione massima.

4.5.3 Limitazione di potenza in funzione della temperatura magnetici

Il controllo dell'inverter implementa una funzione di limitazione automatica della potenza in funzione della temperatura dei magnetici, secondo questa logica:



P1 - % di Potenza minima con Temperatura dei magnetici pari a T2

T1 - Temperatura dei magnetici dove inizia la limitazione di potenza

T2 - Temperatura dei magnetici che determina la massima limitazione di potenza

- Fin tanto che la temperatura dei magnetici rimane al di sotto della temperatura limite T1, la potenza è pari al 100% della potenza nominale Pn
- Se la temperatura dei magnetici supera il livello di temperatura limite T1, la potenza è limitata in modo proporzionale all'aumento di temperatura fino a portarsi al minimo livello di potenza P1 quando la temperatura dei magnetici raggiunge il livello di temperatura limite T2.

In ogni caso, al raggiungimento del livello di temperatura T2, l'inverter si spegne per massima temperatura magnetici.

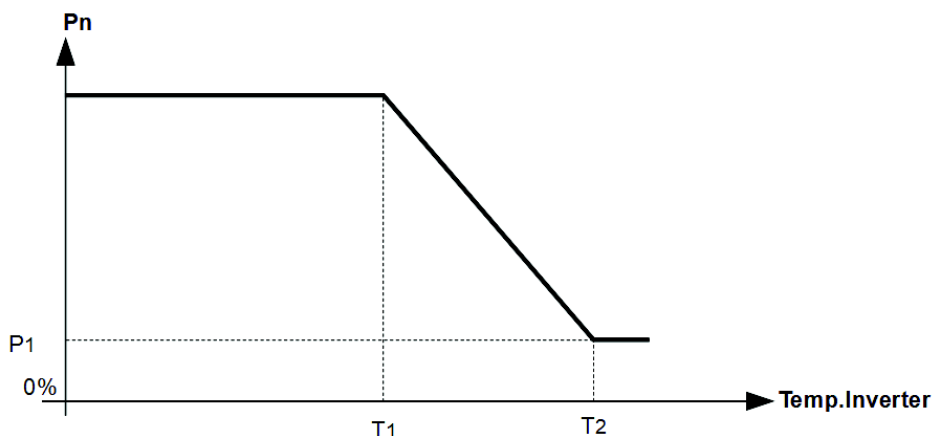
Il minimo livello di potenza P1, e i due livelli di temperatura T1 e T2 possono essere impostati tramite i seguenti parametri:

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE	UNITA DI MISURA
1638	B P1- Percentuale di potenza minima alla massima temperatura dei magnetici	30	0 - 100	%
1466	B T1- Soglia di temperatura di inizio limitazione di potenza per sovratemperatura magnetici	130	0-255	°C
1467	B T2- Soglia di temperatura di massima limitazione di potenza per sovratemperatura magnetici	150	0-255	°C

4.5.4 Limitazione di potenza in funzione della temperatura moduli inverter

Come per la temperatura magnetici, il controllo dell'inverter implementa una funzione di limitazione automatica della potenza in funzione della temperatura inverter.

La curva di limitazione ha lo stesso andamento di quella usata per la sovratemperatura magnetici:

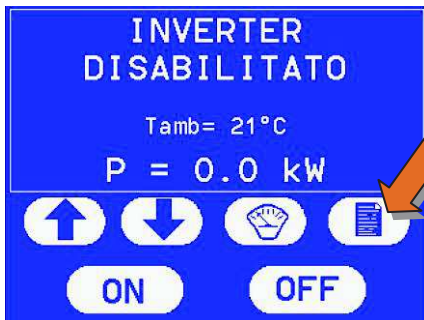


Di seguito i parametri da usare per impostare la curva:

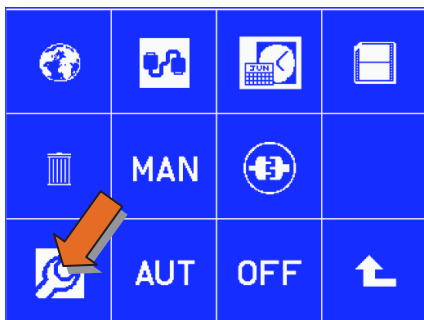
PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE	UNITA DI MISURA
1639	B P1- Percentuale di potenza minima alla massima temperatura inverter	30	0 - 100	%
1438	B T1- Soglia di temperatura di inizio limitazione di potenza per sovratemperatura inverter	80	0-255	°C
1439	B T2- Soglia di temperatura di massima limitazione di potenza per sovratemperatura inverter	85	0-255	°C

In ogni caso, se la limitazione di potenza non dovesse essere sufficiente a limitare l'innalzamento della temperatura dei moduli, a circa 90°C, grazie ad una pastiglia termica montata sul dissipatore termico delle valvole di commutazione, l'inverter si spegne per sovratemperatura moduli inverter.

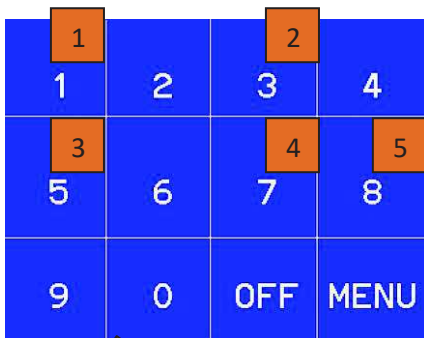
4.6 Visualizzazione codice identificativo revisione firmware installato sui convertitori solari



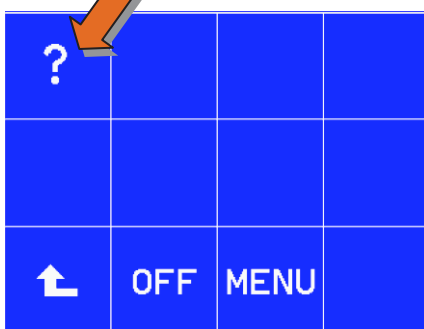
Dalla schermata principale del display di macchina, premere il tasto **Menu** per accedere alla pagina corrispondente.



Accedere al menu di **impostazione Avanzate** tramite il tasto relativo.



Inserire il codice numerico **13578**.



Accedere alla schermata dei codici di revisione **firmware** di macchina tramite il tasto relativo.



Utilizzando i tasti Freccia, scorrere la visualizzazione fino alla voce DSP BOARD per leggere la versione del firmware di regolazione presente nell'inverter.

In relazione alla data di fabbricazione del convertitore, il codice identificativo del firmware potrà essere visualizzato in uno dei formati seguenti :

MCxxxx . yy . zz per esempio MC0190.00.01

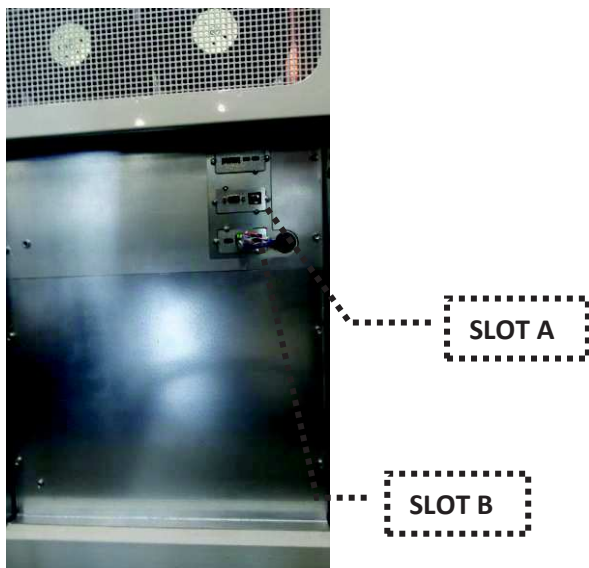
Quale sia il formato di visualizzazione, i campi vanno interpretati secondo la seguente legenda :

Campo	Significato
MCxxxx	Codice identificativo del firmware. <i>MC0190 è il codice identificativo per gli inverter SOLEIL DSPX 1500Vdc</i>
yy	Codice di Major Revision, indica evoluzioni con aggiunta di nuove funzionalità.
zz	Codice di Minor Revision, indica evoluzioni relative a bugfix e anomalie. <i>Firmware con minor revision differenti, dal punto di vista delle funzionalità relative ai Servizi di Rete <u>sono del tutto equivalenti</u></i>

5 COMUNICAZIONI E I/O

5.1 Slots e protocolli

L'inverter SOLEIL DSPX xxxx TLH 1500 dispone di una piattaforma di comunicazione basata su due slots, che possono ospitare differenti periferiche di interfacciamento per la trasmissione in remoto delle misure, degli stati e degli allarmi.



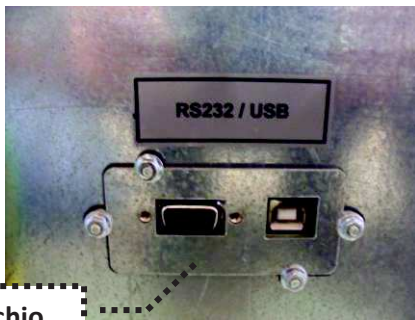
Ciascuno dei due slot supporta diversi tipi di periferica e protocolli di comunicazione, come indicato nella tabella seguente :

SCHEDA	SLOT A	SLOT B
RS-232/USB	Protocollo OCS3	Protocolli OCS3 e Modbus
RS-485	Non disponibile	Protocolli OCS3 e Modbus

Di default la macchina è equipaggiata con una scheda di interfaccia RS-232/USB(tipo B) per connessioni di tipo punto-punto e con una scheda di interfaccia RS-485 per connessioni di bus di campo.

Per sostituire una scheda di un tipo con un'altra di un altro tipo, occorre :

- Impostare i parametri del protocollo di comunicazione da touch come descritto nel par. 4.3.4.3.
- Svitare i dadi (da 1 a 4) come indicato in figura e rimuovere il coperchio metallico.
- Rimuovere la scheda presente (lo slot vuoto si presenta come indicato nella parte destra della figura) e inserire la scheda nuova spingendola fino ad avvertire una resistenza all'incastro.
- Posizionare il relativo coperchio metallico (fornito con la scheda), quindi avvitare nuovamente le quattro viti.
- Inserire il cavo di comunicazione nel connettore della scheda.



Coperchio
metallico



La sostituzione di una scheda può essere effettuata con l'inverter in funzione.

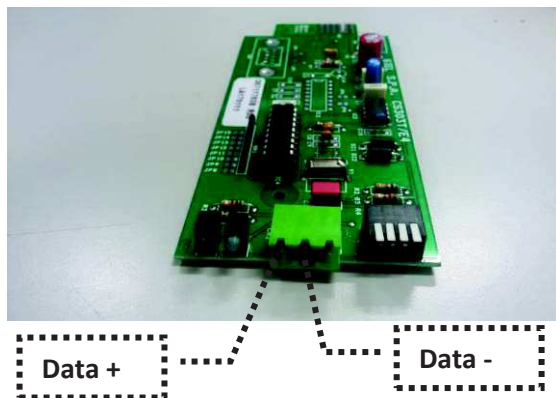
Per informazioni dettagliate sui ogni tipo di scheda diversa da RS-232 e RS-485 e per informazioni sui protocolli di comunicazione, contattare l'Ufficio Commerciale SIEL SPA.

5.2 Schede di comunicazione

5.2.1 Scheda interfaccia seriale RS-232 / USB



5.2.2 Scheda interfaccia seriale RS-485



Questa scheda consente la connessione dell'inverter a un bus di campo di tipo seriale RS-485 con protocollo Modbus. La connessione di ciascun inverter al bus RS-485 deve avvenire secondo una topologia 'a catena' (evitando connessioni 'a stella').

Gli schemi di collegamento si trovano nel documento IV408 'Manuale di Installazione'.

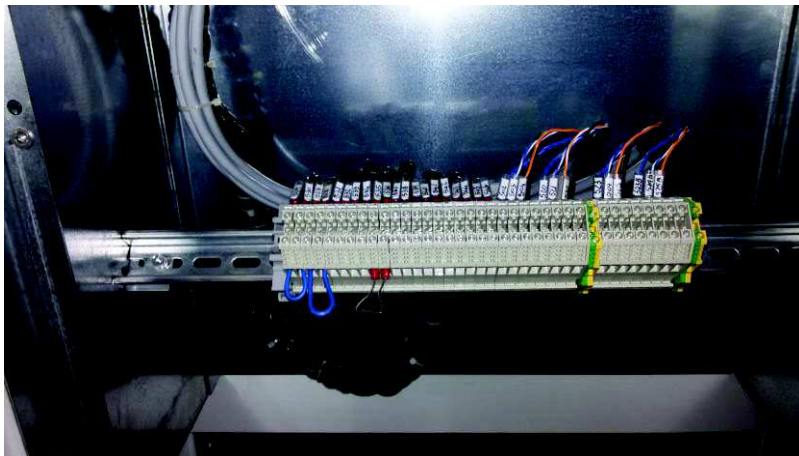
5.2.3 Schemi di collegamento delle varie piattaforme di comunicazione

Per gli schemi di dettaglio relativi alla realizzazione impiantistica di ciascuna delle piattaforme di comunicazione si faccia riferimento al documento IV408 'Manuale di Installazione'.

5.3 I/O a morsettiera (terminal block)

L'inverter dispone di una morsettiera per cavi a puntale volante che consente all'utente di :

- Acquisire informazioni digitali di stato dell'inverter (contatti puliti).
- Fornire comandi all'inverter (mediante relais).
- Fornire segnali analogici (0-5V in tensione) all'inverter (misure o riferimenti).



Per accedere alla morsettiera ausiliaria, è necessario togliere il pannello situato nella parte anteriore dell'apparecchiatura, sotto la griglia delle ventole dei moduli; per effettuare tale operazione occorre svitare le viti che bloccano in posizione il pannello.

5.3.1 Ingressi Digitali e Analogici

Morsetti	Nome segnale	I/O	Tipo	Significato	
1-2	EXTERNAL START INVERTER	I	Contatto di ingresso	Aperto	Comando di stop inverter da esterno
				Chiuso	Comando di start inverter da esterno
3-4	USER REMOTE EPO CONTACT	I	Contatto di ingresso	Aperto	Arresto emergenza inverter a distanza
				Chiuso	
5(+)-6(-)	CELL TEMPERATURE	I	Analogico	Ingresso sonda di temperatura moduli "TEMPERATURA CELLE"	
7(+)-8(-)	CONF. AN. INPUT1	I	Analogico	Ingresso analogico per espansione	Contattare SIEL per informazioni
9(+)-10(-)	RADIATION	I	Analogico	Ingresso sensore di irraggiamento	
11(+)-12(-)	CONF. AN. INPUT2	I	Analogico	Ingresso analogico per espansione	Contattare SIEL per informazioni

Note

1. Gli ingressi digitali a contatto pulito (volt-free) hanno le seguenti caratteristiche:
 - a. Massima tensione commutabile: 48Vac, 60Vdc.
 - b. Massima corrente commutabile: 6 A

5.3.2 Seriali di comunicazione

Morsetti	Nome segnale	I/O	Tipo	Significato	
21(+)-22(-) 23(GND)- 24(SHIELD)	RS-485 MODBUS PPC	I/O	Seriale	Ingresso RS 485 MODBUS (POWER PLANT CONTROLLER)	21(+) - 22(-) 23(GND)-24(SHIELD)
25(+)-26(-) 27(GND)- 28(SHIELD)	SAC TO CSP BUS	I/O	Seriale	Bus comunicazione per CSP	25(+) - 26(-) 27(GND)-28(SHIELD)
29(+)-30(-) 31(GND)- 32(SHIELD)	RS-485 MODBUS IN	I/O	Seriale	Ingresso RS 485 MODBUS (Inverter e datalogger per CSP)	29(+) - 30(-) 31(GND)-32(SHIELD)
33(+)-34(-) 35(GND)- 36(SHIELD)	RS-485 MODBUS OUPUT	I/O	Seriale	Ingresso RS 485 MODBUS (Inverter e datalogger per CSP)	33(+) - 34(-) 35(GND)-36(SHIELD)

Note

- Gli ingressi analogici sono segnali in tensione 0-5V.
- Le seriali sono differenziali +5 / -5V.
- Per il corretto collegamento delle seriali di macchina, si raccomanda di consultare il documento IV408 'Manuale di Installazione'**

5.3.3 Bobina di sgancio interruttore automatico DC

E' prevista una bobina temporizzata per comandare lo sgancio per minima tensione del sezionatore automatico DC.

Quando la bobina temporizzata (+24V) viene alimentata, dopo un ritardo programmabile, apre un suo contatto ausiliario che comanda l'apertura dell'interruttore DC di macchina.

Morsetti di collegamento e sue caratteristiche sono descritte nella tabella di seguito.

Morsetti	Nome	I/O	Caratteristiche elettriche			
			Tempi di fondo scala	Tensione di alimentazione	Frequenza nominale	Potenza assorbita(max)
+24 / -24	Temporizzatore ritardato all'eccitazione	I	0,1sec...10h 0.1...10gg soloON soloOFF	24...48VDC	50/60Hz)	1,2VA/0,8W max

5.3.4 Relè di uscita

Morsetti	Nome segnale	I/O	Tipo	Significato	
13-14	RELE' 1 (Enable/Disable)	O	Contatto di uscita	Aperto	Inverter disabilitato
				Chiuso	Inverter abilitato ma non in generazione
15-16	RELE' 2 (Protection)	O	Contatto di uscita	Aperto	Nessuna anomalia presente
				Chiuso	Inverter in protezione
17-18	RELE' 3 (Perdita isolamento o Fusibile polo a terra aperto nota ¹)	O	Contatto di uscita	Aperto	Nessuna anomalia presente
				Chiuso	Perdita isolamento o fusibile polo a terra interrotto
19-20	RELE' 4 (Start/Stop)	O	Contatto di uscita	Aperto	Inverter non in generazione
				Chiuso	Inverter connesso alla rete e in generazione

nota ¹ Il relè è automaticamente associato alla configurazione dell'inverter (fusibile polo a terra o controllo isolamento)

Tutti e quattro i relè sono configurabili tramite parametro. Nelle parentesi è descritta la loro configurazione di default.

5.3.4.1 Configurazione dei Relè

Di seguito la tabella dei parametri usati per la configurazione dei relè con indicato il valore di default.

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1658	b Configurazione relè di uscita 1	1	0-255
1659	b Configurazione relè di uscita 2	8	0-255
1660	b Configurazione relè di uscita 3	4	0-255
1661	b Configurazione relè di uscita 4	2	0-255

Il parametro può assumere diversi valori e configurare il rispettivo relè nel modo seguente:

VALORE	DESCRIZIONE	DESCRIZIONE FUNZIONAMENTO RELE'
1	Enable / Disable	Il relè si chiude quando l'inverter è abilitato alla generazione
2	Start / Stop	Il relè si chiude quando l'inverter effettua il parallelo rete
4	Perdita isolamento / Fusibile polo a terra interrotto	- Se l'inverter è configurato per controllare l'isolamento il relè si chiude quando si verifica una perdita di isolamento tra il polo positivo /negativo e al terra - Se l'inverter è configurato per controllare il fusibile polo a terra il relè si chiude quando il fusibile si interrompe
8	Intervento di un qualsiasi allarme	Il relè si chiude in presenza di una qualsiasi avaria

6 ACCESSORI (OPTIONALS)



Usare solo accessori previsti dal costruttore, l'utilizzo di accessori di tipo differente può determinare gravi malfunzionamenti dell'apparato. L'utilizzo di accessori non originali determina l'immediata scadenza della garanzia e la cessazione di qualsiasi responsabilità per eventuali malfunzionamenti e per le conseguenze che da essi possono derivare.

6.1 Sensore di irraggiamento

A richiesta è disponibile un sensore di misura dell'irraggiamento istantaneo.

La lettura del valore di irraggiamento (in W/mq) è resa accessibile sul display del touchscreen e via Modbus.

Il sensore è in pratica un modulo fotovoltaico di dimensioni (405x355x35mm) che va installato in maniera il più possibile complanare (stessi angoli di tilt e azimuth) rispetto al campo fotovoltaico effettivo.



Nella tabella sottostante sono riassunte le caratteristiche elettriche :

Pmax	Imp	Vmp	Isc	Voc
15W ±3%	0.85 A	17.7 V	0.92 A	21.6 V

Il modulo va collegato ai morsetti **9** (Irr+) e **10** (Irr-) dell'inverter mediante due fili da 0,5/1,5mmq (par. 5.3). La resistenza di carico del modulo è già disposta dal costruttore sul lato 'esterno macchina' dei morsetti 9 e 10 (collegare i fili che arrivano dal modulo in parallelo alla resistenza).

7 INFORMAZIONI TECNICHE

Le tabelle¹ che seguono riportano i dati tecnici delle famiglie di inverter SOLEIL DSPX xxxx TLH 1500.

Gli inverter della famiglia “SOLEIL DSPX xxxx TLH 1500” sono conformi alle seguenti delibere:

- Inverter conforme a Delibera **AEEG 84/2012/R/EEL art. 4.1b,e** per connessioni MT, con moduli monocristallino e policristallino
- Inverter conforme a Delibera **AEEG 84/2012/R/EEL art. 4.1a,d** per connessioni MT, con moduli amorfi (Bassa dinamica)

Si prega di fare riferimento alla nota al termine di tutte le tabelle di specificazione tecnica, per le definizioni e le condizioni in cui i dati tecnici sono espressi.

¹ I dati riportati nelle tabelle si riferiscono alla data di redazione del presente documento. SIEL si riserva la facoltà di modificare le caratteristiche tecniche in qualsiasi momento.

7.1 Famiglia Inverter SOLEIL DSPX xxxx TLH 1500

7.1.1 Inverter con tensione di uscita 530Vac

SOLEIL DSPX TLH 1500	550	1100 (*)	2200 (*)	3300 (*)	4400 (*)
Ingresso Lato DC - Potenza raccomandata dei moduli					
Nominale [kWp]	559	1116	2227	3336	4447
Massima [kWp]	699	1395	2784	4170	5559
Numero di moduli di potenza	1	2	4	6	8
Ingresso Lato DC - Caratteristiche elettriche					
Range di Tensione operativa [V]	800 - 1450				
Tensione di MPPT [V]	800 - 1400				
Tensione Max [V] @-10°C	1500				
Tensione DC nominale (massima efficienza)	1100				
Tensione Min [V] @+70°C	800				
I Massima moduli [A]	699	1395	2784	4170	5559
Massima corrente Isc [A]	874	1744	3480	5213	6949
N. ingressi DC	4	4	4	4	4
N. ingressi MPPT	1	1	1	1	1
Uscita Lato AC					
Potenza Nominale Pmax [kW] ¹	550	1100	2200	3300	4400
Potenza massima Smax [kVA] ¹	594	1188	2376	3564	4752
Massima potenza Attiva [kW] ¹	594	1188	2376	3564	4752
Connessione	Trifase				
Tensione nominale [V]	530				
Corrente nominale [A] ²	600	1199	2397	3595	4794
Corrente Massima [A] ³	719	1438	2876	4314	5752
Tensione min di funzionamento a Smax [V] ⁴	90% Vn				
Tensione minima di funzionamento [V] ⁴	85% Vn				
Tensione max di funzionamento [V] ⁴	115% Vn				
Frequenza nominale [Hz]	50 o 60				
Intervallo di frequenza [Hz] ⁵	Impostabile (47,5 - 51,5) o (55,5 to 62,5)				
Efficienza massima [%] ⁶ (**)	99,45	99,45	99,45	99,45	99,45
Euro Efficienza [%] ⁶ (**)	99,21	99,21	99,24	99,24	99,22
Efficienza MPPT statico (**)	99,8				
Efficienza MPPT dinamico (**)	98,78				
THD% I @Pnom	<3				
Fattore di Potenza ¹	0.0 ... 1.0 induttivo-capacitivo				
Massima corrente di sbilanciamento	1%				
Contributo al cortocircuito [A]	1079	2157	4314	6471	8628

Altri dati					
Sistema di ventilazione	Aria forzata				
Potenza dissipata a vuoto [W]	80	80	80	80	80
Controllo	Digitale con DSP				
Forma d'onda in uscita	Sinusoidale				
Range di temperatura di funzionamento a piena potenza [°C]	-20°C / +51°C				
Massima temperatura di funzionamento	+60°C				
Range di temperatura di immagazzinamento [°C]	-25°C / +70°C				
Range di umidità relativa di funzionamento	5% / 95% senza formazione di condensa				
Massima altitudine	1000m (s.l.m.)				
Limitazione di potenza in funzione dell'altitudine	1% ogni 100mt sopra i 1000 mt				
Categoria ambientale	Indoor non condizionato				
Grado d'inquinamento ambientale	PD3				
Categoria di sovratensione (input DC)	Classe II				
Categoria di sovratensione (output AC)	Classe II				
Caratteristiche meccaniche					
DbA	85	85	85	85	85
Classe di protezione	IP20				
Dimensioni basamento (LxD) [mm]	2000/1000	2000/1000	2000/1000	2000/1000	2000/1000
Dimensioni LxPxH [mm]	2000/1000/2000	2000/1000/2000	2000/1000/2000	2000/1000/2000	2000/1000/2000
Peso [kg]	1600	1800	3600	5400	7200

(*): Funzionante con logica Master & Master/Slave

(**): Valori misurati in accordo con la norma IEC EN 50530 da laboratorio esterno accreditato. Il test report è disponibile su richiesta

7.1.1 Inverter con tensione di uscita 600Vac

SOLEIL DSPX TLH 1500	665	1330	2660	4000	5330
		(*)	(*)	(*)	(*)
Ingresso Lato DC - Potenza raccomandata dei moduli					
Nominale [kWp]	676	1349	2693	4033	5377
Massima [kWp]	845	1686	3366	5041	6721
Numero di moduli di potenza	1	2	4	6	8
Ingresso Lato DC - Caratteristiche elettriche					
Range di Tensione operativa [V]	900 - 1450				
Tensione di MPPT [V]	900 - 1400				
Tensione Max [V] @-10°C	1500				
Tensione DC nominale (massima efficienza)	1150				
Tensione Min [V] @+70°C	900				
I Massima moduli [A]	751	1498	2991	4480	5974
Massima corrente Isc [A]	939	1873	3740	5602	7469
N. ingressi DC	4	4	4	4	4
N. ingressi MPPT	1	1	1	1	1
Uscita Lato AC					
Potenza Nominale Pmax [kW] ¹	665	1330	2660	3990	5320
Potenza massima Smax [kVA] ¹	699	1397	2793	4190	5586
Massima potenza Attiva [kW] ¹	699	1397	2793	4190	5586
Connessione	Trifase				
Tensione nominale [V]	600				
Corrente nominale [A] ²	640	1280	2560	3840	5120
Corrente Massima [A] ³	748	1496	2991	4487	5982
Tensione min di funzionamento a Smax [V] ⁴	90% Vn				
Tensione minima di funzionamento [V] ⁴	85% Vn				
Tensione max di funzionamento [V] ⁴	115% Vn				
Frequenza nominale [Hz]	50 o 60				
Intervallo di frequenza [Hz] ⁵	Impostabile (47,5 - 51,5) o (55,5 to 62,5)				
Efficienza massima [%] ⁶ (**)	99,52	99,52	99,52	99,52	99,52
Euro Efficienza [%] ⁶ (**)	99,28	99,31	99,33	99,34	99,32
Efficienza MPPT statico (***)	99,8				
Efficienza MPPT dinamico (***)	98,78				
THD% I @Phom	<3				
Fattore di Potenza ¹	0.0 ... 1.0 induttivo-capacitivo				
Massima corrente di sbilanciamento	1%				
Contributo al cortocircuito [A]	1122	2241	4481	6720	8960

Altri dati					
Sistema di ventilazione	Aria forzata				
Potenza dissipata a vuoto [W]	80	80	80	80	80
Controllo	Digitale con DSP				
Forma d'onda in uscita	Sinusoidale				
Range di temperatura di funzionamento a piena potenza [°C]	-20°C / +51°C				
Massima temperatura di funzionamento	+60°C				
Range di temperatura di immagazzinamento [°C]	-25°C / +70°C				
Range di umidità relativa di funzionamento	5% / 95% senza formazione di condensa				
Massima altitudine	1000m (s.l.m.)				
Limitazione di potenza in funzione dell'altitudine	1% ogni 100mt sopra i 1000 mt				
Categoria ambientale	Indoor non condizionato				
Grado d'inquinamento ambientale	PD3				
Categoria di sovratensione (input DC)	Classe II				
Categoria di sovratensione (output AC)	Classe II				
Caratteristiche meccaniche					
Db _a	85	85	85	85	85
Classe di protezione	IP20				
Dimensioni basamento (LxD) [mm]	2000/1000	2000/1000	2000/1000	2000/1000	2000/1000
Dimensioni LxPxH [mm]	2000/1000/2000	2000/1000/2000	2000/1000/2000	2000/1000/2000	2000/1000/2000
Peso [kg]	1600	1800	3600	5400	7200

(*): Funzionante con logica Master & Master/Slave

(**): Valori misurati in accordo con la norma IEC EN 50530 da laboratorio esterno accreditato. Il test report è disponibile su richiesta

7.1.2 Inverter con tensione di uscita 640Vac

SOLEIL DSPX TLH 1500	708	1415	2830	4245	5660
	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
Ingresso Lato DC - Potenza raccomandata dei moduli					
Nominale [kWp]	718	1435	2865	4291	5721
Massima [kWp]	899	1794	3582	5364	7152
Numero di moduli di potenza	1	2	4	6	8
Ingresso Lato DC - Caratteristiche elettriche					
Range di Tensione operativa [V]	950 - 1450				
Tensione di MPPT [V]	950 - 1400				
Tensione Max [V] @-10°C	1500				
Tensione DC nominale (massima efficienza)	1170				
Tensione Min [V] @+70°C	950				
I Massima moduli [A]	757	1511	3016	4517	6023
Massima corrente Isc [A]	947	1889	3770	5647	7529
N. ingressi DC	4	4	4	4	4
N. ingressi MPPT	1	1	1	1	1
Uscita Lato AC					
Potenza Nominale Pmax [kW] ¹	707,5	1415	2830	4245	5660
Potenza massima Smax [kVA] ¹	722	1444	2887	4330	5774
Massima potenza Attiva [kW] ¹	722	1444	2887	4330	5774
Connessione	3ph				
Tensione nominale [V]	640				
Corrente nominale [A] ²	639	1277	2553	3830	5106
Corrente Massima [A] ³	724	1448	2894	4341	5788
Tensione min di funzionamento a Smax [V] ⁴	90% Vn				
Tensione minima di funzionamento [V] ⁴	85% Vn				
Tensione max di funzionamento [V] ⁴	115% Vn				
Frequenza nominale [Hz]	50 or 60				
Intervallo di frequenza [Hz] ⁵	Adjustable (47,5 - 51,5) o (55,5 to 62,5)				
Efficienza massima [%] ⁶ (**)	99,55	99,55	99,55	99,55	99,55
Euro Efficienza [%] ⁶ (**)	99,29	99,33	99,36	99,36	99,35
Efficienza MPPT statico (***)	99,8				
Efficienza MPPT dinamico (***)	98,78				
THD% I @Pnom	<3				
Fattore di Potenza ¹	0.0 ... 1.0 leading-lagging				
Massima corrente di sbilanciamento	1%				
Contributo al cortocircuito [A]	1086	2172	4341	6512	8682

Altri dati					
Sistema di ventilazione	Aria forzata				
Potenza dissipata a vuoto [W]	80	80	80	80	80
Controllo	Digitale con DSP				
Forma d'onda in uscita	Sinusoidale				
Range di temperatura di funzionamento a piena potenza [°C]	-20°C / +51°C				
Massima temperatura di funzionamento	+60°C				
Range di temperatura di immagazzinamento [°C]	-25°C / +70°C				
Range di umidità relativa di funzionamento	5% / 95% senza formazione di condensa				
Massima altitudine	1000m (s.l.m.)				
Limitazione di potenza in funzione dell'altitudine	1% ogni 100mt sopra i 1000 mt				
Categoria ambientale	Indoor non condizionato				
Grado d'inquinamento ambientale	PD3				
Categoria di sovratensione (input DC)	Classe II				
Categoria di sovratensione (output AC)	Classe II				
Caratteristiche meccaniche					
DbA	85	85	85	85	85
Classe di protezione	IP20				
Dimensioni basamento (LxD) [mm]	2000/1000	2000/1000	2000/1000	2000/1000	2000/1000
Dimensioni LxPxH [mm]	2000/1000/2000	2000/1000/2000	2000/1000/2000	2000/1000/2000	2000/1000/2000
Peso [kg]	1600	1800	3600	5400	7200

(*): Funzionante con logica Master & Master/Slave

(**): Valori misurati in accordo con la norma IEC EN 50530 da laboratorio esterno accreditato. Il test report è disponibile su richiesta

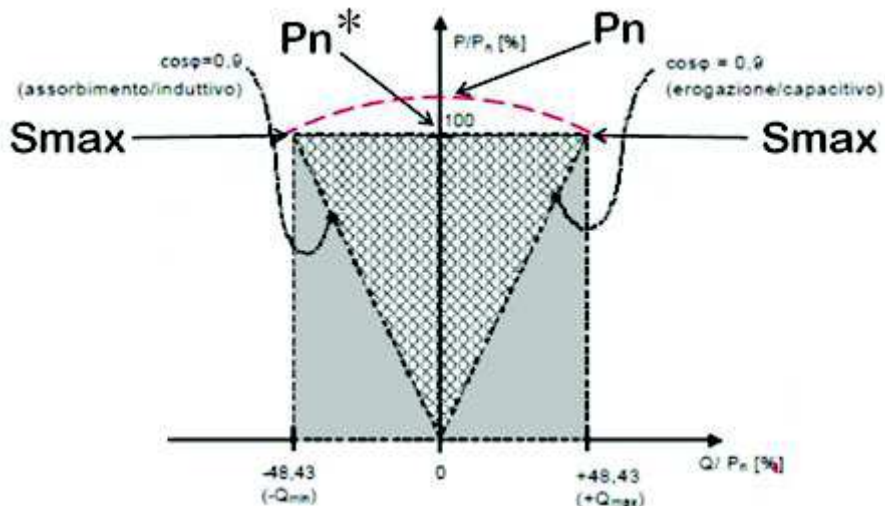
Note

1. Definizioni potenza

- **Sn**: valore nominale della potenza apparente. Indica il valore di potenza che può essere continuamente erogata con la temperatura ambiente compresa tra 40°C e 51°C e in condizioni di tensione di rete compresa tra il valore nominale "Vn" e 0,9 "Vn".
- **Smax**: valore massimo della potenza apparente che può essere erogata nell' intervallo di temperatura ambiente compresa tra la minima e 40°C, in condizioni di tensione di rete compresa tra il valore nominale "Vn" e 0,9 "Vn", in accordo con il grafico "Potenza apparente vs Temperatura" riportato nel capitolo 8.2
- **Pmax**: massimo valore di potenza attiva (p.f.=1) che può essere erogata nell' intervallo di temperatura ambiente compresa tra la minima e 40°C erogabile in condizioni di tensione di rete compresa tra il valore nominale "Vn" e 0,9 "Vn", in accordo con il grafico "Potenza apparente vs Temperatura" riportato nel capitolo 8.2

Altre definizioni di Potenza (vedi figura di seguito)

- **Potenza nominale Pn**: massima potenza attiva erogabile con la temperatura ambiente compresa tra i 40°C e 51°C, in condizioni di tensione di rete compresa tra il valore nominale "Vn" e 0,9 "Vn" e generazione di potenza reattiva disabilitata (p.f.=1).
- **Pn* (valore nominale della potenza attiva comp.f.=0.9)**: massima potenza attiva erogabile in condizioni di tensione di rete compresa tra il valore nominale "Vn" e 0,9 "Vn" e generazione di potenza reattiva abilitata (p.f. variabile tra 0.9 e 1 induttiva/capacitiva).



2. **In**: Corrente nominale in condizioni di potenza Apparente nominale Sn e tensione di rete nominale Vn
3. **Imax**: Massimo valore di corrente in condizioni di massima potenza Apparente Smax e tensione di rete pari a 0,9 Vn

4. Definizioni sulla Tensione di rete:

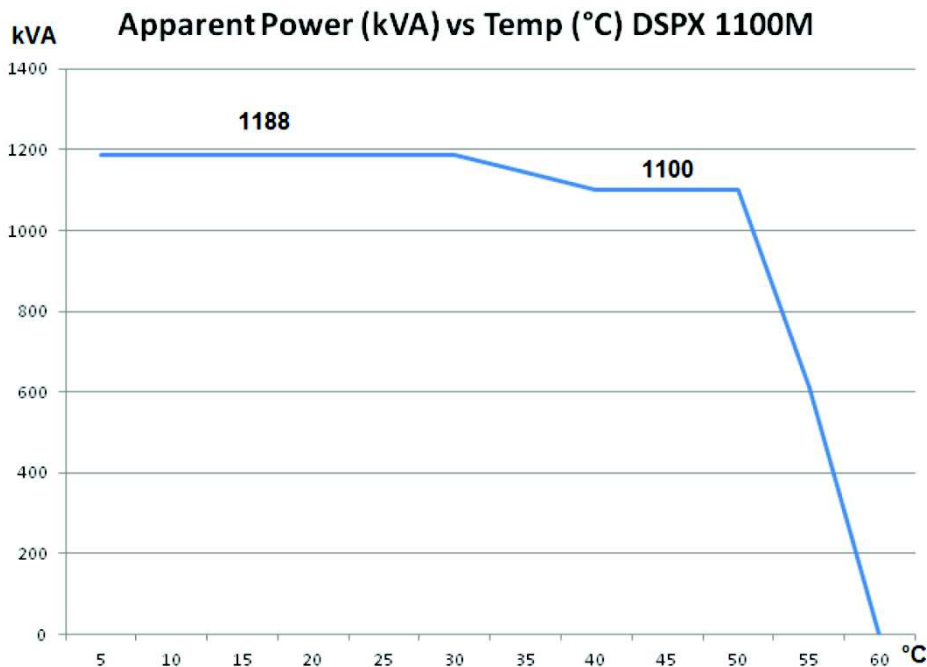
- **Tensione min di funzionamento a Smax**: tensione minima a cui è possibile la generazione della massima potenza Smax.
- **Tensione minima di funzionamento**: da 90%Vn a 85%Vn l'inverter funziona in limitazione di corrente, per tensioni inferiori a 85%Vn, l'inverter può rimanere connesso a rete senza generare potenza (funzionalità LVFRT abilitata, v. grafico) o disconnettersi..
- **Tensione massima di funzionamento**: per valori di tensione superiori a 115%Vn, l'inverter si disconnette da rete.

5. **Range di frequenza:** Configurabile in accordo con il codice di rete
6. **Max / Euro Efficienza:** Efficienza misurata con la minima tensione DC

7.2 Grafico della Potenza apparente in funzione della Temperatura ambiente

Per massimizzare la generazione di potenza, gli inverter della famiglia SOLEIL DSPX xxxxTLH 1500, implementano una curva Potenza / Temperatura ambiente, dove per bassi valori di temperatura ambiente (tra 5°C e 40°C) la potenza apparente generata è pari a Smax, mentre per valori di temperatura superiori a 40°C e fino a 51°C la potenza apparente generata è pari alla nominale Sn

SOLEIL DSPX 1100M TLH 1500



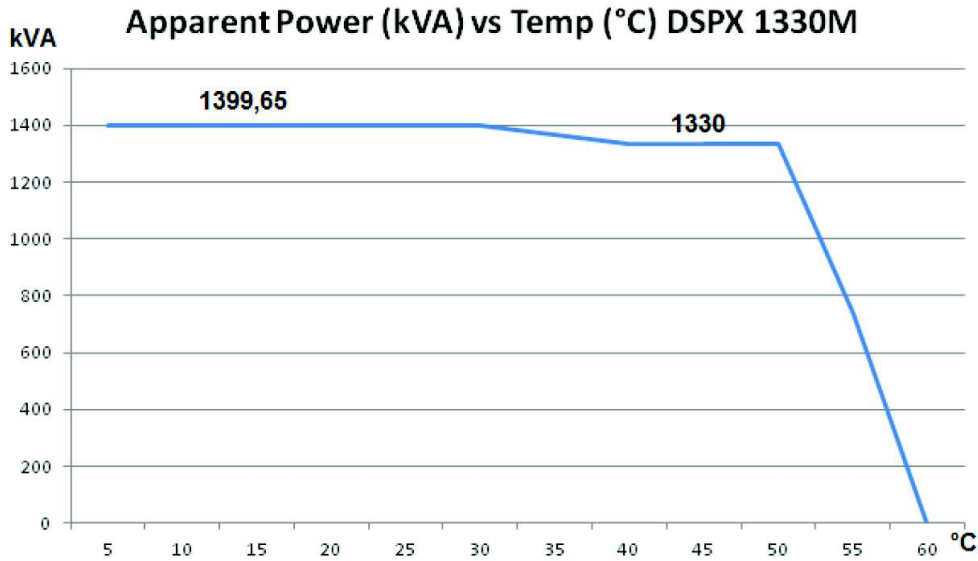
Per i modelli multipli e sotto multipli di questo modello, i valori di potenza sono riscalati:

Sn = 550 kVA --> Smax 594 kVA Sn = 1100 kVA --> Smax 1188 kVA

Sn = 2200 kVA --> Smax 2376 kVA Sn = 3300 kVA --> Smax 3564 kVA

Sn = 4400 kVA --> Smax 4752 kVA

SOLEIL DSPX 1330M TLH 1500



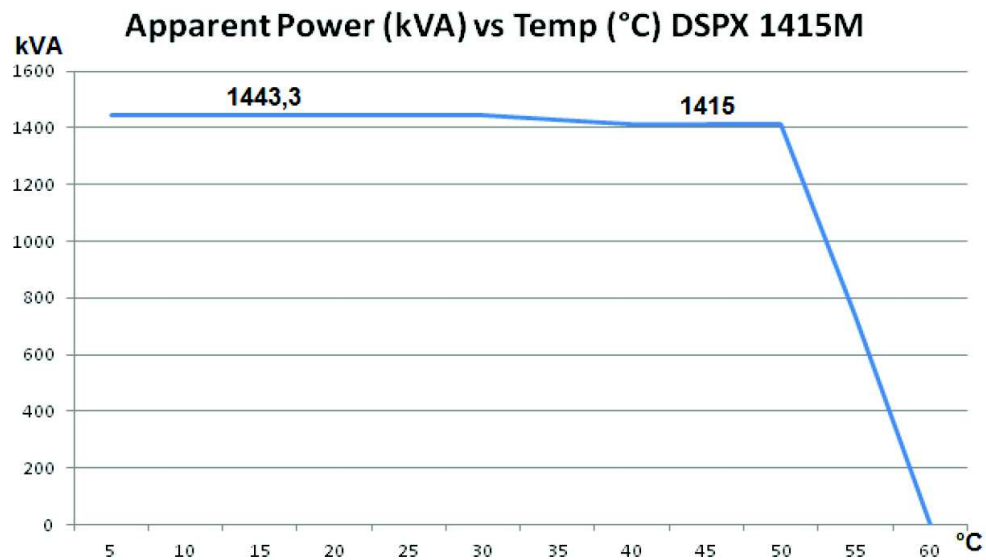
Per i modelli multipli e sotto multipli di questo modello, i valori di potenza sono riscaldati:

Sn = 665 kVA --> Smax 699 kVA Sn = 1330 kVA --> Smax 1399 kVA

Sn = 2660 kVA --> Smax 2793 kVA Sn = 4000 kVA --> Smax 4190 kVA

Sn = 5330 kVA --> Smax 5586 kVA

SOLEIL DSPX 1415M TLH 1500



Per i modelli multipli e sotto multipli di questo modello, i valori di potenza sono riscaldati:

Sn = 707,5 kVA --> Smax 722 kVA Sn = 1415 kVA --> Smax 1444 kVA

Sn = 2830 kVA --> Smax 2887 kVA Sn = 4245 kVA --> Smax 4330 kVA

Sn = 5660 kVA --> Smax 5774 kVA

8 APPENDICE : FUNZIONALITA' RELATIVE AI SERVIZI DI RETE (CEI 0-21 CEI 0-16 E ALLEGATO A70)

8.1 Introduzione

Gli inverter della famiglia SOLEIL DSPX xxxx TLH 1500 sono conformi alla normativa CEI 0-16.

Le funzionalità relative ai 'Servizi di rete', riassunte nel seguito, possono essere configurate dall'installatore mediante l'utilizzo del pannello operatore "touchscreen" dell'inverter, secondo la procedura qui di seguito descritta.

Le funzionalità implementate, in accordo al paragrafo 8.8.5 e 8.8.6 della normativa CEI 016 sono :

- Avviamento e aumento graduale della potenza immessa in rete
- Insensibilità agli abbassamenti di tensione (LVRT Low Voltage Ride Through)
- Limitazione della potenza attiva generata in presenza di transitori sulla rete di trasmissione
- Limitazione della potenza attiva generata in funzione di un limite di potenza impostato
- Partecipazione al controllo della tensione di Rete, nelle seguenti modalità :
 - Erogazione/assorbimento di potenza reattiva secondo un riferimento Q impostato
 - Erogazione automatica di potenza reattiva secondo una curva caratteristica $pf = f(P)$
 - Erogazione/assorbimento automatico di potenza reattiva secondo una curva caratteristica $Q = f(V)$

Gli inverter sono di default così configurati :

Avviamento e aumento graduale della Potenza immessa in Rete	$f=49.9...50.1$ Hz, $V=85...110\%$ Vn (presenti per 5 minuti continuativi) Rampa di potenza di durata 5 minuti
Insensibilità agli abbassamenti di tensione LVFRT	Funzione abilitata
Limitazione della Potenza Attiva in presenza di transitori di frequenza	Abilitata con i seguenti parametri : <ul style="list-style-type: none">• soglie di frequenza = 50,3 e 51.5 Hz• statismo = 2.4%• soglie di frequenza per ripristino potenza = 49.9 e 50.1 Hz• pendenza di risalita dopo sovra frequenza = 5minuti
Limitazione della Potenza Attiva in presenza di transitori di tensione	Abilitata con i seguenti parametri : <ul style="list-style-type: none">• soglie di tensione di sovratensione = 110%Vn• pendenza di derating dopo sovra tensione=5minuti• soglie di tensione per ripristino potenza = 110%



Se fosse necessario modificare il settaggio standard, attenersi alla procedura di seguito descritta che elenca nel dettaglio i parametri relativi alle differenti funzionalità disponibili.

8.2 Configurazione parametri Inverter per Servizi di Rete

In relazione alla tipologia di installazione, potrà essere necessario modificare alcuni parametri per abilitare i Servizi di Rete previsti dalla normativa, su richiesta del Distributore.



PER L'EVENTUALE MODIFICA DEI PARAMETRI DI CONFIGURAZIONE DI MACCHINA SI FACCIA RIFERIMENTO ALLA PROCEDURA DI LETTURA-SCRITTURA PARAMETRI DESCRITTA AL PAR. 4.3.4.6

8.2.1 Avviamento e aumento graduale della Potenza immessa in Rete

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1530	W Limite superiore della frequenza di rete per definire il range di accettazione per l'avvio della fase di generazione	5010	5000 ... 5500
1532	W Limite inferiore della frequenza di rete per definire il range di accettazione per l'avvio della fase di generazione	4990	4500 ... 5000

Le due soglie rappresentano insieme il range entro il quale la frequenza di rete si deve attestare per un tempo definito continuativo, prima di poter avviare la fase di generazione.

Le due soglie sono impostabili in centesimi di Hz.

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1283	W Limite inferiore della tensione di rete (di fase) per definire il range di accettazione per l'avvio della fase di generazione (cei 016 → 90% V _n – cei 021 85% V _n)	-	90 ... 360
1285	W Limite superiore della tensione di rete (di fase) per definire il range di accettazione per l'avvio della fase di generazione	-	90 ... 360

Le due soglie rappresentano insieme il range entro il quale la tensione di rete (di fase) si deve attestare per un tempo definito continuativo, prima di poter avviare la fase di generazione.

Le due soglie sono impostabili in Volt.

In relazione alla tensione nominale di uscita inverter, i due valori di default sono così definiti :

Tensione nominale	W1283	W1285
530	276	337
600	312	381
640	333	406

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1266	w Tempo di accettazione dei parametri di Rete (tensione e frequenza) per avvio della fase di generazione	300	1 ... 900

Tempo di accettazione dei parametri di Rete (tensione e frequenza) per avvio della fase di generazione.
Il dato è espresso in secondi.

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1540	B Abilitazione rampa di potenza in avviamento	170	15, 170

Abilitazione-disabilitazione rampa di Potenza.

Valore = 15 Rampa disabilitata
Valore = 170 Rampa abilitata

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1541	B Durata della rampa per passare da 0 al 100% della potenza nominale	5	1 ... 10

Durata della rampa di Potenza per passare da 0% a 100% della potenza nominale Pn.
Il dato è espresso in minuti.

8.2.2 Insensibilità agli abbassamenti di tensione LVFRT

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1563	B	Abilitazione della gestione dei buchi di Rete	170

Abilitazione-disabilitazione della gestione dei buchi di rete LVFRT. Abilitando la funzionalità l'inverter è in grado di non disconnettersi dalla Rete a fronte di un transitorio di tensione, come richiesto dalla Normativa di riferimento (Allegato A70 per la connessione in MT).

Valore = 15 funzione disabilitata

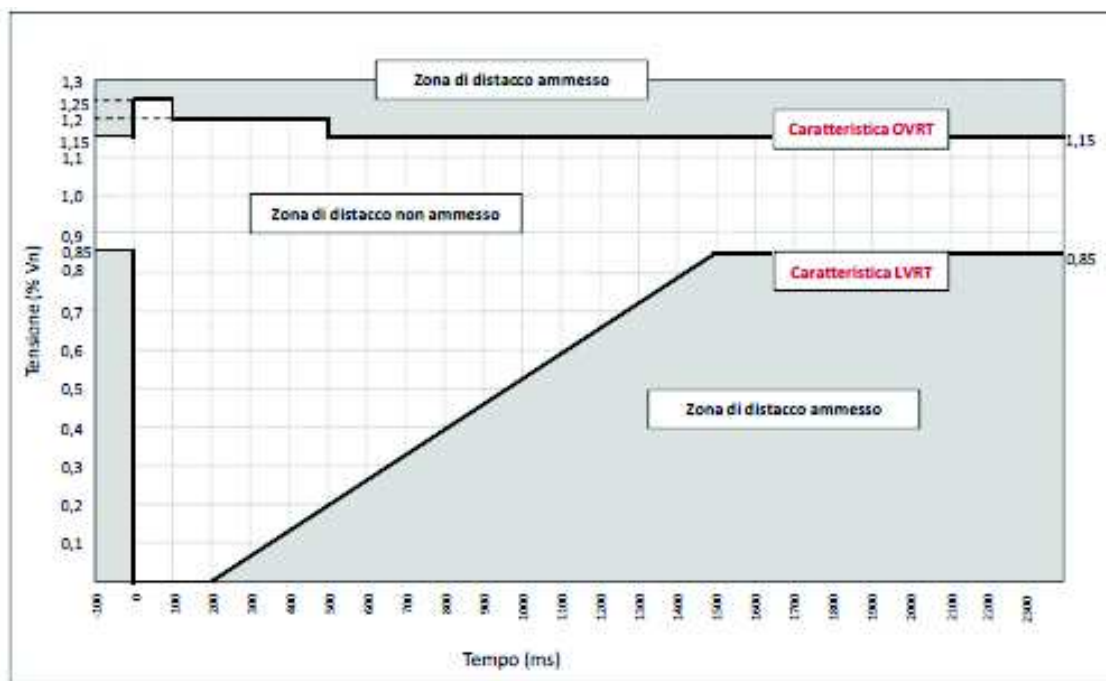
Valore = 170 funzione abilitata

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1561	w	Tempo di insensibilità ai buchi di rete LVRT	1500

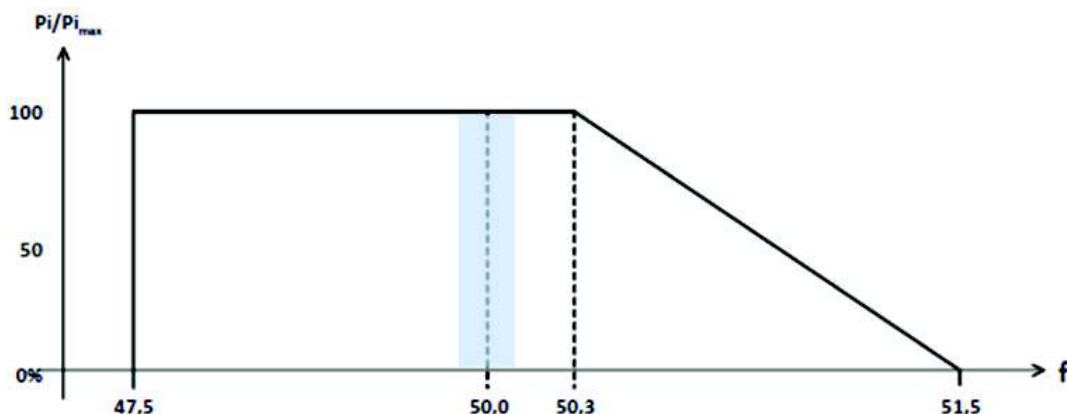
Rappresenta il tempo di insensibilità ai buchi di rete, oltre il quale l'inverter si porta nello stato di protezione di "Tensione di rete fuori dai limiti".

Laddove siano richieste le regole di connessione alla rete AT/AAT descritte dall'allegato A68, è necessario impostare come tipo di connessione CEI 0-16, e come tempo di insensibilità ai buchi di rete 2sec (1561.w = 2000).

8.2.2.1 Profilo LVFRT CEI 016



8.2.3 Limitazione della Potenza Attiva in presenza di transitori di frequenza



PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1536	B	Abilitazione funzione di riduzione potenza per sovra frequenza	170

Abilitazione-disabilitazione della modalità di riduzione potenza attiva erogata in funzione della sovra frequenza di rete.

Valore = 15 Modalità disabilitata

Valore = 170 Modalità abilitata

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1522	W	Soglia iniziale di frequenza per la riduzione della potenza immessa in rete per sovra frequenza	5030
1524	W	Soglia finale (funzione dello statismo scelto) di frequenza per la riduzione della potenza immessa in rete per sovra frequenza. Il valore impostato deve essere più grande del parametro 1522.	5150

Le due soglie rappresentano il range di frequenza da utilizzare per il calcolo della percentuale di riduzione della potenza. La soglia iniziale di riferimento è normalmente impostata a 50,3 Hz; la soglia finale deve essere calcolata in base allo statismo richiesto. La potenza si riduce in maniera lineare partendo dallo 0% alla soglia iniziale di frequenza, per arrivare al 100% in concomitanza della soglia finale di frequenza.

Le due soglie sono impostabili in centesimi di Hz

Esempio

Soglia iniziale : 50,3 Hz $\rightarrow 50,3 * 100 = 5030$ bit

Statismo = 2,4 % \rightarrow Soglia finale = $50,3 + (50 * \text{statismo}) = 51,5$ Hz $\rightarrow 5150$ bit

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1526	W	Soglia di frequenza (HIGH) per il ripristino della potenza erogata prima di un episodio di riduzione per sovra frequenza	5010
1528	W	Soglia di frequenza (LOW) per il ripristino della potenza erogata prima di un episodio di riduzione per sovra frequenza	4990

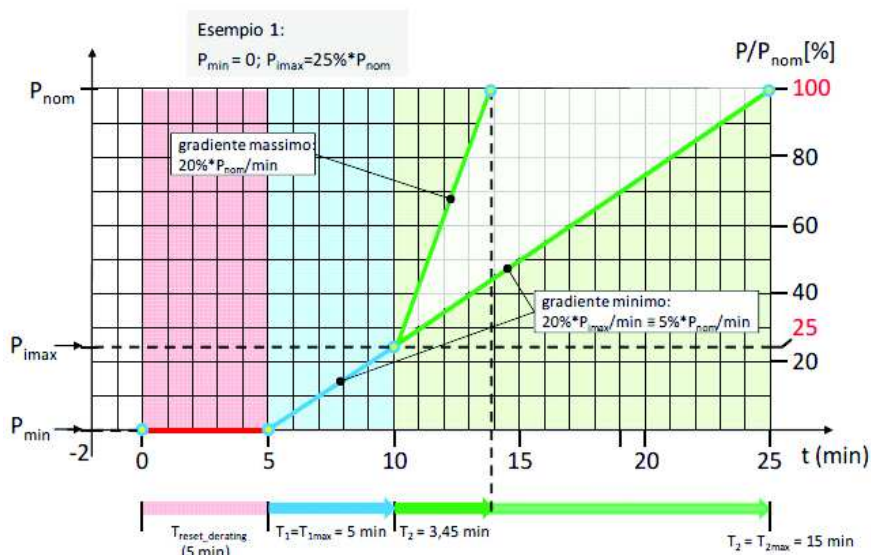
Le due soglie rappresentano il range entro il quale la frequenza di rete si deve attestare per un tempo definito continuativo, prima di poter effettuare il ripristino della potenza precedentemente ridotta per un episodio di sovra frequenza.

Le due soglie sono impostabili in centesimi di Hz.

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1538	B Tempo di attesa nel range di frequenza corretto prima di eseguire il ripristino della potenza erogata pre guasto	5	1 ... 10

Dopo un episodio di sovra frequenza, questo parametro definisce il tempo di attesa all'interno del range di frequenza corretto prima di poter iniziare la fase di ripristino della potenza pre guasto.

Il dato è espresso in minuti.



PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1537	B Tempo per determinare il gradiente di ripristino della potenza erogata prima di un episodio di sovra frequenza pari a $\text{Gradiente} = \frac{P_{preguasto}}{\text{Time}}$	5	1 ... 10

Questo parametro determina il tempo per riportarsi al valore di Potenza prima di un episodio di sovra frequenza che ne ha precedentemente determinato la riduzione, presupponendo di partire da un livello di potenza valore pari a 0.

Il dato è espresso in minuti. Protezione tensione e frequenza di rete fuori dai limiti

8.2.4 Limiti di tensione e frequenza

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1335	W Limite superiore della tensione di rete (di fase) oltre il quale interviene la protezione di tensione di rete fuori limiti ($1,2V_n$)	-	90 ... 360
1337	W Limite inferiore della tensione di rete (di fase) oltre il quale interviene la protezione di di tensione di rete fuori limiti ($0,8V_n$)	-	90 ... 360

Le due soglie rappresentano insieme il range entro il quale la tensione di rete (di fase) si deve attestare per evitare che intervenga la protezione di tensione di rete fuori dai limiti

Le due soglie sono impostabili in Volt.

In relazione alla tensione nominale di uscita inverter, i due valori di default sono così definiti :

MODELLO INVERTER	W1335	W1337
530	367	245
600	416	277
640	443	296

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1331	W Limite superiore della frequenza di rete (di fase) oltre il quale interviene la protezione di frequenza di rete fuori limiti	-	4000....7000
1333	W Limite inferiore della tensione di rete (di fase) oltre il quale interviene la protezione di frequenza di rete fuori limiti	-	4000....7000

Le due soglie rappresentano insieme il range entro il quale la frequenza di rete (di fase) si deve attestare per evitare che intervenga la protezione di frequenza di rete fuori dai limiti

Le due soglie sono impostabili in millihertz

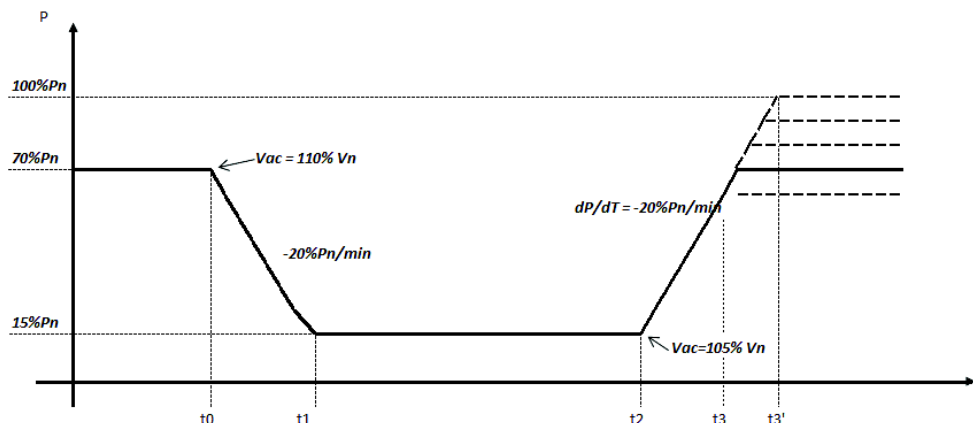
Nella seguente tabella i valori di default impostati.

Parametro	Valore	Frequenza
W1331	5180	51,8Hz
W1333	4720	47,2Hz

8.2.5 Limitazione della Potenza Attiva per valori di tensione prossimi al 110%

Abilitando questa funzionalità, l'inverter, in logica locale, effettua una limitazione di potenza per valori di tensione prossimi al 110%

Quando la tensione ai suoi morsetti supera il 110% del valore nominale "Vn" per più di due minuti, l'inverter effettua una limitazione di potenza con un gradiente negativo fino al 15% della potenza nominale Pn. Quando la tensione di rete ritorna ad assumere un valore inferiore al 110%, la potenza generata si porta alla massima potenza generabile con un gradiente positivo pari a quello di avviamento.



PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1254	B Abilitazione limitazione di potenza $P=f(Vac)$	15	15,170

Abilitazione - disabilitazione della modalità di riduzione potenza attiva erogata in funzione della tensione di rete Vac

Valore = 15 Modalità disabilitata

Valore = 170 Modalità abilitata

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1265	B Soglia di tensione Vlock_in per la funzione di limitazione di potenza $P=f(Vac)$	110	100...110
1268	B Soglia di tensione Vlock_out per la funzione di limitazione di potenza $P=f(Vac)$	105	100..110

Soglie Vlock_in e Vlock_out usate per la limitazione della potenza P in funzione della tensione di rete Vac. Le soglie di lock-in e di lock-out possono variare da un minimo del 100% Vac fino a un massimo del 110% Vac.

Il dato è espresso in punti percentuali con risoluzione 1% rispetto alla VAC di linea

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1287	W Tempo che determina il gradiente di potenza negativo per la limitazione di potenza $P=f(Vac)$	300	10...900

Esprime il tempo che impiega la potenza P generata per portarsi dal 100% allo 0% della Pnominale, determinando il gradiente dP/dt .

Il dato è espresso in secondi con risoluzione di 1 secondo.

8.2.6 Erogazione della potenza reattiva Q tramite Riferimento

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1260	B	Abilitazione riferimento di potenza reattiva Q	15

Valore = 15 Modalità disabilitata

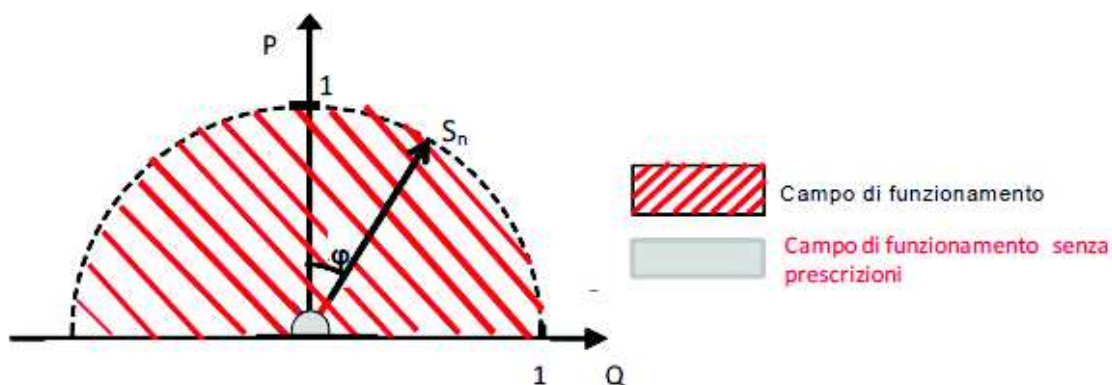
Valore = 170 Modalità abilitata

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1543	W	Percentuale di potenza reattiva Q	0

Il valore impostato rappresenta la percentuale di potenza reattiva "Q" rispetto alla potenza apparente nominale "Sn" dell'inverter .

La potenza reattiva "Q" massima impostabile è +/- 100% la potenza apparente " Sn". Se la somma vettoriale della potenza reattiva "Q" e la potenza attiva P generata, supera la potenza apparente "Sn", la potenza reattiva "Q" è limitata automaticamente ad un valore tale per cui la potenza apparente nominale "Sn" non venga mai oltrepassata.

Capability semicircolare richiesta dalla **CEI 0-16**



Lo stesso parametro di riferimento (1543.w) può essere utilizzato per generare una percentuale fissa di potenza reattiva "Q" della potenza attiva generata, per ottenere un cosfi fisso.

Vedi paragrafo "Partecipazione al controllo della tensione - erogazione automatica di potenza reattiva secondo una curva caratteristica $pf = f(P)$ "

8.2.6.1 Convenzione di segno del riferimento di Potenza Reattiva Q

La convenzione di segno usato per la generazione di potenza reattiva da riferimento è la seguente:

- Potenza reattiva positiva: il generatore eroga potenza reattiva erogando una corrente in ritardo rispetto alla tensione (funzionamento in sovraccitazione).
- Potenza reattiva negativa: il generatore assorbe potenza reattiva erogando una corrente in anticipo rispetto alla tensione (funzionamento in sottoeccitazione).

Il dato è espresso in punti percentuali (riferiti al dato di Potenza Attiva nominale del convertitore) con risoluzione 1%.

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1549	B Soglia di potenza di lock-in per il calcolo della potenza reattiva $f(P)$ utilizzando la curva B (massima Q reattiva) descritta dalla norma CEI-021	5	5 ... 10

Soglia di Potenza attiva dove inizia l'erogazione della massima Potenza reattiva Q (punto D del diagramma sopra riportato).

Il dato è espresso in punti percentuali (riferiti al dato di Potenza Attiva nominale del convertitore) con risoluzione 1%.

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1550	B Soglia di Tensione di linea di lock-in per il calcolo della potenza reattiva $f(P)$	105	100 ... 110
1551	B Soglia di Tensione di linea di lock-out per il calcolo della potenza reattiva $f(P)$	100	90 ... 100

Soglia di tensione lock-in e lock-out usate per abilitare o meno il calcolo del riferimento Q reattiva $f(P)$.

La soglia di lock-in può variare da un minimo del 100% Vac nominale fino a un massimo del 110% Vac nominale.

La soglia di lock-out può variare da un minimo del 90% fino a un massimo del 100%.

Il dato è espresso in punti percentuali rispetto al valore di tensione nominale (picco Vfase) applicata ai morsetti AC dell'inverter.

8.2.7.1 Funzionamento a cosfi fisso

Impostando il parametro 1545.b con un valore pari 180 o 190, si seleziona la modalità di funzionamento a cosfi fisso.

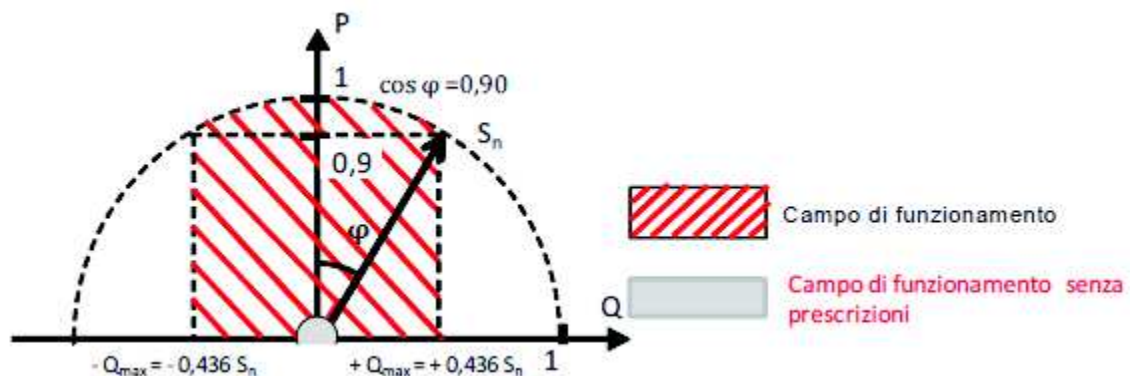
Con questo tipo di funzione selezionata, il riferimento di Q (parametro 1543.w) rappresenta la percentuale fissa di Q rispetto alla potenza P generata istantaneamente.

Con questa modalità si può ottenere un cosfi fisso compreso tra 1 e 0,7 sia in sovra eccitazione che in sottoeccitazione.

In tabella i valori di riferimento Q per alcuni dei valori di “cosfi” desiderati.

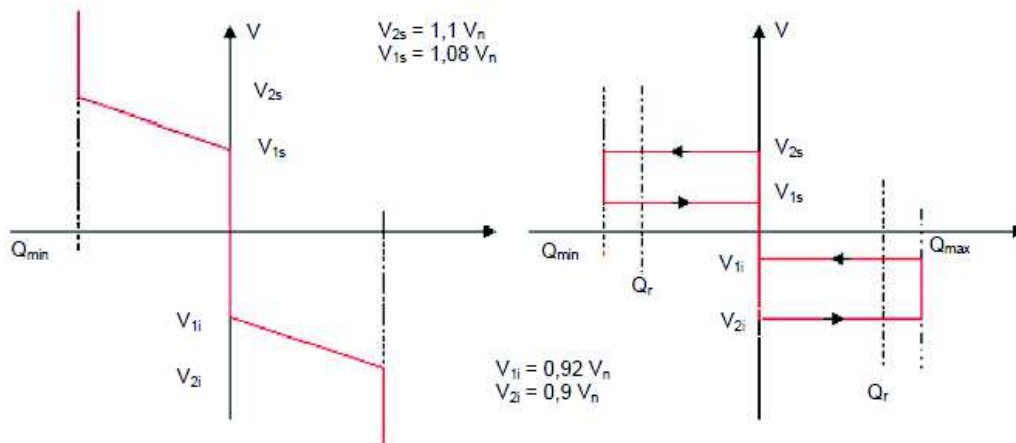
Cosfi voluto	Abilitazione Funzionamento cosfi fisso (1545.b)	Riferimento Q (1543.w) (sovraeccitazione)	Riferimento Q (1543.w) (sottoeccitazione)
1	180	0	0
0,95	180	3286	-3286
0,9	180	4843	-4843
0,85	180	6197	-6197
0,8	180	7500	-7500
0,75	180	8820	-8820
0,7	180	10000	-10000

Limitandosi ad un cosfi pari a 0,9 si ottiene una capability come in figura.



Per valori di potenza superiori al 90% della S_n , viene limitata la Q reattiva per mantenere la massima potenza apparente S_n dell'inverter.

8.2.8 Partecipazione al controllo della tensione – Erogazione-assorbimento automatico di potenza reattiva secondo una curva caratteristica $Q = f(V)$



PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1552	B Abilitazione erogazione potenza reattiva in funzione della tensione di linea VAC	15	15, 160, 170

Abilitazione-disabilitazione erogazione della Potenza reattiva in funzione della tensione VAC di rete.

- Valore = 15 Erogazione disabilitata
- Valore = 160 Erogazione potenza reattiva in funzione VAC con isteresi
- Valore = 170 Erogazione potenza reattiva in funzione VAC lineare tra V_{1s} - V_{2s} e V_{1i} - V_{2i}

Erogazione potenza reattiva in funzione di VAC con isteresi

- Se $Q = 0$
Sopra V_{2s} viene erogata la massima potenza reattiva capacitiva $Q = \text{MAX}$
- Se $Q = \text{MAX}$
Sotto V_{1s} viene sospesa l'erogazione della potenza reattiva capacitiva $Q = 0$
- Se $Q = 0$
Sopra V_{2i} viene erogata la massima potenza reattiva induttiva $Q = \text{MAX}$
- Se $Q = \text{MAX}$
Sotto V_{1i} viene sospesa l'erogazione della potenza reattiva induttiva $Q = 0$

Erogazione potenza reattiva in funzione di VAC lineare

- Tra V_{1s} e V_{2s} in modo lineare si effettua l'erogazione della potenza reattiva capacitiva rispettivamente tra 0% e il 100% della massima potenza reattiva erogabile (funzione del pf).
- Tra V_{1i} e V_{2i} in modo lineare si effettua l'erogazione della potenza reattiva induttiva rispettivamente tra 0% e il 100% della massima potenza reattiva erogabile (funzione del pf).

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1555	B Soglia di tensione V1S per il calcolo della potenza reattiva f(VAC)	108	100 ... 110
1556	B Soglia di tensione V2S per il calcolo della potenza reattiva f(VAC) Il valore impostato deve essere più grande del parametro 1555	110	100 ... 110

Soglie V1S e V2S usate per l'erogazione della Potenza reattiva capacitiva.

Le soglie di lock-in e di lock-out possono variare da un minimo del 100% Vac fino a un massimo del 110% Vac.

Il dato è espresso in punti percentuali con risoluzione 1% rispetto alla VAC di linea.

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1557	B Soglia di tensione V1i per il calcolo della potenza reattiva f(VAC)	92	90 ... 100
1558	B Soglia di tensione V2i per il calcolo della potenza reattiva f(VAC) Il valore impostato deve essere inferiore del parametro 1557	90	90 ... 100

Soglie V1i e V2i usate per l'erogazione della Potenza reattiva capacitiva.

Le soglie di lock-in e di lock-out possono variare da un minimo del 90% Vac fino a un massimo del 100% Vac.

Il dato è espresso in punti percentuali con risoluzione 1% rispetto alla VAC di linea.

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1553	B Soglia di potenza di lock-in per il calcolo della potenza reattiva f(VAC)	20	10 ... 100
1554	B Soglia di potenza di lock-out per il calcolo della potenza reattiva f(VAC)	5	5 ... 10

Soglie di Potenza di lock-in e di lock-out che abilitano o meno l'erogazione della Potenza reattiva.

Il dato è espresso in punti percentuali con risoluzione 1%.

9 APPENDICE : CONFIGURAZIONE FUNZIONE MISURA RESISTENZA DI ISOLAMENTO / SCATTO FUSIBILE POLO A TERRA

9.1 Introduzione

Gli inverter SOLEIL DSPX TRH, TLH e TRW sono equipaggiati con un dispositivo di misura della Resistenza di Isolamento verso Terra (lato DC), eventualmente configurabile per diagnosticare l'apertura del fusibile di messa a terra di un polo del campo FV, qualora l'impianto sia stato configurato per questa modalità di funzionamento.

I parametri di configurazione della funzione sono i seguenti :

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1302	B Abilitazione misura Resistenza di isolamento / Polo a terra 15 = Disabilitata 160 = Abilitata misura R Isol 170 = Abilitato detect fusibile a terra su polo positivo interrotto 180 = Abilitato detect fusibile a terra su polo negativo interrotto 190 = Abilitato detect fusibile a terra su polo positivo interrotto con misura resistenza di isolamento in accordo alla IEC 62109-2 200 = Abilitato detect fusibile a terra su polo negativo interrotto con misura resistenza di isolamento in accordo alla IEC 62109-2	160	15, 160, 170, 180 190, 200
1305	B Selezione Allarme o Fault in caso di interruzione Polo a terra o R iso bassa 15 = solo allarme 170 = arresto inverter 160 = usato solo con 1302.b = 190 o 200: perdita isolamento solo allarme – fusibile interrotto arresto inverter	15	15, 170 160
1306	W Soglia minima per allarme-fault Resistenza di isolamento [kOhm]	100	10 ... 500
1309	W Ritardo attivazione allarme-fault per funzione Riso / Polo a terra [sec]	30	10 ... 1000



DI DEFAULT, LE MACCHINE VENGONO CONFIGURATE PER LA MODALITÀ 'MISURA RESISTENZA DI ISOLAMENTO'.



PER L'EVENTUALE MODIFICA DEI PARAMETRI DI CONFIGURAZIONE DI MACCHINA SI FACCIA RIFERIMENTO ALLA PROCEDURA DI LETTURA-SCRITTURA PARAMETRI DESCRITTA AL PAR. 4.3.4.6, SEGUENDO LE INDICAZIONI RIPORTATE NEI PARAGRAFI SEGUENTI

9.2 Configurazione modalità Polo a Terra

1. Predisporre il collegamento verso terra di un polo del campo FV, come richiesto dai vincoli impiantistici. Si faccia riferimento al 'Manuale di Installazione' IV408
2. Abilitare la funzionalità tramite parametro b1302, prestando attenzione alla logica richiesta (170 oppure 180 a seconda di quale polo viene connesso a terra)
3. Modificare se necessario la logica di scatto della protezione (parametro b1305 per la scelta della modalità : ALLARME oppure ARRESTO) ed il tempo di ritardo (parametro b1309)

9.3 Configurazione modalità Misura Resistenza di Isolamento

1. Assicurarsi che non esista nessun collegamento franco a terra di un polo del campo FV sull'impianto
2. Verificare l'abilitazione della funzionalità (parametro b1302 = 160)
3. Modificare se necessario la logica di scatto della protezione (parametro b1305 per la scelta della modalità : ALLARME oppure ARRESTO) ed il tempo di ritardo (parametro b1309)

9.4 Configurazione modalità Polo a Terra con misura della Resistenza di Isolamento

La logica inverter è in grado di effettuare sia la misura della resistenza di isolamento verso terra che l'integrità del fusibile polo a terra in modo automatico. Quando l'inverter è spento viene eseguita la misura della resistenza di isolamento tra i poli DC e la terra. Quando l'inverter inizia la generazione, per preservare l'integrità dei pannelli PV, viene interrotta la misura della resistenza di isolamento e monitorato il collegamento verso terra attraverso il fusibile "polo a terra".

La configurazione della macchina per funzionare in questa modalità presuppone l'intervento di personale qualificato; si prega di contattare "l'Assistenza Tecnica"

1. Predisporre il collegamento verso terra di un polo del campo FV, come richiesto dai vincoli impiantistici. Si faccia riferimento al 'Manuale di Installazione' IV408
2. Abilitare la funzionalità tramite parametro b1302, prestando attenzione alla logica richiesta (190 oppure 200 a seconda di quale polo viene connesso a terra)
3. Modificare se necessario la logica di scatto della protezione (parametro b1305 per la scelta della modalità :

15 = visualizzazione allarme perdita isolamento e fusibile polo a terra interrotto
160 = visualizzazione allarme perdita isolamento – arresto inverter per fusibile polo a terra interrotto
170 = arresto inverter per perdita isolamento – arresto inverter per fusibile polo a terra interrotto
4. ALLARME oppure ARRESTO) ed il tempo di ritardo (parametro b1309)

10 APPENDICE : CONFIGURAZIONE DELLA FUNZIONE MASTER SLAVE

10.1 Configurazione parametri

Gli inverter SOLEIL DSPX prevedono il funzionamento Master Slave come descritto nel capitolo 3.5 Logica di funzionamento 'Master-Slave'.

I parametri di configurazione della funzione sono i seguenti :

PARAMETRO DESCRIZIONE			DEFAULT T	RANGE
1572	B	Livello di potenza accensione modulo Slave, espresso in percentuale della potenza dell'inverter	45	0 ... 100
1573	B	Isteresi per lo spegnimento del modulo Slave, espresso in percentuale della potenza dell'inverter	5	1 ... 20
1629	B	Indirizzo dell'inverter nella funzione Master Slave	0	0 ... 3
1641	B	Numero di inverter collegati in parallelo	1	1 ... 4

Configurazione singolo inverter:

Parametro	Valore Inv1	Valore Inv2	Valore Inv3	Valore Inv4
B1629	0			
B1641	1			

Configurazione con due inverter:

Parametro	Valore Inv1	Valore Inv2	Valore Inv3	Valore Inv4
B1629	0	1		
B1641	2	2		

Configurazione con tre inverter:

Parametro	Valore Inv1	Valore Inv2	Valore Inv3	Valore Inv4
B1629	0	1	2	
B1641	3	3	3	

Configurazione con quattro inverter:

Parametro	Valore Inv1	Valore Inv2	Valore Inv3	Valore Inv4
B1629	0	1	2	3
B1641	4	4	4	4



DI DEFAULT, LE MACCHINE VENGONO CONFIGURATE PER IL FUNZIONAMENTO SINGOLO



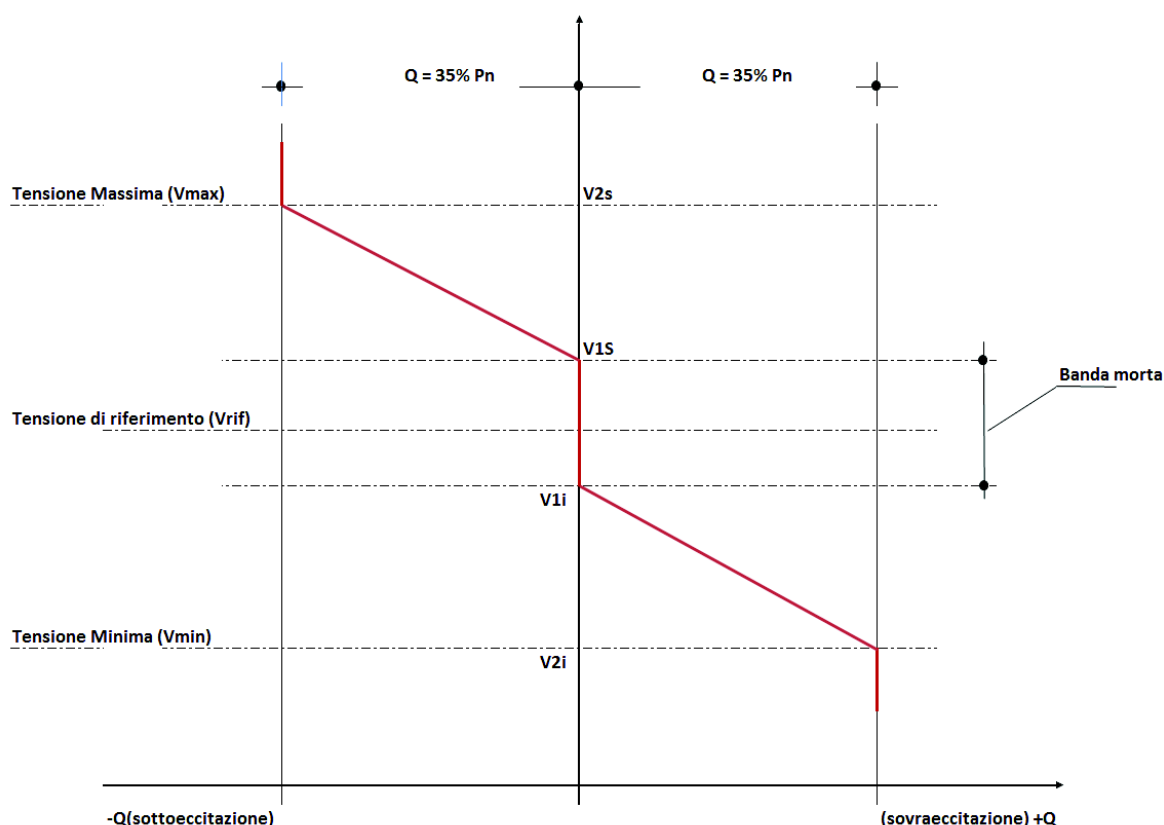
PER IL FUNZIONAMENTO MASTER-SLAVE DI PIU' MACCHINE IN PARALLELO OCCORRE EFFETTUARE I COLLEGAMENTI COME DESCRITTO NEL MANUALE DI INSTALLAZIONE IV408 PARAGRAFO 6

11 APPENDICE : CONFIGURAZIONE DELLA FUNZIONE DI GENERAZIONE POTENZA REATTIVA IN FUNZIONE DELLA TENSIONE RILEVATA AL PUNTO DI CONSEGNA (PER CONNESSIONI IN RETE AT)

11.1 Introduzione

Gli inverter SOLEIL DSPX conformi alla normativa di connessione CEI 016 possono essere connessi alla rete AT / AAT. Questa tipologia di connessione è regolamentata dall'allegato A68 che descrive i "REQUISITI MINIMI PER LA CONNESSIONE E L'ESERCIZIO IN PARALLELO CON LA RETE AT".

L'allegato A68 richiede l'erogazione o l'assorbimento di potenza reattiva secondo la curva caratteristica $Q=f(V)$ rappresentata nella seguente figura:



11.2 Configurazione

La curva caratteristica è definita dai seguenti parametri:

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1257	B Abilitazione erogazione potenza reattiva $Q=f(V)$ al punto di consegna o all'uscita inverter	15/170	15 ... 170

Abilitazione-disabilitazione erogazione della Potenza reattiva in funzione della tensione VAC rilevata al punto di consegna pdc rete AT o all'uscita inverter

Valore = 15 Erogazione potenza reattiva Q in funzione della tensione Vac rilevata in uscita inverter

Valore = 170 Erogazione potenza reattiva Q in funzione della tensione Vac rilevata al punto di consegna sulla rete AT

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1401	W Valore nominale della tensione di rete AT	15000	0 32767

Indica il valore nominale della tensione della rete AT con una risoluzione pari a 10Volt per unità. (1bit=10V)

Es: Valore nominale rete AT: 150000V (150kV)
Valore parametro: 15000

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1269	W Valore della tensione Vrif. (% della Vnominale rete AT)	10200	0 32767

Valore percentuale della Vnominale di rete per il calcolo della tensione di riferimento Vrif.

Il dato è espresso in centesimi di percentuale (1bit = 0,01%)

Es: Vnominale rete = 150Kv Vrif = 153Kv --> Vrif = 102% Vnom.
Valore percentuale: 102%
Valore parametro: 10200

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1365	B Banda morta	30	0 255

Valore percentuale della Vrif per determinare il +/- deltaV rispetto VRif per ottenere i due valori V1s e V1i

Il dato è espresso in centesimi di percentuale (1bit = 0,01%)

Es: Banda morta richiesta = 3% --> V1s = Vrif + (3%Vrif) V1i = Vrif – (3%Vrif)
Valore parametro: 30

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1303	W Valore della tensione massima (Vmax) (% della Vnominale rete AT)	10500	0 32767

Valore percentuale della Vnominale di rete per il calcolo della tensione massima Vmax

Il dato è espresso in centesimi di percentuale (1bit = 0,01%)

Es: Vnominale rete = 150Kv Vmax = 157,5Kv --> Vmax = 105% Vnom.
Valore percentuale: 105%
Valore parametro: 10500

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1296	W Valore della tensione minima (Vmin) (% della Vnominale rete AT)	9900	0 32767

Valore percentuale della Vnominale di rete per il calcolo della tensione massima Vmax

Il dato è espresso in centesimi di percentuale (1bit = 0,01%)

Es: Vnominale rete = 150Kv Vmin = 148,5Kv --> Vmin = 99% Vnom.
Valore percentuale: 99%
Valore parametro: 9900

La generazione di potenza reattiva $Q = f(V_{ac})$, secondo quanto richiesto dall'allegato A68, prevede che i riferimenti di tensione siano quelli letti direttamente al punto di consegna cioè sulla rete AT/AAT.

Per poter eseguire tale funzione richiesta per le connessioni AT/AAT, è indispensabile che i valori delle tensioni di fase efficaci, vengano acquisite tramite altro sistema indipendente dall'inverter, e vengano comunicate a quest'ultimo attraverso la comunicazione RS485 utilizzando il protocollo MODBUS.

Per informazioni sulla mappatura e le scale di acquisizione riferirsi al seguente documento:

"SP104 REVxx D Specifica Tecnica Mappatura Area Modbus"