

MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

Danfoss



TripleLynx Manuale di Riferimento

Three phase – 10, 12.5 and 15 kW

SOLAR INVERTERS

Sommario

1. Introduzione	5
Introduzione	5
Informazioni importanti di sicurezza	7
Rischi dei sistemi FV	8
Area di connessione	8
Sezionatore sotto carico FV e bloccacavo	8
Versione software	9
Versioni del manuale	9
Documentazione disponibile	9
Elenco abbreviazioni	9
Elenco dei simboli	10
Sequenza d'installazione	10
2. Descrizione dell'inverter	11
Panoramica caratteristiche meccaniche dell'inverter	11
Descrizione dell'inverter	12
Sommario funzioni	12
Sicurezza funzionale	14
Inverter internazionale	15
Declassamento	18
Potenza di rete troppo elevata	21
MPPT	21
Efficienza	22
Avviamento	23
Schema del cablaggio	24
Procedura di autotest - solo Italia	25
3. Modifica impostazioni Sicurezza funzionale	26
Sicurezza funzionale	26
Come modificare le impostazioni dell'inverter	26
4. Requisiti per la connessione	28
Requisiti per la connessione CA	28
Interruttore circuito alimentazione, fusibile cavo e commutatore carico	28
Specifiche rete di alimentazione	29
Requisiti cavi	29
Impedenza di rete	30
Requisiti della connessione FV	31
Consigli e scopi del dimensionamento	37
Film sottile	38

Protezione da scariche elettriche (fulmini)	39
Scelta del luogo di installazione	39
Gestione termica	39
Simulazione di FV	40
Altro	40
Scelta del luogo di installazione	40
Gestione termica	40
5. Installazione e avviamento	41
Dimensioni e schema di montaggio	41
Montaggio dell'inverter	43
Rimozione dell'inverter	45
Apertura e chiusura dell'inverter	45
Connessione alla rete CA	48
Connessione FV	49
Configurazione parallela / individuale FV	50
Configurazione FV manuale	51
6. Collegamento delle unità periferiche	52
Sommario	52
Procedura generale per l'installazione dei cavi delle periferiche	53
Unità periferiche RS485 e Ethernet che applicano RJ45	53
Altre periferiche	54
Ingressi sensore	55
Sensore temperatura	55
Sensore di irraggiamento	55
Sensore contatore energia (S0)	56
Uscita di allarme	56
Modem GSM	56
Comunicazione RS485	57
Datalogger esterno	58
Weblogger esterno	58
Comunicazione Ethernet	58
7. Interfaccia uomo macchina	59
Unità display integrata	59
Livelli di sicurezza	60
Visualizza	60
Vista 2	60
Stato	61
Reg. produzione	64

Impostazione	66
Riassunto del registro eventi	68
Impostazione unità periferiche	69
Impostazione del sensore	69
Uscita di allarme	69
Modem GSM	70
Comunicazione RS485	70
Comunicazione Ethernet	70
Avviamento e verifica delle impostazioni	71
Modalità master	74
8. Web Server Guida rapida	75
Introduzione	75
Caratteri supportati	75
Accesso al server Web	75
Funzionamento	77
Web Server Struttura	77
Panoramica impianti, gruppi e inverter	78
Informazioni supplementari	80
9. Servizi ausiliari	81
Introduzione	81
Regolazione del livello di potenza (PLA)	81
Declassamento della frequenza di rete (MV)	81
Ride Through (superamento perdite di linea)	82
Potenza reattiva (MV)	82
<i>Gestione della potenza reattiva utilizzando TLX+</i>	83
<i>Gestione della potenza reattiva utilizzando TLX Pro+</i>	84
Sistema gestione rete Danfoss	86
Teoria	86
Percorso diretto in caso di guasto (MV)	88
10. Assistenza e riparazione	89
Risoluzione dei problemi	89
Manutenzione	91
Pulizia del Cabinet	91
Pulizia del dissipatore di calore	92
11. Dati tecnici	93
Dati tecnici	93
Norme e regolamenti	94
Luogo e condizioni per l'installazione dell'inverter	94

Specifiche valore di coppia per l'installazione	95
Specifiche interfaccia ausiliaria	96
Topologia della rete	98
12. Approvazioni e certificazioni	100
Conformità	100
Dichiarazione di conformità CE	101
Sicurezza funzionale (VDE 0126-1-1)	101
Dichiarazione di conformità VDEW - Germania	102
Dichiarazione di conformità - Spagna (Decreto Reale RD1663)	103
Dichiarazione di conformità - Italia (DK5940)	104
Dichiarazione di conformità - Grecia	107
Correnti armoniche (EN61000-3-12)	109
Dichiarazione RCMU	112
Impostazione del paese	114

1. Introduzione

1

1.1. Introduzione

Questo manuale offre una descrizione della serie di inverter Danfoss TripleLynx, tra cui:

TLX

TLX+

TLX Pro

TLX Pro+

Tutte le persone che installano o eseguono servizi di manutenzione sugli inverter devono aver ricevuto un adeguato addestramento ed essere esperti sulle norme di sicurezza da osservare quando si lavora su apparecchiature elettriche. Il personale addetto all'installazione e all'assistenza dovrebbe essere inoltre esperto in fatto di requisiti, norme e regolamenti a livello locale, nonché essere a conoscenza dei requisiti di sicurezza. In tutto il manuale si fa riferimento al display o al Web Server. Alcune aree nell'interfaccia utente sono protette da password per evitare modifiche involontarie di parametri critici per la sicurezza. Per ulteriori informazioni sui livelli di sicurezza e sulle modalità di utilizzo del display o del Web Server, si veda la sezione *Interfaccia uomo macchina* e la Web Server *Guida rapida*.

In questo manuale, ogni volta che viene citato il nome TripleLynx si intende qualsiasi tipo di inverter. Quando viene citata la versione TLX si intende sia la versione TLX che la versione TLX+, salvo diversamente specificato nel testo. Quando viene citata la versione TLX Pro si intende sia la versione TLX Pro che la versione TLX Pro+, salvo diversamente specificato nel testo.

Nota: 

Web Server e solo applicabile alla versione TLX Pro.



Disegno 1.1: TripleLynx

1

Inverter TripleLynx						
Custodia IP54	Tipo	Max potenza CA	PLA	Sezionatore sotto carico FV	Connettori	Servizi ausiliari
	TLX e TLX+	10 kW	✓	/DC	MC4	✓ solo per varianti TLX+
	TLX e TLX+	12.5 kW	✓	/DC	MC4	✓ solo per varianti TLX+
	TLX e TLX+	15 kW	✓	/DC	MC4	✓ solo per varianti TLX+
	TLX Pro e TLX Pro +	10 kW	✓	/DC	MC4	✓ solo per varianti TLX+
	TLX Pro e TLX Pro +	12.5 kW	✓	/DC	MC4	✓ solo per varianti TLX+
	TLX Pro e TLX Pro +	15 kW	✓	/DC	MC4	✓ solo per varianti TLX+

Tabella 1.1: Gamma di inverter TripleLynx

Etichetta del prodotto



Su un lato dell'inverter è fissata un'etichetta di prodotto. L'etichetta fornisce informazioni sul tipo di inverter e ad altre caratteristiche importanti. Prestare particolare al numero di serie (1). Tale numero è usato per identificare il Danfoss.

1.1.1. Informazioni importanti di sicurezza



Importanti informazioni relative alla sicurezza per l'uomo. La violazione di questi avvisi può essere causa di lesioni personali o morte.



Informazioni importanti relative alla protezione del prodotto posseduto. La violazione di questo tipo di informazioni può causare danni e la perdita della proprietà.

Nota: 

Informazioni utili relative a "Suggerimenti e Indicazioni" su specifici argomenti.

Leggere queste istruzioni prima di installare, mettere in funzione o eseguire la manutenzione dell'inverter.



Prima dell'installazione:

Controllare l'eventuale presenza di danni all'inverter e all'imballo. In caso di dubbi, contattare il fornitore di fiducia prima di procedere con l'installazione dell'inverter.

Installazione:

Per un adeguato livello di sicurezza, seguire sempre le istruzioni indicate nel presente manuale. Tenere presente che l'inverter è sotto tensione da due lati diversi: l'ingresso FV e la rete CA.

Disconnessione dell'inverter:

Prima di iniziare a lavorare sull'inverter, disinserire la rete CA tramite l'interruttore principale e il sistema FV mediante il sezionatore sotto carico FV. Verificare che non sia possibile riattivare accidentalmente l'apparecchio. Usare un voltmetro per verificare che l'unità sia scollegata e priva di tensione. L'inverter può essere ancora caricato con tensioni molto elevate, ossia pericolose, anche quando è scollegato dalla rete di alimentazione e dai moduli solari. Dopo aver effettuato la disconnessione dalla rete e dai pannelli FV, attendere almeno 30 minuti prima di procedere.

Manutenzione e modifica:

La riparazione o modifica dell'inverter può essere eseguita solo dal personale autorizzato. Per garantire una sicurezza ottimale dell'utente, usare solo le parti originali disponibili presso il proprio fornitore di fiducia. In caso di utilizzo di parti non originali non si garantisce la piena conformità con le direttive CE relativamente alla sicurezza elettrica e alla sicurezza EMC (compatibilità elettromagnetica).

Fare attenzione al rischio di bruciature. La temperatura della griglia di raffreddamento e dei componenti interni dell'inverter può superare i 70°C.

Parametri di sicurezza funzionale:

Non modificare mai i parametri dell'inverter senza l'autorizzazione dell'azienda locale di erogazione dell'energia elettrica e senza rispettare le istruzioni fornite da Danfoss.

Le modifiche non autorizzate dei parametri di sicurezza funzionale possono causare lesioni o incidenti con danni alle persone o all'inverter. Inoltre, implicano la perdita di validità di tutti i certificati di autorizzazione relativi al funzionamento dell'inverter. Gli inverter Danfoss sono stati progettati in conformità con la norma tedesca VDE0126-1-1 (febbraio 2006) che prevede una verifica dell'isolamento tra array FV e terra, e un dispositivo a corrente residua di tipo B, RCMU come stabilito dalla norma DIN VDE 0100-712.

1.1.2. Rischi dei sistemi FV

Nel sistema sono presenti tensioni CC molto elevate anche quando la rete CA non è collegata. Guasti o uso non corretto possono causare scariche elettriche. Non operare sull'inverter mentre la corrente è collegata.

La corrente di cortocircuito dei pannelli fotovoltaici è solo leggermente superiore alla corrente massima di funzionamento e dipende dai livelli di irraggiamento solare.

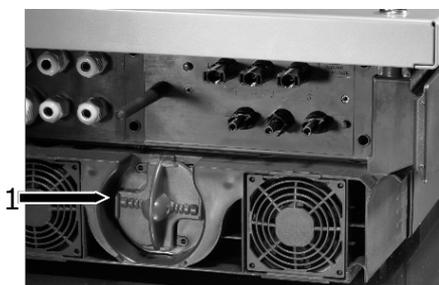
1.1.3. Area di connessione



Disegno 1.2: Panoramica dell'area di connessione di Danfoss TripleLynx

1. Per l'area di connessione CA, vedere la sezione *Connessione rete CA*
2. Per l'area di connessione CC, vedere la sezione *Connessione FV*
3. Comunicazione, vedere la sezione *Connessione unità periferiche*

1.1.4. Sezionatore sotto carico FV e bloccacavo



Disegno 1.3: Sezionatore sotto carico FV TripleLynx

L'inverter è stato dotato di un sezionatore sotto carico FV (1) per l'interruzione sicura della corrente CC. Per evitare la sconnessione involontaria dei cavi CC, dei bloccacavi sono disponibili come un prodotto separato, *blocco di sicurezza PV-SSH4*.

1.1.5. Versione software

Leggere sempre la versione più recente di questo manuale. Questo manuale è applicabile a gli inverter TripleLynx con versione software 2.0 e successive. Per vedere la versione software vedere [Status → inverter → n. di serie e vers. SW] nell'interfaccia utente

1.1.6. Versioni del manuale

Questa è la terza versione del Manuale di riferimento dell'inverter TripleLynx.

1.1.7. Documentazione disponibile

Documentazione disponibile:

- Manuale di installazione TripleLynx
- TripleLynx Manuale dell'utente
- Datalogger Manuale
- Weblogger Manuale
- Manuale GSM
- Nota sul prodotto e sull'applicazione RS485
- Nota sul prodotto e sull'applicazione Ethernet
- Web Server Manuale dell'utente
- Sensor Interface Guida rapida

Contattare il produttore dell'inverter per informazioni dettagliate sui temi trattati in precedenza o su questioni relative.

1.1.8. Elenco abbreviazioni

Definizioni e abbreviazioni

Abbreviazione	Descrizione:
DNO	Operatore rete di distribuzione energia elettrica
DSL	Digital Subscriber Line
EMC (Direttiva)	Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica
ESD	Scarica elettrica
GSM	Global System for Mobile communications (Sistema globale di comunicazione mobile)
IEC	CEI (Commissione Elettrotecnica Internazionale)
LED	Diodo ad emissione di luce
LVD (Direttiva)	Direttiva Bassa Tensione
P	P è il simbolo per la potenza reale ed è misurato in Watt (W)
PCB	Circuito stampato
PE	Protezione a terra
PELV	Bassissima tensione di protezione
PLA	Regolazione del livello di potenza
P _{NOM}	Potenza, alle condizioni nominali
P _{STC}	Potenza, in condizioni standard di prova
RCMU	Sistema di monitoraggio della corrente residua
R _{ISO}	Resistenza di isolamento
ROCOF	Tasso di variazione della frequenza (derivata di frequenza)
RTC	Orologio in tempo reale
Q	Q è il simbolo per la potenza reattiva e viene misurato in volt ampere reattivi (VAR)
S	S è il simbolo per la potenza apparente ed è misurata in volt ampere (VA)
SW	Software
THD	Distorsione armonica totale
TLX	TripleLynx
TN-S	Distribuzione terra-neutro separati. Rete CA
TN-C	Distribuzione terra-neutro combinati. Rete CA
TN-C-S	Distribuzione terra-neutro combinati separati. Rete CA
TT	Distribuzione terra-terra. Rete CA

1.1.9. Elenco dei simboli

I seguenti simboli sono utilizzati in tutte le parti del manuale. Per facilitare la comprensione e lettura del presente manuale, è necessario fare attenzione alle seguenti note esplicative e l'uso previsto dei simboli, delle designazioni, dei tipi di carattere ecc.

Simbolo	Nota esplicativa
<i>Corsivo</i>	1) Indica il riferimento a una sezione del presente manuale. 2) Il <i>Corsivo</i> viene anche utilizzato per indicare una modalità di funzionamento, ad es. la modalità di funzionamento <i>Connessione in corso</i> .
[] usato nel testo	1) Racchiude un percorso di navigazione del menu. 2) Anche utilizzato per racchiudere abbreviazioni come [kW].
[x] posto in alto nelle intestazioni	Indica il livello di utente, dove x è compreso tra 0 e 2.
→	Indica un passo all'interno della navigazione a menu.
	Indica una nota alla quale si dovrebbe prestare attenzione.
	Indica un'avvertenza alla quale si dovrebbe prestare attenzione.
Mappa del sito	
Simbolo	Nota esplicativa
↳	Indica un sottomenu.
[x]	Definisce il livello di utente corrente, dove x è compreso tra 0 e 2.
[*]	Definisce se questa pagina viene visualizzata se ci si collega come utente.

1.1.10. Sequenza d'installazione

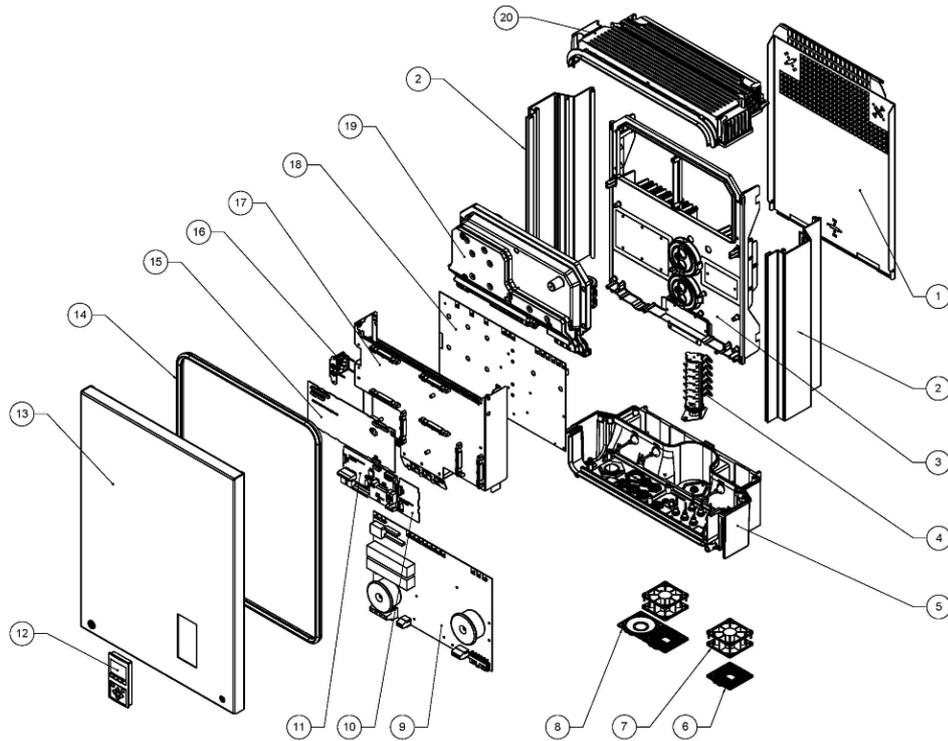
1. Leggere il manuale di installazione. Prestare particolare attenzione alle sezioni relative a *Informazioni importanti di sicurezza*.
2. Installare l'inverter secondo le istruzioni delle sezioni *Dimensioni e schema di montaggio* e *Montaggio dell'inverter*.
3. Aprire l'inverter secondo le istruzioni della sezione *Apertura e chiusura dell'inverter*.
4. Installare la rete CA secondo la sezione *Connessione rete CA*.
5. Installare FV. Ricordarsi di usare la morsettiera per stabilire la connessione parallela (se necessaria), come descritto nelle sezioni *Connessione FV* e *Configurazione singolo/parallelo*. L'inverter è dotato di una funzione di autotest.
6. Installare gli ingressi ausiliari secondo la sezione *Connessione unità periferiche*.
7. Chiudere l'inverter secondo la sezione *Apertura e chiusura dell'inverter*.
8. Attivare la CA dall'interruttore di rete di alimentazione
9. Impostare lingua, ora, data, potenza FV installata e paese come indicato sul display, vedere la sezione *Interfaccia uomo macchina*.
10. Accendere FV inserendo il sezionatore sotto carico FV.
11. Verificare la propria installazione confrontandola con il risultato del rilevamento automatico nel display come descritto nella sezione *Connessione FV*.
12. Ora l'inverter è pronto per il funzionamento.

L'TLX Pro inverter può anche essere configurato tramite il Web Server. Per ulteriori informazioni, consultare il manuale utente Web Server.

2. Descrizione dell'inverter

2

2.1. Panoramica caratteristiche meccaniche dell'inverter



Disegno 2.1: Panoramica meccanica dell'inverter Danfoss TripleLynx

Numero di elemento	Nome articolo	Quantità
1	Piastra a parete	1
2	Piastra laterale	2
3	Dissipatore in alluminio pressofuso	1
4	Interruttore di sconnessione CC (interruttore del carico FV)	1
5	Parte inferiore	1
6	Griglia ventola 80x80 mm	3 (12.5 kW e 15 kW) 2 (10 kW)
7	Ventola, Sunon 80x80x38	3 (12.5 kW e 15 kW) 2 (10 kW)
8	Coperchio per il foro della ventola 80x80mm	1 (solo 10 kW)
9	Scheda aus.	1
10	Scheda modem interno	1
11	Scheda di comunicazione	1
12	Display	1
13	Coperchio frontale	1
14	Guarnizione, coperchio frontale	1
15	Scheda di controllo	1
16	Ventola, Sunon 40x40x15	1
17	Piastra di montaggio per circuito stampato	1
18	Scheda di potenza	1
19	Cassa della bobina	1
20	Parte superiore	1

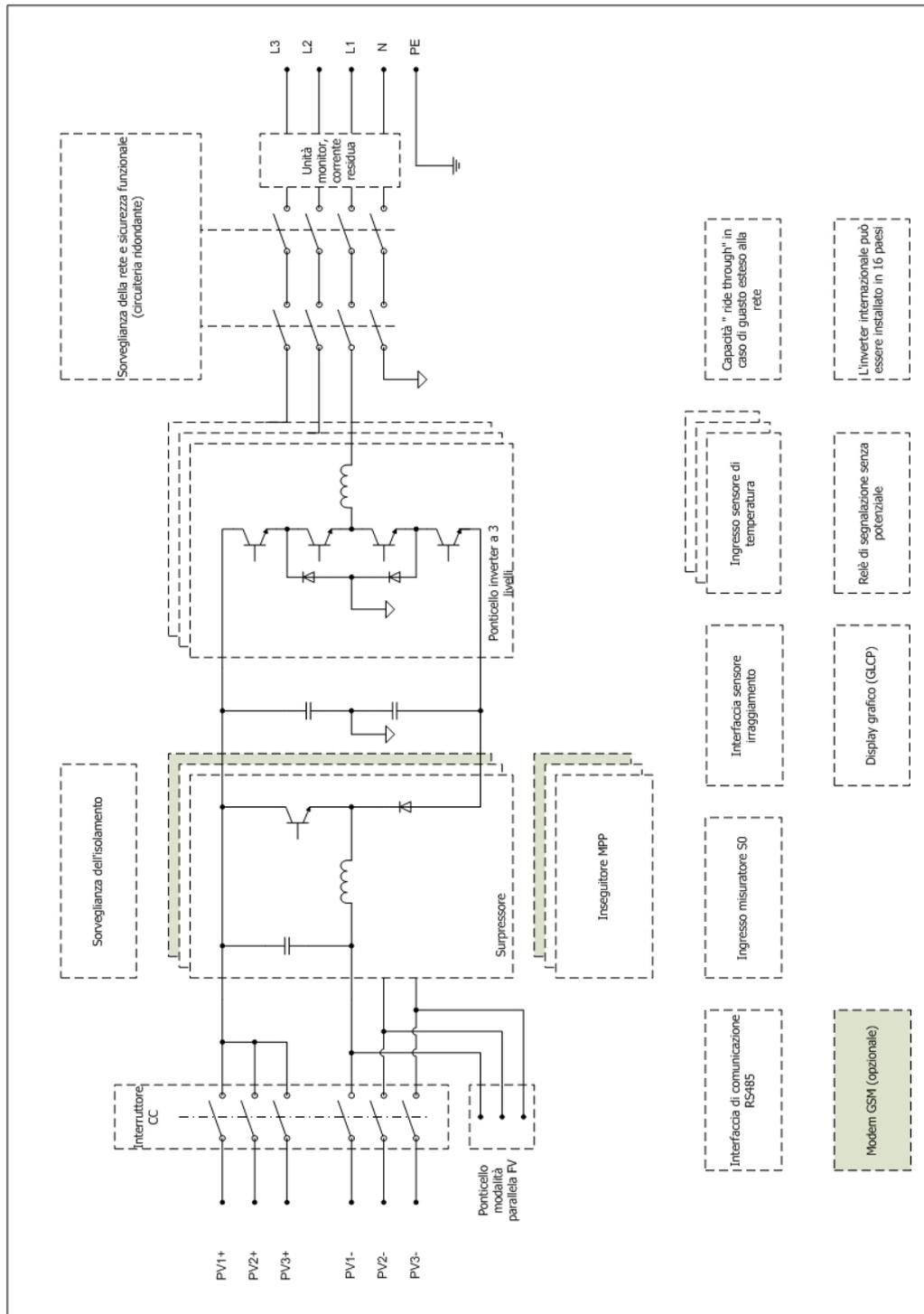
2.2. Descrizione dell'inverter

2.2.1. Sommario funzioni

Gli inverter della gamma TripleLynx sono inverter trifase, senza trasformatore, dotati di ponte inverter a 3 livelli ad alte prestazioni. Per offrire la massima flessibilità, gli inverter dispongono di 2 o 3 ingressi separati e di un numero equivalente di inseguitori MPP (il numero di ingressi e di inseguitori dipende dal tipo di inverter). Gli inverter sono dotati di un'unità integrata di controllo della corrente residua, di funzioni di test di isolamento e di un sezionatore di carico FV integrato. Per mantenere in maniera affidabile la generazione di energia anche in caso di disturbi della rete, l'inverter dispone di funzionalità Ride Through (superamento perdite di linea) estese. Inoltre, gli inverter TripleLynx sono sistemi internazionali e possono funzionare in un gran numero di paesi. Gli inverter offrono un'ampia gamma di interfacce:

- Interfaccia uomo macchina
 - Display
 - Web Server (TLX Pro)
- Interfaccia di comunicazione:
 - Standard RS485
 - Modem GSM opzionale
 - Ethernet (TLX Pro)
- TLX Pro
- Ingressi sensore

- Ingresso sensore di misura S0
- Ingresso sensore di irraggiamento (piranometro)
- 3 ingressi per sensori di temperatura (PT1000)
- Uscite di allarme
 - 1 per relè libero da tensione



Disegno 2.2: Panoramica funzionale dell'inverter TripleLynx

2.2.2. Sicurezza funzionale

Gli inverter della gamma TripleLynx sono progettati per essere conformi alla norma di sicurezza funzionale tedesco VDE0126-1-1 (2006), la norma italiana DK5940-2.2 (2007) e il Decreto Reale spagnolo RD 1663 (2000). Quindi, dal punto di vista dei circuiti per la sicurezza funzionale, sono adatti per un gran numero di paesi. Questo significa che l'inverter può essere installato in numerosi paesi (si veda la sezione: *Inverter internazionale*).

Immunità a guasto singolo

La sicurezza funzionale del circuito è progettata prevedendo due unità di controllo indipendenti, ognuna delle quali controlla una serie di relè di separazione dalla rete in modo da garantire l'immunità al guasto singolo. Tutti i circuiti di sicurezza funzionale vengono collaudati in fase di avvio, per garantire un funzionamento sicuro in qualsiasi caso. Se un circuito non funziona correttamente più di una volta su tre durante l'autotest, l'inverter passa alla modalità autoprotezione. Se le tensioni di rete misurate, oppure le frequenze di rete o la corrente residua, durante il normale funzionamento assumono valori troppo diversi nei due circuiti indipendenti, l'inverter interrompe l'alimentazione verso la rete e ripete l'autotest. I circuiti di sicurezza funzionale sono sempre attivi e non possono essere disabilitati.

Vigilanza della rete

Quando l'inverter è collegato alla rete e la alimenta, la rete è sempre controllata. Vengono monitorati i seguenti parametri:

- Ampiezza della tensione di rete (valore istantaneo e media su 10 minuti)
- Frequenza della tensione di rete
- Rilevamento perdita alimentazione trifase (LoM)
- Tasso di variazione della frequenza (ROCOF)
- Contenuto CC della corrente di rete
- Unità monitoraggio corrente residua (RCMU)

L'inverter interrompe l'alimentazione verso la rete se uno dei parametri citati non rispetta i limiti specifici per il paese dove è installato. Durante l'autotest viene verificata anche la resistenza di isolamento tra gli array FV e terra. Se la resistenza è troppo bassa, l'inverter non trasmette energia alla rete. Rimarrà in attesa per 10 minuti prima di eseguire un nuovo tentativo di fornire energia alla rete.

L'inverter ha quattro modalità di funzionamento:

Per informazioni sui LED, vedere la sezione *Interfaccia uomo macchina*.

Non conn. alla rete (LED spenti)

Se non viene alimentata la rete CA per oltre 10 minuti, l'inverter si scollega dalla rete e si spegne. Questa è la normale modalità notturna. Le interfacce utente e di comunicazione continuano ad essere alimentate per garantire la comunicazione.

Conness. in corso (LED verde lampeggiante)

L'inverter si avvia quando la tensione dell'ingresso FV raggiunge 250 V. L'inverter esegue una serie di autotest interni, incluso il rilevamento automatico FV e la misurazione della resistenza tra gli array FV e la terra. Nel frattempo monitora anche i parametri della rete. Quando i parametri della rete rimangono a specifica per l'intervallo predefinito, in base alle impostazioni del paese, l'inverter inizia ad alimentare la rete.

Connesso alla rete (LED verde acceso)

L'inverter è collegato alla rete e la alimenta. L'inverter si scollega se: rileva condizioni anomale della rete (in base alle condizioni del paese), in caso di un evento interno, o quando non è disponibile nessuna potenza FV (non viene fornita energia alla rete per 10 minuti). Passa quindi alla modalità di connessione o non connesso alla rete.

A prova di guasto (LED rosso lampeggiante)

Se rileva un errore nei propri circuiti durante il test automatico in modalità di connessione o durante il funzionamento l'inverter passa alla modalità a prova di guasto. L'inverter rimarrà in modalità di autoprotezione finché la potenza FV è mancata per almeno 10 minuti o l'inverter è stato arrestato completamente (CA + FV).

Per una descrizione degli eventi, consultare la sezione *Ricerca guasti*.

2.2.3. Inverter internazionale

L'inverter viene fornito con un gruppo di impostazioni per diversi paesi. In questo modo è possibile avere una sola variante di inverter; l'inverter internazionale. Tuttavia è sempre necessario ottenere l'approvazione del gestore della rete di distribuzione locale prima di collegare un qualsiasi inverter alla rete.

Il paese viene selezionato al momento dell'installazione, quando l'inverter richiede l'informazione. In seguito è possibile controllare la scelta effettuata utilizzando il display o Web Server [Home → Stato → Inverter]. Si noti che è possibile modificare questa impostazione del paese solo accedendo al menu di configurazione dal display, il che richiede una password [Impostazione → Sicurezza].

La tabella in basso contiene informazioni dettagliate sulle impostazioni relative alla sicurezza funzionale:

- I valori RMS di ciclo della tensione di rete vengono confrontati con due valori limite superiori e due valori limite inferiori di impostazione di scatto, cioè di sovratensione (stadio 1). Se i valori RMS violano i valori di scatto per un tempo superiore al periodo indicato come "periodo di azzeramento", l'inverter cessa di alimentare la rete. Inoltre, viene calcolata la media su un periodo di 10 minuti dei valori RMS di ciclo. Se il valore medio supera il valore di scatto, l'inverter cessa di alimentare la rete. Il controllo sul valore medio sui 10 minuti non è incluso per ragioni di sicurezza, ma per migliorare la qualità dell'energia di rete.
- Anche il valore ciclo-ciclo della frequenza di rete viene confrontato con due limiti: superiore e inferiore. Se la frequenza viola le impostazioni di scatto per un tempo superiore alla durata del "periodo di azzeramento", l'inverter cessa di alimentare la rete.
- Perdita di alimentazione (LoM) rilevata da due algoritmi diversi: Controllo della tensione trifase (possibile perché l'inverter controlla singolarmente le correnti delle tre fasi) e del tasso di variazione della frequenza (ROCOF). I valori RMS di ciclo della tensione fase-fase di rete vengono confrontati con un limite di scatto inferiore. Se i valori RMS violano i valori di scatto per un tempo superiore al periodo indicato come "periodo di azzeramento", l'inverter cessa di alimentare la rete. Anche i valori ROCOF (positivi o negativi) vengono confrontati con le impostazioni di scatto e in caso di violazione l'inverter cessa di alimentare la rete.
- Il contenuto CC della corrente di rete viene misurato e l'inverter cessa di alimentare la rete se il valore della componente CC supera il limite di scatto previsto. Il controllo sul valore della componente CC della corrente di rete non è incluso per ragioni di sicurezza, ma per migliorare la qualità dell'energia di rete.
- L'inverter integra anche un'unità di controllo della corrente residua (RCMU). L'inverter cessa di alimentare la rete nei seguenti casi: Se il valore RMS di ciclo della corrente residua supera il valore di scatto per un tempo superiore al periodo indicato come "periodo di azzeramento", l'inverter cessa di alimentare la rete. Anche se viene rilevato un improvviso sbalzo della componente CC della corrente residua l'inverter cessa di alimentare la rete.
- In fase di avviamento, l'inverter misura la resistenza di isolamento tra impianto FV e terra. Se il valore è troppo basso l'inverter attende 10 minuti e quindi effettua un nuovo tentativo di alimentare la rete. Nota: Il valore indicato in tabella viene corretto internamente aggiungendo ulteriori 200 k Ω , per compensare le imprecisioni di misura.
- Se l'inverter cessa di alimentare la rete a causa di problemi sulla frequenza o sulla tensione di rete (non per le perdite LoM trifase) ma frequenza e tensione vengono ripristinate dopo breve tempo (tempo interruzione breve), l'inverter può ricollegarsi non appena i parametri di rete sono rimasti entro i normali limiti per un periodo di tempo specificato (tempo di riconnessione). In caso contrario l'inverter ripete la normale sequenza di connessione.

Selezionando le opzioni di paese che terminano con (MV), l'inverter verrà impostato secondo i requisiti della rete a media tensione nazionale.

Vedere il Cap. 9 *Servizi ausiliari* per altre funzioni, non di sicurezza, specifiche per i singoli paesi.

	Sottotensione (stadio 2)		Sottotensione (stadio 1)		Tensione media 10 minuti		Sovratensione (stadio 1)		Sovratensione (stadio 2)	
	Impostazione scatto [V]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [V]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [V]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [V]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [V]	Tempo di autorizzazione [m s]
Austria	n. disp.	n. disp.	196	200	253	200	255	200	n. disp.	n. disp.
Austria (BDEW MV)	69	150	161	2700	n. disp.	n. disp.	242	60000	264	40
Belgio	n. disp.	n. disp.	184	200	n. disp.	n. disp.	264	200	n. disp.	n. disp.
Belgio (MV)	115	40	196	1500	n. disp.	n. disp.	253	100	300	1000
Rep. Ceca	n. disp.	n. disp.	196	200	n. disp.	n. disp.	254	200	n. disp.	n. disp.
Repubblica Ceca (MV)	104	300	184	1000	n. disp.	n. disp.	253	100	300	1000
Danimarca	n. disp.	n. disp.	196	1500	253	200	253	1500	n. disp.	n. disp.
Francia	n. disp.	n. disp.	184	200	n. disp.	n. disp.	264	200	n. disp.	n. disp.
Francia (MV)	104	300	184	1000	n. disp.	n. disp.	264	100	300	1000
Germania	n. disp.	n. disp.	184	200	253	200	264	200	n. disp.	n. disp.
Germania (MV)	104	300	184	1000	n. disp.	n. disp.	264	100	300	1000
Grecia	n. disp.	n. disp.	184	500	n. disp.	n. disp.	264	500	n. disp.	n. disp.
Italia	n. disp.	n. disp.	184	200	n. disp.	n. disp.	276	100	n. disp.	n. disp.
Lussemburgo	n. disp.	n. disp.	184	200	253	200	264	200	n. disp.	n. disp.
Malta	n. disp.	n. disp.	207	1500	n. disp.	n. disp.	264	1500	n. disp.	n. disp.
Olanda	115	100	196	2000	253	200	253	200	300	50
Portogallo	115	100	196	2000	253	200	253	200	300	50
Spagna	n. disp.	n. disp.	196	1000	253	200	253	1000	n. disp.	n. disp.
Spagna (MV)	46	500	184	1000	n. disp.	n. disp.	253	1000	300	1000
Svezia	196	200	207	60000	243	200	243	60000	264	200
Svizzera	n. disp.	n. disp.	184	200	253	200	264	200	n. disp.	n. disp.
Turchia	n. disp.	n. disp.	203	50	233	200	233	50	n. disp.	n. disp.

Tabella 2.1: Impostazioni paese per la gamma di prodotti TLX - Parte 1

	Sottofrequenza		Sovrafrequenza		LoM - sorveglianza 3φ		LoM - ROCOF		Contenuto CC della corrente di rete CA	
	Impostazione scatto [Hz]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [Hz]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [V]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [Hz/s]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [mA]	Tempo di autorizzazione [m s]
Austria	47,00	200	51,00	200	339	200	n. disp.	n. disp.	1000	200
Austria (BDEW MV)	47,50	100	51,50	100	n. disp.	n. disp.	n. disp.	n. disp.	1000	2000
Belgio	47,50	200	50,20	200	319	200	1,00	100	220	200
Belgio (MV)	47,50	40	51,50	40	n. disp.	n. disp.	1,00	100	1000	2000
Repubblica Ceca	49,50	200	50,50	200	340	200	n. disp.	n. disp.	1000	200
Repubblica Ceca (MV)	48,50	100	50,50	100	n. disp.	n. disp.	n. disp.	n. disp.	1000	2000
Danimarca	47,00	500	51,00	500	340	200	2,50	200	220	900
Francia	49,80	200	50,20	200	319	200	n. disp.	n. disp.	1000	200
Francia (MV)	47,50	100	51,50	100	n. disp.	n. disp.	n. disp.	n. disp.	1000	2000
Germania	47,50	200	50,20	200	319	200	n. disp.	n. disp.	1000	200
Germania (MV)	47,50	100	51,50	100	n. disp.	n. disp.	n. disp.	n. disp.	1000	2000
Grecia	49,50	500	50,50	500	319	200	n. disp.	n. disp.	220	900
Italia	49,70	100	50,30	100	319	200	n. disp.	n. disp.	110	1800
Lussemburgo	47,50	200	50,20	200	319	200	n. disp.	n. disp.	1000	200
Malta	47,00	500	50,50	500	359	200	1,67	500	110	1800
Olanda	49,00	200	51,00	200	339	200	n. disp.	n. disp.	220	900
Portogallo	49,00	200	51,00	200	339	200	n. disp.	n. disp.	220	900
Spagna	48,00	1000	51,00	1000	339	200	n. disp.	n. disp.	1000	200
Spagna (MV)	48,00	1000	51,00	1000	n. disp.	n. disp.	n. disp.	n. disp.	1000	2000
Svezia	47,00	500	51,00	500	359	200	n. disp.	n. disp.	1000	200
Svizzera	47,00	200	50,20	200	319	200	n. disp.	n. disp.	1000	200
Turchia	47,50	200	52,00	200	351	200	n. disp.	n. disp.	1000	200

Tabella 2.2: Impostazioni paese per la gamma di prodotti TLX - Parte 2

	Corrente residua, valore assoluto		Corrente residua, valore di passo (stadio 1)		Corrente residua, valore di passo (stadio 2)		Corrente residua, valore di passo (stadio 3)		Resistenza di isolamento
	Impostazione scatto [mA]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [mA]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [mA]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [mA]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [kΩ]
Austria	300	300	30	200	60	150	150	40	200
Austria (BDEW MV)	300	300	30	200	60	200	150	40	200
Belgio	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Belgio (MV)	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Repubblica Ceca	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Repubblica Ceca (MV)	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Danimarca	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Francia	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Francia (MV)	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Germania	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Germania (MV)	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Grecia	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Italia	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Lussemburgo	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Malta	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Olanda	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Portogallo	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Spagna	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Spagna (MV)	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Svezia	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Svizzera	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Turchia	300	300	30	300	60	150	150	40	200

Tabella 2.3: Impostazioni paese per la gamma di prodotti TLX - Parte 3

	Tempi di connes.			Stabilizzazione della frequenza			
	Connettere [s]	Riconnettere [s]	Breve interruzione [s]	Attivazione [Hz]	Gradiente [%/Hz]	Disattivazione [Hz]	Gradiente temporale [%/min.]
Austria	20	20	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Austria (BDEW MV)	20	5	3	50,20	40	50,05	10
Belgio	30	5	3	N/A	N/A	N/A	N/A
Belgio (MV)	30	5	3	50,20	40	50,05	10
Repubblica Ceca	20	20	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Repubblica Ceca (MV)	30	5	3	50,20	40	50,05	10
Danimarca	20	20	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Francia	30	30	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Francia (MV)	30	5	3	50,20	40		
Germania	30	5	3	N/A	N/A	N/A	N/A
Germania (MV)	30	5	3	50,20	40	50,05	10
Grecia	180	180	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Italia	30	5	3	N/A	N/A	N/A	N/A
Lussemburgo	30	5	3	N/A	N/A	N/A	N/A
Malta	180	180	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Olanda	180	180	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Portogallo	20	20	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Spagna	30	5	3	N/A	N/A	N/A	N/A
Spagna (MV)	30	5	3	50,20	40	50,05	10
Svezia	20	20	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Svizzera	30	5	3	N/A	N/A	N/A	N/A
Turchia	30	30	0	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabella 2.4: Impostazioni paese per la gamma di prodotti TLX - Parte 4

2.2.4. Declassamento

Declassare la potenza di uscita è un modo per proteggere l'inverter dai sovraccarichi e da possibili guasti. Inoltre il declassamento può anche essere attivato per ridurre la potenza di uscita alla rete. Il declassamento viene attivato in caso di:

- Corrente FV troppo elevata
- Temperatura interna troppo elevata
- Corrente di rete troppo elevata

- Tensione di rete troppo elevata
- Potenza di rete troppo elevata
- Frequenza di rete troppo elevata¹
- Comando esterno della regolazione del livello di potenza (funzione PLA)

1) Può essere attivato solo quando l'inverter è collegato a una rete CA di media / alta tensione, ad es. se il paese viene selezionato come *paese_MV*.

Il declassamento viene attuato regolando la tensione FV e successivamente facendo funzionare il sistema non nel punto di massima potenza degli array FV. L'inverter continua a ridurre la potenza fino a quando non hanno termine le condizioni di potenziale sovraccarico o viene raggiunto il livello di PLA richiesto. Il periodo di tempo totale in cui l'inverter è rimasto declassato viene visualizzato sul display [Registro → Declassamento]. Una password con livello di sicurezza 1 permette di visualizzare la distribuzione dei vari tipi di declassamento.

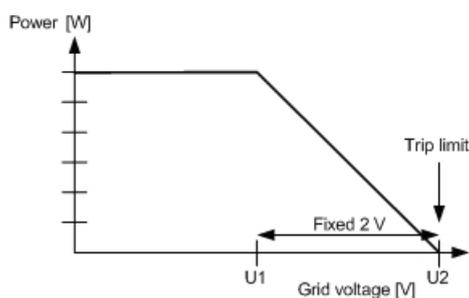
Un declassamento dovuto a corrente FV o potenza di rete indica che è stata installata una potenza FV eccessiva, mentre un declassamento dovuto alla corrente di rete, tensione di rete e frequenza di rete indica problemi con la rete.

Per ulteriori informazioni vedere il capitolo 9, *Servizi ausiliari*.

Quando si declassa la temperatura, la potenza di uscita può variare fino a 1,5 kW.

Declassamento della tensione di rete

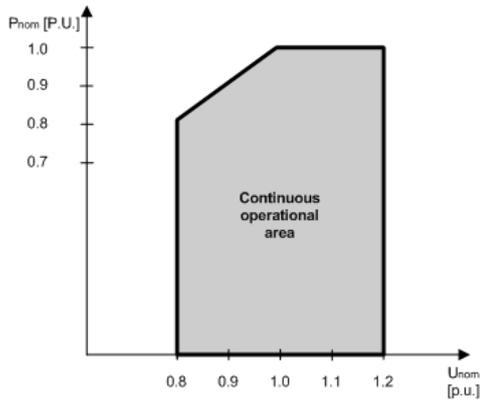
Se la tensione griglia supera un determinato limite $U1$, l'inverter declassa la potenza di uscita. Se la tensione di rete aumenta e supera il limite definito *Media 10 min. (U2)* (vedi la sezione *Inverter internazionale*, lista dei paesi) l'inverter cessa di fornire energia alla rete per mantenere la qualità della potenza e proteggere altri dispositivi collegati alla griglia.



Disegno 2.3: Declassamento della tensione di rete

Declassamento in corrente

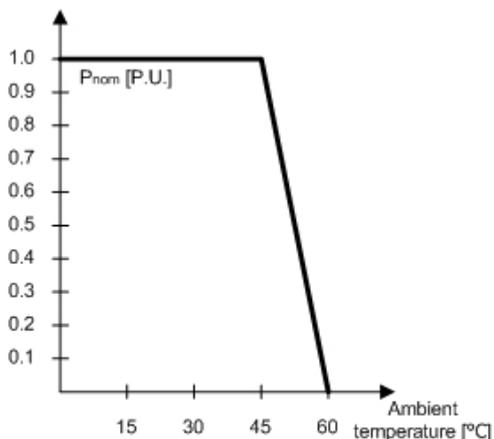
Per tensioni di rete inferiori al valore nominale, l'inverter può declassare la potenza di uscita per mantenere la corrente in uscita entro le specifiche.



Disegno 2.4: Declassamento in corrente

Declassamento in temperatura

Il declassamento in temperatura è segno di temperature ambiente troppo alte, dissipatore sporco, ventola bloccata, o problemi simili. Per suggerimenti sulla soluzione del problema, vedere la sezione *Manutenzione*.



Disegno 2.5: Declassamento in temperatura

	TripleLynx 10 kW	TripleLynx 12.5 kW	TripleLynx 15 kW
Corrente FV, per ingresso	12 A (+2 %)	12 A (+2 %)	12 A (+2 %)
Corrente di rete, per fase	15 A (+2 %)	18 A (+2 %)	22 A (+2 %)
Potenza di rete, totale	10 000 W (+3 %)	12 500 W (+3 %)	15 000 W (+3 %)

Tabella 2.5: Limiti di declassamento Per evitare declassamenti involontari, causati da errori di misura, ai limiti vengono aggiunti i valori indicati tra parentesi.

Impostazioni di potenza FV nel display

È molto importante impostare la potenza FV nominale installata sugli ingressi FV. Questo è particolarmente importante se la quantità di potenza FV non è la stessa su ciascuno degli ingressi FV.

Il parametro per regolare la potenza FV è riportato sul display [Impostazione → Calibrazione → array FV]. È necessario tenere presente che quando due o più ingressi FV sono collegati in parallelo, ogni ingresso FV nel gruppo parallelo deve essere impostato sulla quantità totale di potenza FV installata in quel gruppo diviso per il numero di ingressi paralleli.

Alcuni esempi di "Potenza FV installata" sono presenti nella sezione *Avviamento e verifica delle impostazioni*.

2.2.5. Potenza di rete troppo elevata

Le impostazioni di fabbrica includono una capacità di potenza CC predefinita per ingresso, pari a 6 kW per ingresso FV. Per evitare di superare la potenza massima CC consentita, l'inverter riduce il valore uniformemente; quindi:

tipo di inverterTripleLynx	No. ingressi FV	Limite totale CC per l'inverter	Limite potenza CC per ingresso, per ingresso FV	Limite potenza CC per ingresso FV
TLX 10k	2	10,3 kW	5,15 kW	6,0 kW
TLX 12.5k	3	12,9 kW	5,15 kW	6,0 kW
TLX 15k	3	15,5 kW	5,16 kW	6,0 kW

Quando il livello di potenza CC generata è diverso tra un ingresso ed un altro, la configurazione FV viene definita asimmetrica.

Quando la configurazione FV è asimmetrica, l'utente deve impostare manualmente il valore della potenza FV installata per utilizzare il potenziale di 6 kW per ingresso per migliorare le prestazioni ed evitare perdite impreviste.

La potenza FV installata è per definizione la potenza FV generata verso la rete. Per calcolare questi valori utilizzare i valori STC [kWp] del modulo e dividere per il rapporto FV-rete (Kpv-ac).

Impostare i valori di ingresso FV per configurazioni asimmetriche.

Per inserire i valori di ingresso FV:

1. Inserire tramite il display dell'inverter il valore della potenza FV installata, per ogni ingresso.
2. Accedere al display con livello di sicurezza 1, in [Impostazione → Dettagli impostazione → Potenza FV installata].
3. Inserire eventualmente il valore dell'area FV

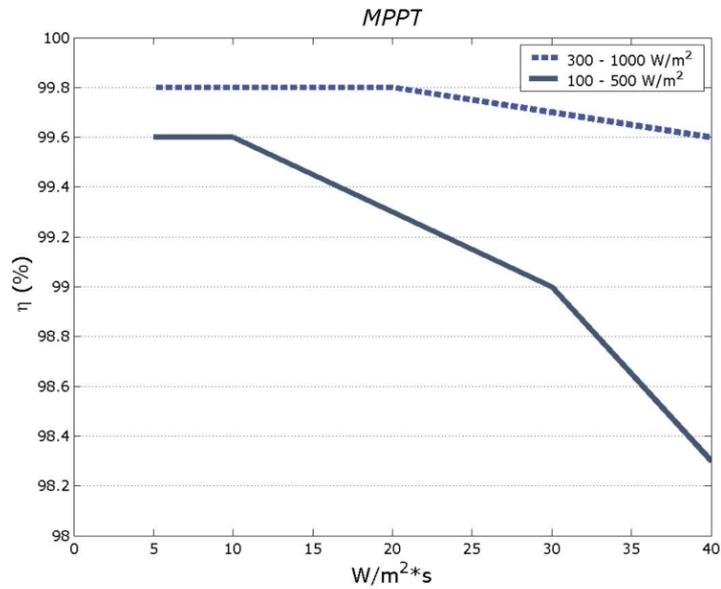
Stabilire il valore per ogni ingresso FV, tenendo conto che:

1. deve essere indicata il valore corretto di potenza FV installata
2. il limite CC complessivo dell'inverter non deve essere superato.
3. Ogni valore non deve superare il limite di 6 kW di potenza CC per ogni ingresso FV.

Per ulteriori dettagli ed esempi, vedere la nota applicativa e di prodotto *Ottimizzare la configurazione FV asimmetrica per TripleLynx*.

2.2.6. MPPT

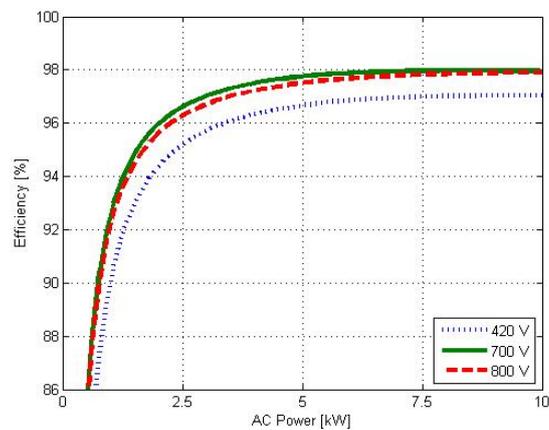
Un inseguitore del punto di massima potenza (Maximum Power Point Tracker, MPPT) è un algoritmo che massimizza costantemente la potenza di uscita dell'array FV. L'algoritmo MPPT integrato negli inverter della gamma TLX è basato sull'algoritmo Conduttanza incrementale, con lievi modifiche. L'algoritmo aggiorna la tensione FV con rapidità sufficiente ad adattarsi alle variazioni dell'irraggiamento solare, > 30 W/(m²*s).



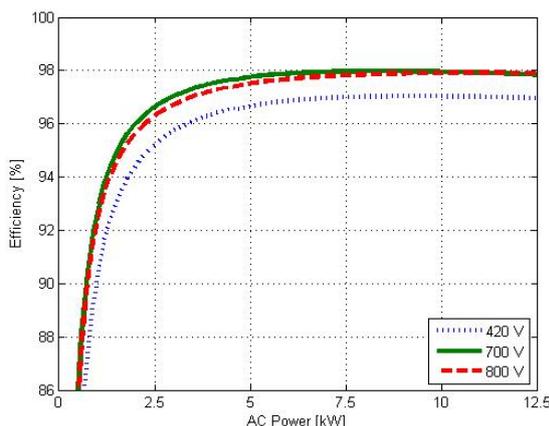
Disegno 2.6: Efficienza misurata dell'algorithmo MPPT per due differenti profili di rampa. Linea tratteggiata: Aumento da 300 W/m² a 1000 W/m² e viceversa. Linea continua: Aumento da 100 W/m² a 500 W/m² e viceversa.

2.2.7. Efficienza

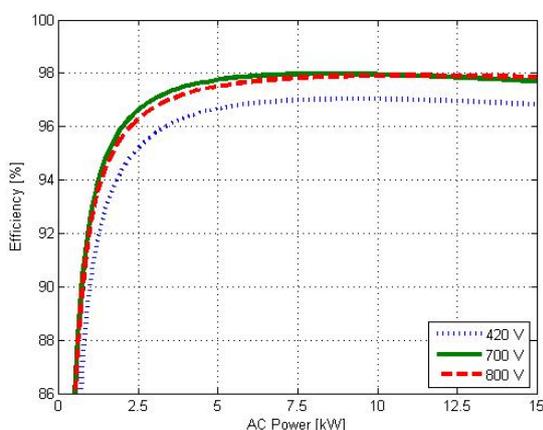
L'efficienza dell'inverter è stata misurata utilizzando un analizzatore di potenza di precisione Yokogawa WT 3000, su un periodo di 250 sec. I grafici che illustrano i valori di efficienza per i singoli tipi di inverter della gamma TripleLynx sono presentati di seguito:



Disegno 2.7: Efficienza TripleLynx 10 kW



Disegno 2.8: Efficienza TripleLynx 12.5 kW



Disegno 2.9: Efficienza TripleLynx 15 kW

PPV/UPV	TripleLynx 10 kW			TripleLynx 12.5 kW			TripleLynx 15 kW		
	420 V	700 V	800 V	420 V	700 V	800 V	420 V	700 V	800 V
5 %	87,3 %	90,4 %	89,1 %	89,5 %	92,2 %	91,1 %	91,1 %	93,4 %	92,5 %
10 %	90,6 %	92,9 %	92,5 %	92,1 %	94,1 %	93,8 %	93,1 %	94,9 %	94,6 %
20 %	94,4 %	96,0 %	95,6 %	95,2 %	96,6 %	96,3 %	95,7 %	97,0 %	96,7 %
30 %	95,7 %	97,0 %	96,7 %	96,2 %	97,4 %	97,1 %	96,5 %	97,6 %	97,4 %
50 %	96,6 %	97,7 %	97,5 %	96,9 %	97,9 %	97,7 %	97,0 %	98,0 %	97,8 %
100 %	97,1 %	97,9 %	97,9 %	97,0 %	97,8 %	97,9 %	96,9 %	97,7 %	97,9 %
EU	95,7 %	97,0 %	96,7 %	96,1 %	97,3 %	97,3 %	96,4 %	97,4 %	97,4 %

Tabella 2.6: Efficienze

2.2.8. Avviamento

Protezione sovratensione FV

Gli inverter della gamma TripleLynx dispongono di una funzionalità specifica per proteggere attivamente inverter e moduli FV dalle sovratensioni. La funzione è indipendente dal collegamento alla rete e rimane attiva finché l'inverter è funzionante a pieno regime.

Durante il normale funzionamento la tensione MPP è compresa tra 250 – 800 V e protezione da sovratensione FV rimane inattiva. Se l'inverter si disconnette dalla rete, la tensione FV si trova in condizioni di circuito aperto. Con irraggiamento elevato e bassa temperatura del modulo, la tensione può salire fino a valori superiori a 860 V. In tal caso si attiva la funzione di protezione.

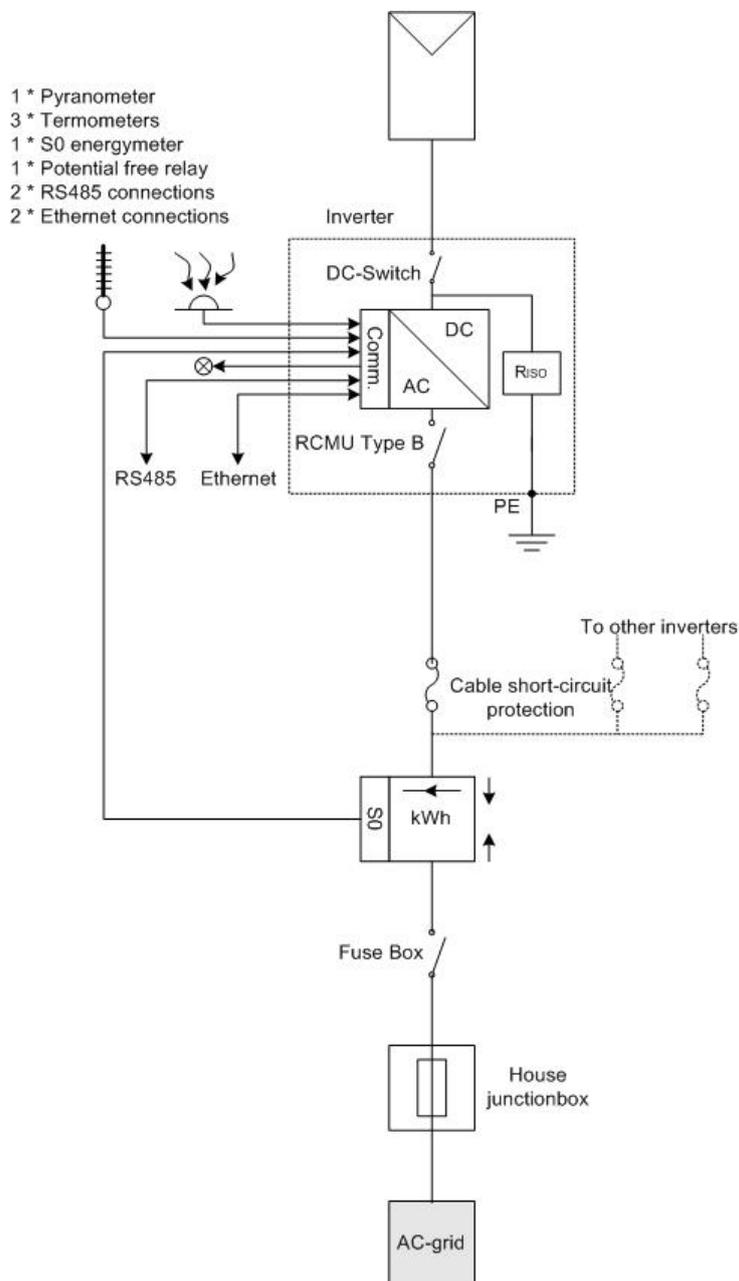
Dopo l'attivazione, la funzione in circa 3 ms e in maniera controllata trasferisce la tensione FV dalla condizione di circuito aperto a una condizione di quasi corto circuito. L'operazione avviene utilizzando attivamente i transistor del modulo di potenza dell'inverter. Con la protezione sovratensione

FV attivata la tensione di ingresso sarà di circa 5 V, mantenendo il minimo di potenza necessaria ad alimentare i circuiti interni.

Quando vengono ristabilite le normali condizioni di rete, l'inverter esce, in maniera controllata, dalle condizioni di protezione sovratensione, portando la tensione MPP da valori quasi di corto circuito fino al punto MPP compreso tra 250 e 800 V.

2

2.2.9. Schema del cablaggio



Disegno 2.10: Installazione tipica

2.3. Procedura di autotest - solo Italia

Un test automatico dell'inverter può essere inizializzato utilizzando il software Autotest Inverter dal display. Da display andare a [Setup → Dettagli setup → Autotest] e premere OK. L'autotest dell'inverter si avvierà automaticamente.

Il manuale di autotest dell'inverter può essere ottenuto dal produttore dell'inverter.

3. Modifica impostazioni Sicurezza funzionale

3.1.1. Sicurezza funzionale



Qualsiasi modifica delle impostazioni di sicurezza funzionale interne all'inverter è vietata, perché può far sì che un malfunzionamento trascurabile diventi causa di incidenti letali.

Tuttavia, in alcuni casi particolari, può essere necessario modificare le impostazioni a causa di condizioni esterne particolari, ad es. se la rete CA è debole (alta tensione e/o resistenza).

Solo le seguenti impostazioni possono essere modificate con una password di livello 2, tutte le altre impostazioni individuali possono essere modificate solo da personale di servizio autorizzato:

- Ampiezza tensione media di rete misurata su 10 minuti
- ROCOF (tasso di variazione della frequenza)
- Selezione/modifica del paese

Questa modifica può essere effettuata tramite il display o tramite il Web Server.

Inoltre è solo possibile modificare queste impostazioni tramite il Web Server se l'accesso remoto [Impostazione → comunicazione → accesso remoto] è abilitato.

Quando si modifica il valore di ampiezza della tensione media di rete su 10 minuti e ROCOF, l'ID del paese viene automaticamente impostato su 'Personal'.

3.1.2. Come modificare le impostazioni dell'inverter

In fase di installazione e prima di iniziare a fornire energia alla rete, l'inverter chiede all'installatore di selezionare il paese di installazione. Tuttavia è sempre possibile modificare il paese in un secondo momento seguendo la procedura descritta in basso. Le modifiche possono essere effettuate tramite Web Server o usando il display.

La procedura per modificare le impostazioni è la seguente (vedere anche il manuale utente Web Server per ulteriori dettagli su come generare un rapporto delle impostazioni):

- La persona con la responsabilità giuridica dell'impianto FV richiede al personale di servizio o all'installatore di modificare l'impostazione. La decisione può essere collegata a frequenti problemi di instabilità, ad es. a debolezza della rete CA. Agendo in tal modo, la persona si assume la totale responsabilità in caso di future controversie. Inoltre, è necessario compilare il modulo 'modifica dei parametri di sicurezza funzionale' fornito dal Web Server.
- Prima di effettuare le modifiche il modulo deve essere inviato al gestore della rete pubblica di distribuzione (DNO) per avere la sua autorizzazione. È necessario accludere una lettera con cui si chiede al gestore DNO di restituire la copia debitamente autorizzata al titolare dell'impianto. Se le modifiche vengono effettuate tramite il display, può essere utilizzata una versione manoscritta del modulo.
- Il personale di servizio (o l'installatore) richiede all'hotline di assistenza una password di livello 2 valida per un giorno e firma anche il modulo per confermare che è stata correttamente seguita la procedura Danfoss. L'inverter registra il cambio del parametro.

Tutte le altre singole impostazioni del paese possono essere modificate solo da personale di servizio autorizzato. Anche in questo caso è necessario compilare e spedire il modulo 'Modifica dei parametri di sicurezza funzionale' per avere l'autorizzazione del gestore DNO.

Se durante l'installazione viene casualmente selezionato un paese non corretto, è possibile cambiarlo nel display tramite quando si è registrati con una password del livello di sicurezza 2 [Home → Impostazione → Dettagli impostazione → Paese]. Un login di livello 2 per un giorno può essere richiesto tramite la hotline di assistenza.

Si veda la sezione relativa al display per dettagli sull'uso del display. Per la versione Pro, consultare il Web Server manuale dell'utente per istruzioni sull'uso del Web Server.

4. Requisiti per la connessione

4.1. Requisiti per la connessione CA

L'obiettivo di questa sezione è fornire informazioni generali sull'uso degli inverter TripleLynx. Questa sezione dovrebbe essere letta prima di progettare il sistema fotovoltaico. La sezione descrive i requisiti per la connessione alla rete CA, ad es. il tipo di protezione del cavo CA, il progetto del sistema fotovoltaico, ad esempio la messa a terra, e infine le condizioni ambientali, ad es. la ventilazione.



Rispettare sempre norme e regolamenti locali.

Per evitare che il sistema possa riconnettersi, contrassegnare, chiudere o bloccare l'area di lavoro. Una riconnessione non intenzionale può essere causa di gravi incidenti.

Coprire tutti i componenti di sistemi sotto tensione che potrebbero essere causa di incidenti durante il lavoro. Accertarsi che le aree a rischio siano adeguatamente contrassegnate.

Gli inverter sono progettati con una interfaccia a 3 fasi con neutro e terra verso la rete CA, per funzionare nelle condizioni seguenti:

Parametro	Limiti	Min.	Max
Tensione di rete, fase-neutro	230 V +/- 20 %	184 V	276 V
Frequenza di rete	50 Hz +/- 5%	45 Hz	55 Hz

Tabella 4.1: Condizioni di funzionamento CA

Scegliendo il paese di installazione, i parametri delle specifiche di cui sopra verranno applicati limiti per adeguarli ai codici della rete specifici del paese. Esempio: il paese di installazione scelto è la GERMANIA. L'inverter deve rispettare le norme tedesche di sicurezza funzionale VDE 126-1-1 per poter essere messo in servizio in Germania e i limiti verranno impostati automaticamente secondo questa norma.

Sistemi di messa a terra:

Gli inverter possono funzionare con sistemi TN-S, TN-C, TN-C-S e TT.

Nota:

Quando in un sistema TT è necessario un RCMU, occorre utilizzare un RCMU da 300 mA per evitare scatti. I sistemi IT non sono supportati. È sempre necessario rispettare le norme locali e i regolamenti dell'operatore della rete di distribuzione.

Per evitare correnti di terra nel cavo di comunicazione, assicurare che non vi sia alcuna differenza nel potenziale di messa a terra dei vari inverter quando si usa una messa a terra TN-C.

4.1.1. Interruttore circuito alimentazione, fusibile cavo e commutatore carico

Non è consentito installare utenze tra l'interruttore di circuito e l'inverter. Un sovraccarico del cavo potrebbe non essere rilevato dal relativo fusibile, si veda la sezione *Sommario funzioni*. Utilizzare sempre fusibili separati per le utenze. Utilizzare interruttori dedicati con capacità di commutazione per commutare il carico. Fusibili a vite, tipo 'Diazed' e 'Neozed' non si considerano commutatori

di carico. I portafusibili possono essere danneggiati se smontati in presenza di carico. Scollegare l'inverter usando il sezionatore di carico FV prima di rimuovere/sostituire i fusibili.

La scelta del valore nominale dell'interruttore principale di circuito dipende dal cablaggio (sezione dei fili), dal tipo di cavi, dal metodo di cablaggio, dalla temperatura ambiente, dalla corrente nominale dell'inverter, ecc. Può essere necessario declassare il valore nominale dell'interruttore principale di circuito in caso di autoriscaldamento o di esposizione al calore. La massima corrente di uscita per fase è indicata in tabella.

4.1.2. Specifiche rete di alimentazione

	TripleLynx 10 kW	TLX 12.5 kW	TripleLynx 15 kW
Corrente max inverter	15 A	19 A	22 A
Tipo di fusibile consigliato: gL/gG	16 A	20 A	25 A

Tabella 4.2: Specifiche rete di alimentazione



Non è consentito installare utenze tra l'interruttore di circuito e l'inverter.

Nota:

Se gli interruttori sono installati uno accanto all'altro o esposti a calore, consultare le indicazioni di declassamento del produttore dell'interruttore.

4.1.3. Requisiti cavi

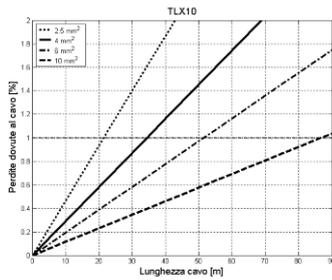
Cavo	Condizione	Specifiche
CA	Cavo a 5 conduttori	Rame
Diametro esterno		12-20 mm
Rimozione guaina d'isolamento	Tutti i 5 conduttori	16 mm
Massima lunghezza consigliata cavo TLX 10k	2,5 mm ²	21 m
	4 mm ²	34 m
	6 mm ²	52 m
	10 mm ²	87 m
Massima lunghezza consigliata cavo TLX 12.5k	4 mm ²	28 m
	6 mm ²	41 m
	10 mm ²	69 m
Massima lunghezza consigliata cavo TLX 15k	6 mm ²	34 m
	10 mm ²	59 m
Diametro del cavo di messa a terra	almeno	come quello del cavo di fase
CC		Max 1000 V; 16 A
Lunghezza cavo	4 mm ² - 4,8 Ω /km	< 200 m*
Lunghezza cavo	6 mm ² - 3,4 Ω /km	>200-300 m*
Connettore corrispondente	Multi-contact	PV-ADSP4./PV-ADBP4.

Tabella 4.3: Specifiche cavi

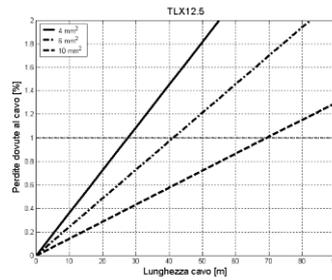
*La distanza tra inverter e array FV e ritorno, più la lunghezza totale dei cavi usati per l'installazione dell'array FV.

Nota:

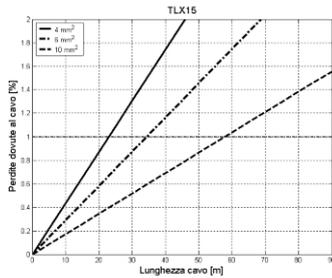
Evitare perdite di potenza nei cavi superiori all'1 % della potenza nominale dell'inverter.



Disegno 4.1: Cavo CA TripleLynx 10 kW



Disegno 4.2: Cavo CA TripleLynx 12.5 kW



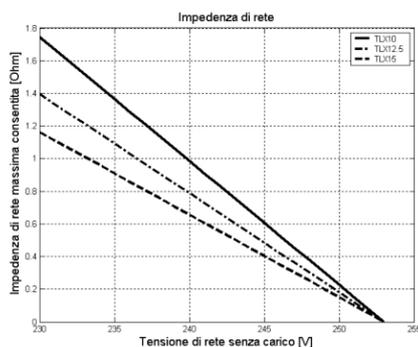
Disegno 4.3: Cavo CA TripleLynx 15 kW

Al momento della scelta del tipo di cavi e della sezione dei conduttori, tenere conto anche delle seguenti indicazioni:

- Temperatura ambiente
- Posizione di installazione (muro interno, sotterraneo, all'aperto, ecc.)
- Resistenza agli UV

4.1.4. Impedenza di rete

L'impedenza di rete deve corrispondere alle specifiche, al fine di evitare disconnessioni accidentali dalla rete o diminuzioni della potenza in uscita. Assicurarsi anche che le dimensioni dei cavi siano tali da evitare perdite. Inoltre, occorre tener conto dell'assenza di tensione del carico sul punto di collegamento. L'impedenza di rete consigliata per gli inverter della gamma TripleLynx, in funzione della tensione di carico, è indicata dal grafico seguente



Disegno 4.4: Impedenza di rete

4.2. Requisiti della connessione FV

Massima tensione a circuito aperto

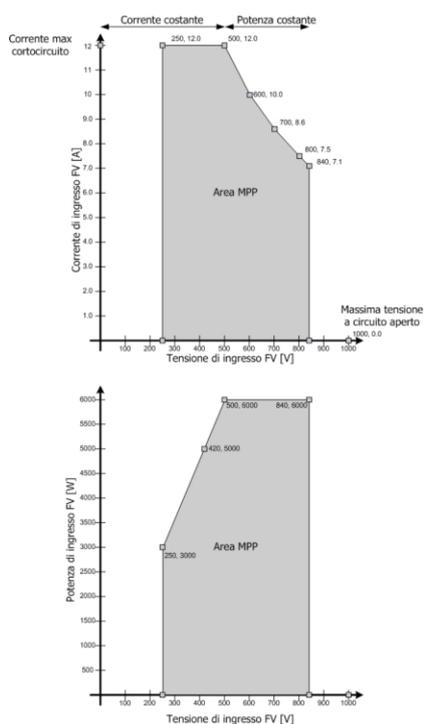
La massima tensione a circuito aperto dalle stringhe FV non deve superare il valore massimo assoluto che l'inverter può sopportare. Verificare le specifiche della tensione a circuito aperto alla più bassa temperatura di funzionamento del modulo FV. Verificare inoltre che non venga superata la tensione di sistema massima dei moduli FV! Durante l'installazione, è necessario verificare la tensione prima di collegare i moduli FV all'inverter; utilizzare un voltmetro di categoria III, in grado di misurare tensioni CC fino a 1000 V. Occorre prestare particolare attenzione nel caso di moduli a film sottile; si veda la sezione *Film sottile*.

Area di funzionamento nominale

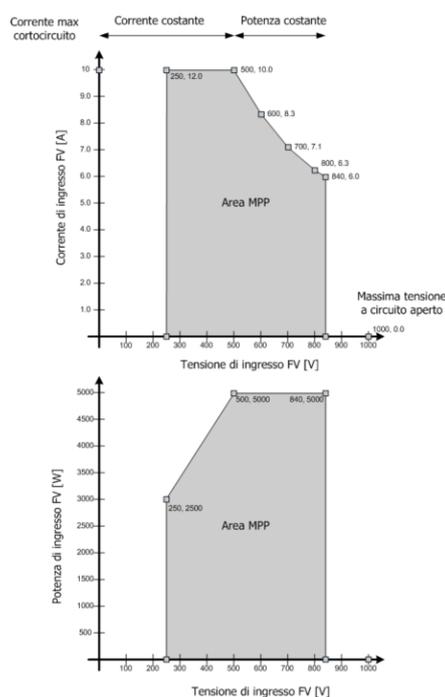
Le specifiche di ingresso nominale/massimo per l'ingresso FV sono descritte nella tabella seguente:

Parametro	TripleLynx 10 kW	TripleLynx 12.5 kW	TripleLynx 15 kW
Numero di ingressi	2	3	3
Potenza FV nominale/massima per ingresso	6000 W	6000 W	6000 W
Massima tensione di ingresso, a circuito aperto	1000 V	1000 V	1000 V
Corrente di ingresso massima	12 A	12 A	12 A
Potenza nominale/massima FV, totale	10300 W	12900 W	15500 W

Tabella 4.4: Condizioni di funzionamento FV



Disegno 4.5: Area MPP TripleLynx 12.5 kW. Oltre gli 800 V l'area è riservata per il declassamento.



Disegno 4.6: Area MPP TripleLynx 10 kW e 15 kW. Oltre gli 800 V l'area è riservata per il declassamento.

Polarità inversa

L'inverter è dotato di una protezione da polarità inversa, ma non produrrà corrente finché la polarità non sarà stata corretta. La polarità inversa non danneggia né l'inverter né i connettori.



Ricordarsi di scollegare il sezionatore sotto carico FV prima di correggere la polarità!

Resistenza FV verso terra

Il monitoraggio della resistenza a terra del sistema FV è prevista per tutti i paesi, poiché la fornitura di energia alla rete pubblica con un valore di resistenza troppo basso può essere dannoso per l'inverter e/o per i moduli. Secondo lo standard tedesco VDE0126-1-1, la resistenza minima tra i terminali degli array FV e terra deve essere almeno $1 \text{ k}\Omega / V_{OC}$, quindi per un sistema da 1000 V il valore minimo corrispondente è $1 \text{ M}\Omega$. Tuttavia i moduli progettati in conformità allo standard IEC61215 sono collaudati solo per una resistenza specifica minima di $40 \text{ M}\Omega \cdot \text{m}^2$. Di conseguenza, per un impianto da 15 kW di potenza, con efficienza dei moduli FV pari al 10%, l'area totale dei moduli è pari a 150 m^2 , il che significa che la resistenza minima vale $40 \text{ M}\Omega \cdot \text{m}^2 / 150 \text{ m}^2 = 267 \text{ k}\Omega$.

Per tale ragione, il limite minimo richiesto di $1 \text{ M}\Omega$ è stato ridotto a $200 \text{ k}\Omega$ (+ altri $200 \text{ k}\Omega$ per compensare le imprecisioni di misura), con l'approvazione delle autorità competenti (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Fachausschuss Elektrotechnik).

Durante l'installazione, è necessario verificare la resistenza prima di collegare i moduli FV all'inverter. La procedura per verificare la resistenza è descritta nella sezione relativa a *Connessione FV*.

Messa a terra

Non è possibile mettere a terra nessuno dei terminali degli array FV. Tuttavia, è obbligatorio mettere a terra tutti i materiali conduttivi, ad esempio il sistema di montaggio, per rispettare le norme generali di sicurezza delle installazioni elettriche.

Connessione in parallelo degli array FV

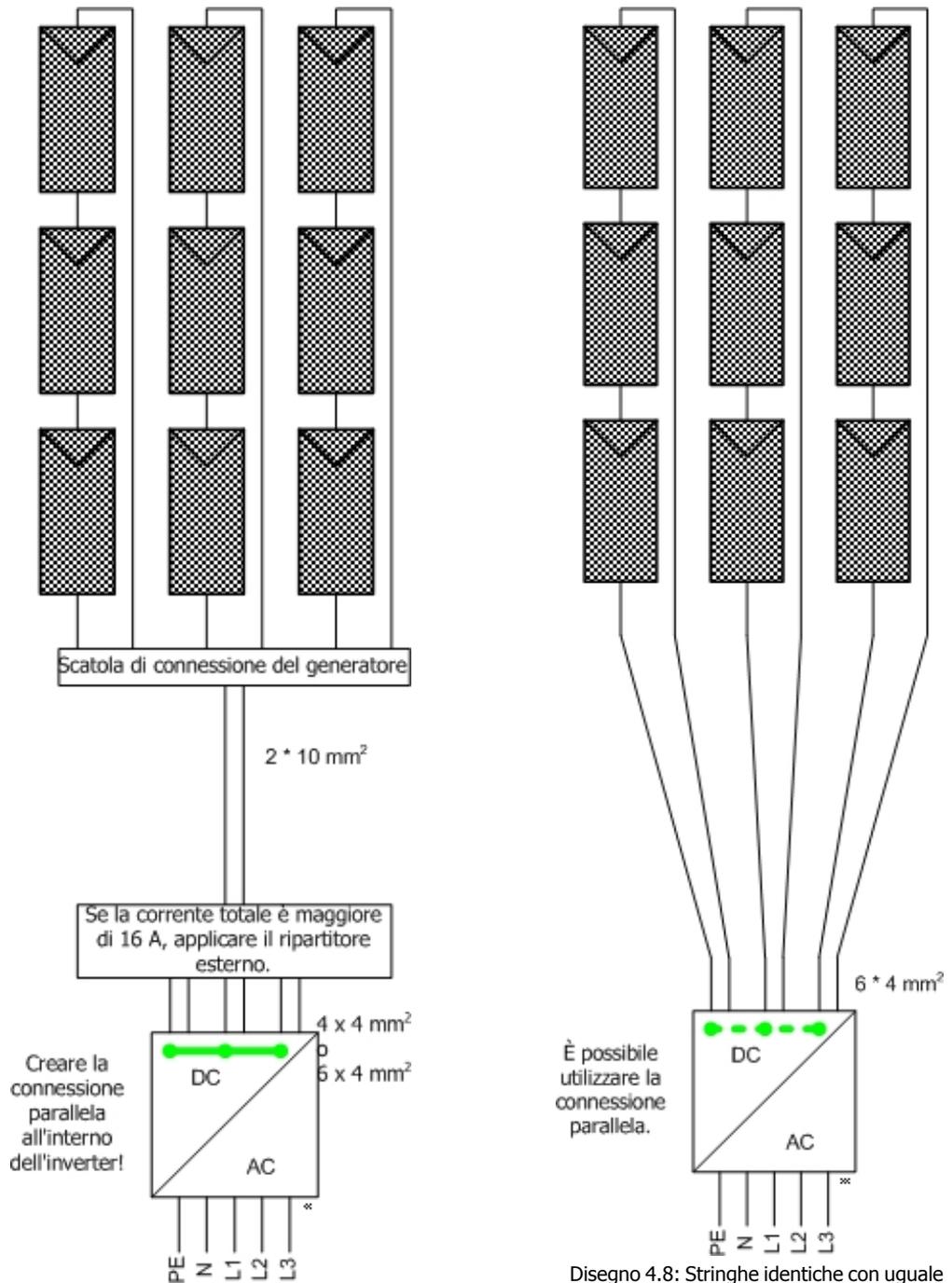
Gli ingressi FV dell'inverter possono essere collegati in parallelo, internamente o esternamente. Nel seguito vengono illustrati alcuni esempi. Vantaggi e svantaggi di tale configurazione sono i seguenti:

- **Vantaggi**
 - Flessibilità di layout
 - La connessione in parallelo permette di utilizzare un singolo cavo a due conduttori per collegare l'array FV all'inverter (riducendo quindi i costi di installazione).
- **Svantaggi**
 - Non è possibile monitorare le singole stringhe.
 - Possono essere necessari fusibili o diodi di stringa.

Una volta effettuato il collegamento fisico, l'inverter effettua un autotest della configurazione e si autoconfigura di conseguenza.

Esempi di sistemi FV

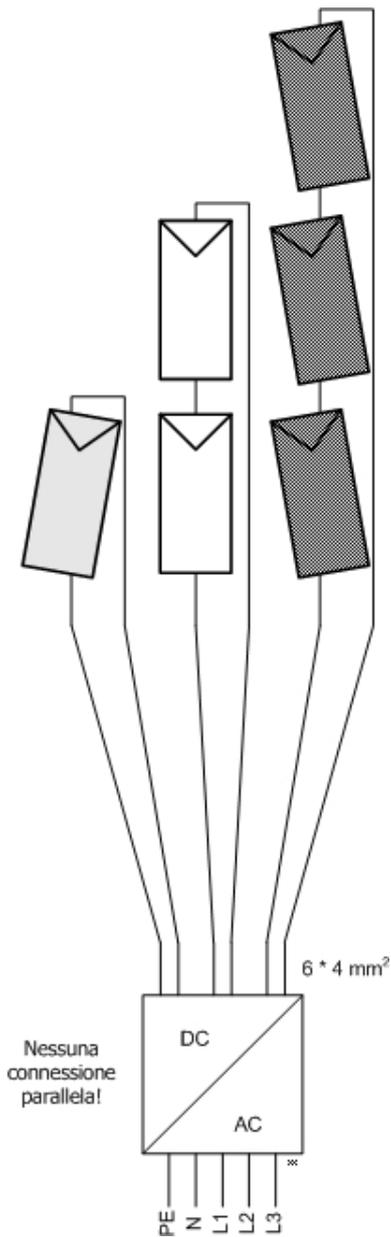
Esempi di sistemi FV / connessioni FV differenti:



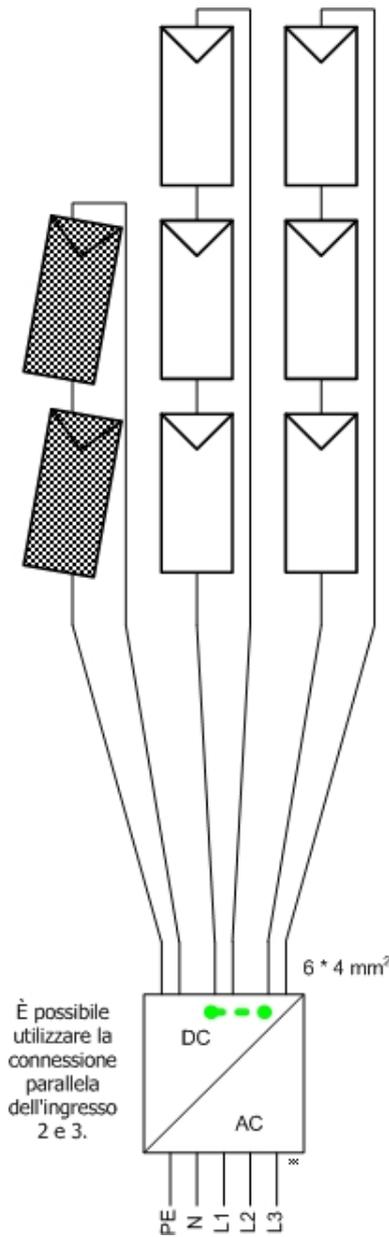
Disegno 4.7: Stringhe identiche con uguale orientamento e inclinazione, connesse in parallelo alla scatola dei collegamenti del generatore, splitter esterno connesso a 2 o 3 ingressi dell'inverter

Disegno 4.8: Stringhe identiche con uguale orientamento e inclinazione, connesse direttamente all'inverter, un ingresso per ogni stringa.

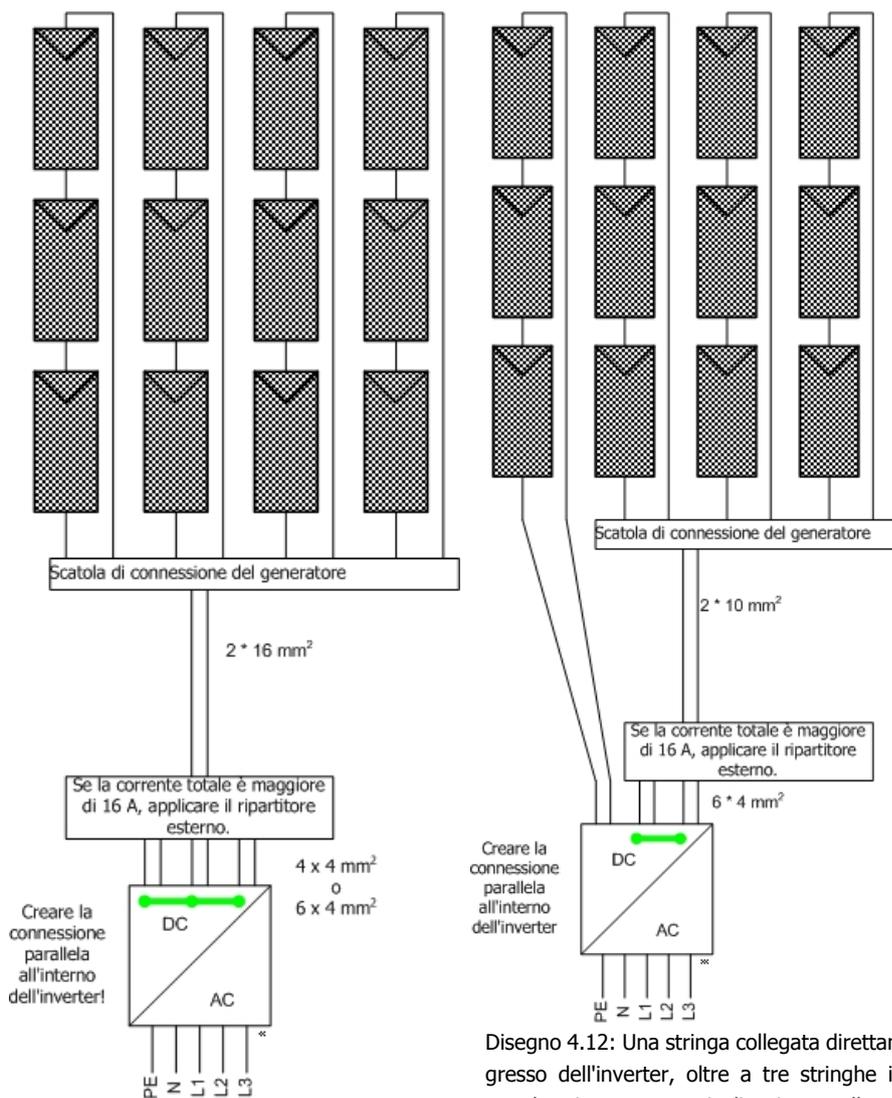
4



Disegno 4.9: Stringhe diverse con orientamento e/o inclinazione differenti, un ingresso per ogni stringa.



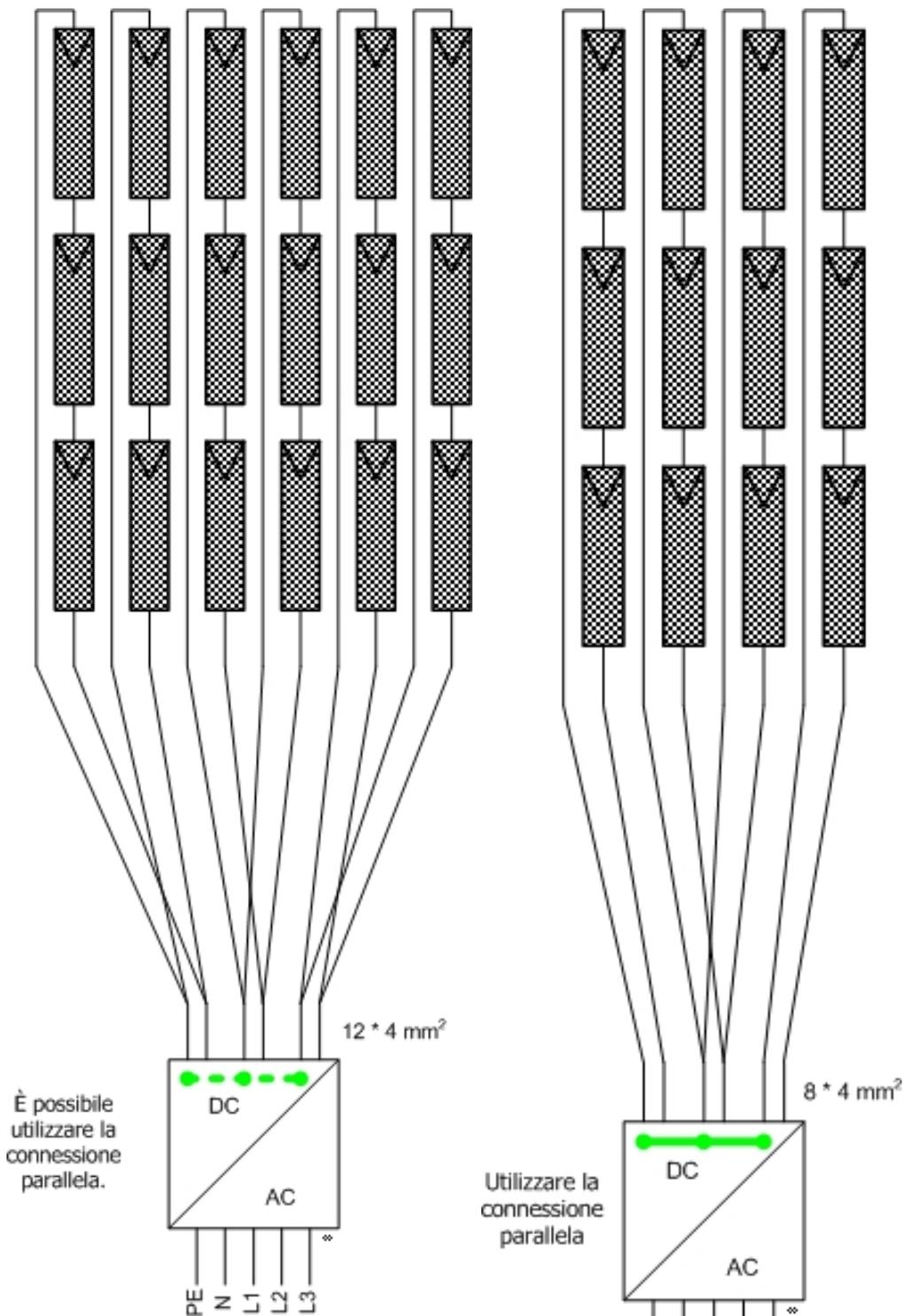
Disegno 4.10: Due stringhe identiche, con uguale orientamento e inclinazione e un'altra stringa con orientamento e/o inclinazione differente, collegate all'inverter, un ingresso per ogni stringa.



Disegno 4.11: Quattro stringhe identiche, con uguale orientamento e inclinazione, collegate in parallelo alla scatola dei collegamenti del generatore, splitter esterno collegato a 2 o 3 ingressi dell'inverter.

Disegno 4.12: Una stringa collegata direttamente a un ingresso dell'inverter, oltre a tre stringhe identiche, con uguale orientamento e inclinazione, collegate in parallelo alla scatola dei collegamenti del generatore, splitter esterno collegato a 2 ingressi dell'inverter.

4



Disegno 4.13: Sei stringhe identiche, con uguale orientamento e inclinazione, collegate direttamente all'inverter, un ingresso ogni due stringhe.

Disegno 4.14: Stringhe identiche con uguale orientamento e inclinazione: due stringhe collegate in parallelo alla scatola dei collegamenti del generatore (o con splitter a Y) e collegate a un ingresso, mentre altre due stringhe sono collegate ciascuna al proprio ingresso.

Dimensionamento e layout dei cavi FV

Come regola generale, la perdita dei cavi FV non deve essere superiore all'1% del valore nominale, per evitare perdite del sistema. Per un array da 5000 W a 700 V, ciò corrisponde a una resistenza massima pari a 0,98 Ω . Supponendo di utilizzare cavi in alluminio (4 mm² → 4,8 Ω /km, 6 mm² → 3,4 Ω / km), la lunghezza massima per un cavo da 4 mm² sarà di circa 200 m e per un cavo da 6 mm² sarà circa 300 m. La lunghezza totale viene definita come il doppio della distanza fisica tra l'inverter e l'array FV più la lunghezza dei cavi FV inclusi nei moduli. Evitare avvolgimenti dei cavi CC che potrebbero agire come antenne irradiando i disturbi sulle frequenze radio generati dall'inverter. I cavi positivo e negativo devono essere posti uno accanto all'altro, con il minor spazio possibile tra essi. Questo serve a ridurre la tensione indotta in caso di scariche elettriche (fulmini) e a ridurre il rischio di danni.

CC		Max 1000 V; 16 A
Lunghezza cavo	4 mm ² - 4,8 Ω /km	< 200 m*
Lunghezza cavo	6 mm ² - 3,4 Ω /km	>200-300 m*

Tabella 4.5: Specifiche cavi

*La distanza tra inverter e array FV e ritorno, più la lunghezza totale dei cavi usati per l'installazione dell'array FV.

4.2.1. Consigli e scopi del dimensionamento

Ottimizzare la configurazione FV: Tensione

La potenza in uscita dall'inverter può essere ottimizzata applicando una tensione a circuito aperto quanto maggiore possibile (fino al limite consentito) per ingresso. Comunque, anche la tensione a circuito aperto minima non deve essere inferiore a 500 V.

Esempi:

1. In un sistema FV da 75 moduli, ognuno dei quali con una tensione a circuito aperto di 40 V a -10°C e 1000 W/m², è possibile collegare fino a 25 moduli in una stringa (25 * 40 V = 1000 V). Il tal modo si hanno tre stringhe e ogni stringa raggiunge la massima tensione di ingresso dell'inverter di 1000 V a -10°C e 1000 W/m², come illustrato nelle figure 4.6 e 4.7.
2. Un altro sistema FV ha solo 70 moduli dello stesso tipo descritto in precedenza. In questo caso, solo due stringhe raggiungono il valore ideale di 1000 V. I restanti 20 moduli raggiungono una tensione di 800 V a -10 °C. Questa stringa dovrà essere collegata all'ultimo ingresso dell'inverter, come illustrato nella figura 4.9.
3. Infine, un terzo sistema FV composto da 62 moduli dello stesso tipo descritto in precedenza. Realizzando due stringhe da 25 moduli, restano solo 12 moduli per l'ultimo ingresso dell'inverter. I 12 moduli producono solamente una tensione a circuito aperto di 480 V a -10°C. La tensione sull'ultimo ingresso dell'inverter sarà di conseguenza troppo bassa. La soluzione corretta consiste nel collegare 22 moduli nel primo ingresso dell'inverter e due volte 20 moduli nei due ingressi restanti. Ciò corrisponde a 880V e 800V a -10°C e 1000W/m², come illustrato nella figura 4.9.

Ottimizzazione della potenza FV

Il rapporto tra la potenza FV installata a condizioni STC (P_{STC}) e potenza nominale dell'inverter (P_{NOM}), cioè il cosiddetto rapporto FV-rete K_{PV-AC} , viene utilizzato per valutare il dimensionamento dell'inverter. Per ottenere il massimo delle prestazioni con una soluzione economicamente efficiente, non dovrebbero essere superati i seguenti limiti.

Tipo di sistema	Max K_{PV-AC} :	Potenza corrispondente per tipo di inverter		
		TripleLynx 10 kW	TripleLynx 12.5 kW	TripleLynx 15 kW
Sistemi a inseguitore	1.05	10,5 kWp	13,1 kWp	15,7 kWp
Sistemi fissi, in condizioni ottimali: Prossimi all'orientamento ideale (tra SO e SE) e all'inclinazione ideale (più di 10°)	1.12	11,2 kWp	14,0 kWp	16,8 kWp
Sistemi fissi in condizioni quasi ottimali: L'orientamento oppure l'inclinazione non rientrano nei limiti citati in precedenza.	1.18	11,8 kWp	14,7 kWp	17,7 kWp
Sistemi fissi in condizioni non ottimali: L'orientamento e l'inclinazione non rientrano nei limiti citati in precedenza.	1.25	12,5 kWp	15,6 kWp	18,7 kWp

Tabella 4.6: Ottimizzazione della configurazione FV secondo il libro del Dr. B. Burger "Auslegung und Dimensionierung von Wechselrichtern für netzgekoppelte PV-Anlagen", Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, 2005.

Nota: ✍

I dati citati sono validi solo per le condizioni riscontrate nel Nord Europa (> 48° Nord). Il rapporto FV-rete viene espresso specificamente per sistemi FV ottimizzati rispetto alle condizioni di orientamento e inclinazione.

Progettazione per bassa tensione di rete CA

La potenza nominale di uscita dell'inverter è specificata per tensione di rete pari a 230 V. La potenza in ingresso può essere declassata nel caso di reti CA a tensioni inferiori a quella citata. Può aversi una tensione di rete inferiore se l'inverter è installato in una sottorete molto lontana dal trasformatore e/o con carichi locali elevati, ad es. nelle aree industriali. Se si sospetta che la tensione di rete CA sia bassa, in fase di progettazione dell'impianto FV si possono adottare i seguenti accorgimenti: Misurare la tensione di rete alle ore 10, 12 e 14 (non nei giorni festivi), cioè quando i carichi sono elevati e lo è anche l'irraggiamento. Se la tensione è inferiore a 230 V, occorre ridurre le dimensioni dell'impianto FV. In alternativa, contattare il gestore di rete richiedendo un aumento della taratura del trasformatore (se possibile). L'impianto FV andrebbe ridimensionato secondo la seguente regola:

$$P_{STC} = P_{NOM} * K_{PV-CA} * \text{tensione di rete misurata} / 230$$

Dove P_{STC} è la potenza installata in condizioni standard STC, P_{NOM} è la potenza nominale dell'inverter, e K_{PV-CA} è il cosiddetto rapporto FV-rete.

Per ulteriori dettagli, consultare la sezione *Declassamento*.

4.2.2. Film sottile

L'uso degli inverter TripleLynx con moduli a film sottile è stato approvato da vari costruttori. Le dichiarazioni di approvazione sono disponibili in www.solar-inverters.danfoss.com. Se nell'elenco non è presente una dichiarazione di approvazione relativa al modulo prescelto, è necessario ottenerne una dal costruttore del modulo prima di procedere all'installazione di moduli a film sottile con gli inverter.

Il circuito di potenza dell'inverter è basato su un convertitore elevatore (boost) asimmetrico invertito e su collegamento CC bipolare. Vedere anche l'illustrazione della panoramica dell'inverter nella sezione *Sommario funzioni*. La tensione negativa tra gli array FV e terra è quindi notevolmente bassa, rispetto ad altri tipi di inverter senza trasformatore.



La tensione del modulo durante il degradamento iniziale può essere superiore alla tensione nominale citata nella scheda tecnica. Questo fattore va preso in considerazione in fase di progetto, poiché una tensione CC troppo alta può danneggiare l'inverter. Anche la corrente del modulo, durante il degradamento iniziale, può essere superiore al limite previsto per l'inverter. In questo caso l'inverter riduce la potenza in uscita proporzionalmente, il che si traduce in una resa inferiore. Quindi in fase di progetto è opportuno tenere in considerazione le specifiche dell'inverter e dei moduli sia prima del degradamento iniziale che dopo.

4.2.3. Protezione da scariche elettriche (fulmini)

L'inverter è costruito con una protezione integrata contro le sovratensioni, sia sul lato FV che sul lato CA. Se il sistema FV è installato in un edificio dotato di misure di protezione contro i fulmini, il sistema FV deve essere adeguatamente incluso nel sistema di protezione stesso. Gli inverter sono classificati come aventi classe di protezione D (protezione limitata). Inoltre sono anche classificati come classe di protezione I, categoria di sovratensione III secondo lo standard EN 50178 sul lato CA e categoria di sovratensione II sul lato FV. L'inverter non contiene varistori collegati a terra. I varistori sono presenti solo tra fase e neutro. Anche se costruito senza varistori verso terra, l'inverter è in grado di sopportare i picchi di sovratensione di modo comune come previsto. Di conseguenza, i varistori all'interno del prodotto subiscono meno stress durante i picchi di sovratensione e sono più affidabili.

4.2.4. Scelta del luogo di installazione

L'affidabilità e la durata dell'inverter possono aumentare se l'inverter viene montato in una zona con temperatura ambiente non troppo elevata. Non posizionare l'inverter in spazi chiusi privi di ventilazione, alla diretta luce del sole o in luoghi che tendano a riscaldarsi durante le ore diurne (attici, ecc.).

4.2.5. Gestione termica

Tutte le apparecchiature elettroniche di potenza generano una dispersione di calore che va controllata ed eliminata al fine di evitare danni all'inverter e per ottenere maggiore affidabilità e maggiore durata. La temperatura nei pressi dei componenti critici, come il modulo di potenza integrato, viene costantemente misurata al fine di proteggere l'elettronica dal surriscaldamento. Se la temperatura supera i limiti, l'inverter riduce la potenza di ingresso per mantenere la temperatura entro un livello di sicurezza.

La gestione termica che caratterizza l'inverter si basa sul raffreddamento forzato tramite tre ventole a velocità variabile. Le ventole sono controllate elettronicamente e sono attive solo in caso di necessità. Il lato posteriore dell'inverter è progettato come dissipatore di calore ed elimina il calore generato dai semiconduttori di potenza dei moduli integrati. Inoltre, anche i componenti magnetici sono ventilati in maniera forzata.

Ad altitudini elevate, la capacità di raffreddamento dell'aria è ridotta. Il sistema di controllo delle ventole tenterà di compensare la ridotta capacità di raffreddamento. Ad altitudini superiori a 1000 m, sarà necessario prevedere un declassamento della potenza dell'inverter, in termini di layout di sistema, per evitare perdite di energia. Come regola generale si può adottare la seguente tabella:

Altitudine	2000 m	3000 m
Carico max dell'inverter	95%	85%

Tabella 4.7: Compensazione per altitudine elevata

Occorre tenere conto anche di altri fattori, ad esempio del maggiore irraggiamento. Il dissipatore deve essere pulito a intervalli regolari, controllando una volta all'anno che non sia ostruito da polvere altri corpuscoli.

Nota: 

Per calcolare la ventilazione, ipotizzare una dissipazione massima pari a 600 W per inverter.

4.2.6. Simulazione di FV

Contattare Danfoss prima di collegare l'inverter a un alimentatore per scopi di test, ad es. simulazione di FV. L'inverter possiede funzionalità integrate che potrebbero danneggiare l'alimentazione di tensione.

4

4.3. Altro

4.3.1. Scelta del luogo di installazione

L'affidabilità e la durata dell'inverter possono aumentare se l'inverter viene montato in una zona con temperatura ambiente non troppo elevata. Non posizionare l'inverter in spazi chiusi privi di ventilazione, alla diretta luce del sole o in luoghi che tendano a riscaldarsi durante le ore diurne (attici, ecc.).

4.3.2. Gestione termica

Tutte le apparecchiature elettroniche di potenza generano una dispersione di calore che va controllata ed eliminata al fine di evitare danni all'inverter e per ottenere maggiore affidabilità e maggiore durata. La temperatura nei pressi dei componenti critici, come il modulo di potenza integrato, viene costantemente misurata al fine di proteggere l'elettronica dal surriscaldamento. Se la temperatura supera i limiti, l'inverter riduce la potenza di ingresso per mantenere la temperatura entro un livello di sicurezza.

La gestione termica che caratterizza l'inverter si basa sul raffreddamento forzato tramite tre ventole a velocità variabile. Le ventole sono controllate elettronicamente e sono attive solo in caso di necessità. Il lato posteriore dell'inverter è progettato come dissipatore di calore ed elimina il calore generato dai semiconduttori di potenza dei moduli integrati. Inoltre, anche i componenti magnetici sono ventilati in maniera forzata.

Ad altitudini elevate, la capacità di raffreddamento dell'aria è ridotta. Il sistema di controllo delle ventole tenterà di compensare la ridotta capacità di raffreddamento. Ad altitudini superiori a 1000 m, sarà necessario prevedere un declassamento della potenza dell'inverter, in termini di layout di sistema, per evitare perdite di energia. Come regola generale si può adottare la seguente tabella:

Altitudine	2000 m	3000 m
Carico max dell'inverter	95%	85%

Tabella 4.8: Compensazione per altitudine elevata

Occorre tenere conto anche di altri fattori, ad esempio del maggiore irraggiamento. Il dissipatore deve essere pulito a intervalli regolari, controllando una volta all'anno che non sia ostruito da polvere altri corpuscoli.

Nota: 

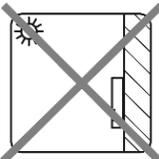
Per calcolare la ventilazione, ipotizzare una dissipazione massima pari a 600 W per inverter.

5. Installazione e avviamento

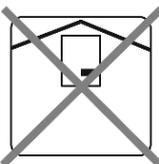
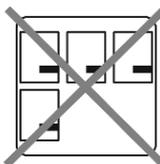
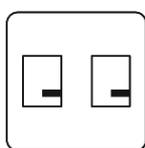
5.1. Dimensioni e schema di montaggio



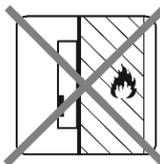
Quando si sceglie il luogo d'installazione dell'inverter, assicurarsi che tutte le etichette applicate su di esso siano visibili in ogni momento.



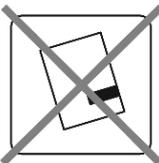
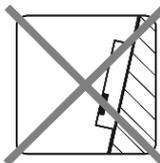
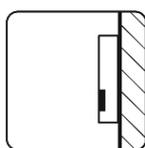
Evitare la luce solare diretta.



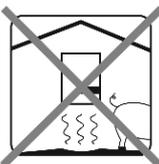
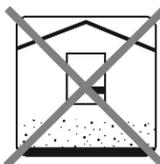
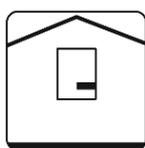
Assicurare una ventilazione adeguata.



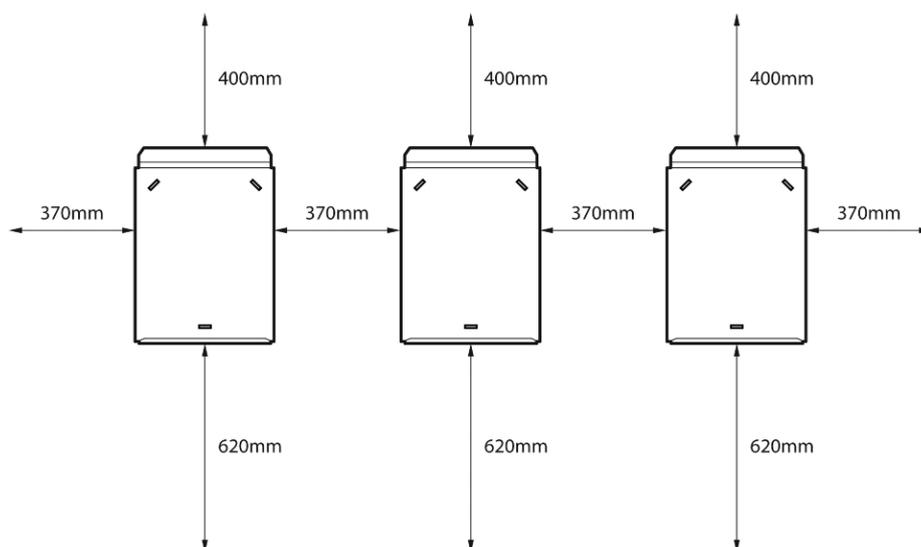
Montare su una superficie non infiammabile.



Montare in posizione eretta su una superficie verticale.

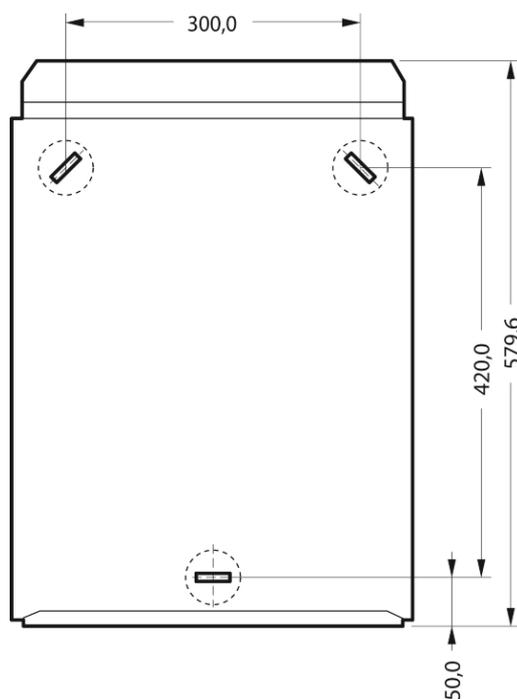


Prevenire la formazione di polvere e di gas di ammoniaca.



Disegno 5.1: Inverter posizionati a distanze di sicurezza rispetto agli altri oggetti.

Quando si installano uno o più inverter, rispettare queste distanze. Si consiglia di montare gli inverter su un'unica fila. In caso di montaggio su più file, contattare il proprio fornitore per avere maggiori informazioni .



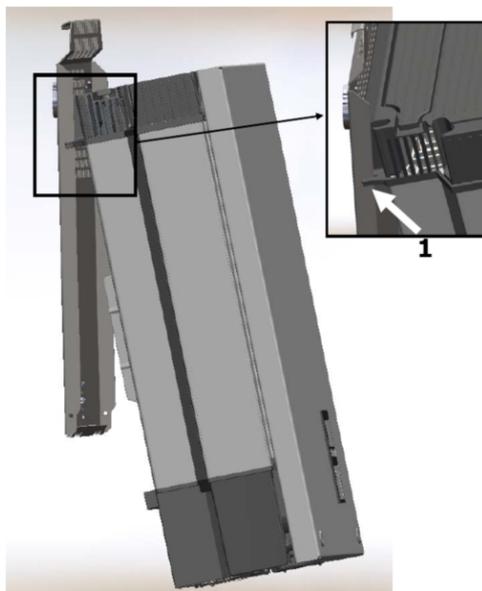
Disegno 5.2: Piastra a parete

L'utilizzo della piastra a parete fornita con gli inverter è obbligatorio! Utilizzare viti adatte per sopportare in condizioni di assoluta sicurezza il peso dell'inverter. L'inverter deve essere allineato ed è necessario che sia accessibile dal lato anteriore per consentirne la riparazione.

5.2. Montaggio dell'inverter

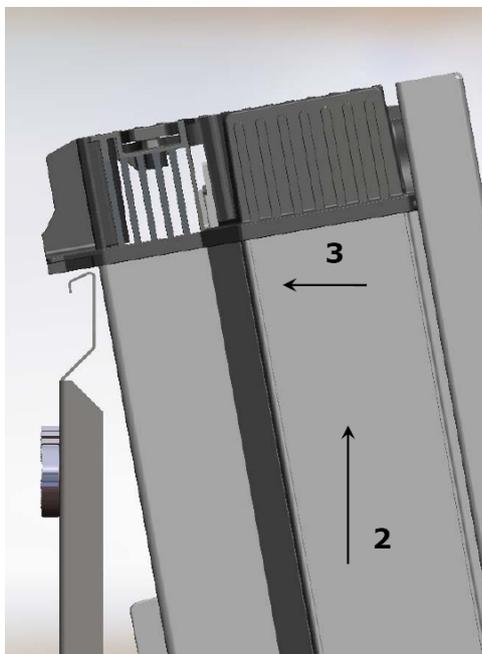


Per trasportare l'inverter in tutta sicurezza, sono necessarie due persone oppure un carrello di trasporto adeguato. È necessario indossare calzature di sicurezza.



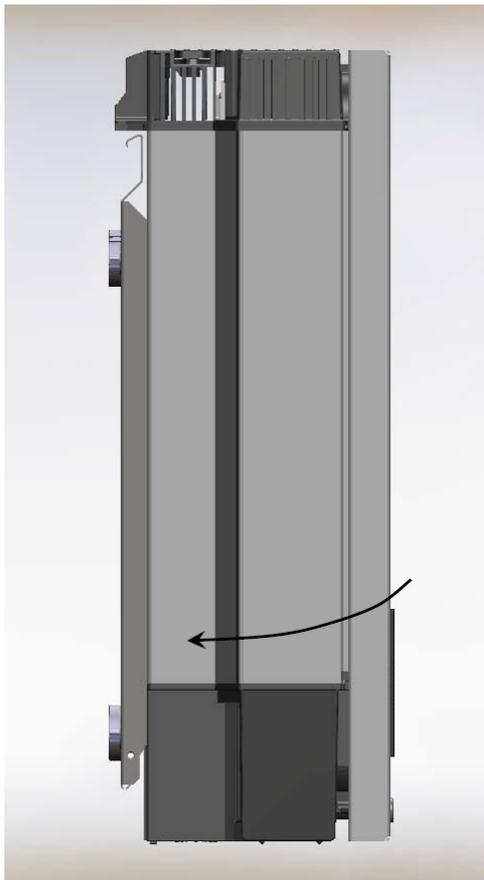
Disegno 5.3: Montaggio dell'inverter

Inclinare l'inverter come mostrato nell'illustrazione e posizionare la parte superiore dell'inverter contro la staffa di montaggio. Usare le due guide (1) nella parte superiore per controllare orizzontalmente l'inverter.

5

Disegno 5.4: Fissare l'inverter.

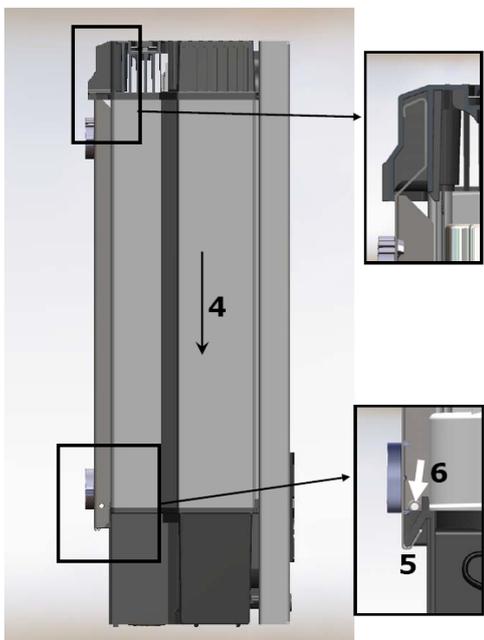
Sollevare l'inverter (2) al di sopra della piastra di montaggio finché sentite che l'inverter si inclina verso la parete (3).



Sistemare la parte inferiore dell'inverter contro la staffa di montaggio.

5

Disegno 5.5: Inserire l'inverter nella staffa di montaggio



Abbassare (4) l'inverter e assicurare che il gancio della parte inferiore dell'inverter sia posizionato nella parte inferiore della staffa di montaggio (5). Controllare che non sia possibile sollevare la parte inferiore dell'inverter dalla staffa di montaggio.

(6) Fissare le viti su ambo i lati della staffa a muro per fissare l'inverter.

Disegno 5.6:

5.3. Rimozione dell'inverter

Allentare le viti di blocco su entrambi i lati dell'inverter.

La rimozione viene effettuata nella sequenza inversa rispetto a quella di montaggio. Afferrando con decisione la parte inferiore dell'inverter, sollevarlo verticalmente per circa 20 mm. Tirare leggermente l'inverter allontanandolo dalla parete. Spingere verso l'alto con una certa angolatura fino a quando si avverte che l'inverter si stacca dalla piastra a parete. Sollevare l'inverter allontanandolo dalla piastra a parete.

5.4. Apertura e chiusura dell'inverter



Osservare le disposizioni di sicurezza sulle cariche elettrostatiche. Dissipare tutte le cariche elettrostatiche prima di manipolare qualsiasi componente elettrico toccando il telaio collegato alla messa a terra.



Per allentare le due viti anteriori utilizzare un cacciavite TX 30. Girare il cacciavite fino a quando si sente che le viti stanno per uscire dalla sede. Sono dotate di una molla che ne impedisce la caduta.

Disegno 5.7: Allentare le viti anteriori.



Tirare il coperchio frontale verso l'alto. Quando si avverte una leggera resistenza, dare un lieve colpo alla parte inferiore del coperchio frontale per far scattare il blocco. Si raccomanda di usare la posizione di blocco invece di smontare completamente il coperchio frontale.

Disegno 5.8: Aprire l'inverter.



Per chiudere l'inverter, sostenere la parte inferiore del coperchio frontale con una mano e dare un colpo alla parte superiore fino a quando il coperchio cade nella vostra mano. Fare scorrere il coperchio frontale in posizione e stringere le due viti anteriori.

5

Disegno 5.9: Chiudere l'inverter

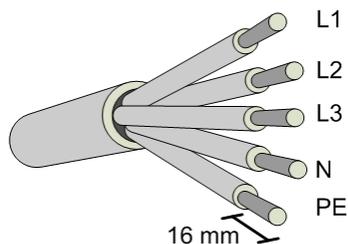


Disegno 5.10: Serrare le viti anteriori ed assicurare una connessione di terra corretta.

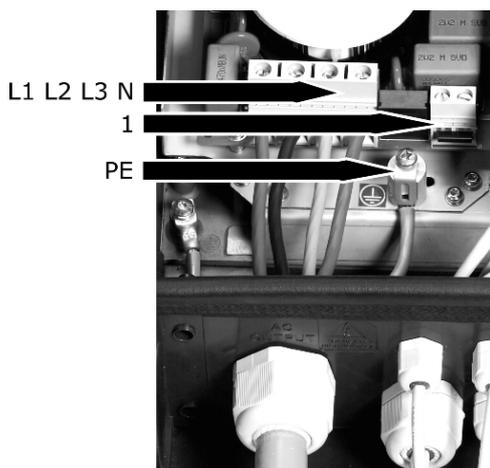


Le due viti anteriori servono alla messa a terra del coperchio anteriore. Verificare che siano montate e fissate con la coppia indicata.

5.5. Connessione alla rete CA



Disegno 5.11: Spelatura del cavo CA



Disegno 5.12: Area di connessione CA

L'illustrazione mostra la rimozione della guaina di tutti i 5 conduttori del cavo CA. La lunghezza del conduttore di terra deve essere superiore a quella dei cavi di fase e di neutro.

1. Verificare che l'inverter sia compatibile con la tensione di rete
2. Staccare l'interruttore principale e adottare le precauzioni necessarie per evitare che venga accidentalmente riattivato.
3. Aprire il coperchio anteriore.
4. Inserire il cavo attraverso il passacavo CA fino alla morsettiere.
5. I tre conduttori della rete di alimentazione (L1, L2, L3) e il conduttore neutro (N) sono obbligatori e devono essere collegati alle morsettiere quadripolari con le marcature corrispondenti.
6. Il conduttore di terra (PE) di protezione deve essere collegato direttamente al terminale PE del telaio. Inserire il conduttore e serrare la vite per fissarlo.
7. Tutti i conduttori devono essere fissati correttamente con la giusta coppia
8. Chiudere il coperchio anteriore ricordandosi di verificare che entrambi le viti frontali siano avvitate con la coppia corretta per garantire il collegamento a terra.
9. Chiudere l'interruttore principale.



Verificare tutti i collegamenti elettrici. Collegare un conduttore di fase al terminale del neutro può danneggiare permanentemente l'inverter. Non rimuovere il ponticello di cortocircuito (1).

5.6. Connessione FV



Non collegare l'impianto FV a terra!

Usare un voltmetro adeguato, in grado di misurare fino a 1000 VCC.

1. In primo luogo, verificare la polarità e la tensione massima degli array fotovoltaici misurando la tensione FV a circuito aperto che non deve superare 1000 V CC.
2. Misurare la tensione CC tra il terminale positivo dell'array fotovoltaico e la terra (o il cavo di terra verde/giallo). La tensione misurata deve essere tendente a zero. Se la tensione è costante e non uguale a zero, c'è un problema di isolamento in qualche punto dell'array fotovoltaico.
3. Individuare e riparare il guasto prima di proseguire.
4. Ripetere la sequenza per tutti gli array. È consentito distribuire in modo non uniforme la potenza di ingresso agli ingressi, a patto che:
 - non venga superata la potenza FV nom. dell'inverter (10,3 / 12,9 / 15,5 kW)
 - l'ingresso singolo non sia caricato eccessivamente e comunque non più di 6000 W.
 - la massima corrente di cortocircuito dei moduli FV alle STC (condizioni di test standard) non deve eccedere 12 A per ingresso



Regolare il sezionatore sotto carico FV sull'inverter in posizione OFF. Collegare i cavi FV usando i connettori MC4. Verificare che la polarità sia corretta. Adesso il sezionatore sotto carico FV può essere commutato su ON quando necessario.

Disegno 5.13: Area di connessione CC



I connettori MC4 non hanno il grado di protezione IP54 quando sono scollegati. L'infiltrazione di umidità può avvenire nelle seguenti situazioni:

1. L'inverter funziona in modalità Master/Slave e viene utilizzato un solo ingresso FV. In questo caso gli altri 1-2 ingressi non sono collegati all'impianto fotovoltaico e quindi sono soggetti all'infiltrazione.
2. Non tutti gli ingressi FV sono collegati.
3. I connettori FV non sono installati; ad esempio in caso di sconnessione di parti di un impianto FV per un periodo di tempo prolungato.

In situazioni in cui i connettori FV non sono installati, è necessario montare un pre-guarnizione (fornito in dotazione). Tutti gli inverter MC4 vengono forniti con cappucci di tenuta sugli ingressi 2 e 3. Durante l'installazione, i cappucci di tenuta degli ingressi che devono essere utilizzati vengono messi da parte.

Nota: 

L'inverter è dotato di una protezione da polarità inversa, ma non produrrà corrente finché la polarità non sarà stata corretta. Per ottenere una produzione ottimale, la tensione a circuito aperto (STC) dei moduli FV deve essere minore della tensione di ingresso massima dell'inverter (vedi specifiche), moltiplicata per un fattore di 1,13. $U_{OC, STC} \times 1.13 \leq U_{MAX, inv}$

Nota: 

La potenza in uscita dall'inverter può essere ottimizzata applicando una tensione a circuito aperto quanto maggiore possibile per ingresso. Tuttavia, è importante che la tensione a circuito aperto massima dalle stringhe FV non superi il valore massimo che può sopportare l'inverter. Verificare le specifiche della tensione a circuito aperto alla più bassa temperatura di funzionamento del modulo FV. Verificare anche che la tensione a circuito aperto minima non sia mai inferiore a 500 V.

5

5.6.1. Configurazione parallela / individuale FV

Chiudere l'inverter secondo la sezione *Apertura e chiusura dell'inverter*. Per configurare l'inverter per il funzionamento in parallelo di ingressi FV, seguire le istruzioni in basso. L'inverter è impostato per default su funzionamento individuale.



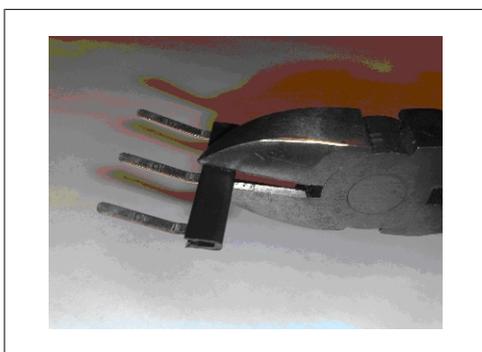
Se l'inverter è stato acceso prima della configurazione: Scollegare l'alimentazione CA e FV ed attendere 30 minuti prima di proseguire.



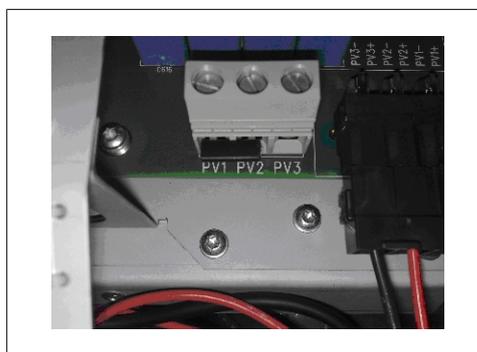
Disegno 5.14: Configurazione individuale (default)



Disegno 5.15: Configurazione parallela-parallela-parallela



Disegno 5.16: Esempio: tagliare per avere la corretta configurazione



Disegno 5.17: Esempio: configurazione parallela-parallela-individuale

- Connettere in parallelo gli ingressi richiesti o usare il morsetto dell'inverter per stabilire la connessione parallela. Tagliare il ponticello di cortocircuito per ottenere la configurazione richiesta.
- Chiudere l'inverter
- Inserire la rete CA per avviare l'inverter.
- L'inverter rileverà automaticamente la configurazione. Per verificare la propria installazione, consultare la configurazione FV nel menu di stato [Stato → Fotovoltaico → Configurazione FV].

La configurazione FV è ora eseguita.

5.6.2. Configurazione FV manuale

La configurazione dell'inverter può essere cambiata da automatica a manuale usando una password di livello 1 [Impostazione → Dettagli di impostazione → Configurazione FV] o tramite il Web Server.

Il rilevamento automatico viene in seguito disattivato.

Per impostare la configurazione, adottare la seguente procedura:

- Inserire la rete CA per avviare l'inverter.
- Inserire la password dell'installatore (fornita dal distributore) nel menu di impostazione. [Setup → Sicurezza → Password: xxxx].
- Premere Indietro ed usare le frecce per trovare il menu Configurazione FV nel menu Dettagli di impostazione [Setup → Dettagli setup → Configurazione FV].
- Selezionare Modalità configurazione FV. Accertarsi di selezionare la configurazione che corrisponde al collegamento prescelto [Setup → Dettagli setup → Configurazione FV → Modalità: Parallelo].

6. Collegamento delle unità periferiche

6.1. Sommario



Le interfacce ausiliarie sono collegate tramite circuiti PELV e sono sicure in condizioni di normale funzionamento; tuttavia prima di installare le periferiche è necessario scollegare i circuiti CA e FV.

Nota: ✍

Per dettagli relativi al cablaggio, vedere la sezione *Specifiche Ausiliarie*.

L'inverter presenta gli ingressi/uscite ausiliari seguenti:

- **Interfacce di comunicazione**
 - Modem GSM
 - Comunicazione RS485 (1)
 - Comunicazione Ethernet (versione TLX Pro)(2)
- **Ingressi sensore (3)**
 - ingresso sensore di temperatura PT1000 x 3
 - Ingresso sensore irraggiamento
 - Ingresso contatore energia (S0)
- **Uscita di allarme (4)**

Ad eccezione del modem GSM, dotato di antenna esterna, tutte le interfacce ausiliarie si trovano all'interno dell'inverter. Per le istruzioni di impostazione, vedere la sezione *Interfaccia uomo macchina* o il manuale dell'utente Web Server.



Disegno 6.1: Area connessione ausiliaria: Scheda di comunicazione (1-3), passacavi (5) e pressacavi EMC (6)

6.2. Procedura generale per l'installazione dei cavi delle periferiche



Per soddisfare i requisiti del grado di protezione IP, è essenziale che i passacavo di tutti i cavi periferici siano montati correttamente.

Foro per passacavo.

La parte inferiore dell'inverter è predisposta per passacavi PG9 (5 pz.) e PG21 (1 pz.). Forare la plastica dove si intende montare il passacavo, utilizzando poi una punta conica per ottenere un foro di dimensioni idonee. Nota: forare fino ad una profondità massima di 25 mm



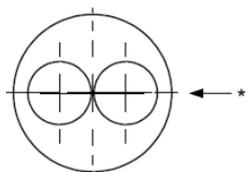
Disegno 6.2: Area connessione ausiliaria, passacavo 1 x PG21 and 5 x PG9.

1. PG9: Altre periferiche (sensori, uscite di allarme e periferiche 485 che si interfacciano alla morsettiera).
2. PG21: Per le periferiche RS485 ed Ethernet che utilizzano spine RJ45.

6.2.1. Unità periferiche RS485 e Ethernet che applicano RJ45

1. Inserire il passacavo G21 all'interno dell'armadio, aggiungere il dado e fissare il passacavo.
2. Svitare il tappo del passacavo e farlo scorrere lungo il cavo (o i cavi).
3. Danfoss fornisce insieme al prodotto una guarnizione a tenuta speciale PG21, che permette di utilizzare uno o due cavi preassemblati con connettore RJ45. La guarnizione a tenuta deve essere adattata nel seguente modo:

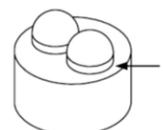
In funzione del numero di cavi RS485 o Ethernet, ritagliare uno o pomelli in gomma e una o due fessure sul lato della guarnizione, indicate dal simbolo * nelle figure 6.3 e 6.8. In tal modo è possibile inserire il cavo o i cavi dal lato.



Disegno 6.3: Tagliare una fessura



Disegno 6.4: Guarnizione, vista laterale



Disegno 6.5: Tagliare il pomello in gomma

1. Quindi aggiungere la guarnizione ai cavi e inserire i cavi, o il cavo, con il connettore RJ45 attraverso il foro del passacavo.
2. Collegare il connettore RJ45 alla relativa presa, come illustrato in figura 6.1 (1) e fissare il cappuccio del passacavo.
3. Opzionalmente è possibile utilizzare il pressacavo EMC (figura 6.1 (4)) per fissare meccanicamente il cavo, se qualcuno dei 6 morsetti è libero.

6.2.2. Altre periferiche

Sensori, allarmi e periferiche RS485 collegate alla morsettiera devono utilizzare passacavi PG9 e pressacavi EMC.

Passacavo:

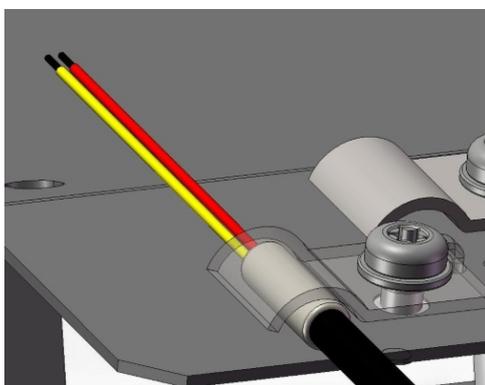
1. Inserire il passacavo PG9 all'interno dell'armadio, aggiungere il dado e fissare il pressacavo.
2. Svitare il tappo del passacavo e farlo scorrere lungo il cavo.
3. Inserire il cavo attraverso il foro del passacavo.

Pressacavi EMC:

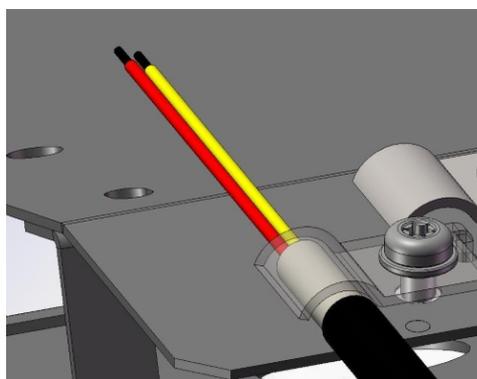
1. Allentare la vite nel pressacavo.
2. Asportare la guaina per un tratto di cavo lungo come la distanza che separa il pressacavo EMC dalla morsettiera, si veda la figura 6.1 (1).
3. Se si utilizza un cavo schermato, tagliare la schermatura a circa 10 mm e fissare il cavo al pressacavo come illustrato in figura:
 - Figura 6.9: Cavo schermato sottile (lo schermo del cavo è ripiegato all'indietro sul rivestimento)
 - Figura 6.10: Cavo schermato sottile (> di circa 7 mm)
 - Figura 6.11: Cavo non schermato (uscita allarme)
5. Stringere la vite del pressacavo per fissarlo e assicurarsi che la schermatura sia fissata meccanicamente.
6. Avvitare il cappuccio del passacavo.

Morsettiera:

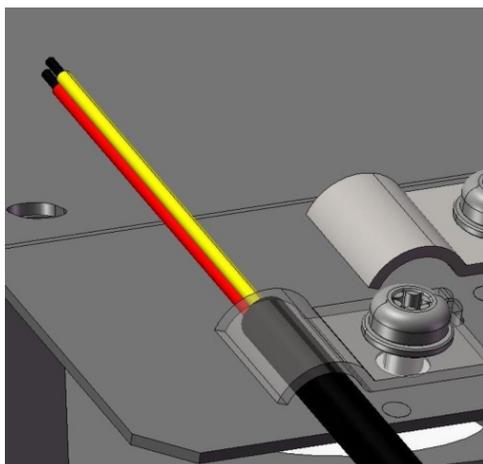
1. Rimuovere la guaina isolante dai conduttori (circa 6 - 7 mm)
2. Inserire i fili nella morsettiera e avvitare le viti per bloccarli in modo corretto.



Disegno 6.6: Cavo schermato thin (schermatura ripiegata sulla guaina)



Disegno 6.7: Cavo schermato thick (> circa 7 mm)



Disegno 6.8: Cavo non schermato (uscita di allarme)

6.3. Ingressi sensore

6.3.1. Sensore temperatura

Sono disponibili tre ingressi di temperatura. Il nome e la funzione dei tre ingressi dei sensori di temperatura sono i seguenti:

Ingresso sensore di temperatura	Funzione
Temperatura ambiente	Lettura tramite display o Web Server e/o comunicazione (registrazione)
Temperatura modulo FV	Lettura tramite display o Web Server e/o comunicazione (registrazione)
Temperatura sensore irraggiamento	Uso interno: per la correzione, in funzione della temperatura, della misura di irraggiamento

Il sensore di temperatura supportato è del tipo PT1000.

Per la disposizione della morsettiera del sensore di temperatura si veda la figura 6.2, mentre per specifiche più dettagliate si veda la sezione *Specifiche delle interfacce ausiliarie*.

Per indicazioni su impostazione, assistenza, offset, regolazione e altro, si veda la sezione *Connessione di unità periferiche* o la Guida rapida kit sensori.

6.3.2. Sensore di irraggiamento

La lettura del valore di irraggiamento viene effettuata tramite display o Web Server e/o comunicazione seriale (registro). Il tipo di sensore di irraggiamento supportato è quello passivo, con tensione di uscita max. pari a 150 mV.

Per il layout della morsettiera del sensore di irraggiamento, fare riferimento alla panoramica delle Unità Periferiche. Per ulteriori dettagli fare riferimento alla sezione *Specifiche Interfacce ausiliarie*.

Per indicazioni su configurazione, supporto, sensibilità, regolazione e altro, vedere la sezione *Connessione di unità periferiche* o la Guida rapida kit sensori.

6.3.3. Sensore contatore energia (S0)

L'ingresso del misuratore di energia viene letto tramite il display o Web Server e la comunicazione (registrazione). I contatori supportati sono quelli conformi a EN62053-31 Annex D. S0 è un ingresso di conteggio logico.

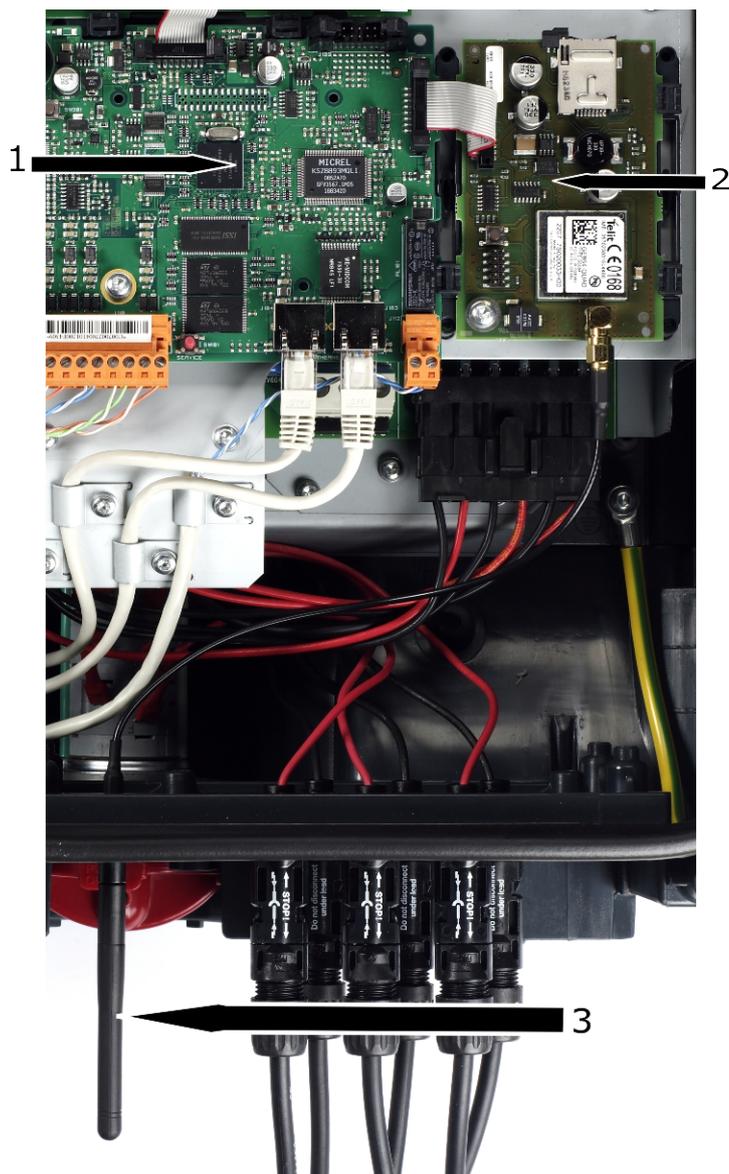
Per il layout della morsettiera S0, fare riferimento alla figura 6.2. Per ulteriori dettagli fare riferimento alla sezione *Specifiche Interfacce ausiliarie*. Per indicazioni su configurazione, supporto, impulsi per kW e altro, vedere la sezione *Connessione unità periferiche*.

6.4. Uscita di allarme

Un'uscita di allarme viene fornita come contatti senza potenziale del tipo NO (Normally Open). Per l'impostazione, attivazione e disattivazione, si veda la sezione *Connessione di unità periferiche*.

6.5. Modem GSM

Per controllare i dati di produzione dell'inverter utilizzando un servizio immagazzinamento dati è disponibile come opzione anche un modem GSM. L'opzione GSM viene ordinata come kit GPRS per un'installazione in un secondo momento.



Disegno 6.9: Posizionamento del modem GSM e dell'antenna esterna.

1. Scheda di comunicazione
2. Modem GSM
3. Antenna GSM

Per ulteriori dettagli, consultare il manuale GSM.

6.6. Comunicazione RS485

La comunicazione RS485 supporta le seguenti periferiche Danfoss:

- ComLynx Datalogger
- ComLynx Weblogger

Per il layout dell'interfaccia RS485 fare riferimento alla figura 6.3. Per ulteriori dettagli fare riferimento alla sezione *Specifiche Interfacce ausiliarie*.

Per ulteriori dettagli si veda la Nota applicativa RS485

6.6.1. Datalogger esterno

L'interfaccia di comunicazione RS485 può essere utilizzata, tra l'altro, anche per collegare un ComLynx Datalogger.

Il Datalogger è adatto per grandi impianti fotovoltaici, fino a 20 inverter. Il datalogger raccoglie trasmette ad un PC i dati provenienti dagli inverter posti a lunga distanza. Il Datalogger può essere collegato direttamente ad un PC ed è dotato di un software che permette di visualizzare e registrare i dati relativi alla generazione di energia dell'impianto e di vedere a schermo i dati storici.

Il software, basato su Windows™, dispone di un'interfaccia semplice e intuitiva che permette di visualizzare in forma grafica tutti i parametri chiave dell'impianto. La distanza di trasmissione arriva fino a 1 km, mentre la distanza massima tra Datalogger e PC è 12 metri.

Per una panoramica delle funzioni si veda la scheda tecnica delDatalogger, mentre per maggiori dettagli si può fare riferimento al Manuale utente del Datalogger. Il Datalogger può anche essere collegato ad un modem, rendendo quindi i dati accessibili da qualsiasi posto nel mondo.

6.6.2. Weblogger esterno

L'interfaccia di comunicazione RS485 può anche essere utilizzata per collegare un ComLynx Weblogger.

Il Weblogger permette di accedere ai dati dell'impianto FV da qualsiasi posto.. Basta disporre di un browser Internet. Il Weblogger registra i dati di ogni inverter e può, tramite una pagina web, mostrare le informazioni di ogni singolo inverter, insieme alle informazioni sullo stato del sistema. Per avere anche informazioni su temperatura ambiente, irraggiamento e altre condizioni locali, è anche possibile collegare una Sensor Interface. Inoltre, il Weblogger può monitorare parametri particolari e inviare un allarme se i valori di tali parametri superano soglie predefinite. Ad esempio, se la produzione giornaliera scende al di sotto di un determinato livello, il Weblogger può essere configurato per inviare una notifica (allarme) tramite posta elettronica.

Per una panoramica delle funzioni si veda la scheda tecnica delWeblogger, mentre per maggiori dettagli si può fare riferimento al Manuale utente del Weblogger.

6.7. Comunicazione Ethernet

La comunicazione Ethernet viene utilizzata quando la funzionalità dell'inverter master viene impiegata tramite il Web Server della versione di inverter TLX Pro.

Per la configurazione dell'interfaccia Ethernet, consultare le sezioni rilevanti del presente manuale.

7. Interfaccia uomo macchina

7.1. Unità display integrata

Nota: 

A causa delle funzionalità avanzate dell'inverter, possono passare fino a 10 secondi prima che l'interfaccia utente del GLCP diventi disponibile dopo l'accensione.

L'utente ha accesso a tutte le informazioni relative al sistema FV e all'inverter grazie al display integrato nella parte anteriore dell'inverter.

Il display presenta due modalità:

Normale	Il display è usato
Risparmio energetico	Dopo 10 min di inattività display la retroilluminazione del display si spegne per risparmiare energia. Riattivare il display premendo un tasto qualsiasi

Vista generale dei tasti del display e relative funzioni:



Disegno 7.1: Display

F1	Vista 1 / Vista 2 - schermo
F2	Menu Stato
F3	Menu Reg. produzione
F4	Menu di Setup
* Quando viene selezionato un tasto F si accende il LED al di sopra.	
Home	Torna alla schermata Visualizza
OK	Invio/selezione
Freccia in su	Un passo in su/aumenta il valore
Freccia in giù	Un passo in giù/diminuisce il valore
Freccia a destra	Muovi il cursore a destra
Freccia a sinistra	Muovi il cursore a sinistra
Indietro	Ritorna/deselezione
Acceso - LED verde	Acceso/lampeggiante = Connesso alla rete/In connessione
Allarme - LED rosso	Lampeggiante = Autoprotezione
	L'inverter è configurato come master. Le icone si trovano nell'angolo superiore destro.*
	L'inverter è collegato a un master. Le icone si trovano nell'angolo superiore destro.*
*) Solo TLX Pro e TLX Pro+.	

Nota: 

Il livello di contrasto del display può essere modificato premendo il tasto freccia su/giù mentre si tiene premuto il tasto F1.

La struttura del menu è suddivisa in quattro sezioni principali:

Vista Stato	Presenta un breve elenco d'informazioni. Non è possibile effettuare modifiche. Mostra le letture relative agli eventi dell'inverter. Non è possibile effettuare modifiche.
Reg. produzione Setup	Mostra i dati di produzione registrati. Non è possibile effettuare modifiche. Mostra i parametri configurabili.

Fare riferimento alle sezioni che seguono per informazioni più dettagliate.

7.1.1. Livelli di sicurezza

L'inverter ha un numero di livelli di sicurezza predefiniti che costituiscono un sistema di limitazione all'accesso che permette di non rendere visibili alcuni menu e/o opzioni dagli utenti. Pertanto solo gli utenti con adeguate autorizzazioni di sicurezza possono avere accesso ai parametri critici per il funzionamento.

Esistono tre livelli di sicurezza:

- Livello 0: utente generico, non è necessaria alcuna password
- Livello 1: Installatore / tecnico di manutenzione
- Livello 2: installatore / tecnico di manutenzione (accesso esteso).

A tutti gli utenti viene inizialmente assegnata un'autorizzazione di sicurezza di livello 0.

Per cambiare il livello di sicurezza, è necessario un login di sicurezza che consiste di un ID utente e di una password. Questa password fornisce un accesso di un solo giorno al livello di sicurezza necessario e deve essere richiesto da Danfoss o dal servizio di assistenza Danfoss. L'ID utente e la password vengono inseriti in [Impostazione → Sicurezza → Login assistenza], oppure tramite lo schermo di login Web Server.

Questo livello di sicurezza è simile sia sul display che sul Web Server. Quando si si collega al TLX Pro Web Server in qualità di Admin, l'utente è sempre collegato con il livello di sicurezza 0. Non appena queste regolazioni sono state completate, è necessario ritornare al menu Sicurezza e disconnettersi per resettare (azzerare) l'autorizzazione di sicurezza. Come misura precauzionale, il software Web Server si disconnette automaticamente se trascorrono 10 minuti senza alcuna attività.

Un livello di sicurezza consente l'accesso a tutti gli elementi del menu allo stesso livello di sicurezza nonché a tutti gli elementi di menu accessibili ai livelli di sicurezza inferiori.

In tutto il manuale, un [x] combinato con l'elemento del menu indica il livello di sicurezza min. richiesto per visualizzare questo elemento.

Nota: 

Per il personale autorizzato addetto all'assistenza tecnica è possibile navigare al menu Sicurezza [Impostazione → Sicurezza] e inserire una password predefinita per aumentare il livello di sicurezza.

7.1.2. Visualizza

Struttura dei menu - Vista

Parametro	Descrizione:
[0] Modalità: Connesso alla rete	Visualizza l'attuale modalità di funzionamento dell'inverter. Fare riferimento alle definizioni di <i>modalità</i>
[0] Prod. oggi: 12345 kWh	Produzione di energia oggi in kWh. Valore dall'inverter o dal contatore S0
[0] Potenza in uscita: 12345 W	Potenza correntemente erogata in Watt
[0] [--- barra d'uso ---]	Visualizza il livello d'utilizzo dell'inverter in % dell'utilizzo massimo

Tabella 7.1: Visualizza

7.1.3. Vista 2

Premendo un'altra volta F1 verrà visualizzato il seguente schermo (vedi la sezione sui pulsanti per maggiori informazioni):

Struttura dei menu - Vista 2

Parametro	Descrizione:
[0] Gestione di rete:	Indica se sono attive o meno misure di gestione della rete. Solo visibile se abilitato dall'impostazione del paese corrente.
[0] Rapporto di prestazione: 87 %*	Il rapporto di prestazione viene visualizzato se il sensore di irraggiamento è disponibile (locale o master).
[0] Totale CO ₂ risparmiata: 123 T*	Emissione di CO ₂ risparmiata nell'arco della vita, calcolata usando il valore configurato.
[0] Ricavo totale: 234,5 Euro *	Ricavo nell'arco della vita, calcolato usando il valore configurato

Tabella 7.2: Vista 2

*) Solo per TLX Pro.

7.1.4. Stato**Struttura dei menu - Stato**

Funzioni visualizzate	Descrizione:
[0] Condizioni ambientali	Applicabile solo se i sensori sono connessi
[0] Irraggiamento: 1400 W/m ²	Irraggiamento rilevato dal sensore. NC se non connesso
[0] Temp. modulo FV: 100 °C	Temperatura del modulo FV rilevata dal sensore. NC se non connesso
[0] Temp. ambiente: 20°C	Temperatura ambiente rilevata dal sensore. NC se non connesso
[0] Temp. sensore irr.: 32 °C	Temperatura del sensore di irraggiamento rilevata dal sensore. NC se non connesso
[0] Fotovoltaico	
[0] Valori correnti	
[0] Ingresso FV 1	
[0] Tensione: 1000V	Tensione rilevata all'ingresso FV 1
[0] Corrente: 15,0 A	Corrente rilevata all'ingresso FV 1
[0] Potenza 10000 W	Potenza rilevata all'ingresso FV 1
[0] Ingresso FV 2	
[0] Tensione: 1000V	
[0] Corrente: 15,0 A	
[0] Potenza 10000 W	
[0] Ingresso FV 3	Non visibile se l'inverter ha solo 2 ingressi FV.
[0] Tensione: 1000V	
[0] Corrente: 15,0 A	
[0] Potenza 10000 W	
[1] Valori massimi	
[1] Ingresso FV 1	
[1] Tensione: 1000V	
[1] Corrente: 15,0 A	
[1] Potenza 10000 W	
[1] Ingresso FV 2	
[1] Tensione: 1000V	
[1] Corrente: 15,0 A	
[1] Potenza 10000 W	
[1] Ingresso FV 3	Non visibile se l'inverter ha solo 2 ingressi FV.
[1] Tensione: 1000V	
[1] Corrente: 15,0 A	
[1] Potenza 10000 W	
[0] Resistenza di isolamento	
[0] Resistenza: 45 MΩ	Resistenza di isolamento FV all'avvio
[1] Minimo: 45 MΩ	
[1] Massimo: 45 MΩ	
[0] Potenza ingresso FV	
[0] Totale: 1234567 kWh	Produz. giornaliera di tutti gli ingressi FV
[0] PV1: 123434 kWh	Produz. giornaliera dell'ingresso FV 1
[0] PV2: 123346 kWh	Produz. giornaliera dell'ingresso FV 2
[0] PV3: 123345 kWh	Produz. giornaliera dell'ingresso FV 3. Non visibile se l'inverter ha solo 2 ingressi FV.
[0] Configurazione FV	
[0] Ingresso FV 1	Configurazione ingresso FV 1. La configurazione viene visualizzata solo quando l'inverter è in modalità Connessione in corso o in modalità Connesso alla rete.
[0] Ingresso FV 2:	
[0] Ingresso FV 3:	Non visibile se l'inverter ha solo 2 ingressi FV.

Tabella 7.3: Struttura dei menu - Stato

Struttura Menu - Stato - Continua	
Funzioni visualizzate	Descrizione:
[0] Rete CA	
[0] Valori correnti	
[0] Fase 1	
[0] Tensione: 250 V	Tensione di fase 1
[1] Media 10 min.: 248 V	Tensione media calcolata su un periodo di 10 min. per la fase 1
[1] L1-L2: 433 V	Tensione fase-fase
[0] Corrente: 11,5 A	Corrente fase 1
[1] Cont. CC corr.: 125 mA	Contenuto CC della corrente di rete CA per la fase 1
[0] Frequenza: 50 Hz	Frequenza fase 1
[0] Potenza: 4997 W	Potenza fase 1
[1] Pot. apparent. (s) 4999 VA	Potenza apparente (s) sulla fase 1
[1] Pot. reattiva (q) 150 VAR	Potenza reattiva (q) sulla fase 1
[0] Fase 2	
[0] Tensione: 250 V	
[1] Media 10 min.: 248 V	
[1] L2-L3: 433 V	
[0] Corrente: 11,5 A	
[1] Cont. CC corr.: 125 mA	
[0] Frequenza: 50 Hz	
[0] Potenza: 4997 W	
[1] Pot. apparent. (s) 4999 VA	
[1] Pot. reattiva (q) 150 VAR	
[0] Fase 3	
[0] Tensione: 250 V	
[1] Media 10 min.: 248 V	
[1] L3-L1: 433 V	
[0] Corrente: 11,5 A	
[1] Cont. CC corr.: 125 mA	
[0] Frequenza: 50 Hz	
[0] Potenza: 4997 W	
[1] Pot. apparent. (s) 4999 VA	
[1] Pot. reattiva (q) 150 VAR	
[1] Valori massimi CA	Valori massimi registrati
[1] Fase 1	
[1] Tensione: 250 V	
[1] Corrente: 11,5 A	
[1] Potenza: 4997 W	
[1] Fase 2	
[1] Tensione: 250 V	
[1] Corrente: 11,5 A	
[1] Potenza: 4997 W	
[1] Fase 3	
[1] Tensione: 250 V	
[1] Corrente: 11,5 A	
[1] Potenza: 4997 W	
[0] Monitor corrente residua	
[0] Corrente: 350 mA	
[1] Valore massimo: 350 mA	
[0] Gestione di rete	Solo visibile se abilitato dall'impostazione del paese corrente.
[0] Regolazione del livello di potenza	
[0] Limite attuale: 100 %	Potenza in uscita massima consentita come % dell'uscita di potenza nominale. "Off" significa che la funzionalità di regolazione del livello di potenza è stata disattivata nell'inverter.
[0] Potenza reattiva	
[0] Tipo di punto regol.: Off	Tipo di punto di regolazione per potenza reattiva. "Off" significa che non viene utilizzato alcun punto definito internamente, ma l'inverter accetterà un punto di regolazione definito esternamente.
[0] Valore: -	Il valore corrente del punto di regolazione per potenza reattiva; l'unità di misura dipende dal tipo di punto di regolazione selezionato.

Tabella 7.4: Struttura Menu - Stato - Continua

Struttura Menu - Stato - Continua

Funzioni visualizzate	Descrizione:
[0] Inverter	
[0] Paese: Germania	Solo lettura. Per modificare il valore andare al menu Impostazione
[1] Tensioni bus CC	
[1] Superiore: 400 V	
[1] Max superiore: 500 V	
[1] Inferiore: 400 V	
[1] Max inferiore: 500 V	
[0] Condizioni interne	
[0] Modulo di pot. 1: 100 °C	Temperatura rilevata sul modulo di potenza
[1] Modulo di pot. 2: 100 °C	
[1] Modulo di pot. 3: 100 °C	
[1] Modulo di pot. 4: 100 °C	
[0] PCB 1 (AUS): 100 °C	Temperatura rilevata sulla scheda a circuito stampato
[1] PCB 2 (CTRL): 100 °C	
[1] PCB 3 (POT): 100 °C	
[0] Ventola 1: 6.000 giri/min	Velocità della ventola
[1] Ventola 2: 6.000 giri/min	
[1] Ventola 3: 6.000 giri/min	
[1] Ventola 4: 6.000 giri/min	
[1] Valori max	
[1] Modulo di potenza 1: 100 °C	
[1] Modulo di pot. 2: 100 °C	
[1] Modulo di pot. 3: 100 °C	
[1] Modulo di pot. 4: 100 °C	
[1] PCB 1 (AUS): 100 °C	
[1] PCB 2 (CTRL): 100 °C	
[1] PCB 3 (POT): 100 °C	
[0] N. seriale e vers. SW	
[0] Inverter	
[0] Cod. art. e num. seriale:	
[0] 123A4567	Codice articolo inverter
[0] 123456A789	Numero seriale inverter
[0] Versione software:	Vers. software inverter
[0] Indirizzo MAC:	L'indirizzo MAC della scheda di comunicazione
[0] ...	
[0] Scheda di controllo	
[0] Cod. art. e num. seriale:	
[0] 123A4567	Cod. art. scheda di controllo
[0] 123456A789	Numero seriale scheda di controllo
[0] Versione software:	Vers. software scheda di controllo
[1] Temp. funz.: 1h	
[0] Scheda di potenza	
[0] Cod. art. e num. seriale:	
[0] 123A4567	Cod. art. scheda di potenza
[0] 123456A789	Numero seriale scheda di potenza
[1] Temp. funz.: 1h	
[0] Scheda aus.	
[0] Cod. art. e num. seriale:	
[0] 123A4567	Cod. art. scheda aus.
[0] 123456A789	Numero seriale scheda aus.
[1] Temp. funz.: 1h	
[0] Scheda di comunicazione	
[0] Cod. art. e num. seriale:	
[0] 123A4567	Cod. art. scheda di comunicazione
[0] 123456A789	Numero seriale scheda di comunicazione
[0] Versione software:	Versione software scheda di comunicazione
[1] Temp. funz.: 1h	
[0] Processore sicurezza funz.	
[0] Versione software:	Versione software processore sicurezza funzionamento
[0] Display	
[0] Versione software:	Versione software del display
[0] Stato upload	
[0] Stato upload: Off	Stato upload corrente
[0] Intensità segnale: 99	Intensità segnale. L'intensità del segnale dovrebbe essere compresa tra 16 e 31. Il valore 99 indica segnale assente
[0] Stato GSM: Nessuna	Stato corrente della rete GSM
[0] Rete:	Rete a cui è collegato il modem
[0] Upload non riuscito: 0	Numero di upload non riusciti consecutivi
[0] Ultimo errore: 0	Codice ID dell'ultimo errore, vedere il manuale GSM per ulteriori informazioni
[0] -	Data e ora ultimo errore
[0] Ultimo upload:	
[0] -	Data e ora dell'ultimo upload portato a termine

Tabella 7.5: Struttura Menu - Stato - Continua

7.1.5. Reg. produzione

Struttura menu - Reg. produzione	
Funzioni visualizzate	Descrizione:
[0] Produzione totale: 123456 kWh	Produzione totale dall'installazione dell'inverter
[0] Tempo totale funz.: 137 h	Tempo di funzionamento totale dall'installazione dell'inverter
[0] Reg. produzione	
[0] Questa settimana	Produzione da questa settimana
[0] Lunedì: 37 kWh	Produzione di un giorno espressa in kWh
[0] Martedì: 67 kWh	
[0] Mercoledì: 47 kWh	
[0] Giovedì: 21 kWh	
[0] Venerdì: 32 kWh	
[0] Sabato: 38 kWh	
[0] Domenica: 34 kWh	
[0] Ultime 4 settimane	
[0] Questa setti. 250 kWh	Produzione da questa settimana espressa in kWh
[0] Ultima setti.: 251 kWh	
[0] 2 setti. fa: 254 kWh	
[0] 3 setti. fa: 458 kWh	
[0] 4 setti. fa: 254 kWh	
[0] Anno Corr	
[0] Gennaio: 1000 kWh	Produzione mensile espressa in kWh
[0] Febbraio: 1252 kWh	
[0] Marzo: 1254 kWh	
[0] Aprile: 1654 kWh	
[0] Maggio: 1584 kWh	
[0] Giugno: 1587 kWh	
[0] Luglio: 1687 kWh	
[0] Agosto: 1685 kWh	
[0] Settembre: 1587 kWh	
[0] Ottobre: 1698 kWh	
[0] Novembre: 1247 kWh	
[0] Dicembre: 1247 kWh	
[0] Anni preced.	Produzione annuale, fino a 20 anni fa
[0] Anno Corr: 10.000 kWh	Produzione dall'anno corrente espressa in kWh
[0] Ultimo anno: 10000 kWh/m ²	
[0] 2 anni fa: 10000 kWh/m ²	
[0] 20 anni fa: 10000 kWh/m ²	
...	
[0] 20 anni fa: 10.000 kWh	
[0] Registro di irraggiamento	Solo visibile se contiene valori diversi da zero
[0] Questa settimana	Irraggiamento da questa settimana
[0] Lunedì: 37 kWh/m ²	Irraggiamento di un giorno espresso in kWh/m ²
[0] Martedì: 45 kWh/m ²	
[0] Mercoledì: 79 kWh/m ²	
[0] Giovedì: 65 kWh/m ²	
[0] Venerdì: 88 kWh/m ²	
[0] Sabato: 76 kWh/m ²	
[0] Domenica: 77 kWh/m ²	
[0] Ultime 4 settimane	Irraggiamento da questa settimana espresso in kWh/m ²
[0] Questa setti. 250 kWh/m ²	
[0] Ultima setti.: 320 kWh/m ²	
[0] 2 setti. fa: 450 kWh/m ²	
[0] 3 setti. fa: 421 kWh/m ²	
[0] 4 setti. fa: 483 kWh/m ²	
[0] Anno Corr	
[0] Gennaio: 1000 kWh/m ²	Irraggiamento mensile espresso in kWh/m ²
[0] Febbraio: 1000 kWh/m ²	
[0] Marzo: 1000 kWh/m ²	
[0] Aprile: 1000 kWh/m ²	
[0] Maggio: 1000 kWh/m ²	
[0] Giugno: 1000 kWh/m ²	
[0] Luglio: 1000 kWh/m ²	
[0] Agosto: 1000 kWh/m ²	
[0] Settembre: 1000 kWh/m ²	
[0] Ottobre: 1000 kWh/m ²	
[0] Novembre: 1000 kWh/m ²	
[0] Dicembre: 1000 kWh/m ²	
[0] Anni preced.	Viene visualizzato l'irraggiamento annuale di fino a 20 anni fa
[0] Anno Corr: 10000 kWh/m ²	
[0] Ultimo anno: 10000 kWh/m ²	
[0] 2 anni fa: 10000 kWh/m ²	
[0] 3 anni fa: 10000 kWh/m ²	
...	
[0] 20 anni fa: 10000 kWh/m ²	

Tabella 7.6: Reg. produzione

Struttura Menu - Reg. produzione - Continua

Funzioni visualizzate	Descrizione:
[0] Registr. cronol.	
[0] Installato: 30-12-99	Data di prima connessione alla rete di distribuzione
[0] Spegnimento: 21:00:00	Ora dell'ultimo passaggio alla modalità sconnesso dalla rete
[0] Avvio produz.: 06:00:00	Ora dell'ultimo passaggio alla modalità connesso dalla rete
[0] Declassamento	
[0] Declass. tot: 0 h	Periodo di tempo in cui l'inverter ha una produzione energetica totale limitata
[1] Tensione rete: 0 h	Periodo di tempo in cui l'inverter ha una totale produzione energetica limitata a causa della tensione della rete di distribuzione
[1] Corrente rete: 0 h	Periodo di tempo in cui l'inverter ha una totale produzione energetica limitata a causa della corrente della rete di distribuzione
[1] Potenza rete: 0 h	Periodo di tempo in cui l'inverter ha una totale produzione energetica limitata a causa della potenza della rete di distribuzione
[1] Corrente FV: 0 h	Periodo di tempo in cui l'inverter ha una totale produzione energetica limitata a causa della corrente FV
[1] Potenza FV: 0 h	Periodo di tempo in cui l'inverter ha una totale produzione energetica limitata a causa della potenza FV
[1] Temperatura: 0 h	Periodo di tempo in cui l'inverter ha una totale produzione energetica limitata a causa della temperatura eccessiva
[0] Regol. liv. pot. 0 h	Periodo di tempo in cui l'inverter ha una totale produzione energetica limitata a causa della regolazione del livello di potenza. Solo visibile se abilitato dall'impostazione del paese corrente.
[0] Stabilizz. freq.: 0 h	Periodo di tempo in cui l'inverter ha una totale produzione energetica limitata a causa del supporto di frequenza. Solo visibile se abilitato dall'impostazione del paese corrente.
[0] Potenza reattiva 0 h	Dovuto al supporto energia reattiva
[0] Potenza reattiva	Visibile solo se l'impostazione corrente del paese è un paese MV oppure personalizzata e solo nelle versioni TLX+ .
[0] Energia reattiva (sottoeccitata):	
1000 000 VARh	
[0] Energia reattiva (sovraeccitata):	
1000 000 VARh	
[0] Registro eventi	
[0] Ultimo evento:	L'ultimo evento è visualizzato. Il numero serve a scopi di manutenzione.
0	Zero indica l'assenza di errori.
[0] Ultimi 20 eventi	Vengono visualizzati gli ultimi 20 eventi
[0] 1 : 29-01-2009 14:33:28	Data e ora dell'evento
[0] Non connesso alla rete 29	Gruppo - ID - Stato dell'evento
[0] 2: 29-01-2009 14:33:27	
[0] Connesso alla rete 29	
...	
[0] 20:	

Tabella 7.7: Reg. produzione - Continua

7.1.6. Impostazione

Struttura dei menu - Impostazione	
Funzioni visualizzate	Descrizione:
[0] Allarme esterno	Applicabile solo se l'allarme esterno è connesso
[0] Allarme arresto	Allarme arresto
[0] Allarme test	Include il LED rosso di prova sul frontalino
[0] Temporiz. allarme: 009 s	Tempo limite allarme. Se è impostato a 0, l'allarme rimarrà attivo finché non viene risolto il problema
[0] Stato allarme: Disabilitato	
[0] Dettagli impostazione	
[0] Lingua: Italiano	La lingua nel display; il cambio della lingua non influisce sulle impostazioni del paese
[2] Paese: Danimarca	Impostazioni paese, che definiscono le impostazioni di sicurezza funzionale
[2] Impostazioni di sicurezza	Impostazioni che influiscono sulla sicurezza funzionale
[2] Tens. media 10 min	
[2] Limite di tens. media: 253 V	Limite superiore tensione media negli ultimi 10 minuti
[2] Tempo di disconness.: 200 ms	Periodo massimo di tempo prima che l'inverter si disconnetta dalla rete a causa di valori troppo elevati di tensione media
[2] ROCOF	ROCOF: Tasso di variazione della frequenza
[2] Limite ROCOF: 2,50 Hz/s	
[2] Tempo di disconn.: 1000 ms	
[1] Configurazione FV	Vedere la sezione Collegamento parallelo
[1] Modalità: Automatico	Può essere modificato a <i>Manuale</i> se la configurazione automatica FV deve essere disattivata
[1] Ingresso FV 1: Automatico	
[1] Ingresso FV 2: Automatico	
[1] Ingresso FV 3: Automatico	
[1] Accens. forz. inv.	Forza l'alimentazione di rete alla scheda di controllo.
[0] Dati inverter	
[0] Nome inverter: Danfoss	Il nome dell'inverter Massimo 15 caratteri. Massimo 15 caratteri e non solo numeri.
[0] Nome del gruppo:*	Il nome del gruppo di cui fa parte l'inverter Massimo 15 caratteri.
[0] Gruppo 1*	
[0] Modalità master*	
[0] Modalità master: Abilitato*	
[0] Rete*	Solo visibile se la modalità Master è abilitata.
[0] Inizia scansione della rete*	
[0] Progresso di scansione: 0%*	
[0] Inverter trovati: 0*	
[0] Nome impianto: nome impianto	Il nome dell'impianto. Massimo 15 caratteri.
[1] Reset valori max	
[0] Impost. data e ora	
[0] Data: gg.mm.aaaa (30.12.2002)	Impostare la data corrente
[0] Ora: hh.mm.ss (13.45.27)	Impostare l'ora corrente
[0] Calibrazione	
[0] Array FV	
[0] Ingresso FV 1 6000 W	
[0] Area FV 1: 123 m ²	
[0] Ingresso FV 2: 6000 W	
[0] Area FV 2: 123 m ²	
[0] Ingresso FV 3: 6000 W	Non visibile se l'inverter ha solo 2 ingressi FV.
[0] Area FV 3: 123 m ²	Non visibile se l'inverter ha solo 2 ingressi FV.
[0] Sensore irraggiamento	
[0] Scala (mV/kW/m ²): 75	Calibrazione sensore
[0] Coeff. temp.: 0,06 %/°C	Calibrazione sensore
[0] Offset sensore temp.	
[0] Temp. modulo FV: 2 °C	Calibrazione sensore (offset)
[0] Temp. ambiente: 2 °C	Calibrazione sensore (offset)
[0] Ingr. sensore S0	
[0] Scala (impulsi/kWh): 1000	Calibrazione sensore. Vedere nota

Tabella 7.8: Impostazione

*) Solo per TLX Pro.

Struttura menu - Impostazione - segue

Funzioni visualizzate	Descrizione:
[0] Ambiente*	
[0] Fattore di emissione di CO ₂ :*	Valore da usare per il calcolo della quantità totale di CO ₂ risparmiata.
[0] 0,5 kg/kWh*	
[0] Rimunerazione per kWh:*	Valore da usare per il calcolo dei ricavi
[0] 44,42 ct/kWh*	
[0] Conteggio iniziale resa: 1000 kWh*	Un valore usato come scostamento dal valore di produzione corrente quando si calcola la resa.
[0] Impost. comunicazione	
[0] Impostazione RS485	
[0] Rete: 15	
[0] Sottorete: 15	
[0] Indirizzo: 255	
[0] Impostazione IP	
[0] Config. IP: Automatico	
[0] Indirizzo IP:	
[0] 192.168.1.191	
[0] Maschera di sottorete:	
[0] 255.255.255.0	
[0] Gateway predefinito:	
[0] 192.168.1.1	
[0] Server DNS:	
[0] 123.123.123.123	
[0] Impost. conness. GPRS	
[0] Codice PIN SIM: 0000	4-8 caratteri
[0] Nome punto di accesso: nome	Max 24 caratteri
[0] Nome utente: utente	Max 24 caratteri
[0] Password: password	Max 24 caratteri
[0] Roaming: Disabilitato	
[0] Servizio immagazzinam. dati	
[0] Canale di upload: LAN	
[0] Tempo di upload (h:m): 14:55	
[0] Avvia upload registrazione	Devono essere disponibili i dati relativi ad almeno 10 minuti di produzione di energia
[1] Indirizzo server FTP D.W.: www.inverterdata.com	
[1] Porta server D.W.: 65535	
[0] Modalità FTP: Attivo	
[0] Nome utente server imm. dati: utente	Numero seriale dell'inverter Nome utente per conto immagazz. dati, max 20 caratteri
[0] Password server imm. dati password	Password per account immagazz. dati, max 20 caratteri.

Tabella 7.9: Impostazione - segue

*) Solo per TLX Pro.

Struttura menu - Impostazione - segue

Funzioni visualizzate	Descrizione:
[0] AutoTest	Inizio autotest, applicabile solo con impostazione paese; Italia
[0] Stato: Off	
[0] Urete: 234 V	Visibile solo durante i test di tensione
[0] Utest: 234 V	Visibile solo durante i test di tensione
[0] Frete: 50,03 Hz	Visibile solo durante i test di frequenza
[0] Ftest.: 50,03 Hz	Visibile solo durante i test di frequenza
[0] Tempo di disconness.: 53 ms	Non visibile se lo stato è Off oppure Completo OK
[0] Registrazione	
[0] Intervallo: 10 min	L'intervallo tra ogni registrazione
[0] Capacità di registrazione:	
[0] 10 giorni	
[1] Cancel.rg.eventi	
[1] Cancella log di produzione	
[1] Cancella log di irraggiamento	
[1] Cancella log dati	
[0] Web Server *	
[0] Ripristina password*	Resetta la password del Web Server al suo valore predefinito.
[0] Assistenza*	
[1] Archivia impostazioni*	Memorizzare le impostazioni dell'inverter e i dati nel display dell'inverter.
[1] Ripristina impostazioni*	Ripristina tutte le impostazioni dell'inverter e i dati memorizzati nel display dell'inverter.
[1] Replica impostazioni*	Replica tutte le impostazioni dell'inverter su tutti gli altri inverter riconosciuti nella rete. Visibile solo se è abilitata la modalità Master.
[0] Sicurezza	
[0] Password: 0000	Livello d'accesso ai parametri ed impostazioni dell'inverter
[0] Livello sicurezza: 0	Livello sicurezza corrente
[0] Disconnessione	Disconnessione e passaggio a livello sicurezza 0
[0] Login assistenza	Deve essere utilizzato solo da personale addetto all'assistenza tecnica autorizzato
[0] Nome utente:	
[0] Nome utente	
[0] Password:	
[0] password	

Tabella 7.10: Impostazione - segue

*) Solo per TLX Pro.

7.2. Riassunto del registro eventi

Il menu registro eventi disponibile nella schermata Registro visualizza l'ultimo evento occorso.

Ultimo evento

Esempio: Ultimo evento di tipo "Rete" e lo specifico codice ID evento è "29". Può essere utilizzato per diagnosticare il problema. Per una descrizione dettagliata dei singoli eventi, consultare la sezione *Ricerca guasti*. Dopo che un evento è stato cancellato, il valore Ultimo evento diventa 0.



Disegno 7.2: Ultimo evento

Ultimi 20 eventi:

Il menu Registro eventi contiene il sottomenu Ultimi 20 eventi, in cui sono registrati gli ultimi venti eventi. Oltre alle informazioni relative all'ultimo evento, il registro fornisce anche data e ora dell'evento e lo stato (On/Off) dell'evento.



Disegno 7.3: Ultimi 20 eventi

L'evento più recente è il primo in alto nella schermata. L'evento si è registrato alle 14:33:28 del 29 gennaio 2009. L'evento era relativo alla rete, il codice ID specifico è 29 e l'evento non è più attivo. Si noti che possono essere presenti più eventi registrati nello stesso momento. Ciò tuttavia non significa che tutti gli eventi registrati abbiano a che fare con l'inverter. Alcuni eventi potrebbero ad esempio essere la conseguenza dell'evento originale.

7.3. Impostazione unità periferiche

7.3.1. Impostazione del sensore

In questa sezione viene descritta la fase finale della configurazione degli ingressi sensore mediante il display o il Web Server. Andare al menu Calibrazione alla voce Impostazione [Impostazione → Calibrazione] e scegliere il sensore da configurare.

Sensore temperatura

Gli ingressi del sensore di temperatura per la temperatura del modulo FV e la temperatura ambiente possono essere calibrati con un offset variabile da -5,0 a +5,0 °C. Inserire i valori corretti per i sensori, nel menu Offset sensore temp. [Impostazione → Calibrazione → Offset sensore temp.].

Sensore irraggiamento (piranometro)

Per utilizzare un sensore di irraggiamento è necessario inserire i valori di scala e il coefficiente di temperatura per il sensore. Inserire i valori corretti per il sensore, nel menu Piranometro [Impostazione → Calibrazione → Sensore di irraggiamento].

Misuratore di energia (sensore S0)

Per poter utilizzare un misuratore di energia (sensore S0), è necessario inserire la scala del misuratore di energia, espressa in impulsi/kWh. L'operazione può essere effettuata dal menu Ingr. sensore S0 [Impostazione → Calibrazione → Ingr. sensore S0]

7.3.2. Uscita di allarme

L'inverter possiede un relè di uscita allarme. Per default la funzionalità di allarme è disabilitata e pertanto deve essere attivata nel menu Allarme esterno [Impostazione → Allarme esterno] se deve essere usata. Da questo menu è anche possibile provare la funzionalità dell'allarme (incluso il relè). Se un allarme scatta, rimane attivo per il periodo di tempo definito dal parametro Temporizz.

allarme (un valore 0 disabilita la temporizzazione e l'allarme continua a suonare indefinitamente). Mentre l'allarme è attivo può essere interrotto in ogni momento andando al menu Allarme arresto [Impostazione → Allarme esterno] e premendo due volte OK (quindi selezionando e accettando). Per ulteriori dettagli, si veda la sezione *Interfaccia uomo macchina*:

- Allarme arresto
- Allarme test
- Stato allarme
- Temporiz. allarm.

L'allarme viene attivato da uno qualsiasi dei seguenti eventi:

ID Evento	Descrizione:
40	Rete CA fuori campo per più di 10 minuti.
115	La resistenza di isolamento tra FV e terra è troppo bassa. In questo caso l'inverter eseguirà una nuova misura dopo 10 minuti.
233-240	Errore memoria interno
241, 242	Errore di comunicazione interno
243, 244	Errore interno
251	Il processore della sicurezza funzionale ha segnalato una situazione di autoprotezione
350-364	Un errore interno ha fatto passare l'inverter alla modalità autoprotezione

Tabella 7.11: Attivazione dell'allarme

L'uscita di allarme può anche essere configurata tramite il Web Server integrato. Per dettagli, fare riferimento al manuale dell'utente Web Server.

7.3.3. Modem GSM

Vedere il manuale GSM.

7.3.4. Comunicazione RS485

La configurazione dell'interfaccia di rete RS485 consiste di 3 parametri disponibili nel menu di impostazione ComLynx [Impostazione → Impost. comunicazione → Impost. RS485] (richiede un livello di sicurezza 1 o superiore):

- Rete
- Sottorete
- Indirizzo

Nota: 

L'inverter è preconfigurato con un indirizzo RS485 unico. Se è necessario modificare tale indirizzo manualmente, accertarsi che altri inverter collegati in rete non abbiano casualmente lo stesso indirizzo.

7.3.5. Comunicazione Ethernet

Fare riferimento alla sezione *Specifiche dell'interfaccia ausiliaria* per dettagli sulla configurazione della comunicazione Ethernet.

7.4. Avviamento e verifica delle impostazioni

Nota: 

In considerazione delle avanzate funzionalità dell'inverter, al momento dell'accensione è necessario un certo tempo, anche fino a 10 secondi, prima che l'interfaccia utente sul display GLCP divenga visibile.

Nota: 

A causa delle funzionalità avanzate dell'inverter, possono passare anche 10 secondi prima che l'interfaccia utente del GLCP diventi disponibile.

L'inverter viene fornito con una serie di impostazioni predefinite per diversi paesi. All'interno dell'inverter sono memorizzate tutte le limitazioni specifiche di un paese che devono essere selezionate all'installazione. È sempre possibile visualizzare sul display le limitazioni specifiche del paese selezionato. L'inverter si adegua automaticamente al cambio di ora legale.

Dopo l'installazione, verificare tutti i cavi e chiudere l'inverter.

Attivare la CA dall'interruttore di rete di alimentazione

Quando sul display appare la corrispondente richiesta, selezionare la lingua. Questa impostazione non influisce sui parametri di funzionamento dell'inverter e non implica la selezione di un paese.



Alla prima installazione la lingua è impostata su inglese. Per cambiare l'impostazione, premere il pulsante OK. Premere `▼` per far scorrere l'elenco delle lingue disponibili. Selezionare la lingua premendo 'OK'.

Disegno 7.4: Seleziona la lingua

Nota: 

Per usare la lingua di default (inglese), premere due volte il pulsante 'OK' per selezionarla e confermare la selezione.

Nota: 

Per la versione TLX Pro, il primo avviamento e controllo delle impostazioni può anche essere effettuato mediante il Web Server integrato. Per ulteriori dettagli, consultare il manuale dell'utente Web Server .



Quando sul display appare la corrispondente richiesta, impostare l'ora. Premere 'OK' per selezionare i numeri. Premere `▲` per far scorrere i numeri. Confermare premendo 'OK'. L'orologio è nel formato a 24 ore.

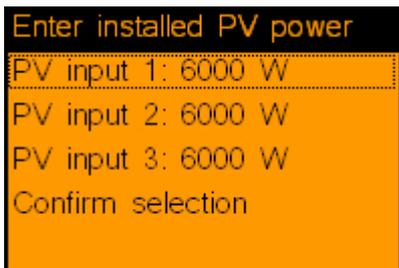
Disegno 7.5: Imposta ora

Nota: 

È molto importante impostare con precisione data e ora, perché l'inverter utilizza questi dati per le registrazioni dei dati. Nel caso fosse stato accidentalmente impostato un valore non corretto di data e ora, correggerlo immediatamente dal menu data e ora [Setup → Dati inverter → Impost. data e ora].



Disegno 7.6: Imposta data



Disegno 7.7: Pot. FV installata



Disegno 7.8: Seleziona il paese



Disegno 7.9: Conferma selezione paese

Quando sul display appare la corrispondente richiesta, impostare la data. Premere 'OK' per selezionare. Premere `▲` per far scorrere i numeri. Confermare premendo 'OK'.

Immettere il valore di potenza FV installata per ciascuno degli ingressi FV. Quando due o più ingressi FV sono collegati in parallelo, ogni ingresso FV nel gruppo parallelo deve essere impostato sulla quantità totale di potenza FV installata in quel gruppo diviso per il numero di ingressi paralleli. Si vedano gli esempi di potenza FV installata nella tabella in basso: Per maggiori informazioni, consultare il Manuale di riferimento.

Sul display appare "Seleziona il paese". Alla prima attivazione, il paese è impostato su "indef.". Per selezionare il paese, premere 'OK'. Premere `▼` per far scorrere l'elenco dei paesi. Impostare il paese in cui l'inverter viene installato e premere 'OK'. È molto importante impostare il paese corretto.

Confermare la selezione impostando nuovamente il paese e premere 'OK'. Adesso le impostazioni specifiche del paese selezionato sono attivate.



L'inverter rispetterà esclusivamente le norme nazionali del paese impostato. Se è stato impostato un paese diverso da quello in cui è installato l'inverter le conseguenze possono essere gravi.

Nota: 

Se sono stati selezionati due paesi diversi, il sistema annulla la selezione e sarà necessario impostare nuovamente il paese. Se la prima volta è stato accidentalmente selezionato un paese sbagliato, selezionare "Paese indef." nella schermata di conferma. Il sistema cancella la selezione del paese e consente di impostarlo nuovamente. Se è stato selezionato due volte il paese sbagliato, contattare il servizio assistenza.

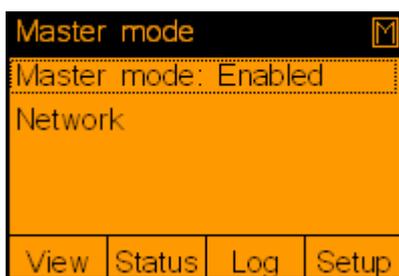
Se l'irraggiamento solare è sufficiente l'inverter si avvierà automaticamente. Per l'avviamento sarà necessario qualche minuto. In questo periodo di tempo, l'inverter eseguirà un autotest.

Configurazione attuale	"Pot. FV installata" da programmare
FV1, FV2 e FV3 sono tutti impostati alla modalità individuale. La potenza FV nominale installata è: FV 1: 6000 W FV 2: 6000 W FV 3: 3000 W	FV 1: 6000 W FV 2: 6000 W FV 3: 3000 W
FV1 e FV2 vengono impostati sulla modalità parallela e hanno una potenza FV totale di 10 kW installata. FV3 è impostato sulla modalità individuale ed ha una potenza FV nominale di 4 kW.	FV 1: 5000 W FV 2: 5000 W FV 3: 4000 W
FV1 e FV2 sono impostati sulla modalità parallela e hanno un totale di potenza FV di 11 kW installati. FV3 è impostato su 'Off' e non hanno alcun sistema FV installato.	FV 1: 5500 W FV 2: 5500 W FV 3: 0 W

Tabella 7.12: Esempi di potenza FV installata

7.5. Modalità master

Gli inverter TripleLynx Pro comprendono una modalità master che consente di assegnare a un inverter la funzione di inverter master. Dall'interfaccia web dell'inverter master è possibile accedere a qualsiasi inverter nella rete da un solo punto usando un browser web standard. L'inverter master può agire da datalogger, collezionando e archiviando i dati provenienti da tutti gli inverter nella rete. Questi dati possono essere visualizzati graficamente dal server web dell'inverter master oppure essere caricati su portali web esterni o esportati direttamente su un PC. L'inverter master è anche capace di replicare e memorizzare le impostazioni e i dati di tutti gli altri inverter TripleLynx Pro nella rete, consentendo la facile messa in funzione e gestione dei dati di reti più grandi.



Disegno 7.10: Modalità master

Per abilitare la modalità master, andare al menu *Dettagli inverter* [Setup → Dettagli inverter → Modalità master] e impostare la modalità master su *Abilitato*. Assicurarsi che non vi siano altri inverter master nella rete prima di procedere.

Quando la modalità master è stata abilitata, è possibile avviare una scansione della rete [Setup → Dettagli inverter → Modalità master → Rete]. Questa visualizzerà tutti gli inverter collegati all'inverter master.

8. Web Server Guida rapida

8.1. Introduzione

Il presente manuale utente fornisce informazioni dettagliate sul prodotto e istruzioni su come utilizzare il TLX Pro Web Server.

Descrive la versione del Web Server al momento di andare in stampa. Il presente manuale potrebbe essere modificato se vengono implementate nuove funzionalità o apportate migliorie al Web Server.. I nomi dei prodotti e delle aziende menzionati in questo manuale possono essere marchi di fabbrica registrati di proprietà dei rispettivi proprietari.

8.2. Caratteri supportati

In tutte le versioni linguistiche, i seguenti caratteri sono supportati e possono essere inseriti tramite il Web Server:

Lettere	abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
Lettere maiuscole	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
Numeri	0123456789
Caratteri speciali	.,-+?!@:;/_()#* %
Nota! Non sono consentiti spazi.	

Per il nome di impianto, gruppo e inverter sono supportati solo i seguenti caratteri:

Lettere	abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
Lettere maiuscole	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
Numeri	0123456789
Caratteri speciali	- _.
Nota! È consentito l'uso di spazi per il nome del gruppo e il nome dell'impianto (non l'inverter).	

8.3. Accesso al server Web



Si raccomanda di cambiare il login Web Server e la password dell'inverter master subito dopo l'installazione. Consultare i dettagli riportati in basso relativi ai rischi generali per la sicurezza quando si effettua il collegamento a Internet. Fare riferimento al Manuale di installazione dell'inverter per istruzioni sulla modalità di apertura e chiusura dell'inverter.

Sequenza di setup:

1. Decidere quale inverter debba essere l'inverter master.
2. Aprire l'inverter ed usare un cavo patch (cavo di rete cat5e stp oppure cavo incrociato o diritto) per collegare l'interfaccia Ethernet RJ45 dell'inverter all'interfaccia Ethernet del PC.
3. Aprire il browser Internet e digitare `http://invertername`, dove "invertername" è il nome dell'inverter che è stato scelto come master. Tutti gli inverter forniti hanno un nome che corrisponde alle ultime 10 o 11 cifre del loro numero di serie. Il numero di serie è riportato sulla targhetta a lato dell'inverter.
4. Appare la schermata di login di Web Server: **Inserire "admin" sia come nome utente che password e premere Log in.**



Disegno 8.1: Login

5. Quando sollecitati, premere:
 - lingua
 - tempo
 - data
 - potenza FV
 - paese
 - quindi confermare il paese.

Tramite il Web Server o il display dell'inverter è sempre possibile modificare il nome dell'inverter, vedere [Setup → inverter].

Nota: 

Solo un utente alla volta può accedere al Web Server. Per impedire il bloccaggio del Web Server dispone di un timeout automatico di sessione integrato. Il timeout di sessione è di 10 minuti e quando scade l'utente viene automaticamente scollegato dal Web Server.

Poiché l'inverter TLX Pro può essere collegato a Internet, esiste sempre un rischio per la sicurezza. È fortemente consigliato cambiare la password di login dopo la prima installazione al fine di proteggerla dall'accesso non autorizzato da parte di terzi. Selezionare una combinazione numero-lettera con almeno otto caratteri per la password.

[Setup → Dettagli inverter]

Nome inverter:	<input type="text" value="inv4"/>
Nome gruppo inverter:	<input type="text" value="Group 1"/>
L'inverter è master:	<input checked="" type="checkbox"/> Scansione rete
L'inverter è master di:	4 inverter <input type="button" value="Mostra lista"/>
<input type="button" value="Salva"/> <input type="button" value="Annulla"/>	

Disegno 8.2: Dettagli inverter

Una volta terminata la scansione, verificare che sia stato trovato il numero corretto di inverter. Ora inizierà la procedura di registrazione. Per default l'inverter registra i dati ogni 10 minuti.

Nota: 

È fondamentale selezionare un inverter master anche se la rete consiste di un solo inverter.

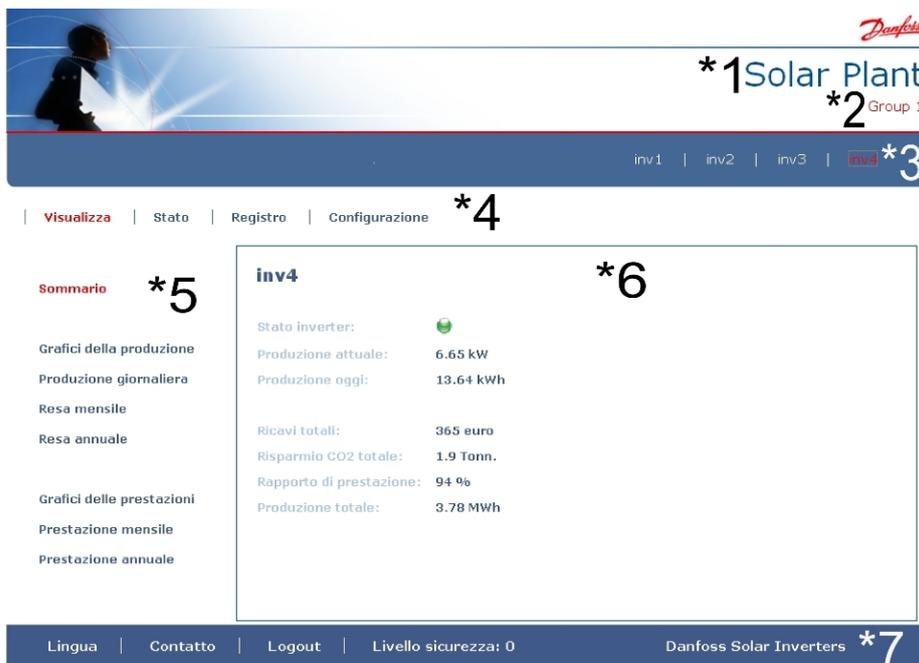
Ulteriori informazioni relative al collegamento in rete Ethernet può essere trovato nella nota all'applicazione Ethernet.

8

8.4. Funzionamento

8.4.1. Web Server Struttura

Il layout del software Web Server è strutturato nel modo seguente:



The screenshot shows the Danfoss Solar Plant Web Server interface. The header includes the Danfoss logo and the text '*1 Solar Plant *2 Group 1'. The navigation menu includes 'Visualizza', 'Stato', 'Registro', and 'Configurazione *4'. The main content area is divided into a sidebar with 'Sommarrio *5' and a main panel for 'inv4 *6'. The sidebar lists 'Grafici della produzione', 'Produzione giornaliera', 'Resa mensile', and 'Resa annuale'. The main panel displays the following data:

Stato inverter:	
Produzione attuale:	6.65 kW
Produzione oggi:	13.64 kWh
Ricavi totali:	365 euro
Risparmio CO2 totale:	1.9 Tonn.
Rapporto di prestazione:	94 %
Produzione totale:	3.78 MWh

The footer includes 'Lingua', 'Contatto', 'Logout', 'Livello sicurezza: 0', and 'Danfoss Solar Inverters *7'.

Disegno 8.3: Layout

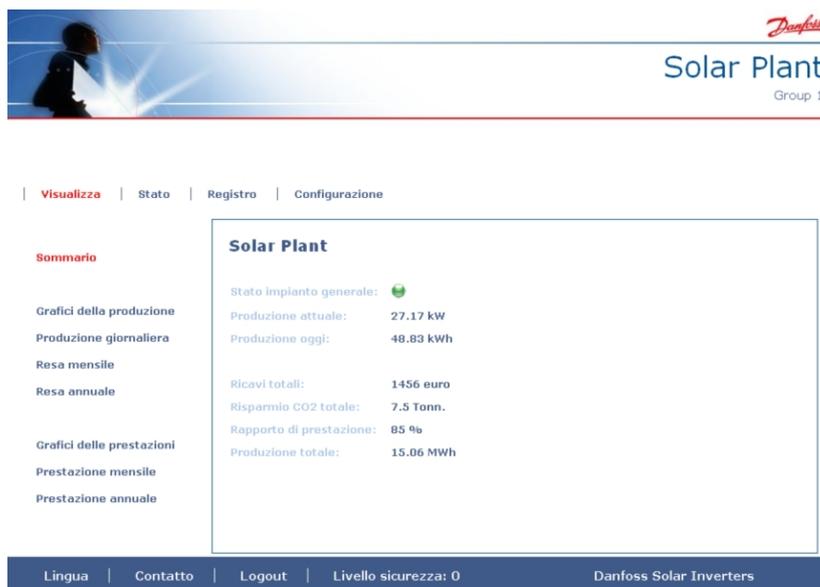
1. **Nome impianto:** mostra il nome corretto dell'impianto e apre il menu dell'impianto. Il nome dell'impianto viene modificato tramite [Setup → Dettagli di setup].
2. **Menu gruppi:** qui vengono visualizzati i singoli gruppi. Per default tutti gli inverter vengono aggiunti al gruppo 1. Facendo clic su un nome di gruppo, verrà visualizzata la vista di gruppo per questo particolare gruppo insieme ad una lista degli inverter presenti nel gruppo specifico. Il nome del gruppo viene modificato tramite [Setup → Dettagli inverter] nella vista inverter.
3. Visualizza gli inverter attualmente presenti in un particolare gruppo. Selezionando un inverter verrà visualizzata la vista dell'inverter specifico. Per default il nome dell'inverter è uguale alle ultime 10 o 11 cifre del numero seriale dell'inverter. Il nome dell'inverter può essere modificato facilmente tramite [Setup → Dettagli inverter] (vista inverter).
4. **Menu principale:** visualizza gli elementi del menu principale. Questo menu e la sua struttura corrispondono al menu presente sul display.
5. Qui sono visualizzati tutti gli elementi del sottomenu facenti parte di un particolare elemento del menu principale. Questa struttura segue anche la struttura della visualizzazione dell'inverter.
6. Qui è visualizzato il contenuto del sottomenu in base al sottomenu selezionato. In alcune pagine è presente anche un menu orizzontale per fornire una migliore panoramica.
7. La barra a piè di pagina presenta le seguenti opzioni:
 - **Lingua:** apre una finestra a comparsa dalla quale è possibile modificare facilmente la lingua dei server web. Fare clic sulla bandiera del paese per cambiare la lingua del Web Server alla lingua desiderata per questa sessione.
 - **Contatto ...** Apre una finestra a comparsa che visualizza l'informazione di Danfoss.
 - **Logout:** visualizza lo schermo di login:
 - **Livello sicurezza:** visualizza il livello di sicurezza attuale secondo la sezione in *Livelli di sicurezza*.

Nota: 

Il contenuto del menu principale cambia in base all'elemento attualmente selezionato, vale a dire inverter master, un gruppo di inverter o un inverter individuale.

8.4.2. Panoramica impianti, gruppi e inverter

La schermata panoramica, visualizzata sia per la vista dell'impianto, la vista del gruppo e la vista dell'inverter, visualizza la stessa informazione di stato generale.



Disegno 8.4: Panoramica dell'impianto

Articolo	Unità	Descrizione
Stato impianto generale	-	<p>Visualizza lo stato attuale dell'impianto, del gruppo o di un particolare inverter.</p> <p>Per la vista dell'impianto o del gruppo valgono le seguenti regole:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rosso: il 30% o meno degli inverter collegati al master sono al momento nella modalità di funzionamento <i>A prova di guasto</i>, hanno un rapporto di prestazione ($PR \leq 50\%$) troppo basso oppure sono al di fuori della portata del master. • Giallo: uno degli inverter collegati al master è attualmente nella modalità di funzionamento <i>Conness. in corso</i> oppure <i>Non conn alla rete</i>, ha un rapporto di prestazione troppo basso del $51\% \leq PR \leq 70\%$, oppure è al di fuori della portata del master. • Verde: tutti gli inverter funzionano correttamente e sono nella modalità di funzionamento <i>Connesso alla rete</i>. $PR \geq 71\%$ <p>Per il singolo inverter valgono le regole seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rosso: l'inverter non è collegato alla rete oppure è nella modalità <i>A prova di guasto</i> o nella modalità di funzionamento <i>Conness. in corso</i>, ha un rapporto di prestazione troppo basso oppure un errore di variazione della rendita ($PR \leq 50\%$). • Giallo: $51\% \leq PR \leq 70\%$, attualmente l'inverter è nella modalità di funzionamento <i>Conness. in corso</i> oppure <i>Non conn alla rete</i>. • Verde: l'inverter funziona come atteso, $PR \geq 71\%$ ed è nella modalità di funzionamento <i>Connesso alla rete</i>. <p><i>Rete:</i></p> <p>Nota! Per poter calcolare il rapporto di prestazione, il sensore di irraggiamento deve essere collegato almeno all'inverter master, vedere [Setup → Calibrazione].</p>
Potenza attuale	W	Visualizza la produzione attuale dell'impianto/gruppo o inverter.
Resa oggi	kWh	Visualizza ciò che l'impianto, il gruppo o l'inverter specifico ha prodotto oggi.
Ricavo totale	Euro	Il ricavo totale dell'impianto. Gruppo o inverter.
Risparmio CO ₂ totale	Kg	Risparmio totale di CO ₂ dell'impianto, gruppo o inverter.
Rapporto di prestazione	%	Il rapporto di prestazione attuale dell'impianto, gruppo o inverter.
Resa totale	kWh	La resa totale dell'impianto, gruppo o inverter.
Limite attuale	%	Visualizza la potenza massima consentita come % dell'uscita nominale dell'inverter.

8.5. Informazioni supplementari

Per ulteriori informazioni fare riferimento al manuale dell'utente Web Server per saperne di più su:

- Avviamento dell'inverter e controllo delle impostazioni
- Messaggistica
- Grafici
- Accesso remoto
- Caricamento portale Web
- Capacità di registrazione e modifica dell'intervallo di registrazione
- Backup e ripristino impostazioni

9. Servizi ausiliari

9.1. Introduzione

I servizi ausiliari sono i servizi necessari a supportare la trasmissione della potenza sulle reti. Per alcuni operatori locali, avere il supporto di servizi di questo tipo è obbligatorio.

I servizi ausiliari disponibili con TripleLynx includono:

- Regolazione del livello di potenza (PLA)
- Declassamento della frequenza di rete (MV)
- Ride Through (superamento perdite di linea)
- Potenza reattiva (MV)
- Percorso diretto in caso di guasto (MV)

Nota: 

Verificare i requisiti legali del paese di installazione prima di modificare le impostazioni dei Servizi ausiliari.

I nomi che terminano con MV indicano che questa funzione è attiva quando è stata scelta l'impostazione per un paese con rete MT.

9.2. Regolazione del livello di potenza (PLA)

L'inverter supporta la regolazione del livello di potenza (PLA) come richiesto dalla legge EEG tedesca per sistemi che superano i 100 kW. Per controllare la funzionalità, è necessaria un'interfaccia di gestione della rete. Disponibile solo tramite Danfoss Sistema gestione rete (solo TLX Pro / TLX Pro+) o terze parti.

Il declassamento viene attuato regolando la tensione FV e successivamente facendo funzionare il sistema non nel punto di massima potenza degli array FV. L'inverter continua a ridurre la potenza fino a quando non hanno termine le condizioni di potenziale sovraccarico o viene raggiunto il livello di PLA richiesto. Il periodo di tempo totale in cui l'inverter è rimasto declassato viene visualizzato sul display [[Registro → Declassamento]. Una password con livello di sicurezza 1 permette di visualizzare la distribuzione dei vari tipi di declassamento.

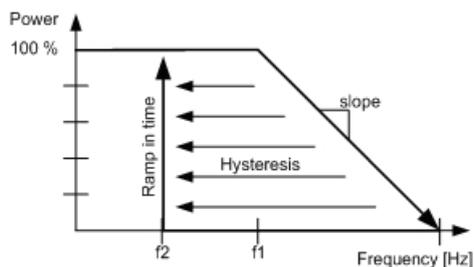
Un declassamento dovuto a corrente FV o potenza di rete indica che è stata installata una potenza FV eccessiva, mentre un declassamento dovuto alla corrente di rete, tensione di rete e frequenza di rete indica problemi con la rete.

9.3. Declassamento della frequenza di rete (MV)

Declassamento della frequenza di rete (MV)

Se la frequenza di rete supera un limite definito (Attivazione) f_1 (vedere la sezione Inverter internazionale, lista dei paesi), l'inverter declassa la potenza di uscita per supportare la stabilizzazione della frequenza di rete.

Quando la frequenza di rete si è ridotta fino a un limite definito (*Disattivazione*) f_2 , la potenza di uscita aumenta nuovamente seguendo un tempo di rampa (gradiente di tempo).



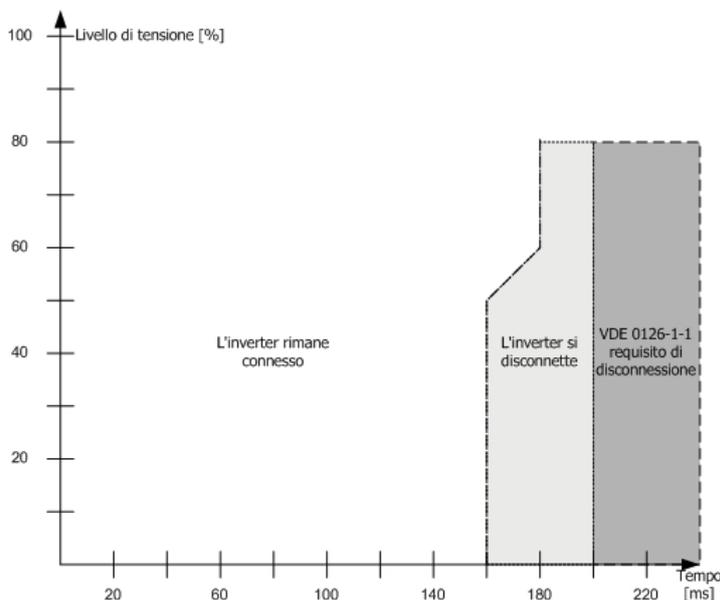
Disegno 9.1: $f1$, $f2$, il gradiente e il tempo di rampa sono regolabili

9.4. Ride Through (superamento perdite di linea)

Generalmente la tensione di rete ha un andamento regolare ma occasionalmente possono aversi abbassamenti o mancanze di tensione che possono durare alcuni millisecondi. Molto spesso questo è dovuto a cortocircuiti di linee sovraccariche, oppure è causato da interventi delle apparecchiature di manovra sulle linee ad alta tensione. In questi casi è essenziale che l'inverter continui a alimentare la rete. Questo per due ragioni principali:

1. Per aumentare l'energia fornita alla rete CA
2. Per prevenire un black out completo e per stabilizzare la tensione della linea.

Gli inverter sono caratterizzati da un'elevata immunità rispetto ai disturbi come illustrato in basso:



Disegno 9.2: Esempio di superamento delle perdite di linea con impostazioni paese "Germania"

9.5. Potenza reattiva (MV)

9.5.1. Introduzione

Gli inverter TLX+ and TLX Pro+ sono dotati di una funzione servizi ausiliari che permette di fornire potenza reattiva in maniera controllata e di supportare la rete in caso di momentanei abbassamenti di tensione.

Nota: 

Le impostazioni per la gestione della potenza reattiva sono diverse per TLX+ e per TLX Pro+.

Per TLX+:

Nota: 

Quando si utilizzano prodotti di terze parti è necessario applicare le impostazioni di fabbrica (valore predefinito OFF). Per ulteriori informazioni vedere la sezione *Gestione della potenza reattiva utilizzando TLX+*.

Selezionare la modalità di funzionamento, o *Tipo punto configurazione* per la potenza reattiva, tramite [Impostazione → Gestione rete]. vedere la descrizione nella sezione *Gestione della potenza reattiva utilizzando TLX+*.

Per TLX Pro+:

Selezionare il *Tipo punto configurazione* per la potenza reattiva tramite l'interfaccia web; vedere la descrizione nella sezione *Gestione della potenza reattiva utilizzando TLX Pro+*.

Per ulteriori informazioni sulla potenza reattiva in generale, vedere la sezione *Teoria*, alla fine di questo capitolo.

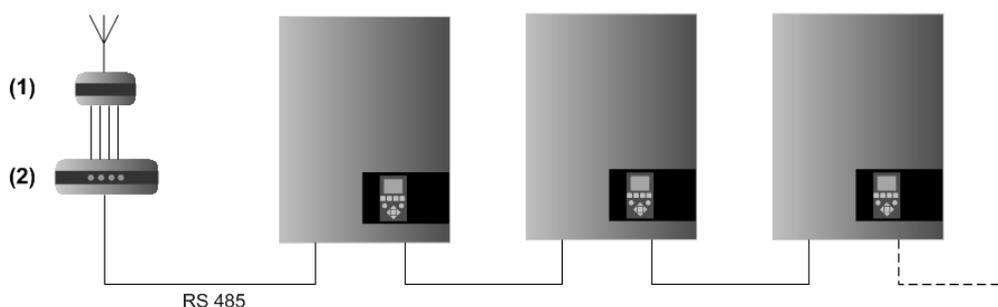
9.5.2. *Gestione della potenza reattiva utilizzando TLX+*

L'inverter TLX+ è in grado di fornire potenza reattiva in maniera controllata utilizzando un punto di regolazione esterno, cioè unità esterna di gestione della rete.

Nota: 

Per gli inverter TLX+:

Il controllo della potenza reattiva da parte dell'inverter è possibile solo se è stato selezionato un paese con rete in media tensione o personalizzato.



Disegno 9.3: *Gestione della potenza reattiva utilizzando TLX+*

1	Ricevitore radio
2	Sistemi di gestione della rete di terze parti

Modo di funzionamento

L'inverter ha tre modalità di funzionamento:

- Off (impostazione predefinita)
- Potenza reattiva costante Q
- Fattore di potenza costante PF

Off:

L'inverter non utilizza alcun punto di riferimento interno per la potenza reattiva, ma può utilizzare un punto di riferimento esterno .

Per la gestione della potenza reattiva, gli inverter Danfoss TLX+ supportano diversi sistemi di gestione rete di terze parti.

Potenza reattiva costante Q:

L'inverter genera un livello fisso di potenza reattiva, specificata come percentuale della potenza apparente nominale dell'inverter (S).

Il valore della potenza reattiva costante Q può essere impostato in un intervallo tra il 60 % (sottoeccitato) e il 60 % (sovraccitato).

Tipo di inverter	Potenza apparente nom. (S _{nom})	Potenza reattiva (Q) sottoeccitato o sovraccitato
TLX+ / TLX Pro+ 10k	10 kVA	0 - 6 kVAr
TLX+ / TLX Pro+ 12.5k	12,5 kVA	0 - 7,5 kVAr
TLX+ / TLX Pro+ 15k	15 kVA	0 - 9 kVAr

Tabella 9.1: Intervallo potenza reattiva

Nota: 

La quantità massima di potenza reattiva è disponibile da quando l'inverter genera il 3 % della potenza nominale reale, in poi.

Fattore di potenza costante PF:

Fattore di potenza costante indica un valore costante del rapporto tra potenza reale ed apparente (P/S), cioè un valore fisso del cos (φ).

fattore di potenza PF può essere impostato su un valore nell'intervallo da: 0,8 sottoeccitato a 0,8 sovraccitato.

La potenza reattiva generata dagli inverter dipende quindi dalla potenza reale generata.

Esempio:

- PF = 0,9
- Potenza reale generata (P) = 10,0 kW
- Potenza apparente (S) = 10,0/0,9 = 11,1 kVA

$$\text{Potenza reattiva (Q)} = \sqrt{(11,1^2 - 10,0^2)} = 4,8 \text{ kVAr}$$

Impostare *Tipo punto configurazione* su "Off". In questo modo si abilita l'inverter ad accettare un punto di regolazione per PF e Q trasmesso tramite RS485 dalla sorgente esterna.

Vedere i punti di configurazione Q o PF in: [Stato → Gestione rete].

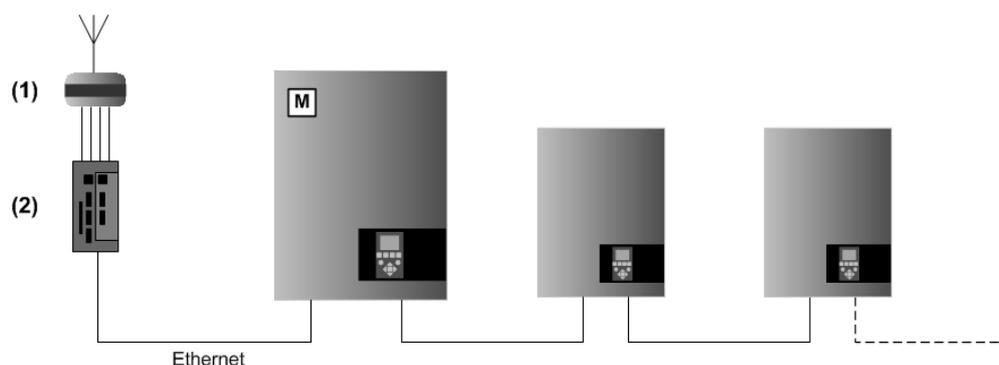
9.5.3. **Gestione della potenza reattiva utilizzando TLX Pro+**

L'inverter TLX Pro+ è in grado di controllare la potenza reattiva per un intero impianto tramite la funzione dell'inverter master.

Modo di funzionamento

L'inverter definito come master controlla l'impostazione della potenza reattiva di tutti gli altri inverter dell'impianto, inviando i valori di impostazione per la potenza reattiva (Q) e il fattore di potenza (PF)

- In funzione della tensione di rete o della potenza di uscita, oppure
- Impostando i valori Q e PF come costanti, oppure
- Impostando Q e PF come punti di riferimento esterni (tramite Danfoss Sistema gestione rete)



Disegno 9.4: Gestione della potenza reattiva utilizzando TLX Pro+

1	Ricevitore radio
2	Sistemi di gestione della rete di terze parti

Potenza CA nominale dell'impianto: È necessario inserire in questo parametro il valore della potenza apparente nominale dell'intero impianto per consentire all'inverter master di dimensionare proporzionalmente la potenza reattiva generata.

Impostare il parametro solo nell'inverter master:

Impostare la Sorgente riferimento in:

- Sistema gestione rete: Il riferimento esterno per la potenza reattiva dell'intero impianto viene ricevuto tramite il Sistema gestione rete Danfoss.
- *Potenza reattiva costante Q*
- *Fattore di potenza costante PF*
L'inverter master imposta i valori specificati di Q e PF in tutti gli inverter dell'impianto. Per la *Potenza reattiva costante Q*, il punto di regolazione può essere definito sia come valore numerico in kVAr che come percentuale del valore *Potenza CA nominale dell'impianto*.
- *Curva punto di regolazione Q(U)*
L'inverter master controlla la potenza reattiva in funzione della tensione di rete U. I valori per la curva di regolazione sono determinati dall'azienda di distribuzione elettrica del luogo e devono essere richiesti direttamente a quest'ultima.
- *Curva punto di regolazione PF (P)*
L'inverter master controlla la potenza reattiva in funzione della potenza di uscita totale dell'impianto P. I valori per la curva di regolazione sono determinati dall'azienda di distribuzione elettrica del luogo e devono essere richiesti direttamente a quest'ultima.

I punti di regolazione individuali vengono inseriti come 9 coppie di numeri. Il valore della potenza di rete con il PF corrispondente richiesto, oppure il valore della tensione di rete con il corrispon-

dente valore richiesto di potenza reattiva, vengono inseriti sotto forma di valori numerici in kVAr oppure come percentuali della *Potenza CA nominale dell'impianto*.

Valori di riserva (Fallback)

Se viene selezionato Sistema gestione rete come punto di riferimento, vengono utilizzati i Valori di riserva (Fallback) fissi in caso di interruzione della comunicazione tra l'inverter master e il Sistema gestione rete, oppure dal singolo inverter in caso di interruzione della comunicazione con l'inverter master.

[Impostazione → Gestione rete → Generale]

Tutte le impostazioni di controllo dell'impianto vengono realizzate dall'inverter master.

Per tutti gli altri inverter (non master), il *Tipo punto di regolazione* deve essere impostato su "Off" (impostazione predefinita) in modo da consentire di accettare un punto di regolazione esterno, proveniente dal master. Utilizzare l'inverter master per impostare il valore "Off" sull'intera rete.

9.5.4. Sistema gestione rete Danfoss

Il Sistema gestione rete Danfoss viene utilizzato per interfacciarsi a punti di riferimento esterni, ad esempio un relè o un anello di corrente.

Quando si seleziona Sistema gestione rete come punto di riferimento, la configurazione relè avviene tramite: [Impostazione → Gestione rete → Relè].

Con ingresso *Relè*, la sorgente di riferimento viene ricevuta tramite quattro segnali discreti (K1-K4). Ciò permette di avere a disposizione 16 combinazioni diverse, ognuna delle quali configurata per un valore specifico di Q o PF e riduzione di potenza (PLA).

Per ulteriori informazioni, vedere il Manuale utente Web Server e il Manuale del Sistema gestione rete Danfoss.

9.5.5. Teoria

Il concetto di generare potenza reattiva si basa sulla possibilità di cambiare in modo controllato le fasi della tensione e della corrente.

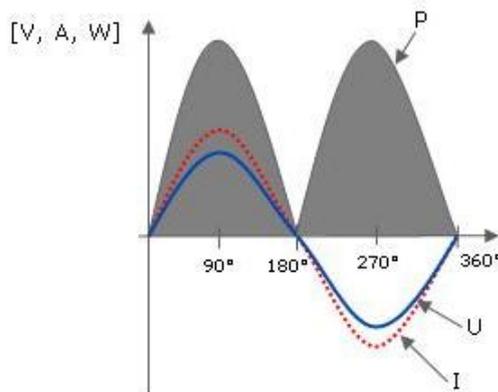
La potenza reattiva, al contrario della potenza reale, non trasporta energia ma anzi genera perdite nelle linee di trasmissione e nei trasformatori e quindi è una caratteristica indesiderata.

I carichi reattivi possono essere intrinsecamente capacitivi o induttivi, a seconda del fatto che la corrente sia in anticipo o in ritardo sulla tensione.

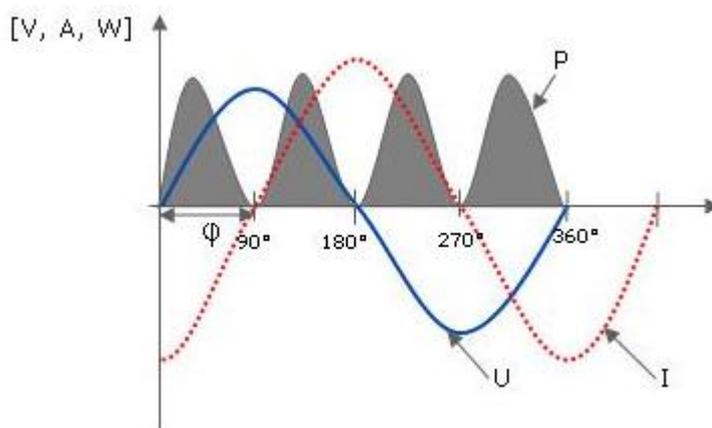
Le aziende elettriche hanno interesse a controllare la potenza reattiva delle reti di distribuzione, ad esempio per:

- compensare i carichi induttivi inserendo potenza reattiva capacitiva
- controllare la tensione

Per compensare un generatore in grado di fornire potenza reattiva opera con un fattore di potenza in ritardo, detto anche sovraeccitato, oppure con un fattore di potenza in anticipo detto anche sottoeccitato



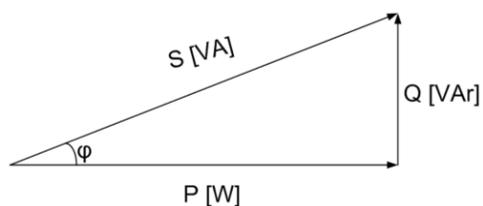
Disegno 9.5: Potenza attiva



Disegno 9.6: Potenza reattiva

Definizione tecnica di potenza reattiva:

- Potenza reale (P) misurata in Watt [W]
- Potenza reattiva (Q) misurata in volt-ampere reattivi [VAr]
- Potenza apparente (S): somma vettoriale di P e Q, misurata in volt-ampere [VA]
- φ angolo tra P e S



Disegno 9.7: Potenza reattiva

Nell'inverter la potenza reattiva è definita come:

- Q : Valore della potenza reattiva espresso come percentuale della potenza apparente nominale dell'inverter.
- *Fattore di potenza, PF*: Rapporto tra P e S (P/S), nota anche come: $\cos(\varphi)$.

9.5.6. Percorso diretto in caso di guasto (MV)

La funzione Percorso diretto in caso di guasto (FRT, Fault ride through) permette all'inverter di operare in modo continuo anche in caso di brevi malfunzionamenti di rete.

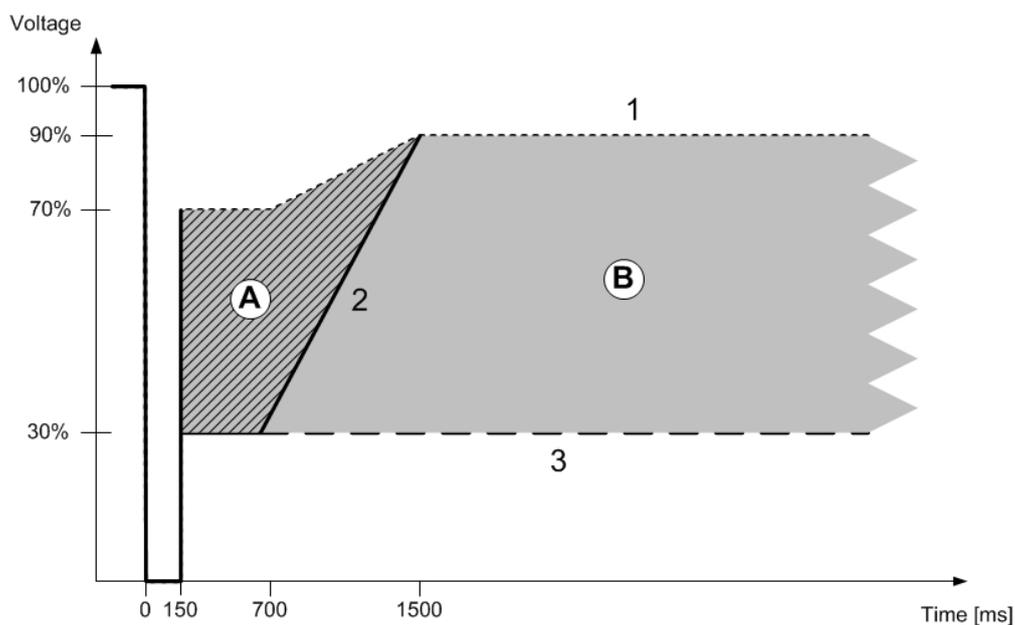
Per inverter collegati ad un proprio trasformatore di distribuzione selezionare l'opzione paese che include le lettere MV. Questo permette di mantenere disponibile la funzione "ride through" cioè di tollerare e superare eventuali guasti di rete.

La funzione "ride through" agisce automaticamente in caso di necessità.

Come funziona il "ride through"

Lo schema seguente descrive i requisiti richiesti dalla funzione FRT in caso di guasto. Questo esempio è relativo a reti MT/AT in Germania.

- **Nell'area A**
L'inverter rimane connesso alla rete quando si verifica un'interruzione (un guasto) della tensione/nell'intervallo di tempo compreso tra le linee 1 e 2.
- **Nell'area B**
Quando il valore tensione/tempo è inferiore alla linea 2, l'inverter si scollega dalla rete per ricollegarsi entro 2 secondi dal momento in cui il problema è stato risolto.
- **Sotto la linea 3**
L'inverter si scollega dalle rete.



Disegno 9.8: Esempio per la Germania

Parametri relativi alla funzione FRT

Questi parametri vengono definiti in automatico dal sistema al momento della scelta del paese in cui si opera.

Parametro	Descrizione:
Livello di soglia superiore FRT	Valore massimo della tensione di rete necessario a fare intervenire la funzione FRT per alta tensione
Livello di soglia inferiore FRT	Valore minimo della tensione di rete necessario a fare intervenire la funzione FRT per bassa tensione

Tabella 9.2: Parametri relativi alla funzione FRT

10. Assistenza e riparazione

10.1. Risoluzione dei problemi

La seguente guida è concepita per consentire una rapida diagnosi dei problemi degli inverter TLX individuando, se possibile, delle soluzioni.

Andare al menu Registro e quindi al menu Registro eventi. Qui è visualizzato l'ultimo evento registrato dall'inverter nonché un elenco degli ultimi 20 eventi. Quando l'inverter passa alla modalità Connesso alla rete, l'ultimo evento registrato viene azzerato e il valore visualizzato è 0.

Il codice evento è costituito da due elementi: Il classificatore di gruppo e l'ID evento. Il classificatore di gruppo descrive il tipo generico di evento, mentre l'ID evento viene utilizzato per identificare l'evento specifico.

Il menu Stato contiene varie letture di valori relativi ai sensori, letture che possono aiutare a diagnosticare un problema in modo corretto. Per una panoramica di queste letture, fare riferimento alla descrizione dei contenuti del menu Stato.

Di seguito viene presentata una panoramica di come è costruita la tabella degli eventi inverter e dei modi in cui può essere utilizzata. La tabella contiene la descrizione evento e l'azione che può essere intrapresa al verificarsi di tale evento.

Tipo evento					
ID	Descrizione:	Azione	DNO	Hotline	FV
Es. 10	Es. Tensione di rete troppo elevata	Es. Verificare tensione e installazione CA	x	-	-

Tabella 10.1: Come leggere le tabelle degli eventi

Tipo evento:	Indica se l'evento p relativo alla rete, al sistema FV, a problemi interni o di autoprotezione
ID:	ID specifico dell'evento
Descrizione:	Descrizione dell'evento
Azione:	Descrizione del tipo di azione che può essere intrapresa prima di contattare altre risorse.
DNO (Distribution Network Operator) - Gestore rete di distribuzione:	Se la procedura descritta nella riga Azione non risolve il problema, contattare il gestore della rete pubblica di distribuzione per ricevere assistenza.
Hotline:	Se la procedura descritta nella riga Azione non risolve il problema, contattare l'hotline (numero verde) del costruttore dell'inverter per ricevere assistenza
FV:	Se la procedura descritta nella riga Azione non risolve il problema, contattare il fornitore del sistema FV per ricevere assistenza

Rete - Eventi relativi alla rete					
ID	Descrizione:	Azione	DNO	Hotline	FV
1-6	Tensione di rete troppo bassa	Controllare tensione e installazione CA, se la tensione è zero controllare i fusibili.	x	-	-
7-9	La tensione media di rete è troppo elevata	Verificare che l'installazione sia stata fatta correttamente, rispettando le indicazioni del manuale di installazione; in caso affermativo, aumentare il limite della tensione media come indicato nella sezione Sicurezza funzionale	x	-	-
10-15	La tensione di rete è troppo elevata	Controllare la tensione e l'installazione CA.	x	-	-
16-18	La tensione di rete momentanea è troppo elevata	Controllare la tensione e l'installazione CA.	x	-	-
19-24	La frequenza di rete è fuori campo	-	x	-	-
25-27	Perdita di alimentazione, tensione fase-fase troppo bassa	Verificare la tensione fase-fase e l'installazione CA	x	-	-
28-30	Perdita della rete, ROCOF fuori campo	-	x	-	-
31-33	Il contenuto di corrente continua presente nella corrente di rete è troppo elevato	-	-	x	-
34-37	La corrente residua rilevata è troppo alta	Effettuare un'ispezione visiva di tutti i cavi e moduli FV.	-	x	-
40	Rete CA fuori campo per più di 10 minuti.	Verificare l'installazione CA	x	-	-
246	Rilevato un evento di rete; l'inverter è stato arrestato dal circuito di sicurezza ridondante.	Rilevato un evento di rete; l'inverter è stato arrestato dal circuito di sicurezza ridondante. Controllare il registro eventi, se la maggior parte dei campi indica il tipo 246, contattare l'ufficio manutenzione. In caso contrario, attendere 24 ore e ricontrollare.	-	x	-

Tabella 10.2: Eventi relativi alla rete

FV - Eventi relativi al sistema FV					
ID	Descrizione:	Azione	DNO	Hotline	FV
115	La resistenza di isolamento tra FV e terra è troppo bassa. In questo caso l'inverter eseguirà una nuova misura trascorsi 10 minuti.	Effettuare un'ispezione visiva di tutti i cavi e moduli FV. Controllare che l'installazione sia corretta come da manuale di installazione, poiché potrebbe indicare che manca la connessione di terra.	-	x	x

Tabella 10.3: Eventi relativi al sistema FV

Interno - Eventi causati dall'inverter						
ID	Descrizione	Azione	DNO	Hotline	FV	
201-208	Temperatura interna dell'inverter troppo alta	Controllare che il flusso d'aria verso il dissipatore di calore non sia ostruito	-	x	-	
209, 210	Tensione intermedia interna all'inverter troppo elevata.	Controllare il valore della tensione massima FV tramite il display per verificare se è superiore ai limiti.	-	x	-	
211	Nessun segnale tachimetrico dalla ventola	Controllare il registro eventi: se la maggior parte dei campi indica il tipo 211 contattare l'hotline telefonica del costruttore dell'inverter.	-	x	-	
212	Tensione intermedia interna all'inverter sbilanciata	Controllare il valore della corrente CC del bus e contattare l'hotline telefonica del costruttore dell'inverter	-	x	-	
216-218	Corrente di rete troppo elevata	-	-	x	-	
223	Scatto di protezione islanding	La rete di controllo è disponibile	-	x	-	
224	Un conduttore della RCMU è interrotto	-	-	x	-	
225-240	Errore memoria interno	-	-	x	-	
241, 242, 249	Errore di comunicazione interno	-	-	x	-	
243, 244	Errore interno	-	-	x	-	
247	Uno dei test di accettabilità del processore di sicurezza funzionale ha dato esito negativo	-	-	x	-	
251	Il processore della sicurezza funzionale ha segnalato una situazione di autoprotezione	-	-	x	-	
213-215	Errore di accettabilità tra le misure interne	-	-	x	-	
222	Autotest eseguito (solo per Italia)	Nessuna azione necessaria	-	-	-	

Tabella 10.4: Eventi interni

A prova di guasto - Eventi causati dagli autotest						
ID	Descrizione:	Azione	DNO	Hotline	FV	
350-352	Autotest RCMU fallito	-	-	x	-	
353-355	Test sensore di corrente fallito	Verificare che la polarità degli array FV sia corretta	-	x	-	
356-363	Test transistor e relè fallito	-	-	x	-	
364	Possibile errore nell'installazione CA	Verificare che l'installazione CA sia corretta come da relativo manuale. Verificare che il neutro sia collegato.	-	x	-	

Tabella 10.5: Eventi causati dall'autotest

10.2. Manutenzione

Di norma gli inverter non richiedono manutenzione o taratura. Bisogna assicurare, tuttavia, che il diffusore di calore non sia coperto.

Per assicurare la funzionalità dell'interruttore del carico FV, tutti gli interruttori dovrebbero essere accesi e spenti (commutando l'interruttore per dieci volte su On e Off) una volta all'anno al fine di pulire i contatti. Il carico FV si trova sul fondo dell'inverter.

10.2.1. Pulizia del Cabinet

Pulire l'inverter con un panno morbido. Non pulire l'inverter utilizzando prodotti chimici di tipo aggressivo, solventi o detersivi forti.

10.2.2. Pulizia del dissipatore di calore

Al fine di assicurare un corretto funzionamento e un prolungato ciclo vitale all'inverter, è essenziale che non sia ostruita la libera circolazione dell'aria intorno al dissipatore di calore nel lato posteriore dell'inverter e vicino alla ventola alla base dell'inverter. Se la libera circolazione dell'aria fosse impedita, per esempio da polvere o neve, sarà necessario rimuovere le ostruzioni. Pulire il dissipatore di calore utilizzando aria compressa oppure un panno morbido o una spazzola. Non utilizzare un tubo dell'acqua, sostanze chimiche, solventi o detergenti aggressivi per pulire l'inverter.



Il dissipatore di calore può raggiungere temperature superiori agli 70°C nel corso del funzionamento. Toccare componenti con questa temperatura può causare lesioni gravi!

Nota: 

Non coprire l'inverter.

11. Dati tecnici

11.1. Dati tecnici

Nomenclatura ¹⁾	Parametro	TripleLynx 10 kW	TripleLynx 12.5 kW	TripleLynx 15 kW
	CA			
$P_{ac,r}$	Potenza CA max/nom	10000 W	12500 W	15000 W
	Intervallo di potenza reattiva	0-6,0 kVA _r	0-7,5 kVA _r	0-9,0 kVA _r
$V_{ac,r}$	Intervallo di tensione CA (P-N)	3x230 V ± 20 %	3x230 V ± 20 %	3x230 V ± 20 %
	Corrente nominale CA	3 x 15 A	3 x 19 A	3 x 22 A
$I_{ac,max}$	Corrente max CA	3 x 15 A	3 x 19 A	3 x 22 A
	Distorsione corrente CA (THD %)	< 5 %	< 5 %	< 5 %
$\cos\phi_{ac,r}$	Fattore di potenza con un carico del 20%	>0,97	>0,97	>0,97
	Intervallo fattore potenza controllata	0,8 sovraeccitato 0,8 sottoeccitato	0,8 sovraeccitato 0,8 sottoeccitato	0,8 sovraeccitato 0,8 sottoeccitato
	Perdita di potenza durante la connessione	10 W	10 W	10 W
	Perdita di potenza notturna (non connesso alla rete)	<5 W	<5 W	<5 W
f_r	Frequenza di rete	50 ± 5 Hz	50 ± 5 Hz	50 ± 5 Hz
	CC			
	Potenza nominale CC	10300 W	12900 W	15500 W
	Massima potenza FV raccomandata alle condizioni di prova normalizzate (STC) 2)	11800 Wp	14700 Wp	17700 Wp
$V_{dc,r}$	Tensione nominale CC	700 V	700 V	700 V
V_{mppmin} - V_{mppmax}	Tensione MPP - potenza nominale 3)	430-800 V	358-800 V	430-800 V
	Efficienza MPP	99,9 %	99,9 %	99,9 %
$V_{dc,max}$	Tensione max CC	1000 V	1000 V	1000 V
$V_{dc,start}$	Tensione CC di accensione	250 V	250 V	250 V
$V_{dc,min}$	Tensione CC di spegnimento	250 V	250 V	250 V
$I_{dc,max}$	Corrente max CC	2x12 A	3x12 A	3x12 A
	Massima corrente di cortocircuito CC alle condizioni di prova normalizzate (STC)	2x12 A	3x12 A	3x12 A
	Potenza minima in connessione alla rete	20 W	20 W	20 W
	Efficienza			
	Efficienza max	98 %	98 %	98 %
	Efficienza europea, V con $v_{dc,r}$	97,0 %	97,3 %	97,4 %
	Altro			
	Dimensioni (L, P, A)	700x525x250 mm	700x525x250 mm	700x525x250 mm
	Raccomandazioni per il montaggio	Supporto a parete	Supporto a parete	Supporto a parete
	Peso	35 kg	35 kg	35 kg
	Livello di rumore acustico ⁴	56 dB(A)	56 dB(A)	56 dB(A)
	Intervallo di temperatura operativo	-25..60 °C	-25..60 °C	-25..60 °C
	Campo di temperatura nominale	-25..45 °C	-25..45 °C	-25..45 °C
	Temperatura di immagazzinamento	-25..60 °C	-25..60 °C	-25..60 °C
	Funzionamento con sovraccarico	Cambio del punto di funzionamento	Cambio del punto di funzionamento	Cambio del punto di funzionamento
	Categoria di sovratensione CA	Classe II	Classe II	Classe II
	Categoria di sovratensione CC	Classe II	Classe II	Classe II
	PLA	inclusa	inclusa	inclusa
	Potenza reattiva	TLX+ e TLX Pro+	TLX+ e TLX Pro+	TLX+ e TLX Pro+
	Sicurezza funzionale			
	Rilevamento islanding - perdita di rete di alimentazione	Monitoraggio trifase RO-COF (derivata della frequenza)	Monitoraggio trifase RO-COF (derivata della frequenza)	Monitoraggio trifase RO-COF (derivata della frequenza)
	Ampiezza tensione	inclusa	inclusa	inclusa
	Frequenza	inclusa	inclusa	inclusa
	Contenuto di corrente continua presente nella corrente alternata	inclusa	inclusa	inclusa
	Resistenza isolamento	inclusa	inclusa	inclusa
	RCMU - Tipo B	inclusa	inclusa	inclusa
	Protezione da contatto indiretto	Sì (classe I, messa a terra)	Sì (classe I, messa a terra)	Sì (classe I, messa a terra)
	Protezione da cortocircuito	Sì	Sì	Sì

Tabella 11.1: Specifiche per inverter Danfoss TripleLynx

- 1) Secondo la norma FprEN 50524.
- 2) Per sistemi fissi in condizioni quasi ottimali.
- 3) Con tensioni di ingresso identiche. Con tensioni di ingresso differenti, V_{mpmin} può essere pari a un minimo di 250 V in funzione della potenza di ingresso totale.
- 4) SPL (livello di pressione del suono) a 1,5m

11.1.1. Norme e regolamenti

Riferimenti normativi	TripleLynx 10 kW	TripleLynx 12.5 kW	TripleLynx 15 kW
Direttiva LVD	2006 / 95/ EC		
Direttiva EMC (compatibilità elettromagnetica)	2004 / 108 / EC		
Sicurezza	EN 50178		
Sezionatore sotto carico FV	VDE 0100-712		
Immunità elettromagnetica	EN 61000-6-1		
	EN 61000-6-2		
Emissioni elettromagnetiche	EN 61000-6-3		
	EN 61000-6-4		
Interferenza rete	EN 61000-3-2 / -3	EN 61000-3-11 / -12	EN 61000-3-11 / -12
CE	Sì		
Caratteristiche rete	IEC 61727		
	EN 50160		
Contatore S0	EN62053-31 Allegato D		
Sicurezza funzionale	per inverter senza trasformatore		
Germania	DIN VDE 0126-1-1*		
Italia	DK5940-2.2 (2007)		
Spagna	RD1663 (2000)		
	RD661		
Grecia	Requisiti tecnici per la connessione alla rete di una generazione indipendente di corrente elettrica, Public Power Corporation (PPC).		
Potenza reattiva	TLX+ e TLX Pro+		
Austria	TOR – Hauptabschnitt D4, TOR – Hauptabschnitt D2		
Belgio	Synergrid C10/11 – revise 12 mei 2009, Synergrid C10/17- revise 8 mei 2009		
Repubblica Ceca	Czech Energy Act (Act No. 458/2000), Article 24, Paragraph 10 part I,II,III rev09 2009		
Spagna	REE BOE núm. 254		
Germania	BDEW - Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz Ausgabe, Juni 2008		

Tabella 11.2: Norma e regolamenti

* Diversamente da quanto previsto al paragrafo 4.2.7 il limite di misura della resistenza di isolamento è impostato a 200k Ω , secondo quanto stabilito dalle autorità competenti.

11.1.2. Luogo e condizioni per l'installazione dell'inverter

Parametro	Condizione	Specifiche
Classe ambientale	Non esporre alla luce solare diretta Campo di temperatura: da -25° a +60°C Vibrazioni: 1G	Conforme con 60721-3-3
IP		54
Descrizione della classe ambientale		4K6/4B3/3C2/3S3/2M2
È proibito installare l'inverter su materiali da costruzione infiammabili, in aree dove vengono immagazzinati materiali altamente infiammabili o in ambienti dove possono avvenire esplosioni. Non installare l'inverter su lastre di cartongesso.		

Tabella 11.3: Condizioni per l'installazione

Parametro	Condizione	Specifiche
Piastra a parete	Diametro foro	30 x 9 mm
	Centratura	Perpendicolare $\pm 5^\circ$ tutti angoli

Tabella 11.4: Specifiche della piastra a parete

11.1.3. Specifiche valore di coppia per l'installazione



Disegno 11.1: Panoramica dell'inverter con indicazioni di coppia

Parametro	Cacciavite	Valore di coppia
1 Viti anteriori	TX 30	6-8 Nm
2 Vite di bloccaggio	TX 30	5 Nm
3 Morsettiere (piccole)	Diritte 0,5x3,0 mm	0,5 Nm
4 Morsettiere (grandi)	Diritte 1,0x5,5 mm	Min. 1,2 Nm
5 PE	Diritte 1,0x5,5 mm	2.2 Nm
6 PG9	SW 19 mm	2-3 Nm
7 PG21	SW 33 mm	4-5 Nm

Tabella 11.5: Specifiche Nm

11.1.4. Specifiche interfaccia ausiliaria

Parametro	Dettagli parametro	Specifiche
Comunicazione seriale		RS485
Specifiche cavo comune	Diametro del rivestimento del cavo (\varnothing)	2 x 5-7 mm
	Tipo di cavo	Coppia intrecciata schermata (STP) (Cat 5e)2)
	Impedenza caratteristica del cavo	100 Ω – 120 Ω
	Max lunghezza cavo	1000 m
2 Connettori RJ45	Sezione conduttore	24-26 AWG (in funzione del connettore RJ45 di accoppiamento)
	Terminazione schermatura cavo	Mediante connettore RJ45 metallico
Morsettiera	Sezione max conduttore	2,5 mm ²
	Terminazione schermatura cavo	Mediante pressacavo EMC
Numero max di nodi dell'inverter		63 ⁴⁾
Isolamento galvanico dell'interfaccia		Sì, 500 Vrms
Protezione da contatto diretto	Isolamento doppio/rinforzato	Sì
Protezione da cortocircuito		Sì
Comunicazione	A stella e a margherita	Ethernet
Cavo comune	Max lunghezza del cavo tra gli inverter	100 m (lunghezza totale della rete: illimitata)
Specifiche	Numero max di inverter	250 ¹⁾
	Tipo di cavo	Coppia intrecciata schermata (STP) (Cat 5e)2)
Ingresso sensore di temperatura		3 x PT1000³⁾
Specifiche cavo	Diametro del rivestimento del cavo (\varnothing)	4-8 mm
	Tipo di cavo	Coppia singola schermata, 2 fili
	Terminazione schermatura cavo	Mediante pressacavo EMC
	Sezione max conduttore	2,5 mm ²
	Resistenza max per conduttore	10 Ω
	Lunghezza max cavo	30 m
Specifiche sensore	Resistenza nominale/coefficiente temperatura	3,85 $\Omega/^\circ\text{C}$
	Range di misurazione	-20 $^\circ\text{C}$ - +100 $^\circ\text{C}$
	Precisione di misurazione	$\pm 3\%$
Protezione da contatto diretto	Isolamento doppio/rinforzato	Sì
Protezione da cortocircuito		Sì
Ingresso sensore irraggiamento		x 1
Specifiche cavo	Diametro del rivestimento del cavo (\varnothing)	4-8 mm
	Tipo di cavo	Coppia singola schermata - il numero di fili dipende dal tipo di sensore utilizzato
	Terminazione schermatura cavo	Mediante pressacavo EMC
	Sezione max conduttore	2,5 mm ²
	Resistenza max per conduttore	10 Ω
	Lunghezza max cavo	30 m
Specifiche sensore	Tipo di sensore	Passivo
	Precisione di misurazione	$\pm 5\%$ (150 mV tensione uscita sensore)
	Tensione uscita sensore	0-150 mV
	Impedenza uscita max (sensore)	500 Ω
	Impedenza ingresso (elettronica)	22 k Ω
Protezione da contatto diretto	Isolamento doppio/rinforzato	Sì
Protezione da cortocircuito		Sì
Ingresso contatore energia	Ingresso S0	x 1
Specifiche cavo	Diametro del rivestimento del cavo (\varnothing)	4-8 mm
	Tipo di cavo	Coppia singola schermata, 2 fili
	Terminazione schermatura cavo	Mediante pressacavo EMC
	Sezione max conduttore	2,5 mm ²
	Lunghezza max cavo	30 m
	Specifiche ingresso sensore	Classe ingresso sensore
Corrente di uscita nominale		12 mA per un carico di 800 Ω
Corrente max uscita cortocircuito		24,5 mA
Tensione a circuito aperto		+12 VDC
Frequenza max pulsazioni		16,7 Hz
Protezione da contatto diretto	Isolamento doppio/rinforzato	Sì
Protezione da cortocircuito		Sì

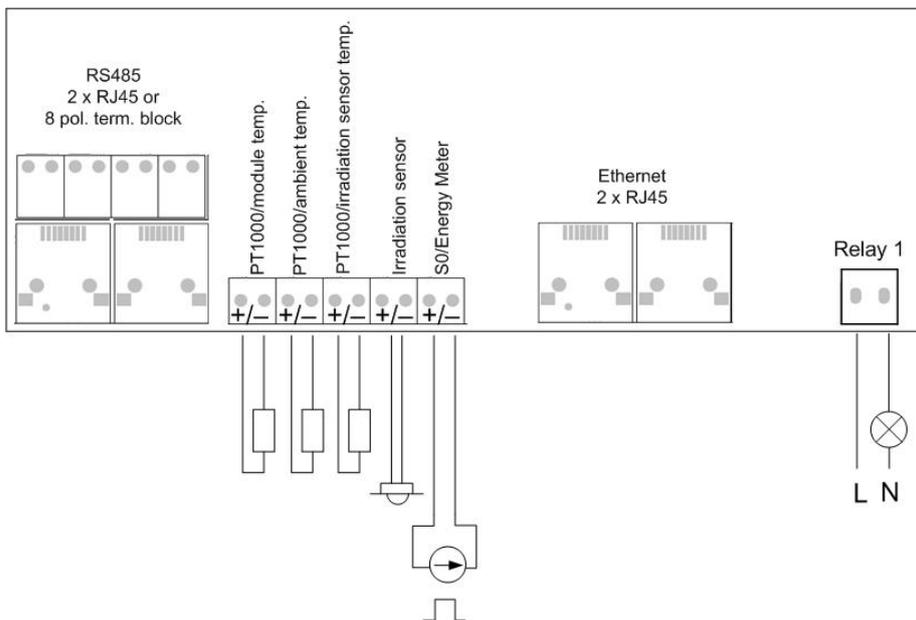
- 1) Il numero max di inverter è 250. Se per l'upload al portale viene utilizzato il modem GSM, il numero di inverter è limitato a 50.
- 2) Per l'uso all'esterno raccomandiamo un tipo di cavo per esterni sotterraneo (se interrato) sia per Ethernet che per RS485.
- 3) Il terzo ingresso viene usato per la compensazione del sensore di irraggiamento.
- 4) Il numero di inverter da collegare nella rete RS485 dipendono dal tipo di periferica collegato.

! Per soddisfare i requisiti del grado di protezione IP, è essenziale che i passacavo di tutti i cavi periferici siano montati correttamente.

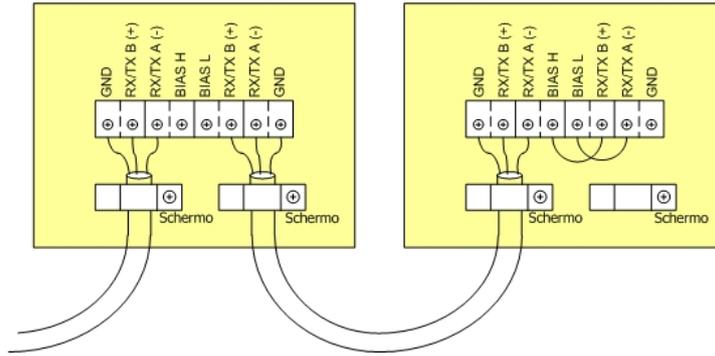
! Per garantire la compatibilità elettromagnetica, utilizzare cavi schermati per i segnali di ingresso dei sensori e la comunicazione RS485. I cavi non schermati possono essere applicati per le uscite di allarme. Gli altri cavi ausiliari devono passare attraverso i pressacavi EMC apposti per stabilire il fissaggio meccanico e in caso di terminazione di cavo schermato al dispositivo di schermatura.

Parametro	Condizione	Specifiche
Contatto senza potenziale	Uscita relè	x 1
Prestazioni CA		250 VCA, 8 A 2000 VAor
Prestazioni CC		24 VCC, 8 A,192 W
Sezione max conduttore		2,5 mm ²
Categoria di sovratensione		Classe II
Opzionale		
Modem		GSM

Tabella 11.7: Specifiche ingressi ausiliari



Disegno 11.2: Scheda di comunicazione



Disegno 11.3: Particolare RS485 della Scheda comunicazione. BIAS L e Bias H devono essere collegati rispettivamente a RX/TX B e RX/TX A per terminare il bus RS485.

	Piedinatura RS-485	Piedinatura solo Ethernet, tramite il connettore RJ45
	<ol style="list-style-type: none"> 1. GND 2. GND 3. RX/TX A (-) 4. BIAS L 5. BIAS H 6. RX/TX B (+) 7. Non connesso 8. Non connesso <p>Neretto = obbligatorio, il cavo Cat5 contiene tutti gli 8 conduttori Per Ethernet: 10Base-TX e 100Base-TX auto-crossover</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. RX+ 2. RX 3. TX+ 4. 5. 6. TX- 7. 8.

Tabella 11.8: Dettaglio piedinatura RJ45

Nota:

Il bus di comunicazione RS485 deve essere terminato su entrambe le estremità del cavo.

Nota:

I due tipi di rete non possono essere mischiati. Gli inverter possono essere collegati solo in reti che sono unicamente RS485 o unicamente Ethernet.

Nota:

Al momento della consegna, ogni inverter ha un indirizzo RS485 univoco. Questo indirizzo viene definito in fase di produzione.

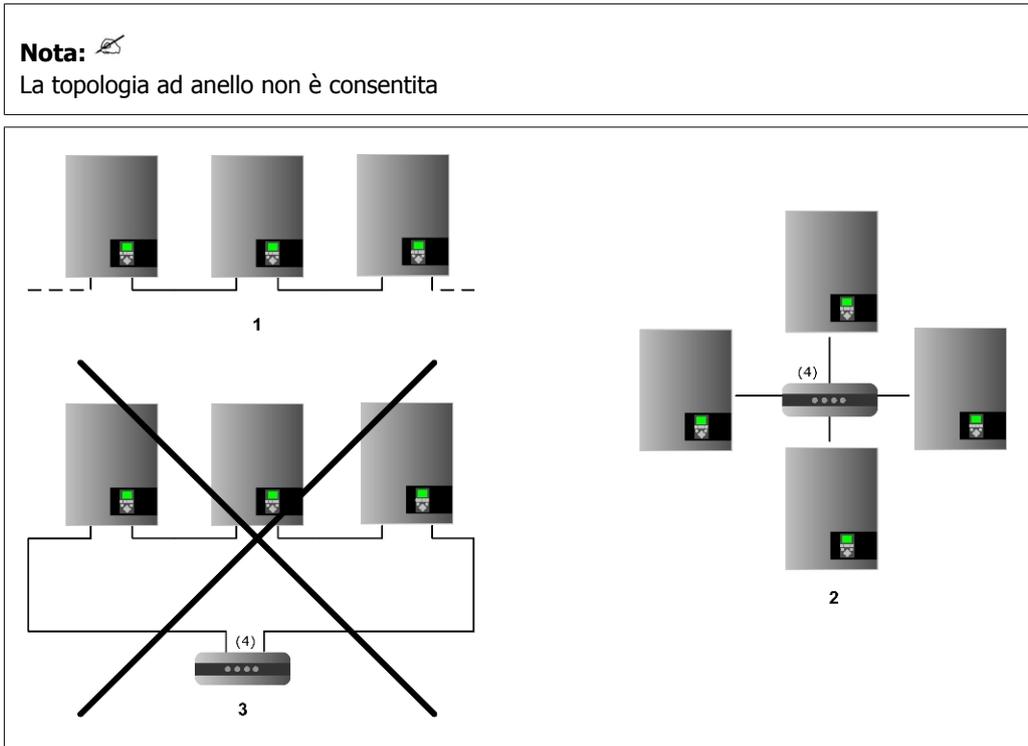
Nota:

A causa della maggiore velocità di comunicazione disponibile quando gli inverter sono collegati in una rete Ethernet, si raccomanda di usare il collegamento Ethernet invece di un collegamento RS485.

Tuttavia, se agli inverter dovesse essere collegato un web logger o un data logger, è necessario assicurare l'uso di RS485 per il collegamento degli inverter. È necessario tenere presente che le funzionalità dell'inverter sono sempre disponibili.

11.1.5. Topologia della rete

L'inverter possiede due connettori Ethernet RJ45 che consentono la connessione di vari inverter in una topologia di linea come alternativa alla tipica topologia a stella. Le due porte sono simili e possono essere scambiate. Nel caso dell'RS485 possono essere usate solo connessioni lineari a margherita.



Disegno 11.4: Topologia della rete

1	Lineare a margherita (daisy chain)
2	Topologia a stella
3	Topologia ad anello (non consentita)
(4)	(Switch Ethernet)

12. Approvazioni e certificazioni

12.1. Conformità

	Marcatura CE – Certifica la conformità dell'attrezzatura ai regolamenti applicabili in conformità con le direttive 2004/108/EC e 2006/95/EC
---	---

12.2. Dichiarazione di conformità CE


Danfoss Solar Inverters A/S

Jyllandsgade 28,
DK-6400 Sønderborg, Denmark
CVR No.: 26 84 36 26

Ph: +45 7488 1300
Fax: +45 7488 1301

E-mail: solar-inverters@danfoss.com
Homepage: www.solar-inverters.danfoss.com

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE

Per la marcatura CE nell'UE (Unione Europea)

Danfoss Solar Inverters A/S
Jyllandsgade 28
DK-6400 Sønderborg
Danimarca

Dichiariamo sotto la nostra responsabilità che la linea di prodotti seguente

TLX 10
TLX 12,5
TLX 15

oggetto di questa dichiarazione è conforme alle seguenti direttive, norme o altri documenti normativi, a patto che venga utilizzato in conformità con le nostre istruzioni:

Direttive UE:	In base alle norme armonizzate UE:
2004/108/EC: Direttiva EMC	EN 61000-3-2 (2006) EN 61000-3-3 (2006) EN 61000-3-12 (2005) EN 61000-6-1 (2007) EN 61000-6-2 (2005) EN 61000-6-3 (2007) EN 61000-6-4 (2006) EN 60146-1 (1993)
2006/95/EC: Direttiva sulla bassa tensione	EN 50178 (1997)

Data	Approvato da
2008-10-23	 Uffe Borup Senior Manager of Technology M.Sc.E.E., Ph.D.

L00410418-01

12.3. Sicurezza funzionale (VDE 0126-1-1)

Translation
In any case, the German original shall prevail.

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

Fachausschuss Elektrotechnik

Fachausschuss Elektrotechnik Prüf- und Zertifizierungsstelle
Gustav-Heinemann-Ufer 130 50968 Köln

Danfoss Solar Inverters
Jyllandsgade 28
DK-6400 Sønderborg

Your ref.:
Your correspondence dated:
Our ref. UB.010.17 PI/Ow
(please state):
Contact name: Wolfgang Pohl
Phone: +49 221 3778-6301
Fax: +49 221 3778-6322
E-Mail: pohl.wolfgang@bgetf.de
Date: 2008-10-14

Certificate of compliance 08021

Product: Automatic switching device (DSI ENS 3)

Type: TLX 10k, TLX 12.5k, TLX 15k

Intended use: Automatic switching device, inaccessible to the distribution system operator, serving as a safety interface between a distributed generation system and the low-voltage grid. Equivalent substitute for a switching device with isolating function accessible at all times to the distribution system operator.

Testing performed in accordance with:

DIN V VDE V 0126-1-1 "Automatic disconnection device between a
(2006-02) generator and the public low-voltage grid"

The safety concept of the above product tested 2008-09-30, ref.: 2.04.00589.1.0, arsenal research satisfies the technical safety requirements in force at the time of issue of the present certificate for the normal use indicated.
Deviating from DIN V VDE V 0126-1-1 Clause 4.2.7 the limit value for the Isolation Resistance is set to 200 kOhm.

The validity of the certificate of compliance shall cease no later than:

31 December 2013

- Martin Mehlem -
Head of the testing and certification body

12

12.4. Dichiarazione di conformità VDEW - Germania



Danfoss Solar Inverters A/S

Jyllandsgade 28
DK-6400 Sønderborg
Denmark
CVR no.: 26 84 36 26

Tel: +45 7488 1300
Fax: +45 7488 1301

E-mail: solar-inverters@danfoss.com
Homepage: www.solar-inverters.danfoss.com

VDEW-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Danfoss Solar Inverters A/S
Jyllandsgade 28
DK-6400 Sønderborg
Denmark

erklärt in alleiniger Verantwortung, dass die Produktlinie

TLX 10k
TLX 12.5k
TLX 15k

auf die sich diese Erklärung bezieht, die Festlegung des VDN (Verband der Netzbetreiber e.V. beim VDEW) bezüglich des Verhältnisses zwischen der maximalen Ausgangsleistung und der Nennscheinleistung, entsprechend dem „Merkblatt zur VDEW-Richtlinie“ (März 2004), erfüllt. Weiterhin erfüllen die Geräte die Vorschriften der "Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen im Niederspannungsnetz des Elektrizitätsversorgungsunternehmens", herausgegeben vom VDEW in der 4. Ausgabe 2001 sowie den "Technischen Richtlinien für den Parallelbetrieb von Photovoltaik-Eigenerzeugungsanlagen mit dem Niederspannungsnetz des Elektrizitätsversorgungsunternehmens" des Verbandes der Elektrizitätswerke Österreichs.

Bezeichnung/ Wechselrichtertyp	Bestellnummer	Nennscheinleistung S_n	Max. Ausgangsleistung $S_{max10min}$	$S_{max10min} / S_n$
Danfoss TLX 10k	A00250500	10,0 kVA	10,6 kVA	106 %
Danfoss TLX 12,5k	A00250501	12,5 kVA	13,3 kVA	107 %
Danfoss TLX 15k	A00250502	15,0 kVA	15,9 kVA	106 %

Die max. Ausgangsleistung eines Wechselrichters ist als max. 10-Minuten Mittelwert angegeben.

Datum: 2008-10-23	Genehmigt von Uffe Borup Senior Manager of Technology M.Sc.E.E, Ph.D.
----------------------	--

12.5. Declaración de conformidad - España (Decreto Real RD1663)



Danfoss Solar Inverters A/S

Jyllandsgade 28
DK-6400 Sønderborg
Dinamarca
N.º CVR: 26 84 36 26

Tel: +45 7488 1300
Fax: +45 7488 1301

Dirección electrónica: solar-inverters@danfoss.com
Página web: www.solar-inverters.danfoss.com

Certificado de conformidad

26/08/2008

Danfoss Solar Inverters A/S declara, bajo su única responsabilidad, que los inversores fotovoltaicos tipo TLX 10k, TLX 12.5k y TLX 15k cumplen con el real decreto español 1663/2000, de 29 de septiembre de 2000, en cuanto a la conexión de una instalación fotovoltaica a una red de baja tensión.

Los inversores cumplen con todos los requisitos técnicos, incluidas las siguientes características:

- Los inversores sin transformador de Danfoss cumplen con todos los requisitos de seguridad escritos en el RD1663/2000 del 29 de Septiembre del 2000.
- Los inversores de Danfoss especificados en este documento están equipados con un control de corriente residual (en inglés RCMU: Residual Current Monitoring Unit) en la parte de CA y CC. El RCMU está ubicado en la parte de CA del inversor y detecta fallas de corriente. El inversor se desconecta automáticamente cuando la corriente residual supera los siguientes límites:

Corriente residual:	30 mA en 0,3 s
	60 mA en 0,15 s
	150 mA en 0,04 s
- En caso de corrientes de fuga mayores a 300 mA el inversor se desconectará en 0,3 s.
- Protección contra el funcionamiento en isla.
- Protección contra una tensión mínima y máxima de 0,85 y 1,1 U_n respectivamente (tensión nominal).
- Protección contra una frecuencia mínima y máxima de 48 y 51 Hz respectivamente (RD 661/2007)
- Protección contra temperatura excesiva.
- Desconexión y reconexión automáticas dadas las condiciones específicas (tiempo, frecuencia y tensión).
- Control de los sistemas de aislamiento del inversor y PV durante la autoevaluación, antes de que el inversor se conecte a la red, mediante la medición de la resistencia de aislamiento.
- Sistema de control RCD al conectar el inversor a la red.
- El usuario final no puede acceder a los ajustes de protección.

Fecha: 26-08-2008

Uffe Borup  Danfoss Solar Inverters A/S
M.Sc.E.E., Ph.D. Jyllandsgade 28-30
Director sénior, Tecnología DK-6400 Sønderborg

12.6. Dichiarazione di conformità - Italia (DK5940)

							
ATTESTATION OF CONFORMITY							
<i>TO ENEL DISTRIBUZIONE SPA DK 5940 SPECIFICATIONS</i>							
ATTESTATO DI CONFORMITA'							
<i>ALLE SPECIFICHE DK 5940 ENEL DISTRIBUZIONE SPA</i>							
Attestation number <i>Attestazione numero</i>	: 350060000						
Issued to <i>Rilasciata a</i>	: Danfoss Solar Inverter A/S : Jyllandsgade 28 : DK-6400 Soenderborg : DENMARK						
Manufacturer <i>Costruttore</i>	: Danfoss Solar Inverter A/S : Jyllandsgade 28 : DK-6400 Soenderborg : DENMARK						
Product Type <i>Tipo prodotto</i>	: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Interface Device <i>Dispositivo interfaccia</i></th> <th style="width: 33%;">Interface Protective Device <i>Dispositivo protezione interfaccia</i></th> <th style="width: 33%;">Static Conversion Device <i>Dispositivo di conversione statico</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Interface Device <i>Dispositivo interfaccia</i>	Interface Protective Device <i>Dispositivo protezione interfaccia</i>	Static Conversion Device <i>Dispositivo di conversione statico</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Interface Device <i>Dispositivo interfaccia</i>	Interface Protective Device <i>Dispositivo protezione interfaccia</i>	Static Conversion Device <i>Dispositivo di conversione statico</i>					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
Model reference <i>Riferimento Modello</i>	: TLX 10K TLX 12.5K TLX 15K						
Software release <i>Revisione software</i>	: 1.0						
Testing Laboratory <i>Laboratorio prove</i>	: Euro Test Laboratori S.r.L., Via dell'Industria 18 – 35020 Brugine (PD), ITALY (SINAL Accreditation No. 0192)						
Test Report ref. No. <i>Rapporto di prova Nr.</i>	: DK 01 CdO 08C265002 issued by Euro Test Laboratori S.r.L.; DANAK 19K0534 issued by DELTA Laboratory; 08/213-01 issued by SHARP EMC Testing Lab (Hamburg).						
Requirements <i>Requisiti</i>	: Technical Specification DK 5940 (Ed. 2.2, April 2007), issued by ENEL DISTRIBUZIONE SPA <i>Specifiche tecniche DK 5940 (Ed. 2.2, April 2007) emesse da ENEL DISTRIBUZIONE SPA</i>						
<p>The undersigned declares that the above described product meets the above mentioned technical specification. This attestation of conformity is issued based on the test results as laid down in the referred Test Report by Euro Test Laboratori S.r.L.. The investigation does not include an assessment of the manufacturer's production.</p> <p><i>Il sottoscritto dichiara che il prodotto di cui sopra è conforme ai requisiti tecnici menzionati. Questo attestato di conformità è rilasciato sulla base dei risultati di prova riferiti nel rapporto di Euro Test Laboratori sopra menzionato.</i></p> <p><i>La valutazione non include una verifica del luogo di produzione.</i></p>							
1 of 2 1 di 2							
<small>Integral publication of this attestation and adjoining reports is allowed. E' consentita la pubblicazione integrale del presente attestato e del relativo rapporto di prova. KEMA Quality B.V. Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem P.O. Box 5185, 6802 ED Arnhem The Netherlands T +31 26 3 56 20 00 F +31 26 3 52 58 00 customer@kema.com www.kema.com Registered Arnhem 09085396</small>							



Date of issue
Emesso in data : 2008-09-30

Franco Vasta

Certification Manager

KEMA QUALITY B.V. is EN 45011:1998 and ISO/IEC Guide 65:1996 accredited by the Dutch Accreditation Council (RvA).
Accreditation certificate Number C 001, valid until April 7, 2010.
KEMA QUALITY B.V. è accreditata dal Dutch Accreditation Council (RvA) in accordo a EN 4501:1998 e ISO/IEC Guida 65:1996. Certificato di Accreditazione numero C 001, valido fino al 7 Aprile 2010.

2 of 2
2 di 2

Integral publication of this attestation and adjoining reports is allowed. E' consentita la pubblicazione integrale del presente attestato e del relativo rapporto di prova.
KEMA Quality B.V. Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem P.O. Box 5185, 6802 ED Arnhem The Netherlands
T +31 26 3 56 20 00 F +31 26 3 52 58 00 customer@kema.com www.kema.com Registered Arnhem 09085396

12

12.7. Dichiarazione di conformità - Grecia



Greek Certificate for Danfoss grid-connected inverters

Manufactured by the company
Danfoss Solar Inverters A/S
Jyllandsgade 28
DK-6400 Sønderborg
Denmark

TLX 10k
 TLX 12.5k
 TLX 15k

Serial number

1. Safety requirements for the inverters are according to the Greek standard (PPC) for safety connection of PV solar inverters to the LV (Low voltage) grid.
2. If the low voltage distribution line for any reason will be disconnected from public grid, then the inverter will be automatically disconnected, as it is specified in Greek standard (PPC).
3. Disconnection and reconnection process is managed by software which is controlling relays.
 - Disconnection will occur if the grid power is out of the specified range ($0.8 V_{nom} - 1.15 V_{nom}$ and $49.5 \text{ Hz} - 50.5 \text{ Hz}$).
 - Disconnection time $< 0.5 \text{ s}$.
 - The software cannot be accessed by end user.
 - Connection and reconnection after clearance of grid failure is not less than 180s.
 - Protective measures against the islanding are in compliance with German standard VDE0126-1-1.
4. The total harmonic distortion (THD) of the output current is less than 5 %.
5. The inverter has been through all factory routine tests where all specified limits and isolation system are tested.
6. Injected DC current into the grid is $< 0.5\%$ of the nominal current.

Date	Approved by
2009-12-09	 Uffe Borup Senior Manager of Technology M.Sc.E.E, Ph.D.



Greek Certificate for Danfoss grid-connected inverters

Κατασκευασμένοι από την εταιρία
Danfoss Solar Inverters A/S
Jyllandsgade 28
DK-6400 Sønderborg
Denmark

TLX 10k
 TLX 12.5k
 TLX 15k

Σειριακός αριθμός

1. Οι απαιτήσεις ασφαλείας για τους αναστροφείς είναι σύμφωνες με το ελληνικό πρότυπο (PPC) για ασφαλή σύνδεση των ηλιακών αναστροφέων PV στο πλέγμα LV (χαμηλής τάσης).
2. Εάν η γραμμή διανομής χαμηλής τάσης αποσυνδεθεί από το δημόσιο δίκτυο για οποιαδήποτε λόγο, τότε ο αναστροφέας θα αποσυνδεθεί αυτόματα, όπως ορίζεται στο ελληνικό πρότυπο (PPC).
3. Η διαχείριση της διαδικασίας αποσύνδεσης και επανασύνδεσης πραγματοποιείται από λογισμικό που ελέγχει τα ρελέ.
 - Η αποσύνδεση θα προκύψει εάν το ρεύμα πλέγματος βρεθεί εκτός του καθορισμένου εύρους ($0.8 V_{nom} - 1.15 V_{nom}$ και $49.5 \text{ Hz} - 50.5 \text{ Hz}$).
 - Χρόνος αποσύνδεσης < 0,5 δευτ.
 - Δεν είναι δυνατή η πρόσβαση στο λογισμικό από τελικό χρήστη
 - Η σύνδεση και επανασύνδεση μετά από την αποκατάσταση της αστοχίας πλέγματος δεν είναι μικρότερη από 180.
 - Τα μέτρα προστασίας κατά του σχηματισμού νησίδας είναι σύμφωνα με το γερμανικό πρότυπο VDE0126-1-1.
4. Η συνολική αρμονική παραμόρφωση (THD) του ρεύματος εξόδου είναι μικρότερη από 5 %.
5. Ο αναστροφέας έχει περάσει από όλες τις εργασιακές τυπικές δοκιμές όπου ελέγχθηκαν τα καθορισμένα όρια και το σύστημα απομόνωσης.
6. Το ρεύμα DC που εισήχθη στο πλέγμα είναι < 0.5% του ονομαστικού ρεύματος.

Date	Approved by
2009-12-09	 Uffe Borup Senior Manager of Technology M.SC.E.E, Ph.D.

12.8. Correnti armoniche (EN61000-3-12)



Danfoss Solar Inverters A/S

Jyllandsgade 28,
DK-6400 Sønderborg, Denmark
CVR No.: 26 84 36 26

Ph.: +45 7488 1300
Fax: +45 7488 1301

E-mail: solar-inverters@danfoss.com
Homepage: www.solar-inverters.danfoss.com

Introduzione

Gli Danfoss TLX inverter TLX 10k, TLX 12.5k e TLX 15k sono stati testati in conformità con l'IEC 61000-3-2 e l'IEC61000-3-12. I test sono stati effettuati su un simulatore di rete di Spitzenberger.

Il contenuto relativo alle correnti armoniche da 41-50 è stato aggiunto alla tabella.

Conclusione

Gli inverter hanno passato il test.

Condizioni di test.

Data	Parametri inverter
2008-07-03	15 kW

Attrezzatura di test

No.	Attrezzatura	Produttore
1	Simulatore di rete - Danfoss Drives	Spitzenberger

Data	Approvato da
2010-05-19	 Uffe Borup Senior Manager of Technology M.S.C.E.E, Ph.D.

Esito

Data:	2008-07-03		
Dispositivo:	TLX		
Tipo:	TLX 12.5k e 15k, 230 V, fase L1 (valori uguali per L2 e L3)		
Tensione:	230,83 Vrms	THDv:	0,02%
Corrente:	21,733 Arms	THDi:	3,28%
Potenza:	5011,9 W (15,0 kW totali)		
Fattore di potenza:	-0,999		
Test:	Analisi armonica EN 61000-3-12		
Risultato:	Passato		

Armonica	EN61000-3-12 Stadio 1	Peggior media nei 2,5 min	PASS	FAIL
1	-	21,6816 A	X	
2	0,8693 A	0,0649 A	X	
3	4,6943 A	0,0123 A	X	
4	0,4346 A	0,0312 A	X	
5	2,3254 A	0,0191 A	X	
6	0,2897 A	0,0101 A	X	
7	1,5647 A	0,0201 A	X	
8	0,2173 A	0,0114 A	X	
9	0,8258 A	0,4575 A	X	
10	0,1738 A	0,0356 A	X	
11	0,6737 A	0,3856 A	X	
12	0,1449 A	0,0108 A	X	
13	0,4346 A	0,2523 A	X	
14	0,1242 A	0,0191 A	X	
15	-,-,-,- A	0,1214 A	X	
16	0,1086 A	0,0203 A	X	
17	-,-,-,- A	0,1367 A	X	
18	0,0966 A	0,0249 A	X	
19	-,-,-,- A	0,1458 A	X	
20	0,0869 A	0,0120 A	X	
21	-,-,-,- A	0,0567 A	X	
22	0,0790 A	0,0264 A	X	
23	-,-,-,- A	0,0908 A	X	
24	0,0724 A	0,0209 A	X	
25	-,-,-,- A	0,0407 A	X	
26	0,0669 A	0,0075 A	X	
27	-,-,-,- A	0,0281 A	X	
28	0,0621 A	0,0041 A	X	
29	-,-,-,- A	0,0195 A	X	
30	0,0580 A	0,0075 A	X	
31	-,-,-,- A	0,0281 A	X	
32	0,0543 A	0,0041 A	X	
33	-,-,-,- A	0,0195 A	X	
34	0,0511 A	0,0052 A	X	
35	-,-,-,- A	0,0201 A	X	
36	0,0483 A	0,0047 A	X	
37	-,-,-,- A	0,0176 A	X	
38	0,0458 A	0,0037 A	X	
39	-,-,-,- A	0,0100 A	X	
40	0,0435 A	0,0435 A	X	
41	-,-,-,- A	0,0200 A		
42	-,-,-,- A	0,0050 A		
43	-,-,-,- A	0,0330 A		
44	-,-,-,- A	0,0050 A		
45	-,-,-,- A	0,0170 A		
46	-,-,-,- A	0,0050 A		
47	-,-,-,- A	0,0150 A		
48	-,-,-,- A	0,0050 A		
49	-,-,-,- A	0,0090 A		
50	-,-,-,- A	0,0050 A		

Le armoniche da 41-50 non sono incluse nel calcolo THD.

Esito

Data:	2008-07-03		
Dispositivo:	TLX		
Tipo:	TLX 10k, 230 V, fase L1 (valori uguali per L2 e L3)		
Tensione:	230,82 Vrms	THDv:	0,02%
Corrente:	12,969 Arms	THDi:	3,65%
Potenza:	2986,5 W (8,93 kW totali)		
Fattore di potenza:	-0,998		
Test:	Analisi armonica EN 61000-3-2		
Risultato:	Passato		

Armonica	EN61000-3-2 Stadio 1	Peggior media nei 2,5 min	PASS	FAIL
1	-	12,9329 A	X	
2	1,0800 A	0,0479 A	X	
3	2,3000 A	0,0111 A	X	
4	0,4300 A	0,0366 A	X	
5	1,1400 A	0,0138 A	X	
6	0,3000 A	0,0122 A	X	
7	0,7700 A	0,0155 A	X	
8	0,2300 A	0,0237 A	X	
9	0,4000 A	0,3216 A	X	
10	0,1840 A	0,0427 A	X	
11	0,3300 A	0,2584 A	X	
12	0,1533 A	0,0184 A	X	
13	0,2100 A	0,1264 A	X	
14	0,1314 A	0,0147 A	X	
15	0,1500 A	0,0754 A	X	
16	0,1150 A	0,0212 A	X	
17	0,1324 A	0,0933 A	X	
18	0,1022 A	0,0118 A	X	
19	0,1184 A	0,0546 A	X	
20	0,0920 A	0,0071 A	X	
21	0,1071 A	0,0344 A	X	
22	0,0836 A	0,0061 A	X	
23	0,0978 A	0,0405 A	X	
24	0,0767 A	0,0099 A	X	
25	0,0900 A	0,0345 A	X	
26	0,0708 A	0,0050 A	X	
27	0,0833 A	0,0192 A	X	
28	0,0657 A	0,0046 A	X	
29	0,0776 A	0,0286 A	X	
30	0,0613 A	0,0047 A	X	
31	0,0726 A	0,0266 A	X	
32	0,0575 A	0,0025 A	X	
33	0,0682 A	0,0159 A	X	
34	0,0541 A	0,0041 A	X	
35	0,0643 A	0,0271 A	X	
36	0,0511 A	0,0037 A	X	
37	0,0608 A	0,0246 A	X	
38	0,0484 A	0,0026 A	X	
39	0,0577 A	0,0170 A	X	
40	0,0460 A	0,0041 A	X	
41	-,-,-,- A	0,0180 A		
42	-,-,-,- A	0,0050 A		
43	-,-,-,- A	0,0310 A		
44	-,-,-,- A	0,0050 A		
45	-,-,-,- A	0,0140 A		
46	-,-,-,- A	0,0050 A		
47	-,-,-,- A	0,0130 A		
48	-,-,-,- A	0,0050 A		
49	-,-,-,- A	0,0080 A		
50	-,-,-,- A	0,0050 A		

Le armoniche da 41-50 non sono incluse nel calcolo THD.

12.9. Dichiarazione RCMU



Danfoss Solar Inverters A/S

Jyllandsgade 28,
DK-6400 Sønderborg, Denmark
CVR No.: 26 84 36 26

Ph.: +45 7488 1300
Fax: +45 7488 1301

E-mail: solar-inverters@danfoss.com
Homepage: www.solar-inverters.danfoss.com

Dichiarazione RCMU per inverter TripleLynx

TLX Descrizione della sicurezza funzionale:

Gli Danfoss inverter all'interno del TLX gamma sono progettati in base agli standard seguenti:

- Norma tedesca VDE0126-1-1 (2005)*
- Norma italiana DK5940-2.2 (2007)
- Decreto Reale Spagnolo RD 1663 (2000)

*La norma tedesca VDE0126-1-1 si basa sulla norma IEC 60631-7-712 che è identica alla norma tedesca VDE 0100-712 e alla norma italiana CEI 64-8/7.

Immunità a guasto singolo:

Il circuito con monitoraggio della rete è progettato con due unità di controllo indipendenti, ognuna delle quali controlla una serie di relè di separazione dalla rete in modo da garantire l'immunità al guasto singolo. Tutti i circuiti di sicurezza funzionale vengono collaudati in fase di avvio, per garantire un funzionamento sicuro per ciascuno. Ogni unità di controllo controlla il funzionamento dei propri relè della connessione alla rete (L1, L2, L3, N). I due relè sono collegati in serie per assicurare la protezione galvanica della rete in caso di guasto.

Monitoraggio della rete:

Quando l'inverter fornisce corrente alla rete, la rete è sotto continuo monitoraggio. Questo include l'ampiezza della tensione di rete (istantanea e media su 10 minuti), frequenza della tensione di rete, contenuto CC della corrente di rete, unità di controllo della corrente residua (RCMU) e rilevamento della caduta dell'alimentazione trifase (LoM). L'inverter interrompe l'alimentazione della rete se uno dei parametri citati non rispetta le limitazioni specifiche del paese che sono state selezionate durante l'installazione. La resistenza di isolamento tra le stringhe FV e la terra viene testata prima dell'avviamento. Se la resistenza è troppo bassa, l'inverter non trasmette energia alla rete.

L'unità di controllo della corrente residua (RCMU) in dettaglio:

La serie di TLX inverter è del tipo senza trasformatore e quindi necessita di un RCMU. Per inverter TLX, l'integrazione di un RCMU nell'inverter è una scelta specifica.

La funzionalità RCM dell'RCMU incluso nell'inverter è testata in base alla VDE0126-1-1 nella quale è descritta la stessa funzionalità come nell'IEC60755. Questo include la disconnessione ad uno sbalzo di 30 mA entro 0,3 sec., uno sbalzo di 60 mA entro 0,15 sec., uno sbalzo di 150 mA entro 0,04 sec. e uno sbalzo di 300 mA entro 0,3 sec. Poiché l'inverter TLX contiene il suo proprio RCMU, può essere considerata una costruzione che non è capace di alimentare l'impianto elettrico con correnti di guasto CC.

Pertanto secondo la norma IEC 60634-7-712 non è richiesto un dispositivo a corrente residua (RCD) del tipo B; significa che al suo posto è sufficiente un RCD del tipo A con limite di 300 mA.

Data	Approvato da
2009-06-04	 Uffe Borup Senior Manager of Technology M.Sc.E.E, Ph.D.

12.10. Impostazione del paese



Danfoss Solar Inverters A/S

Jyllandsgade 28,
DK-6400 Sønderborg, Denmark
CVR No.: 26 84 36 26

Ph.: +45 7488 1300
Fax: +45 7488 1301

E-mail: solar-inverters@danfoss.com
Homepage: www.solar-inverters.danfoss.com

Dichiarazione delle impostazioni relative alla sicurezza funzionale

Danfoss Solar Inverters A/S
Power Electronics Division
Jyllandsgade 28
DK-6400 Sønderborg
Denmark

Dichiara che le linee di prodotto seguenti

TLX 10k
TLX 12.5k
TLX 15k

non possono variare nei valori relativi alla vigilanza della rete e al monitoraggio delle corrente residua indicate a pagina 2, a meno che il paese non sia stato impostato su "cliente".

Data
2010-04-27

Uffe Borup Senior Manager of Technology M.SC.E.E, Ph.D.

	Sottotensione (stadio 2)		Sottotensione (stadio 1)		Tensione media 10 minuti		Sovratensione (stadio 1)		Sovratensione (stadio 2)	
	Impostazione scatto [V]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [V]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [V]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [V]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [V]	Tempo di autorizzazione [m s]
Austria	n. disp.	n. disp.	196	200	253	200	255	200	n. disp.	n. disp.
Austria (BDEW MV)	69	150	161	2700	n. disp.	n. disp.	242	60000	264	40
Belgio	n. disp.	n. disp.	184	200	n. disp.	n. disp.	264	200	n. disp.	n. disp.
Belgio (MV)	115	40	196	1500	n. disp.	n. disp.	253	100	300	1000
Rep. Ceca	n. disp.	n. disp.	196	200	n. disp.	n. disp.	254	200	n. disp.	n. disp.
Repubblica Ceca (MV)	104	300	184	1000	n. disp.	n. disp.	253	100	300	1000
Danimarca	n. disp.	n. disp.	196	1500	253	200	253	1500	n. disp.	n. disp.
Francia	n. disp.	n. disp.	184	200	n. disp.	n. disp.	264	200	n. disp.	n. disp.
Francia (MV)	104	300	184	1000	n. disp.	n. disp.	264	100	300	1000
Germania	n. disp.	n. disp.	184	200	253	200	264	200	n. disp.	n. disp.
Germania (MV)	104	300	184	1000	n. disp.	n. disp.	264	100	300	1000
Grecia	n. disp.	n. disp.	184	500	n. disp.	n. disp.	264	500	n. disp.	n. disp.
Italia	n. disp.	n. disp.	184	200	n. disp.	n. disp.	276	100	n. disp.	n. disp.
Lussemburgo	n. disp.	n. disp.	184	200	253	200	264	200	n. disp.	n. disp.
Malta	n. disp.	n. disp.	207	1500	n. disp.	n. disp.	264	1500	n. disp.	n. disp.
Olanda	115	100	196	2000	253	200	253	200	300	50
Portogallo	115	100	196	2000	253	200	253	200	300	50
Spagna	n. disp.	n. disp.	196	1000	253	200	253	1000	n. disp.	n. disp.
Spagna (MV)	46	500	184	1000	n. disp.	n. disp.	253	1000	300	1000
Svezia	196	200	207	60000	243	200	243	60000	264	200
Svizzera	n. disp.	n. disp.	184	200	253	200	264	200	n. disp.	n. disp.
Turchia	n. disp.	n. disp.	203	50	233	200	233	50	n. disp.	n. disp.

Tabella 12.1: Impostazioni paese per la gamma di prodotti TLX - Parte 1

	Sottofrequenza		Sovrafrequenza		LoM - sorveglianza 3φ		LoM - ROCOF		Contenuto CC della corrente di rete CA	
	Impostazione scatto [Hz]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [Hz]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [V]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [Hz/s]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [mA]	Tempo di autorizzazione [m s]
Austria	47,00	200	51,00	200	339	200	n. disp.	n. disp.	1000	200
Austria (BDEW MV)	47,50	100	51,50	100	n. disp.	n. disp.	n. disp.	n. disp.	1000	2000
Belgio	47,50	200	50,20	200	319	200	1,00	100	220	200
Belgio (MV)	47,50	40	51,50	40	n. disp.	n. disp.	1,00	100	1000	2000
Repubblica Ceca	49,50	200	50,50	200	340	200	n. disp.	n. disp.	1000	200
Repubblica Ceca (MV)	48,50	100	50,50	100	n. disp.	n. disp.	n. disp.	n. disp.	1000	2000
Danimarca	47,00	500	51,00	500	340	200	2,50	200	220	900
Francia	49,80	200	50,20	200	319	200	n. disp.	n. disp.	1000	200
Francia (MV)	47,50	100	51,50	100	n. disp.	n. disp.	n. disp.	n. disp.	1000	2000
Germania	47,50	200	50,20	200	319	200	n. disp.	n. disp.	1000	200
Germania (MV)	47,50	100	51,50	100	n. disp.	n. disp.	n. disp.	n. disp.	1000	2000
Grecia	49,50	500	50,50	500	319	200	n. disp.	n. disp.	220	900
Italia	49,70	100	50,30	100	319	200	n. disp.	n. disp.	110	1800
Lussemburgo	47,50	200	50,20	200	319	200	n. disp.	n. disp.	1000	200
Malta	47,00	500	50,50	500	359	200	1,67	500	110	1800
Olanda	49,00	200	51,00	200	339	200	n. disp.	n. disp.	220	900
Portogallo	49,00	200	51,00	200	339	200	n. disp.	n. disp.	220	900
Spagna	48,00	1000	51,00	1000	339	200	n. disp.	n. disp.	1000	200
Spagna (MV)	48,00	1000	51,00	1000	n. disp.	n. disp.	n. disp.	n. disp.	1000	2000
Svezia	47,00	500	51,00	500	359	200	n. disp.	n. disp.	1000	200
Svizzera	47,00	200	50,20	200	319	200	n. disp.	n. disp.	1000	200
Turchia	47,50	200	52,00	200	351	200	n. disp.	n. disp.	1000	200

Tabella 12.2: Impostazioni paese per la gamma di prodotti TLX - Parte 2

	Corrente residua, valore assoluto		Corrente residua, valore di passo (stadio 1)		Corrente residua, valore di passo (stadio 2)		Corrente residua, valore di passo (stadio 3)		Resistenza di isolamento
	Impostazione scatto [mA]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [mA]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [mA]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [mA]	Tempo di autorizzazione [m s]	Impostazione scatto [kΩ]
Austria	300	300	30	200	60	150	150	40	200
Austria (BDEW MV)	300	300	30	200	60	200	150	40	200
Belgio	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Belgio (MV)	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Repubblica Ceca	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Repubblica Ceca (MV)	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Danimarca	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Francia	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Francia (MV)	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Germania	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Germania (MV)	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Grecia	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Italia	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Lussemburgo	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Malta	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Olanda	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Portogallo	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Spagna	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Spagna (MV)	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Svezia	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Svizzera	300	300	30	300	60	150	150	40	200
Turchia	300	300	30	300	60	150	150	40	200

Tabella 12.3: Impostazioni paese per la gamma di prodotti TLX - Parte 3

	Tempi di conness.			Stabilizzazione della frequenza			
	Connettere [s]	Riconnettere [s]	Breve interruzione [s]	Attivazione [Hz]	Gradiente [%/Hz]	Disattivazione [Hz]	Gradiente temporale [%/min.]
Austria	20	20	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Austria (BDEW MV)	20	5	3	50,20	40	50,05	10
Belgio	30	5	3	N/A	N/A	N/A	N/A
Belgio (MV)	30	5	3	50,20	40	50,05	10
Repubblica Ceca	20	20	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Repubblica Ceca (MV)	30	5	3	50,20	40	50,05	10
Danimarca	20	20	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Francia	30	30	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Francia (MV)	30	5	3	50,20	40		
Germania	30	5	3	N/A	N/A	N/A	N/A
Germania (MV)	30	5	3	50,20	40	50,05	10
Grecia	180	180	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Italia	30	5	3	N/A	N/A	N/A	N/A
Lussemburgo	30	5	3	N/A	N/A	N/A	N/A
Malta	180	180	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Olanda	180	180	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Portogallo	20	20	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Spagna	30	5	3	N/A	N/A	N/A	N/A
Spagna (MV)	30	5	3	50,20	40	50,05	10
Svezia	20	20	0	N/A	N/A	N/A	N/A
Svizzera	30	5	3	N/A	N/A	N/A	N/A
Turchia	30	30	0	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabella 12.4: Impostazioni paese per la gamma di prodotti TLX - Parte 4



Danfoss Solar Inverters A/S

Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
Denmark
Tel: +45 7488 1300
Fax: +45 7488 1301
E-mail: solar-inverters@danfoss.com
www.solar-inverters.danfoss.com

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed.
All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

Lit. No. L00410320-03_06 Rev. date 2010-06-25