

● 15P00EPA410 ●

# SMART STRING BOX LT

CASSETTE DI PARALLELO STRINGHE PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI

## MANUALE D'USO - GUIDA ALL'INSTALLAZIONE -

Agg. 06/10/2016

Rev. 01

**Italiano**

- Il presente manuale costituisce parte integrante ed essenziale del prodotto. Leggere attentamente le avvertenze contenute in esso in quanto forniscono importanti indicazioni riguardanti la sicurezza d'uso e di manutenzione.
- Questo prodotto dovrà essere destinato al solo uso per il quale è stato espressamente concepito. Ogni altro uso è da considerarsi improprio e quindi pericoloso. Il Costruttore non può essere considerato responsabile per eventuali danni causati da usi impropri, erronei ed irragionevoli.
- Elettronica Santerno si ritiene responsabile del prodotto nella sua configurazione originale.
- Qualsiasi intervento che alteri la struttura o il ciclo di funzionamento del prodotto deve essere eseguito o autorizzato da Elettronica Santerno.
- Elettronica Santerno non si ritiene responsabile delle conseguenze derivate dall'utilizzo di ricambi non originali.
- Elettronica Santerno si riserva di apportare eventuali modifiche tecniche sul presente manuale e sul prodotto senza obbligo di preavviso. Qualora vengano rilevati errori tipografici o di altro genere, le correzioni saranno incluse nelle nuove versioni del manuale.
- Proprietà riservata – Riproduzione vietata. Elettronica Santerno tutela i propri diritti sui disegni e sui cataloghi a termine di legge.



Elettronica Santerno S.p.A.  
Via della Concia, 7 - 40023 Castel Guelfo (BO)  
Tel. +39 0542 489711 - Fax +39 0542 489722  
[santerno.com](http://santerno.com) [info@santerno.com](mailto:info@santerno.com)

---

# SMART STRING BOX LT

---



## Sommario

1. GENERALITÀ .....	7
1.1. AMBITO DI APPLICAZIONE E DESTINATARI DEL PRESENTE MANUALE .....	7
1.2. SIMBOLOGIA .....	7
1.3. DEFINIZIONI .....	8
1.4. SMART STRING BOX LT .....	8
1.5. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO .....	10
1.5.1. FUNZIONI INTEGRATE DI SERIE .....	11
1.5.2. OPZIONI .....	12
1.5.3. DOCUMENTAZIONE A CORREDO .....	12
1.5.4. CONSERVAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE .....	12
1.5.5. NOMENCLATURA SCHEDE ELETTRONICHE .....	12
2. AVVERTENZE PER LA SICUREZZA .....	13
2.1. PRECAUZIONI DI UTILIZZO E DIVIETI .....	14
2.2. UTILIZZO CONFORME .....	14
2.3. PERSONALE TECNICO ABILITATO .....	15
2.4. PERICOLI PARTICOLARI INERENTI GLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI .....	15
2.5. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE .....	16
2.6. ESECUZIONE DEI LAVORI .....	17
2.7. PROCEDURA DI MESSA IN SICUREZZA .....	18
2.7.1. PROTEZIONI IN POLICARBONATO .....	18
3. DESCRIZIONE PRODOTTO .....	20
3.1. COMPOSIZIONE SMART STRING BOX LT .....	20
3.2. MISURA DI CORRENTE E PRESTAZIONI DELLA SINGOLA STRINGA .....	22
3.3. MISURE AMBIENTALI .....	22
3.4. MONITORAGGIO DELLO STATO DEL SEZIONATORE E SPD .....	22
4. IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO .....	23
4.1. CODIFICA DEL PRODOTTO .....	23
4.2. INDICE DI REVISIONE DEL PRODOTTO .....	23
4.3. NUMERO DI SERIE .....	23
5. TRASPORTO E IMMAGAZZINAMENTO .....	24
5.1. VERIFICA ALL'ATTO DEL RICEVIMENTO .....	24
5.2. TRASPORTO .....	24
5.3. IMMAGAZZINAMENTO .....	24
6. MOVIMENTAZIONE E MONTAGGIO .....	25
6.1. MOVIMENTAZIONE .....	26
6.2. MONTAGGIO DEL PRODOTTO SUL LUOGO DI INSTALLAZIONE .....	27

7. INSTALLAZIONE ELETTRICA E MESSA IN SERVIZIO .....	28
7.1. NOTE PRELIMINARI.....	28
7.2. COLLEGAMENTO CAVI DI USCITA E TERRA FUNZIONALE .....	29
7.3. COLLEGAMENTO ALIMENTAZIONE AUSILIARIA.....	31
7.4. COLLEGAMENTO E CONFIGURAZIONE MISURE AMBIENTALI.....	32
7.5. COLLEGAMENTO E CONFIGURAZIONE BUS COMUNICAZIONE .....	35
7.6. COLLEGAMENTO DEI CONDUTTORI STRINGA .....	35
7.6.1. CONNESSIONE DELLE STRINGHE .....	37
7.7. RIMOZIONE ED INSERIMENTO DEI FUSIBILI DI STRINGA .....	38
7.8. MESSA IN SERVIZIO.....	40
7.9. NOTE SUL CORTO CIRCUITO IN USCITA .....	40
8. COMUNICAZIONE E TELECONTROLLO .....	42
8.1. GENERALITÀ.....	42
8.2. PORTE DI COMUNICAZIONE E PROTOCOLLO UTILIZZATO .....	42
8.3. TOPOLOGIE DI CONNESSIONE.....	43
8.4. CONNESSIONE.....	44
8.4.1. PRINCIPI GENERALI SUL BUS RS-485 .....	44
8.4.2. CAVO DI COLLEGAMENTO RS-485.....	44
8.4.3. CONNESSIONE PORTA SERIALE.....	45
8.4.4. DIP-SWITCH TERMINAZIONE LINEA RS-485.....	47
8.4.5. INDIRIZZAMENTO DELLA SCHEDA.....	48
9. MANUTENZIONE .....	50
9.1. SCHEDA INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....	50
9.1.1. ISPEZIONE VISIVA E PULIZIA DELLA CASSETTA .....	51
9.1.2. VERIFICA STATO CONNETTORI .....	51
9.1.3. VERIFICA STATO PRESSACAVI .....	51
9.1.4. VERIFICA STATO GUAINA.....	51
9.1.5. VERIFICA FUSIBILI.....	51
9.1.6. VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO LE SOVRATENSIONI .....	51
9.1.7. VERIFICA SERRAGGI .....	52
10. DISINSTALLAZIONE.....	53
10.1. OPERAZIONI DI MESSA IN SICUREZZA PRELIMINARI .....	53
10.2. PROCEDURA DI DISINSTALLAZIONE.....	54
11. ASSISTENZA ALLA RISOLUZIONE DEI PROBLEMI.....	55
11.1. SISTEMA DI AUTODIAGNOSI.....	55
11.2. PRINCIPI GENERALI IN CASO DI GUASTO.....	55
11.2.1. CONFINAMENTO DEL GUASTO .....	55
11.2.2. ANALISI DEL GUASTO .....	56
11.3. MALFUNZIONAMENTO MISURE DI CORRENTE .....	57
11.3.1. NON VIENE MISURATA NESSUNA CORRENTE.....	57
11.3.2. NON VIENE MISURATA LA CORRENTE ATTESA.....	57
11.4. MALFUNZIONAMENTO NELLA COMUNICAZIONE.....	57

11.4.1. PROBLEMI NELLA COMUNICAZIONE SERIALE .....	57
11.5. INTERVENTO ORGANI DI PROTEZIONE .....	58
11.5.1. INTERVENTO SCARICATORI .....	58
11.5.2. INTERVENTO DI UN FUSIBILE DI STRINGA .....	58
11.6. REVISIONE DI UNA STRINGA CON LE POLARITÀ INVERTITE .....	58
11.7. DISCONNESSIONE DI UNA STRINGA .....	59
11.8. COME CONTATTARE IL SERVIZIO ASSISTENZA .....	60
<b>12. DATI TECNICI .....</b>	<b>61</b>
12.1. TARGA IDENTIFICATIVA .....	61
12.2. CONDIZIONI AMBIENTALI DI TRASPORTO E IMMAGAZZINAMENTO .....	62
12.3. CONDIZIONI DI INSTALLAZIONE .....	62
12.4. CARATTERISTICHE ELETTRICHE .....	63
12.4.1. SELEZIONE TAGLIE FUSIBILI DI STRINGA.....	64
12.4.2. CURVA DI CARICO.....	65
12.5. CARATTERISTICHE MECCANICHE .....	65
12.5.1. DIMENSIONI.....	66
12.5.2. DISTANZE DI RISPETTO.....	67
12.5.3. FISSAGGIO .....	67
12.6. CARATTERISTICHE COLLEGAMENTI .....	67
12.6.1. COLLEGAMENTO DC - CAVI DI STRINGA .....	67
12.6.2. COLLEGAMENTO DC - CAVI DI USCITA .....	68
12.6.3. COLLEGAMENTO CAVO TERRA FUNZIONALE.....	70
12.6.4. COLLEGAMENTO CAVI SEGNALE RS-485 ED INGRESSI ANALOGICI .....	70
12.6.5. COLLEGAMENTO CAVI ALIMENTAZIONE AUSILIARIA 230 V~.....	71
12.7. CARATTERISTICHE SPD.....	71
12.8. CARATTERISTICHE INGRESSI SENSORI AMBIENTALI .....	72
<b>13. APPENDICE.....</b>	<b>74</b>
13.1. INDICE DELLE REVISIONI .....	74

## Indice delle Figure

Figura 1: SMART STRING BOX LT .....	9
Figura 2: Schema a blocchi primo e secondo livello di parallelo.....	10
Figura 3: Schema unifilare SMART STRING BOX LT      Figura 4: Interno SMART STRING BOX LT .	11
Figura 5: Posizione delle viti (A e B) per la rimozione del policarbonato e dei punti di misura.....	19
Figura 6: Schema interno delle SMART STRING BOX LT .....	20
Figura 7: Vista interna SMART STRING BOX LT .....	21
Figura 8: Numero di serie SMART STRING BOX LT.....	23
Figura 9: Imballo SMART STRING BOX LT.....	26
Figura 10: Estrazione SMART STRING BOX LT dall'imballo .....	26
Figura 11: Montaggio corretto .....	27
Figura 12: Montaggio NON corretto .....	27
Figura 13 Rimozione del policarbonato di protezione della connessione cavi di uscita e terra funzionale	29
Figura 14: Posizione raccordi guaina cavi di uscita e pressacavo terra funzionale .....	30
Figura 15: Posizione raccordi guaina alimentazione ausiliaria .....	31

Figura 16 Connessione alimentazione ausiliaria a ES1005.....	32
Figura 17: Connessione sensori misure ambientali SMART STRING BOX LT .....	32
Figura 18: Collegamento di termoresistenze PT100 a tre fili .....	35
Figura 19: Cablaggio raccomandato delle cassette parallelo stringhe ai moduli fotovoltaici .....	36
Figura 20: Vista del lato inferiore e dell'interno con evidenziate le sezioni di ingresso stringhe .....	37
Figura 21: Connessione connettore per collegamento stringhe.....	38
Figura 22: Punti di misura della tensione ai capi delle stringhe (verifica della stringa 2: montaggio corretto) .....	38
Figura 23 Punti di misura della tensione ai capi delle stringhe (verifica della stringa 2: stringa invertita!!!)	39
Figura 24: Caso di corto localizzato a valle delle SMART STRING BOX LT .....	41
Figura 25: Schema di connessione multidrop raccomandato .....	43
Figura 26: Connessione del cavo RS-485 ai morsetti della porta seriale .....	46
Figura 27: DIP-switch terminatore di linea di comunicazione .....	47
Figura 28: Schede ES1004 e ES977 con evidenziati morsetti RS-485, switch terminatori RS-485, fusibili di protezione RS-485 e morsettiera sensori ambientali.....	49
Figura 29: Scaricatore di sovratensione (immagine fornita a solo titolo di riferimento) .....	52
Figura 30: Disconnessione connettore stringhe .....	59
Figura 31: Targa identificativa SMART STRING BOX LT.....	61
Figura 32: Coefficiente di carico in temperatura.....	65
Figura 33: SMART STRING BOX LT 16 stringhe .....	66
Figura 34: Dimensioni del capocorda da utilizzare per i cavi di uscita.....	69

## Indice delle Tabelle

Tabella 1: Documentazione disponibile su santerno.com.....	12
Tabella 2: Nomenclatura schede elettroniche .....	12
Tabella 3 Composizione nome prodotto.....	23
Tabella 4: Legenda connessioni cavi di uscita e terra funzionale .....	30
Tabella 5: Connessioni alimentazione morsetti 230 V~ .....	31
Tabella 6: Morsetti misure ambientali, connettore M3.....	33
Tabella 7: DIP-switch Configurazione dell'ingresso analogico ACH0.....	34
Tabella 8: DIP-switch Configurazione dell'ingresso analogico ACH1 .....	34
Tabella 9: Impostazione misure ambientali .....	34
Tabella 10: Legenda connessioni stringhe.....	37
Tabella 11: Cavo di collegamento RS-485.....	44
Tabella 12: Connessione porta seriale .....	45
Tabella 13: Morsetti M1 M2.....	45
Tabella 14: DIP-switch per la terminazione della linea RS-485 .....	47
Tabella 15: Connessioni e DIP-switch e rotary switch di configurazione della linea seriale .....	49
Tabella 16: Scheda interventi di manutenzione .....	50
Tabella 17: Condizioni ambientali di trasporto e immagazzinamento .....	62
Tabella 18: Caratteristiche di installazione SMART STRING BOX LT.....	62
Tabella 19: Caratteristiche elettriche SMART STRING BOX LT.....	63
Tabella 20: Fusibili consigliati in funzione di I <sub>sc</sub> .....	64
Tabella 21: Caratteristiche alimentazione ausiliaria .....	64
Tabella 22: Dimensioni e peso SMART STRING BOX LT .....	65
Tabella 23: Distanze minime di rispetto .....	67
Tabella 24: Connessione cavi di stringa con connettore PV ad innesto rapido .....	67
Tabella 25: Ingressi da utilizzare in funzione della corrente di stringa.....	68
Tabella 26: Connessione cavi di potenza.....	68
Tabella 27: Cavo terra funzionale.....	70
Tabella 28: Sezione cavi RS-485 ed ingressi analogici ausiliari .....	70
Tabella 29: Collegamenti cavi di alimentazione .....	71
Tabella 30: Caratteristiche tecniche dello scaricatore di sovratensioni SPD .....	71
Tabella 31: Ingressi analogici configurati in modalità 0-10 V .....	72
Tabella 32: Ingressi analogici configurati in modalità 0-20 mA .....	72
Tabella 33: Ingressi analogici configurati in modalità 0-100 mV .....	73
Tabella 34: Ingressi analogici configurati in misura temperatura con PT100 .....	73

## 1. GENERALITÀ

### 1.1. Ambito di applicazione e destinatari del presente manuale

Il presente manuale si applica alle cassette di parallelo stringhe per fotovoltaico SMART STRING BOX LT:

- SSB 16 LT03 1000V II

I destinatari del presente manuale sono:

- Installatore
- Operatore
- Responsabile della gestione di impianto

Per le definizioni, vedere paragrafo 1.3.

Le immagini e le foto rappresentate all'interno del manuale possono essere suscettibili di cambiamenti tecnici ed estetici a discrezione del costruttore, quindi non rappresentano alcun vincolo verso l'utente finale.

### 1.2. Simbologia

LEGENDA:



#### **PERICOLO**

**Indica procedure operative che, se non eseguite correttamente, possono provocare infortuni o perdita della vita a causa di shock elettrico.**



#### **ATTENZIONE**

**Indica procedure operative che, se non osservate, possono provocare gravi danni all'apparecchiatura.**



#### **NOTA**

*Indica informazioni importanti relative all'uso dell'apparecchiatura.*



#### **DIVIETO**

**Vieta l'assoluta esecuzione di procedure operative.**

### 1.3. Definizioni

#### **Installatore**

Tecnico responsabile della messa in opera, del posizionamento e dell'installazione delle apparecchiature, in ottemperanza allo schema di impianto, secondo criteri di professionalità e "regola d'arte".

#### **Operatore**

Lavoratore che, avendo ricevuto adeguata formazione e informazione sui rischi e sulle procedure da adottare ai fini della sicurezza, può effettuare la manutenzione ordinaria delle attrezzature.

#### **Responsabile della gestione di impianto**

Persona che coordina o dirige le attività di gestione dell'impianto ed è responsabile dell'osservanza delle norme operative sulla sicurezza.

#### **Locale tecnico**

Ambiente utilizzato per l'allocazione degli impianti tecnologici quali impianti elettrici e idraulici, di riscaldamento, di condizionamento, di sollevamento, di telecomunicazione.

È dotato di sistemi adeguati al ricambio d'aria a ventilazione forzata e/o condizionamento; è dotato inoltre di dispositivi di sicurezza per l'accesso, la manutenzione, l'antincendio.

#### **Persona designata alla conduzione dell'impianto elettrico (Responsabile dell'impianto)**

Persona designata alla più alta responsabilità dell'esercizio dell'impianto elettrico. All'occorrenza, parte di tali compiti può essere delegata ad altri.

#### **Persona designata alla conduzione dell'attività lavorativa (Preposto ai lavori)**

Persona designata alla più alta responsabilità della conduzione operativa del lavoro. All'occorrenza, parte di tali compiti può essere delegata ad altri.

Il Preposto ai lavori deve dare istruzioni a tutte le persone impegnate nell'esecuzione dell'attività lavorativa riguardanti tutti i pericoli ragionevolmente prevedibili che non siano di loro immediata percezione.

#### **Persona esperta (in ambito elettrico)**

Persona con istruzione, conoscenza ed esperienza rilevanti tali da consentirle di analizzare i rischi e di evitare i pericoli che l'elettricità può creare.

#### **Persona avvertita**

Persona adeguatamente avvisata da persone esperte per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare.

### 1.4. SMART STRING BOX LT

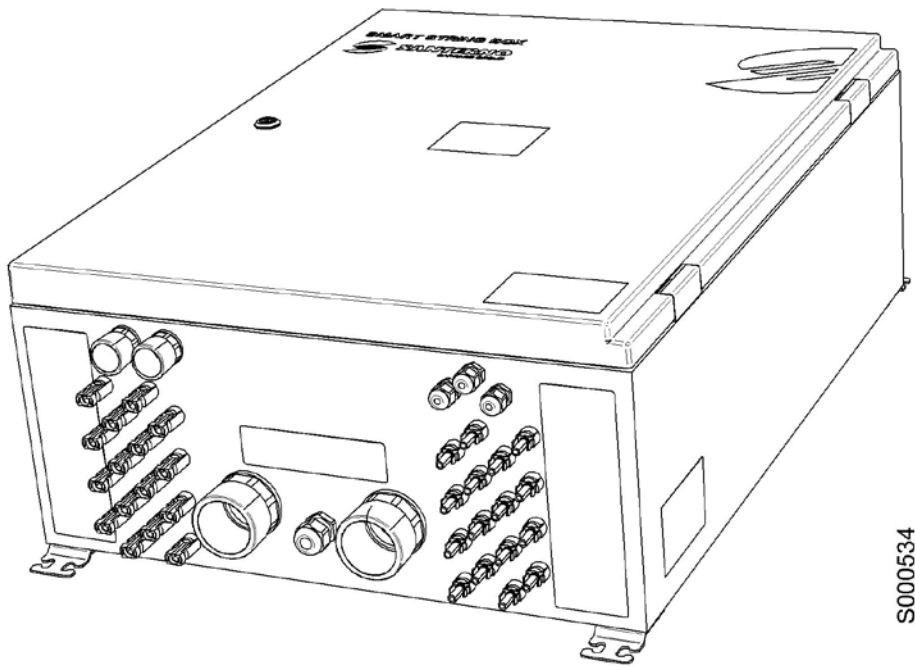
Le cassette di parallelo stringhe SMART STRING BOX LT sono state progettate per la massima affidabilità e durata in base all'esperienza pluriennale su grandi impianti a terra e a tetto e risultano conformi alle più stringenti direttive nazionali ed europee per la sicurezza.

Una realizzazione curata in ogni dettaglio e un controllo qualità garantito dalla norma ISO 9001 sono i punti di forza di un prodotto affidabile in grado di mantenere le sue caratteristiche invariate nel tempo.

Concepite per durare nelle più severe condizioni ambientali, le cassette di parallelo stringhe di Elettronica Santerno garantiscono i più ampi margini di sicurezza nell'uso quotidiano.

Questi ed altri accorgimenti progettuali permettono alle cassette di parallelo stringhe SMART STRING BOX LT di posizionarsi ai massimi livelli di affidabilità e performance nella produzione di energia da campo fotovoltaico.





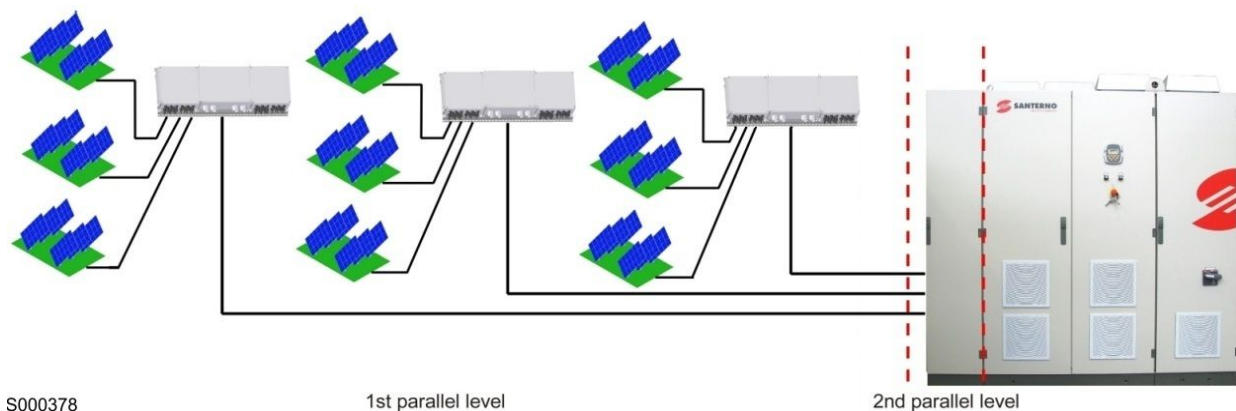
S000534

Figura 1: SMART STRING BOX LT

## 1.5. Principio di funzionamento

Gli impianti di generazione fotovoltaica di media e grande potenza sono costituiti da un numero elevato di stringhe. Per ottimizzare la topologia di connessione e migliorare i sistemi di protezione e monitoraggio, la connessione in parallelo delle stringhe avviene solitamente su più di un livello gerarchico, tipicamente un primo livello di parallelo e un secondo livello di parallelo.

Elettronica Santerno propone una gamma completa di prodotti per la realizzazione del parallelo di stringhe: le cassette di parallelo STRING BOX LS, SMART STRING BOX LS e SMART STRING BOX LT per realizzare il primo livello di parallelo e il Sunway DC-Parallel per realizzare il secondo livello di parallelo.



**Figura 2: Schema a blocchi primo e secondo livello di parallelo**

Le cassette di parallelo stringhe SMART STRING BOX LT sono composte dai seguenti blocchi funzionali:

- sezione di connessione stringhe, che contiene:
  - i fusibili di protezione,
  - il collegamento in parallelo delle stringhe del generatore fotovoltaico,
  - il dispositivo per la protezione da sovratensioni,
  - i sensori di corrente,
  - la scheda di controllo in grado di rilevare perdita di connessione e di prestazione;
- sezione di uscita, che contiene:
  - l'organo di sezionamento sotto carico;
- sezione di interfaccia, che contiene:
  - la scheda d'isolamento della seriale RS-485
  - gli ingressi ambientali

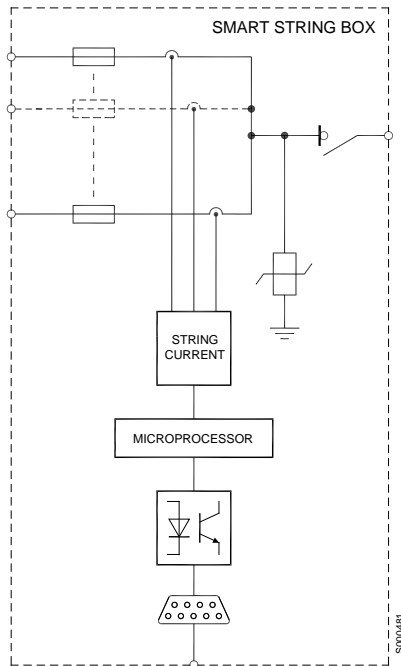


Figura 3: Schema unifilare SMART STRING BOX LT

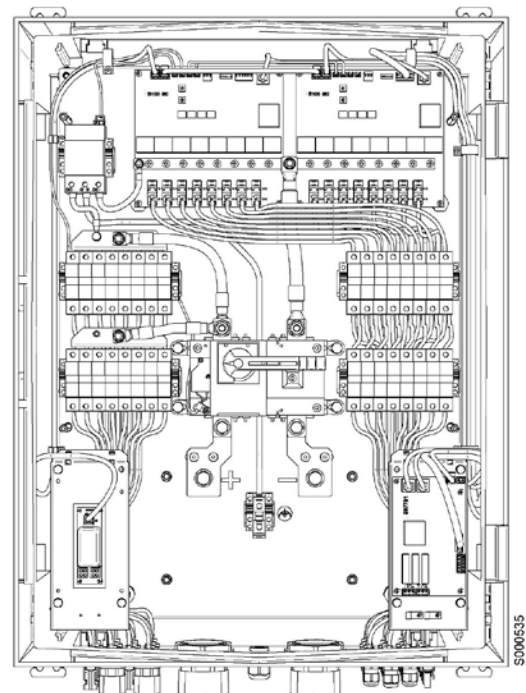


Figura 4: Interno SMART STRING BOX LT

### 1.5.1. Funzioni integrate di serie

Di seguito sono elencate le principali funzioni integrate di serie per SMART STRING BOX LT

- Possibilità di connettere fino a 16 stringhe.
- Misura della corrente di ogni singola stringa.
- Rilevazione del mismatch.
- Allarmi di apertura stringa e rilevamento di scarsa prestazione.
- Due misure ambientali di irraggiamento e temperatura.
- Fusibili su entrambi i poli (fusibili non inclusi).
- Sezionatore DC sotto carico.
- Dispositivi per la protezione da sovratensioni, SPD.
- Rilevazione dello stato del sezionatore DC.
- Rilevazione dello stato del dispositivo SPD.
- Connettori PV ad innesto rapido.
- Cassetta in poliestere rinforzato fibra di vetro autoestinguente e resistente ai raggi UV.
- Grado di protezione IP65.
- Sistema di comunicazione seriale completamente integrato con il sistema di Telecontrollo di Elettronica Santerno, con segnalazione di allarme in caso di perdita di comunicazione.
- Autodiagnostica avanzata.
- Completa integrazione con Sunway Station.

### 1.5.2. Opzioni

Di seguito sono elencate le principali funzioni opzionali per le cassette di parallelo stringhe SMART STRING BOX LT:

- Kit fusibili di protezione
- Versione con pressacavi sui cavi di uscita



#### NOTA

*Il kit fusibili viene fornito a parte.*

### 1.5.3. Documentazione a corredo

Le SMART STRING BOX LT sono corredate da un foglio contenente le prescrizioni essenziali di sicurezza.

Sono inoltre disponibili su [santerno.com](http://santerno.com):

Nome documento	Scopo
Guida all'installazione	Contiene tutte le informazioni per montaggio, installazione e manutenzione del prodotto
Guida alla Programmazione	Contiene le misure di funzionamento e i parametri di programmazione del prodotto

**Tabella 1: Documentazione disponibile su [santerno.com](http://santerno.com)**

### 1.5.4. Conservazione della documentazione

Tutti i documenti devono essere conservati per tutta la durata di vita degli apparati, unitamente alla documentazione dell'impianto, e devono essere sempre facilmente accessibili.

### 1.5.5. Nomenclatura schede elettroniche

Di seguito vengono descritte le sigle delle schede elettroniche utilizzate all'interno degli schemi elettrico e meccanico.

Sigla scheda	Descrizione
ES977	Scheda comunicazione e ingressi misure ambientali
ES1004	Scheda di gestione stringhe
ES1005	Scheda alimentatore 230 V~ /12 V

**Tabella 2: Nomenclatura schede elettroniche**

## 2. AVVERTENZE PER LA SICUREZZA

Il presente capitolo contiene istruzioni relative alla sicurezza. La mancata osservazione di queste avvertenze può comportare gravi infortuni, perdita della vita, danni all'apparecchiatura e dei dispositivi a essa connessi. Leggere attentamente queste avvertenze prima di procedere all'installazione, alla messa in servizio e all'uso del prodotto.

L'installazione può essere effettuata solo da personale qualificato.

### RACCOMANDAZIONI RELATIVE ALLA SICUREZZA DA SEGUIRE NELL'USO E NELL'INSTALLAZIONE DELL'APPARECCHIATURA:



#### NOTA

*Leggere sempre questo manuale di istruzione completamente prima di avviare l'apparecchiatura.*



#### PERICOLO

**EFFETTUARE SEMPRE IL COLLEGAMENTO ALLA TERRA FUNZIONALE**

**RISPETTARE LE PRESCRIZIONI IN MERITO ALLA SEZIONE DEL CONDUTTORE RIPORTATE NEL PARAGRAFO 12.6.3.**



#### ATTENZIONE

*Non connettere tensioni di alimentazione superiori alla nominale. In caso venga applicata una tensione superiore alla nominale possono verificarsi guasti ai circuiti interni.*

*In caso di allarme consultare il capitolo 11 ASSISTENZA ALLA RISOLUZIONE DEI PROBLEMI. Riavviare l'apparecchiatura solo dopo aver individuato il problema ed eliminato l'inconveniente.*

*Non effettuare test di isolamento tra i terminali di potenza o tra i terminali di comando.*

*Assicurarsi di aver serrato correttamente le viti delle morsettiere di collegamento.*

*Rispettare le condizioni ambientali di installazione.*

*Le schede elettroniche contengono componenti sensibili alle cariche elettrostatiche. Non toccare le schede se non strettamente necessario. In tal caso, utilizzare tutti gli accorgimenti per la prevenzione dei danni provocati dalle scariche elettrostatiche.*

## 2.1. Precauzioni di utilizzo e divieti



### PERICOLO

#### POSSIBILITÀ DI SHOCK ELETTRICI

Non effettuare operazioni sull'apparecchiatura con questa alimentata.

#### ESPLOSIONE E INCENDIO

Rischio di esplosione e incendio possono sussistere installando l'apparecchiatura in locali dove sono presenti vapori infiammabili. Montare l'apparecchiatura al di fuori di ambienti con pericolo di esplosione e incendio.



### DIVIETO

Il prodotto descritto in questo manuale non è stato progettato per funzionare in ambienti con atmosfere potenzialmente esplosive. Se ne vieta pertanto l'installazione e l'utilizzo in tali ambienti.



### DIVIETO

È vietata qualunque modifica elettrica o meccanica interna, anche fuori dal periodo di garanzia.

Elettronica Santerno non assume alcuna responsabilità per eventuali rischi che potrebbero insorgere a carico del prodotto e delle persone in caso di manomissioni, modifiche o variazioni non esplicitamente autorizzate.



### DIVIETO

È assolutamente vietato effettuare prove di cortocircuito a carico delle stringhe operando all'interno del Prodotto.

Eventuali prove di collaudo dell'impianto vanno effettuate sulle singole stringhe, una volta che siano state scollegate dal Prodotto.

## 2.2. Utilizzo conforme

Le cassette di parallelo stringhe SMART STRING BOX LT costituiscono un sistema modulare per realizzare il parallelo stringhe di moduli fotovoltaici.

Il prodotto prevede un sezionatore sotto carico in uscita in grado di escludere il collegamento della sottosezione di campo fotovoltaico.

Rispettare la massima tensione di esercizio indicata nelle caratteristiche tecniche del prodotto nel capitolo 11.

L'alimentazione DC deve provenire unicamente dal campo fotovoltaico.

Ogni utilizzo diverso da quanto descritto nel presente manuale è da considerarsi improprio, quindi non conforme.



### **2.3. Personale tecnico abilitato**

Tutti gli interventi sui prodotti SMART STRING BOX LT devono essere effettuati esclusivamente da personale tecnico qualificato. Per personale qualificato si intende il personale in possesso della formazione corrispondente all'attività svolta.

Per la messa in servizio e l'utilizzo del prodotto SMART STRING BOX LT il personale deve essere istruito sul contenuto delle istruzioni per l'installazione e l'uso. In particolare devono essere rispettate le avvertenze per la sicurezza.







### **2.4. Pericoli particolari inerenti gli impianti fotovoltaici**

Gli impianti fotovoltaici presentano alcune particolarità che sono fonte di ulteriori pericoli e che vengono pertanto di seguito descritte:

- Una fonte di corrente attiva è collegata. A seconda della condizione di funzionamento può essere presente tensione proveniente dal generatore fotovoltaico o dalla rete elettrica. Questo va considerato soprattutto per la disinserzione di parti dell'impianto.
- Sono presenti tensioni continue (che non presentano passaggio periodico per lo zero) molto elevate che, in caso di guasti o utilizzo non corretto di fusibili o spine, possono provocare archi voltaici.
- La corrente di cortocircuito del generatore fotovoltaico è solo leggermente più alta della corrente massima di esercizio ed è inoltre legata all'irraggiamento. Ciò significa che in caso di cortocircuiti nell'impianto non viene sempre garantito l'intervento dei fusibili presenti.
- La rete del generatore fotovoltaico è generalmente di tipo IT, cioè non è messa a terra, ma viene messa a terra in caso di guasto o dispersione. Nel caso di collegamento a campi fotovoltaici con polo a terra, il collegamento è di tipo TN, ma il collegamento a terra è protetto da fusibile che può intervenire aprendosi in caso di primo guasto.
- In caso di guasto (per esempio di cortocircuito), la disinserzione di un generatore con struttura molto ramificata può risultare alquanto difficoltosa. Prestare la massima cura e attenzione per garantire la corretta apertura di ogni sezionatore di sottocampo prima di accedere ai dispositivi installati nel locale tecnico.

## 2.5. Dispositivi di protezione individuale

I manutentori devono essere provvisti dei seguenti dispositivi di protezione individuale, come previsto dalle Direttive Europee, dal recepimento nazionale delle stesse o altre normative vigenti.

SIMBOLOGIA		DESCRIZIONE
	Occhiali/visiera	Durante tutte le fasi d'intervento
	Guanti dielettrici con tensione di utilizzo di almeno 2000 Vdc.	Durante tutte le fasi d'intervento
	Elmetto dielettrico	Durante tutte le fasi d'intervento
	Scarpe antinfortunistiche/tronchetti isolanti	Durante tutte le fasi d'intervento
	Attrezzi isolati	Durante tutte le fasi d'intervento
	Gli operatori devono essere inoltre dotati di un mezzo di comunicazione idoneo per attivare rapidamente il sistema di emergenza sanitario nazionale.	



### NOTA

*Si consiglia sempre di svolgere i lavori sui quadri elettrici FUORI TENSIONE, mettendo in sicurezza l'apparecchiatura (vedere paragrafo 2.7).*





## 2.6. Esecuzione dei lavori

Per gli interventi di manutenzione, la modifica della configurazione e la gestione sono coinvolte tutte le persone addette alla produzione e alla manutenzione. Tali attività **devono avvenire nel rispetto delle regole antinfortunistiche**.

Le Norme e le Leggi che regolano questo aspetto diversificano, in funzione del personale, le modalità di accesso e/o le azioni che possono essere effettuate sul prodotto e prevedono accorgimenti costruttivi tali da garantire opportuni livelli di sicurezza.

La Norma EN 50110-1 seconda edizione identifica alcune tipologie di soggetti ai quali è consentito l'accesso al prodotto:

- Persona designata alla conduzione dell'impianto elettrico (Responsabile dell'impianto).
- Persona designata alla conduzione dell'attività lavorativa (Preposto ai lavori).
- Persona esperta (in ambito elettrico).
- Persona avvertita.

Per le definizioni vedere paragrafo 1.3.

La Norma EN 50110-1 regola il modo di lavorare in un impianto e i rapporti tra le persone suddette che possono lavorare nell'impianto stesso al fine di mantenere le condizioni di sicurezza elettriche previste dalle Direttive Europee.

Tale norma e le sue declinazioni nazionali vanno pertanto seguite correttamente ogni volta che occorre accedere a un impianto fotovoltaico.

## 2.7. Procedura di messa in sicurezza

Mettere in sicurezza l'apparecchiatura prima di eseguire qualunque operazione all'interno della cassetta, che comporti la rimozione delle protezioni di polycarbonato (paragrafo 2.7.1) che assicurano un grado di protezione IP20 rispetto a parti in tensione pericolose, anche a portella aperta. A tal fine effettuare nell'ordine i passi descritti di seguito:

- Accertarsi che l'inverter collegato alla SMART STRING BOX LT non sia in marcia e si trovi nello stato di STOP.
- Aprire l'interruttore sul lato continua dell'inverter.
- Aprire il sezionatore di tutte le cassette stringa connesse allo stesso inverter.
- Aprire la portella della SMART STRING BOX e aprire il sezionatore (NON è necessario rimuovere la lastra in polycarbonato di protezione).
- Staccare tutte le stringhe.
- Rimuovere l'alimentazione ausiliaria 230 V~, procedendo all'apertura dei relativi interruttori e verificarne la reale disconnessione sui morsetti interessati.
- Rimuovere la protezione di polycarbonato e verificare con un multimetro l'assenza di tensione: tra le polarità delle barre di rame di ingresso, tra le polarità delle barre di rame di uscita, tra i poli e la terra.
- Procedere con l'operazione prevista.

Il circuito della seriale RS-485 e terminali di ingresso sensori dei ambientali fanno parte di circuiti SELV (Safety Extra-Low Voltage), isolati galvanicamente dai circuiti del campo fotovoltaico.



### **PERICOLO**

#### **POSSIBILITÀ DI SHOCK ELETTRICI**

**La zona non protetta da polycarbonato prevede una tensione nominale 230 V~ in corrispondenza dei morsetti di alimentazione ausiliaria.**

### 2.7.1. Protezioni in polycarbonato

La SMART STRING BOX LT è provvista internamente di lastre di protezione in polycarbonato (Lexan), un materiale trasparente, infrangibile e resistente alle alte temperature, che proteggono dal contatto indesiderato con le parti sotto tensione esposte. Le lastre permettono di realizzare un'ispezione visiva dell'interno in relativa sicurezza dopo aver aperto la portella.

In particolare sono presenti due lastre rimuovibili separatamente:

- lastra per accedere ai terminali per la connessione dei cavi di output, rimuovibile allentando le viti A e flettendo leggermente il polycarbonato,
- lastra di protezione dai contatti con le parti in tensione, rimuovibile agendo sui dadi B.



### **DIVIETO**

**Non è necessario rimuovere la lastra fissata dai dadi B durante operazioni di installazione, messa in servizio e manutenzione ordinaria. E' vietato rimuovere tale lastra di protezione se non da parte di personale del Servizio di assistenza tecnica di Elettronica Santerno.**

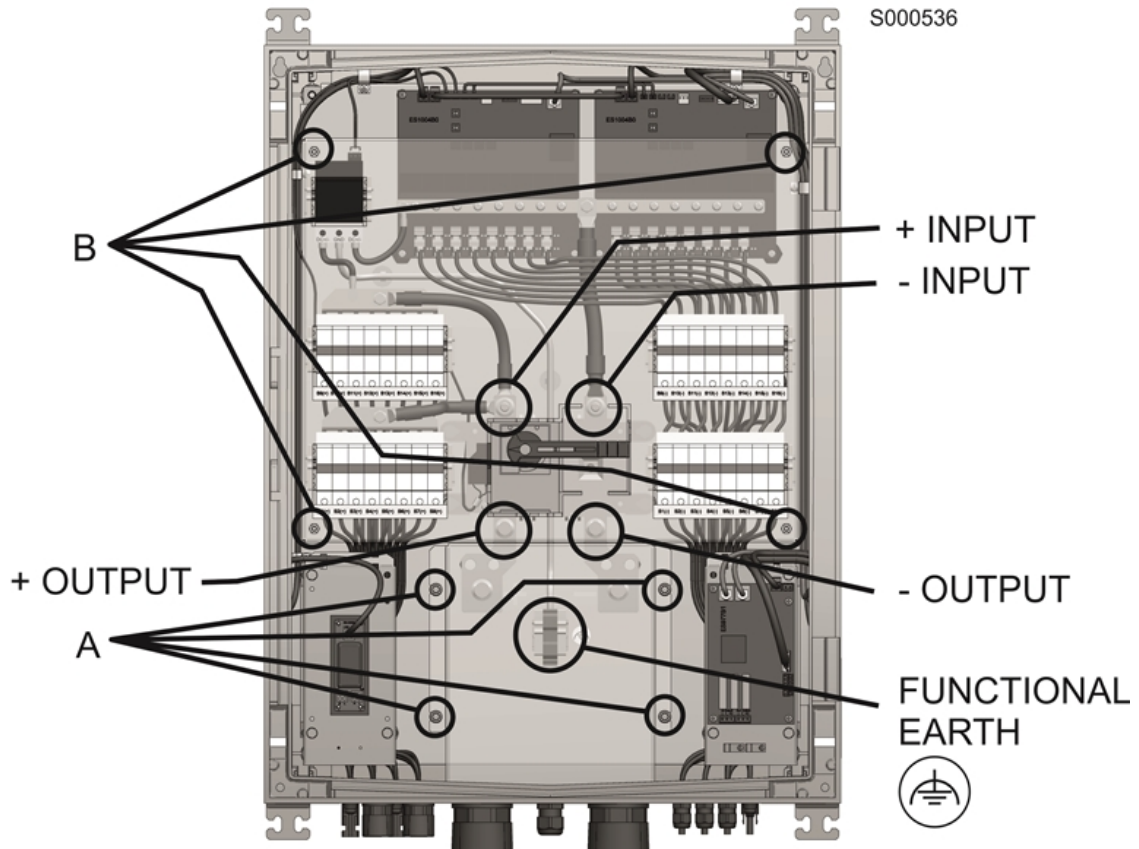


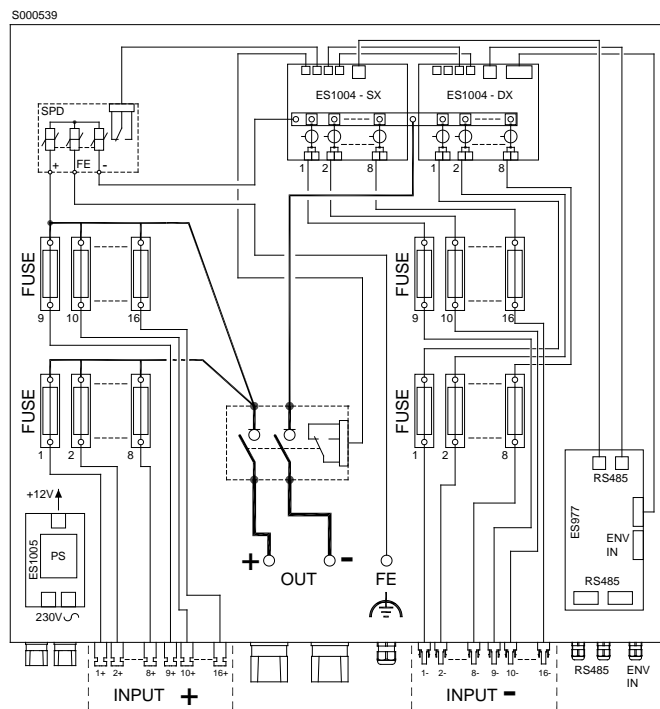
Figura 5: Posizione delle viti (A e B) per la rimozione del policarbonato e dei punti di misura

### 3. DESCRIZIONE PRODOTTO

#### 3.1. Composizione SMART STRING BOX LT

In Figura 6 è riportato lo schema a blocchi delle SMART STRING BOX LT; questo comprende:

- Gruppo di 16 fusibili sugli ingressi delle stringhe del polo positivo
- Gruppo di 16 fusibili sugli ingressi delle stringhe del polo negativo
- Protezione contro la sovratensione (SPD)
- Sezionatore sotto carico
- Scheda di gestione stringhe ES1004 (x 2)
- Scheda ES1005 alimentatore 230 V~/12 V
- Scheda ES977 interfaccia seriale e ingressi misure ambientali



**Figura 6: Schema interno delle SMART STRING BOX LT**

In Figura 7 è riportata la vista interna della SMART STRING BOX LT.

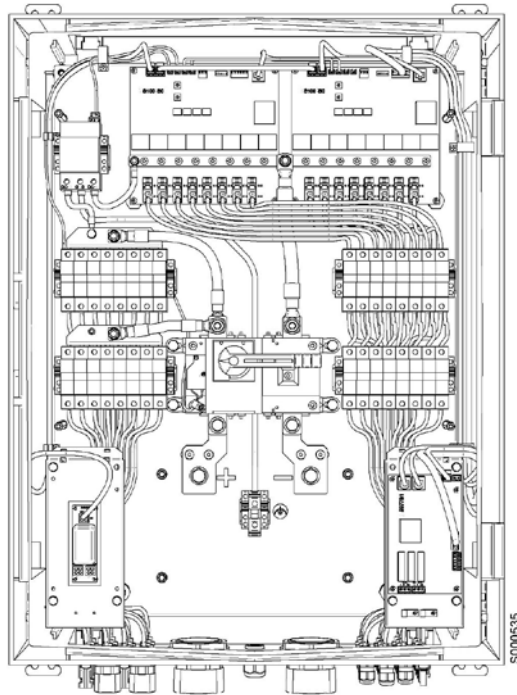


Figura 7: Vista interna SMART STRING BOX LT

### **3.2. Misura di corrente e prestazioni della singola stringa**

La SMART STRING BOX LT permette di rilevare con precisione la corrente di ogni singola stringa connessa. Le misure sono elaborate dalla scheda di gestione delle stringhe in modo da ottenere:

- Misura media delle correnti delle stringhe da 1 a 8 e delle stringhe da 9 a 16, ai fini dell'integrazione con il Telecontrollo Santerno.
- Rilevazione di apertura della stringa.
- Rilevazione di perdita di prestazioni.

Per ulteriori informazioni vedere "Guida alla Programmazione".

### **3.3. Misure ambientali**

Ogni SMART STRING BOX LT dispone di due ingressi per misure ambientali, cui è possibile connettere fino a due sensori ausiliari in grado di misurare temperature ambiente, irraggiamento piano moduli, irraggiamento orizzontale, velocità del vento. L'utilizzo di tali sensori permette di effettuare misure ambientali distribuite all'interno di impianti fotovoltaici di grandi dimensioni.

I sensori collegabili sono ad esempio solarimetri e sensori di temperatura con uscite 0-100 mV, 0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA, PT100.

Per tutti i dettagli vedere paragrafo 7.4.

### **3.4. Monitoraggio dello stato del sezionatore e SPD**

La scheda di controllo è in grado di monitorare l'intervento degli scaricatori di sovratensione SPD e l'apertura del sezionatore.

Per ulteriori informazioni vedere "Guida alla Programmazione".

## 4. IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO

### 4.1. Codifica del prodotto

Il nome del prodotto identifica la cassetta di parallelo stringhe ed è riportato nella targa identificativa, sulla quale vengono indicati tutti i dati tecnici necessari (vedere paragrafo "Targa identificativa").

Il nome del prodotto è composto dai campi seguenti:

**XXX-YY-VVWW-ZZZZV-II**

Campo	Nome	Descrizione
<b>XXX</b>	<b>Modello</b>	<b>SSB: per SMART STRING BOX</b>
<b>YY</b>	<b>Numero stringhe</b>	Numero ingressi stringa
<b>VV</b>	<b>Versione</b>	LT: light
<b>WW</b>	<b>Campo opzionale</b>	Identifica varianti prodotto
<b>ZZZZ</b>	<b>Tensione di campo</b>	1000: Classe 1000V
<b>II</b>	<b>Classe di isolamento</b>	Campo non presente: classe di isolamento 1 II: classe di isolamento 2

**Tabella 3 Composizione nome prodotto**

Esempio: SSB-16\_LT03-1000V-II

### 4.2. Indice di revisione del prodotto

L'indice di revisione del prodotto è riportato nella targa identificativa. Vedere paragrafo 12.1.

### 4.3. Numero di serie

Il numero di serie riportato su ogni singolo modulo del prodotto è visibile nella parte inferiore (sulla etichetta e all'interno).



S000165

**Figura 8: Numero di serie SMART STRING BOX LT**

## 5. TRASPORTO E IMMAGAZZINAMENTO

La garanzia copre i difetti di fabbricazione. Il produttore non ha alcuna responsabilità per danni verificatisi durante il trasporto o il disimballaggio. In nessun caso e in nessuna circostanza il produttore sarà responsabile di danni o guasti dovuti a errato utilizzo, abuso, errata installazione o condizioni inadeguate di temperatura, umidità o sostanze corrosive nonché per guasti dovuti a funzionamento al di sopra dei valori nominali. Il produttore non sarà neppure responsabile di danni conseguenti e accidentali.



### NOTA

*Per i termini di garanzia fare riferimento al certificato di garanzia fornito con il prodotto.*

### 5.1. Verifica all'atto del ricevimento

All'atto del ricevimento dell'apparecchiatura accertarsi che l'imballo non presenti segni di danneggiamento e che sia conforme a quanto richiesto, facendo riferimento alle targhette descritte nel paragrafo 4. Nel caso di danni, rivolgersi alla compagnia assicurativa interessata o al fornitore. Se la fornitura non è conforme all'ordine, rivolgersi immediatamente al fornitore.



### NOTA

*Verificare che sia presente l'eventuale materiale a corredo.*

### 5.2. Trasporto

Le cassette di parallelo stringhe vengono consegnate imballate a regola d'arte.

Trasportare il prodotto imballato utilizzando un transpallet o un carrello avente portata adeguata al fine di non arrecare danni al prodotto.

### 5.3. Immagazzinamento

Se l'apparecchiatura viene immagazzinata prima della messa in esercizio, accertarsi che le condizioni ambientali nel magazzino siano accettabili (vedere paragrafo 12.2).



## 6. MOVIMENTAZIONE E MONTAGGIO



### **DIVIETO**

È assolutamente vietato procedere alle operazioni di movimentazione e montaggio del prodotto in condizioni meteo avverse, presenza di neve, pioggia, nebbia persistente. Verificare in ogni caso l'assenza di acqua o condensa all'interno del prodotto.

È assolutamente vietato lasciare il prodotto esposto all'esterno con la portella frontale aperta, in qualunque condizione ambientale.



### **ATTENZIONE**

*Le SMART STRING BOX LT devono essere installate con il lato di ingresso/uscita cavi rivolto verso il basso.*

*Evitare di montare il prodotto esposto all'azione diretta della radiazione solare.*

*Non installare la SMART STRING BOX LT capovolta o con la portella frontale rivolta verso l'alto. Assicurarsi che vi sia una libera circolazione di aria attorno alle cassette.*



### **ATTENZIONE**

*Ogni azione sulla SMART STRING BOX LT deve essere effettuata a regola d'arte. Avendo cura di garantire l'integrità del prodotto, l'assenza di danni alle parti che assicurano la tenuta e il serraggio.*

*Prima di chiudere la portella, verificare sempre che all'interno della SMART STRING BOX LT non siano presenti condensa o residui di acqua. Qualora ciò dovesse accadere, è obbligatorio mettere il prodotto in sicurezza (vedere paragrafo 2.7) e procedere ad una completa ed accurata asciugatura. Verificare che la chiusura della portella sia avvenuta correttamente garantendo il corretto grado di tenuta all'acqua e alla polvere (IP65).*

## 6.1. Movimentazione

Estrarre il prodotto dall'imballo dalle estremità laterali, mantenendolo orizzontale al terreno.

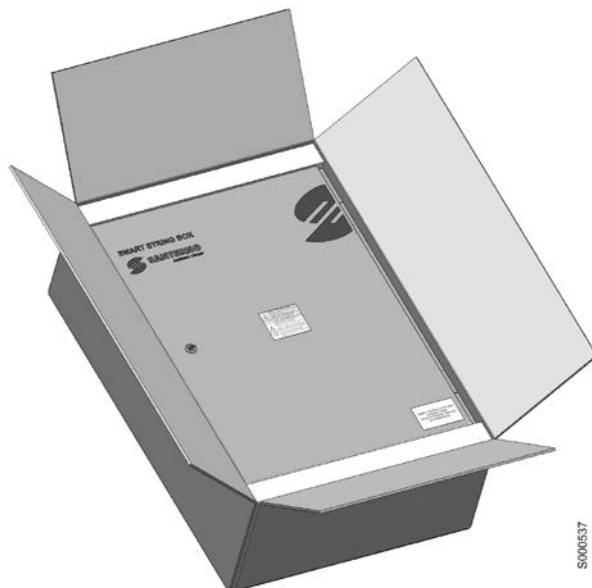


Figura 9: Imballo SMART STRING BOX LT

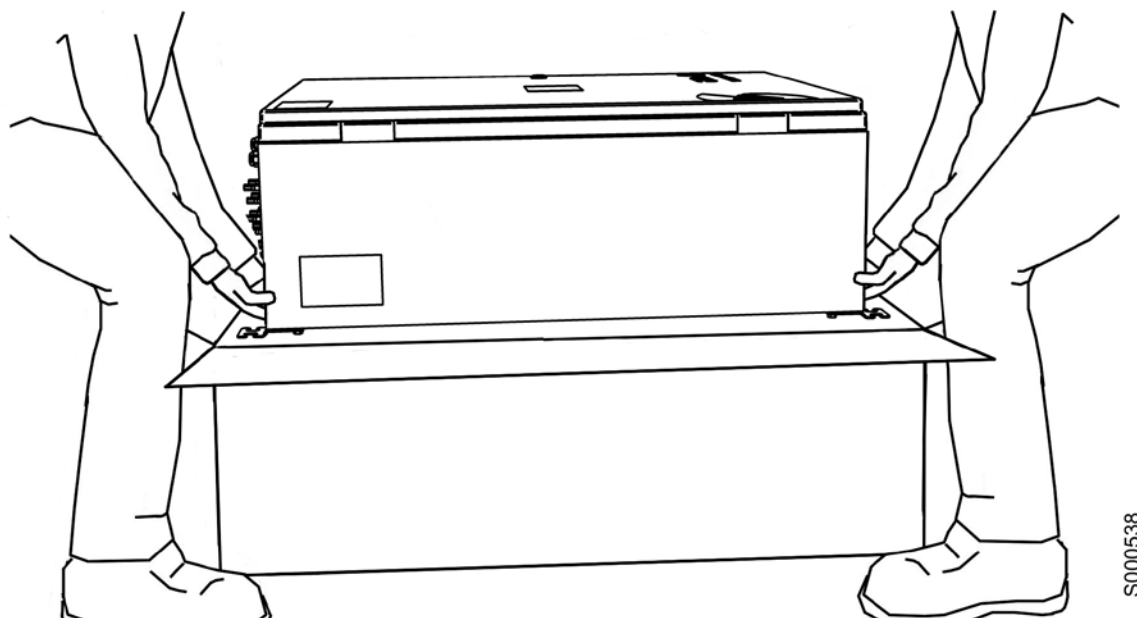


Figura 10: Estrazione SMART STRING BOX LT dall'imballo

Maneggiare il prodotto sempre con la portella frontale chiusa evitando torsioni, urti, cadute o altre sollecitazioni meccaniche.



### NOTA

*La chiave per l'apertura della portella è fissata esternamente ai connettori alla cassetta.*

## 6.2. Montaggio del prodotto sul luogo di installazione



### ATTENZIONE

*Le condizioni ambientali possono influenzare la vita del prodotto. Non installare il prodotto in luoghi in cui si possano creare accumuli di acqua, dovuti ad avvallamenti della superficie di installazione, oppure in luoghi esposti a continui gocciolamenti.*

Tutte le cassette di parallelo stringhe vanno installate in posizione verticale come indicato in Figura 11. Per facilitare il montaggio, le cassette di parallelo stringhe sono dotate di apposite staffe.

Per consentire un agevole montaggio e un'efficace ventilazione occorre prevedere spazi liberi attorno all'apparecchiatura.

Dimensioni, pesi e distanze di rispetto sono riportate nel paragrafo 12.5.

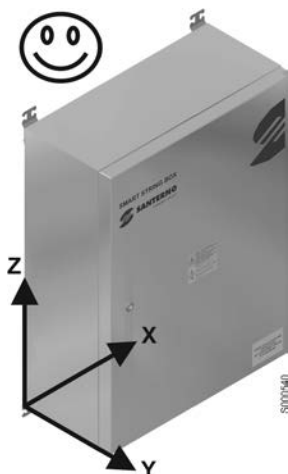


Figura 11: Montaggio corretto

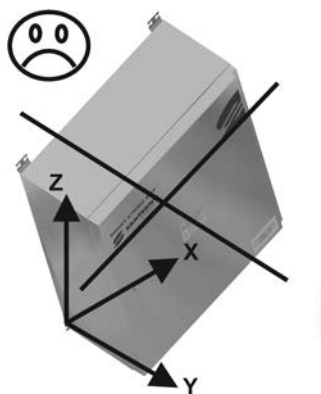


Figura 12: Montaggio NON corretto

## 7. INSTALLAZIONE ELETTRICA E MESSA IN SERVIZIO

### 7.1. Note preliminari



#### **ATTENZIONE**

***Per eseguire le operazioni successive verificare che la cassetta di parallelo stringhe sia in sicurezza. Vedere paragrafo 2.7.***

Nei paragrafi seguenti sono riportate le informazioni relative all'allacciamento dei cavi di potenza e di segnale e alla messa in servizio.

Ogni stringa deve essere composta dallo stesso numero di pannelli. Tutti i pannelli devono avere le stesse caratteristiche nominali. Facendo eccezione a questa regola si ottiene un impianto con rendimenti bassi e potrebbero verificarsi malfunzionamenti.

Non inserire dispositivi e/o componenti (scaricatori, morsetti di rimando o smistamento, giunzioni sui cavi) sui cablaggi tra le SMART STRING BOX LT e i moduli. Oltre che ad abbassare il livello di sicurezza e le prestazioni dell'impianto, possono verificarsi malfunzionamenti.



#### **PERICOLO**

Prima di effettuare l'installazione elettrica assicurarsi che:

- la 230 V~ ausiliaria sia sezionata (tensione assente),
- siano aperti tutti i sezionatori delle altre cassette stringa connesse allo stesso inverter,
- non siano inseriti i fusibili di stringa.

La sequenza da seguire per l'installazione elettrica è la seguente:

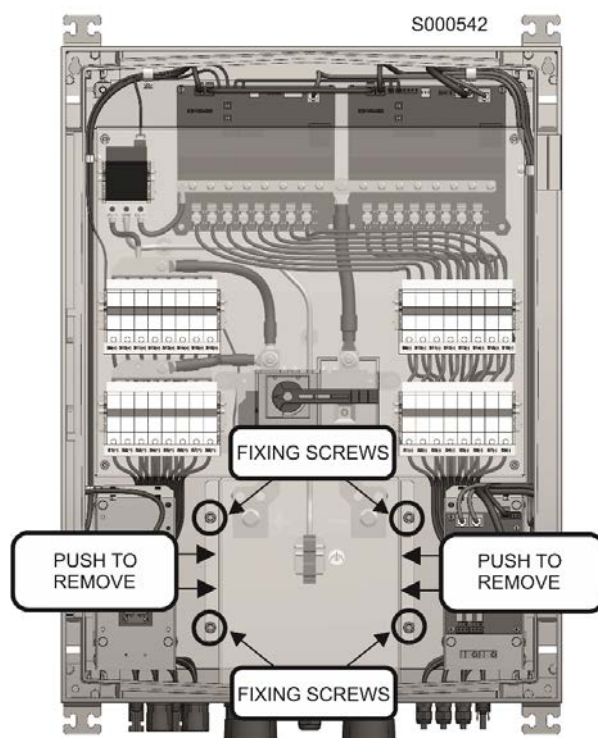
- Connessione cavi di uscita e terra funzionale
- Connessione alimentazione ausiliaria
- Connessione cavi di segnale
- Connessione stringhe

L'installazione elettrica va eseguita solo da personale esperto munito di dispositivi di protezione individuale.

## 7.2. Collegamento cavi di uscita e terra funzionale

Procedere nel seguente modo:

- Rimuovere il policarbonato di protezione allentando le 4 viti ed effettuando una leggera pressione sulle pareti per estrarlo (Figura 13).
- Inserire i cavi di potenza, già capicordati e provvisti di guaina, provenienti dall'inverter all'interno della cassetta stringa facendo passare il cavo attraverso i raccordi guaina (Figura 14).
- Collegare i capicorda alle barre + e – secondo quanto prescritto in Tabella 26.
- Fissare le guaine ai raccordi guaina, facendo attenzione che sia assicurato il grado di protezione IP65.
- Inserire il cavo della terra funzionale attraverso al pressacavo dedicato (Figura 14).
- Connettere il cavo della terra funzionale al relativo morsetto.
- Rimontare il policarbonato di protezione, premendo sul policarbonato per inserirlo e riserrare le viti di fissaggio.
- Serrare il pressacavo, facendo attenzione che sia assicurato il grado di protezione IP65.



**Figura 13 Rimozione del policarbonato di protezione della connessione cavi di uscita e terra funzionale**

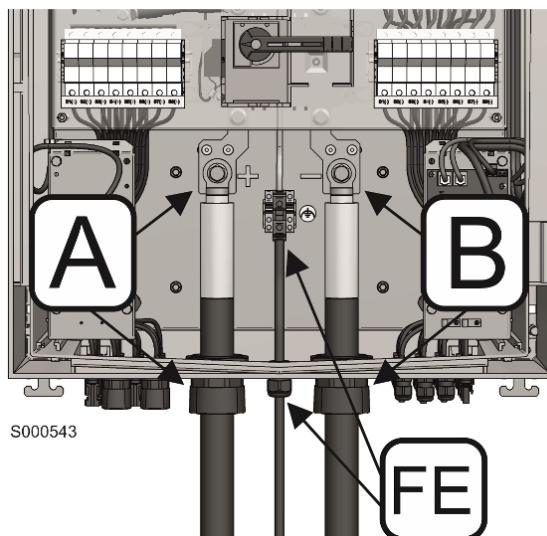


Figura 14: Posizione raccordi guaina cavi di uscita e pressacavo terra funzionale

Conessioni	Funzione	Pressacavo/pressaguaina dedicato
A	Barra di connessione cavo di potenza polo positivo verso l'inverter	A
B	Barra di connessione cavo di potenza polo negativo verso l'inverter	B
FE	Morsetto connessione cavo di terra funzionale	FE

Tabella 4: Legenda connessioni cavi di uscita e terra funzionale

Per le informazioni relative a sezioni e diametri dei cavi vedere capitolo 12.



**ATTENZIONE**

*Le guaine devono essere serrate correttamente al raccordo guaina dopo aver inserito il cavo. I pressacavi non usati devono essere tappati con gli appositi tappi. È necessario serrare accuratamente i pressacavi per evitare l'eventuale ingresso di acqua, di insetti o di piccoli animali che possono provocare non solo disservizi dell'impianto, ma anche pericolo di incendio.*

*È necessario garantire che dalle guaine non possa risalire acqua, condensa, insetti o piccoli animali che possono provocare non solo disservizi dell'impianto, ma anche pericolo di incendio.*



**ATTENZIONE**

*Va evitato di trasferire tensioni meccaniche dal cavo alla cassetta. In certe condizioni è necessario predisporre allo scopo un opportuno ammaraggio del cavo di uscita. In particolare per cavi di sezione oltre i 240 mm<sup>2</sup>, l'ammarraggio è obbligatorio qualora la tratta libera sia superiore a 100 cm.*

### 7.3. Collegamento alimentazione ausiliaria

Ogni SMART STRING BOX LT ospita un circuito di misura e supervisione che necessita di alimentazione. Le SMART STRING BOX LT richiedono una alimentazione di 230 V~ ±10% tamponata con UPS. Per facilitare il cablaggio in campo l'alimentazione ausiliaria dispone di due morsettiere in parallelo, in modo da consentire un collegamento entra esci di più cassette stringa fino a un massimo di 20.



#### **ATTENZIONE**

*Prima di accedere alle morsettiere verificare che la cassetta sia in sicurezza. Vedere paragrafo 2.7.*

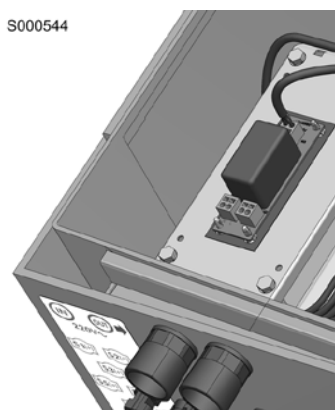
Morsetto	Segnale	Descrizione
N	NEUTRAL	Ingresso alimentazione 230 V~ 50/60 Hz
L	LINE	Ingresso alimentazione 230 V~ 50/60 Hz

**Tabella 5: Connessioni alimentazione morsetti 230 V~**

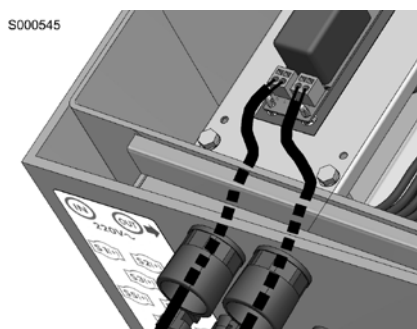
Per le caratteristiche nominali di alimentazione vedere paragrafo 12.3.

Procedere nel seguente modo:

- Inserire i cavi dell'alimentazione ausiliaria provvisti di guaina, facendo passare il cavo attraverso i raccordi guaina della cassetta stringa (Figura 15)
- Collegare l'alimentazione come riportato in (Figura 16).
- Fissare le guaine ai raccordi guaina, facendo attenzione che sia assicurato il grado di protezione IP65.



**Figura 15: Posizione raccordi guaina alimentazione ausiliaria**



**Figura 16 Connessione alimentazione ausiliaria a ES1005**

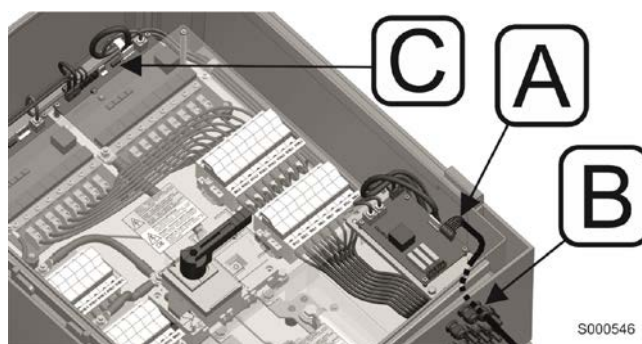
Per le informazioni relative a sezioni e diametri dei cavi vedere capitolo 12.

#### **7.4. Collegamento e configurazione misure ambientali**

Ogni SMART STRING BOX LT prevede due ingressi analogici configurabili per misure ambientali. A tali ingressi possono essere collegati solarimetri, termometri con uscite 0-100 mV, 0-10 V, 0-20 mA, 4-20mA, PT100.

La morsettiera M3 della scheda ES977 presente prevede tre morsetti per ogni misura analogica: il morsetto di segnale, il morsetto comune ed il morsetto di eccitazione per la misura di termoresistenze PT100 a 3 fili.

Nella vista sotto è riportato l'interno dell'apparecchiatura (Figura 17) con evidenziate le parti relative alla connessione dei sensori per misure ambientali.



**Figura 17: Connessione sensori misure ambientali SMART STRING BOX LT**

Morsetto	Descrizione
A	Morsettiera sensori misure ambientali
B	Pressacavo sensori misure ambientali
C	DIP-switch configurazione sensori misure ambientali



Prima di collegare i conduttori di segnale è necessario impostare sul DIP-switch SW1 della ES1004 di destra la configurazione corrispondente alla tipologia del segnale di ingresso.

<b>Moresetto</b>	<b>Segnale</b>	<b>Descrizione</b>
11	PT0x	Uscita eccitazione per sensore PT100 canale 0 (collegare ad AI0 con PT100 a 2 fili)
12	AI0	Ingresso misura configurabile canale ACH0
13	0V	Comune misura 0 – Massa circuiti di segnale
14	PT1x	Uscita eccitazione per sensore PT100 canale 1 (collegare ad AI1 con PT100 a 2 fili)
15	AI1	Ingresso misura configurabile canale ACH1
16	0V	Comune misura 0 – Massa circuiti di segnale

**Tabella 6: Morsetti misure ambientali, connettore M3**

Fare riferimento alla tabella seguente per impostare il DIP-switch tenendo presente che i contatti da 1 a 3 sono relativi al canale ACH0 e i contatti da 4 a 6 sono relativi al canale ACH1.

SW1

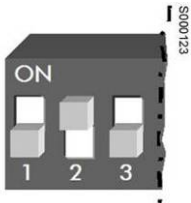
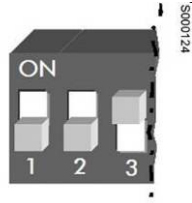
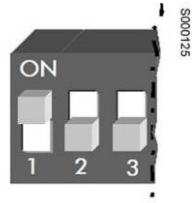
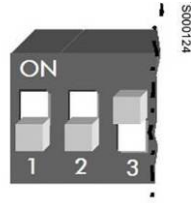
Configurazione dell'ingresso analogico ACH0			
Modalità 0-10 V f.s.	Modalità 0-100 mV f.s.	Modalità 0-20 mA f.s.	Modalità PT100 (Configurazione di default)
			

Tabella 7: DIP-switch Configurazione dell'ingresso analogico ACH0

SW1

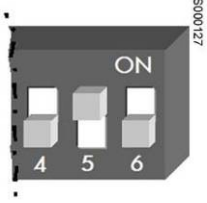
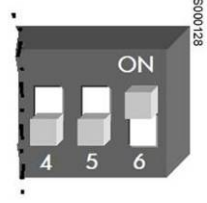
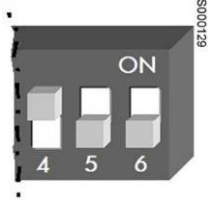
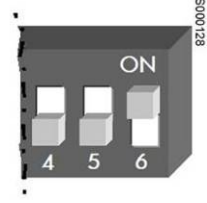
Configurazione dell'ingresso analogico ACH1			
Modalità 0-10 V f.s.	Modalità 0-100 mV f.s.	Modalità 0-20 mA f.s.	Modalità PT100 (Configurazione di default)
			

Tabella 8: DIP-switch Configurazione dell'ingresso analogico ACH1

La configurazione del canale e l'unità di misura devono essere impostate in modo corrispondente mediante la programmazione dei relativi parametri della scheda. Vedere "Guida alla Programmazione" per effettuare correttamente la configurazione.

Caratteristiche segnale di ingresso	Impostazione DIP-switch	Tipo acquisizione da impostare nei parametri
0÷10 V	Modalità 0-10 V f.s.	Tensione 0÷10 V
0÷100 mV	Modalità 0-100 mV f.s.	Tensione 0÷100 mV
0 mA ÷ 20 mA	Modalità 0-20 mA f.s.	Corrente 0÷20 mA
4 mA ÷ 20 mA	Modalità 0-20 mA f.s.	Corrente 4÷20 mA
-50 °C ÷ 120 °C.	Modalità lettura temperatura con termistore PT100	Temperatura

Tabella 9: Impostazione misure ambientali

È preferibile effettuare il collegamento dei sensori ambientali con cavo schermato collegando lo schermo al morsetto GND – 0V e lasciandolo libero dal lato opposto.

È preferibile effettuare il collegamento di termoresistenze PT100 a tre fili, in modo da cancellare la resistenza residua del filo che porta la corrente di eccitazione. Il collegamento corretto è mostrato nella figura seguente.

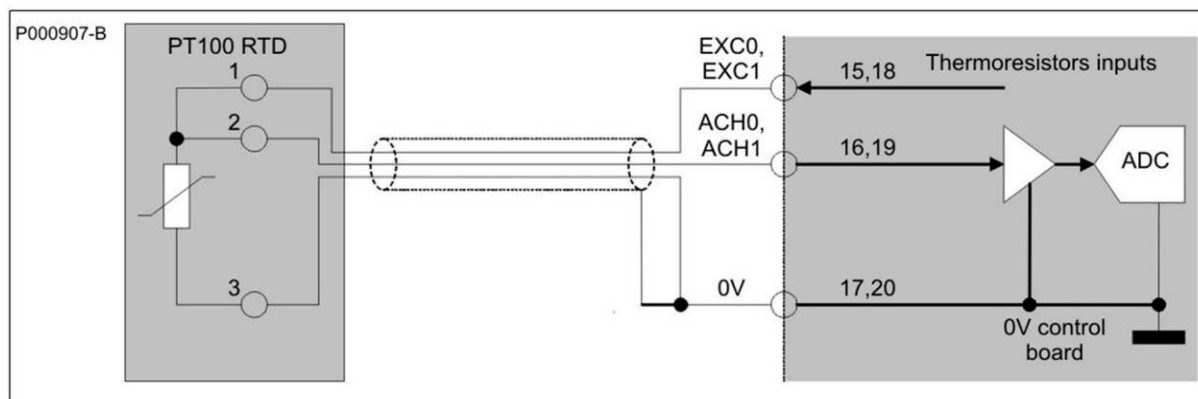


Figura 18: Collegamento di termoresistenze PT100 a tre fili

Nel caso in cui non si disponga di sensori PT100 a tre fili è comunque preferibile collegare il terminale di eccitazione in prossimità del sensore.



**NOTA**

È necessario impostare congruentemente i parametri software in accordo all'impostazione dei DIP-switch. La configurazione hardware impostata in disaccordo con il tipo di acquisizione impostato nei parametri produce risultati non predicibili sui valori effettivamente acquisiti.

Un valore di tensione o corrente che eccede il valore superiore al fondoscala o minore del valore di inizio scala produce valore acquisito saturato rispettivamente al massimo o al minimo della misura.



**ATTENZIONE**

Una tensione o una corrente eccedenti il valore impostato di fondoscala possono provocare la rottura dell'elettronica della cassetta stringa.



**ATTENZIONE**

**Gli ingressi configurati in tensione hanno elevata impedenza di ingresso e non vanno mai lasciati aperti se attivi. Il sezionamento del conduttore relativo ad un ingresso analogico configurato in tensione non garantisce la lettura del canale come valore zero. Si legge correttamente zero solo se l'ingresso è cablato a una sorgente di segnale a bassa impedenza o cortocircuitato. Non mettere dunque contatti di relè in serie agli ingressi per azzerarne la lettura.**

Per le caratteristiche tecniche vedere paragrafo 12.

## 7.5. Collegamento e configurazione bus comunicazione

Vedere paragrafo 8.4.

## 7.6. Collegamento dei conduttori stringa

La connessione dei cavi ai pannelli deve essere realizzata con il percorso più breve possibile allo scopo di minimizzare le cadute resistive dei cavi e quindi le perdite di impianto.

Nella figura seguente è schematizzato il metodo corretto di cablaggio.

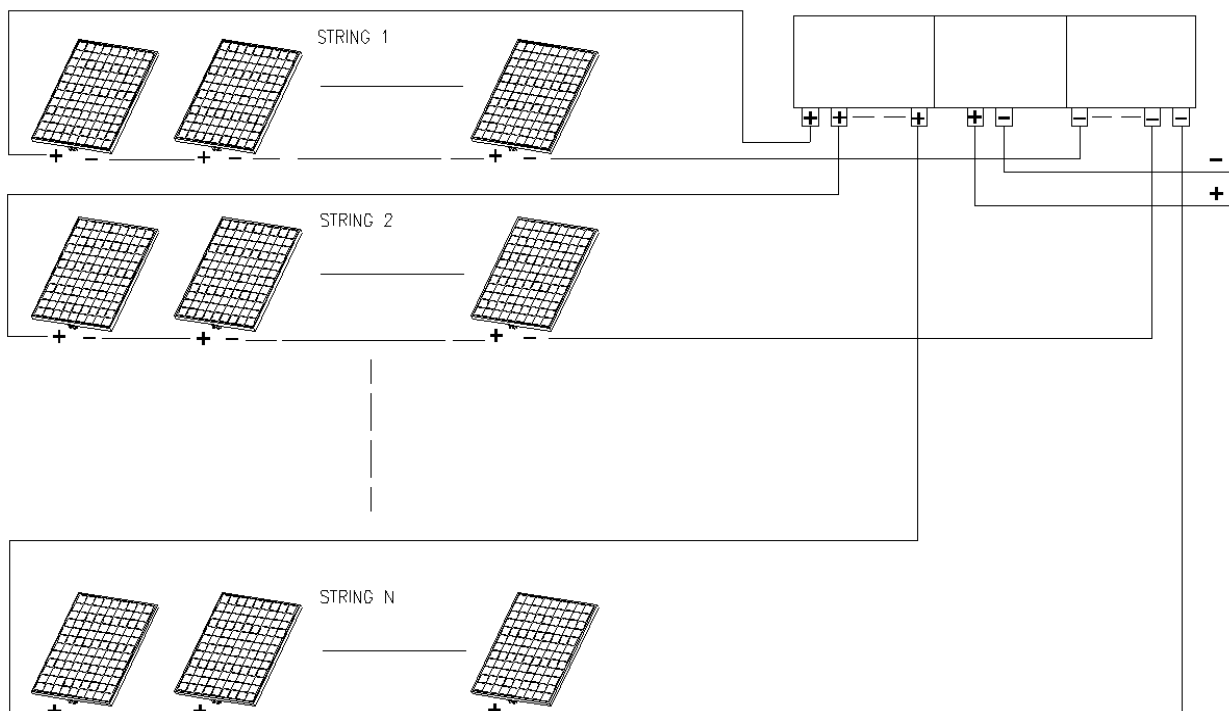


Figura 19: Cablaggio raccomandato delle cassette parallelo stringhe ai moduli fotovoltaici

La SMART STRING BOX LT prevede dei connettori PV ad innesto rapido montati di serie:

- Connettore femmina sul polo positivo.
- Connettore maschio sul polo negativo.



#### ATTENZIONE

*Utilizzare sempre connettori volanti della stessa marca dei connettori a pannello installati sulla cassetta. L'utilizzo di altri connettori comporta il danneggiamento del prodotto.*

*Per eseguire le operazioni successive, verificare che il sezionatore della cassetta di parallelo stringhe, su cui si sta agendo, sia aperto.*

*Indossare i dispositivi di protezione richiesti dalla legge per lavori sotto tensione (guanti dielettrici con Tensione di Utilizzo di almeno 2000 Vdc).*



#### PERICOLO

**Controllare la polarità delle singole stringhe prima dei collegarle al prodotto.**

**NON COLLEGARE STRINGHE CON POLARITÀ INVERTITA.**

### 7.6.1. Connessione delle stringhe

Alle SMART STRING BOX LT è possibile connettere al massimo 16 stringhe.

Nella vista sotto è riportato il disegno dell'interno dell'apparecchiatura con evidenziate le parti relative agli ingressi delle stringhe.

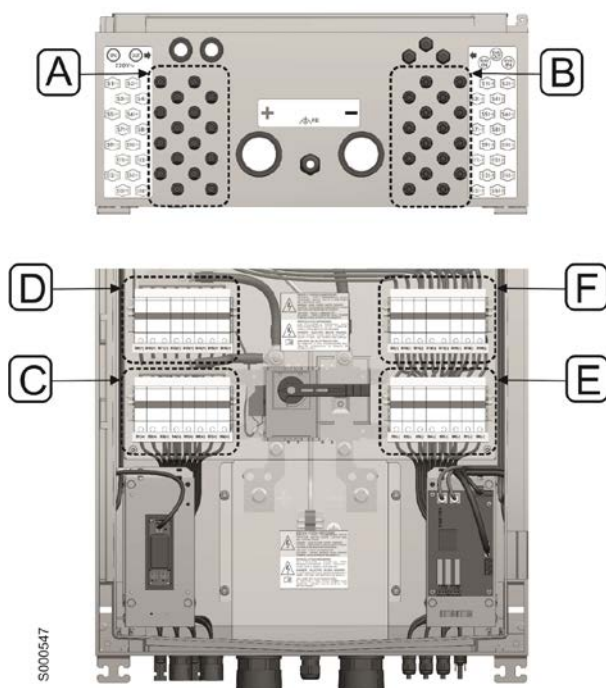


Figura 20: Vista del lato inferiore e dell'interno con evidenziate le sezioni di ingresso stringhe

Connessioni	Funzione	Connettore dedicato
A	Connessione polo positivo stringhe	A
B	Connessione polo negativo stringhe	B
C	Gruppo fusibili polo positivo stringhe 1-8	-
D	Gruppo fusibili polo positivo stringhe 9-16	-
E	Gruppo fusibili polo negativo stringhe 1-8	-
F	Gruppo fusibili polo negativo stringhe 9-16	-

Tabella 10: Legenda connessioni stringhe

La connessione delle stringhe va effettuata con la cassetta stringa in condizioni di sicurezza:

- **Sezionatore aperto**
- **Portafusibili aperti**
- **Portella della cassetta chiusa**

Unire i contatti fino all'innesto. Controllare che l'innesto sia avvenuto correttamente tirando i connettori.

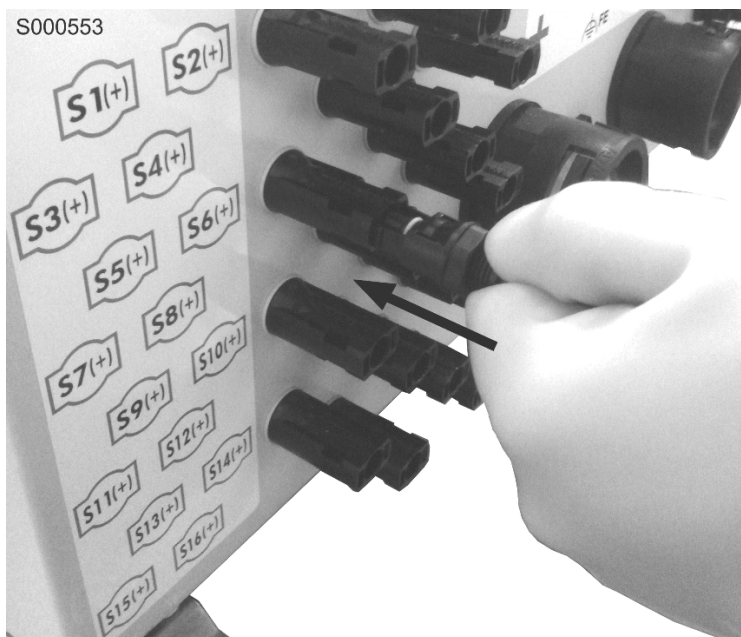


Figura 21: Connessione connettore per collegamento stringhe

Per tutti i dettagli relativi al cablaggio di potenza, vedere paragrafo 12.6.

## 7.7. Rimozione ed inserimento dei fusibili di stringa

### PROCEDURA DI RIMOZIONE E INSERIMENTO DEI FUSIBILI DI STRINGA

Prima di inserire i fusibili all'interno della cassetta stringa controllare la polarità delle stringhe misurando la tensione tra la polarità positiva e negativa di ogni stringa sulle viti di connessione del relativo portafusibile.

Tutte le stringhe devono presentare tensioni positive e di valore simile (indicativamente +/-10% del valor medio), a meno che qualche stringa non risulti ombreggiata).



Figura 22: Punti di misura della tensione ai capi delle stringhe (verifica della stringa 2: montaggio corretto)



Figura 23 Punti di misura della tensione ai capi delle stringhe (verifica della stringa 2: stringa invertita!!!)



#### PERICOLO

L'apertura e la chiusura dei portafusibili non può avvenire sotto carico. Prima di inserire un fusibile controllare la polarità della stringa relativa. Prima di rimuovere un fusibile assicurarsi che non circoli corrente. La presenza di un cortocircuito sulla stringa connessa al fusibile da rimuovere potrebbe far circolare corrente nel caso non si fosse aperto il fusibile di protezione.

La rimozione e l'inserimento di un fusibile devono essere eseguiti secondo questa procedura:

- Aprire l'interruttore lato continua dell'inverter.
- Aprire la portella della SMART STRING BOX.
- Aprire il sezionatore presente nella SMART STRING BOX.
- Assicurarsi che non circoli corrente.
- Estrarre o inserire il fusibile dal portafusibile a seconda dell'operazione richiesta.



#### PERICOLO

La rimozione e l'inserimento di un fusibile devono essere effettuate obbligatoriamente indossando i dispositivi di protezione individuale, in particolare i guanti dielettrici (vedi paragrafo 2.5), in quanto l'apertura del portafusibile non assicura un adeguato sezionamento di entrambi i contatti del fusibile (presenza doppia alimentazione).

## 7.8. Messa in servizio

Dopo aver connesso tutte le cassette stringa è possibile effettuare la messa in servizio effettuando le seguenti operazioni:

- Chiudere il sezionatore presente nella SMART STRING BOX.
- Chiudere la portella della SMART STRING BOX.
- Ripristinare l'alimentazione ausiliaria.
- Chiudere l'interruttore lato continua dell'inverter

## 7.9. Note sul corto circuito in uscita

Le SMART STRING BOX LT sono provviste di un opportuno organo di sezionamento sotto carico in uscita ma non prevedono organi di protezione da corto circuito sull'uscita.

Il guasto causato da corto circuito sui cavi di uscita va previsto in fase di progettazione, adottando gli opportuni metodi di protezione.

A seguire alcuni esempi di progetto:

1. Se l'impianto fotovoltaico è composto da più SMART STRING BOX LT, il Sunway DC-Parallel risolve il problema in modo efficace.
2. Se l'impianto fotovoltaico è composto da un numero molto basso di SMART STRING BOX LT, si può prevedere un allacciamento diretto all'inverter, senza interporre fusibili, a patto di dimensionare i cavi per la massima corrente di guasto.
3. Se l'impianto fotovoltaico è composto da una sola SMART STRING BOX LT, il problema non si pone.

Nel primo caso i fusibili di protezione in ingresso del Sunway DC-Parallel assicurano la protezione dal corto circuito. Il secondo caso tramite un opportuno sovradimensionamento dei cavi si rende l'impianto in grado di supportare la situazione di corto circuito. Nell'ultimo il dimensionamento dei cavi deve essere fatto per sopportare la corrente di corto della singola stringa.

In fase di progetto occorre considerare che il campo fotovoltaico è un generatore limitato in corrente, il valore della corrente di corto circuito può quindi essere utilizzato per i dimensionamenti.

Se l'impianto fotovoltaico è composto da più di una SMART STRING BOX LT, si consideri un cortocircuito che si localizzi a valle di una SMART STRING BOX LT, ma a monte dell'allacciamento sul quadro Sunway DC-Parallel, come indicato in Figura 24.

In tal caso nel tratto di cavo compreso tra il punto di cortocircuito e l'allacciamento nel Sunway DC-Parallel si localizza la corrente di tutte le cassette stringa eccetto una.



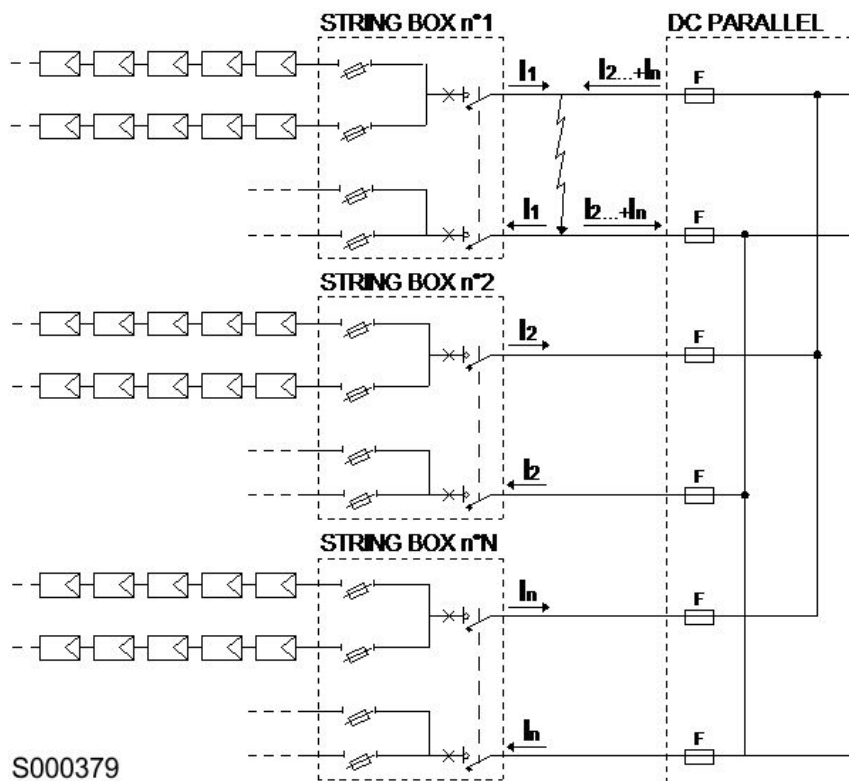


Figura 24: Caso di corto localizzato a valle delle SMART STRING BOX LT

## 8. COMUNICAZIONE E TELECONTROLLO



### ATTENZIONE

*Per eseguire le operazioni successive verificare che la cassetta di parallelo stringhe sia in sicurezza. Vedere paragrafo 2.7.*

### 8.1. Generalità

Le SMART STRING BOX LT sono dotate di una porta di comunicazione che permette la connessione sia locale sia remota a un sistema di Telecontrollo. In tal modo è possibile ottenere i seguenti vantaggi:

- Completa integrazione con il sistema di Telecontrollo Santerno, per la rilevazione delle performance di produzione e degli allarmi.
- Completa accessibilità in telecontrollo locale e remoto, sia da PC sia da portale web Sunway Portal.



Utilizzando un PC come dispositivo Master è possibile adottare il pacchetto software Remote Sunway offerto da Elettronica Santerno. Tale software offre strumenti come cattura di immagini, emulazione tastiera, funzioni oscilloscopio e tester multifunzione, compilatore di tabelle contenente i dati storici di funzionamento, impostazione parametri e ricezione, trasmissione e salvataggio dati da e su PC, funzione scan per il riconoscimento automatico dei dispositivi collegati.

Consultare il manuale dedicato al prodotto Remote Sunway per l'uso del pacchetto con i prodotti Elettronica Santerno.

### 8.2. Porte di comunicazione e protocollo utilizzato

La porta seriale sulle SMART STRING BOX LT utilizza lo standard elettrico RS-485 a 2 fili più filo di riferimento 0 volt, con protocollo standard Modbus RTU.

La SMART STRING BOX LT si comporta tipicamente come Modbus Slave, cioè risponde a richieste poste da un dispositivo Modbus Master. Il Master è tipicamente rappresentato da un inverter solare della serie Sunway equipaggiato con la scheda Data Logger, e da un PLC con interfaccia Modbus a corredo dell'impianto, oppure da un PC equipaggiato con il software Remote Sunway di Elettronica Santerno.

La porta seriale sulle SMART STRING BOX LT, disponibile sui connettori M1 e M2, implementa l'isolamento galvanico dei segnali RS-485 rispetto ai dispositivi di comunicazione esterni.

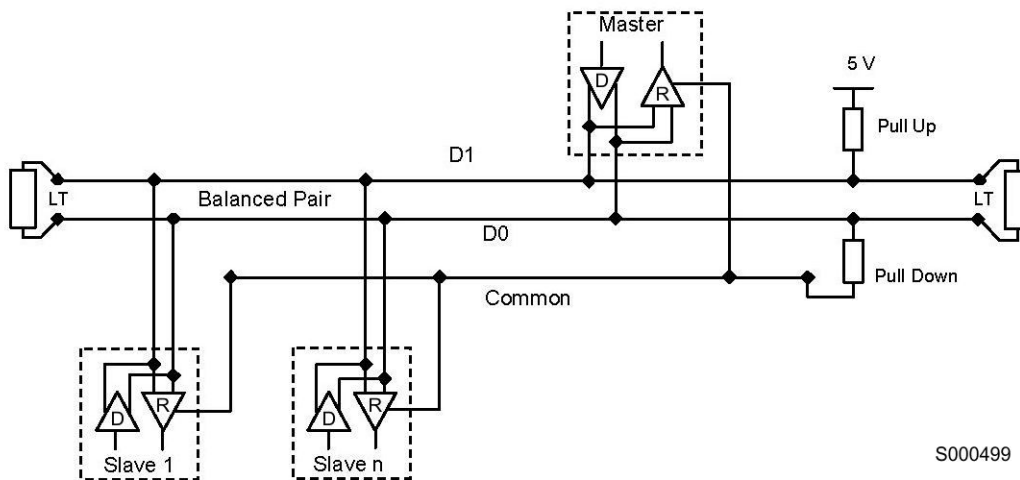
Per le caratteristiche del protocollo, la programmazione dei parametri della seriale, dell'indirizzo Modbus, ecc. vedere "Guida alla Programmazione".

### 8.3. Topologie di connessione

Le SMART STRING BOX LT vengono tipicamente connesse con topologie di connessione multidrop. La connessione multidrop prevede il collegamento in catena di più partecipanti. In questo caso ogni partecipante è costituito da una SMART STRING BOX LT che occupa 2 indirizzi.

La linea RS-485 multidrop che raggiunge più partecipanti deve essere cablata secondo una topologia lineare e non a stella: ogni partecipante connesso alla linea deve essere raggiunto dal cavo proveniente dal partecipante precedente, e da questo deve partire il cavo verso il partecipante successivo. Fanno ovviamente eccezione il primo apparato e l'ultimo della catena dai quali, rispettivamente, parte una sola linea e arriva una sola linea.

Lo schema di riferimento raccomandato dalla associazione Modbus-IDA per la connessione dei dispositivi "2-wire" è presentato nella figura seguente.



**Figura 25: Schema di connessione multidrop raccomandato**

La rete composta dalla resistenza di terminazione e da quelle di polarizzazione sono incorporate per comodità in ogni SMART STRING BOX LT e sono inseribili mediante il DIP-switch SW1 posto sulla scheda ES977. In figura è rappresentata la rete di terminazione nei soli dispositivi agli estremi della catena. Solo in questi, infatti, deve essere inserito il terminatore.

Poiché un estremo della catena è rappresentato dal dispositivo Master, debbono essere messi su ON entrambi i contatti del solo DIP-switch SW1 della SMART STRING BOX LT posta elettricamente più distante dal Master, e cioè quello posto al termine della catena multidrop. Tutti gli altri DIP-switch dei moduli delle altre SMART STRING BOX LT debbono rimanere su OFF.

Nel caso di connessione in multidrop di più SMART STRING BOX LT è necessario entrare ed uscire con il cavo RS-485. È per questo che sono previsti due passacavo e due connettori (INPUT e OUTPUT) per tale funzione.

## 8.4. Connessione

### 8.4.1. Principi generali sul bus RS-485

L'associazione MODBUS-IDA (<http://www.Modbus.org>) descrive in un'apposita guida come realizzare la connessione per le comunicazioni Modbus su linea seriale RS-485 di tipo "2-wire cable".

La guida specifica che è necessaria la connessione del terminale comune 0V. Questa connessione a uno 0V comune dell'interfaccia seriale di tutti gli apparati che fanno parte della rete multidrop di comunicazione ha lo scopo di minimizzare eventuali differenze di potenziale che possono interferire con la comunicazione.

Per aumentare l'immunità l'interfaccia seriale è galvanicamente isolata rispetto all'alimentazione dei circuiti della scheda di controllo della cassetta stringa. Occorre che gli altri dispositivi connessi al bus siano dotati di un'interfaccia di comunicazione RS-485 di tipo isolato galvanicamente, o, nel caso si connetta un PC, di utilizzare di un convertitore RS-485/USB galvanicamente isolato.

### 8.4.2. Cavo di collegamento RS-485

Di seguito sono riportate le caratteristiche e il modello del cavo da utilizzarsi rispondente alle prescrizioni dell'associazione MODBUS-IDA

Cavo di collegamento RS-485	
<b>Tipo del cavo</b>	Cavo schermato composto da coppia bilanciata denominata D1/D0 + conduttore comune ("Common").
<b>Modello</b>	Belden 3106A Paired EIA Industrial RS-485 PLTC/CM
<b>Sezione minima dei conduttori</b>	AWG22 corrispondente a 0.325 mm <sup>2</sup> .
<b>Massima lunghezza</b>	500 metri riferita alla massima distanza misurata tra le stazioni più distanti
<b>Impedenza caratteristica</b>	120 Ω

**Tabella 11: Cavo di collegamento RS-485**



#### NOTA

*L'utilizzo di un cavo diverso dal Belden 3106A deve essere autorizzato da Elettronica Santerno.*



#### ATTENZIONE

***Le operazioni di cablaggio del modulo vanno eseguite a inverter NON alimentato. Si raccomanda di prendere tutte le necessarie precauzioni prima di accedere ai connettori e prima di manipolare la scheda.***

### 8.4.3. Connessione porta seriale

Porta seriale	Porta Optoisolata	Connettori
RS-485	Sì	M1-M2: collegamenti bus di campo RS-485

Tabella 12: Connessione porta seriale

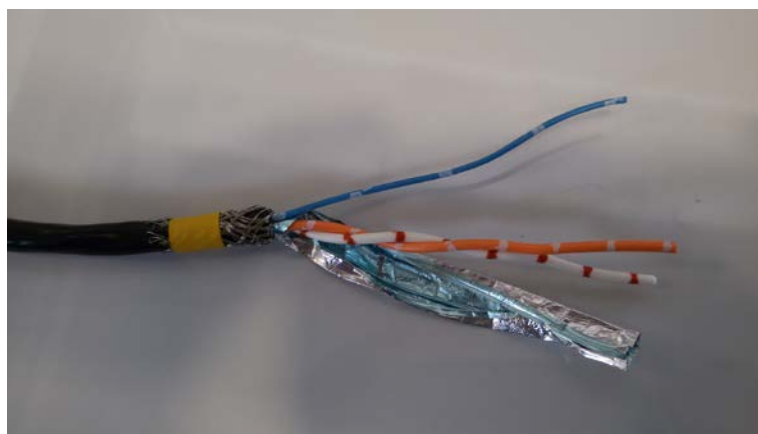
N. morsetti	Nome segnale	Descrizione
1	A (D1)	RS-485 Segnale D1 (*) INGRESSO
2	B (D0)	RS-485 Segnale D0 (*) INGRESSO
3	0VM	RS-485 Segnale 0V "Common" (*) INGRESSO
4	A (D1)	RS-485 Segnale D1 (*) USCITA
5	B (D0)	RS-485 Segnale D0 (*) USCITA
6	0VM	RS-485 Segnale 0V "Common" (*) USCITA

Tabella 13: Morsetti M1 M2

(\*) secondo nomenclatura associazione MODBUS-IDA.

Di seguito viene riportata la sequenza di operazioni da eseguire per un corretto cablaggio del cavo Belden:

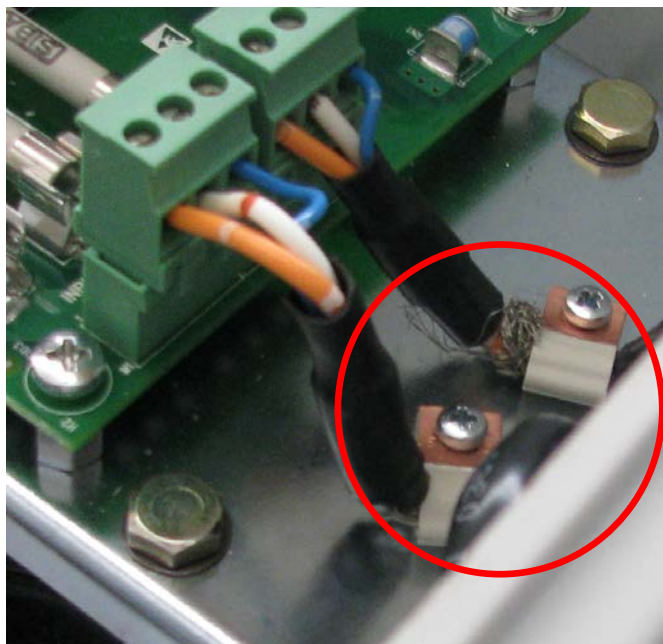
- Eliminare circa 100 mm di guaina dal cavo
- Ripiegare all'indietro la calza schermante
- Fissare la calza lasciando scoperti i primi 10mm circa



- Eliminare lo schermo della coppia di cavi twistati che fuoriesce dal cavo
- Assicurare la calza alla guaina con guaina termorestringente



- Introdurre il cavo nel pressacavo e fissare il cavo al fermacavo in rame in corrispondenza del tratto di calza schermata scoperta
- Fissare i cavi ai morsetti



La calza schermata deve essere fissata dal fermacavo in rame.

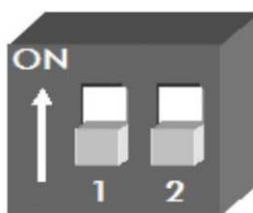
**Figura 26: Connessione del cavo RS-485 ai morsetti della porta seriale**

#### 8.4.4. DIP-switch terminazione linea RS-485

DIP-switch	Funzione	Impostazione di fabbrica	Note
SW1	Terminazione RS-485	<p>SW1-1 = OFF SW1-2 = OFF</p> <p>Resistenza di terminazione e polarizzazione non inserite</p>	<p>SW1-1 e SW1-2 : ON Inserita resistenza da 150 Ω tra A e B Inserita resistenza da 390 Ω tra A e +5VM1 Inserita resistenza da 390 Ω tra B e 0VM1</p> <p>SW1-1 e SW1-2 : OFF Nessuna resistenza di terminazione e polarizzazione</p> <p>NON SONO AMMESSE ALTRE CONFIGURAZIONI</p>

**Tabella 14: DIP-switch per la terminazione della linea RS-485**

L'impostazione di fabbrica dei DIP-switch è rappresentata nella figura seguente. I DIP-switch sono posizionati sulla scheda ES977 (Figura 28).



8100126

**Figura 27: DIP-switch terminatore di linea di comunicazione**



**NOTA**

*L'impostazione non corretta dei terminatori in una linea multidrop può impedire la comunicazione o portare a difficoltà di comunicazione soprattutto con baudrate elevati. Nel caso in cui in una linea siano inseriti un numero maggiore di terminatori dei due prescritti è possibile che alcuni driver entrino in condizione di protezione per sovraccarico termico bloccando la comunicazione di alcuni degli apparati.*

I partecipanti a una tratta RS-485 sono detti nodi. Il numero massimo di nodi che possono essere connessi su un tratta è limitato dai seguenti aspetti:

- Limite logico del bus.
- Lunghezza del collegamento.
- Velocità di trasmissione.
- Driver elettronici utilizzati.

Il limite imposto dai driver di linea utilizzati negli inverter Sunway TG è di 30 dispositivi. Non è consigliabile usare tratte di lunghezza superiore a 500 m. Se è necessario connettere sulla stessa linea più di 30 dispositivi, o la lunghezza della linea è maggiore di 500 m, è bene spezzare il collegamento in più tratte impiegando ripetitori RS-485.



**NOTA**

*La velocità di default del bus RS-485 è 38400 baud. Si consiglia di non superare tale valore. In caso di disturbi di comunicazione è possibile programmare la velocità su valori inferiori, 19200 o 9600 baud.*



**NOTA**

*I valori di tensione del bus a riposo sono:*

*2.6 V tra linea A (D1) e Common*

*2.4 V linea B (D0) e Common*

### 8.4.5. Indirizzamento della scheda

Per il corretto colloquio nell'ambito di una catena multidrop è necessario assegnare due indirizzi univoci a ogni SMART STRING BOX LT.

Ogni SMART STRING BOX LT ha come indirizzi Modbus di default "01" e "02". Se occorre modificarli, procedere come segue:

- Alimentare la scheda. In questo modo le funzionalità delle schede della SMART STRING BOX LT sono attive (la scheda è in grado di comunicare).
- **MODIFICA DELL'INDIRIZZO:** se necessario, agire sui Rotary Switch CE1 e CE2 presenti sulle schede ES1004 (Figura 28) impostando l'indirizzo voluto tra 1 e 99. La Figura 28 mostra la posizione dei rotary switch che si trovano nella ES1004. Il rotary switch di HIGH CE1 è quello delle decine, quello LOW CE2 è quello delle unità. Per ulteriori informazioni vedere "Guida alla Programmazione".
- Attendere 15 secondi prima di interrogare la scheda al nuovo indirizzo.



**ATTENZIONE**

***La scheda non riconosce impostazioni di indirizzi Modbus effettuati a scheda non alimentata.***



**NOTA**

*In caso di problemi di comunicazione seriale, vedere capitolo 11.*



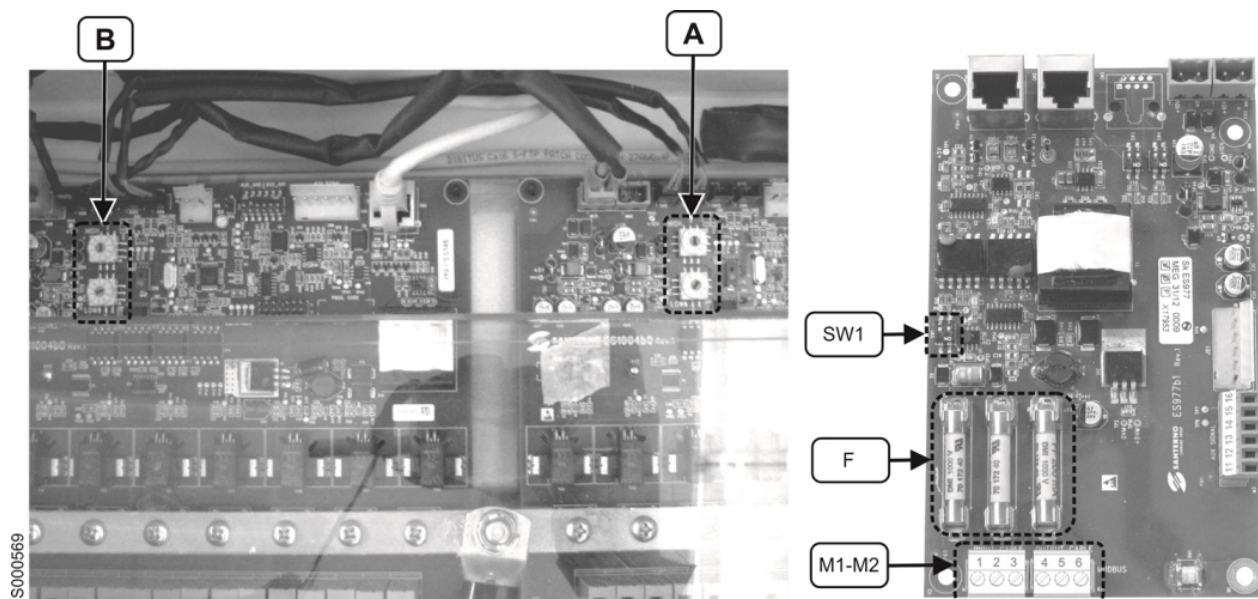


Figura 28: Schede ES1004 e ES977 con evidenziati morsetti RS-485, switch terminatori RS-485, fusibili di protezione RS-485 e morsettiera sensori ambientali

Connessioni	Funzione
M1	Connessione linea seriale M1
M2	Connessione linea seriale M2
F	Fusibili di protezione linea seriale
A	Rotary-switch per configurazione indirizzo RS-485 monitoraggio stringhe 1-8
B	Rotary-switch per configurazione indirizzo RS-485 monitoraggio stringhe 9-16
SW1	DIP-switch per configurazione terminatori linea seriale

Tabella 15: Connessioni e DIP-switch e rotary switch di configurazione della linea seriale

## 9. MANUTENZIONE



### PERICOLO

**Pericolo di morte causa scossa elettrica e ustioni in seguito a contatto con componenti sotto tensione di rete e di campo fotovoltaico.**

**Lavorare solo con apparecchio spento e in assenza di tensione.**



### PERICOLO

**Prima di eseguire qualunque operazione consultare il paragrafo 2.7.**



### NOTA

*In caso di anomalie contattare il SERVIZIO ASSISTENZA di Elettronica Santerno SpA per le necessarie azioni correttive.*

Un'adeguata manutenzione permette di mantenere nel tempo le prestazioni e l'affidabilità del prodotto.

In questo paragrafo sono descritte le attività volte a garantire il buono stato di conservazione delle parti di macchina soggette a deterioramento e/o delle parti essenziali per la sicurezza delle persone e per la perfetta efficienza del funzionamento.

L'accesso ai prodotti per scopi di manutenzione, modifica, gestione, coinvolge tutte le persone addette alla produzione ed alla manutenzione, e deve avvenire nel rispetto delle regole antinfortunistiche come descritto nel paragrafo 2.6.

L'intervallo di manutenzione consigliato è indicato in Tabella 16.

Un apparecchio installato in ambienti con forte concentrazione di polvere richiede interventi di manutenzione più frequenti rispetto a quanto prescritto.

Le attività descritte possono comportare l'arresto dell'inverter. Al termine delle procedure, avviare nuovamente l'inverter premendo il pulsante START.

### 9.1. Scheda interventi di manutenzione

Interventi di manutenzione	Intervallo di manutenzione (consigliato)
Ispezione visiva e pulizia della cassetta	6 mesi
Verifica stato connettori	12 mesi
Verifica stato pressacavi e raccordi guaina	12 mesi
Verifica stato fusibili	12 mesi
Verifica stato sezionatore	12 mesi
Verifica protezioni contro sovratensioni	12 mesi
Verifica serraggio cavi e barre	12 mesi
Verifica etichette di identificazione prodotto e di avvertenza	24 mesi
L'intervallo di manutenzione deve essere eventualmente ridotto a seconda dell'ubicazione dell'apparecchio e delle condizioni ambientali.	

**Tabella 16: Scheda interventi di manutenzione**

### 9.1.1. Ispezione visiva e pulizia della cassetta

- Esame a vista dello stato dei cavi. Verificare l'assenza di segni di lacerazione dei cavi provocata da roditori ed eventuale presenza di insetti.
- Controllare l'eventuale formazione di condensa all'interno dell'apparecchio. Pulire con un panno, verificare da dove sia penetrata l'acqua ed eliminare il difetto.
- Pulizia generale della cassetta.
- Controllare la tenuta dell'involucro e l'eventuale presenza di danneggiamenti.
- Controllare che la portella frontale, i pressacavi, i raccordi guaina, i connettori ed ogni dispositivo a tenuta sia posizionato e serrato correttamente, garantendo quindi il grado di protezione IP65.
- Verificare che non siano rimasti inavvertitamente fili elettrici, fascette o altro all'interno della cassetta.

### 9.1.2. Verifica stato connettori

- Verificare lo stato dei connettori PV ad innesto rapido.
- Verificare che i connettori siano inseriti a fondo.
- Tappare tutti i connettori non utilizzati con gli appositi tappi (richiedere al SERVIZIO ASSISTENZA di Elettronica Santerno SpA).

### 9.1.3. Verifica stato pressacavi

- Verificare lo stato dei pressacavi.
- Verificare che i pressacavi siano correttamente serrati intorno al cavo.
- Tappare tutti i pressacavi non usati con gli appositi tappi (richiedere al SERVIZIO ASSISTENZA di Elettronica Santerno SpA).

### 9.1.4. Verifica stato guaine

- Verificare lo stato della guaina e il suo corretto ancoraggio al pressaguaina.

### 9.1.5. Verifica fusibili

- Verificare la continuità dei fusibili presenti (per la rimozione far riferimento al paragrafo 7.7).

### 9.1.6. Verifica delle protezioni contro le sovratensioni

Verificare lo stato degli SPD (Surge Protection Device) attraverso lo stato del bottone/finestrella sullo scaricatore.

L'esatta posizione degli scaricatori di sovratensione può essere rilevata sullo Schema Elettrico e Meccanico.



P001150-0

Figura 29: Scaricatore di sovratensione (immagine fornita a solo titolo di riferimento)

Stato del bottone/finestrella	Stato SPD
Bottone/finestrella con indicatore visivo verde	SPD efficiente
Bottone/finestrella con indicatore visivo rosso	SPD difettoso

Vedere Tabella 30.

### 9.1.7. Verifica serraggi

Al fine di garantire il corretto serraggio dei contatti elettrici, durante la vita dell'apparato vanno previste opportune fasi di verifica della coppia di serraggio.

- Prestare attenzione a eventuali variazioni di colore o anomalie dei morsetti e barre di rame. Sostituire le eventuali connessioni danneggiate o gli elementi di contatto corrosi.
- Verificare il serraggio di tutti i morsetti di collegamento del cablaggio di potenza e, se necessario, stringerli correttamente. Per le coppie di serraggio vedere il capitolo 12.6.

## 10. DISINSTALLAZIONE

Nei paragrafi seguenti sono riportate le informazioni relative alla disinstallazione della SMART STRING BOX LT.



### **ATTENZIONE**

*La disinstallazione del prodotto va eseguita solo da personale esperto munito di dispositivi di protezione individuale.*



### **PERICOLO**

#### **POSSIBILITÀ DI SHOCK ELETTRICI**

Effettuare tutte le operazioni di messa in sicurezza prescritte nei paragrafi successivi prima di intervenire sul prodotto e sui conduttori ad esso connessi.



### **PERICOLO**

#### **POSSIBILITÀ DI SHOCK ELETTRICI**

**NON** disconnettere i conduttori o aprire i fusibili di stringa in condizioni diverse da quelle prescritte.

Disconnettere i conduttori o aprire i fusibili di stringa in presenza di corrente può dare luogo ad archi elettrici e causare danni gravi all'uomo e al prodotto.

### 10.1. Operazioni di messa in sicurezza preliminari

Le SMART STRING BOX LT sono nodi di impianti complessi, per la cui messa in sicurezza occorre intervenire a livello sia del nodo interessato sia di tutti gli altri nodi di sistema ad esso collegati.

La procedura di messa in sicurezza tiene inoltre conto delle intrinsecità delle sorgenti fotovoltaiche, che si comportano alla stregua di generatori di tensione e corrente se esposti a radiazione solare. Le tensioni generate da tali sorgenti possono costituire una fonte di pericolo per l'uomo e le correnti dare luogo ad archi se interrotte in maniera non corretta.

Per la messa in sicurezza del prodotto da disinstallare occorre:

- **obbligatoriamente dopo il tramonto e prima dell'alba al fine di garantire l'assenza di corrente circolante lungo i conduttori di stringa:**
  - aprire la portella del prodotto da disinstallare
  - aprire il sezionatore di uscita;
  - disconnettere tutti i conduttori di stringa;
- accertarsi che l'inverter collegato al prodotto da disinstallare si trovi nello stato di STOP;
- aprire l'interruttore sul lato continua dell'inverter;
- sezionare la sorgente della alimentazione ausiliaria 230 V;
- aprire i sezionatori di uscita di tutte le cassette stringa collegate allo stesso inverter di quella da disinstallare.

## 10.2. Procedura di disinstallazione

Dopo avere messo in sicurezza il prodotto da disinstallare, come prescritto nel paragrafo precedente:

- verificare l'assenza di tensione:
  - tra i morsetti di alimentazione ausiliaria 230 V;
  - tra il polo positivo e il polo negativo di uscita, previa rimozione del particolare in policarbonato di protezione;
- scollegare i conduttori di alimentazione ausiliaria 230 V;
- scollegare i conduttori di uscita;
- scollegare ogni altro conduttore collegato al prodotto, ivi compresi conduttori misure ambientali e comunicazione RS-485;
- procedere alla disinstallazione meccanica del prodotto.

Fare riferimento a 7 INSTALLAZIONE ELETTRICA E MESSA IN SERVIZIO per procedere con l'installazione di una SMART STRING BOX LT sostitutiva.



### **PERICOLO**

#### **POSSIBILITÀ DI SHOCK ELETTRICI**

**Qualora non si proceda alla sostituzione immediata del prodotto disinstallato con uno sostitutivo, occorre mettere in sicurezza tutti i conduttori scollegati durante la disinstallazione prima di ripristinare il funzionamento della sezione di impianto interessata.**

## 11. ASSISTENZA ALLA RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

I prodotti SMART STRING BOX LT sono completamente protetti da cortocircuiti e sovratensioni imputabili a casi di guasto in impianto o a fenomeni transitori. Il sistema di controllo implementa inoltre una completa autodiagnosi, in grado di guidare il personale addetto nella risoluzione dei problemi che occasionalmente si possono presentare.

Nel presente capitolo sono riportate le cause maggiormente probabili per i problemi più comuni. Sono inoltre descritti i passi necessari per rimuovere tali cause.



### **ATTENZIONE**

***Per eseguire le operazioni successive verificare che la cassetta di parallelo stringhe sia in sicurezza. Vedere paragrafo 2.7.***



### **NOTA**

*In caso di necessità contattare il SERVIZIO ASSISTENZA di Elettronica Santerno SpA.*

### **11.1. Sistema di autodiagnosi**

Il sistema di autodiagnosi della SMART STRING BOX LT permette di intercettare e memorizzare la maggior parte dei malfunzionamenti, fornendo elementi di supporto tecnico utili per la soluzione del problema.

Di seguito sono elencati gli elementi funzionali a supporto della funzione di autodiagnosi accessibile da telecontrollo locale e/o remoto (vedere "Guida alla Programmazione"):

- LED di segnalazione alimentazione scheda elettronica di controllo e misura.
- Stato del sezionatore di uscita.
- Stato dello SPD.
- Verifica delle correnti di stringa.
- Storico Allarmi della SMART STRING BOX LT accessibile da telecontrollo locale e/o remoto.

Quando si verifica un allarme, la SMART STRING BOX LT registra nello Storico Allarmi l'istante in cui l'allarme si è verificato (Tempo di accensione e Tempo di marcia), lo stato della SMART STRING BOX LT e il valore di alcune misure campionate nell'istante in cui l'allarme si è verificato. I dati memorizzati risultano molto utili per individuare la causa che ha determinato l'allarme e per rimuovere la condizione di allarme.

### **11.2. Principi generali in caso di guasto**

L'accesso ai componenti di un impianto fotovoltaico per scopi di manutenzione, modifica, gestione, coinvolge tutte le persone addette alla produzione ed alla manutenzione, e deve avvenire nel rispetto delle regole antinfortunistiche come descritto nel paragrafo 2.6.

#### **11.2.1. Confinamento del guasto**

Le seguenti prescrizioni hanno carattere generale.

- Mettere in sicurezza l'apparecchiatura sulla quale è localizzato il guasto. Tale operazione può comportare l'arresto e la disconnessione di tutti i dispositivi a monte e a valle. Vedere paragrafo 2.4.

- Se il guasto si è verificato all'interno di un inverter, premere il pulsante di emergenza in modo da sezionare a monte e a valle l'inverter. Aprire i sezionatori di tutte le cassette di parallelo stringhe, in modo da mettere in sicurezza tutto la sezione di ingresso in DC, compreso il DC-Parallel (se presente).
- Nei sistemi multi-inverter è generalmente sufficiente sezionare a monte e a valle l'inverter su cui si è localizzato il guasto, affinché possano rimanere in esercizio gli altri inverter.
- Se il guasto si è verificato in uno dei componenti a valle dell'inverter (quadro di parallelo AC, trasformatore esterno, quadro misure, ecc.), porre tutte le macchine in STOP, quindi premere il pulsante di emergenza in modo da sezionare a monte e a valle l'inverter.
- Se il guasto si è verificato in uno dei componenti a monte dell'inverter (DC-Parallel, cassetta di parallelo stringhe, ecc.) porre tutte le macchine in STOP, quindi premere il pulsante di emergenza in modo da sezionare a monte e a valle l'inverter. Aprire i sezionatori di tutte le cassette di parallelo stringhe, in modo da mettere in sicurezza tutta la sezione di ingresso in DC, compreso il DC-Parallel (se presente).
- Se il guasto si è verificato in una cassetta di parallelo stringhe, aprire tutte le stringhe collegate in ingresso e aprire i sezionatori di tutte le cassette di parallelo stringhe, in modo da mettere in sicurezza tutto l'apparato, compresa la sezione di uscita cavi.
- Procedere con l'analisi delle cause e delle conseguenze del guasto.



**NOTA**

*In caso di necessità contattare il SERVIZIO ASSISTENZA di Elettronica Santerno SpA.*

### 11.2.2. Analisi del guasto

Questa sezione richiama i principi generali da osservare nell'analisi delle cause e conseguenze del guasto.

Un inverter fotovoltaico opera generalmente come componente di un sistema. Tutti i componenti implementano varie misure di protezione; pertanto, in generale, le conseguenze di un generico guasto a carico di un componente, o degli elementi a monte, non si propagano a valle dei componenti stessi.

In ogni caso, le cause e le conseguenze di eventuali guasti vanno indagate estendendo il perimetro a quello di tutto l'impianto.

L'attività di ricerca e analisi del guasto rappresenta uno dei compiti più rischiosi per i manutentori. Questo manuale fornisce soltanto indicazioni estremamente generiche sulle precauzioni da adottare se la ricerca e l'analisi del guasto devono essere effettuate quando i componenti del sistema non siano completamente liberi da tensione.

In caso di guasto, prima di procedere alla risoluzione del problema, vanno eseguite tutte le azioni volte a valutare:

- Lo stato dei componenti e dell'impianto:
  - Verificare lo stato dei contatti.
  - Verificare lo stato dei cavi.
  - Verificare lo stato delle eventuali protezioni di interfaccia presenti in impianto.
  - Verificare lo stato di tutti gli organi di protezione presenti in impianto.
  - Verificare lo stato delle eventuali alimentazioni ausiliarie.
  - Verificare il livello di umidità presente sui componenti dell'impianto.
- I possibili guasti occorsi su ogni cassetta, inverter e/o sull'impianto:
  - Verificare l'occorrenza di eventuali guasti a terra lato DC e lato AC.
  - Verificare di aver osservato tutte le prescrizioni relative alla connessione del neutro e quelle relative alla configurazione del campo (flottante, Positive Earthed, Negative Earthed).
  - Verificare lo stato degli SPD.



Una volta che sono state effettuate le attività precedenti, vanno eseguite tutte le azioni volte a valutare:

- Le cause di eventuali guasti.
- Le conseguenze di tali guasti sugli elementi elettrici, elettromeccanici ed elettronici.
- Gli interventi necessari per rimuovere le cause.

Una volta che sono state concluse tutte le attività descritte, procedere a rimuovere le cause di guasto.



NOTA

*In caso di necessità contattare il SERVIZIO ASSISTENZA di Elettronica Santerno SpA.*

### 11.3. Malfunzionamento misure di corrente

#### 11.3.1. Non viene misurata nessuna corrente

- Verificare lo stato dei fusibili.
- Verificare che il sezionatore di uscita sia chiuso.
- Verificare che la stringa non sia in corto circuito.
- Verificare di non aver invertito la polarità della stringa.
- Verificare che la stringa non presenti interruzioni nella continuità del cavo.



NOTA

*Se il problema persiste contattare il SERVIZIO ASSISTENZA di Elettronica Santerno SpA.*

#### 11.3.2. Non viene misurata la corrente attesa

- Verificare di aver connesso i connettori ad innesto rapido nella posizione corretta.
- Verificare che la stringa non sia in corto circuito.

### 11.4. Malfunzionamento nella comunicazione

#### 11.4.1. Problemi nella comunicazione seriale

- Verificare la correttezza di tutti i parametri di programmazione.
- Verificare i valori di tensione del bus a riposo. Vedere paragrafo 8.4.4. Verificare lo stato dei fusibili sulla scheda ES977.
- Verificare lo stato dello scaricatore a gas sulla scheda ES977.

## 11.5. Intervento organi di protezione

### 11.5.1. Intervento scaricatori

- Se sono intervenuti gli SPD, procedere a mettere in sicurezza la cassetta e sostituire le cartucce.



#### **DIVIETO**

**È assolutamente vietato utilizzare cartucce che non siano della stessa marca e modello di quelle installate.**

Vedere paragrafo 12.7.

### 11.5.2. Intervento di un fusibile di stringa

Questa sezione descrive i guasti relativi all'intervento di uno o più fusibili sulla SMART STRING BOX LT. In tal caso, la procedura di intervento non può limitarsi alla sostituzione del fusibile, ma deve necessariamente prevedere un'opportuna analisi del guasto.



#### *NOTA*

*In caso di nuovo intervento del fusibile contattare il SERVIZIO ASSISTENZA di Elettronica Santerno SpA.*

In caso di intervento di un fusibile, prima di procedere alla sua sostituzione, vanno eseguite tutte le azioni descritte nei paragrafi 11.2.1 e 11.2.2.

## 11.6. Revisione di una stringa con le polarità invertite

La verifica della corretta connessione delle stringhe deve avvenire sotto tensione, quindi di giorno.



#### **PERICOLO**

**La verifica della corretta connessione delle stringhe deve essere eseguita solo da personale esperto e utilizzando i dispositivi di sicurezza previsti.**

**Non inserire o rimuovere i fusibili in caso di stringa con polarità invertita o non verificata.**

**Il collegamento di una stringa con polarità invertita può danneggiare il prodotto.**

**Mettere in sicurezza la cassetta stringa aprendo il sezionatore sottocarico e tutti i fusibili di stringa nelle ore notturne.**

- Accertarsi che l'inverter collegato alla SMART STRING BOX LT non sia in marcia e si trovi nello stato di STOP.
- Aprire l'interruttore sul lato continua dell'inverter.
- Interrompere la tensione di alimentazione ausiliaria dalla fonte, non agire sulla cassetta stringa.
- Attendere che la tensione di campo lato inverter sia a valori di sicurezza secondo le normative vigenti.
- Aprire la cassetta stringa

- Accertarsi che il sezionatore sottocarico sia aperto.
- Accertarsi che i portafusibili della cassetta stringa interessata siano aperti.
- Controllarne l'integrità dei fusibili
- Disconnettere i connettori PV della stringa (paragrafo 11.7).
- Ispezionare lo stato del prodotto come indicato nei paragrafi precedenti.
- Verificare con molta attenzione la polarità delle stringhe (tra il connettore del polo negativo di ogni singola stringa ed il relativo connettore del polo positivo).
- Correggere il cablaggio della stringa invertita.
- Riconnettere la stringa
- Controllarne la polarità (Paragrafo 7.7)

### 11.7. Disconnessione di una stringa



#### PERICOLO

La disconnessione di una stringa può avvenire solo se non circola corrente nel cavo relativo in quanto non è consentito né aprire i portafusibili, né rimuovere i connettori sia della cassetta che dei moduli sotto carico. La presenza di un cortocircuito sulla stringa da rimuovere potrebbe far circolare corrente nel caso non si fosse aperto il fusibile di protezione. Controllare la polarità delle singole stringhe prima di collegarle al prodotto.

Effettuare l'operazione 2 della procedura nelle ore notturne se non si ha la certezza che non circoli corrente.

#### Procedura:

- 1- Aprire il sezionatore interno alla cassetta stringa.
- 2- Aprire i portafusibili all'interno della cassetta stringa.
- 3- Utilizzando l'apposito attrezzo, comprimere le due linguette a scatto. Estrarre il connettore.



Figura 30: Disconnessione connettore stringhe

Una volta corretto il cablaggio delle stringhe ripristinare le condizioni per la messa in marcia dell'impianto (Paragrafo 7.8).

### **11.8. Come contattare il Servizio Assistenza**

Nel caso sia necessario contattare il SERVIZIO ASSISTENZA di Elettronica Santerno SpA, si prega di fornire i seguenti dati:

- Modello dell'apparecchiatura
- Numero di serie
- Data di messa in servizio
- Riferimento alla conferma d'ordine, se disponibile

È opportuno recuperare dalla memoria le seguenti informazioni:

- Tempo di marcia (vedere "Guida alla Programmazione")
- Storico Allarmi (vedere "Guida alla Programmazione")

L'operazione può essere condotta utilizzando il programma Remote Sunway in connessione locale o remota.



**NOTA**

*Qualora sia necessario inviare in riparazione l'apparecchiatura o effettuare il reso, contattare il SERVIZIO ASSISTENZA di Elettronica Santerno SpA per concordare le modalità.*

## 12. DATI TECNICI



### ATTENZIONE

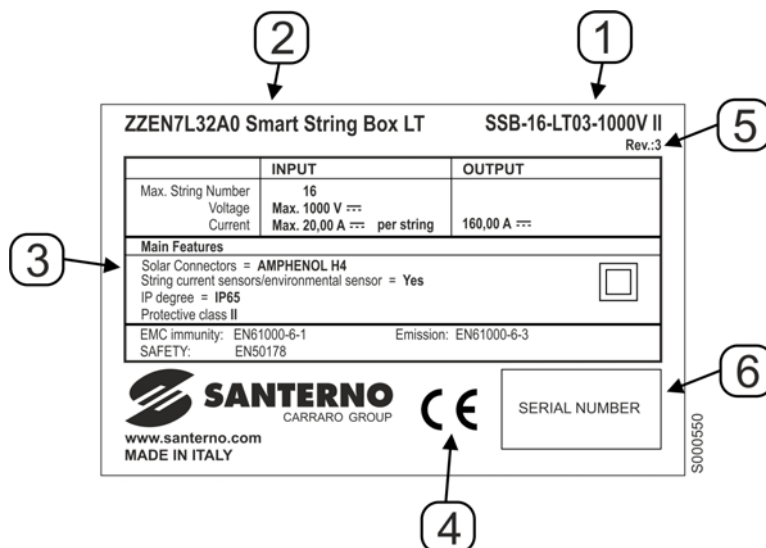
*L'alimentazione deve essere garantita da una sorgente esterna a 230 V~.*

### 12.1. Targa identificativa

All'interno di ogni targhetta identificativa vengono riportati tutti i dati tecnici e identificativi del prodotto.

- 1 - Nome del prodotto.
- 2 - Codice assegnato da Elettronica Santerno al prodotto.
- 3 - Dati di targa (corrente e tensione nominale di ingresso e uscita, potenza nominale, ecc.).
- 4 - Marcatura CE ed indicazioni relative alle Norme di riferimento applicate per la realizzazione dell'apparecchiatura.
- 5 - Indice di Revisione del prodotto.
- 6 - Serial Number: identifica il numero di serie del prodotto.

La targhetta ha dimensioni 110x70 mm ed è di colore argento.



**Figura 31: Targa identificativa SMART STRING BOX LT**

## 12.2. Condizioni ambientali di trasporto e immagazzinamento

Caratteristiche richieste	
Temperatura ambiente di immagazzinamento	-25 °C ÷ +55 °C (il prodotto deve essere pulito, asciutto, chiuso ed imballato) (classe 1k4 secondo EN 60721-3-1).
Umidità ambiente di immagazzinamento	Dal 5% al 95%, da 1 g/m <sup>3</sup> a 25 g/m <sup>3</sup> , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 1k3 secondo EN 60721-3-1).
Temperatura ambiente durante il trasporto	25 °C ÷ +70 °C (il prodotto deve essere pulito, asciutto, chiuso ed imballato) (classe 2k3 secondo EN 60721-3-2).
Umidità ambiente durante il trasporto	Massimo 95% fino a 60 g/m <sup>3</sup> , una leggera formazione di condensa può verificarsi con l'apparecchiatura non in funzione (classe 2k3 secondo EN 60721-3-2).
Pressione atmosferica di stoccaggio	Da 86 a 106 kPa (classe 1k4 secondo EN 50178).
Pressione atmosferica durante il trasporto	Da 70 a 106 kPa (classe 2k3 secondo EN 60721-3-2).

Tabella 17: Condizioni ambientali di trasporto e immagazzinamento

## 12.3. Condizioni di installazione

Caratteristiche di installazione SMART STRING BOX LT	
Temperatura ambiente di funzionamento	-25 °C ÷ +45 °C
Umidità ambiente di funzionamento	Da 4% a 100%, da 0,9 g/m <sup>3</sup> a 36 g/m <sup>3</sup> , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 4K4H secondo EN 50178)
Altitudine	Fino a 2000 m s.l.m. Per altitudini superiori contattare Elettronica Santerno.
Luogo di installazione	Installare al riparo della luce diretta del sole. Non installare in presenza di polveri conduttive, gas corrosivi, vibrazioni, spruzzi o gocciolamenti d'acqua. Non installare in ambienti salini.
Grado di protezione	IP 65
Grado di inquinamento (IEC/EN 60721-3-4)	Classe 4C2 per sostanze chimicamente attive Classe 4S3 per sostanze meccanicamente attive

Tabella 18: Caratteristiche di installazione SMART STRING BOX LT

12.4. Caratteristiche elettriche

	Caratteristica	Unità di misura	SSB-16-LT03-1000V II
INPUT	Massima tensione di ingresso DC	V	1000
	Fusibili stringa DC		PV rated (10x38) non inclusi
	Corrente d'ingresso $I_{mpp}$ ( $I_{mpp}$ ) @ 45°C ambiente per stringa	A	20
	Corrente d'ingresso max. ( $I_{sc}$ ) @ 45°C ambiente per stringa	A	22
	Massimo numero di stringhe allacciabili		16
	Tensione di tenuta all'Impulso $U_c$	kV	4
OUTPUT	Corrente nominale di uscita @ 45°C ambiente	A	160
	Tensione di tenuta all'Impulso $U_c$	kV	4

**Tabella 19: Caratteristiche elettriche SMART STRING BOX LT**

### 12.4.1. Selezione taglie fusibili di stringa

In base alla corrente di cortocircuito della stringa si consiglia di utilizzare l'opportuna taglia di fusibili. In tabella vengono riportati i fusibili suggeriti alle correnti di stringa. L'utilizzo di costruttori diversi da quelli riportati in tabella deve essere approvato da Elettronica Santerno.

Corrente di ingresso massima I <sub>sc</sub> @ 45°C ambiente (A)	Taglia fusibile	Tipo di fusibile (Bussmann)	Tipo di fusibile (Mersen)	Tipo di fusibile (SIBA)
Fino a 5.5	8	PV-8A10F	HP 10M 8	-----
Da 5.5 a 7.1	10	PV-10A10F	HP 10M 10	-----
Da 7.1 a 8.8	12	PV-12A10F	HP 10M 12	-----
Da 8.8 a 11	15	PV-15A10F	HP 10M 15	URZ 50 215 26.15
Da 11 a 14.3	20	PV-20A10F	HP 10M 20	-----
Da 14.3 a 17.6	25	PV-10M25	HP 10M 25	-----
Da 17.6 a 22	30	PV-10M30	HP 10M 30	-----

Tabella 20: Fusibili consigliati in funzione di I<sub>sc</sub>



#### ATTENZIONE

*Il numero massimo di stringhe collegate al prodotto deve essere calcolato nel rispetto della corrente nominale di uscita consentita, in funzione della temperatura ambiente e della configurazione di prodotto.*

Caratteristica alimentazione ausiliaria	Unità di misura	Min.	Typ	Max.
Intervallo di tensione applicabile (V~)	V~	195	230	264
Frequenza	Hz	47	50	63
Potenza assorbita dalla rete	W		18	23
Corrente assorbita da rete	A			0,3
Corrente di Inrush di picco (1ms)	A			40

Tabella 21: Caratteristiche alimentazione ausiliaria



### 12.4.2. Curva di carico

Ai fini del calcolo della corrente erogabile ( $I_{OUT}$ ) viene fornito un coefficiente normalizzato alle condizioni nominali ( $I_{NOM}=160\text{ A @ }45\text{ °C}$ ).

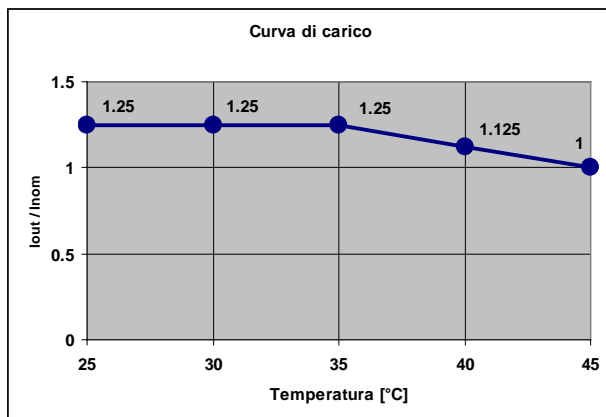


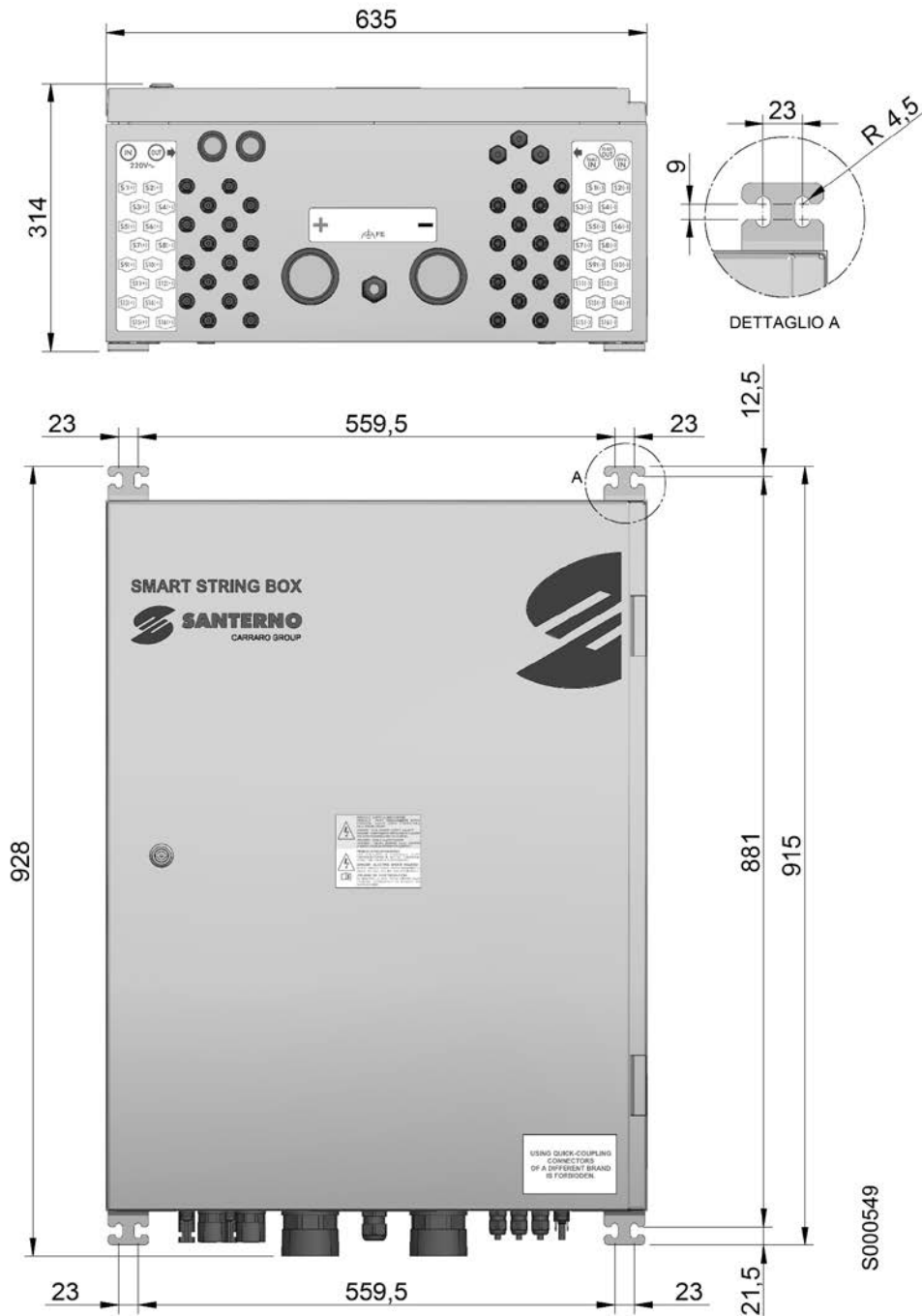
Figura 32: Coefficiente di carico in temperatura

### 12.5. Caratteristiche meccaniche

Nome prodotto	Dimensioni LxHxP [mm]	Peso [kg]
SSB-16-LT03-1000V-II	635x890*300	32,5

Tabella 22: Dimensioni e peso SMART STRING BOX LT

12.5.1. Dimensioni



S000549

Figura 33: SMART STRING BOX LT 16 stringhe

### 12.5.2. Distanze di rispetto

È necessario rispettare le seguenti distanze minime da pareti, altri apparecchi od oggetti, per garantire l'accesso in sicurezza e una dispersione termica adeguata.

SMART STRING BOX LT	Anteriore [mm]	Laterale Dx/Sx [mm]	Posteriore [mm]	Superiore [mm]	Inferiore [mm]
SSB-16-LT03-1000V-II	700	120	--	350	450

Tabella 23: Distanze minime di rispetto

Vedere capitolo 6.

### 12.5.3. Fissaggio

Fissare le cassette stringa con quattro viti M8 posizionate agli angoli.

## 12.6. Caratteristiche collegamenti

### 12.6.1. Collegamento DC - Cavi di stringa

CONNETTORE PV AD INNESTO RAPIDO

Intestazione cavi di stringa	Sezione min/max conduttore [mm <sup>2</sup> ]	Note
Connettori PV ad innesto rapido tipo Amphenol Helios H4	4/6	Utilizzare sempre connettori volanti della stessa marca dei connettori a pannello installati sulla cassetta. L'utilizzo di altri connettori comporta il danneggiamento del prodotto.

Tabella 24: Connessione cavi di stringa con connettore PV ad innesto rapido



**ATTENZIONE**

*Per una migliore distribuzione delle temperatura all'interno dei componenti della cassetta utilizzare gli ingressi secondo la tabella seguente.*

Corrente di ingresso massima I <sub>sc</sub> @ 45°C ambiente (A)	Corrente di ingresso massima I <sub>sc</sub> @ 35°C ambiente (A)	Numero di stringhe connesse	Input da utilizzare
Fino a 11.7	Fino a 14.7	15-16	Nessuna limitazione
Da 11.7 a 13.5	Da 14.75 a 16.9	13-14	Non connettere input 4 e 12
Da 13.5 a 16.7	Da 16.9 a 18.4	11-12	Non connettere input 3,6,11, e 14
Da 16.7 a 19.6	18.4 a 24.5	9-10	Non connettere input 2,4,6,10,12 e 14
Da 19.6 a 22	Da 24.5 a 27.5	8	Non connettere input 2,4,6, 8, 10,12,14,16

Tabella 25: Ingressi da utilizzare in funzione della corrente di stringa

**12.6.2. Collegamento DC - Cavi di uscita**

Descrizione	Unità di misura	SSB-16-LT03-1000V II
Cavi allacciabili per polo	n	1
Coppia di serraggio bullone M12 (nota 1)	Nm	Da 27 a 30
Max sezione del conduttore	mm <sup>2</sup>	300
Diametro esterno min/max cavo	mm	14/40
Pressa guaina	-	M63
Guaina spiralata compatibile		Adaptaflex 54mm tipo PA, PI, CP, PR e PF
Dimensioni massime capocorda	Vedi Figura 34	
Capicorda compatibili per cavo in rame	-	Cembre Serie A-M contained palm
Capicorda compatibili per cavo in alluminio (nota 2)		Cembre Serie CAA

Tabella 26: Connessione cavi di potenza



NOTA

Utilizzare i bulloni in dotazione (M12\*25); nel caso andassero sostituiti, usare viti della stessa lunghezza.



NOTA

Utilizzare capicorda bimetallici rame-alluminio.

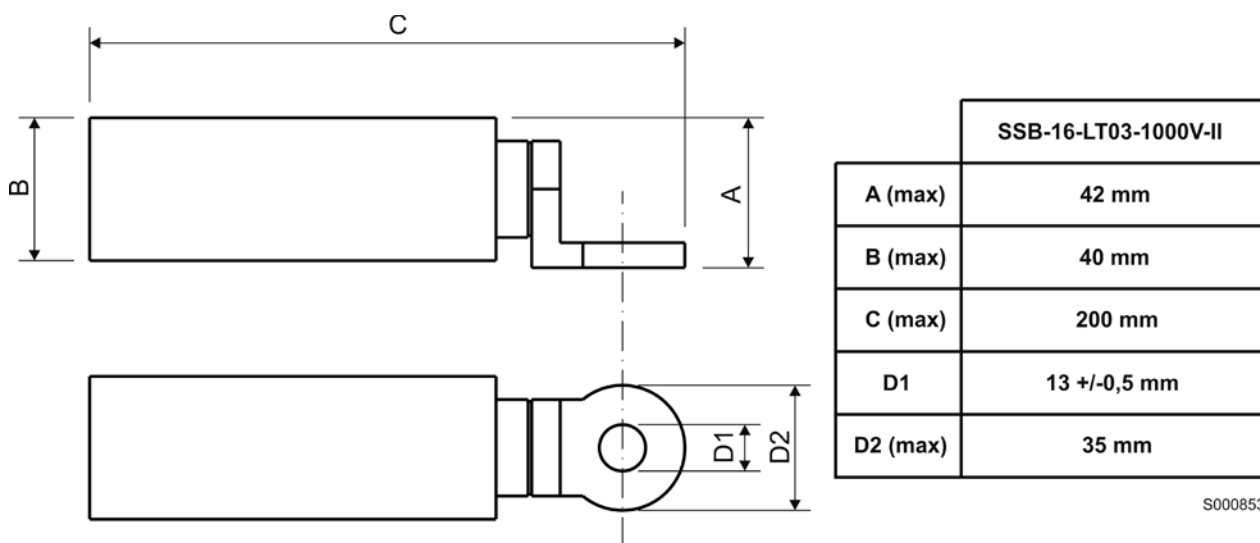


Figura 34: Dimensioni del capicorda da utilizzare per i cavi di uscita

### 12.6.3. Collegamento cavo terra funzionale

Descrizione	Unità di misura	SSB-16-LT03-1000V II
Cavi allacciabili	N.	1
Coppia di serraggio	Nm	3,2-3,7
Sezione del conduttore (minima   massima)	mm <sup>2</sup>	1.5   35
Lunghezza spelatura	mm	18
Diametro esterno cavo (minimo   massimo)	mm	9   17
Pressacavo	-	M25

Tabella 27: Cavo terra funzionale

### 12.6.4. Collegamento cavi segnale RS-485 ed ingressi analogici

DESCRIZIONE	UNITÀ DI MISURA	SSB-16-LT03-1000V II
Cavi allacciabili	N.	2 x RS-485 1 x ingressi analogici
Sezione del conduttore (minima   massima)	mm <sup>2</sup>	0.2   2.5
Coppia di serraggio	Nm	0.5-0.6
Diametro esterno cavo (minimo   massimo)	mm	3.5   10
Pressacavo	-	M16
Capocorda suggerito	-	CEMBRE a tubetto/puntale

Tabella 28: Sezione cavi RS-485 ed ingressi analogici ausiliari

**12.6.5. Collegamento cavi alimentazione ausiliaria 230 V~**

Descrizione	Unità di misura	SSB-16-LT03-1000V II
Cavi allacciabili (*)	N.	2
Tipo di morsetto		A molla
Lama del cacciavite secondo DIN5264-A	mm	0.4*2.5
Sezione del conduttore (minima   massima)	mm <sup>2</sup>	0,13   2,5
Lunghezza spelatura	mm	6
Sezione conduttore con terminale (massima)	mm <sup>2</sup>	1,5
Diametro esterno cavo (massimo)	mm	16
Pressaguaina		2*M25
Dimensioni e tipi di guaina compatibile		Adaptaflex 28mm tipo PA, PI, CP, PR e PF

**Tabella 29: Collegamenti cavi di alimentazione****NOTA**

*Sono disponibili due coppie di morsetti a molla in parallelo per realizzare un circuito entra e esci dell'alimentazione 230V~.*

**12.7. Caratteristiche SPD**

Di seguito sono riportate le caratteristiche tecniche dello scaricatore di sovratensioni SPD.

Caratteristiche tecniche	Unità di misura	Valore
Tensione nominale impianto	V	1000 V
Tensione massima impianto	V	1000 V
Corrente nominale di scarica	kA	12.5 kA
Tempo di risposta	ns	25 ns
Corrente residua	mA	< 1 mA
Configurazione	-	Connessione a Y di tre SPD a varistore
Livello di protezione UP ( L-L / L-PE )	kV	3,5 kV
Caratteristiche generali		
Cartucce estraibili	-	Sì
Resistenza al fuoco UL94	-	V-0

**Tabella 30: Caratteristiche tecniche dello scaricatore di sovratensioni SPD**

## 12.8. Caratteristiche ingressi sensori ambientali

Le caratteristiche nominali degli ingressi analogici per misure ambientali sono riassunte nella tabella seguente.



### ATTENZIONE

*Il superamento dei valori massimi e minimi di tensione di ingresso o di uscita porta al danneggiamento irreversibile dell'apparato.*

Ingressi analogici configurati in modalità 0-10 V	Unità	Valore		
		Min	Typ	Max
Impedenza di ingresso	kΩ		40	
Errore cumulativo di offset e guadagno rispetto al fondo scala	%		0.5	
Coefficiente di temperatura dell'errore di guadagno e offset	ppm/°C			200
Risoluzione digitale	bit			12
Valore LSB di tensione	mV/LSB		2.44	
Sovraccarico permanente sugli ingressi senza danneggiamento	V	-30		+30
Frequenza di taglio filtro di ingresso (passa basso 1° ordine)	Hz		1	

**Tabella 31: Ingressi analogici configurati in modalità 0-10 V**

Ingressi analogici configurati in modalità 0-20 mA	Unità	Valore		
		Min	Typ	Max
Impedenza di ingresso	kΩ		40	
Errore cumulativo di offset e guadagno rispetto al fondo scala	%		0.5	
Coefficiente di temperatura dell'errore di guadagno e offset	ppm/°C			200
Risoluzione digitale	bit			12
Valore LSB di corrente	mV/LSB		2.44	
Sovraccarico permanente sugli ingressi senza danneggiamento	V	-3.7		+30
Frequenza di taglio filtro di ingresso (passa basso 1° ordine)	Hz		1	

**Tabella 32: Ingressi analogici configurati in modalità 0-20 mA**



Ingressi analogici configurati in modalità 0-100 mV	Unità	Valore		
		Min	Typ	Max
Impedenza di ingresso	MΩ	1		
Errore cumulativo di offset e guadagno rispetto al fondo scala	%		0.2	
Coefficiente di temperatura dell'errore di guadagno e offset	ppm/°C			50
Risoluzione digitale	bit			12
Valore LSB di tensione	μV/LSB		24.7	
Sovraccarico permanente sugli ingressi senza danneggiamento	V	-30		+30
Frequenza di taglio filtro di ingresso (passa basso 1° ordine)	Hz		1	

**Tabella 33: Ingressi analogici configurati in modalità 0-100 mV**

Ingressi analogici configurati in misura temperatura con PT100	Unità	Valore		
		Min	Typ	Max
Tipo di sonda	Termistore PT100 connesso a 2 fili			
Campo di misura	°C	-50		125
Corrente di polarizzazione elemento PT100	mA		0.67	
Coefficiente di temperatura della misura	ppm/°C			50
Risoluzione digitale	bit			12
Massimo errore cumulativo di misura sul campo di temperatura -40 °C ÷ +50 °C	°C		0.5	1.5
Valore medio dell'LSB di temperatura (funzione di linearizzazione SW)	°C/LSB		0.098	
Sovraccarico permanente sugli ingressi senza danneggiamento	V	-10		+10
Frequenza di taglio filtro di ingresso (passa basso 1° ordine)	Hz		1	

**Tabella 34: Ingressi analogici configurati in misura temperatura con PT100**



## 13. APPENDICE

### 13.1. Indice delle Revisioni

Revisione 01:

- Capitolo 12.6.2: Corretta coppia di serraggio per bulloni M12 ( "da 18 a 20" a "da 27 a 30").
- Aggiornata Figura 34: Dimensioni del capocorda da utilizzare per i cavi di uscita.