



**Inverter per applicazioni fotovoltaiche**

**MANUALE DI ISTRUZIONE  
SOLEIL DSPX**

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

## INDICE

<b>1</b>	<b>CONVENZIONE GRAFICA UTILIZZATA.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ISTRUZIONI DI SICUREZZA.....</b>	<b>6</b>
2.1	PRECAUZIONI GENERALI.....	6
2.2	FULMINI E SOVRATENSIONI.....	12
2.3	CONNESSIONE A TERRA.....	12
2.4	MANOVRA DEL SEZIONATORE DC.....	12
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELL' APPARATO.....</b>	<b>13</b>
3.1	INTRODUZIONE.....	13
3.2	SCHEMA A BLOCCHI DI MACCHINA.....	14
3.3	PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO.....	15
3.4	INSEGUIMENTO DEL PUNTO OTTIMO (MPPT).....	15
3.5	LOGICA DI FUNZIONAMENTO 'MASTER-SLAVE' (DISPONIBILE SOLO SU MODELLI DSPX TLH 500M, DSPX TLH 660M, TLH 760M @380V OUTPUT).....	16
<b>4</b>	<b>FUNZIONAMENTO INVERTER.....</b>	<b>18</b>
4.1	PANNELLO DI CONTROLLO INVERTER.....	18
4.2	QUICK START.....	18
4.3	DISPLAY 'TOUCH SCREEN'.....	21
4.3.1	<i>Introduzione.....</i>	<i>21</i>
4.3.2	<i>Navigazione display.....</i>	<i>22</i>
4.3.3	<i>Menu delle misure.....</i>	<i>22</i>
4.3.4	<i>Menu di set-up.....</i>	<i>23</i>
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
4.3.4.7	Selezione del protocollo di connessione alla rete.....	34
4.4	MISURE DELLE GRANDEZZE DI MACCHINA.....	35
4.5	STATI, ALLARMI E PROTEZIONI INVERTER.....	36
4.5.1	<i>Descrizione degli stati e funzionamento dettagliato.....</i>	<i>36</i>
4.5.2	<i>Anomalie, allarmi e protezioni.....</i>	<i>40</i>
4.5.3	<i>Limitazione di potenza in funzione della temperatura moduli inverter.....</i>	<i>43</i>
4.6	VISUALIZZAZIONE CODICE IDENTIFICATIVO REVISIONE FIRMWARE INSTALLATO SUI CONVERTITORI SOLARI.....	44
<b>5</b>	<b>COMUNICAZIONI E I/O.....</b>	<b>46</b>
5.1	SLOTS E PROTOCOLLI.....	46
5.2	SCHEDE DI COMUNICAZIONE.....	50
5.2.1	<i>Scheda interfaccia seriale RS-232 / USB.....</i>	<i>50</i>
5.2.2	<i>Scheda interfaccia seriale RS-485.....</i>	<i>50</i>
5.2.3	<i>Scheda concentratore per cassette di parallelo stringa CSP12.....</i>	<i>51</i>
5.3	PIATTAFORME DI SUPERVISIONE.....	51
5.3.1	<i>Piattaforma 'light'.....</i>	<i>51</i>
5.3.2	<i>Piattaforma basata su SoleilLog con connessione in LAN.....</i>	<i>53</i>
5.3.3	<i>Piattaforma basata su scheda SNMP.....</i>	<i>54</i>
5.3.4	<i>Piattaforma TGS (Tele Global Service).....</i>	<i>55</i>
5.3.5	<i>Schemi di collegamento delle varie piattaforme di comunicazione.....</i>	<i>56</i>
5.4	I/O A MORSETTIERA (TERMINAL BLOCK).....	56
<b>6</b>	<b>INSTALLAZIONE.....</b>	<b>61</b>
6.1	ISPEZIONE VISIVA.....	61
6.2	MOVIMENTAZIONE DISIMBALLAGGIO.....	61
6.3	CONSIDERAZIONI SULLA SICUREZZA.....	63
6.4	CONSIDERAZIONI AMBIENTALI.....	64

6.4.1	Portata del pavimento .....	64
6.4.2	Temperatura e umidità .....	64
6.5	SCELTA DEL LUOGO DI INSTALLAZIONE .....	64
6.6	LUOGO DI INSTALLAZIONE DI INVERTER OUTDOOR .....	65
6.7	POSIZIONAMENTO E VENTILAZIONE .....	65
6.8	CONSIDERAZIONI ELETTRICHE .....	65
6.9	SCELTA DEL TRASFORMATORE DI ISOLAMENTO PER LE CONNESSIONI IN MEDIA TENSIONE .....	66
6.10	COLLEGAMENTI DI POTENZA E AUSILIARI .....	66
6.11	COLLEGAMENTO VENTILATORI ESTERNI (OPZIONALI PER SOLEIL DSPX TRL 45-55).....	66
6.12	MANUTENZIONE PREVENTIVA .....	68
<b>7</b>	<b>ACCESSORI (OPTIONALS) .....</b>	<b>69</b>
7.1	SCHEDA INTERFACCIA SERIALE IN FIBRA OTTICA (OPZIONALE) .....	69
7.2	NETWORK ADAPTER SNMP .....	70
7.3	DATALOGGER PER INVERTER .....	70
7.4	CONCENTRATORE PER CSP12.....	71
7.5	PUBLIC DISPLAY .....	72
7.6	RS232 / RS485 ADAPTER.....	74
7.7	RS485 TO ETHERNET CONVERTER .....	74
7.8	MODEM GPRS-ADSL .....	75
7.9	SENSORE DI IRRAGGIAMENTO .....	76
<b>8</b>	<b>INFORMAZIONI TECNICHE .....</b>	<b>77</b>
8.1	FAMIGLIA INVERTER SOLEIL DSPX: TRL.....	78
8.1.1	<i>Inverter con trasformatore di isolamento.....</i>	<i>78</i>
8.1.1.1	<i>Inverter per connessioni in BT e MT per moduli monocristallino e policristallino .....</i>	<i>78</i>
8.2	FAMIGLIA INVERTER SOLEIL DSPX: TRH, TRW, TLH E TLW.....	80
8.2.1	<i>Inverter con trasformatore di isolamento.....</i>	<i>80</i>
8.2.1.1	<i>Inverter per connessioni in BT e MT per moduli monocristallino e policristallino .....</i>	<i>80</i>
8.2.1.2	<i>Inverter per connessioni in BT e MT per moduli amorfi (bassa dinamica) .....</i>	<i>81</i>
8.2.2	<i>Inverter Transformerless.....</i>	<i>82</i>
8.2.2.1	<i>Inverter uscita 280VAC per connessioni MT per moduli monocristallino e policristallino .....</i>	<i>82</i>
8.2.2.2	<i>Inverter uscita 330VAC per connessioni MT per moduli monocristallino e policristallino .....</i>	<i>83</i>
8.2.2.3	<i>Inverter con uscita a 380VAC per connessioni MT per moduli cristallini.....</i>	<i>85</i>
8.2.2.4	<i>Inverter con uscita 330VAC per connessioni MT e il funzionamento all'aperto .....</i>	<i>87</i>
8.2.2.5	<i>Inverter con uscita 380VAC per connessioni MT e il funzionamento all'aperto .....</i>	<i>89</i>
8.2.2.6	<i>Inverter per connessioni MT per moduli amorfi (bassa dinamica) .....</i>	<i>91</i>
8.2.2.7	<i>Dati elettrici circuito ausiliario per alimentazione esterna ventilatori.....</i>	<i>94</i>
<b>9</b>	<b>APPENDICE : FUNZIONALITA' RELATIVE AI SERVIZI DI RETE (CEI 0-21 CEI 0-16 E ALLEGATO A70).....</b>	<b>95</b>
9.1	INTRODUZIONE .....	95
9.2	CONFIGURAZIONE PARAMETRI INVERTER PER SERVIZI DI RETE .....	96
9.2.1	<i>Avviamento e aumento graduale della Potenza immessa in Rete.....</i>	<i>96</i>
9.2.2	<i>Insensibilità agli abbassamenti di tensione LVFRT.....</i>	<i>97</i>
9.2.2.1	<i>Profilo CEI 021 .....</i>	<i>98</i>
9.2.2.2	<i>Profilo CEI 016 .....</i>	<i>98</i>
9.2.3	<i>Limitazione della Potenza Attiva in presenza di transitori di frequenza .....</i>	<i>99</i>
9.2.4	<i>Limitazione della Potenza Attiva per valori di tensione prossimi al 110% .....</i>	<i>102</i>
9.2.5	<i>Configurazione Grid Code (CEI 021 - CEI 016) .....</i>	<i>103</i>
9.2.5.1	<i>Variazioni parametri in funzione del Grid Code.....</i>	<i>103</i>
9.2.6	<i>Erogazione della potenza reattiva Q tramite Riferimento.....</i>	<i>103</i>
9.2.6.1	<i>Convenzione di segno del riferimento di Potenza Reattiva Q.....</i>	<i>104</i>
9.2.7	<i>Partecipazione al controllo della tensione - erogazione automatica di potenza reattiva secondo una curva caratteristica <math>pf = f(P)</math> .....</i>	<i>105</i>
9.2.7.1	<i>Funzionamento a cosfi fisso.....</i>	<i>107</i>
9.2.8	<i>Partecipazione al controllo della tensione – Erogazione-assorbimento automatico di potenza reattiva secondo una curva caratteristica <math>Q = f(V)</math>.....</i>	<i>108</i>
<b>10</b>	<b>APPENDICE : CONFIGURAZIONE FUNZIONE MISURA RESISTENZA DI ISOLAMENTO / SCATTO FUSIBILE POLO A TERRA .....</b>	<b>110</b>

10.1	INTRODUZIONE .....	110
10.2	CONFIGURAZIONE MODALITÀ POLO A TERRA .....	111
10.3	CONFIGURAZIONE MODALITÀ MISURA RESISTENZA DI ISOLAMENTO .....	111
10.4	CONFIGURAZIONE MODALITÀ POLO A TERRA CON MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO .....	111
<b>11</b>	<b>APPENDICE : CONFIGURAZIONE DELLA FUNZIONE DI GENERAZIONE POTENZA REATTIVA IN FUNZIONE DELLA TENSIONE RILEVATA AL PUNTO DI CONSEGNA (PER CONNESSIONI IN RETE AT) .....</b>	<b>112</b>
11.1	INTRODUZIONE .....	112
11.2	CONFIGURAZIONE .....	112
<b>12</b>	<b>APPENDICE: CONNESSIONE ALLA RETE DI BASSA TENSIONE SECONDO LA NORMATIVA DI CONNESSIONE VDE-AR-N 4105 .....</b>	<b>115</b>
12.1	INTRODUZIONE .....	115
12.2	PROTEZIONE CONTRO IL FUNZIONAMENTO IN ISOLA .....	115
12.3	PROTEZIONI PER TENSIONE E FREQUENZA FUORI DAI LIMITI .....	116
12.4	CONFIGURAZIONE PARAMETRI INVERTER.....	116
12.4.1	<i>Configurazione funzione Anti-islanding.....</i>	<i>116</i>
12.4.2	<i>Riduzione di Potenza attiva per sovra frequenza .....</i>	<i>116</i>
12.4.3	<i>Curva caratteristica standard per <math>\cos\phi (P)</math> .....</i>	<i>117</i>
12.4.4	<i>Soglie di limite tensione e frequenza .....</i>	<i>118</i>
12.4.5	<i>Avviamento e aumento graduale della Potenza immessa in Rete .....</i>	<i>119</i>

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

## 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.***

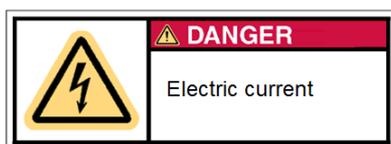
Perciò, la lettura e comprensione delle seguenti istruzioni di sicurezza deve precedere la messa in servizio dell'inverter. Per qualunque chiarimento o informazione addizionale contattate il servizio tecnico SIEL SPA.

### 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 alla procedura descritta a pag. 68
- 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

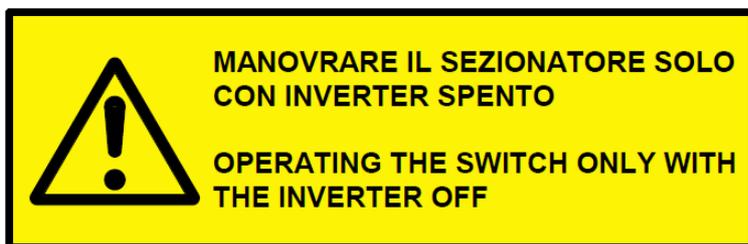
E' necessario, oltre che imposto dalle normative vigenti in materia di bassa tensione, che l'inverter sia connesso a terra. L'impianto di terra deve essere unico per tutti gli elementi dell'installazione.

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



## 2.4 Manovra del sezionatore DC

Il sezionatore DC montato sull'inverter non è adatto a e essere manovrato sotto carico quando l'inverter è in generazione.



## **3 DESCRIZIONE DELL' APPARATO**

### **3.1 Introduzione**

La gamma di inverter SOLEIL DSPX 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 con trasformatore di isolamento (SOLEIL DSPX: TRL, TRH e TRW) e da inverter transformerless (SOLEIL DSPX: TLW e TLH).

Gli inverter della famiglia SOLEIL DSPX sono conformi alla delibera AEEG 84/2012/R/ENEL (Allegato A70 di TERNA, CEI-021, CEI-016)

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 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'utente che decide il punto di funzionamento del sistema (modalità utile per particolari esigenze di test) imponendo un particolare punto di lavoro.

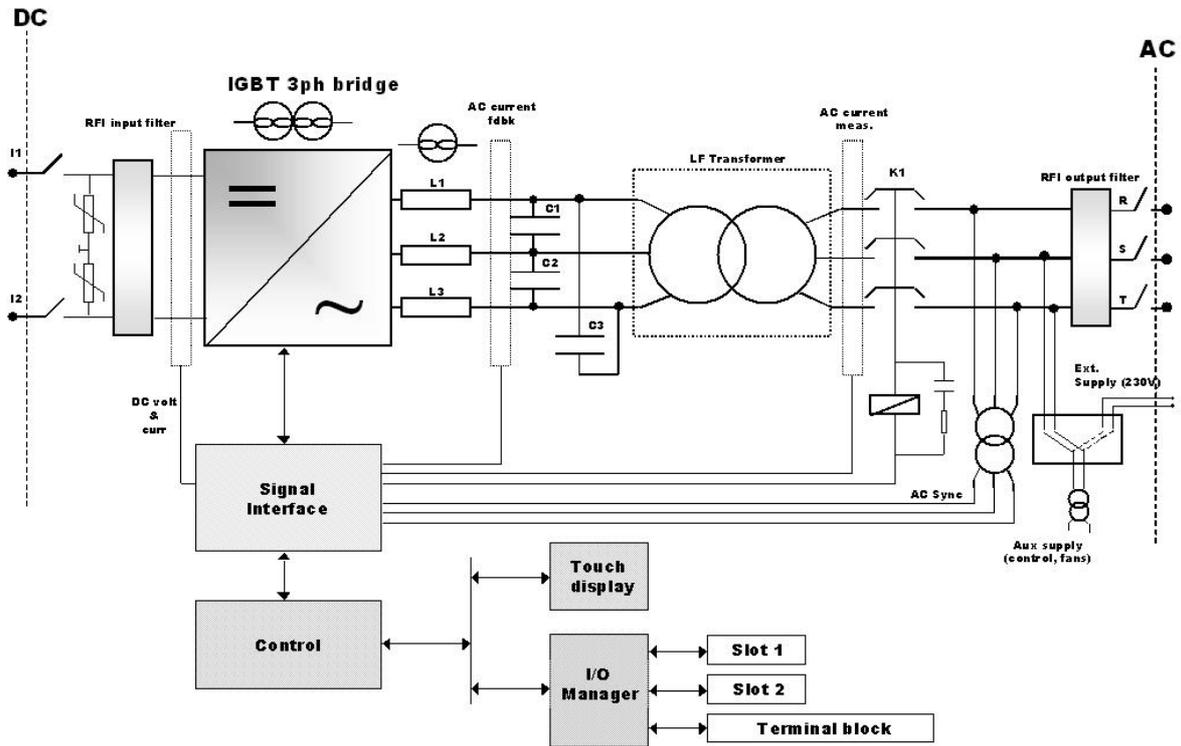
La forma d'onda della corrente iniettata nella rete elettrica di distribuzione è identica a quella della tensione con fattore di potenza regolabile secondo la normativa CEI-021.

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.

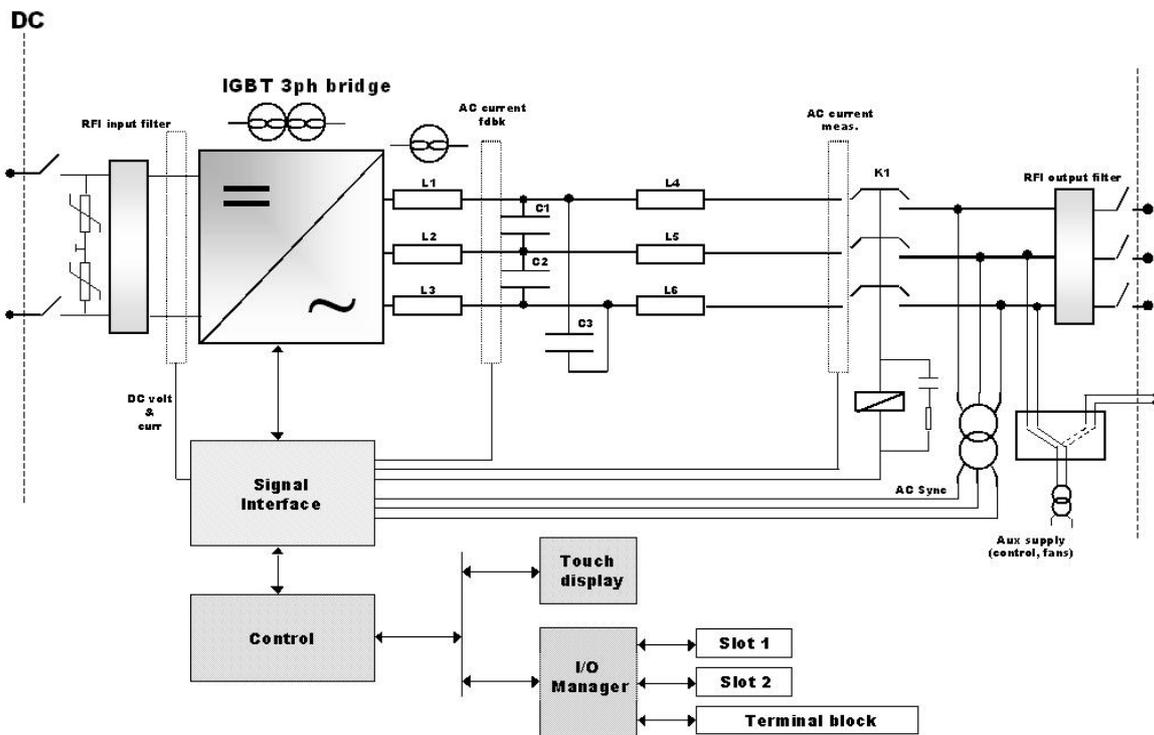
L'apparecchio dispone inoltre di due slots di comunicazione configurabili secondo vari standard di trasmissione seriale e di una morsettiera a contatti 'volt free' per la segnalazione remota degli stati e dei principali allarmi di macchina, oltreché per l'acquisizione di eventuali comandi da remoto.

La tecnologia di controllo degli inverter SOLEIL DSPX 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: TRL, TRH e TRW con trasformatore di isolamento



Schema a blocchi inverter SOLEIL DSPX: TLW e TLH

### 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.

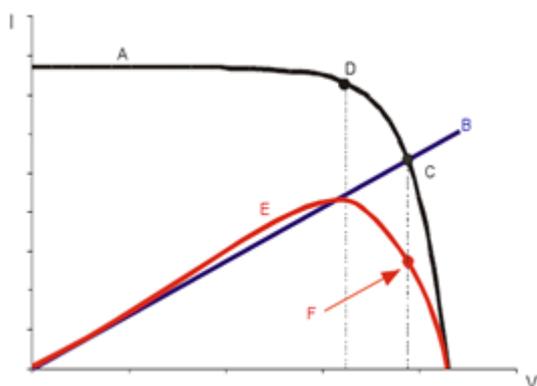
Nel caso il controllo rilevi condizioni di funzionamento tali da pregiudicare l'affidabilità della macchina, vengono attivate le protezioni corrispondenti. Dopo l'intervento di una protezione, il controllo attende un tempo pari a 10 secondi e, a seconda del livello di 'severity' della protezione può 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

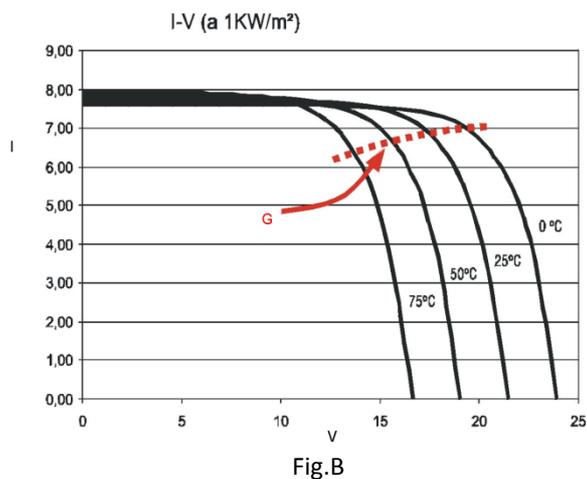
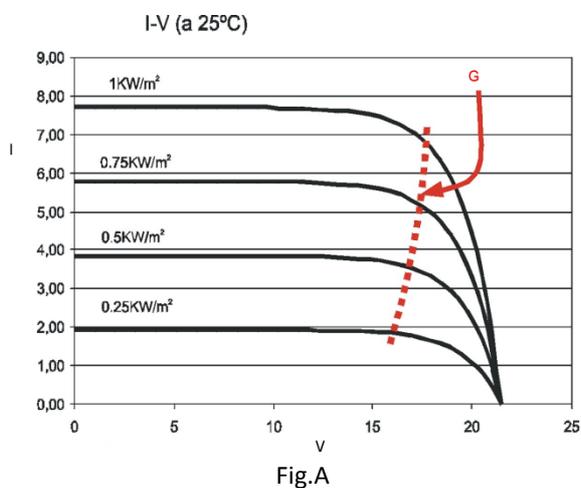
F: Potenza nel punto di funzionamento

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' (disponibile solo su modelli DSPX TLH 500M, DSPX TLH 660M, TLH 760M @380V output)

Master & Slave è una logica di funzionamento disponibile su alcuni degli inverter di tipo 'M'. E' una logica di controllo eseguita dal controllore DSP, che in funzione della corrente continua in ingresso, abilita il funzionamento di uno o entrambi i moduli che compongono l'inverter. Questa logica permette di ottenere maggiore efficienza a bassi livelli di potenza. Quando la potenza generata è al di sotto del 50% della potenza complessiva dell'inverter (somma della potenza nominale dei due moduli compongono), uno dei due moduli (lo 'Slave') è spento.

Il funzionamento di un solo modulo (Il Master) per bassi valori di potenza permette di ottenere una efficienza maggiore.

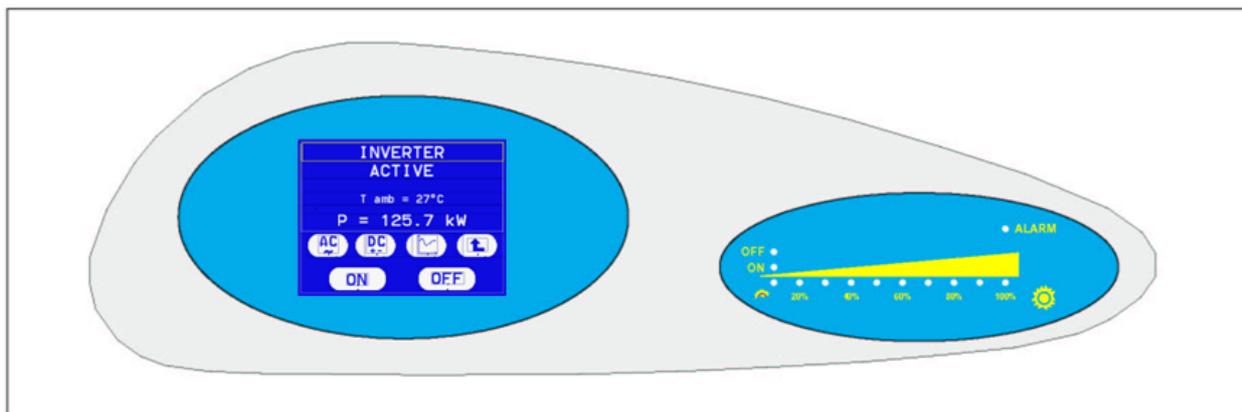
Quando la potenza disponibile dalla sorgente d'ingresso diventa superiore al 45% della potenza complessiva dell'inverter (90% del singolo modulo) il modulo 'Slave' si accende condividendo la generazione con il modulo 'Master'.

## 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 13-14 a morsettiera, v. par. 5.4) e EXTERNAL START INVERTER (contatti 11-12 a morsettiera, v. par. 5.4). 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 9.2.1), 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.

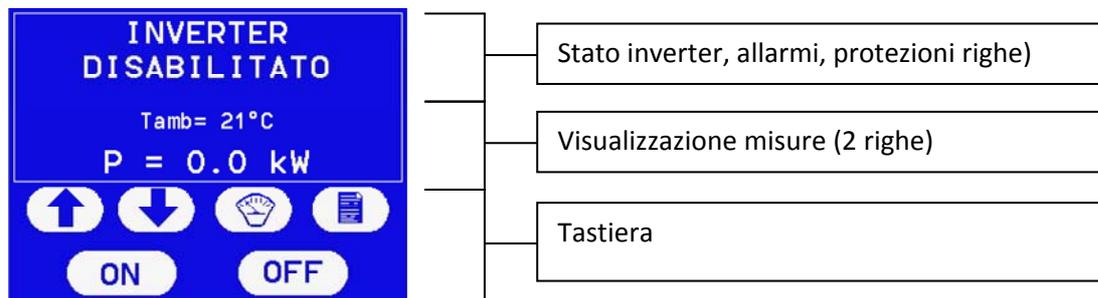
Per disabilitare l'inverter è sufficiente premere il tasto OFF senza necessità di confermare con alcun altro tasto. La conferma del blocco dell'inverter si ha attraverso il LED giallo, OFF, che si accende con luce fissa.

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



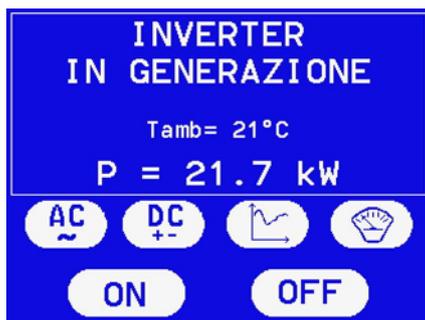
**Tasto accesso misure** : consente l'accesso alle schermate delle varie misure



**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'.

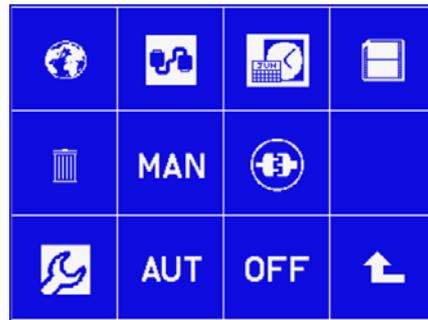
A partire da una schermata di visualizzazione delle misure in alternata è possibile, premendo il tasto DC, entrare nella schermata principale delle misure in continua.

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.4.3.4.2)



Reset storico eventi



Impostazioni di macchina avanzate (par. 4.3.4.6)



Selezione modalità di funzionamento Automatico/Manuale (par. 4.3.4.1)



Selezione protocollo di connessione alla rete (par. 4.3.4.7)



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 :

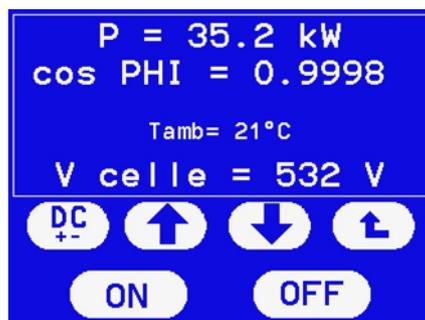


Per rendere effettivo il cambio di modalità occorre dare conferma premendo il tasto bianco.

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.

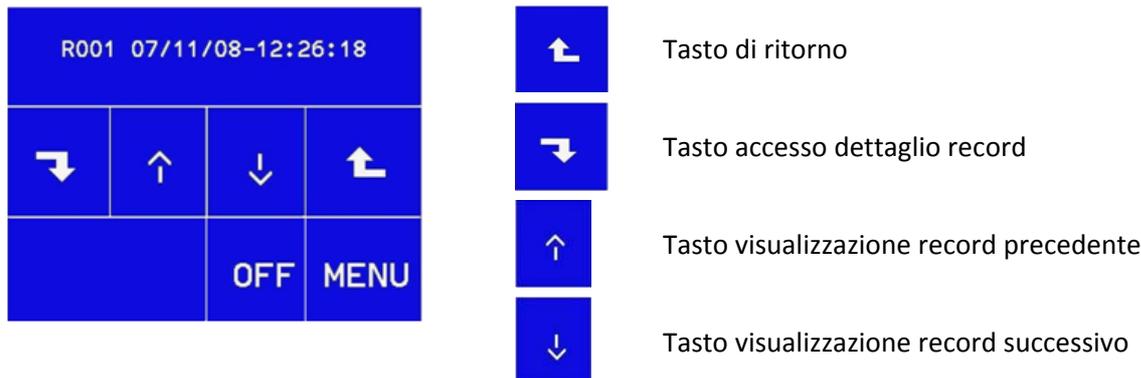
### 4.3.4.2 Visualizzazione e navigazione storico eventi

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.

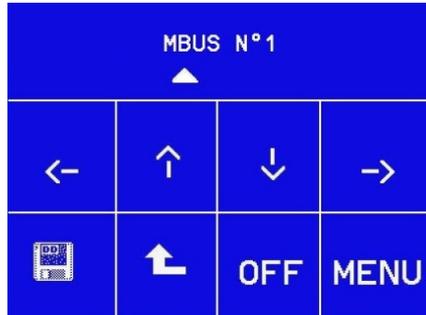
### 4.3.4.3 Impostazione della seriale

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.



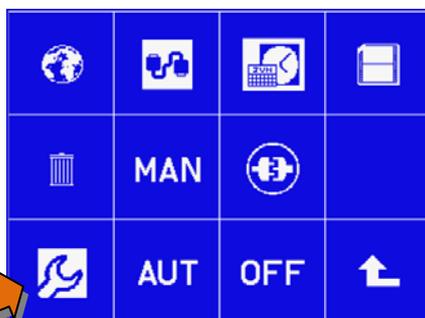
La modifica dei parametri va effettuata con la macchina in stato **DISABILITATO**, seguendo la procedura di seguito descritta.



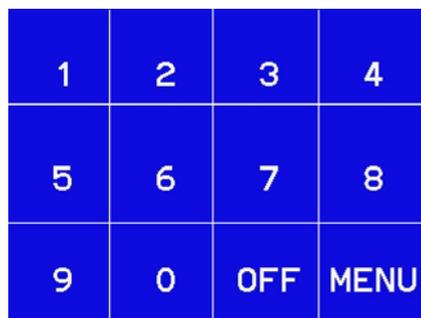
**IL PRESENTE MANUALE RIPORTA TUTTI E SOLI I PARAMETRI ACCESSIBILI ALL'UTENTE, CON I RELATIVI VALORI AMMESSI; UN VALORE NON PREVISTO PUO' COMPROMETTERE IL FUNZIONAMENTO DEL CONVERTITORE.**

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



## Letture 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.**

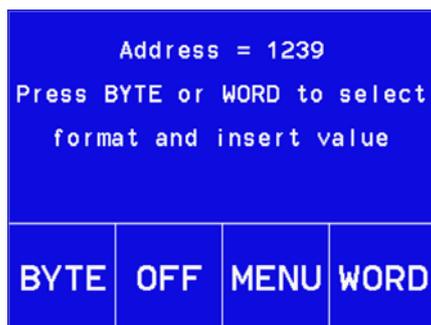
## Scrittura parametri

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 un 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.



#### **4.3.4.7 Selezione del protocollo di connessione alla rete**

Per la scelta del protocollo di connessione alla rete riferirsi al paragrafo:

**9.2.5 Configurazione Grid Code (CEI 021 - CEI 016)**

## 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

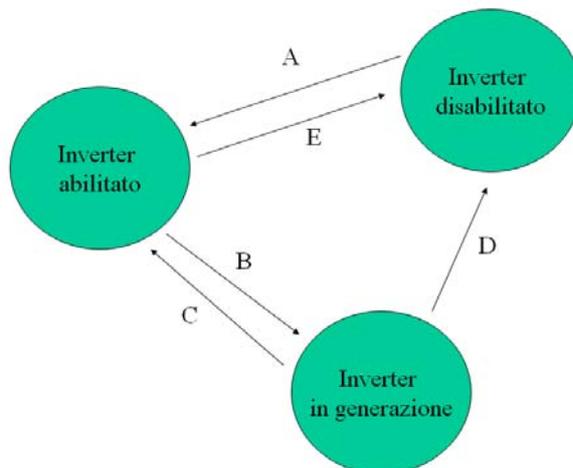
Come già descritto nel par. 4.3.3, la visualizzazione delle grandezze in alternata (AC) viene attivata dalla pressione del tasto , la visualizzazione delle grandezze in continua è attivata dal tasto .

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. 5.4).

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
<b>Inverter disabilitato</b>	Qualsiasi	Pressione tasto ON+conferma	Inverter abilitato	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsi PWM off</li> <li>• Contattore aperto</li> </ul>
	Inverter in generazione	Chiusura contatto EPO, Pressione tasto ON+conferma	Inverter abilitato		
<b>Inverter abilitato</b>	Qualsiasi	Pressione tasto OFF	Inverter disabilitato	E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsi PWM off</li> <li>• Contattore aperto</li> </ul>
		Esaurito conteggio 10 sec con contatto di 'EXTERNAL START INVERTER' chiuso	Inverter in generazione	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsi PWM on</li> <li>• Contattore aperto</li> <li>• Rampa di tensione</li> </ul>
	Inverter in generazione	Esaurito conteggio 6 minuti minimo irraggiamento	Inverter in generazione	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsi PWM on</li> <li>• Contattore aperto</li> <li>• Rampa di tensione</li> </ul>
		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 75°C					

Stato attuale	Stato precedente	Evento	Stato prossimo	Transizione grafico	Azioni	
<b>Inverter in generazione</b>	Inverter abilitato	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsi PWM on</li> <li>• Contattore chiuso</li> <li>• Generazione di potenza in rete</li> </ul>	
	Qualsiasi	Pressione tasto OFF	Inverter disabilitato	C	-	
	Inverter in generazione	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 9.2.1)
			Intervento protezione di desaturazione			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avvio conteggio 10 sec</li> <li>• Accensione led ALARM su sinottico</li> <li>• Beep acustico</li> </ul>
			Intervento protezione di massima corrente			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accensione led ALARM su sinottico</li> <li>• Beep acustico</li> </ul>
			Intervento protezione di sovratemperatura inverter			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accensione led ALARM su sinottico</li> <li>• Beep acustico</li> </ul>
	Qualsiasi	Qualsiasi	Apertura contatto ABILITAZIONE IMPULSI	Inverter abilitato	C	Avvio conteggio 10 sec
			Apertura contatto EPO	Inverter disabilitato	D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accensione led ALARM su sinottico</li> <li>• Beep acustico</li> </ul>

## 4.5.2 Anomalie, allarmi e protezioni

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 l'arresto temporaneo (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** Sono eventi che indicano la presenza di malfunzionamento 'grave' nella macchina e ne causano l'arresto temporaneo (transizione da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato' e avvio di un conteggio). L'intervento di una protezione che si protrae nel tempo con una certa frequenza, può causare l'arresto completo dell'inverter (transizione da 'inverter in generazione a 'inverter disabilitato') e richiedere l'intervento di un operatore per il ripristino manuale dell'inverter.

Come già menzionato, l'intervento dell'EPO causa l'arresto completo dell'inverter (transizione da 'inverter in generazione a 'inverter disabilitato').

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

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

<b>PERDITA DI ISOLAMENTO</b>	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".
<b>INTERVENTO FUSIBILE POLO A TERRA</b>	AL	Interruzione del collegamento elettrico tra il polo DC e la terra (nota 4)	
<b>MANCANZA COM. DSP-SIGNALLING</b>	AL	Interruzione del collegamento tra scheda di controllo e scheda touch-screen	L'inverter rimane nello stato in cui si trova
<b>ERRORE DI COMUNICAZIONE CON EEPROM</b>	AL	Errore nel caricamento della configurazione allo start-up	L'inverter rimane nello stato di 'inverter disabilitato'; si richiede intervento di personale specializzato SIEL SPA.
<b>SOVRACORRENTE</b>	PR	Valore rms o di picco di corrente generata in rete fuori dai limiti (nota 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lo stato passa da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato'.</li> <li>Avvio conteggio di 10 sec.</li> </ul>
<b>DESATURAZIONE INVERTER</b>	PR	Funzionamento anomalo dei semiconduttori di potenza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lo stato passa da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato'.</li> <li>Avvio conteggio di 10 sec.</li> </ul>
<b>SOVRATENSIONE BUS DC</b>	PR	Tensione di cella superiore alla soglia massima (nota 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se lo stato è 'inverter abilitato', rimane in questo stato.</li> <li>Se lo stato è 'inverter in generazione', lo stato passa in 'inverter abilitato'.</li> <li>Attesa che la tensione di bus venga ripristinata al di sotto del valore di sicurezza.</li> </ul>
<b>SOVRATEMPERATURA INVERTER</b>	PR	Temperatura su dissipatore inverter superiore a 80°C. (nota 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lo stato passa da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato'.</li> <li>Avvio conteggio di 10 sec.</li> </ul>
<b>INTERVENTO EPO</b>	PR	Apertura contatto 'EPO'.	Lo stato diventa 'inverter disabilitato'.
<b>ANOMALIA TELERUTTORE</b>	PR	Anomalia riscontrata sul teleruttore	L'inverter rimane nello stato di 'inverter disabilitato'; si richiede intervento di personale specializzato SIEL SPA.
<b>ANOMALIA TELERUTTORE A</b>	PR	Anomalia riscontrata sul teleruttore A (nota 8)	L'inverter rimane nello stato di 'inverter disabilitato'; si richiede intervento di personale specializzato SIEL SPA.
<b>ANOMALIA</b>	PR	Anomalia riscontrata sul	L'inverter rimane nello stato

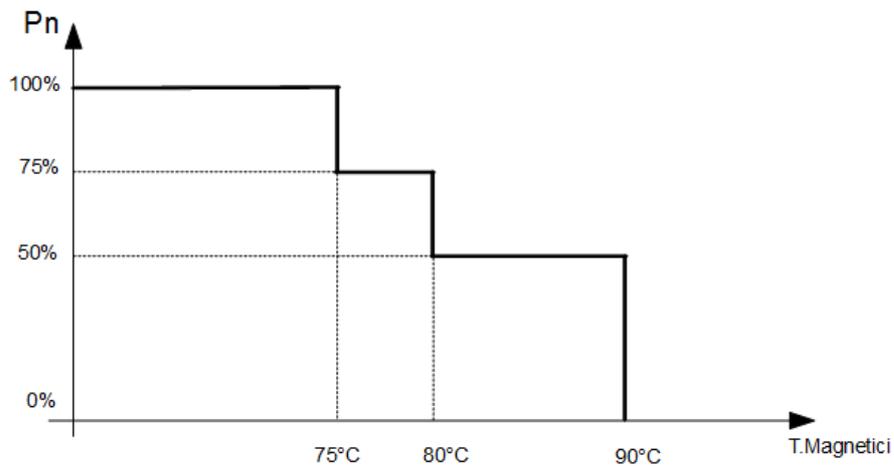
<b>TELERUTTORE B</b>		teleruttore A (nota 8)	di 'inverter disabilitato'; si richiede intervento di personale specializzato SIEL SPA.
<b>SBILANCIAMENTO CORRENTI</b>	PR	Sbilanciamento correnti tra il modulo A e il modulo B (nota 8)	L'inverter rimane nello stato di 'inverter disabilitato'; si richiede intervento di personale specializzato SIEL SPA.

1. Tensione di cella minima: vedere tabelle riportate al capitolo 8 'Informazioni tecniche'.
2. Potenza minima: 1.5% della potenza nominale (in ingresso su lato DC).
3. Comportamento conforme ai requisiti della norma CEI-021 e allegato A70, relativi a "buchi di tensione e variazioni di frequenza", secondo quanto deliberato da delibera AEEG/84/2012/R/ENEL, Art.4, comma 1.
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 200% del valore rms della corrente nominale di inverter (vedere tabelle riportate al capitolo 8 'Informazioni tecniche').
6. La protezione di massima tensione interviene quando la tensione del bus DC supera il valore riportato nelle 'Informazioni Tecniche', cap. 8. La protezione viene resettata se la tensione continua scende sotto un valore di sicurezza dato dal 90% della tensione massima.
7. L'anomalia Teleruttore A, Teleruttore B e lo sbilanciamento correnti riguarda gli inverter con doppio modulo e singolo controllo ( **SOLEIL DSPX TLW 440 ... 500 e SOLEIL DSPX TLH 440 ... 833** ) che montano due teleruttori distinti uno per modulo.

### 4.5.3 Limitazione di potenza in funzione della temperatura moduli inverter

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

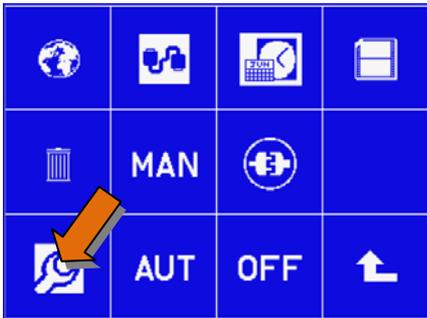
- Da 0 a 75°C: potenza massima = potenza nominale (dato di targa)
- Da 75°C a 80°C: potenza massima = 75% della potenza nominale.
- Da 80°C a 90°C: potenza massima = 50% della potenza nominale.
- Oltre 90°C: intervento protezione di sovratemperatura.



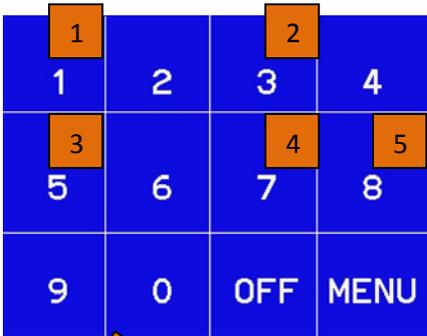
## 4.6 Visualizzazione codice identificativo revisione firmware installato sui convertitori solari



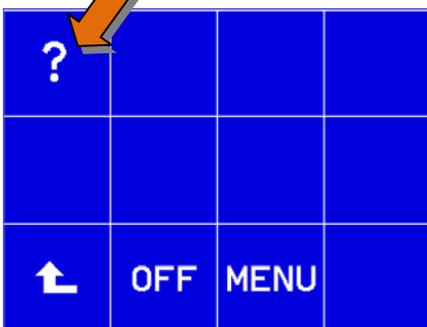
Dalla schermata principale del display di macchina, premere il tasto **Menu** per accedere alla pagina corrispondente.



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 MC0162.00.01

**MCxxxx yy REV zz** per esempio MC010900 REV 24

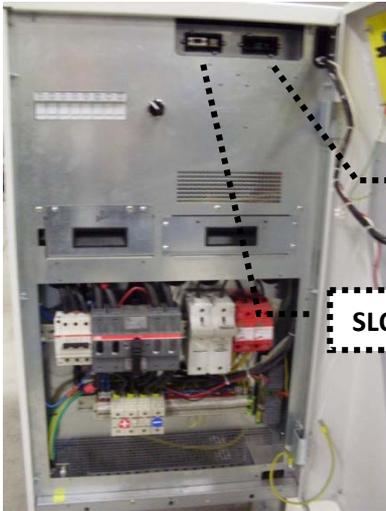
Quale sia il formato di visualizzazione, i campi vanno interpretati secondo la seguente legenda :

Campo	Significato
<b>MCxxxx</b>	Codice identificativo del firmware. <i>MC0109 è il codice identificativo per gli inverter SOLEIL DSP</i> <i>MC0162 è il codice identificativo per gli inverter SOLEIL di nuova concezione</i>
<b>yy</b>	Codice di Major Revision, indica evoluzioni con aggiunta di nuove funzionalità.
<b>zz</b>	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 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.



**SOLEIL DSPX TRL 10 .. 30**

SLOT B

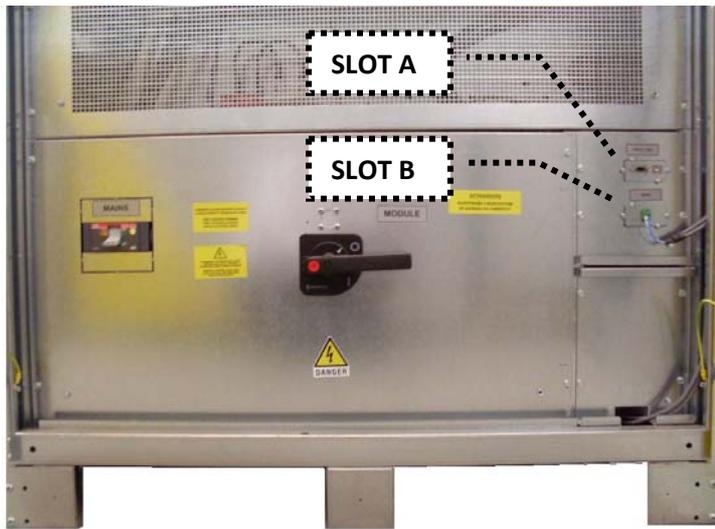
SLOT A



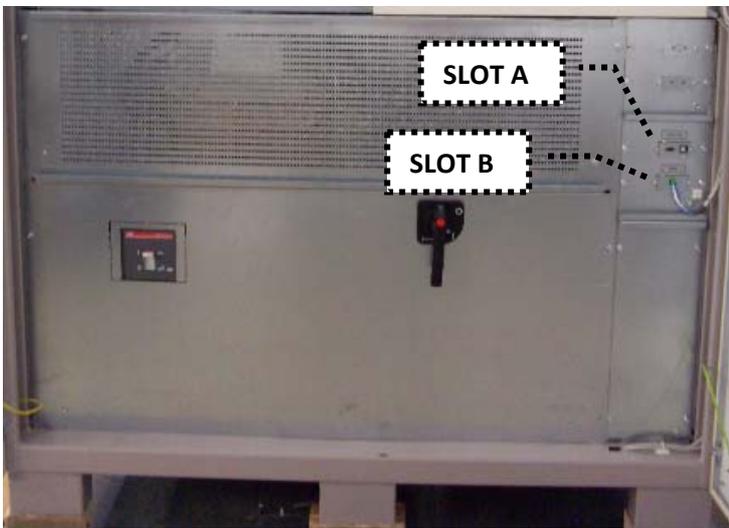
**SOLEIL DSPX TRL 45 55**

SLOT A

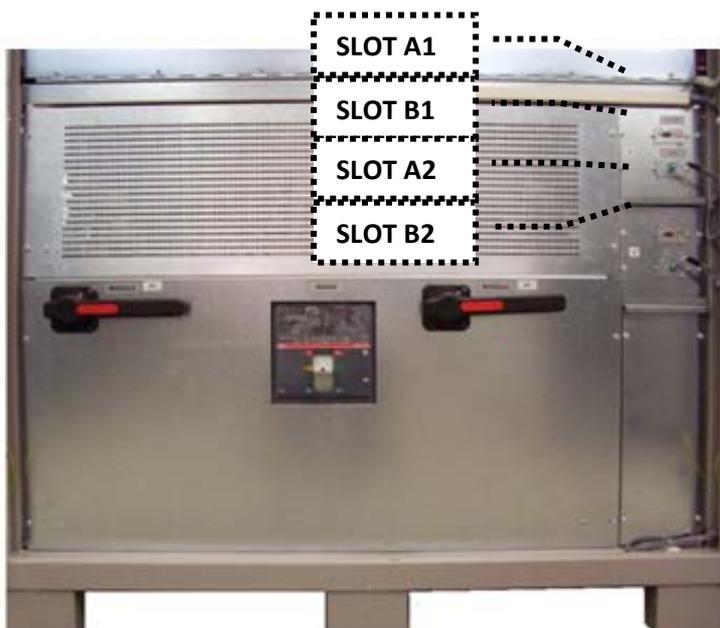
SLOT B



**SOLEIL DSPX TRL 80 .. 110**  
**SOLEIL DSPX TRH 80 .. 110**  
**SOLEIL DSPX TLW 90 .. 110**  
**SOLEIL DSPX TLH 90 .. 110**

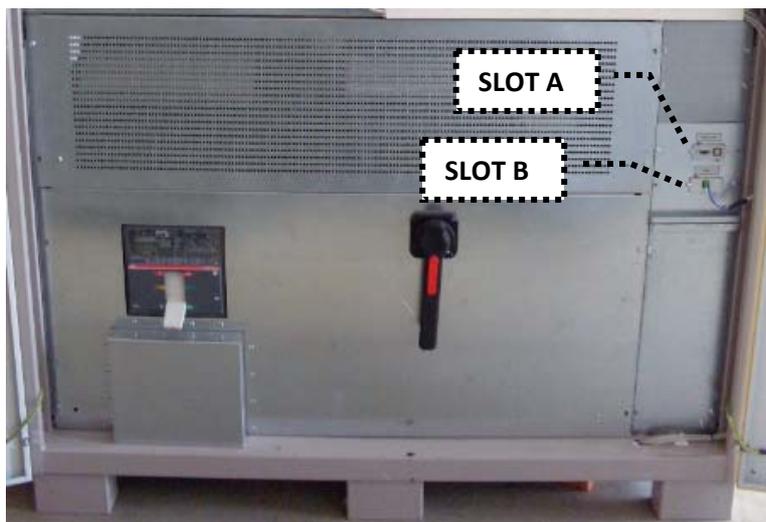


**SOLEIL DSPX TRL 220 .. 250**  
**SOLEIL DSPX TRH 220 .. 250**  
**SOLEIL DSPX TLW 220 .. 250**  
**SOLEIL DSPX TLH 220 .. 416**



**SOLEIL DSPX TLW 440 ... 500**  
**SOLEIL DSPX TLH 660 .. 833**

## SOLEIL DSPX TLH 440M...833M



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
Interfaccia fibra ottica (opz.)	Protocollo OCS3	Protocolli OCS3 e Modbus
Network adapter (opz.)	Protocollo SNMP	Protocollo SNMP

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

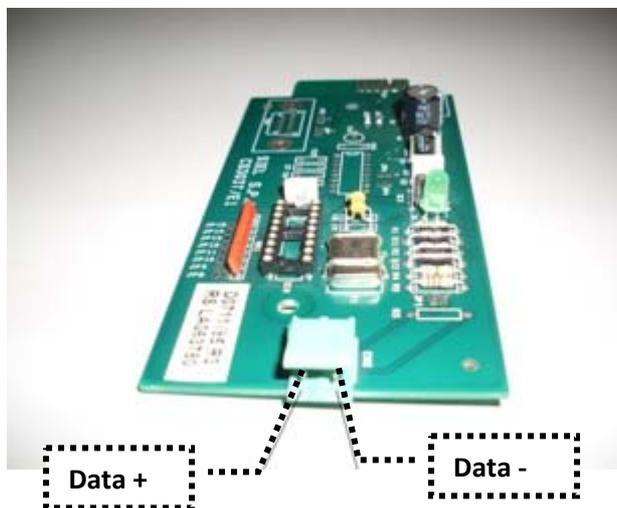
### 5.2.1 Scheda interfaccia seriale RS-232 / USB



L'impiego di questa scheda è abbinato al software di comunicazione punto-punto per PC OCSsystem MDB, che integra funzionalità di visualizzazione, memorizzazione di eventi (allarmi, anomalie, protezioni) e grafici delle principali grandezze di macchina.

L'utilizzo della porta USB per l'interfacciamento con questo software è subordinato all'installazione di un driver di comunicazione dedicato (integrato nel pacchetto software OCSsystem MDB).

### 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 IV347 'Manuale di Installazione'.**

### 5.2.3 Scheda concentratore per cassette di parallelo stringa CSP12

Ogni inverter ha a bordo una scheda che consente l'interfacciamento fino a 8 cassette di monitoraggio stringa CSP12 o mediante datalogger, o mediante sistema di monitoraggio TGS.

Questa scheda dialoga con le CSP (fino a un massimo di 8) attraverso una seriale dedicata alle CSP (terminali 25-26 della morsettiera, v. par. 5.4). Essa raccoglie le informazioni dalle CSP e le rende disponibili su una RS-485 'ausiliaria' (terminali 27-28 della morsettiera) a cui viene connesso il datalogger per CSP.

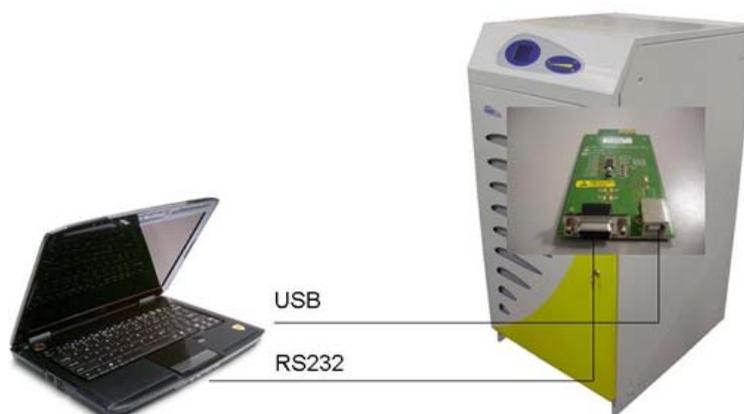
Le CSP vanno collegate tra loro 'in cascata' secondo gli schemi mostrati nel documento IV347 'Manuale di Installazione'.

## 5.3 Piattaforme di supervisione

Sono disponibili quattro piattaforme di supervisione, qui sotto elencate in ordine crescente di complessità:

- Piattaforma 'light' per collegamento punto-punto.
- Piattaforma basata su 'datalogger' e connessione in LAN.
- Piattaforma basata su adattatore di rete SNMP.
- Piattaforma TGS (TeleGlobalService) e connessione in LAN o mediante modem GPRS/ADSL.

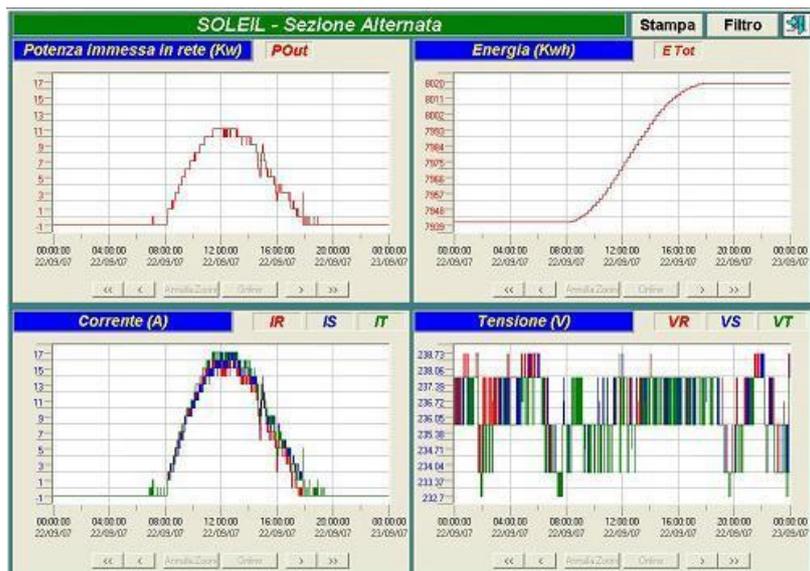
### 5.3.1 Piattaforma 'light'



Mediante la scheda slot RS232 USB è possibile interfacciare direttamente l'inverter con un PC e, mediante il software OCSsystem MDB, monitorare il funzionamento dell'inverter.

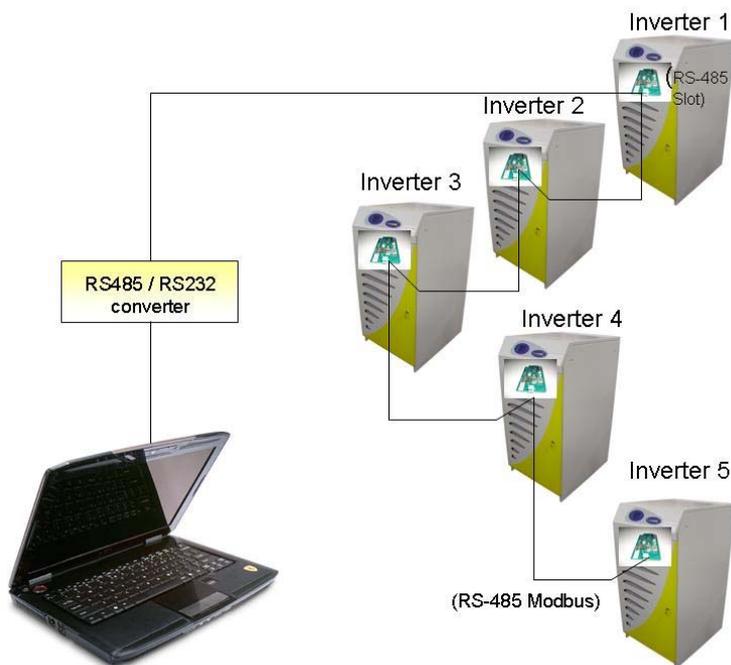
Questo SW consente infatti di acquisire mediante protocollo Modbus le misure, gli stati e allarmi di macchina e di mantenere, nella memoria del PC, lo storico di tutte queste grandezze.

Nel seguito è riportata una schermata relativa ai grafici delle principali grandezze che possono essere visualizzate mediante OCSsystem.



Il collegamento al PC può essere realizzato o mediante connessione USB (tipo B) o mediante seriale RS232. Nel primo caso è indispensabile installare preliminarmente un driver incluso nel pacchetto di installazione del SW.

La lunghezza massima del cavo seriale di collegamento è di 10 metri, pertanto questo sistema di monitoraggio si adatta ad impianti di piccola taglia in cui le distanze tra l'inverter e il centro di controllo non supera qualche metro.



Il SW OCSsystem MDB può anche essere utilizzato insieme allo slot RS485 e in tal caso consente l'acquisizione e il monitoraggio di fino a 5 inverter connessi tra loro 'in cascata'. In tal caso occorre però utilizzare un convertitore RS485-RS232 (par. 7.6) per rendere possibile il collegamento al PC.

La lunghezza massima del tratto si seriale in RS485 non deve superare i 1200m.

### 5.3.2 Piattaforma basata su SoleilLog con connessione in LAN



Questa piattaforma è basata su una rete locale RS-485 Modbus, facente capo a un datalogger chiamato SoleilLog, che è il master della comunicazione.

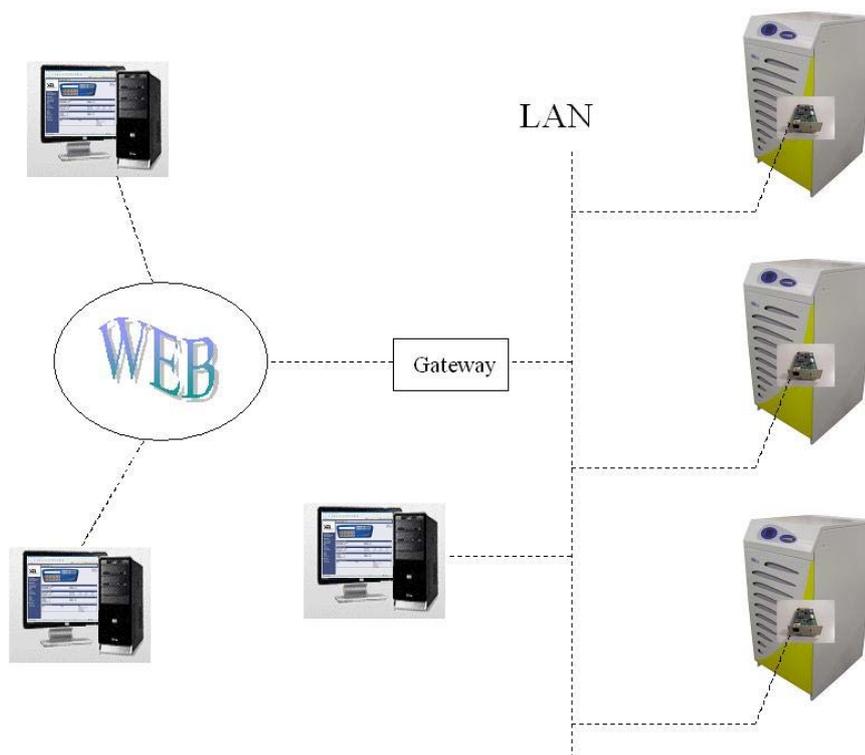
La rete RS-485 Modbus che fa capo al SoleilLog di inverter, viene creata connettendo tra loro 'in cascata' gli inverter attraverso la loro morsettiera come descritto negli schema delle pagine seguenti.

I quadri di parallelo di ogni inverter sono connessi tra loro mediante un bus locale (SAC to CSP) che termina sui morsetti 25 (terminale +) e 26 (terminale -) del relativo inverter, mentre lo schermo del cavo va connesso al morsetto 29. Il numero massimo di quadri di campo supportato per ogni inverter è 8. Nel caso il numero di quadri per inverter fosse superiore a 8, occorre aggiungere un 'concentratore' che consente l'espansione fino a 16 quadri di parallelo (par. 7.4).

Per una descrizione completa della morsettiera si veda il par. 5.4.

Per una corretta installazione fare riferimento al manuale del SoleilLog.

### 5.3.3 Piattaforma basata su scheda SNMP



Questa configurazione consente la connessione dell'inverter su rete LAN pre-esistente, mediante utilizzo dell'adapter slot SNMP, disponibile come accessorio (cap. 7). La scheda SNMP va inserita in uno dei due slot (A o B) presenti rimpiazzando una delle due schede presenti di default (RS232 o RS485). Consultare il par. 5.1 per dettagli relativi all'installazione della scheda.

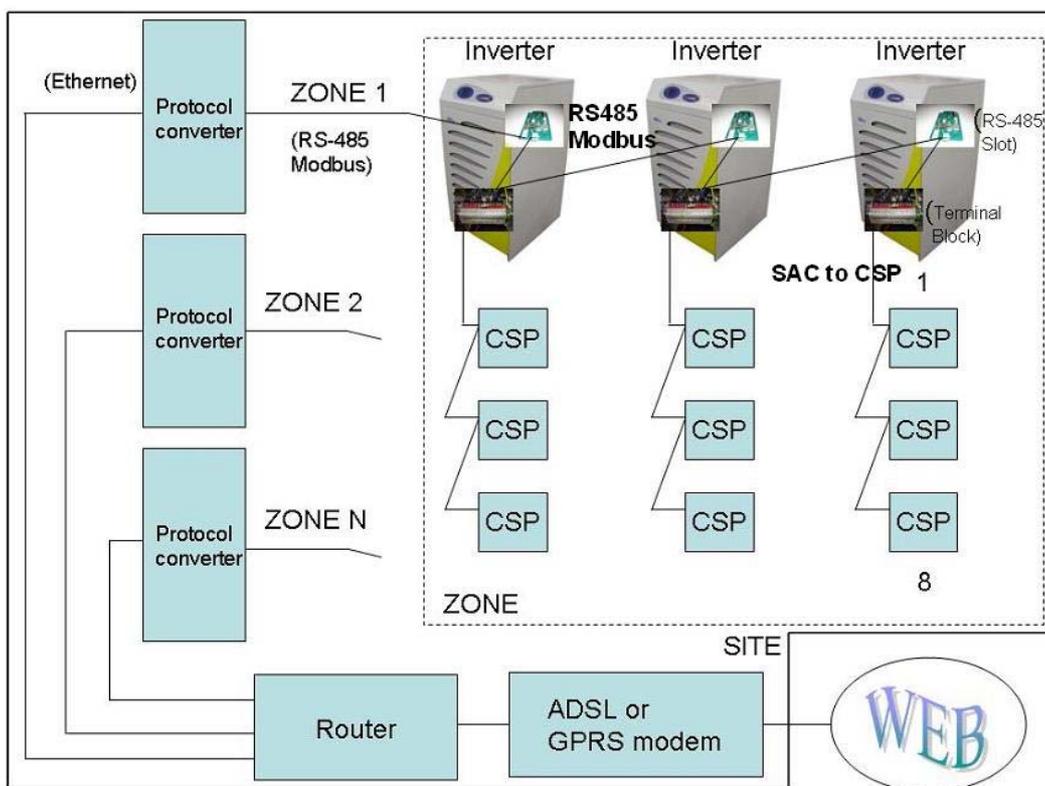
Mediante questo adattatore è possibile monitorare le principali grandezze e stati dell'inverter in rete mediante un semplice web browser (MS Explorer, Mozilla Firefox, ecc.).

Questa scheda funziona come web server mediante protocollo di rete SNMP, incorpora funzioni di accesso remoto (telnet e ftp) e consente l'invio di messaggi a destinatari configurabili per la notifica in remoto di eventuali allarmi, anomalie o protezioni di macchina.

Consente inoltre, previa installazione di un opportuno driver (incluso nel pacchetto software), l'invio di trap a PC a fronte del verificarsi di eventi configurabili, per la notifica su display del PC di messaggi di tipo pop-up.

In questa configurazione, ciascun inverter è indirizzato in rete LAN mediante un indirizzo IP ad esso riservato.

### 5.3.4 Piattaforma TGS (Tele Global Service)



La piattaforma TGS è basata su una rete a tre livelli gerarchici :

- Una rete di bus (SAC to CSP) che connette ciascun inverter con i relativi quadri di parallelo. L'insieme formato da inverter e quadro di parallelo è chiamato 'GENERATORE FOTOVOLTAICO'.
- Una seconda rete di bus RS-485 Modbus che connette tra loro in cascata gli N generatori fotovoltaici presenti. La cascata degli N generatori fotovoltaici è chiamata 'ZONA'.
- Una rete Ethernet a cui fanno capo varie 'ZONE'. Questa rete può essere derivata da una rete LAN pre-esistente oppure essere connessa alla rete pubblica mediante modem ADSL o GPRS. L'insieme di più zone costituiscono il 'SITO'.

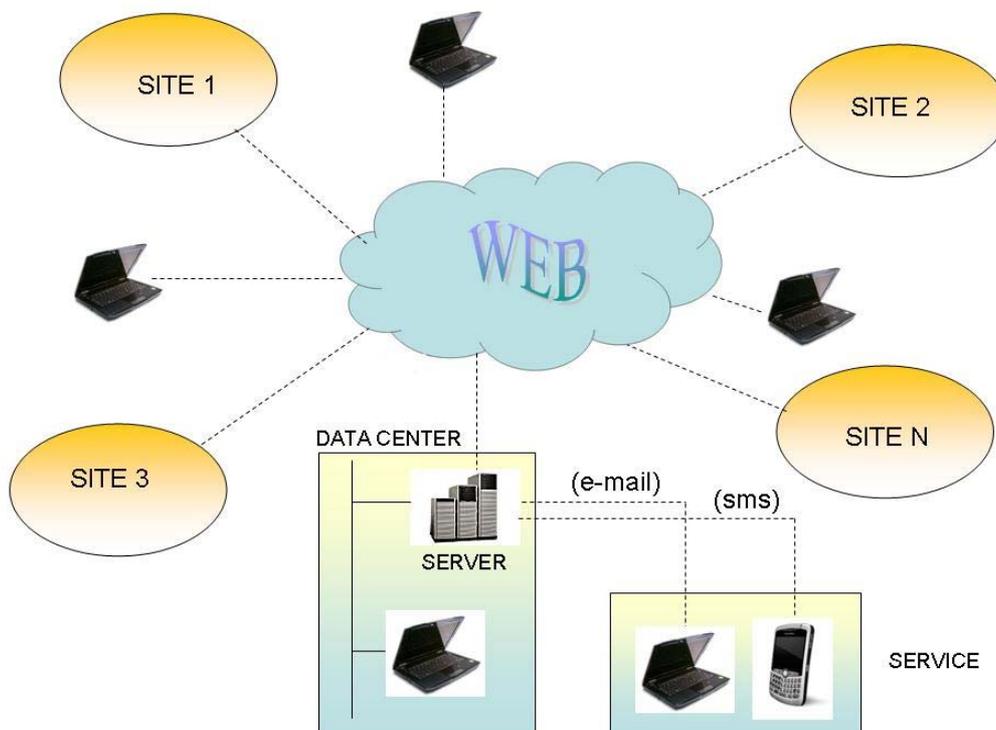
La rete del 'GENERATORE FOTOVOLTAICO' viene creata :

1. connettendo in cascata tra loro ognuno dei quadri di parallelo su un bus RS485 (SAC to CSP) e terminando questa cascata sui morsetti 25 (terminale +) e 26 (terminale -) del relativo inverter. Lo schermo va connesso al morsetto 29.
2. connettendo i morsetti 27 (terminale +) e 28 (terminale -) del bus RS-485 AUX rispettivamente con i terminali + e - della scheda slot RS-485, mediante l'apposito cavo schermato fornito in dotazione con la macchina. Lo schermo va connesso al morsetto 30.

La rete di ZONA (parte tratteggiata nella figura) è creata connettendo i terminali + e - della scheda slot RS-485 Modbus di un inverter con i morsetti 27 (terminale +) e 28 (terminale -) dell'inverter successivo e, su quest'ultimo, i morsetti 27 e 28 ai terminali + e - della scheda slot RS-485 Modbus dello stesso inverter. Lo schermo di questo spezzone di cavo va collegato direttamente allo schermo dello spezzone successivo.

L'ultimo tratto del bus RS-485 di zona termina su un convertitore di protocollo RS-485 – Ethernet (par. 7.7). Lo schermo di questo tratto di cavo, va messo a terra il più vicino possibile al convertitore di protocollo RS485 – Ethernet.

La rete di SITO è creata connettendo mediante router o in LAN pre-esistente tutti i vari convertitori di protocollo RS485-Ethernet a cui fanno capo le ZONE. Nel caso non sia disponibile un accesso LAN, può essere fornito, un modem GPRS/ADSL (con relativa SIM).



Un'apposita applicazione WEB di monitoraggio residente su un server situato nel centro di gestione (del cliente o presso la stessa SIEL SPA), gestisce l'interrogazione dei vari siti, rilevandone misure, stati e allarmi e mantenendo lo storico di tutti i dati relativi a tutti i siti. E' possibile visualizzare gli stessi dati da qualsiasi postazione PC (purché con accesso a Internet) semplicemente collegandosi (mediante indirizzo www) al relativo server e richiedendo l'accesso (previa autenticazione) alle informazioni relative al sito di interesse.

L'applicazione di monitoraggio è in grado di risolvere eventuali problemi verificatisi in campo (per esempio allarmi o protezioni su uno o più inverter), segnalando in tempo reale al Service (mediante e-mail) il tipo di problema che si è verificato, su quale sito, zona, generatore fotovoltaico. Inoltre gestisce mediante SMS, il contatto diretto con il personale di manutenzione reperibile in quel particolare istante, garantendo un intervento tempestivo sul sito ove si è verificato il problema.

### 5.3.5 Schemi di collegamento delle varie piattaforme di comunicazione

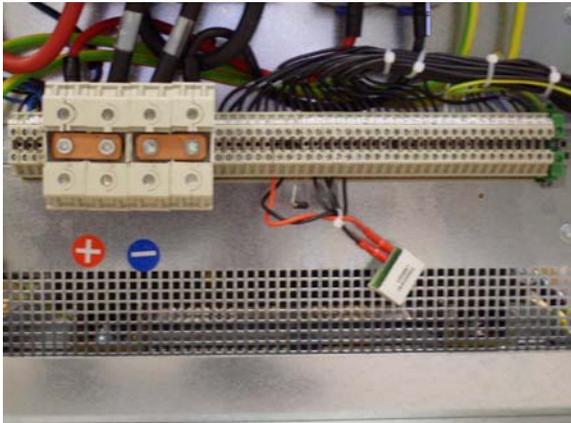
Per gli schemi di dettaglio relativi alla realizzazione impiantistica di ciascuna delle piattaforme di comunicazione si faccia riferimento al documento IV347 'Manuale di Installazione'.

## 5.4 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).

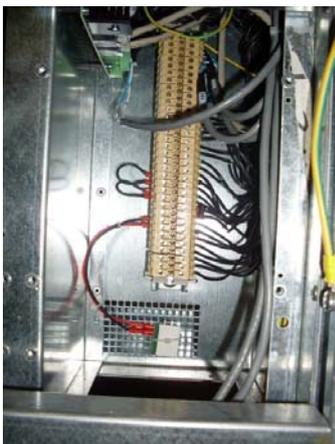
- Fornire comandi all'inverter (mediante relais).
- Fornire segnali analogici (0-5V in tensione) all'inverter (misure o riferimenti).



**SOLEIL DSPX TRL 10 .. 30**



**SOLEIL DSPX TRL 45 .. 55**

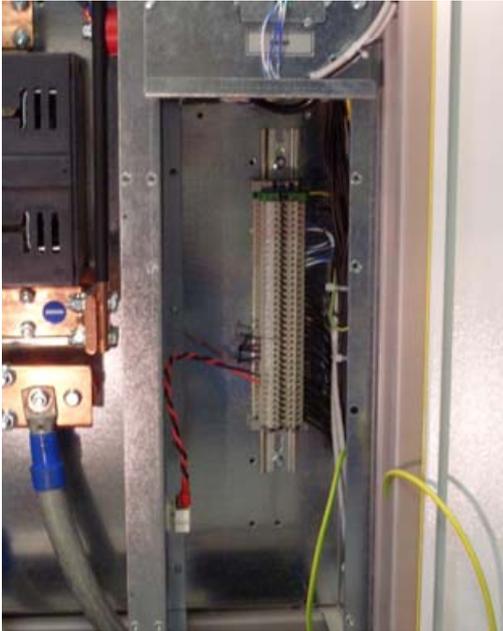


**SOLEIL DSPX TRL 80 .. 110**

**SOLEIL DSPX TRH 80 .. 110**

**SOLEIL DSPX TLW 90 .. 110**

**SOLEIL DSPX TLH 90 .. 110**



**SOLEIL DSPX TRL 220 .. 250**  
**SOLEIL DSPX TLW 220 .. 250**  
**SOLEIL DSPX TRH 220 .. 250**  
**SOLEIL DSPX TLH 220 .. 416**



**SOLEIL DSPX TLW 440 .. 500**  
**SOLEIL DSPX TLH 440 .. 833**

Per accedere alla morsettiera ausiliaria, nei modelli SOLEIL DSPX TRL 45-55, è necessario togliere il pannello grigliato di protezione, situato nella parte anteriore bassa dell'apparecchiatura; per effettuare tale operazione occorre svitare le viti che bloccano in posizione il pannello. Per tutte le altre taglie, la morsettiera ausiliaria è situata nel vano sezionatori. Anche in questo caso la morsettiera è protetta da un pannellino metallico.

Morsetti	Nome segnale	I/O	Tipo	Significato	
1-2	ENABLE/DISABLE	O	Contatto	Aperto	Inverter abilitato ma non in generazione
				Chiuso	Inverter disabilitato
3-4	PROTECTION	O	Contatto	Aperto	Protezione presente
				Chiuso	Nessuna protezione presente
5-6	START/STOP	O	Contatto	Aperto	Inverter connesso alla rete e in generazione.
				Chiuso	Inverter non in generazione
7(+)-8(-)	CELL TEMPERATURE	I	Analogico	Ingresso sonda di temperatura moduli	
9(+)-10(-)	RADIATION	I	Analogico	Ingresso sensore di irraggiamento	
11-12	EXTERNAL START INVERTER	I	Contatto	Aperto	Comando di stop inverter da esterno
				Chiuso	Comando di start inverter da esterno
13-14	EPO	I	Contatto	Aperto	Arresto emergenza inverter a distanza
				Chiuso	
15-16	CONF. DIG INPUT1	I	Contatto	Aperto	Ingresso digitale configurabile per espansione
				Chiuso	
17-18	STATO FUSIBILE POLO A TERRA	I	Contatto	Aperto	Stato del fusibile sul polo connesso direttamente a terra
				Chiuso	
19-20	CONF. DIG. OUTPUT	O	Contatto	Aperto	Uscita digitale configurabile per espansione
				Chiuso	
21(+)-22(-)	CONF. AN. INPUT1	I	Analogico	Ingresso analogico per espansione	21(+)-22(-)
23(+)-24(-)	CONF. AN. INPUT2	I	Analogico	Ingresso analogico per espansione	23(+)-24(-)
25(+)-26(-)	SAC TO CSP BUS	I/O	Seriale	Bus comunicazione per CSP	25(+)-26(-)
27(+)-28(-)	RS-485 MODBUS IN	I/O	Seriale	Ingresso RS 485 MODBUS (Inverter e datalogger per CSP)	27(+)-28(-)
29	SCHERMO SAC TO CSP BUS		Seriale	Connessione schermo cavo SAC TO CSP BUS	29
30	SCHERMO MODBUS IN		Seriale	Connessione schermo cavo RS-485 MODBUS IN	30
31(+)-32(-)	RS-485 MODBUS OUT	I/O	Seriale	Uscita RS 485 MODBUS (Inverter e datalogger per CSP)	31(+)-32(-)
33	SCHERMO MODBUS OUT		Seriale	Connessione schermo cavo RS-485 MODBUS OUT	33
34	(-) Alim. SAC	I/O	Seriale	Negativo alim. RS485 SAC TO CSP BUS	34
35	(+) Alim. SAC	I/O	Seriale	Positivo alim. RS485 SAC TO CSP BUS	35

## Note

1. Gli ingressi digitali a contatto pulito (volt-free) hanno le seguenti caratteristiche:
  - a. Massima tensione commutabile: 48Vac, 60Vdc.
  - b. Massima corrente commutabile: 6A
2. Gli ingressi analogici sono segnali in tensione 0-5V.
3. Le seriali sono differenziali +5 / -5V.
4. **Per il corretto collegamento delle seriali di macchina, si raccomanda di consultare il documento IV347 'Manuale di Installazione'**

## 6 INSTALLAZIONE

### 6.1 Ispezione visiva



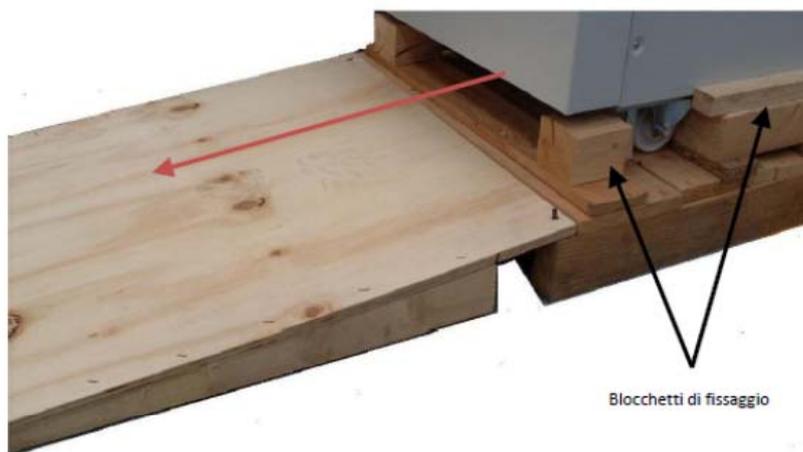
L'inverter prima di essere spedito dalla fabbrica viene attentamente controllato in ogni sua parte (elettrica e meccanica) e nelle stesse condizioni deve trovarsi all'atto della consegna. Un controllo visivo deve essere eseguito al ricevimento della macchina per un'eventuale verifica di danni conseguiti nel trasporto ed immediata comunicazione alla SIEL SPA.

### 6.2 Movimentazione disimballaggio

L'imballo dell'inverter è solitamente costituito da un telo di materiale plastico infilato dalla parte superiore e calato fino al limite inferiore del quadro. Sopra il telo si trova un imballo in cartone fissato con delle regge in materiale plastico.

Per disimballare l'inverter occorre tagliare le regge di fissaggio ed estrarre il cartone spingendolo verso l'alto. Una volta tolto il cartone è possibile estrarre l'inverter dal telo in plastica.

Rimozione dal pallet per inverter fino a 30kWp: fissare l'apposito scivolo in legno compreso nell'imballo al pallet, rimuovere i blocchetti di fissaggio e far scendere l'inverter dallo scivolo facendo passare le ruote sullo scivolo stesso.



Rimozione dal pallet per inverter superiori a 30kWp: per la rimozione del pallet è necessario utilizzare un carrello elevatore con portata sufficiente, per il peso da sollevare fare riferimento al capitolo "INFORMAZIONI TECNICHE" del presente manuale.

Le forche del carrello dovranno essere inserite dal fronte o dal retro del cabinet.

***Vista l'entità dei pesi in gioco si raccomanda l'utilizzo di tutti i dispositivi di sicurezza previsti dalle normative vigenti***



L'inverter viene fornito con zoccolini che chiudono la base dell'apparecchiatura. Quando l'apparato esce dalla fabbrica gli zoccolini non sono montati in modo che possa essere sollevato dal basso con un carrello elevatore.

Il carrello elevatore deve essere inserito dal fronte o dal retro del quadro

Evitare di inclinare o adagiare l'inverter su un fianco.

La seguente apparecchiatura può essere utilizzata per il trasporto:

- Crane Forks
- Carrelli elevatori
- Transpallets



Utilizzare solo strumenti che sono progettati per sopportare il peso dell'armadio inverter da sollevare. Per i pesi e le dimensioni fare riferimento al capitolo "INFORMAZIONI TECNICHE" del presente manuale

Nel caso la movimentazione riguardasse un inverter già installato, rimuovere gli zoccolini prima di procedere.

***Vista l'entità dei pesi in gioco si raccomanda l'utilizzo di tutti i dispositivi di sicurezza previsti dalle normative vigenti***

## 6.3 Considerazioni sulla sicurezza



Per ridurre al minimo le possibilità di infortunio, è bene osservare alcune norme :

- i muri, i soffitti, i pavimenti e tutto ciò che sta attorno all’inverter è bene che sia realizzato con materiali non infiammabili.
- sul pavimento attorno alla macchina, la pulizia merita un occhio di riguardo, affinché polveri metalliche, limatura di ferro o metalli vari, non vengano aspirati all’interno dell’apparecchiatura provocando cortocircuiti.
- è necessario che un estintore portatile a polvere sia presente nel locale di installazione.
- Per impianti di potenza superiore ai 100kW è opportuno prevedere un sistema automatico di estinzione incendio (come riportato nel paragrafo “scelta del luogo di installazione”).
- L’accesso al locale inverter deve essere limitato solo al personale di servizio e manutenzione della macchina(utenza professionale); le porte del locale (dotate di maniglia con apertura dall’interno a spinta) e quelle dell’inverter devono essere tenute chiuse e le chiavi opportunamente controllate (area ad accesso limitato).
- Tutto il personale di servizio e manutenzione dell’elettronica deve essere addestrato alle procedure normali e di emergenza. Il nuovo personale deve essere sottoposto a training prima di poter operare sugli inverter.

## 6.4 Considerazioni ambientali



Gli aspetti ambientali da considerare sono vari, i più importanti dei quali bisogna tenere conto, sono espressi nei prossimi paragrafi.

### 6.4.1 Portata del pavimento



Il peso nell'inverter (indicato nelle caratteristiche tecniche) viene a gravare su una piccola superficie del pavimento; è necessario quindi che il locale scelto per l'installazione della macchina abbia una capacità di portata del pavimento idonea a sopportare il peso.

Nel caso l'apparato sia montato su pavimento sopraelevato occorre utilizzare un apposito basamento dotato di piedistalli (a richiesta tale basamento può essere fornito da SIEL SPA).

L'ingresso dei cavi deve avvenire da sotto il pavimento.

### 6.4.2 Temperatura e umidità



Il locale designato per accogliere l'inverter, deve essere in grado di smaltire i kW dissipati dalla macchina durante il funzionamento, in modo tale da mantenere la temperatura da  $-5^{\circ}\text{C} \div 45^{\circ}\text{C}$ ; con una percentuale di umidità entro i valori  $0 \div 95\%$  come riportato nella tabella delle caratteristiche tecniche.

La tipologia e la realizzazione di eventuali condotti di areazione deve essere visionata ed approvata da SIEL SPA. Il costruttore declina ogni responsabilità relativa a malfunzionamenti dell'inverter dovuti al mancato rispetto delle regole di installazione, in particolare dei requisiti di temperatura e di umidità ammessi. Si raccomanda pertanto di adottare accorgimenti progettuali (per esempio condizionamento, riscaldamento o deumidificazione dei locali), idonei a garantire il mantenimento delle condizioni di temperatura e umidità ammesse.

## 6.5 Scelta del luogo di installazione



La superficie di sostegno deve essere piana e stabile ed estendersi oltre la base del prodotto in tutte le direzioni.



L'inverter non è previsto per essere installato in luoghi soggetti ad urti o vibrazioni: per esempio mezzi di trasporto su strada, su rotaia, su fune, aerei, navali ed equiparabili (Gru, parti in movimento di apparecchiature ecc...).



Il luogo adibito all'installazione dell'inverter deve essere un'area di servizio elettrica chiusa: container, cabine elettriche o locali adatti ad ospitare apparecchiature elettriche di potenza dove è garantita l'assenza di rischio caduta di elementi dall'alto. Il requisito di protezione per impedire la caduta di oggetti dall'alto di tale area è IP3X.



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.

Dal fronte dell'inverter è necessario mantenere uno spazio libero di circa 1m, al fine di permettere tutte le operazioni di uso e manutenzione.



La parte superiore della macchina deve trovarsi a una distanza minima dal soffitto del locale di circa 1 metro al fine di permettere una buona ventilazione.



Trattandosi di apparati che possono raggiungere potenze considerevoli, è necessario dotare il locale inverter di impianto automatico di rilevamento dei fumi dotato di allarme remoto che blocchi il funzionamento dell'apparecchiatura e la disconnetta da ogni fonte di potenza. Il suddetto rilevatore dovrà inoltre azionare un sistema di estinzione dell'incendio adatto al funzionamento su apparecchiature in tensione.

## 6.6 Luogo di installazione di inverter outdoor



L'inverter deve essere installato su un basamento di cemento armato interrato, tali da sopportare il peso dell'inverter. Il basamento interrato deve essere preparato con canaline e fori di fissaggio prima dell'installazione. L'inverter deve essere fissato al basamento mediante viti dedicate inseriti nei fori di fissaggio.



L'inverter non è progettato per essere installato in zone dove potrebbe essere esposto a urti o vibrazioni

## 6.7 POSIZIONAMENTO E VENTILAZIONE



Nonostante l'alta efficienza degli inverter della serie "SOLEIL DSPX" è necessario tenere conto che durante il normale funzionamento viene prodotta una certa quantità di calore. Tale calore, se non correttamente smaltito, può causare un aumento della temperatura interna del locale di installazione con conseguente surriscaldamento dell'inverter.

**Per le informazioni relative al posizionamento e al dimensionamento della ventilazione del locale tecnico, fare riferimento al documento IV347 'Manuale di Installazione'**

## 6.8 Considerazioni elettriche

Si rimanda al documento IT0068 'Linee Guida per la realizzazione di impianti fotovoltaici' per le raccomandazioni di tipo impiantistico per la realizzazione di impianti BT e MT basati su inverter SOLEIL DSPX.

## 6.9 Scelta del trasformatore di isolamento per le connessioni in Media Tensione

La scelta e il dimensionamento del trasformatore di isolamento per le connessioni degli inverter in MT, va eseguita prendendo come riferimento il documento IT0068 'Linee Guida per la realizzazione di impianti fotovoltaici'.

## 6.10 Collegamenti di potenza e ausiliari

Per le seguenti informazioni :



- Caratteristiche interruttori
- Quantità e sezione cavi
- Collegamenti AC e DC di potenza
- Alimentazione ausiliaria ventilatori inverter
- Consumo ventilatori inverter
- Collegamento ventilatori esterni (opzionali)
- Collegamento circuito EPO
- Collegamento sonda temperatura moduli

Riferirsi al documento IV347 'Manuale di Installazione'

## 6.11 Collegamento ventilatori esterni (opzionali per SOLEIL DSPX TRL 45-55)



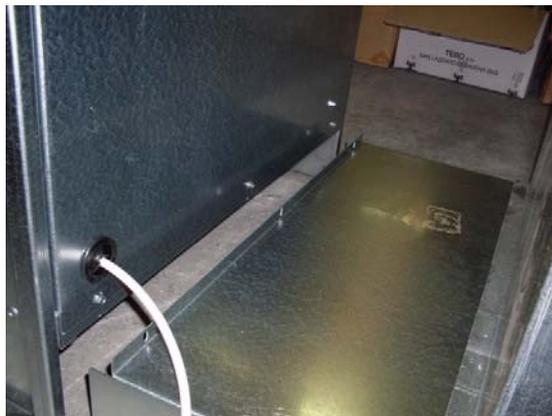
A richiesta è disponibile un kit di 3 ventilatori aggiuntivi per incrementare l'aerazione della macchina in condizioni di installazione particolarmente severe dal punto di vista climatico.

L'installazione di questo kit richiede che venga portata una linea dedicata (230Vac, 50Hz) sui morsetti L,N dell'inverter . Il cablaggio per l'alimentazione dei ventilatori esterni è parte integrante del kit. Nel seguito sono riportate le istruzioni per il montaggio del kit.

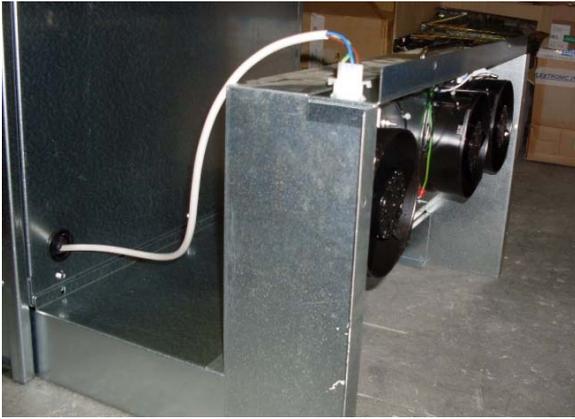
1. Assemblare i due pezzi in lamiera zincata come indicato nelle figure seguenti.



2. Fissare a muro i due pezzi assemblati e, dopo aver posizionato l'apparecchiatura, fissarli alla parte bassa dell'armadio inverter



Posizionare il cassetto ventilatori nella sede appropriata e collegare il connettore per l'alimentazione



## 6.12 Manutenzione preventiva

Per garantire la funzionalità dell'inverter nel tempo occorre effettuare periodicamente alcune verifiche:

- Verifica stato connessioni (eventuali ossidazioni) – Annuale
- Verifica serraggio connessioni di potenza – Annuale
- Verifica serraggio connessioni di segnale (morsettiere) - Annuale
- Verifica corretto funzionamento delle ventole di raffreddamento – Semestrale
- Verifica bontà dei fusibili ausiliari - semestrale

L'apparecchiatura dovrà anche essere sottoposta a pulizia interna ed esterna almeno ogni sei mesi.

Si consiglia di sostituire i condensatori lato AC e lato DC prima della scadenza di vita prevista (10 anni), vista la complessità dell'operazione sarà necessario rivolgersi a personale qualificato.

Occorre prevedere la sostituzione dei ventilatori ad intervalli massimi di cinque anni, per prevenire la rottura dovuta al raggiungimento della scadenza di fine vita.

**Tutte le operazioni sopra descritte e l'accesso alle parti interne richiedono l'intervento di personale tecnico addestrato.**

***Durante le operazioni l'inverter dovrà essere spento e messo in sicurezza, aprendo gli interruttori/sezionatori lato AC e lato DC,***

***in particolare, per l'accesso al comparto superiore e posteriore:***

- 1- sezionare l'ingresso DC, agendo su S2***
- 2- sezionare l'uscita AC agendo su S1***
- 3- se i ventilatori sono alimentati da esterno, sarà necessario verificare che l'interruttore esterno che alimenta i circuiti ausiliari sia aperto.***

***Per accedere al comparto inferiore, dove si trovano le barre di attestamento, oltre alle operazioni descritte sopra, sarà necessario sezionare l'arrivo DC dal campo fotovoltaico e aprire l'interruttore AC a valle dell'inverter.***

***Prima di accedere a qualsiasi parte dell'inverter, accertarsi che i condensatori siano completamente scarichi e che le ventole non siano in funzione.***

## 7 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.

### 7.1 Scheda interfaccia seriale in fibra ottica (opzionale)



Questa scheda a slot consente la comunicazione tra PC e inverter mediante collegamento in fibra ottica, che, grazie all'immunità ai disturbi elettromagnetici è particolarmente indicato per ambienti rumorosi, dove i segnali potrebbero essere disturbati da interferenze esterne.

Questa scheda può essere utilizzata in entrambi gli slot secondo lo schema seguente :

SCHEDA	SLOT A	SLOT B
Interfaccia fibra ottica (opz.)	Protocollo OCS3	Protocolli OCS3 e Modbus

Viene anche fornito un convertitore fibra ottica / RS232 per consentire il collegamento con un PC.

## 7.2 Network adapter SNMP



La scheda adattatore di rete consente la connessione diretta in LAN di ogni singolo inverter. Per l'installazione di questa scheda, consultare il paragrafo 5.1.

Vedere par. 5.3.3 per maggiori dettagli relativi alle funzionalità esportate.

## 7.3 Datalogger per inverter



Per informazioni sul funzionamento del Datalogger SoleilLog, fare riferimento al documento IV326, "Manuale di istruzione SoleilLog".

## 7.4 Concentratore per CSP12

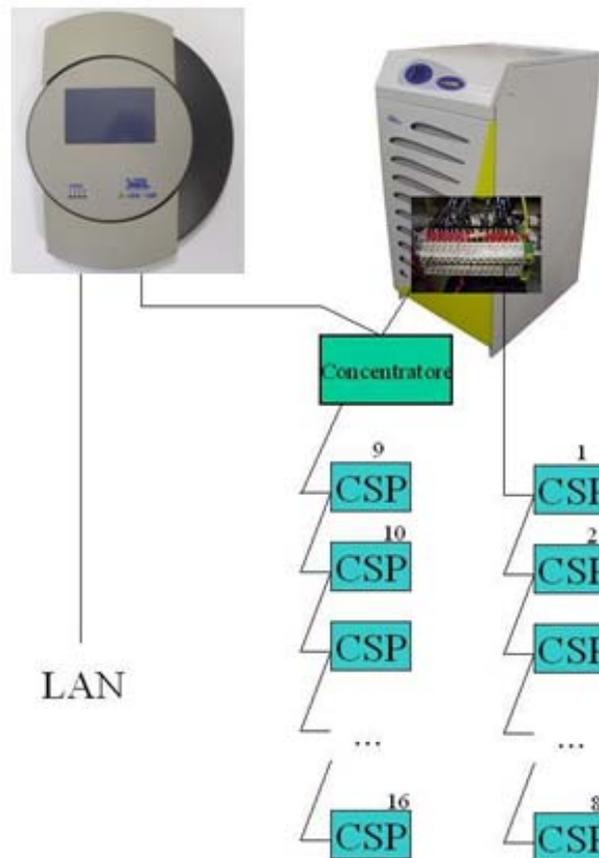
Nel caso il numero di cassette di parallelo stringa DC (CSP12) per ogni inverter fosse maggiore di 8, occorre aggiungere un concentratore sulla catena RS-485 AUX (morsetti 27-28, v. par. 5.4), che consente di espandere fino a 16 il numero delle CSP12.



Il concentratore è dotato dei seguenti terminali :

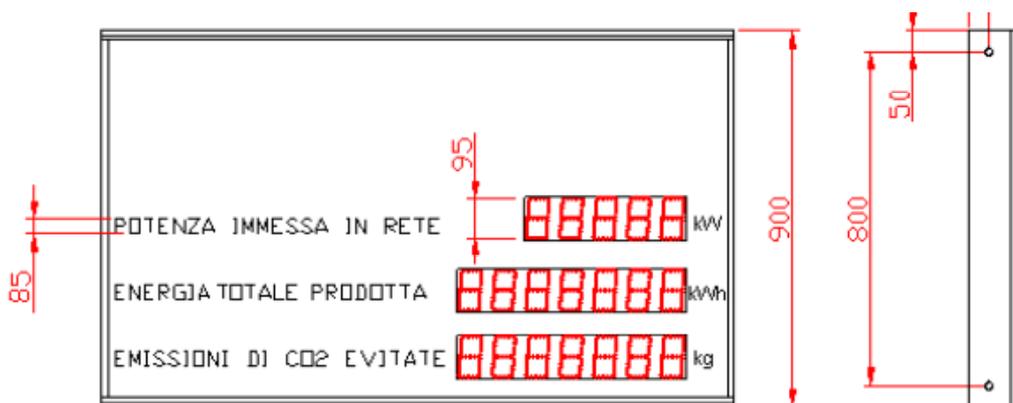
- Data+ e Data- relativo al bus di comunicazione delle CSP. Le CSP vanno collegate 'in cascata' tra loro e terminate su questi due connettori.
- Data+ e Data- relativo al bus RS485 AUX. Questi due terminali servono, a seconda della piattaforma di comunicazione :
  - Piattaforma TGS: a connettere il concentratore con lo slot RS-485 (piattaforma TGS). Il pin 'Data +' va connesso al pin 'Data +' dello slot e così via.
  - Piattaforma basata su Datalogger :
    - A connettere il concentratore ad un inverter su morsettiera mediante bus RS485 AUX (Data + del concentratore con terminale 27 della morsettiera, Data- del concentratore con terminale 28 della morsettiera).
    - A connettere il concentratore al datalogger quando il concentratore è l'ultimo della catena.

Lo schema seguente mostra come va collegato il concentratore nel caso di piattaforma basata su SoleilLog.



Il concentratore viene fornito di alimentatore 230Vac/9Vdc.

## 7.5 Public display



E' disponibile un public display che può essere collegato al SoleilLog o al modem utilizzato per il sistema TGS2. mediante seriale RS485, in due diverse versioni: a 3 e a 4 righe.

Le principali caratteristiche del display sono :

- Dimensioni: 1500x130x900
- Scritte relative alle grandezze visualizzate serigrafate in bianco, altezza caratteri 85mm.
- Led rossi, altezza caratteri 95mm
- Grandezze visualizzate :
  - Potenza immessa in rete, 5 caratteri, espressa in kW
  - Energia totale prodotta, 7 caratteri, espressa in kWh
  - Emissione di CO2 evitate, 7 caratteri, espressa in kg
  - T.E.P. non utilizzate (solo versione a 4 righe), 7 caratteri, espressa in t

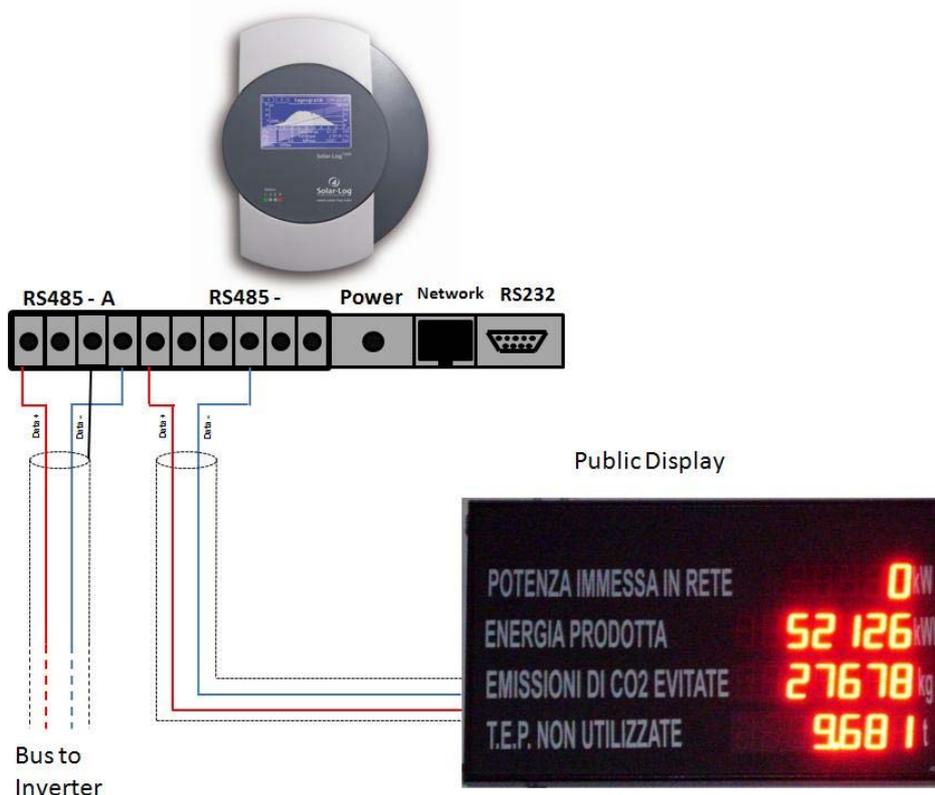
Il Display ha una alimentazione propria a 230V.

La connessione tra Datalogger e display avviene in RS485.

Il display è fornito di cavo con connettore RJ45. Questo connettore va tagliato, spelato e va estratta la coppia di fili blu (Data +) e bianco/blu (Data-).

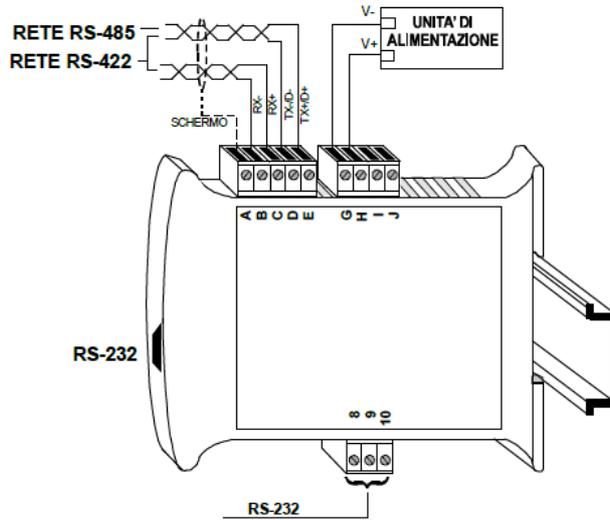
Spelare i due fili estratti. Collegare i cavi nel morsetto indicato in figura con **(to public display)** connettendo Data+ del display (filo blu) sul connettore indicato con Data + nel Datalogger e analogamente connettere Data- del display (filo bianco/blu) con il connettore indicato con Data- nel Datalogger.

Dopo aver alimentato il display, occorre attendere circa un minuto prima che si illumini.



Per verificare il corretto collegamento e il funzionamento del display fare riferimento al documento IV326, “Manuale di istruzione SoleilLog” e al documento IV308 “Manuale di istruzione display pubblico”.

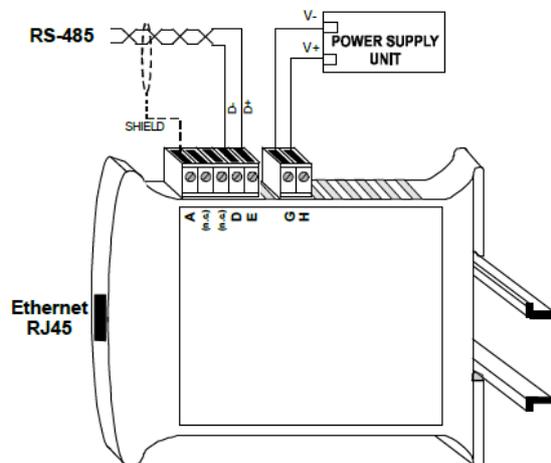
## 7.6 RS232 / RS485 adapter



E' utilizzato nella piattaforma di monitoraggio 'light' (par. 5.3.1) o insieme alla scheda interfaccia seriale in fibra ottica (par. 7.1) per l'interfacciamento con il PC.

Il convertitore RS232/RS485 va alimentato con una tensione continua a 24V.

## 7.7 RS485 to Ethernet converter

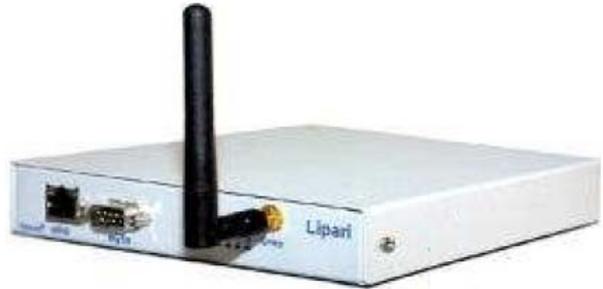


Questo convertitore è utilizzato nella piattaforma di comunicazione TGS (v. par.5.3.4).

Termina da un lato la rete di 'zona' basata su bus RS485-Modbus e la converte su protocollo Ethernet (TCP/IP). A ciascun convertitore viene assegnato un proprio indirizzo IP in fase di configurazione della rete, mediante PC.

Richiede un'alimentazione di 24V in DC.

## 7.8 Modem GPRS-ADSL



Qualunque sia la località, l'utente può accedere alla rete pubblica o privata (Internet/Intranet) con la garanzia di un elevato livello di sicurezza (VPN). In particolare la connessione alla rete dati mediante link GPRS è ottimizzata dal punto di vista del costo del traffico e della qualità di trasmissione grazie alla trasmissione di messaggi di controllo, timer di inattività e antenne esterne per migliorare la qualità del segnale.

Caratteristiche principali :

- Ethernet: 1 oppure 5 porte RJ45 10/100Mbps
- Connessione GPRS/GSM: dual band EGSM 900 e GSM 800
  - Velocità max in upload: 21.4Kbps
  - Velocità max in dowload: 85.6Kbps
- Alimentazione: 240V AC (alimentatore interno)

## 7.9 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 :

<b>P<sub>max</sub></b>	<b>I<sub>mp</sub></b>	<b>V<sub>mp</sub></b>	<b>I<sub>sc</sub></b>	<b>V<sub>oc</sub></b>
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. 5.4). 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).

## 8 INFORMAZIONI TECNICHE

Le tabelle<sup>1</sup> che seguono riportano i dati tecnici delle famiglie di inverter SOLEIL DSPX:

### SOLEIL DSPX : TRL

- **con trasformatore di isolamento**

Inverter conforme a Delibera **AEEG 84/2012/R/EEL art. 4.1b,e** per connessioni in BT e MT, con moduli monocristallino e policristallino

### SOLEIL DSPX : TRH, TRW, TLH e TLW

- **con trasformatore di isolamento**, divisa in:

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

- **senza trasformatore di isolamento**

- 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.

---

<sup>1</sup> 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.

## 8.1 Famiglia Inverter SOLEIL DSPX: TRL

### 8.1.1 Inverter con trasformatore di isolamento

#### 8.1.1.1 Inverter per connessioni in BT e MT per moduli monocristallino e policristallino

SOLEIL DSPX TRL	10	15	20	25	30	45	55	80	100	110	220*	250*	
<b>Ingresso Lato DC - Potenza raccomandata dei moduli</b>													
Nominale [kWp]	10	15	20	25	30	45	55	80	100	110	220	250	
Massima [kWp]	12,8	21,2	25,3	35,0	37,9	55,2	69,0	100,0	123,4	137,0	274,6	309,2	
<b>Ingresso Lato DC - Caratteristiche elettriche</b>													
Range di Tensione operativa [V]	330 – 760												
Tensione di MPPT [V]	330 – 700												
Tensione Max [V] @-10°C	780												
Tensione Min [V] @+70°C	330												
I Massima moduli, I <sub>sc</sub> [A]	33	54	64	89	96	140	175	254	313	348	697	785	
N. ingressi DC	1					2		8					
N. ingressi MPPT	1												
<b>Uscita Lato AC</b>													
Potenza Nominale P <sub>n</sub> [kW] <sup>1</sup>	10	16,7	20	27,7	30	44	55	80	100	111	222	250	
Potenza Massima S <sub>max</sub> [kVA] <sup>1</sup>	10	16,7	20	27,7	30	44	55	80	100	111	222	250	
Connessione	Trifase												
Tensione nominale [V]	400												
Corrente nominale [A] <sup>2</sup>	14,4	24,1	28,9	40,0	43,3	63,5	79,4	115,5	144,3	160,2	320,4	360,8	
Corrente Massima [A] <sup>3</sup>	16,0	26,8	32,1	44,4	48,1	70,6	88,2	128,3	160,4	178,0	356,0	400,9	
Tensione min di funz a S <sub>max</sub> [V] <sup>4</sup>	90% V <sub>n</sub>												
Tensione minima di funz [V] <sup>4</sup>	85% V <sub>n</sub>												
Tensione massima di funz [V] <sup>4</sup>	115% V <sub>n</sub>												
Frequenza nominale [Hz]	50												
Intervallo di frequenza [Hz] <sup>5</sup>	47,5 - 51,5												
Efficienza massima [%] <sup>6</sup>	93	93,8	94,2	94,4	94,5	95,1	95,1	95,5	96,7	96,7	96,5	96,5	
Euro Efficienza [%] <sup>6</sup>	92	92,2	92,7	93	93,1	93,7	93,7	94,1	95,4	95,4	95,2	95,4	
THD% I @P <sub>nom</sub>	3												
Fattore di Potenza <sup>1</sup>	0.9 ... 1.0 induttivo-capacitivo												
Contributo al cortocircuito [A]	21,7	36,2	43,4	60,0	65,0	95,3	119,1	173,3	173,3	240,4	480,7	541,3	
<b>Altri dati</b>													
Sistema di ventilazione	Aria forzata												
Potenza dissipata a vuoto [W]	32	32	32	32	32	32	32	56	56	56	64	64	
Controllo	Digitale con DSP												
Forma d'onda in uscita	Sinusoidale												
Range di temperatura di funzionamento a piena potenza [°C] <sup>7</sup>	-20°C / +50°C												
Range di temperatura ambientale [°C]	-20°C / +50°C												
Range di temperatura di immagazzinamento [°C]	-25°C / +70°C												
Range di umidità relativa di funz	5% /95% senza formazione di condensa												
Massima altitudine	1000m (s.l.m.)												
Categoria ambientale	Indoor non condizionato												
Grado d'inquinamento amb	PD3												
Categoria di sovratensione (input DC)	Classe II												
Categoria di sovratensione (output AC)	Classe III												

SOLEIL DSPX TRL	10	15	20	25	30	45	55	80	100	110	220*	250*	
<b>Caratteristiche meccaniche</b>													
DbA	60	60	60	60	60	60	60	64	64	64	68	68	
Protezione in ingresso	IP20												
Dimensioni LxPxH [mm]	550x850x1055					700x865x141			1100x820x1950				
Peso [kg]	280	300	330	390	420	560	580	700	980	980	1500	1600	

\* Solo per connessione MT

## 8.2 Famiglia Inverter SOLEIL DSPX: TRH, TRW, TLH e TLW

### 8.2.1 Inverter con trasformatore di isolamento

#### 8.2.1.1 Inverter per connessioni in BT e MT per moduli monocristallino e policristallino

SOLEIL DSPX TRH	80	110	220*	250*
<b>Ingresso Lato DC - Potenza raccomandata dei moduli</b>				
Nominale [kWp]	80	110	220	250
Massima [kWp]	99,4	136,6	272,6	307,0
<b>Ingresso Lato DC - Caratteristiche elettriche</b>				
Range di Tensione operativa [V]	460 - 930			
Tensione di MPPT [V]	460 - 780			
Tensione Max [V] @-10°C	1000			
Tensione Min [V] @+70°C	460			
I Massima moduli, Isc [A]	181	249	497	559
N. ingressi DC	8			
N. ingressi MPPT	1			
<b>Uscita Lato AC</b>				
Potenza Nominale Pn [kW] <sup>1</sup>	80	111	222	250
Potenza massima Smax [kVA] <sup>1</sup>	80	111	222	250
Connessione	Trifase			
Tensione nominale [V]	400			
Corrente nominale [A] <sup>2</sup>	115,5	160,2	320,4	360,8
Corrente Massima [A] <sup>3</sup>	128,3	178,0	356,0	400,9
Tensione min di funzionamento a Smax [V] <sup>4</sup>	90% Vn			
Tensione minima di funzionamento [V] <sup>4</sup>	85% Vn			
Tensione max di funzionamento [V] <sup>4</sup>	115% Vn			
Frequenza nominale [Hz]	50			
Intervallo di frequenza [Hz] <sup>5</sup>	47,5 - 51,5			
Efficienza massima [%] <sup>6</sup>	96,1	97	97,2	97,2
Euro Efficienza [%] <sup>6</sup>	94,8	95,8	95,8	95,8
THD% I @Pnom	3			
Fattore di Potenza <sup>1</sup>	0.9 ... 1.0 induttivo-capacitivo			
Contributo al cortocircuito [A]	173,3	240,4	480,7	541,3
<b>Altri dati</b>				
Sistema di ventilazione	Aria forzata			
Potenza dissipata a vuoto [W]	56	56	64	64
Controllo	Digitale con DSP			
Forma d'onda in uscita	Sinusoidale			
Range di temperatura di funzionamento a piena potenza [°C] <sup>7</sup>	-20°C / +50°C			
Range di temperatura ambientale [°C]	-20°C / +50°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.)			
Categoria ambientale	Indoor non condizionato			
Grado d'inquinamento ambientale	PD3			
Categoria di sovratensione (input DC)	Classe II			
Categoria di sovratensione (output AC)	Classe III			
<b>Caratteristiche meccaniche</b>				
DbA	64	64	68	68
Classe di protezione	IP20			
Dimensioni LxPxH [mm]	1100x820x1950		1500x1000x2000	
Peso [kg]	750	900	1500	1600

\* Solo per connessione MT

## 8.2.1.2 Inverter per connessioni in BT e MT per moduli amorfi (bassa dinamica)

<b>SOLEIL DSPX TRW</b>	<b>80</b>	<b>110</b>	<b>220*</b>	<b>250*</b>
<b>Ingresso Lato DC - Potenza raccomandata dei moduli</b>				
Nominale [kWp]	80	110	220	250
Massima [kWp]	95,5	130,8	262,1	295,2
<b>Ingresso Lato DC - Caratteristiche elettriche</b>				
Range di Tensione operativa [V]	330 - 930			
Tensione di MPPT [V]	330 - 780			
Tensione Max [V] @-10°C	1000			
Tensione Min [V] @+70°C	330			
I Massima moduli, Isc [A]	254	348	697	785
N. ingressi DC	8			
N. ingressi MPPT	1			
<b>Uscita Lato AC</b>				
Potenza Attiva Nominale Pn [kW] <sup>1</sup>	80	111	222	250
Potenza massima Smax [kVA] <sup>1</sup>	80	111	222	250
Connessione	Trifase			
Tensione nominale Vn [V]	400			
Corrente nominale [A] <sup>2</sup>	115	160	320	361
Corrente Massima [A] <sup>3</sup>	128	178	356	401
Tensione min di funzionamento a Smax [V] <sup>4</sup>	90% Vn			
Tensione minima di funzionamento [V] <sup>4</sup>	85% Vn			
Tensione max di funzionamento [V] <sup>4</sup>	115% Vn			
Frequenza nominale [Hz]	50			
Intervallo di frequenza [Hz] <sup>5</sup>	47,5 - 51,5			
Efficienza massima [%] <sup>6</sup>	95,5	96,7	96,5	96,5
Euro Efficienza [%] <sup>6</sup>	94,1	95,4	95,2	95,4
THD% I @Pnom	3			
Fattore di Potenza <sup>1</sup>	0.9 ... 1.0 induttivo-capacitivo			
Contributo al cortocircuito [A]	173,3	240,4	480,7	541,3
<b>Altri dati</b>				
Sistema di ventilazione	Aria forzata			
Potenza dissipata a vuoto [W]	56	56	64	64
Controllo	Digitale con DSP			
Forma d'onda in uscita	Sinusoidale			
Range di temperatura di funzionamento a piena potenza [°C] <sup>7</sup>	-20°C / +50°C			
Range di temperatura ambientale [°C]	-20°C / +50°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.)			
Categoria ambientale	Indoor non condizionato			
Grado d'inquinamento ambientale	PD3			
Categoria di sovratensione (input DC)	Classe II			
Categoria di sovratensione (output AC)	Classe III			
<b>Caratteristiche meccaniche</b>				
DbA	64	64	68	68
Classe di protezione	IP20			
Dimensioni LxPxH [mm]	1100x820x1950			
Peso [kg]	750	900	1500	1600

\* Solo per connessione MT

## 8.2.2 Inverter Transformerless

### 8.2.2.1 Inverter uscita 280VAC per connessioni MT per moduli monocristallino e policristallino

SOLEIL DSPX TLH	90	110	220	250	330	440	440M	500	500M	660	660M
<b>Ingresso Lato DC - Potenza raccomandata dei moduli</b>											
Nominale [kWp]	90	110	220	250	330	440	440	500	500	660	660
Massima [kWp]	109	136	270	304	401	541	541	608	608	803	803
<b>Ingresso Lato DC - Caratteristiche elettriche</b>											
Range di Tensione operativa [V]	460 - 930										
Tensione di MPPT [V]	460 - 780										
Tensione Max [V] @-10°C	1000										
Tensione Min [V] @+70°C	460										
I Massima moduli Isc [A]	199	248	492	554	731	986	986	1108	1108	1463	1463
N. ingressi DC	12					12x2	24	12x2	24	12x2	24
N. ingressi MPPT	1					2	1	2	1	2	1
<b>Uscita Lato AC</b>											
Potenza Nominale Pmax [kW] <sup>1</sup>	89	111	222	250	330	445	445	500	500	660	660
Potenza massima Smax [kVA] <sup>1</sup>	89	111	222	250	330	445	445	500	500	660	660
Connessione	Trifase										
Tensione nominale [V]	280										
Corrente nominale [A] <sup>2</sup>	184	229	458	515	680	918	918	1031	1031	1361	1361
Corrente Massima [A] <sup>3</sup>	204	254	509	573	756	1020	1020	1146	1146	1512	1512
Tensione min di funzionamento a Smax [V] <sup>4</sup>	90% Vn										
Tensione minima di funzionamento [V] <sup>4</sup>	85% Vn										
Tensione max di funzionamento [V] <sup>4</sup>	115% Vn										
Frequenza nominale [Hz]	50										
Intervallo di frequenza [Hz] <sup>5</sup>	47,5 - 51,5										
Efficienza massima [%] <sup>6</sup>	97,3	97,3	98,1	98,1	98,1	98,1	98,1	98,1	98,1	98,1	98,1
Euro Efficienza [%] <sup>6</sup>	96,45	96,45	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3	97,3
THD% I @Pnom	3										
Fattore di Potenza <sup>1</sup>	0.9 ... 1.0 induttivo-capacitivo										
Contributo al cortocircuito [A]	275	343	687	773	1021	1376	1376	1547	1547	2041	2041
<b>Altri dati</b>											
Sistema di ventilazione	Aria forzata										
Potenza dissipata a vuoto [W]	56	56	64	64	64	64	64	128	128	128	128
Controllo	Digitale con DSP										
Forma d'onda in uscita	Sinusoidale										
Range di temperatura di funzionamento a piena potenza [°C] <sup>7</sup>	-20°C / +50°C										
Range di temperatura ambientale [°C]	-20°C / +50°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.)										
Categoria ambientale	Indoor non condizionato										
Grado d'inquinamento ambientale	PD3										
Categoria di sovratensione (input DC)	Classe II										
Categoria di sovratensione (output AC)	Classe III										
<b>Caratteristiche meccaniche</b>											
DbA	64	64	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Classe di protezione	IP20										
Dimensioni LxPxH [mm]	1100x820x1950		1500x1000x2000								
Peso [kg]	350	450	750	800	850	1450	1450	1520	1520	1600	1600

## 8.2.2.2 Inverter uscita 330VAC per connessioni MT per moduli monocristallino e policristallino

SOLEIL DSPX TLH	330	380	400	416	660	760	800	833	660M	760M	800M	833M
<b>Ingresso Lato DC - Potenza raccomandata dei moduli</b>												
Nominale [kWp]	330	380	400	416	660	760	800	833	660	760	800	833
Massima [kWp]	400	459	483	503	800	918	966	1006	800	918	966	1006
<b>Ingresso Lato DC - Caratteristiche elettriche</b>												
Range di Tensione operativa [V]	500 - 930											
Tensione di MPPT [V]	500 - 720											
Tensione Max [V] @-10°C	1000											
Tensione Min [V] @+70°C	500											
I Massima moduli [A]	670	769	810	842	1340	1538	1619	1686	1340	1538	1619	1686
N. ingressi DC	12				12X2				24			
N. ingressi MPPT	1				2				1			
<b>Uscita Lato AC</b>												
Potenza Nominale Pmax [kW] <sup>1</sup>	330	380	400	416	660	760	800	833	660	760	800	833
Potenza massima Smax [kVA] <sup>1</sup>	330	380	400	416	660	760	800	833	660	760	800	833
Connessione	Trifase											
Tensione nominale [V]	330											
Corrente nominale [A] <sup>2</sup>	577	665	700	728	1155	1330	1400	1457	1155	1330	1400	1457
Corrente Massima [A] <sup>3</sup>	642	739	778	809	1283	1477	1555	1619	1283	1477	1555	1619
Tensione min di funzionamento a Smax [V] <sup>4</sup>	90% Vn											
Tensione minima di funzionamento [V] <sup>4</sup>	85% Vn											
Tensione max di funzionamento [V] <sup>4</sup>	115% Vn											
Frequenza nominale [Hz]	50											
Intervallo di frequenza [Hz] <sup>5</sup>	47,5 - 51,5											
Efficienza massima [%] <sup>6</sup>	98,5	98,8	98,8	98,8	98,5	98,8	98,8	98,8	98,5	98,8	98,8	98,8
Euro Efficienza [%] <sup>6</sup>	98,1	98,35	98,35	98,35	98,1	98,35	98,35	98,35	98,1	98,35	98,35	98,35
THD% I @Pnom	3											
Fattore di Potenza <sup>1</sup>	0.9 ... 1.0 induttivo-capacitivo											
Contributo al cortocircuito [A]	866	997	1050	1092	1732	1995	2100	2186	1732	1995	2100	2186
<b>Altri dati</b>												
Sistema di ventilazione	Aria forzata											
Potenza dissipata a vuoto [W]	64	64	64	64	128	128	128	128	128	128	128	128
Controllo	Digitale con DSP											
Forma d'onda in uscita	Sinusoidale											
Range di temperatura di funzionamento a piena potenza [°C]	-20°C / +50°C											
Range di temperatura ambientale [°C]	-20°C / +50°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.)											
Categoria ambientale	Indoor non condizionato											
Grado d'inquinamento ambientale	PD3											
Categoria di sovratensione (input DC)	Classe II											
Categoria di sovratensione (output AC)	Classe III											
<b>Caratteristiche meccaniche</b>												

DbA	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Classe di protezione	IP20												
Dimensioni LxPxH [mm]	1500x1000x2000												
Peso [kg]	850	850	850	850	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600

### 8.2.2.3 Inverter con uscita a 380VAC per connessioni MT per moduli cristallini

SOLEIL DSPX TLH	330	380	400	416	660	760	800	833	500M (*)	660M (*)	760M (*)	800M	833M	
<b>Ingresso lato DC – Potenza raccomandata dei moduli</b>														
Nominale [kWp]	330	380	400	416	660	760	800	833	562	660	760	800	833	
Massima [kWp]	400	459	483	503	800	918	966	1006	672	800	918	966	1006	
<b>Ingresso lato DC – Caratteristiche elettriche</b>														
Range di Tensione operativa [V] <sup>7</sup>	560 - 930													
Tensione di MPPT [V] <sup>7</sup>	560 - 780													
Tensione Max. [V]@-10°C	1000													
Tensione Min. [V] @+70°C <sup>7</sup>	560													
I Massima moduli [A]	598	687	723	752	1197	1374	1446	1506	1008	1197	1374	1446	1506	
N. ingress DC	12				12X2				24	24				
N. ingress MPPT	1				2				1					
<b>Uscita Lato AC</b>														
Potenza Nominale Pmax [kW] <sup>1</sup>	330	375	400	416	660	760	800	833	562	660	750	800	833	
Potenza massima Smax [kVA] <sup>1</sup>	330	380	400	416	660	760	800	833	562	660	760	800	833	
Connessione	3Ph													
Tensione nominale [V]	380													
Corrente nominale [A] <sup>2</sup>	501	577	608	632	1003	1155	1215	1266	855	1003	1155	1215	1266	
Corrente Massima [A] <sup>3</sup>	557	642	675	702	1114	1283	1351	1406	950	1114	1283	1351	1406	
Tensione min funzionamento a Smax [V] <sup>4</sup>	90% Vn													
Tensione min di funzionamento [V] <sup>4</sup>	85% Vn													
Tensione max di funzionamento [V] <sup>4</sup>	115% Vn													
Frequenza nominale [Hz]	50													
Intervallo di frequenza [Hz] <sup>5</sup>	47,5 - 51,5													
Efficienza massima [%] <sup>6</sup>	98,5	99,17	98,8	99,02	98,5	99,17	98,8	99,02	99,17 (**)	99,19 (**)	99,22 (**)	98,8	99,02 (**)	
Euro efficienza [%] <sup>6</sup>	98,1	98,35	98,35	98,35	98,1	98,35	98,35	98,35	98,73 (**)	98,76 (**)	98,77 (**)	98,35	98,75 (**)	
THD% I @Pnom	3													
Fattore di Potenza <sup>1</sup>	0.9 ... 1.0 induttivo-capacitivo													
Contributo al cortocircuito [A]	752	866	912	948	1504	1732	1823	1899	1283	1504	1732	1823	1899	
<b>Altri dati</b>														
Sistema di ventilazione	Aria forzata													
Potenza dissipata a vuoto [W]	64	64	64	64	128	128	128	128	128	128	128	128	128	
Controllo	DSP													
Forma d'onda in uscita	Sinusoidale													
Range di temperatura di funzionamento a piena Potenza [°C]	-20°C / +50°C													
Range di temperatura ambientale [°C]	-20°C / +50°C													
Range di temperatura di immagazzinamento [°C]	-25°C / +70°C													
Range di umidità relative al funzionamento	5% / 95% (senza formazione di condensa)													
Massima altitudine	1000m (s.l.m.)													

Categoria ambientale	Indoor, non condizionato													
Grado d'inquinamento ambientale	PD3													
Categoria di sovratensione (input DC)	Classe II													
Categoria di sovratensione (output AC)	Classe III													
<b>Caratteristiche meccaniche</b>														
dBA	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Classe di protezione	IP20													
Dimensioni LxDxH [mm]	1500x1000x2000													
Peso [kg]	850	850	850	850	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600

### Note

(\*): DSPX TLH 500M, 660M e DSPX TLH 760M funzionano con logica **Master- Slave** (vedi paragrafo 3.5 per i dettagli)

(\*\*): I valori di efficienza misurati da un laboratorio indipendente. Report di prova disponibili su richiesta.

## 8.2.2.4 Inverter con uscita 330VAC per connessioni MT e il funzionamento all'aperto

SOLEIL DSPX TLH	660M (* )	760M (* )
<b>Ingresso lato DC – Potenza raccomandata dei moduli</b>		
Nominale [kWp]	660	760
Massima [kWp]	800	918
<b>Ingresso lato DC – Caratteristiche elettriche</b>		
Range di tensione operativa [V] <sup>7</sup>	500 - 930	
Tensione di MPPT [V] <sup>7</sup>	510 - 780	
Tensione Max. [V]@-10°C	1000	
Tensione Min. [V] @+70°C <sup>7</sup>	500	
Massima moduli . Isc [A]	1340	1538
N. ingressi DC	24	
N. ingressi MPPT	1	
<b>Uscita lato AC</b>		
Potenza Nominale Pmax [kW] <sup>1</sup>	660	750
Potenza Massima Smax [kVA] <sup>1</sup>	660	760
Connessione	3ph	
Tensione Nominale [V]	330	
Corrente Nominale [A] <sup>2</sup>	1155	1330
Corrente Massima [A] <sup>3</sup>	1283	1477
Tensione Min Funzionamento a Smax [V] <sup>4</sup>	90% Vn	
Tensione Min. di Funzionamento [V] <sup>4</sup>	85% Vn	
Tensione Max di Funzionamento [V] <sup>4</sup>	115% Vn	
Frequenza nominale [Hz]	50 or 60	
Intervallo di Frequenza [Hz] <sup>5</sup>	Adjustable (47,5 - 51,5) or (55.5 to 62.5)	
Efficienza Massima [%] <sup>6</sup>	99,19	99,22
Euro efficienza [%] <sup>6</sup>	98,76	98,77
THD% I @Pnom	3	
Power factor <sup>1</sup>	0.9 ... 1.0 induttivo-capacitivo	
Contributo al cortocircuito [A]	1504	1732
<b>Altri dati</b>		
Sistema di ventilazione	Aria Forzata	
Potenza dissipata a vuoto [W]	128	128
Controllo	DSP	
Forma d'onda in uscita	Sinusoidale	
Range di temperatura di funzionamento (a piena potenza) [°C]	-20°C / +50°C	
Range di temperature ambiente [°C]	-20°C / +50°C	
Range di temperature 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.)	
Categoria ambientale	OUTDOOR	
Grado d'inquinamento ambientale	PD3	

Categoria di sovratensione (input DC)	Class II	
Categoria di sovratensione (output AC)	Class III	
<b>Caratteristiche meccaniche</b>		
dBA	68	68
Classe di protezione	IP54	
Footprint size for basement (LxD) [mm]	1500x1000	
Dimensioni totali (LxDxH) [mm] (compreso il tetto)	2000/1500/2400	
Peso [kg]	1700	1700

## 8.2.2.5 Inverter con uscita 380VAC per connessioni MT e il funzionamento all'aperto

SOLEIL DSPX TLH	500M (* )	660M (* )	760M (* )
<b>Ingresso lato DC – Potenza raccomandata dei moduli</b>			
Nominale [kWp]	562	660	760
Massima [kWp]	672	800	
<b>Ingresso lato DC – Caratteristiche elettriche</b>			
Range di tensione operativa [V] <sup>7</sup>	560 - 930		
Tensione di MPPT [V] <sup>7</sup>	560 - 780		
Tensione Max [V]@-10°C	1000		
Tensione Min. [V] @+70°C <sup>7</sup>	560		
I Massima moduli [A]	1008	1197	1374
N. ingress DC	24		
N. ingressi MPPT	1		
<b>Uscita lato AC</b>			
Potenza Nominale Pmax [kW] <sup>1</sup>	562	660	750
Potenza Massima Smax [kVA] <sup>1</sup>	562	660	760
Connessione	3ph		
Tensione nominale [V]	380		
Corrente nominale [A] <sup>2</sup>	855	1003	1155
Corrente Massima [A] <sup>3</sup>	950	1114	1283
Tensione Min. funzionamento a Smax [V] <sup>4</sup>	90% Vn		
Tensione Min. di funzionamento [V] <sup>4</sup>	85% Vn		
Tensione Max di funzionamento [V] <sup>4</sup>	115% Vn		
Frequenza nominale [Hz]	50		
Intervallo di frequenza [Hz] <sup>5</sup>	47,5 - 51,5		
Efficienza massima [%] <sup>6</sup>	99,17 (**)	99,19 (**)	99,22 (**)
Euro efficienza [%] <sup>6</sup>	98,73 (**)	98,76(**)	98,77 (**)
THD% I @Pnom	3		
Power factor <sup>1</sup>	0.9 ... 1.0 induttivo-capacitivo		
Contributo al cortocircuito [A]	1283	1504	1732
<b>Altri dati</b>			
Sistema di ventilazione	Aria forzata		
Potenza dissipata a vuoto [W]	128	128	128
Controllo	DSP		
Forma d'onda in uscita	Sinusoidale		
Range di temperatura di funzionamento a piena potenza[°C]	-20°C / +50°C		
Range di temperature ambiente [°C]	-20°C / +50°C		
Range di temperature 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.)		
Categoria ambientale	OUTDOOR		
Grado d'inquinamento ambientale	PD3		
Categoria di sovratensione (input DC)	Class II		
Categoria di sovratensione (output AC)	Class III		
<b>Caratteristiche meccaniche</b>			
dBA	68	68	68
Classe di protezione	IP54		
Footprint size for basement (LxD) [mm]	1500x1000		
Dimensioni totali (LxDxH) [mm] (compreso il tetto)	2000/1500/2400		
Peso [kg]	1700	1700	1700

### Note

(\*): DSPX TLH 500M, 660M e DSPXTLH DSPX TLH 760M funzionano con logica **Master- Slave** (vedi paragrafo 3.5 per i dettagli).

(\*\*): I valori di efficienza misurati da un laboratorio indipendente. Report di prova disponibili su richiesta.

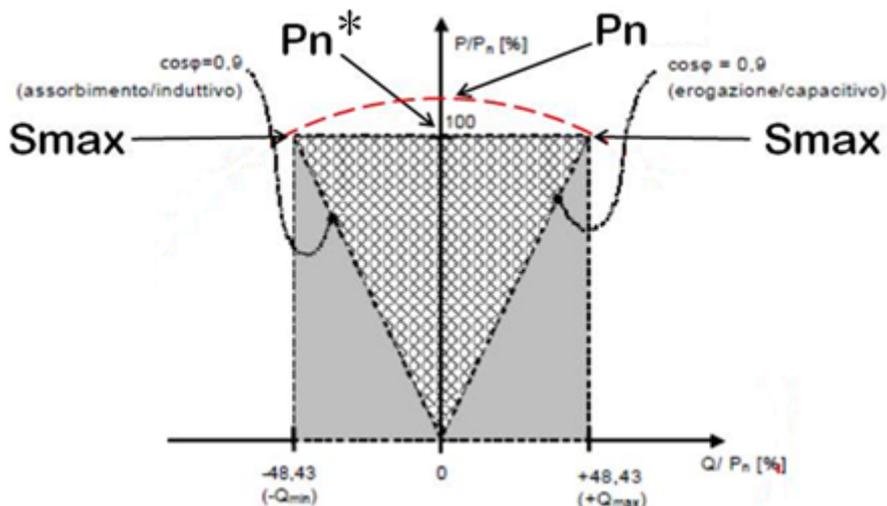
## 8.2.2.6 Inverter per connessioni MT per moduli amorfi (bassa dinamica)

SOLEIL DSPX TLW	90	100	110	220	250	440M	500M
<b>Ingresso Lato DC - Potenza raccomandata dei moduli</b>							
Nominale [kWp]	90	100	110	220	250	440	500
Massima [kWp]	104,9	117,1	130,0	259,5	292,2	520,1	584,4
<b>Ingresso Lato DC - Caratteristiche elettriche</b>							
Range di Tensione operativa [V]	330 - 930						
Tensione di MPPT [V]	330 - 780						
Tensione Max [V] @-10°C	1000						
Tensione Min [V] @+70°C	330						
I Massima moduli, I <sub>sc</sub> [A]	279	311	346	690	777	1383	1554
N. ingressi DC	8					16	
N. ingressi MPPT	1					1	
<b>Uscita Lato AC</b>							
Potenza Nominale P <sub>n</sub> [kW] <sup>1</sup>	89	100	111	222	250	445	500
Potenza massima S <sub>max</sub> [kVA] <sup>1</sup>	89	100	111	222	250	445	500
Connessione	Trifase						
Tensione nominale [V]	200						
Corrente nominale [A] <sup>2</sup>	256,9	288,7	320,4	640,9	721,7	1284,6	1443,4
Corrente Massima [A] <sup>3</sup>	285,5	320,8	356,0	712,1	801,9	1427,3	1603,8
Tensione min di funzionamento a S <sub>max</sub> [V] <sup>4</sup>	90% V <sub>n</sub>						
Tensione minima di funzionamento [V] <sup>4</sup>	85% V <sub>n</sub>						
Tensione max di funzionamento [V] <sup>4</sup>	115% V <sub>n</sub>						
Frequenza nominale [Hz]	50						
Intervallo di frequenza [Hz] <sup>5</sup>	47,5 - 51,5						
Efficienza massima [%] <sup>6</sup>	96,7	97,3	97,3	97,5	97,5	97,5	97,5
Euro Efficienza [%] <sup>6</sup>	95,6	96	96	96,3	96,3	96,3	96,3
THD% I @P <sub>nom</sub>	3						
Fattore di Potenza <sup>1</sup>	0.9 ... 1.0 induttivo-capacitivo						
Contributo al cortocircuito [A]	385,4	433,1	480,7	961,3	1082,6	1927,0	2165,1
<b>Altri dati</b>							
Sistema di ventilazione	Aria forzata						
Potenza dissipata a vuoto [W]	56	56	56	64	64	64	64
Controllo	Digitale con DSP						
Forma d'onda in uscita	Sinusoidale						
Range di temperatura di funzionamento a piena potenza [°C] <sup>7</sup>	-20°C / +50°C						
Range di temperatura ambientale [°C]	-20°C / +50°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.)						
Categoria ambientale	Indoor non condizionato						
Grado d'inquinamento ambientale	PD3						
Categoria di sovratensione (input DC)	Classe II						
Categoria di sovratensione (output AC)	Classe III						
<b>Caratteristiche meccaniche</b>							
Db <sub>a</sub>	64	64	64	68	68	68	68
Classe di protezione	IP20						
Dimensioni LxPxH [mm]	1100x820x1950			1500x1000x2000			
Peso [kg]	390	490	490	750	800	1450	1520

## Note

### 1. Definizioni potenza

- **Potenza nominale  $P_n$** : massima potenza attiva erogabile in condizioni di tensione di rete nominale e generazione di potenza reattiva disabilitata (p.f.=1).
- **Potenza nominale a p.f.=0.9  $P_n^*$**  : massima potenza attiva erogabile in condizioni di tensione di rete nominale e generazione di potenza reattiva abilitata (p.f. variabile tra 0.9 e 1).
- **Potenza massima  $S_{max}$**  : massima potenza apparente erogabile in condizioni di massima potenza attiva, massima potenza reattiva (p.f. pari a 0,9).

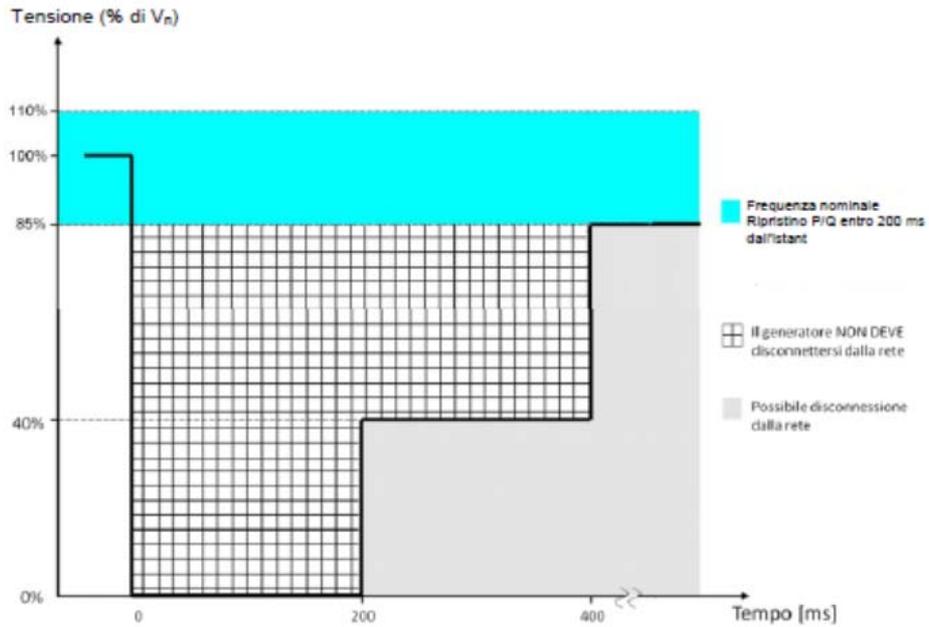


2. Corrente in condizioni di funzionamento con potenza apparente massima  $S_{max}$ .

3. Corrente in condizioni di funzionamento con potenza apparente massima  $S_{max}$  e tensione AC al valore minimo compatibile con  $S_{max}$ .

### 4. Definizioni tensione

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



5. Configurabile in funzione della tipologia di connessione
6. Efficienza misurata alla tensione DC di 400V per i modelli TRL TRW e TLW  
Efficienza misurata alla tensione continua di 520V per i modelli di uscita 280V TRH e TLH  
Efficienza misurata alla tensione continua di 600V per i modelli di uscita TLH 380V
7. Riferirsi al paragrafo di limitazione potenza in funzione della temperatura dei magnetici

### 8.2.2.7 Dati elettrici circuito ausiliario per alimentazione esterna ventilatori

Modello SOLEIL	Tensione di alimentazione [V]	Frequenza [Hz]	Corrente massima [A]	Consumo ventilatori [W]
TRL 10	230	50	0.5	90
TRL 15	230	50	0.5	90
TRL 20	230	50	0.5	90
TRL 25	230	50	0.65	120
TRL 30	230	50	0.65	120
TRL 45	230	50	0.8	150
TRL 55	230	50	1.6	300
TRL 80 – TRH 80	230	50	2.7	490
TRW 80	230	50	2.7	490
TRL 100	230	50	2.7	490
TRL 110 – TRH 110	230	50	2.7	490
TRW 110	230	50	2.7	490
TRL 220 – TRH 220	230	50	3.5	630
TRW 220	230	50	4.5	840
TRL 250 – TRH 250	230	50	3.5	630
TRW 250	230	50	4.5	840
TLW 90 – TLH 90	230	50	2.2	420
TLW 100	230	50	2.2	420
TLW 110 – TLH 110	230	50	2.2	420
TLW220 – TLH 220	230	50	2.2	420
TLW250 – TLH 250	230	50	2.2	420
TLH 330... TLH 416	230	50	2.7	490
TLW 440 – TLH 440	230	50	4.5	840
TLW 500 – TLH 500	230	50	4.5	840
TLH 660... TLH 833	230	50	5	980

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

### 9.1 Introduzione

Gli inverter SOLEIL DSPX sono conformi alla normativa CEI 0-21/CEI 0-16 e all'allegato A70 di Terna.

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 8.5 della normativa CEI 0-21, al paragrafo 8.8.5 e 8.8.6 della normativa CEI 016 e al capitolo 7 dell'Allegato A70 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 SOLEIL DSPX 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 disabilitata, abilitabile

**Limitazione della Potenza Attiva in presenza di transitori di frequenza** Abilitata con i seguenti parametri :

- 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

**Partecipazione al controllo della tensione (erogazione reattiva)** Funzione disabilitata, abilitabile



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

## 9.2 Configurazione parametri Inverter per Servizi di Rete

In relazione alla tipologia di installazione (connessione alla rete BT oppure MT), 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 FACCI RIFERIMENTO ALLA PROCEDURA DI LETTURA-SCRITTURA PARAMETRI DESCRITTA AL PAR. 4.3.4.6**

### 9.2.1 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% Vn – cei 021 85% Vn)	-	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 :

MODELLO INVERTER	W1283	W1285	Note
TLW Transformerless	104	127	CEI-016
TLH Transformerless uscita 280	145	177	CEI-016
TLH Transformerless uscita 380	197	241	CEI-016
TRL con Trasformatore a bordo	196 (CEI-021) 208 (CEI-016)	254	CEI-021
TRH con Trasformatore a bordo			o
TRW con Trasformatore a bordo			CEI016

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.

## 9.2.2 Insensibilità agli abbassamenti di tensione LVFRT

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1563	B Abilitazione della gestione dei buchi di Rete	170	15, 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	...	400/1500/2000

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". Il tempo è impostabile in msec e varia in funzione del tipo di connessione selezionato:

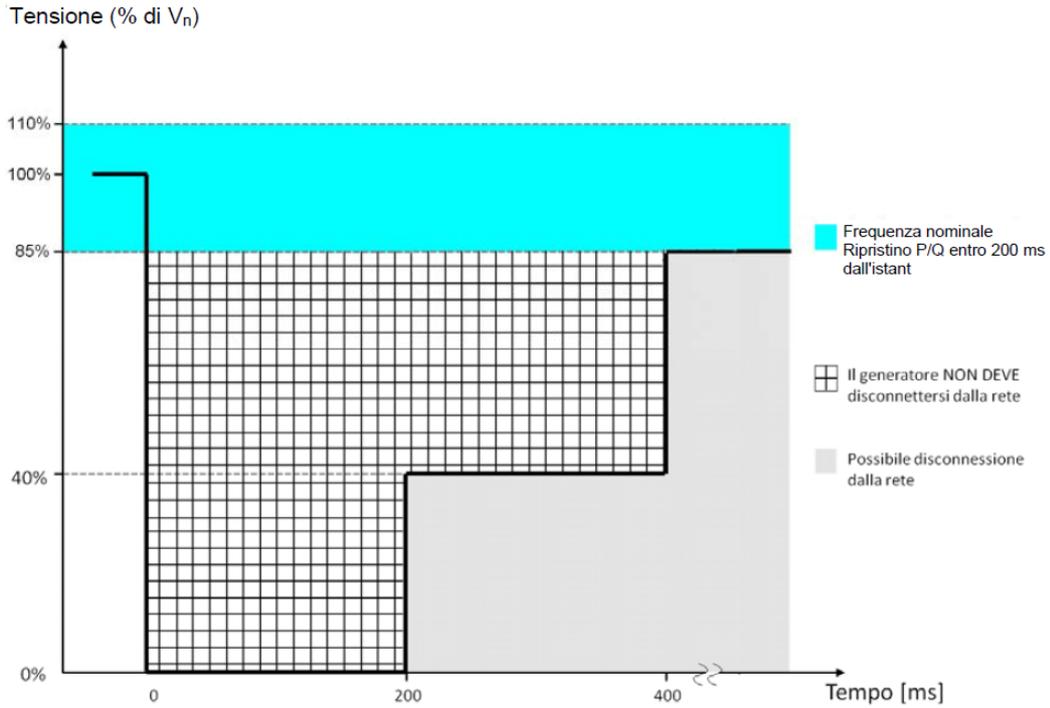
CEI 0-21 = 400                      → 400msec  
 CEI 0-16 = 1500                    → 1,5 sec

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).

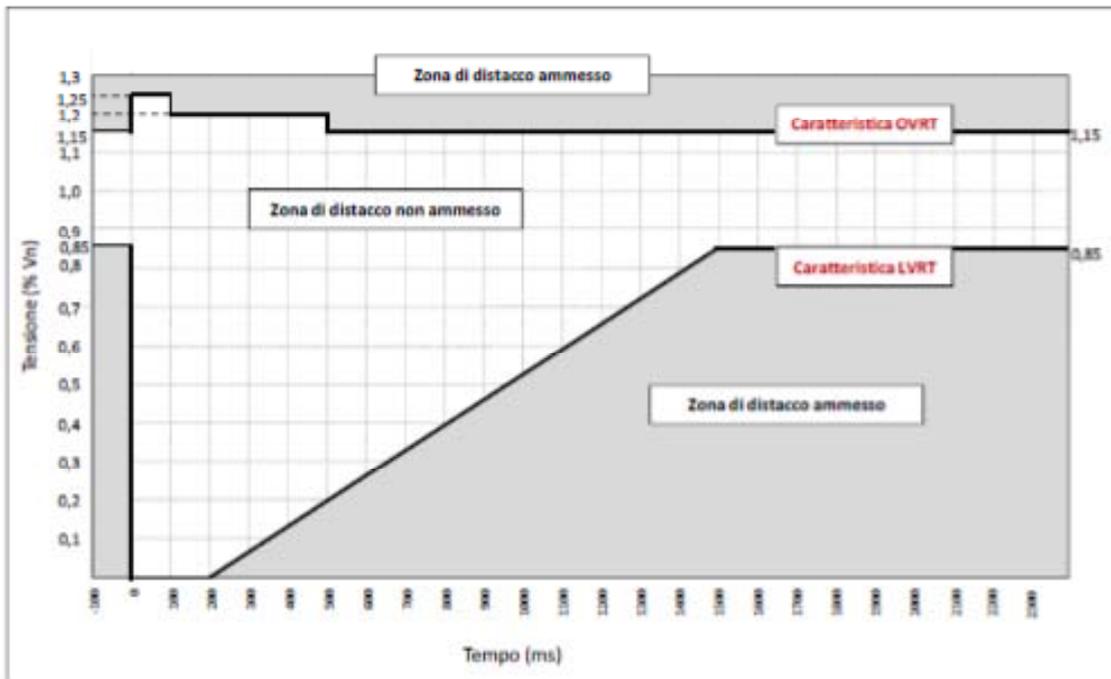
Se si modifica il tipo di connessione è necessario che anche questo parametro venga aggiornato al valore coerente al tipo di connessione selezionato come sopra descritto.

Per il tipo di connessione riferirsi al paragrafo: **"9.2.5 Configurazione Grid Code (CEI 021 – CEI 016)"**

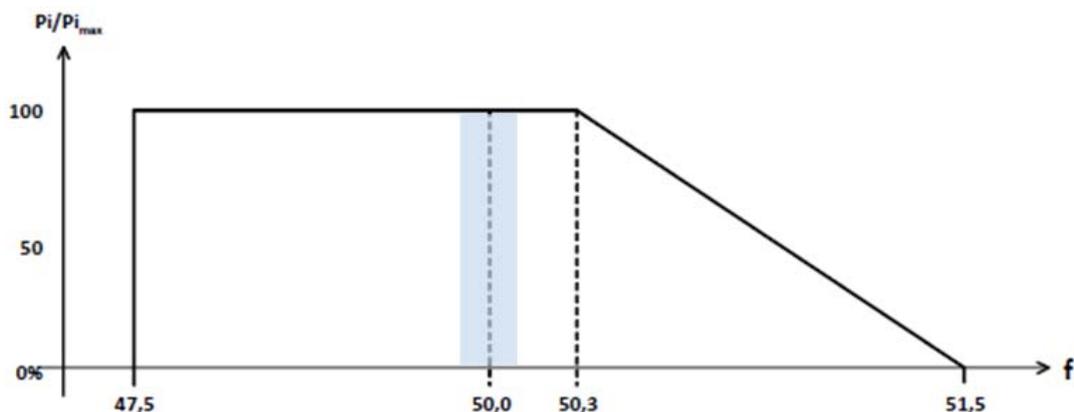
### 9.2.2.1 Profilo CEI 021



### 9.2.2.2 Profilo CEI 016



### 9.2.3 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. <b>Il valore impostato deve essere più grande del parametro 1522.</b>	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

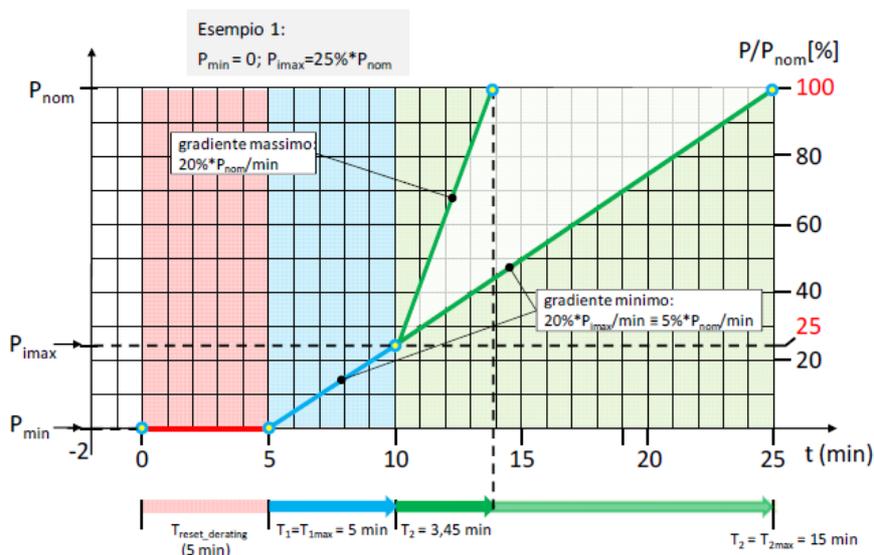
Le due soglie rappresentano il range entro il quale la frequenza di rete si deve attestare per un tempo definito continuativo, prima di poter effettuare il ripristino della potenza precedentemente ridotta per un episodio di sovra frequenza.

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 $\text{Gradiente} = P_{preguasto} / \text{Time}$	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

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 (1,2Vn)	-	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 (0,8Vn)	-	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
TLW Transformerless	138	92
TLH Transformerless uscita 280V	194	129
TLH Transformerless uscita 380V	263	175
TRL con Trasformatore a bordo	277	185
TRH con Trasformatore a bordo		
TRW con Trasformatore a bordo		

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

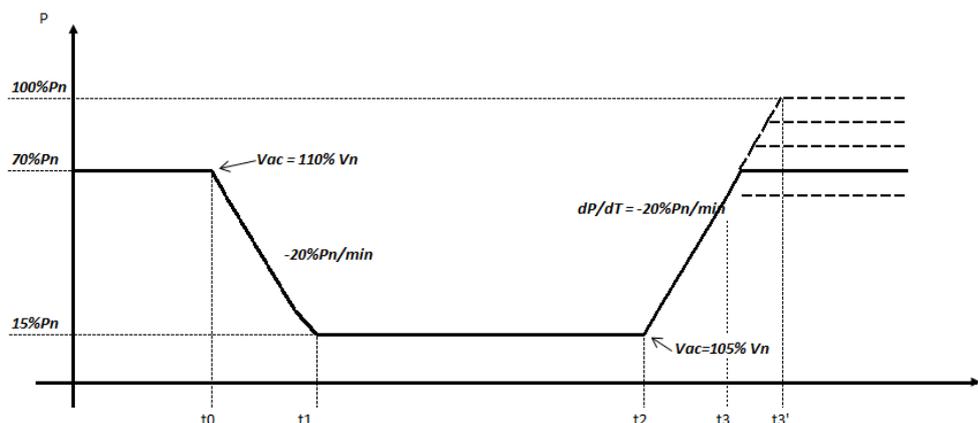
Nella tabella di seguito i valori di default impostati.

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

## 9.2.4 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 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 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.

## 9.2.5 Configurazione Grid Code (CEI 021 - CEI 016 )

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1512	B Scelta GRID CODE di funzionamento	4 / 5	4, 5

Questo parametro permette di scegliere la normativa di riferimento per la connessione alle rete BT o MT/AT, in modo tale da abilitare alcune funzionalità piuttosto di altre richieste dalle normative stesse.

Valore = 04 Normativa selezionata **CEI 021**

Valore = 05 Normativa selezionata **CEI 016**

Il valore di default del parametro che seleziona una specifica normativa è legata alla tipologia della macchina. Normalmente le macchine con trasformatore di taglia inferiore a 200kW selezionano di default la CEI 021, mentre tutte le macchine senza trasformatore e le macchine con trasformatore di potenza superiore a 125kW, selezionano la normativa CEI 016.

### 9.2.5.1 Variazioni parametri in funzione del Grid Code

Alcuni parametri di funzionamento devono essere adeguati al Grid Code selezionato. Di default le macchine escono con i parametri congruenti al tipo di Grid Code selezionato. Laddove si richiede la modifica del Grid Code, è necessario verificare che i seguenti parametri siano impostati nel seguente modo:

Modello Inverter	Parametri			
	Grid Code	Vmin di connessione (V)	Tempo massimo di LVRT (msec)	VnomPiccoAC (V)
	<b>1512.b</b>	<b>1283.w</b>	<b>1561.w</b>	<b>1559.w</b>
CEI 016 - Inverter senza Trafo uscita 200V	5	104	1500	163
CEI 016 - Inverter senza Trafo uscita 280V	5	145	1500	229
CEI 016 - Inverter senza Trafo uscita 380V	5	197	1500	311
CEI 016 - Inverter con Trafo	5	208	1500	327
CEI 021 - Inverter con Trafo	4	195	400	325

## 9.2.6 Erogazione della potenza reattiva Q tramite Riferimento

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1260	B Abilitazione riferimento di potenza reattiva Q	15	15 , 170

Valore = 15 Modalità disabilitata

Valore = 170 Modalità abilitata

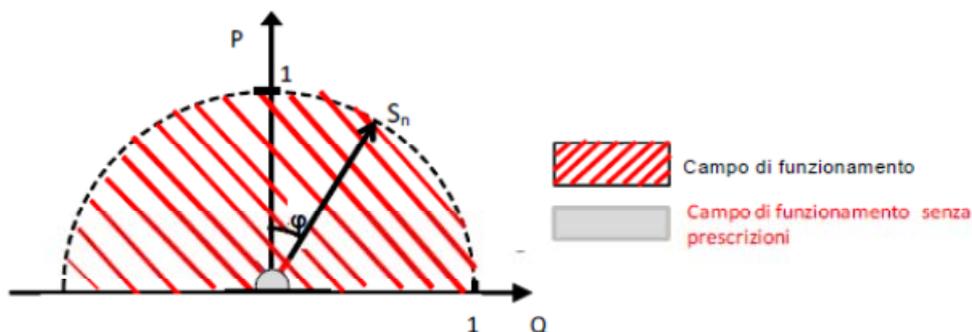
PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1543	W Percentuale di potenza reattiva Q	0	0 ... 10000

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

Nel caso in cui la normativa selezionata è la **CEI 021**, la potenza reattiva “Q” massima impostabile è +/- 43,6% la potenza apparente”  $S_n$ ” ( +/- 4360).

Nel caso in cui la normativa selezionata è la **CEI 016**, la potenza reattiva “Q” massima impostabile è +/- 100% la potenza apparente ”  $S_n$ ” ( +/- 1000). Se la somma vettoriale della potenza reattiva “Q” e la potenza attiva P generata, supera la potenza apparente “ $S_n$ ”, la potenza reattiva “Q” è limitata automaticamente ad un valore tale per cui la potenza apparente nominale “ $S_n$ ” non venga mai oltrepassata.

Questo permette di ottenere la capability semicircolare richiesta dalla **CEI 016**.



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.

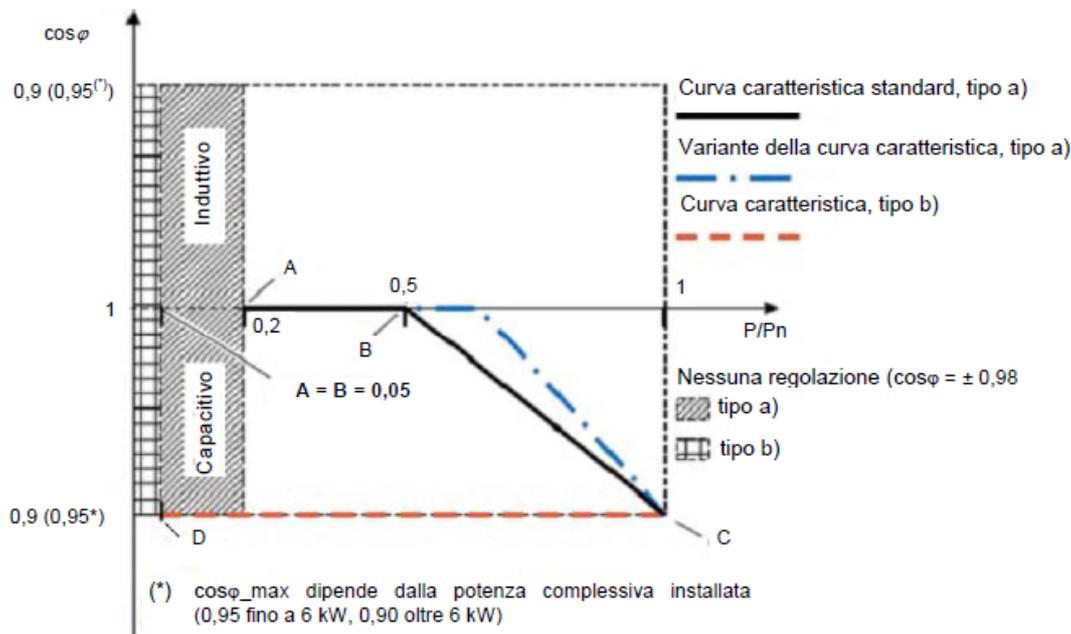
*Vedi paragrafo” **Partecipazione al controllo della tensione - erogazione automatica di potenza reattiva secondo una curva caratteristica  $pf = f(P)$ ”***

### 9.2.6.1 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 sovraeccitazione).
- Potenza reattiva negativa: il generatore assorbe potenza reattiva erogando una corrente in anticipo rispetto alla tensione (funzionamento in sottoeccitazione).

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



PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1545	B	Abilitazione erogazione potenza reattiva capacitiva in funzione della potenza attiva	15, 160, 170

Abilitazione-disabilitazione erogazione della potenza reattiva (capacitiva) in funzione della Potenza attiva erogata.

- Valore = 15      Erogazione disabilitata
- Valore = 160    Erogazione potenza reattiva in funzione della potenza attiva secondo la curva lineare a tratti (curva tipo A)
- Valore = 170    Erogazione potenza reattiva Q a cosfi fisso nominale (parametro 1546) quando oltrepassata la soglia di potenza di lock-in (parametro 1549) (curva tipo B)
- Valore=180      Erogazione potenza reattiva Q come percentuale della potenza attiva P (cosfi variabile), usato per il controllo remoto della Q

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1546	W	Cosfi minimo impostato	900 ... 1000

Rappresenta il cosfi minimo impostato che di default è pari a 0,9.  
La risoluzione di questo parametro è pari a 0,001.

### Esempio

$$0,9 \rightarrow 0,9/0,001 = 900 \text{ bit}$$

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1548	B	Soglia di potenza di lock-in per il calcolo della potenza reattiva $f(P)$ utilizzando la curva lineare A descritta dalla norma CEI-021	50 ... 100

Soglia di Potenza attiva dove inizia l'erogazione della Potenza reattiva Q in modo lineare (punto B 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
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) applicato sui morsetti AC dell'inverter, valore descritto nella tabella seguente :

MODELLO INVERTER	TENSIONE NOMINALE [V]
TLW Transformerless	163
TLH Transformerless uscita 280V	229
TLH Transformerless uscita 380V	311
TRL con Trasformatore a bordo	325 (CEI 021)
TRH con Trasformatore a bordo	327 (CEI 016)
TRW con Trasformatore a bordo	

### 9.2.7.1 Funzionamento a cosfi fisso

Quando il parametro 1545.b viene impostato con un valore pari 180, si seleziona la modalità di funzionamento a cosfi fisso.

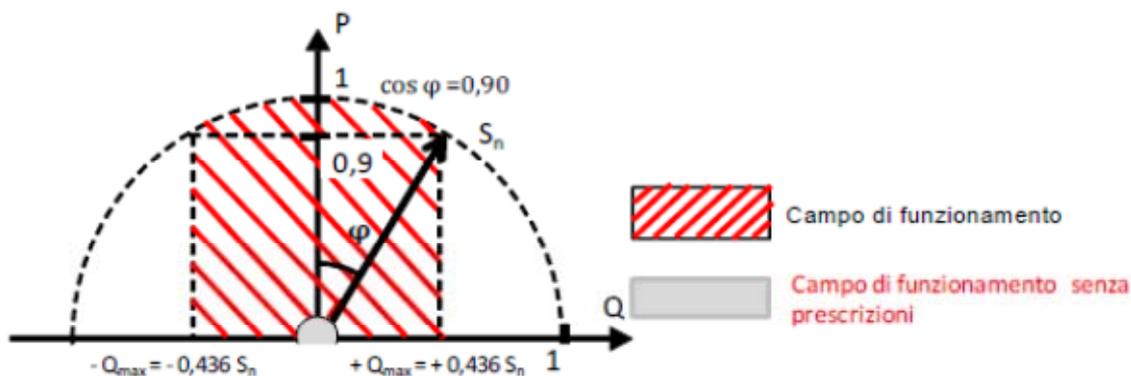
Con questo tipo di funzione selezionata, il riferimento di Q (parametro 1543.w) rappresenta la percentuale fissa di Q rispetto alla potenza P generata istantaneamente.

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.

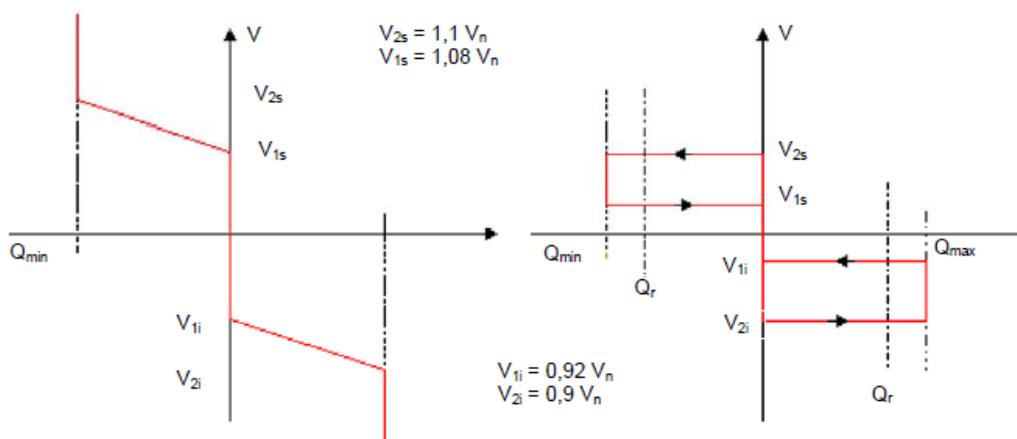
Cosfi voluto	Abilitazione Funzionamento cosfi fisso (1545.b)	Riferimento Q (1543.w) (sovrareccitazione)	Riferimento Q (1543.w) (sottoeccitazione)
1	180	0	0
0,95	180	3286	-3286
0,9	180	4843	-4843
0,85	180	6197	-6197
0,8	180	7500	-7500
0,75	180	8820	-8820
0,7	180	10000	-10000

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.

## 9.2.8 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  $Q = MAX$
- Se  $Q = MAX$   
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  $Q = MAX$
- Se  $Q = MAX$   
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) <b>Il valore impostato deve essere più grande del parametro 1555</b>	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) <b>Il valore impostato deve essere inferiore del parametro 1557</b>	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%.

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

### 10.1 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 T	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**

## 10.2 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' IV347
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)

## 10.3 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)

## 10.4 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 "**

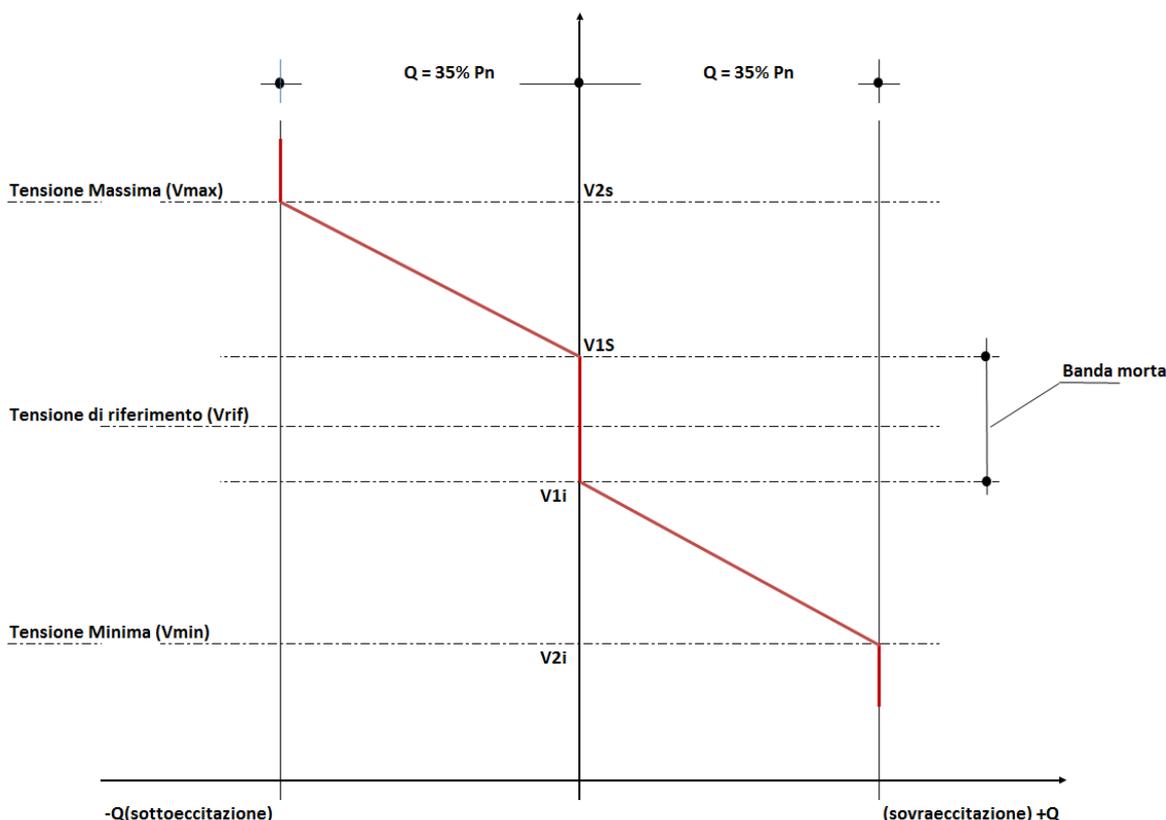
1. Predisporre il collegamento verso terra di un polo del campo FV, come richiesto dai vincoli impiantistici. Si faccia riferimento al 'Manuale di Installazione' IV347
2. Abilitare la funzionalità tramite parametro b1302, prestando attenzione alla logica richiesta (190 oppure 200 a seconda di quale polo 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)

# 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"***

## 12 APPENDICE: CONNESSIONE ALLA RETE DI BASSA TENSIONE SECONDO LA NORMATIVA DI CONNESSIONE VDE-AR-N 4105

### 12.1 Introduzione

Alcuni inverter della famiglia SOLEIL DSPX sono certificati per la connessione alla rete di bassa tensione secondo le direttive di connessione riportate dalla VDE-AR-N 4105.

Nella tabella seguente sono elencati i modelli che rispondono a tale normativa:

Modello	Massima potenza Apparente (kVA)	Massima Potenza Attiva (kW)	Cos $\phi$ nominale
SOLEIL DSPX 45 TRL 400	44	44	0,9
SOLEIL DSPX 55 TRL 400	55	55	0,9
SOLEIL DSPX 80 TRL 400	80	80	0,9
SOLEIL DSPX 80 TRL 400	80	80	0,9
SOLEIL DSPX 80 TRL 400	80	80	0,9
SOLEIL DSPX 100 TRL 400	100	100	0,9
SOLEIL DSPX 110 TRL 400	111	111	0,9
SOLEIL DSPX 110 TRL 400	111	111	0,9
SOLEIL DSPX 110 TRL 400	111	111	0,9

### 12.2 Protezione contro il funzionamento in isola

La condizione di funzionamento in isola avviene quando un'unità di generazione continua ad energizzare una porzione di impianto in seguito ad una interruzione della rete di distribuzione locale per manutenzione. Questa condizione può compromettere la sicurezza delle persone.

Gli inverter implementano un metodo per evitare il funzionamento in isola denominato Phase Shift-Loop (PSL). Il controllo inserisce una piccola perturbazione a media nulla sul fattore di potenza istantaneo. Quando si verifica un distacco della rete, questa perturbazione rende instabile la frequenza o la tensione della forma d'onda in generazione dell'inverter, provocando l'intervento delle protezioni di frequenza o tensione, in un tempo inferiore a quello consentito.

**Raccomandazione sulla sicurezza: l' anti-islanding è una misura di protezione che inserisce un grado di sicurezza in più al funzionamento dell'inverter. Non sostituisce in nessun modo le procedure di sicurezza adottate per accedere alle parti interne dell'inverter, anche quando la rete alla quale l'inverter è connesso non è energizzata (ad esempio quando il dispositivo di interfaccia (DDI) è stato aperto).**



**Prima di accedere a qualsiasi parte interna dell'inverter, che durante il suo normale funzionamento è in tensione, aprire manualmente l'interruttore principale AC e il sezionatore DC dell'inverter (vedi par. 6.12).**

## 12.3 Protezioni per tensione e frequenza fuori dai limiti

Le protezioni di tensione e frequenza fuori dai limiti sono a carico della protezione di interfaccia "SPI" esterna. Pertanto le soglie impostate ed utilizzate dall'inverter sono tarate per non influenzare e non interferire con quelle della protezione di interfaccia esterna.

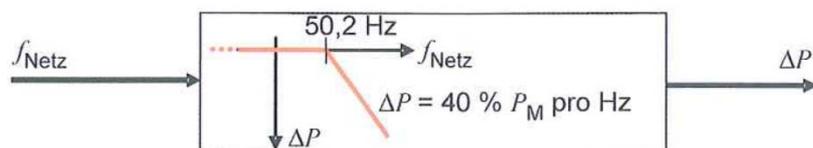
Funzione di Protezione	Valori impostati del relè di protezione di interfaccia esterna "SPI"	
Protezione per cali di tensione $U <$	$0,8 U_n$	$< 100 \text{ ms}$
Protezione da picchi di tensione $U >$	$1,1 U_n$	$< 100 \text{ ms}$
Protezione da picchi di tensione $U >>$	$1,15 U_n$	$< 100 \text{ ms}$
Protezione da cali di frequenza $f <$	$47,5 \text{ Hz}$	$< 100 \text{ ms}$
Protezione da picchi di frequenza $f >$	$51,5 \text{ Hz}$	$< 100 \text{ ms}$

## 12.4 Configurazione parametri Inverter

### 12.4.1 Configurazione funzione Anti-islanding

I parametri che determinano il funzionamento della protezione contro il funzionamento in isola dell'inverter non possono essere modificati se non su richiesta da parte del gestore di rete. La modifica di tali parametri richiede comunque l'intervento di personale qualificato; contattare l'Assistenza Tecnica.

### 12.4.2 Riduzione di Potenza attiva per sovra frequenza



$$\Delta P = 20 P_M \frac{50,2 \text{ Hz} - f_{\text{Netz}}}{50 \text{ Hz}} \text{ bei } 50,2 \text{ Hz} \leq f_{\text{Netz}} \leq 51,5 \text{ Hz}$$

$P_M$  = Potenza istantanea in caso di superamento di 50,2 Hz

$\Delta P$  = Riduzione di potenza

Nell'intervallo  $47,5 \text{ Hz} \leq f_{\text{rete}} \leq 50,2 \text{ Hz}$  nessuna limitazione

Con  $f_{\text{rete}} 47,5 \leq \text{Hz} \leq$  e  $f_{\text{rete}} \geq 51,5 \text{ Hz}$  distacco forzato dalla rete

$$\text{Statismo} = (\Delta f / f_n) / (\Delta P / P_n) = (1 \text{ Hz} / 50 \text{ Hz}) / (40\% / 100\%) = 5 \%$$

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1536	B Abilitazione funzione di riduzione potenza per sovra frequenza	170	15, 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	5020	5000 ... 5100
1524	W Soglia finale (funzione dello statismo scelto) di frequenza per la riduzione della potenza immessa in rete per sovra frequenza. <b>Il valore impostato deve essere più grande del parametro 1522.</b>	5270	5000 ... 5300

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, 2Hz; 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

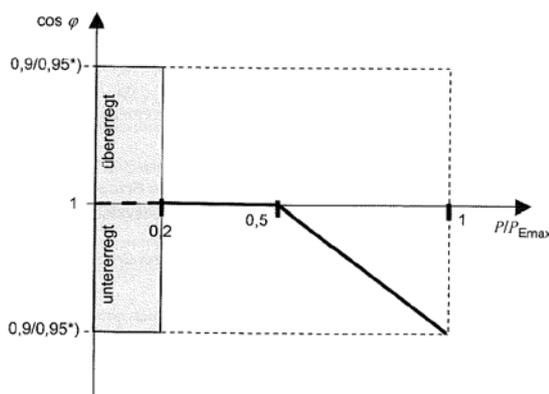
#### Esempio

Soglia iniziale : 50,2 Hz  $\rightarrow 50,2 * 100 = 5020$  bit

Statismo = 5 %  $\rightarrow$  Soglia finale =  $50,2 + (50 * 0,05) = 52,7$  Hz  $\rightarrow 5270$  bit

La disabilitazione della funzione di riduzione della frequenza per episodi di sovra frequenza può essere eseguita solo su richiesta da parte del gestore di rete.

### 12.4.3 Curva caratteristica standard per $\cos^2(P)$



La curva caratteristica standard per  $\cos^2(P)$  è di default impostata come da figura. La generazione di reattivo inizia quando la Potenza attiva generata supera il 50 % della Potenza attiva nominale e tocca il suo massimo valore quando la potenza attiva generata è pari al 100% della Potenza attiva nominale. Il  $\cos^2$  ottenuto è pari a 0,9 in sottoeccitazione.

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1545	B Abilitazione erogazione potenza reattiva capacitiva in funzione della potenza attiva	15	15, 160, 170

Abilitazione-disabilitazione erogazione della potenza reattiva (capacitiva) in funzione della Potenza attiva erogata.

Valore = 15 Erogazione disabilitata

Valore = 160 Erogazione potenza reattiva in funzione della potenza attiva secondo la curva lineare a tratti (curva tipo A)

Valore = 170 Erogazione potenza reattiva Q a cosfi fisso nominale (parametro 1546) quando oltrepassata la soglia di potenza di lock-in (parametro 1549) (curva tipo B)

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1546	W Cosfi minimo impostato	900	900 ... 1000

Rappresenta il cosfi nominale impostato che di default è pari a 0,9.

La risoluzione di questo parametro è pari a 0,001.

**Esempio**

0,9 → 0,9/0,001 = 900 bit

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1548	B Soglia di potenza di lock-in per il calcolo della potenza reattiva f(P) utilizzando la curva lineare A descritta dalla norma CEI-021	50	20 ... 100

Soglia di Potenza attiva dove inizia l'erogazione della Potenza reattiva Q in modo lineare (punto B 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
1549	B Soglia di potenza di lock-in per il calcolo della potenza reattiva f(P) utilizzando la curva B (cos <sup>2</sup> fisso) 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%.

## 12.4.4 Soglie di limite tensione e frequenza

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	5180	4000....7000
1333	W Limite inferiore della tensione di rete (di fase) oltre il quale interviene la protezione di frequenza di rete fuori limiti	4720	4000....7000

Soglia minima e massima di frequenza oltre il quale l'inverter si disconnette dalla rete

Le due soglie sono impostabili in millihertz

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 (1,2Vn)	277 (1,2 Vn)	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 (0,8Vn)	162 (0,7 Vn)	90 ... 360

Soglia minima e massima di tensione oltre il quale l'inverter si disconnette dalla rete

Le due soglie sono impostabili in Volt.

## 12.4.5 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	5005	5000 ... 5500
1532	W Limite inferiore della frequenza di rete per definire il range di accettazione per l'avvio della fase di generazione	4750	4500 ... 5000

Soglie 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	196	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	254	90 ... 360

Soglie 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.

PARAMETRO	DESCRIZIONE	DEFAULT	RANGE
1266	w Tempo di accettazione dei parametri di Rete (tensione e frequenza) per avvio della fase di generazione	70	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
1541	B Durata della rampa per passare da 0 al 100% della potenza nominale	13	1 ... 10

Durata della rampa di Potenza per passare da 0% a 100% della potenza nominale P<sub>n</sub>.

Il dato è espresso in minuti.