



STRING BOX

***Quadro di Parallelo e Monitoraggio
Stringhe***

Manuale d'uso e installazione

RPS SpA
via Somalia, 20
20032 Cormano (MI)
Tel. +39 02 66327.1
Fax +39 02 66327.231
www.aros-solar.com

E' vietata la riproduzione di qualsiasi parte del presente manuale anche se parziale salvo autorizzazione del fabbricante. Per scopi migliorativi, l'azienda fabbricante si riserva la facoltà di modificare il prodotto descritto in qualsiasi momento e senza preavviso.

LEGENDA DEI SIMBOLI



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 eseguite possono provocare danni all'apparecchiatura



NOTA!!

Indica informazioni importanti relative all'uso dell'apparecchiatura



Dispositivi da indossare

Durante le operazioni di manutenzione dell'apparecchiatura è fatto divieto assoluto di operare senza i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) sotto indicati.

Il personale preposto all'installazione o alla manutenzione dell'apparecchiatura non deve indossare indumenti con maniche larghe, né lacci, cinture, braccialetti o altre parti che possano essere causa di pericolo, specie se metalliche. Eventuali capelli lunghi devono essere raccolti in maniera tale che non costituiscano pericolo.

Le seguenti segnalazioni riassumono i dispositivi di protezione da indossare. I vari dispositivi dovranno essere individuati e dimensionati in relazione alla natura del pericolo (soprattutto di tipo elettrico) che l'apparecchiatura comporta.

	Calzature antinfortunistiche Utilizzo: sempre		Occhiali protettivi Utilizzo: sempre
	Indumenti protettivi Utilizzo: sempre		Casco Utilizzo: in presenza di carichi sospesi
	Guanti da lavoro isolanti Utilizzo: sempre		



Definizione di “operatore” e “tecnico specializzato”

La figura professionale destinata ad accedere all'apparecchiatura per scopi di manutenzione ordinaria è definita con il termine **operatore**.

Con tale definizione si intende personale a conoscenza delle modalità operative e manutentive dell'apparecchiatura, che disponga dei seguenti requisiti:

una formazione che autorizzi ad operare secondo gli standard di sicurezza in rapporto ai pericoli che la presenza di tensione elettrica può comportare;

un addestramento sull'uso dei Dispositivi di Protezione Individuale e sugli interventi basilari di pronto soccorso.

La figura professionale destinata alla installazione, all'avviamento e all'eventuale manutenzione straordinaria è definita con il termine **tecnico specializzato**.

Con tale definizione si intende personale che oltre ai requisiti elencati per un operatore generico deve:

essere stato opportunamente istruito dal costruttore o da un suo rappresentante.

essere a conoscenza delle modalità di installazione, montaggio, riparazione e servizio, e disporre di qualifica tecnica specifica.

deve disporre di una formazione tecnica, o comunque di una specifica formazione relativa alle procedure di uso e manutenzione in sicurezza dell'apparecchiatura,



Interventi di emergenza

Le seguenti informazioni sono di carattere generale.

Interventi di pronto soccorso

Per eventuali interventi di pronto soccorso attenersi alle normative aziendali e alle procedure tradizionali.

Misure antincendio



Non usare acqua per l'estinzione di incendi, ma solo estintori adatti ad apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Se riscaldati, o in fase di incendio, alcuni prodotti possono liberare in atmosfera fumi tossici. Durante l'estinzione utilizzare sempre un respiratore

Vi ringraziamo per la scelta del nostro prodotto.

AROS Solar Technology è specializzata nello sviluppo e nella produzione di apparecchiature per la conversione statica dell'energia. "String Box" è un prodotto di alta qualità, attentamente progettato e costruito allo scopo di garantire le migliori prestazioni.

AVVERTENZE GENERALI



Il manuale contiene le istruzioni sull'uso, l'installazione e la messa in servizio dello String Box. Leggere attentamente il manuale prima di effettuare l'installazione. Per le informazioni sull'utilizzo dell'apparecchiatura che contiene, il manuale dovrà essere conservato con cura e consultato prima di operare sull'apparecchiatura.

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

- Il primo collegamento da effettuare è quello del conduttore di terra al morsetto siglato con il simbolo: 
- L'apparecchiatura non deve funzionare senza collegamento di terra.
- L'apparecchiatura dovrà essere installata e usata secondo le istruzioni contenute nel presente testo e secondo le modalità di volta in volta suggerite.
- Il prodotto prevede PARTI ELETTRICHE SEMPRE IN TENSIONE, il personale operativo e di manutenzione, **tecnico specializzato**, dovrà essere adeguatamente addestrato ad operare su CIRCUITI COSTANTEMENTE IN TENSIONE e ad operare sempre con le dovute cautele e indossando i DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI).
- All'interno dell'apparecchiatura sono presenti tensioni pericolose anche con sezionatore in posizione di aperto. Per accedere in modo sicuro all'apparecchiatura sconnettere tutte le stringhe provenienti dal campo fotovoltaico indossando gli opportuni DPI.

Il tecnico specializzato dovrà seguire scrupolosamente le seguenti indicazioni relative all'installazione e alla manutenzione dell'apparecchiatura:

- utilizzare attrezzi isolati.
- Utilizzare i DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE
- rispettare le polarità.
- Per la protezione delle stringhe potrebbe essere necessario sostituire i fusibili con altri di calibro adeguato al tipo di modulo utilizzato. Utilizzarne solo dello stesso tipo (gPV) con calibro massimo 12A.
- per l'eliminazione degli elementi sostituiti è obbligatorio attenersi alla normativa vigente nel paese ove l'apparecchiatura è installata.
- Non disattivare i dispositivi di sicurezza o eludere le segnalazioni, gli allarmi e le avvertenze, siano esse incluse in questo Manuale o comunicate mediante targhe residenti sull'apparecchiatura.

- Sostituire prontamente le segnalazioni di pericolo presenti quando, a causa dell'usura, diventassero illeggibili.
- L'apparecchiatura dovrà essere utilizzata solo con le protezioni montate e la porta anteriore chiusa. Per la manutenzione dell'apparecchiatura non smontare mai contemporaneamente le protezioni trasparenti delle schede di potenza
- Non è consentito per nessun motivo modificare, manipolare o comunque alterare la struttura dell'apparecchiatura, i dispositivi montati, ecc. senza preventiva consultazione del costruttore..
- Tutte le eventuali operazioni di manutenzione, ordinaria e straordinaria, devono essere riportate su apposito registro segnando data, ora, tipo di intervento, nominativo dell'operatore e tutte le informazioni utili.
- A operazioni di manutenzione terminate si avrà cura di effettuare un accurato controllo al fine di accertarsi che non si siano dimenticati attrezzi e/o materiale vario all'interno dell'armadio.
- In caso di guasti o malfunzionamenti contattare il distributore locale oppure il costruttore. Tutte le operazioni di riparazione vanno eseguite da tecnici abilitati.
- È tassativamente vietato lavare con acqua le parti elettriche, interne ed esterne all'armadio.
- Lo stoccaggio e il luogo di utilizzo devono rispettare i requisiti ambientali riportati nel presente manuale d'uso.

Istruzioni per l'uso



L'apparecchiatura acquistata è dedicata ad un uso professionale in ambienti industriali o commerciali. I collegamenti ai connettori di segnalazione deve essere realizzato con cavo schermato.

Attenzione



Questo è un prodotto per vendita riservata ad installatori competenti. Per evitare i disturbi, possono essere necessarie restrizioni d'installazione o misure aggiuntive.

Marchio CE

L'apparecchiatura utilizzata secondo le istruzioni di questo manuale, è conforme a quanto richiesto dalle seguenti direttive:

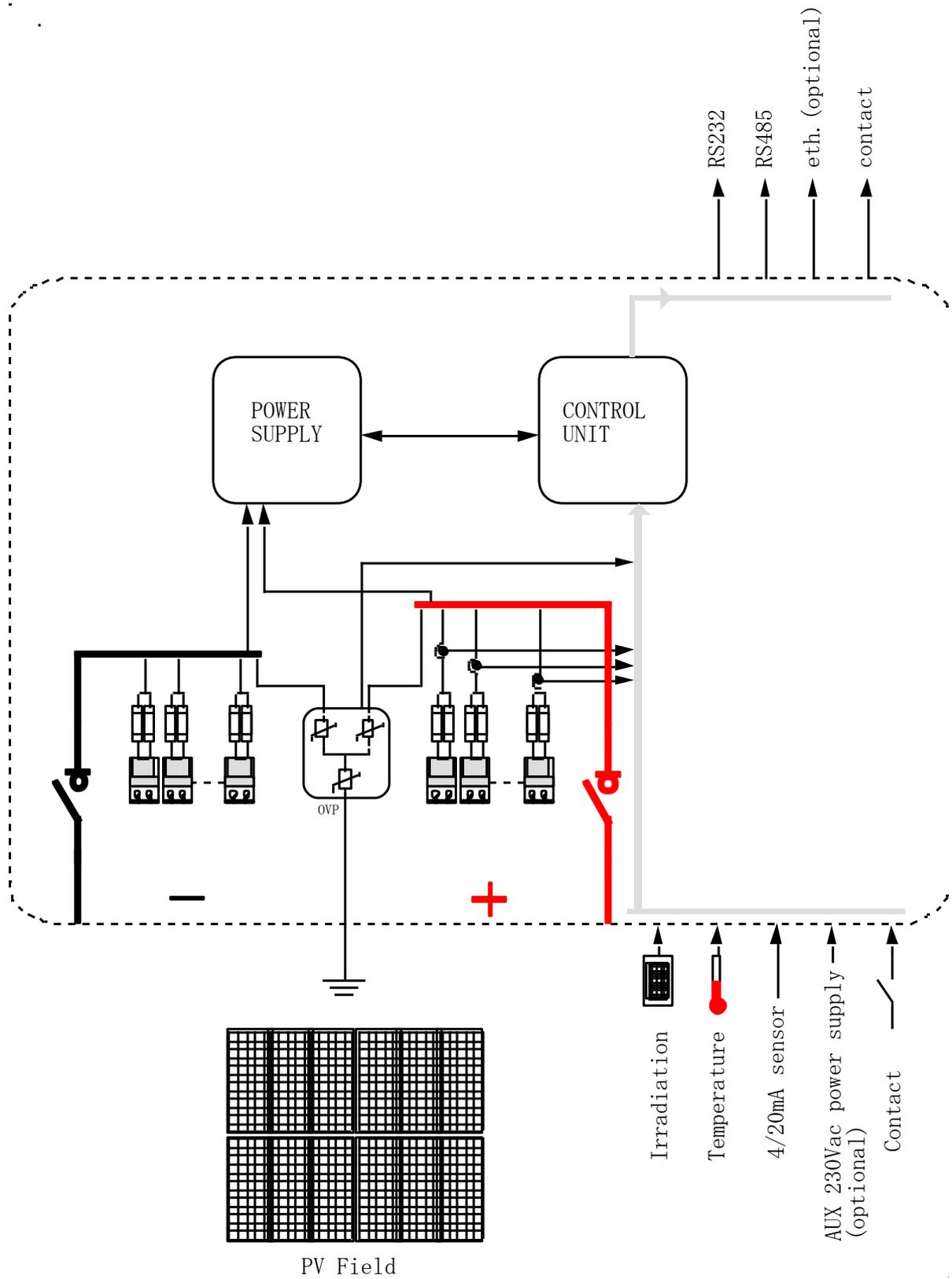
- LV Direttiva 2006/95/EC.
- EMC Direttiva 2004/108/EC.

E' vietata la riproduzione di qualsiasi parte del presente manuale anche se parziale salvo autorizzazione del costruttore. Per scopi migliorativi, il produttore si riserva la facoltà di modificare il prodotto descritto in qualsiasi momento e senza preavviso.

Sommario

DESCRIZIONE DELL'APPARATO	9
SOFTWARE DI CONFIGURAZIONE	10
LUOGO DI INSTALLAZIONE.....	11
OPERAZIONI PRELIMINARI.....	11
DIMENSIONI E PESO	12
FISSAGGIO A PARETE	13
INGRESSI ED USCITE.....	14
<i>Collegamento di terra (ground):</i>	<i>14</i>
<i>Collegamenti campo fotovoltaico:</i>	<i>14</i>
<i>Collegamento cavi uscita:</i>	<i>14</i>
<i>Collegamento cavi comunicazione/alimentazione:</i>	<i>15</i>
CONNESSIONE DELLA TERRA	15
ALIMENTAZIONE.....	16
CONNESSIONE DEI SISTEMI DI COMUNICAZIONE.....	18
<i>Connessione a 2 fili con connettori a vite.....</i>	<i>19</i>
<i>Connessione a 4 fili con connettori a vite.....</i>	<i>19</i>
<i>Piedinatura dei connettori RJ45</i>	<i>19</i>
<i>SLOT per schede opzionali.....</i>	<i>20</i>
INDIRIZZO DELLO STRING BOX.....	20
SEGNALAZIONI E MISURE: INGRESSI E USCITE	21
<i>Ingressi PT100</i>	<i>21</i>
<i>Ingressi analogici.....</i>	<i>22</i>
<i>Ingresso 4-20mA</i>	<i>22</i>
<i>Ingresso 0-10V</i>	<i>22</i>
<i>Ingressi digitali isolati</i>	<i>23</i>
<i>Uscite digitali (relè).....</i>	<i>24</i>
CONNESSIONE INVERTER.....	25
CONNESSIONE STRINGHE	25
FUNZIONAMENTO	27
<i>Impostazioni di default.....</i>	<i>27</i>
<i>Personalizzazioni</i>	<i>29</i>
<i>Maschere temporali.....</i>	<i>29</i>
<i>"Peso" del canale di misura</i>	<i>29</i>
<i>Segnalazioni LED</i>	<i>30</i>
CARATTERISTICHE TECNICHE STRING BOX	32

DESCRIZIONE DELL'APPARATO



SCHEMA GENERALE STRING BOX E PRINCIPALI CONNESSIONI DISPONIBILI

Lo String Box è un apparato che permette il collegamento in parallelo delle stringhe di un campo fotovoltaico e nel contempo la protezione delle stesse attraverso un opportuno fusibile. L'apparato è dotato di un sofisticato sistema di monitoraggio che permette di conoscere lo stato di ciascun canale di misura.

Caratteristiche principali dello String Box sono:

- Connessione in parallelo fino a 16 stringhe da 9A ciascuna (8 canali di misura)
- Indicazione locale e remota delle condizioni di stato/allarme
- Comunicazione RS232 ed RS485 di serie
- SLOT per l'espansione delle possibilità di comunicazione (ad esempio con scheda ethernet)
- Protocollo di comunicazione proprietario e MODBUS RTU integrati di serie disponibili su tutte le porte di comunicazione
- Ampia configurabilità del monitoraggio attraverso il software disponibile
- Storico locale degli allarmi
- Fusibili di protezione su ogni stringa con fusibili da 900Vdc sul polo positivo e negativo
- Connessione di cavi fino a 16mm² per ogni ingresso
- Sezionatore di uscita (T1D 160PV, ABB) per la disconnessione dell'inverter accessoriabile con bobina di sgancio.
- Scaricatore contro le sovratensioni monitorato, dotato di protezione contro le sovracorrenti e facilmente ripristinabile grazie alle cartucce removibili
- Alimentazione diretta dal campo fotovoltaico o a scelta da tensione ausiliaria
- Ingressi digitali isolati per monitoraggi locali
- Ingressi analogici isolati per sensori ambientali (2xPT100, 0-10V, 4-20mA)
- Uscite digitali con contatti liberi da tensione configurabili
- Cassetta per esterno con grado di protezione IP66

SOFTWARE DI CONFIGURAZIONE

Nel presente manuale si fa riferimento al software di configurazione dello String Box. Tale software NON E' fornito a corredo dell'apparecchiatura, ma è liberamente scaricabile dal sito del costruttore oppure al seguente indirizzo internet:

<http://www.aros-solar.com>

nella sezione Download - Software. Il software è disponibile per piattaforma Windows.

Assieme al software è possibile scaricare il relativo manuale in formato PDF con le indicazioni per il corretto utilizzo dello stesso.

LUOGO DI INSTALLAZIONE

L'apparecchiatura è stata progettata per installazione esterna. Per la scelta del luogo d'installazione seguire le seguenti note:

- Lo String Box va installato con il lato provvisto di passacavi rivolto verso il basso.
- String Box è prevista per installazione a muro utilizzando le staffe fornite a corredo. Verificare che la parete scelta per l'installazione sia adatta a sopportarne il peso.
- La superficie di montaggio non deve essere di materiale infiammabile (ad esempio in legno).
- Nonostante il componente sia progettato per l'installazione in esterni, è necessario proteggerlo dall'esposizione diretta ai raggi solari. In caso contrario la temperatura interna potrebbe arrivare a livelli in grado di danneggiare la componentistica.
- Evitare il posizionamento in luoghi esposti ad aria calda.
- Evitare ambienti troppo angusti che potrebbero impedire le normali operazioni di manutenzione nonché la circolazione dell'aria.
- Prevedere uno spazio libero di almeno 30cm sopra, sotto ed ai lati all'apparecchiatura.
- la temperatura dell'ambiente di installazione deve essere compresa nei seguenti intervalli:

temperatura di funzionamento: $-20 \div +45 \text{ }^{\circ}\text{C}$

temperatura di immagazzinamento $-20 \div +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$

OPERAZIONI PRELIMINARI

Al ricevimento dell'apparecchiatura verificare che l'imballo non abbia subito danni durante il trasporto. Prestare attenzione nel rimuovere l'imballo per evitare graffiature.

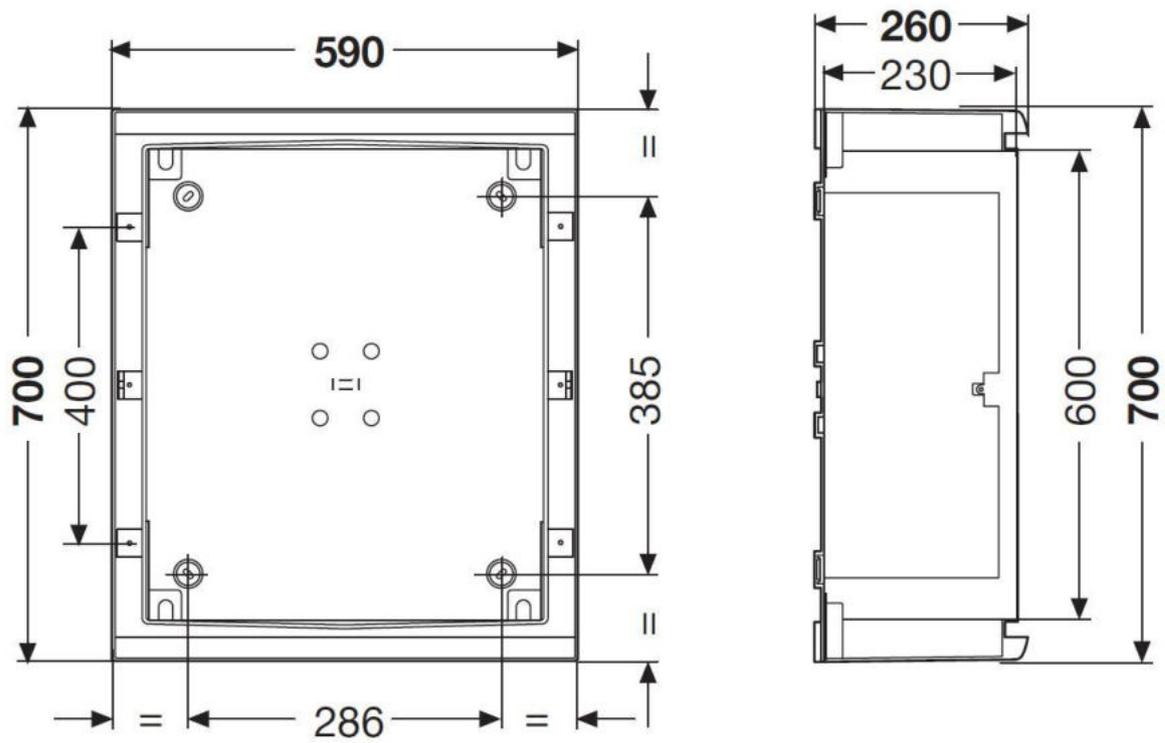
L'apparecchiatura deve essere maneggiata con cura, eventuali urti e cadute potrebbero danneggiarla.

A corredo dell'apparecchiatura è fornito il presente manuale tecnico d'uso. Il manuale dovrà essere conservato con cura e consultato prima di operare sull'apparecchiatura.

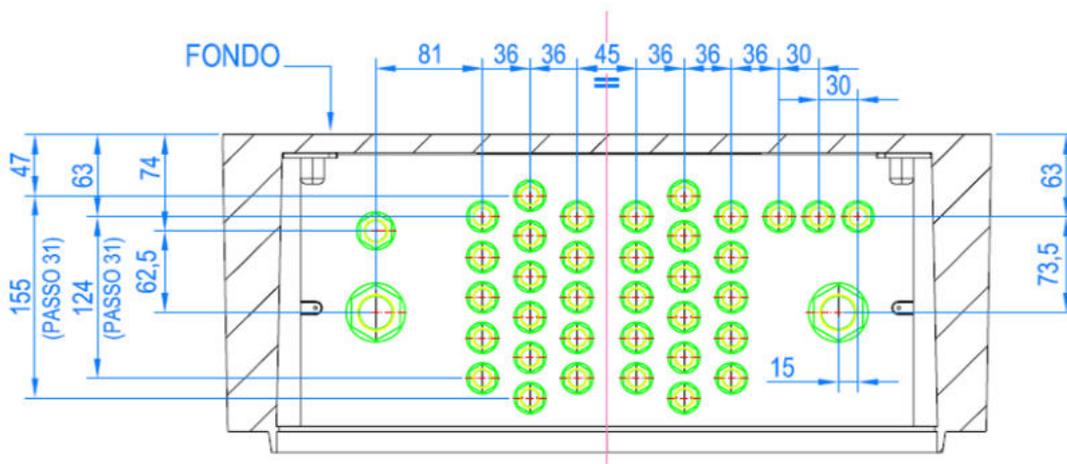
Verificare all'atto del ricevimento il contenuto dell'imballo:

- String Box
- Il manuale sicurezza
- Kit per l'installazione a muro dello String Box (n. 4 staffe con relative viti)
- Kit di tappi per pressacavo (n. 20 per pressacavi M16)
- Chiave quadro

DIMENSIONI E PESO



[Dimensioni in mm]



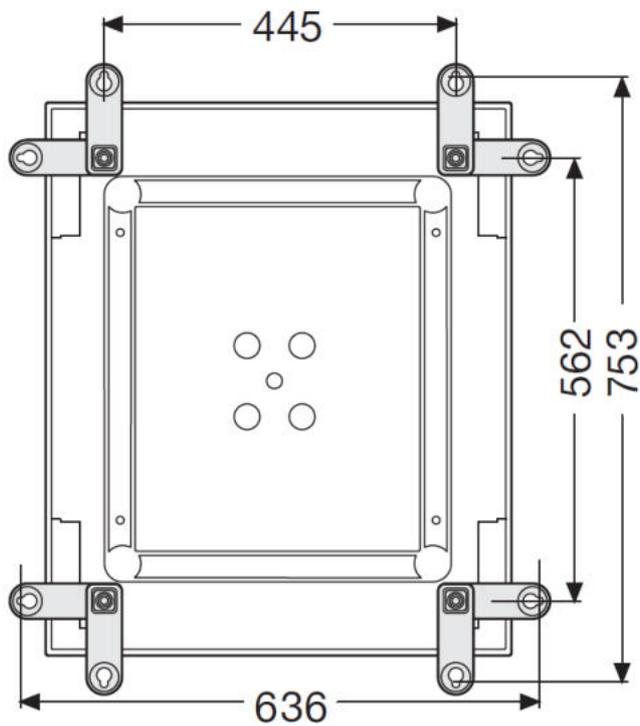
Il peso dello String Box nella sua configurazione standard è pari a 25Kg.

FISSAGGIO A PARETE

Lo String Box è previsto per il fissaggio a parete. A corredo è fornito un Kit composto da n. 4 staffe e dalle viti di fissaggio delle medesime alla cassa dello String Box.



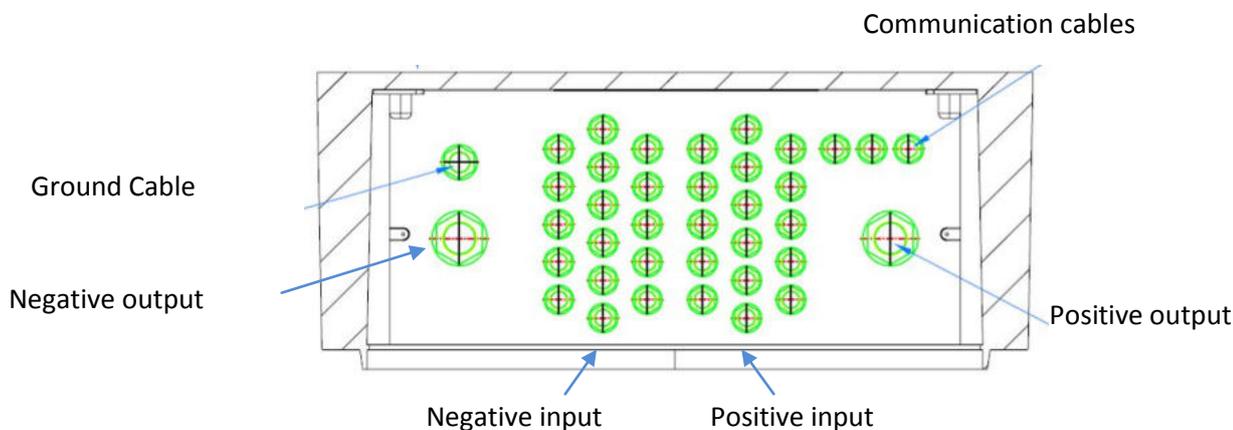
ATTENZIONE: Utilizzare sempre tutte le staffe di fissaggio e le relative viti. NON vengono fornite a corredo le viti di fissaggio alla parete che dovranno essere scelte in funzione della consistenza e del materiale della parete a cui andrà fissato lo String Box.



[Dimensioni in mm]

INGRESSI ED USCITE

Tutti i cavi di ingresso ed uscita sono posizionati nella parte inferiore dello String Box.



In particolare sono disponibili:

Collegamento di terra (ground):

Per il collegamento del conduttore di protezione (terra) l'apparecchiatura è provvista di un pressacavo in grado di accettare conduttori con diametro esterno da 5 a 12 mm. Internamente è disponibile per l'attestamento una vite M8. Prevedere quindi un opportuno capocorda ad occhiello per il conduttore di terra.

Collegamenti campo fotovoltaico:

Per il collegamento delle stringhe l'apparecchiatura è provvista di 2x16 pressacavi (16 per le polarità positive e 16 per le polarità negative) in grado di accettare conduttori con diametro esterno da 4 a 10 mm. La sezione massima del conduttore allacciabile ai morsetti interni all'apparecchiatura è pari a 16mm². Qualora alcuni degli ingressi non fossero utilizzati, chiudere i fori dei relativi pressacavi con gli appositi tappi forniti in dotazione con l'apparecchiatura.

Collegamento cavi uscita:

Per il collegamento dello String Box all'inverter sono predisposti n. 2 pressacavi, uno per il polo positivo e uno per il negativo, in grado di accettare conduttori con diametro esterno da 11 a 21mm. Per l'attestamento dei cavi sono previsti all'interno dell'apparecchiatura degli opportuni morsetti dotati di vite M8. Prevedere sui conduttori in uscita un opportuno capocorda ad occhiello adeguato a tale connessione.

Collegamento cavi comunicazione/alimentazione:

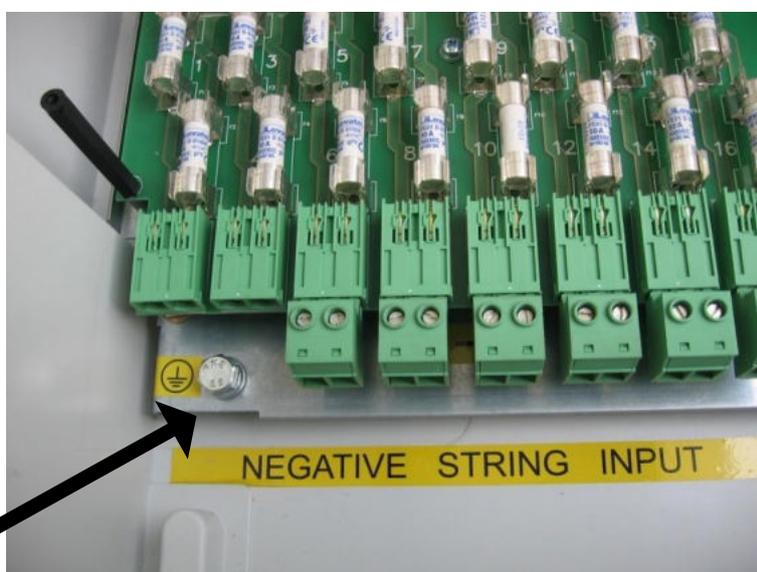
Sull'apparecchiatura sono previsti n. 3 pressacavi dedicati all'ingresso ed uscita dei cavi di comunicazione, ai sensori ambientali ed all'alimentazione ausiliaria (opzionale) dell'elettronica. Il diametro esterno di tali conduttori deve essere compreso nell'intervallo da 4 a 10 mm. Qualora fosse necessario un numero maggiore di ingressi cavi è possibile montare ulteriori pressacavi sullo String Box forando opportunamente il fondo della stessa.

CONNESSIONE DELLA TERRA



PERICOLO: La prima connessione da fare sullo String Box è sempre il collegamento di terra dello stesso. Oltre che per motivi di sicurezza, tale connessione serve a garantire il corretto funzionamento degli scaricatori di sovratensione integrati.

A tale scopo va collegato un cavo di terra con sezione minima 25 mm² alla vite predisposta (vedere sotto).



Connessione del cavo di terra

ALIMENTAZIONE

Lo String Box ha al suo interno una sezione di misura e di comunicazione che necessita di alimentazione per il corretto funzionamento.

Per garantire la massima flessibilità, tale alimentazione può provenire direttamente dal campo fotovoltaico oppure, alternativamente, può essere fornita con una tensione ausiliaria a 230Vac (+/-20%).

Nella configurazione di fabbrica il dispositivo è configurato per autoalimentarsi prelevando energia direttamente dal campo fotovoltaico quando la tensione dello stesso è superiore ai 200Vdc.

Per alimentare lo String Box con una tensione ausiliaria è necessario provvedere alla modifica della posizione di due connettori sulla scheda di alimentazione secondo la procedura seguente:



PERICOLO: Eseguire la procedura esclusivamente prima di connettere il campo fotovoltaico e la tensione ausiliaria allo String Box.

- Verificare che il sezionatore di uscita SW-OUT sia in posizione di APERTO.
- Verificare con un tester che non vi siano tensioni residue pericolose sui terminali positivo e negativo.
- Individuare la scheda di alimentazione (vedi figura seguente) all'interno dello String Box e rimuovere la copertura di protezione.
- La configurazione di default è rappresentata nella seguente immagine:
- Scollegare i cablaggi connessi ai connettori J1 e J2 ed invertirne la posizione
- Rimontare la protezione trasparente precedentemente rimossa dalla scheda alimentatore.
- Portare la tensione ausiliaria 230Vac agli opportuni morsetti montati sulla guida DIN frontale.

Connettore J1
NERO/ROSSO

Connettore J2
BLU/NERO



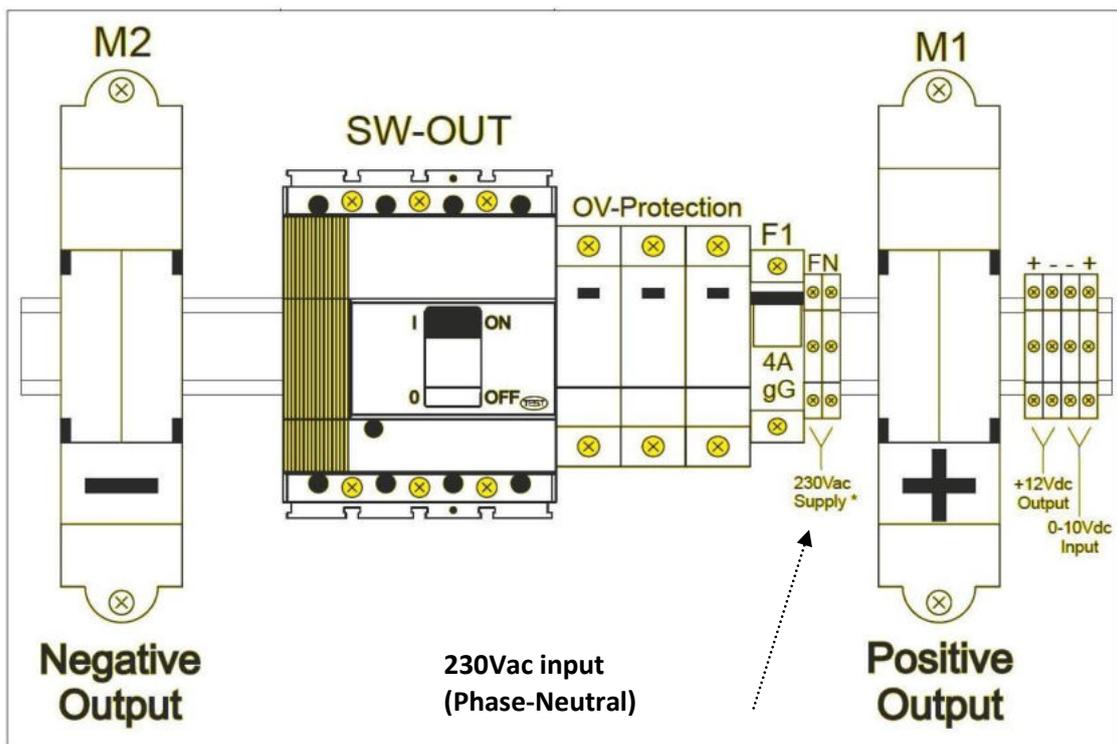
Configurazione per alimentazione da campo fotovoltaico (default)

Connettore J1
BLU/NERO

Connettore J2
NERO/ROSSO



Configurazione per alimentazione da tensione ausiliaria



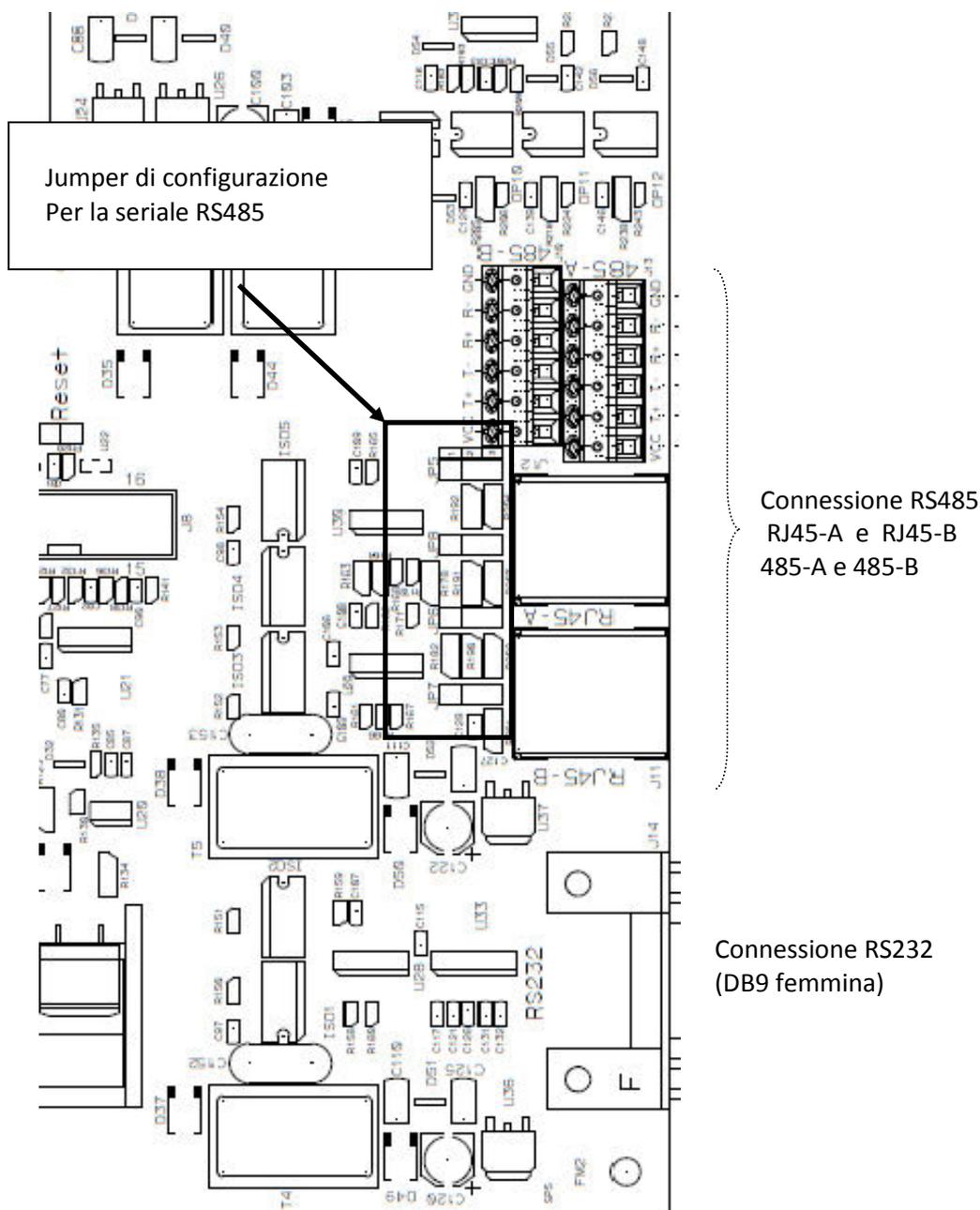
Morsetti per la connessione della tensione di alimentazione ausiliaria 230Vac



ATTENZIONE: L'ingresso della tensione ausiliaria 230Vac è protetto da un fusibile (F1) da 4A di dimensioni 10x38mm. Se per qualunque motivo fosse necessaria la sostituzione del fusibile, effettuarla esclusivamente con un componente delle stesse caratteristiche.

CONNESSIONE DEI SISTEMI DI COMUNICAZIONE

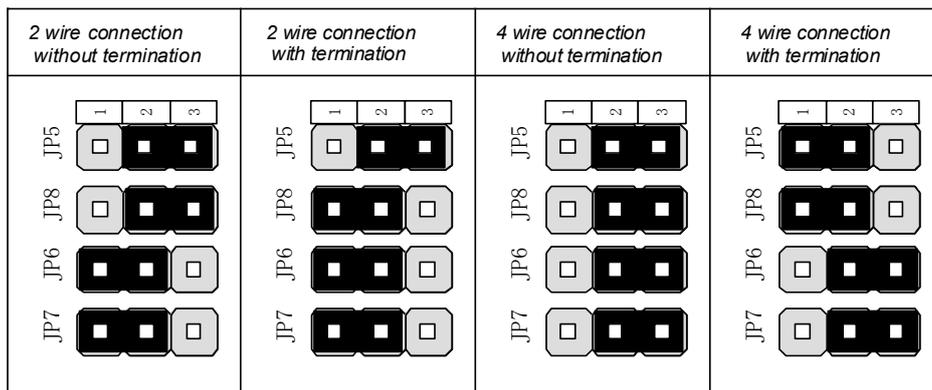
Lo String Box è provvisto di molteplici possibilità di connessione per il monitoraggio dello stesso. Tali connessioni sono disponibili nella scheda a microprocessore montata nella parte superiore del box. Nella figura seguente è riportata una vista di tale scheda con le indicazioni dei possibili collegamenti:



La porta RS232 è un connettore a 9 poli femmina che permette il collegamento di un unico "String Box" ad un PC per la configurazione ed il monitoraggio dello stesso. Il cavo necessario alla connessione è di tipo PIN to PIN.

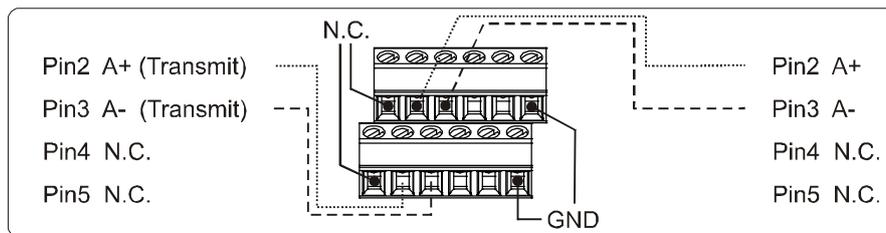
La porta RS485 permette il collegamento dello String Box ad un bus di comunicazione sul quale possono coesistere più String Box ed inverter.

Per il corretto funzionamento è necessario impostare alcuni ponticelli in funzione del tipo di bus. Si veda la figura seguente per le impostazioni:



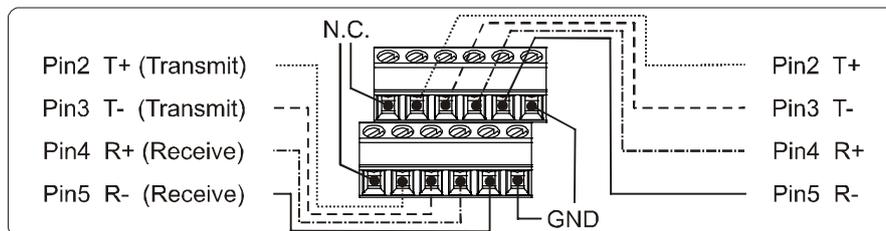
La connessione al bus RS485 può essere fatta attraverso connettori a vite oppure con dei cavi intestati con connettore RJ45. Tutti i connettori sono collegati tra di loro in parallelo, è quindi possibile scegliere una qualunque combinazione di connettori per effettuare l'entra-esce tipico del bus 485. Per la corretta connessione vedere le figure seguenti.

Connessione a 2 fili con connettori a vite



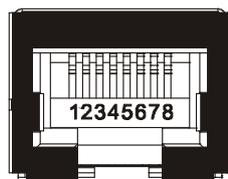
Nota: Verificare la configurazione dei jumper

Connessione a 4 fili con connettori a vite



Nota: Verificare la configurazione dei jumper

Piedinatura dei connettori RJ45



PIN	2 wires	4 wires
1	N.C.	N.C.
2	N.C.	N.C.
3	N.C.	R+
4	A+	T+
5	A-	T-
6	N.C.	R-
7	GND	GND
8	N.C.	N.C.



ATTENZIONE!

I cavi per le linee dati devono essere obbligatoriamente schermati. Durante la stesura dei cavi tener presente che le linee dati e le linee CC e CA devono essere stese separatamente, la distanza deve essere almeno di > 0,5 m.

SLOT per schede opzionali

All'interno dello String Box è inoltre disponibile uno slot di espansione in cui inserire le schede di comunicazioni opzionali. Si rimanda alla documentazione delle stesse per una dettagliata spiegazione dell'utilizzo.



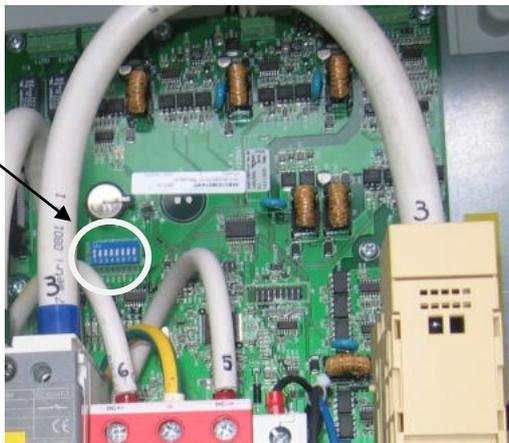
ATTENZIONE: Al fine di evitare danni e/o malfunzionamenti all'apparecchiatura stessa ed alla scheda opzionale utilizzare solo schede espressamente progettate per l'utilizzo in congiunzione con lo String Box.

INDIRIZZO DELLO STRING BOX

Attraverso una serie di dip-switch è possibile configurare l'indirizzo dello String Box. Si segnala che più apparati collegati sullo stesso bus di comunicazione non possono avere lo stesso identificativo. E' quindi necessario modificare le impostazioni sia degli inverter (per la procedura si rimanda al relativo manuale) sia degli String Box secondo la seguente procedura:

- Individuare all'interno dello String Box la scheda a microprocessore e su di essa localizzare il banco di dip-switch SW1. La serigrafia della scheda riporta la numerazione degli switch da 1 a 8 da sinistra verso destra.

Banco dip-switch



- Posizionare gli switch in modo da assegnare l'indirizzo: la codifica è di tipo binario ossia il "valore" di ogni switch in posizione di ON è:

SW (serigrafia)	1	2	3	4	5	6	7	8
VALORE	1	2	4	8	16	32	64	-

L'indirizzo impostato è la somma dei valori dei dip-switch in posizione ON. Ad esempio mettendo in ON gli switch 2 e 5, l'indirizzo dello String Box sarà 18.

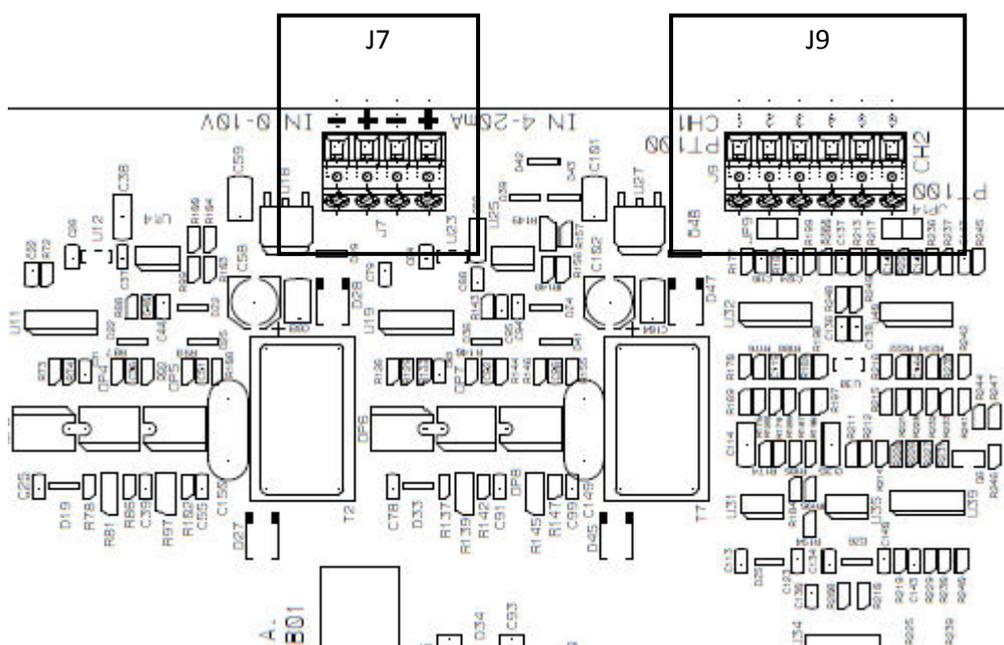
Tale indirizzo è utilizzato per tutte le porte di comunicazione (RS485, RS232 e Slot di espansione sia per il protocollo SunVision sia per il protocollo MODBUS). Indirizzi validi vanno da 1 (solo lo switch 1 in ON) a 127 (i primi 7 switch in ON).

NOTA: Lo switch 8 è utilizzato per forzare l'indirizzamento statico. Vedere la documentazione del sistema di supervisione per dettagli.

Lo String Box è dotato di ingressi analogici a cui connettere sensori esterni. In particolare sono disponibili:

- N. 2 ingressi per PT100 con connessione a 2 fili o a 3 fili (connettore J9). Questi ingressi sono galvanicamente isolati rispetto all'elettronica della scheda.
- N. 1 ingresso 4-20mA configurabile dall'utente (connettore J7). Questo ingresso è galvanicamente isolato rispetto all'elettronica della scheda.
- N. 1 ingresso 0-10V (configurato per sensore di irraggiamento 0-10V → 0-1200W/m², ma personalizzabile a piacere). Per comodità tale connessione è portata direttamente in morsetteria assieme ad una tensione di 12Vdc per l'alimentazione del sensore di irraggiamento. Questo ingresso è galvanicamente isolato rispetto all'elettronica della scheda.

Nella figura seguente vengono evidenziate le connessioni disponibili sulla scheda a microprocessore (situata in alto a destra all'interno dello String box) :

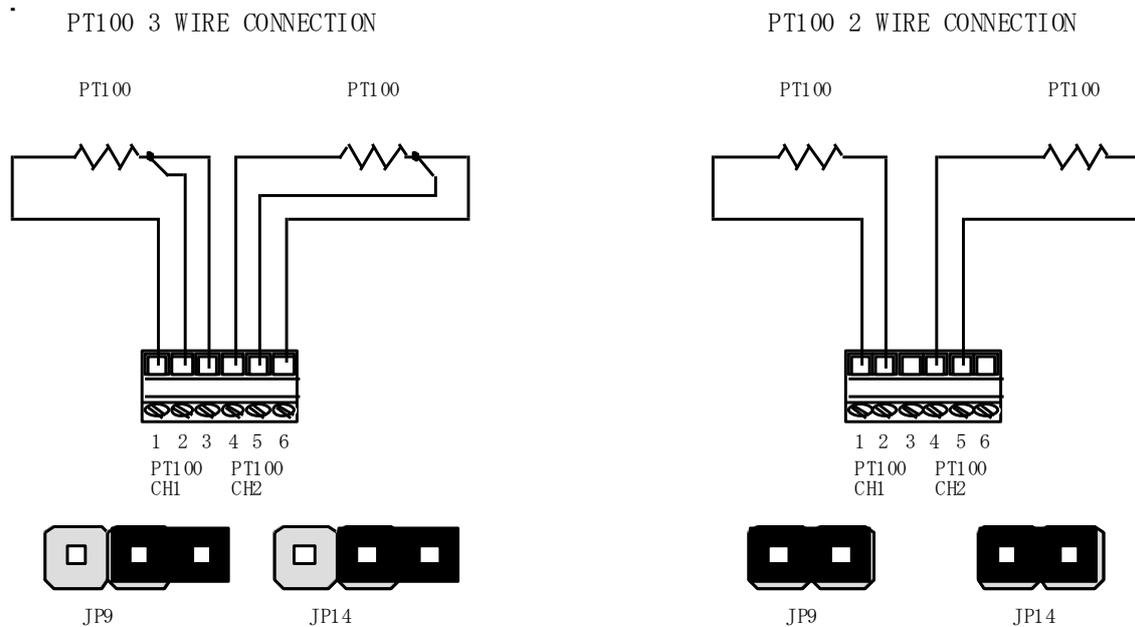


Ingressi PT100

La connessione delle sonde di temperatura PT100 al connettore J9 può essere fatta sia in configurazione 2 fili, sia in configurazione 3 fili (che garantisce una maggiore precisione nella misurazione compensando la caduta di tensione sui cavi).

Nelle immediate vicinanze del connettore J9 sono posti due jumper che permettono la configurazione della connessione a due fili o tre fili. Per la configurazione a 2 fili i Jumper JP9 (per il canale CH1) e JP14 (per il canale CH2) devono essere chiusi con il ponticello fornito in dotazione. Per la configurazione a tre fili tali ponticelli devono essere montati in modo da non chiudere il ponticello.

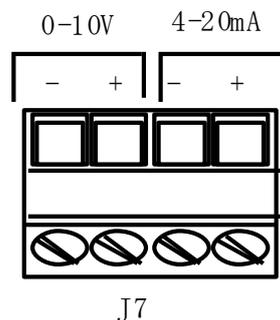
Si veda la figura sottostante per il dettaglio delle connessioni e configurazione dei Jumper.



Sono ammesse configurazioni miste (un canale a tre fili, un canale a due fili) agendo opportunamente sui relativi jumper.

Ingressi analogici

·ANALOG INPUT



Sul connettore J7 sono disponibili due ingressi analogici “generici” uno è adatto per segnali di tensione con range 0-10V mentre il secondo permette il collegamento di trasduttori 4-20mA. I dati acquisiti attraverso queste porte vengono trasformati dallo String Box nelle relative grandezze fisiche misurate. Per la configurazione di tale trasformazione si rimanda al relativo software.

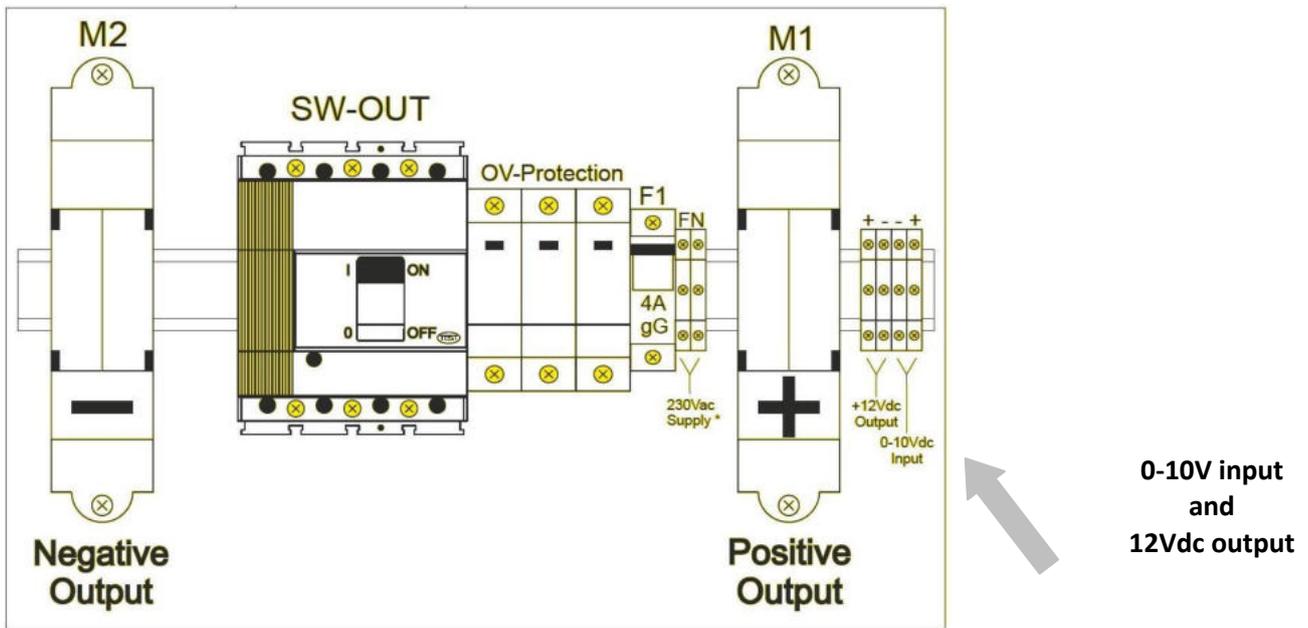
Ingresso 4-20mA

L’ingresso di corrente è pre-configurato per trasmettere il valore in mA misurato: quindi con 4mA di ingresso verrà trasmesso il valore 4mA ed in modo analogo con 20mA in ingresso verrà trasmesso il valore 20mA.

Si rimanda al manuale del software di configurazione per maggiori dettagli sulla configurazione dell’ingresso 4-20mA

Ingresso 0-10V

Per comodità di cablaggio, l’ingresso 0-10V è accessibile direttamente sui morsetti montati sulla guida DIN.



Nella configurazione standard l'ingresso di tensione 0-10V è configurato per il collegamento di un sensore di irraggiamento con 0V=0W/m2 e 10V=1200W/m2.
 Si rimanda al manuale del software di configurazione per maggiori dettagli sulla configurazione dell'ingresso 0-10V

A fianco dei morsetti di ingresso è disponibile anche una tensione ausiliaria di 12Vdc utilizzabile per l'alimentazione del sensore di irraggiamento tipo Si-12TC.

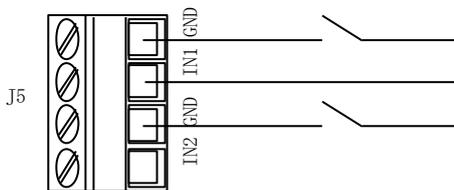


NOTA: L'ingresso 0-10V è galvanicamente isolato rispetto all'elettronica della scheda e quindi dall'alimentazione a 12V disponibile sui morsetti.

Al fine di consentire il funzionamento del sensore è necessario "ponticellare" tra di loro il negativo dell'alimentazione ed il negativo dell'ingresso 0-10V

Ingressi digitali isolati

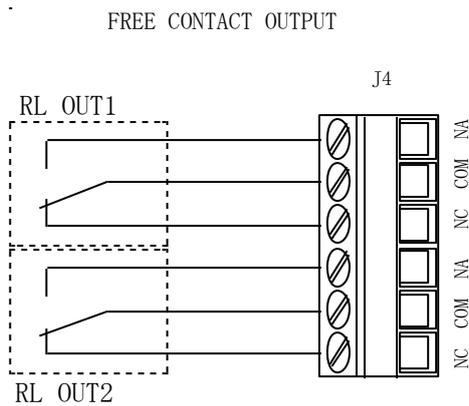
DIGITAL INPUT



Sul connettore J5 della scheda a microprocessore sono disponibili due ingressi digitali galvanicamente isolati dal potenziale della logica di controllo. Lo stato di tali ingressi è monitorato dallo String Box e può essere associato ad un allarme. Nella configurazione di default l'allarme è generato quando il contatto viene chiuso, ma attraverso il software di configurazione è possibile impostare la condizione di allarme

con contatto aperto (flag "inverter logic"). Tale scelta è indipendente per i due contatti in ingresso disponibili.

Uscite digitali (relè)



Sul connettore J4 della scheda di controllo dello String Box sono disponibili i contatti di scambio di due relè. Si veda la figura a fianco per la posizione dei contatti (il disegno mostra lo stato di relè NON eccitati).

Ognuno di questi contatti può essere associato ad uno o più allarmi dello String Box (OR degli allarmi) attraverso il software di configurazione a cui si rimanda per maggiori dettagli.

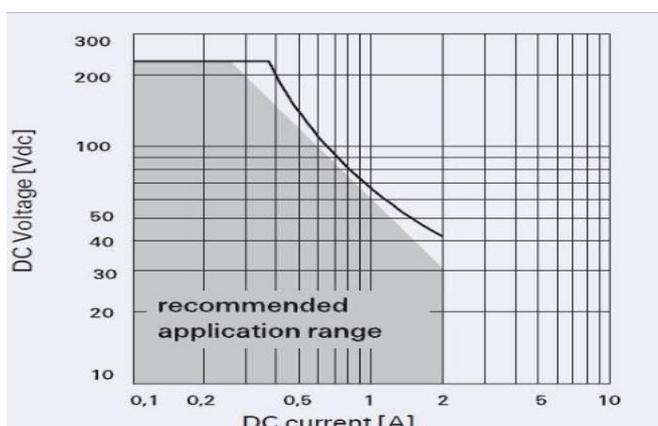
La configurazione di default (associazione agli allarmi) dei due relè è la seguente:

RL OUT1: associato all'OR dei seguenti allarmi:

- allarme di stringa
- permanenza corrente nulla
- scaricatore di sovratensione in allarme

RL OUT2: associato all'OR di tutti gli allarmi disponibili che sono:

- allarme di stringa
- allarme alimentatore
- ingresso digitale isolato 1
- ingresso isolato digitale 2
- allarme orologio sistema
- allarme memoria sistema
- allarme tensione riferimento analogica
- allarme di calibrazione
- scaricatore di sovratensione in allarme
- contatto ausiliario chiuso
- permanenza corrente nulla
- Link



CARICO MASSIMO DEI RELE'

Il grafico a fianco riporta il massimo carico (corrente) che è possibile far passare nei contatti del relè in funzione della tensione applicata. Ad esempio con una tensione di 30V la massima corrente è pari a 2A, mentre con una tensione di 200V la corrente massima è pari a 0.3A.

CONNESSIONE INVERTER

I cavi di potenza che vanno verso l'inverter vanno connessi ai morsetti a barra montati sulla guida DIN nella parte frontale dello String Box rispettando le polarità indicate (si veda a tale scopo la targa sinottica riportata sull'anta apribile dello String Box stesso).

Per ogni polarità è disponibile un perno M8 al quale è possibile connettere fino a due cavi da 95mm² opportunamente intestati con capocorda con foro per perno M8.



PERICOLO: il prodotto prevede conduttori interni tenuti sempre in tensione dal campo fotovoltaico e/o dall'inverter.

L'apertura, le manovre e ogni operazione sullo String Box vanno effettuate solamente da un TECNICO SPECIALIZZATO e quindi adeguatamente istruito ad operare su CIRCUITI COSTANTEMENTE IN TENSIONE e munito degli adeguati STRUMENTI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

CONTROLLARE SCRUPolosAMENTE LA POLARITA' DEI COLLEGAMENTI AL FINE DI EVITARE IL DANNEGGIAMENTO DELL'APPARECCHIATURA, DEI MODULI FOTOVOLTAICI E DELL'INVERTER.



PERICOLO: I conduttori che dallo String Box portano potenza all'inverter possono essere mantenuti in tensione anche da altri String Box connessi allo stesso inverter. Prima di agire sugli stessi aprire sempre anche i sezionatori degli altri String Box oltre a quello di ingresso dell'inverter. Verificare SEMPRE inoltre che non vi siano tensioni pericolose con l'utilizzo di strumentazione opportuna (multimetro per tensioni continue con tensione di fondo scala opportuna).

CONNESSIONE STRINGHE

Lo String Box è dotato di 8 canali di misura indipendenti con corrente massima pari a 18A ognuno dei quali è protetto da una coppia di fusibili da 900Vdc 10A (6QPSC002A) o 12A (6QPSC002B).

Per ognuno dei canali di misura è disponibile un connettore al quale è possibile collegare due cavi e quindi tipicamente due stringhe del campo fotovoltaico. Per ognuna delle polarità delle stringhe in ingresso deve essere utilizzato cavo unipolare con diametro esterno compreso tra i 4mm a 10mm. I morsetti sono in grado di accettare cavi con sezione minima 0.75mm² e sezione massima 16mm².



PERICOLO: il prodotto prevede conduttori interni tenuti sempre in tensione dal campo fotovoltaico e/o dall'inverter.

L'apertura, le manovre e ogni operazione sullo String Box vanno effettuate solamente da un TECNICO SPECIALIZZATO e quindi adeguatamente istruito ad operare su CIRCUITI COSTANTEMENTE IN TENSIONE e munito degli adeguati STRUMENTI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

CONTROLLARE SCRUPolosAMENTE LA POLARITA' DEI COLLEGAMENTI AL FINE DI EVITARE IL DANNEGGIAMENTO DELL'APPARECCHIATURA, DEI MODULI FOTOVOLTAICI E DELL'INVERTER.

I morsetti di attestamento delle stringhe del campo fotovoltaico sono costituiti da connettori che possono essere sconnessi dalla scheda di potenza al fine di agevolare la connessione ed eventualmente isolare una o più stringhe dallo String Box.

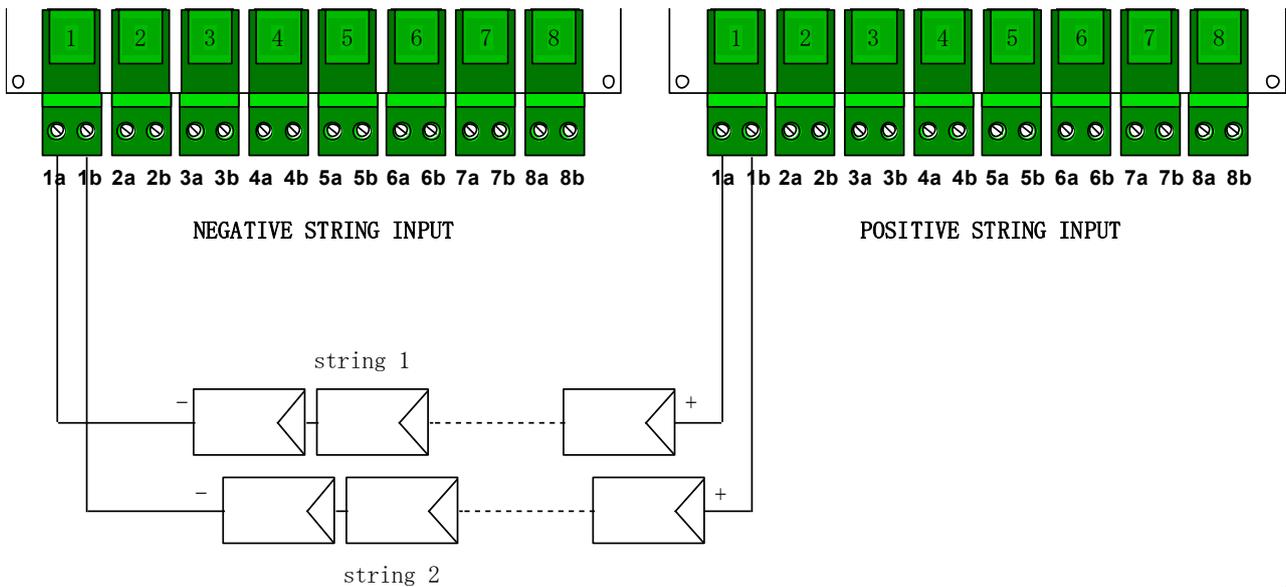


PERICOLO: la connessione e/o disconnessione di un morsetto dalla scheda di potenza deve avvenire con corrente nulla (a vuoto). Prima di scollegare o di inserire un connettore dalle schede di potenza accertarsi che l'inverter connesso sia spento e che il sezionatore di uscita dello String Box sia in posizione di aperto.



ATTENZIONE: I terminali positivi e negativi delle stringhe di moduli fotovoltaici devono essere collegati, rispettando scrupolosamente le polarità, ai morsetti di ingresso disponibili sulle due schede di potenza.

Durante il cablaggio rispettare la numerazione dei morsetti collegando gli estremi della stessa stringa a morsetti omologhi. Ad esempio collegare il positivo della stringa 1 al morsetto "1a" della scheda "positivo" ed il negativo della medesima al morsetto "1a" della scheda "negativo"



ATTENZIONE: Qualora non vengano utilizzati tutti gli ingressi dello String Box è necessario chiudere i pressacavi non necessari utilizzando i tappi forniti in dotazione all'apparecchiatura per garantire il grado di protezione per cui l'apparecchiatura è stata progettata.

Una volta che tutti i collegamenti sono stati effettuati e che le protezioni trasparenti delle schede di potenza sono state montate e possibile chiudere il sezionatore di uscita dell'apparecchiatura al fine di collegare il campo fotovoltaico all'inverter.



PERICOLO: prima di chiudere il sezionatore SW-OUT accertarsi che nessun operatore stia agendo sui cavi di collegamento all'inverter, che gli stessi siano stati collegati correttamente all'inverter e che non ci siano corto-circuiti.

Quando la tensione sul campo fotovoltaico è superiore ai 200Vdc oppure utilizzando l'alimentazione ausiliaria a 230Vac l'apparecchiatura viene alimentata ed inizia il monitoraggio delle stringhe del campo fotovoltaico ad essa connesso.

Impostazioni di default

Nella configurazione di fabbrica lo String Box considera che ad ogni ingresso venga collegato lo stesso numero di stringhe e che tali stringhe abbiano le stesse caratteristiche di corrente, esposizione ed ombreggiamenti.

Nella configurazione di default il monitoraggio è attivo dalle ore 06.00 alle ore 21.59 di ogni giorno dell'anno.

Vendono definiti tre parametri caratteristici per il monitoraggio:

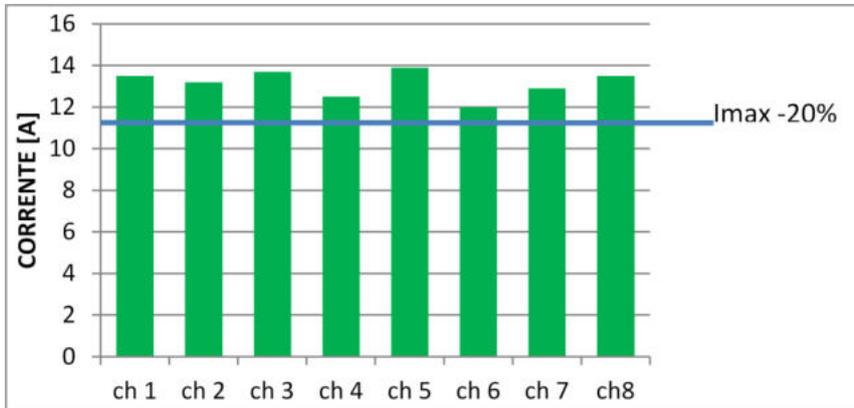
- Tolleranza percentuale (**TOLL%**): è la percentuale massima di scostamento di un canale di misura rispetto al canale con corrente massima oltre la quale nasce una condizione di allarme. Il valore di default è impostato al 20%.
- Tempo di interventi (**TIME_ALL**): è il tempo (espresso in secondi) per cui deve permanere la condizione di allarme prima che esso venga effettivamente "generato" ed inviato al telecontrollo. Il valore di default è impostato a 300 secondi. Lo stesso tempo è applicato per il rientro da una condizione di allarme.
- Soglia minima di intervento percentuale (**MIN%**): è il valore percentuale di corrente al di sotto della quale il confronto tra le diverse stringhe non viene effettuato: se il valore di corrente della stringa a corrente massima è inferiore a tale valore il monitoraggio non viene effettuato, ma dopo due giorni di permanenza in tale condizione viene generato un allarme di "corrente nulla prolungata". Il valore dei default è impostato al 10% del fondo scala di ogni canale, ossia di 20A.

Nei seguenti esempi si ipotizza di aver collegato allo String Box 16 stringhe e verranno mostrate diverse possibili situazioni di normale funzionamento, di allarme e di cosa avviene variando i parametri di configurazione.

Esempio 1:

Le correnti misurate sui canali sono:

ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6	ch7	ch8	channel
13,5	13,2	13,7	12,5	13,9	12,0	12,9	13,5	[A]



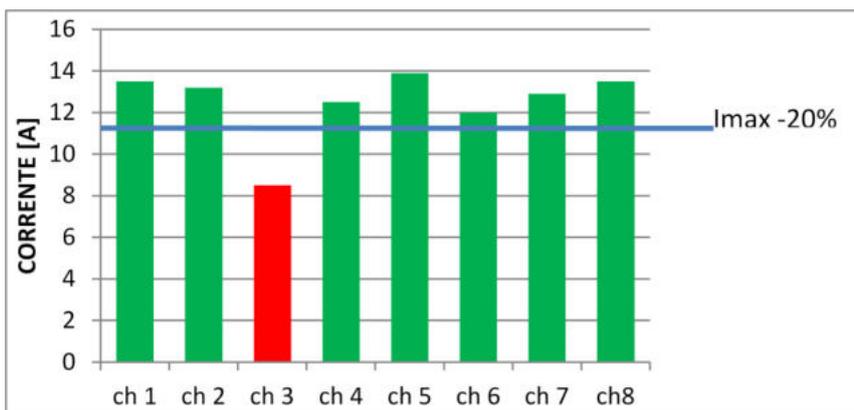
La corrente massima è pari a 13,9A, essendo la tolleranza del 20%, la soglia al di sotto della quale scatta l'allarme è pari a 11,1A.

Tutte le correnti sono superiori a tale limite e quindi la condizione è considerata di normale funzionamento.

Esempio 2:

Le correnti misurate sui canali sono:

ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6	ch7	ch8	channel
13,5	13,2	8,5	12,5	13,9	12,0	12,9	13,5	[A]

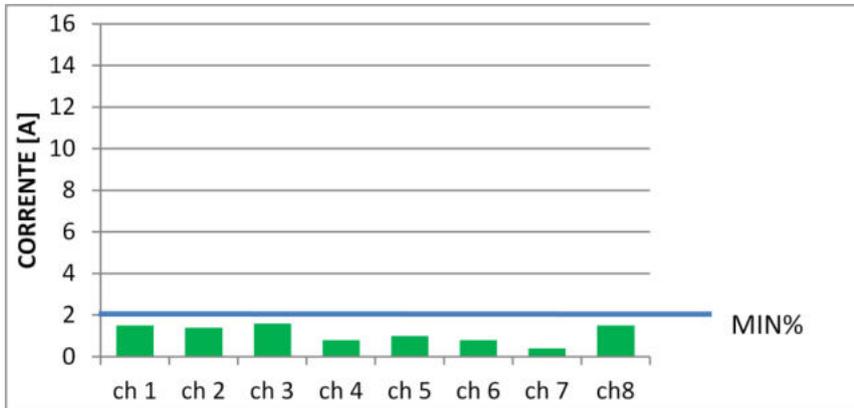


Il canale ch3 presenta una corrente inferiore alla soglia di allarme. Se tale situazione perdura per più del tempo specificato dal parametro **TIME_ALL** viene generato un allarme.

Esempio 3:

Le correnti misurate sui canali sono:

ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6	ch7	ch8	channel
1,5	1,4	1,6	0,8	1,0	0,8	0,4	1,5	[A]



La corrente massima è inferiore a quanto specificato dal parametro **MIN%** (10% di 20A = 2A). In tali condizioni il confronto tra le stringhe non viene effettuato, ma dopo due giorni di persistenza viene comunque generato un allarme di “persistenza corrente nulla”.

Personalizzazioni

Attraverso il software di configurazione è possibile modificare una serie di parametri sullo String Box. In particolare oltre alle tre soglie precedentemente descritte (TOLL%, TIME_ALL, MIN%) si può variare:

Maschere temporali

Per ogni stringa sono definibili due maschere temporali indipendenti attraverso le quali è possibile disabilitare il monitoraggio durante alcune ore del giorno. Ognuna delle maschere ha validità nei mesi dell'anno associati. Tale funzione è utile ad esempio nel caso di ombreggiamenti sistematici di una o più stringhe in alcuni periodi dell'anno, al fine di evitare allarmi intempestivi.



NOTA: Si rimanda al manuale del software di configurazione per maggiori dettagli sulle maschere temporali.

“Peso” del canale di misura

Il “peso” di ogni canale di misura è impostabile attraverso il software di configurazione. Tale funzione è da utilizzare qualora ai vari canali analogici vengano collegate un numero diverso di stringhe oppure stringhe con corrente nominale diversa. Per default tutte i canali hanno peso “100” e quindi i valori misurati sono confrontati direttamente tra di loro.

Assegnando peso “50” ad un canale di misura si indica allo String Box che su tale canale in condizioni normali ci si aspetta una corrente pari a ½ rispetto a quello degli altri canali. Questa è la condizione tipica che avviene quando ad un canale è collegata una sola stringa mentre agli altri canali sono collegate due stringhe. Modificando il peso è quindi possibile monitorare canali con correnti nominali diverse che darebbero allarme se confrontate direttamente.

Quando detto è ovviamente solo un esempio e ad ogni canale di misura è assegnabile qualunque valore per il parametro “peso” compreso tra 10 e 100.



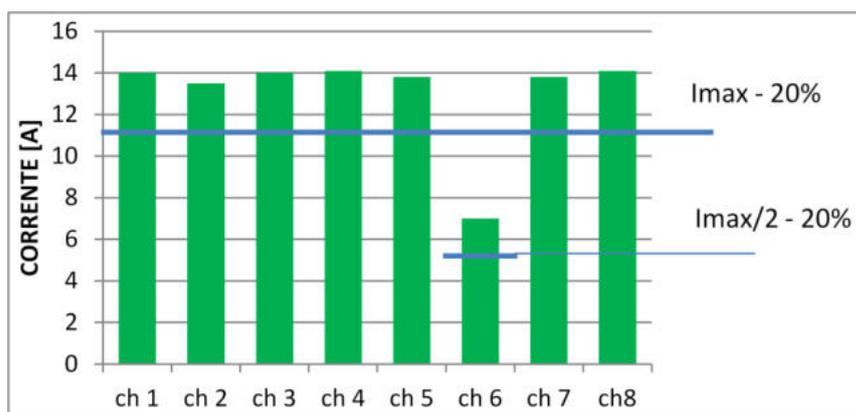
NOTA: Si rimanda al manuale del software di configurazione per maggiori dettagli sulla configurazione del peso dei canali di misura.

Esempio:

il canale 6 ha peso 50, gli altri canali hanno peso 100:

Le correnti misurate sono:

ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6	ch7	ch8	channel
14,0	13,5	14,0	14,1	13,8	7,0	13,8	14,1	[A]



La soglia di confronto per il canale 6 è il 50% rispetto alle altre e quindi la condizione è di normale funzionamento.



NOTA: Se ad un canale non vengono collegate stringhe è necessario impostare il relativo “peso” a 0 in modo da escluderlo dal monitoraggio.

Alternativamente è possibile impostare le relative maschere perché il canale non venga considerato durante tutto l’arco della giornata.

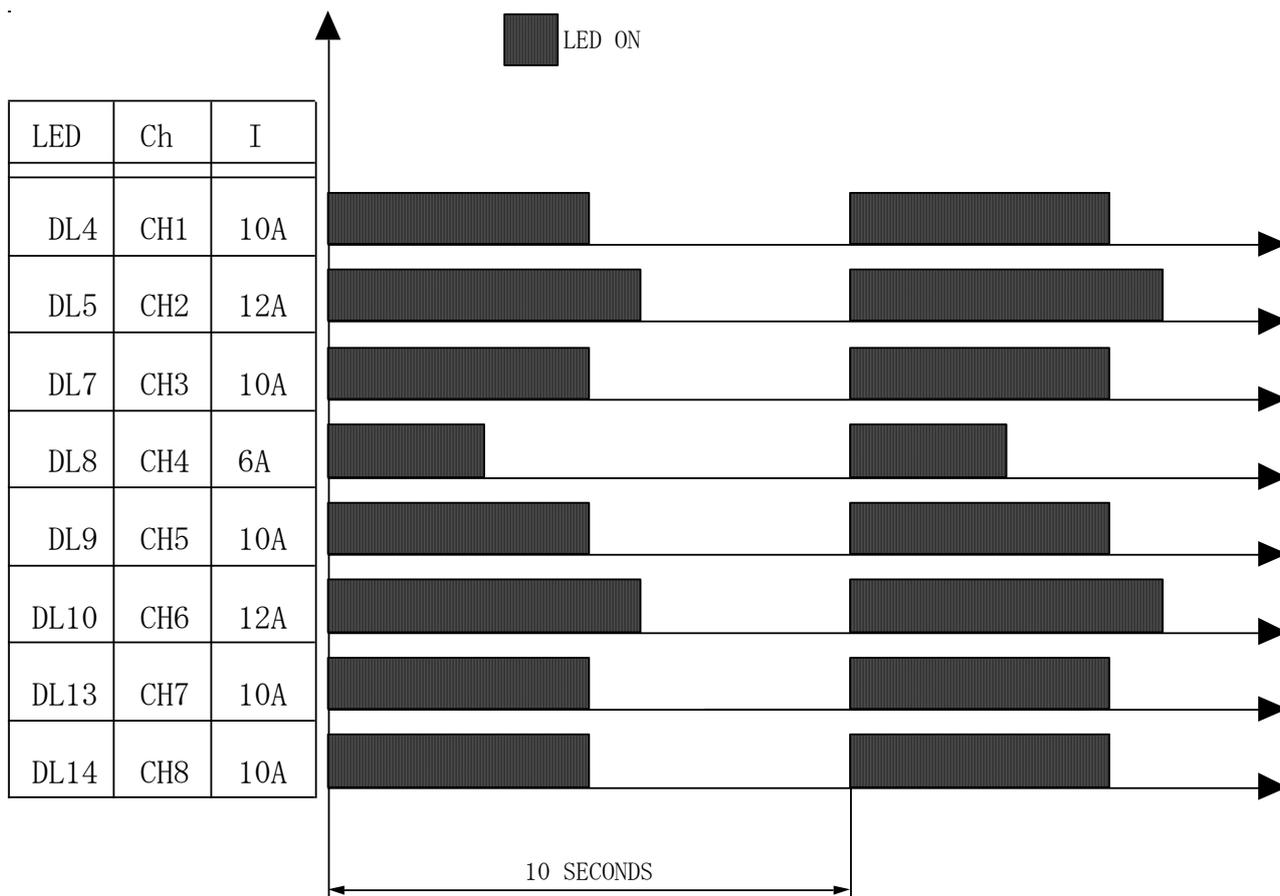
Segnalazioni LED

Sulla scheda di comunicazione sono presenti una serie di LED che permettono di avere visivamente riscontro delle correnti negli 8 canali di misura.

Il led corrispondente ad un canale resta acceso per un tempo proporzionale alla corrente misurata: quindi una corrente misurata nulla è indicata dal led sempre spento, una corrente misurata pari al fondo scala (20A) è indicata dal led sempre acceso. Una corrente pari a 10A (50%) farà sì che il corrispondente LED resti acceso per 5 secondi e spento per 5 secondi.

In pratica i LED lampeggiano con periodo di 10 secondi ed il duty-cycle (rapporto acceso/spento) è uguale alla corrente misurata rapportata al fondo scala.

Nella figura seguente è riportato un esempio di diagramma temporale di accensione/spegnimento dei LED. Gli 8 canali dello String Box sono percorsi da correnti diverse. Nella stessa figura è riportata l’associazione tra ciascun LED e il canale di misura; il LED DL4 è associato al canale CH1, il LED DL5 è associato al canale CH2, ecc.



Durante il corretto funzionamento dell'impianto, quando le stringhe stanno erogando la stessa corrente i LED relativi ai vari canali si accendono e si spengono praticamente contemporaneamente.



NOTA: se una o più stringhe sono in allarme, i corrispettivi LED lampeggiano in modo più veloce (frequenza circa 1Hz).

Il LED DL15 (Activ) indica il normale funzionamento della scheda e lampeggia con frequenza di 1Hz oppure seguendo il ritmo delle comunicazioni sulle porte seriali dello String Box.

CARATTERISTICHE TECNICHE STRING BOX

Descrizione generale

Massima corrente di ingresso	16 x 9A
Massima corrente di uscita	144A
Massima tensione	880Vdc
Terminali di ingresso	16+16 morsetti a vite
Terminali di uscita	2 morsetti a barra
Grado di protezione	IP65
Temperatura di esercizio	-20°C ... +45°C
Isolamento	2500Vac tra potenza e controllo

Protezioni

Scaricatore di sovratensioni	- Tipo 2 - 1000V massimi - 40KA (totale 8/20µs) - 12.5KA (nominale 8/20µs) - 25KA (massima 8/20µs) - Configurazione a tre varistori - Autoprotetto con fusibile - Monitorato
Sezionatore generale di uscita	4x160A (ABB T1D 160PV)
Fusibili di stringa standard	10A 900Vdc 10x38 (6QPSC002A) 12A 900Vdc 10x38 (6QPSC002B)
Fusibile alimentazione ausiliaria	4A 500Vac 10x38

Allarmi

- **Allarme di stringa**
- **Allarme persistenza corrente nulla**
- **Allarme scaricatore di sovratensione**
- **Scatto contatto digitale 1 (ingresso isolato 1)**
- **Scatto contatto digitale 2 (ingresso isolato 2)**
- **Allarme alimentatore**
- **Allarme orologio interno**
- **Allarme memoria interna**
- **Allarme connessione schede (link)**
- **Allarme calibrazione misure**
- **Allarme contatto ausiliario interno (ingresso non isolato: tamper)**

Comunicazioni

Standard	- 1 x RS232 (DB9 femmina) - 1 x RS485 (RJ45 + morsetti) - expansion communication slot
Velocità	9600 bps
Isolamento	- 2500Vac x 1 minuto (232 e 485) - Slot NON isolato
Indirizzamento	Da 1 a 127 tramite dip-switch

Relè di uscita

<i>Quantità</i>	2
<i>Contatto</i>	- di scambio libero da potenziale - max. 2A - max. 220Vdc / 250Vac - max. 60W /62.5VA - resistenza < 35 mΩ
<i>Isolamento</i>	1000 Vac

Caratteristiche meccaniche

<i>Dimensioni (l x h x p) mm</i>	590x700x260 mm
<i>Peso</i>	25Kg
