

---

# ST2 1225



12 canali

---

## MANUALE UTENTE

Internal version  
rev. 1.0

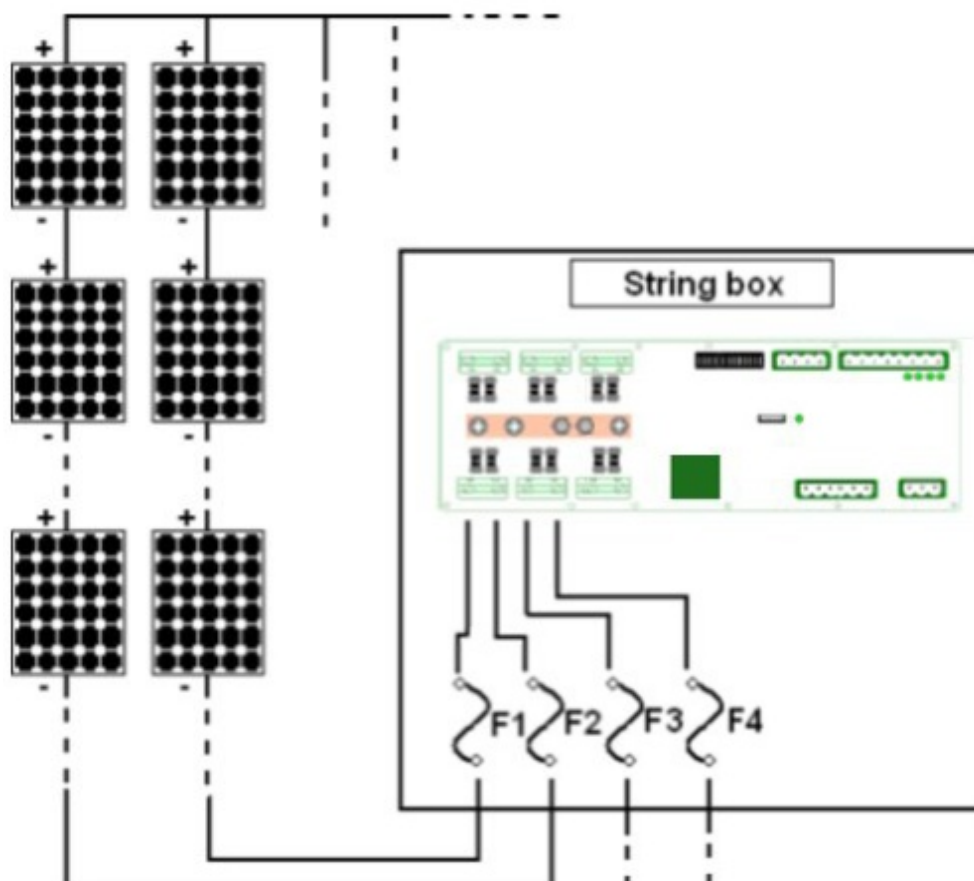
22 Marzo 2018

# Indice

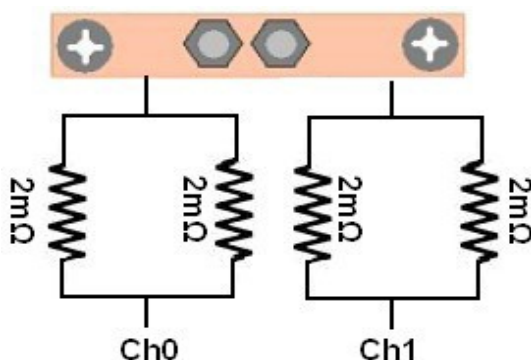
<b>1</b>	<b>NOTE GENERALI</b> .....	<b>3</b>
1.1	Introduzione.....	3
<b>2</b>	<b>CARATTERISTICHE HARDWARE</b> .....	<b>5</b>
2.1	CN1.....	6
2.2	CN2.....	6
2.3	CN3.....	7
2.4	CN4.....	7
2.5	CN5.....	7
2.6	Dimensioni scheda (senza supporto).....	8
2.7	Dip-switches.....	8
2.8	ST2 1225.....	9
2.9	Cavo di comunicazione RS485.....	9
2.10	Sistema di fissaggio per la scheda versione naked (senza il supporto DIN).....	10
2.11	Led di segnalazione status.....	10
2.12	Informazioni su cablaggi e morsettiere.....	11
<b>3</b>	<b>MAPPA DI MEMORIA</b> .....	<b>12</b>
3.1	Descrizione mappa di memoria.....	14
3.2	Velocità di lettura.....	15
<b>4</b>	<b>CODICI D'ORDINE</b> .....	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>CONTATTI</b> .....	<b>16</b>

## 1.1 Introduzione

Il modulo ST2 per controllo di stringhe, consente di monitorare corrente e tensione generata da stringhe di pannelli fotovoltaici. Per ogni stringa è possibile collegare per esempio 32 pannelli fotovoltaici da 36 V con il polo positivo collegato fra loro. Il polo negativo di ogni stringa viene portato all'ingresso dedicato, come in figura:



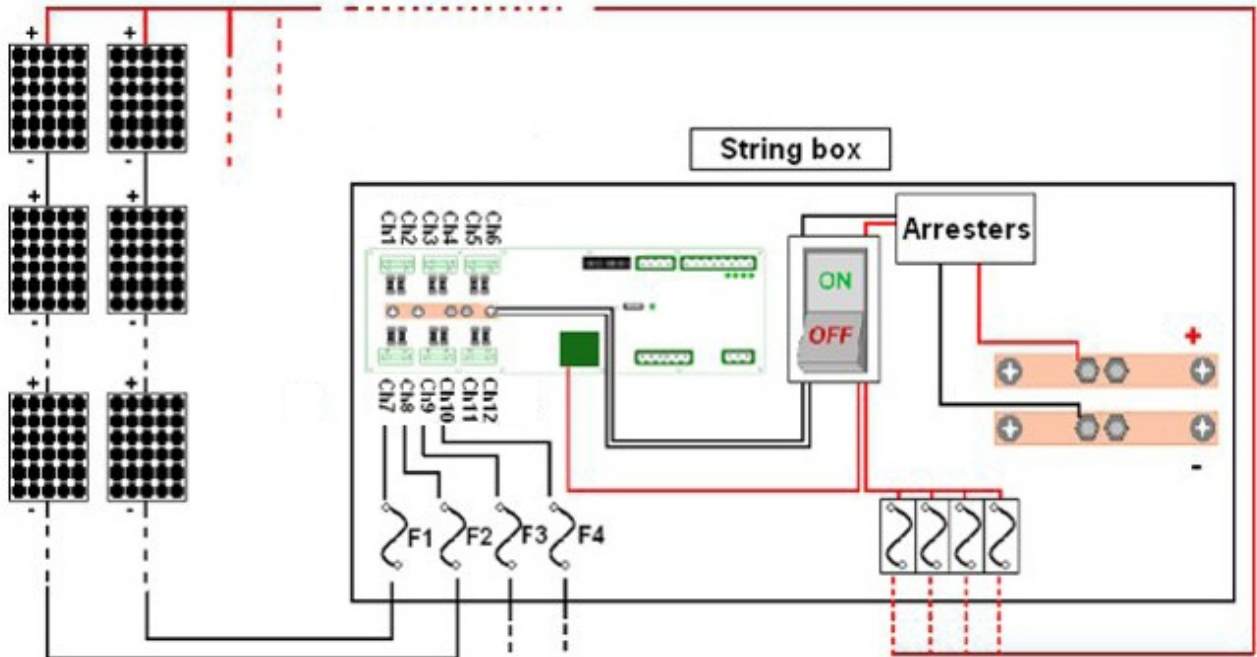
Subito dopo la morsetteria di ingresso stringhe, sulla scheda ST2 sono presenti due resistenze in parallelo, necessarie a rilevare il passaggio di corrente:



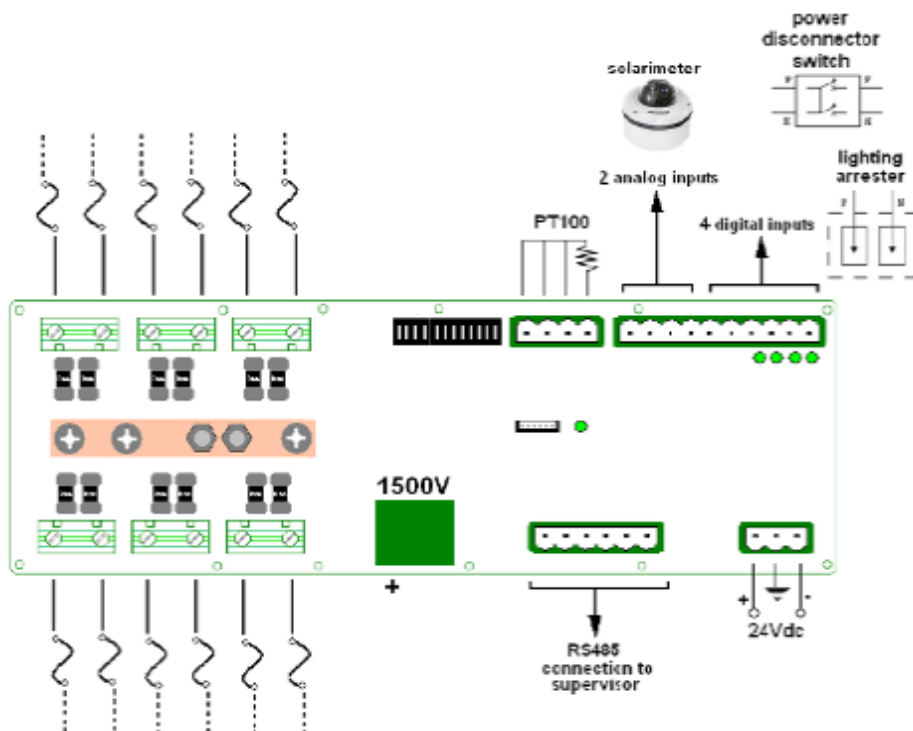
ed in fine una barra di rame congiunge tutti i poli negativi, creando così uno 0V comune.

La scheda ST2 ha inoltre a disposizione quattro ingressi digitali e tre analogici. In particolare, degli ingressi analogici, uno è per connessione PT100, uno per connessione solarimetro e l'ultimo input analogico sarà da 0 a 20mA con precisione migliore del 1,5 %. Gli input digitali consentono di rilevare lo stato del sezionatore, dello scaricatore, un altro input viene tipicamente connesso ad un sensore collegato alla chiusura coperchio del box stringa, inoltre è presente un quarto ingresso PNP ausiliario.

E' possibile interrogare la scheda ST2 via seriale con una connessione RS485. Attraverso il protocollo **Modbus RTU**, oppure con il protocollo **IEC 60870-5-101**, si potranno monitorare tutte le grandezze fisiche misurate (temperatura, intensità solare, corrente, stato input digitali ecc...). Tramite comunicazione seriale è inoltre possibile monitorare lo stato dei fusibili presenti nel quadro stringa (**DATA.30034**).

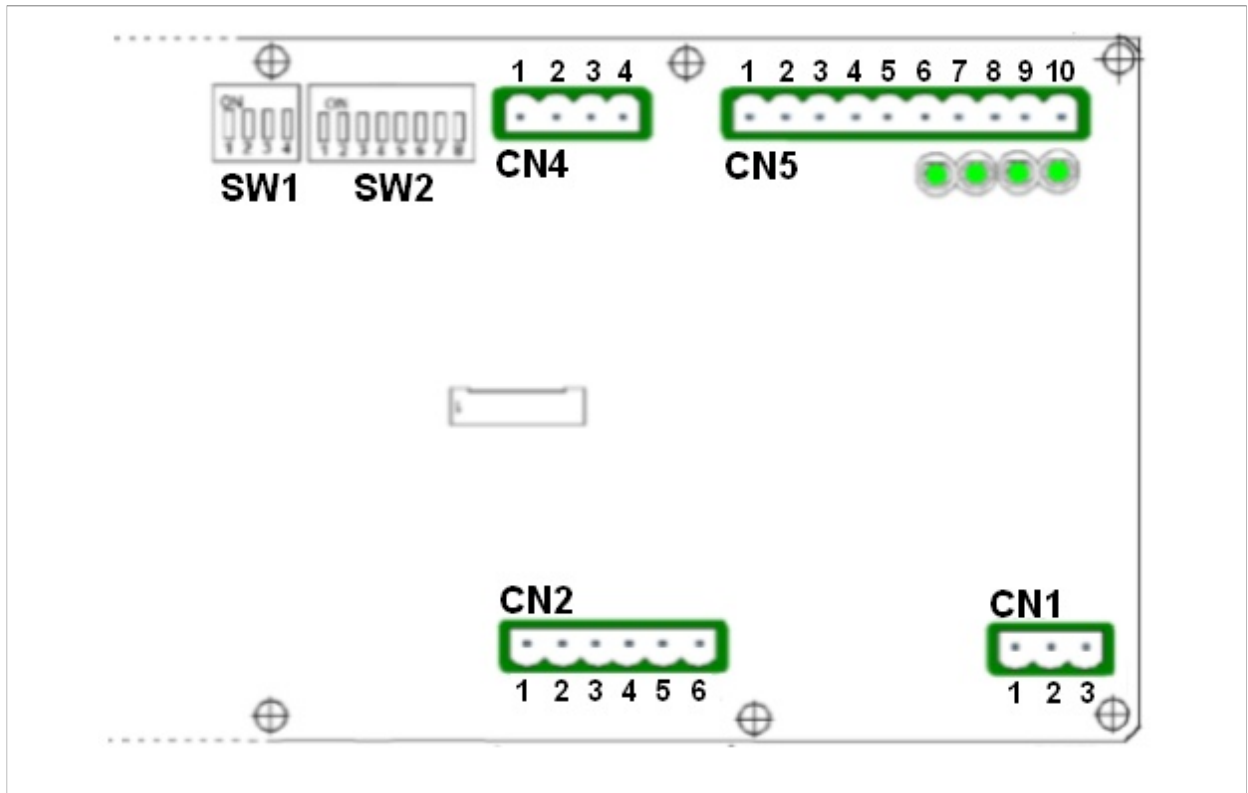


Nell'immagine seguente si vede l' "ST2 string controller" con tutti i collegamenti. Chiaramente non è strettamente necessario collegare tutti gli elementi riportati in figura, essi sono solamente indicati per fornire un'idea generale dei collegamenti.

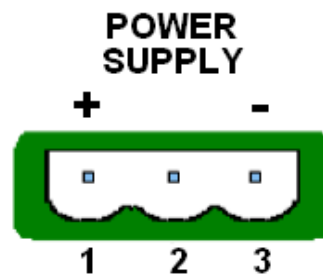


Microprocessore	STM32F303
Alimentazione	24 Vdc
Potenza assorbita (W)	< 3 W
Numero massimo di stringhe monitorate	12
Tensione massima comune	1500 V con precisione migliore dello 0,5 %
Corrente massima per ogni stringa	25
Range di misurazione	0 ... 300 A
Accuratezza lettura corrente	Migliore dello 0,15 %
Precisione lettura corrente	Tipicamente 0,5 %
Comunicazione	Modbus RS485 / RS487
Ingressi digitali	4
Ingressi analogici	1 ingresso PT100, 1 ingresso in corrente (0 ... 20 mA) e 1 ingresso in tensione (0 ... 10 V) per solarimetro + un sensore di temperatura a bordo scheda per rilevare la temperatura nel box stringa
Range temperatura di lavorazione	Da -20 a +80 °C
Drift di temperatura 0 °C ÷ 70 °C	Migliore di 50 mA a 12,5 A
Atmosfera di funzionamento	Libera da gas corrosivi
ID Address	Definito dai dip-switches
Dimensioni (naked)	225 x 108
Dimensioni (con supporto)	230 x 128

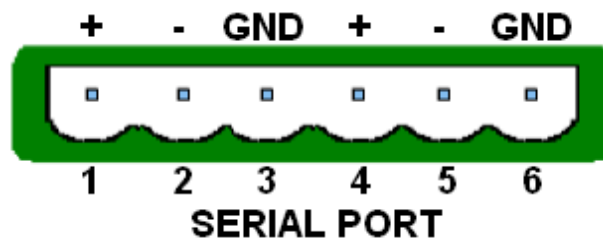
N°	Tipi di risorse	Simbolo	Connettore
2	Input PT100 (da -20 a +120 °C) per la lettura di temperatura, con precisione migliore del 1,5 %	T1	CN4
1	Sensore a bordo scheda per lettura temperatura quadro (precisione migliore del 1,5 %)	T2	Sulla scheda
1	Input analogico da 0 a 10 V tipicamente per connessione con solarimetro	ADC2	CN5
1	Input analogico ausiliario da 0 a 20 mA con precisione migliore del 3 %	ADC1	CN5
4	Ingressi digitali PNP 24 Vdc, usati tipicamente per la connessione di scaricatori, sezionatori o altri dispositivi	INP0, INP1, INP2, INP3	CN5
1	Porta seriale RS485 sdoppiata. Questa porta seriale è usata per connetter diverse "ST2 string controller" in una rete o ad un PC. E' possibile selezionare attraverso i dip-switches sulla scheda, le caratteristiche di comunicazione (indirizzo di nodo, baud rate, parità, e protocollo di comunicazione, il quale potrà essere <b>Modbus RTU</b> o <b>IEC 60870-5-101</b> ). Questa COM è divisa in due connettori per facilitarne i cablaggi	PORTA SERIALE	CN2
12	La scheda è in grado di gestire la lettura della corrente di 12 stringhe fino a 25 A con precisione tipicamente dello 0,5% e temperatura variabile da -20 a +80 °C	Ch01...Ch12	CN6, CN7



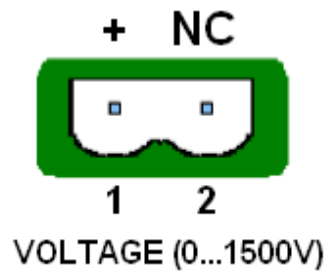
**2.1 CN1**



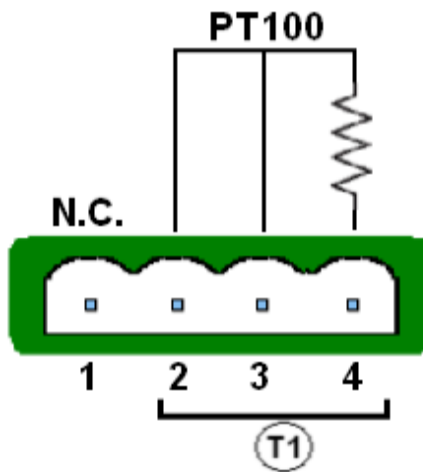
**2.2 CN2**



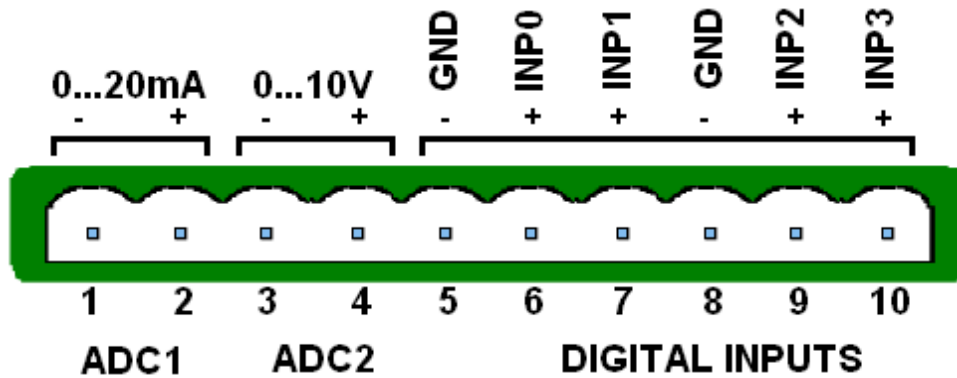
**2.3 CN3**



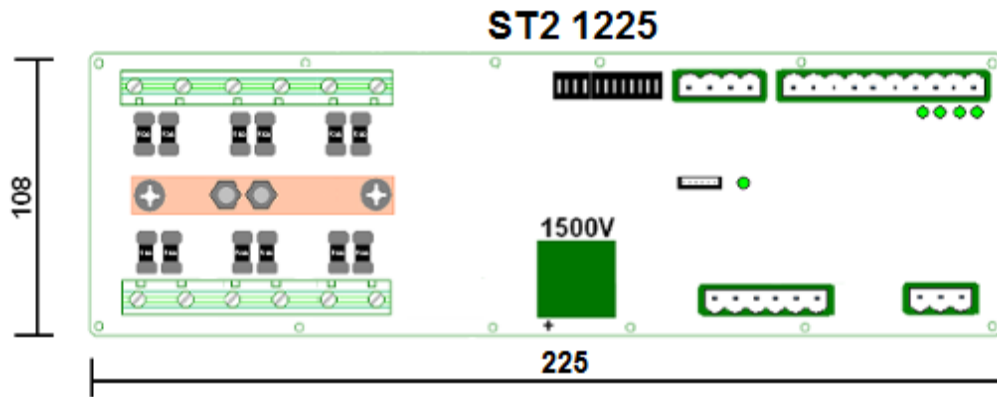
**2.4 CN4**



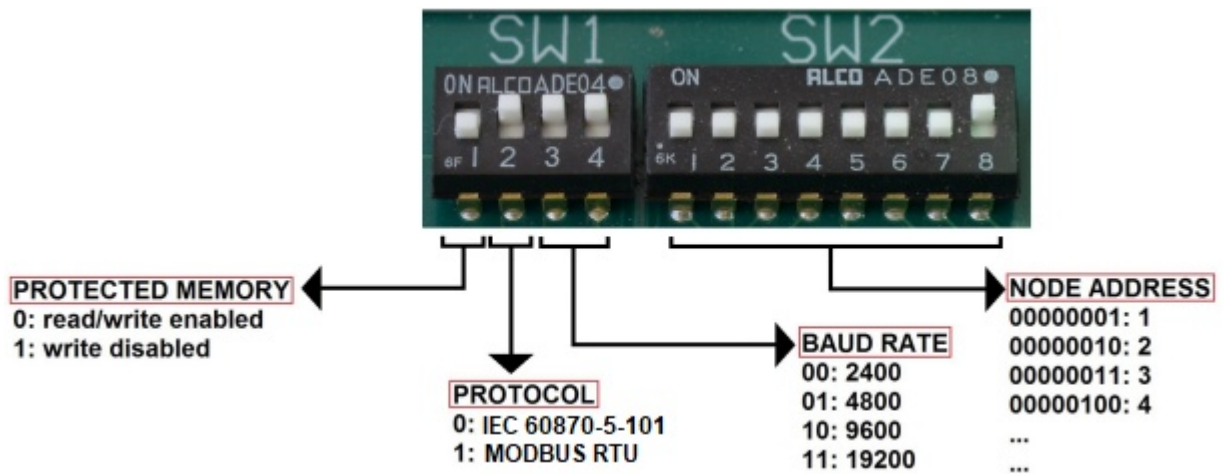
**2.5 CN5**



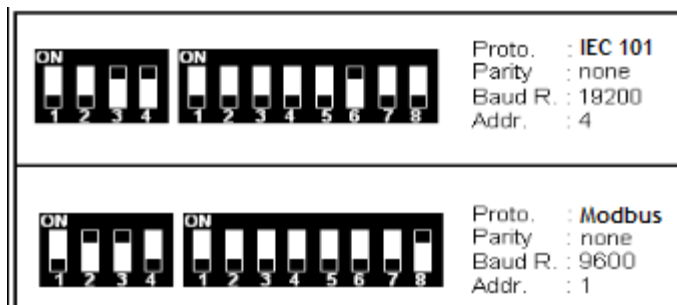
**2.6 Dimensioni scheda (senza supporto)**



**2.7 Dip-switches**

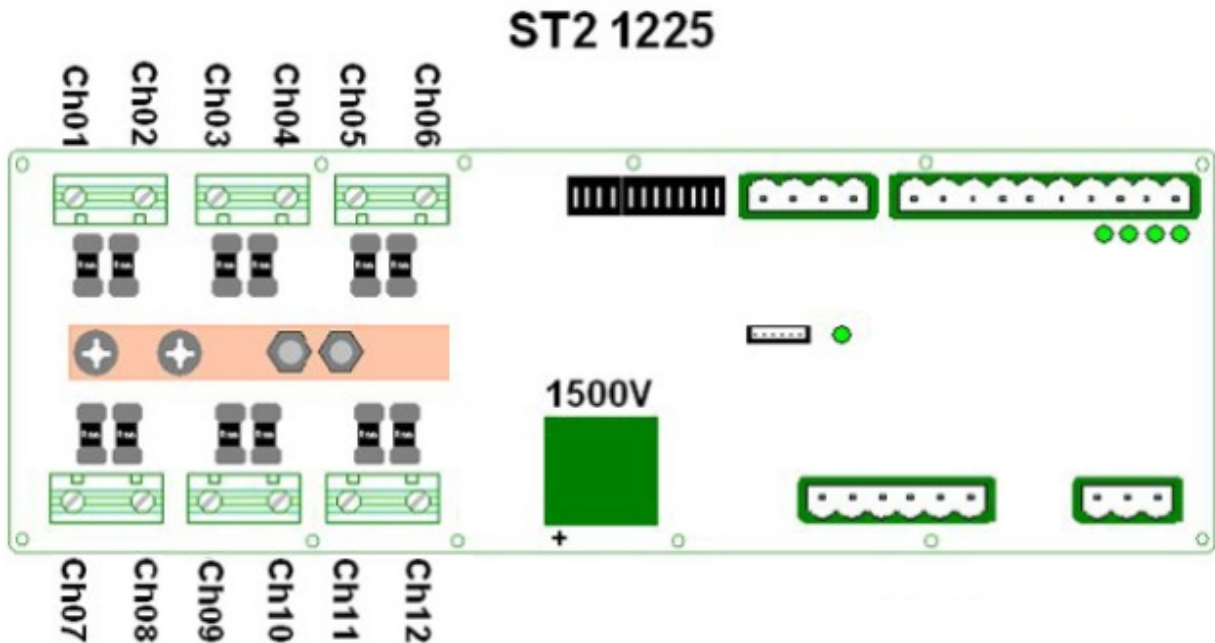


Alcuni esempi di impostazione dip-switches :





## 2.8 ST2 1225



## 2.9 Cavo di comunicazione RS485

Tutto ciò che riguarda la connessione RS485 dovrà rispettare determinate caratteristiche elencate di seguito :

### Lunghezza massima cavo

Il cavo dovrà essere non più lungo di 1,2 Km (come lunghezza massima si intende la lunghezza completa della rete, non la sola connessione fra due nodi!)

### Numero massimo di slaves

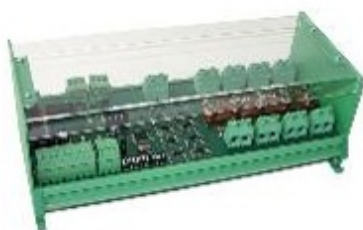
E' possibile collegare fino ad un massimo di cento slaves

### Caratteristiche tecniche del tipo di cavo da usare

Il cavo di connessione dovrà essere un cavo a tre fili 3 x 0.75mm

### Come eseguire la connessione RS485

La connessione RS485 dovrà essere una connessione a tre fili (TX+, TX- e GND) con cavo schermato. La schermatura del cavo dovrà esser lasciata flottante, questo significa che la schermatura non dovrà essere collegata a nessuna delle due estremità del cavo.



Schermo del cavo, non collegato. Lasciare flottante.

## **2.10 Sistema di fissaggio per la scheda versione naked (senza il supporto DIN)**

Per fissare la scheda versione naked (senza il supporto DIN) è necessario l'utilizzo di distanziali in plastica con doppio gancio. I distanziali in plastica dovranno essere 4x20mm o 4x25mm (4mm è il diametro del foro sulla scheda). Vedi figura seguente.



## **2.11 Led di segnalazione status**

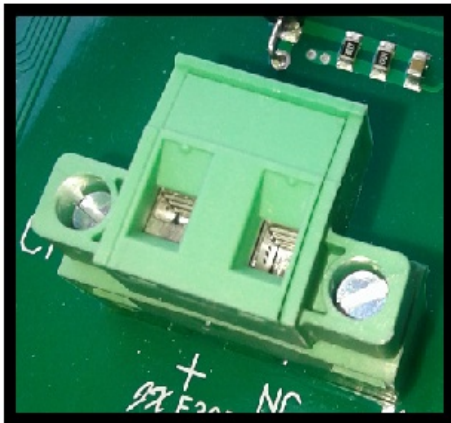
Sulla scheda è presente un led di segnalazione status che mostra in base al tipo di lampeggio, lo stato in cui si trova la scheda controllo stringhe. Sono possibili due differenti tipi di lampeggio: ogni 0,5 sec, oppure un lampeggio veloce, molto più rapido. Se il lampeggio è 0,5 sec ON e 0,5 sec OFF, significa che la scheda è pronta per comunicare con un oggetto esterno, invece se il lampeggio è più rapido di così, significa che il dispositivo si trova in modalità di test e vi saranno tutti i dip-switch OFF. In questo caso la scheda non è pronta per comunicare con un dispositivo esterno.

## 2.12 Informazioni su cablaggi e morsettiere



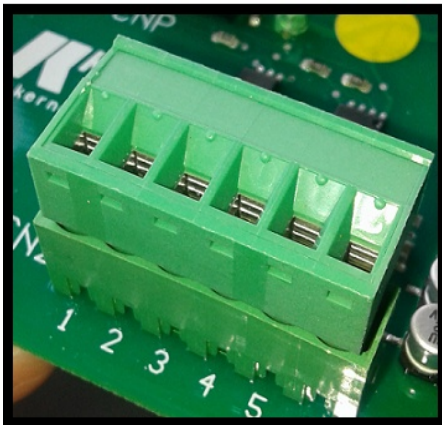
### CONNETTORI CANALI

diametro cavo : ..... fino a 6 mm<sup>2</sup>  
lunghezza spellatura cavo : ..... 6 - 7 mm  
coppia : ..... 0,85 N/m



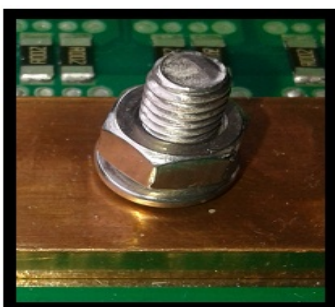
### CONNETTORE DELLA TENSIONE

diametro cavo : ..... AWG 12 - 14 ≈ 0,5 - 2 mm<sup>2</sup>  
lunghezza spellatura cavo : ..... 7 - 8 mm  
coppia : ..... 5 Lb - In



### ALTRI TIPI DI CONNETTORI (alimentazione, input digitali ecc...)

diametro cavo : ..... 2,5 mm<sup>2</sup>/0,34 - 2,5 mm<sup>2</sup>  
lunghezza spellatura cavo : ..... 7 - 8 mm  
coppia : ..... 5 Lb - In



### BULLONI SULLA BARRA DI RAME

coppia : ..... 2,2/2,5 N/m

L' ST2 ha la seguente mappa di memoria, essa è costituita da locazioni a 16 bits (1word) chiamate "DATA". Siccome ogni DATA è composto da 16 bits, il suo valore massimo sarà 65535.

DATA.30001	Inputs
DATA.30002	Inst Curr Str_01 (mA [0...25000])
DATA.30003	Inst Curr Str_02 (mA [0...25000])
DATA.30004	Inst Curr Str_03 (mA [0...25000])
DATA.30005	Inst Curr Str_04 (mA [0...25000])
DATA.30006	Inst Curr Str_05 (mA [0...25000])
DATA.30007	Inst Curr Str_06 (mA [0...25000])
DATA.30008	Inst Curr Str_07 (mA [0...25000])
DATA.30009	Inst Curr Str_08 (mA [0...25000])
DATA.30010	Inst Curr Str_09 (mA [0...25000])
DATA.30011	Inst Curr Str_10 (mA [0...25000])
DATA.30012	Inst Curr Str_11 (mA [0...25000])
DATA.30013	Inst Curr Str_12 (mA [0...25000])
...	
DATA.30034	Stato fusibili Ch1...Ch12
...	
DATA.30040	Inst V_1 (V [0...1500])
...	
DATA.30042	Aux 1 (0 ... 10 V) [0...1000]
DATA.30043	Aux 2 (0 ... 20 mA) [0...1000]
DATA.30044	Inst T_1 (°C [-20...+120])
DATA.30045	Inst T_2 (°C [-22,0...+83,0])
...	
DATA.30047	Somma di tutte le correnti / 10 (A)
DATA.30048	Potenza (W) - LSW
DATA.30049	Potenza (W) - MSW
...	
DATA.30052	RMS Curr Str_01 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
DATA.30053	RMS Curr Str_02 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
DATA.30054	RMS Curr Str_03 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
DATA.30055	RMS Curr Str_04 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
DATA.30056	RMS Curr Str_05 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
DATA.30057	RMS Curr Str_06 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
DATA.30058	RMS Curr Str_07 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
DATA.30059	RMS Curr Str_08 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
DATA.30060	RMS Curr Str_09 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
DATA.30061	RMS Curr Str_10 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
DATA.30062	RMS Curr Str_11 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
DATA.30063	RMS Curr Str_12 (calcolato in una finestra di 6 sec.)

...	
DATA.30084	RMS V_1 (V [0...1500]) (calcolato in una finestra di 6 sec.)
...	
DATA.30086	RMS Aux 1 (0 ... 10 V) [0...1000] (calcolato in una finestra di 6 sec.)
DATA.30087	RMS Aux 2 (0 ... 20 mA) [0...1000] (calcolato in una finestra di 6 sec.)
DATA.30088	RMS Inst T_1 (°C [-20...+120]) (calcolato in una finestra di 6 sec.)
DATA.30089	RMS Inst T_2 (°C [-22,0...+83,0]) (calcolato in una finestra di 6 sec.)
...	
DATA.30091	RMS Somma di tutte le correnti (A) (calcolato in una finestra di 6 sec.)
DATA.30092	RMS Potenza (W) - LSW (calcolato in una finestra di 6 sec.)
DATA.30093	RMS Potenza (W) - MSW (calcolato in una finestra di 6 sec.)
...	
DATA.40001	Parità (parametro relativo alla comunicazione seriale): 1: none 2: even 3: odd
DATA.40002	Offset Curr Str_01
DATA.40003	Offset Curr Str_02
DATA.40004	Offset Curr Str_03
DATA.40005	Offset Curr Str_04
DATA.40006	Offset Curr Str_05
DATA.40007	Offset Curr Str_06
DATA.40008	Offset Curr Str_07
DATA.40009	Offset Curr Str_08
DATA.40010	Offset Curr Str_09
DATA.40011	Offset Curr Str_10
DATA.40012	Offset Curr Str_11
DATA.40013	Offset Curr Str_12
...	
DATA.40034	Answer Delay (msec)
DATA.40035	Time Com Active (1/10 sec.)
DATA.40036	Parity (1 = None, 2 = Even, 3 = Odd) = DATA.40001
DATA.40037	Fuse Threshold
...	
DATA.40040	Offset V_1
DATA.40041	Non usato
DATA.40042	Offset Aux_1
DATA.40043	Offset Aux_2
DATA.40044	Offset T_1
DATA.40045	Offset T_2
DATA.40046	Offset T_3
...	
DATA.40052	Guadagno Curr Str_1
DATA.40053	Guadagno Curr Str_2
DATA.40054	Guadagno Curr Str_3

## **Kernel Sistemi s.r.l.**

DATA.40055	Guadagno Curr Str_4
DATA.40056	Guadagno Curr Str_5
DATA.40057	Guadagno Curr Str_6
DATA.40058	Guadagno Curr Str_7
DATA.40059	Guadagno Curr Str_8
DATA.40060	Guadagno Curr Str_9
DATA.40061	Guadagno Curr Str_10
DATA.40062	Guadagno Curr Str_11
DATA.40063	Guadagno Curr Str_12

...

DATA.40090	Guadagno V_1
DATA.40091	Non usato
DATA.40092	Guadagno Aux_1
DATA.40093	Guadagno Aux_2
DATA.40094	Guadagno T_1
DATA.40095	Guadagno T_2
DATA.40096	Guadagno T_3

### **Nota :**

I "DATA offset" hanno valore di default pari a 0. Ogni "DATA guadagno" ha valore di default pari a 1000. Il *valore 1000 significa fattore moltiplicativo x1*, in questo modo per esempio, è possibile scrivere 500 e in questo modo moltiplicare il valore x0,5.

### **3.1 Descrizione mappa di memoria**

**DATA.30001** : I primi quattro bit di questo registro rappresentano lo stato dei quattro ingressi digitali a bordo scheda (INP0, INP1, INP2 e INP3 su CN5). Se DATA.30001 = 0000000000001111 [bin] = 15 [dec], allora significa che tutti e quattro gli ingressi digitali sono ON

**DATA.30002...DATA.30013** : questi registri contengono il valore attuale della lettura corrente per ogni canale. Il dato è espresso in mA

**DATA.30034** : I bit di questo registro mostrano se la corrente di ogni canale è sotto i 200mA o no. Questa soglia viene presa come riferimento per determinare lo stato dei fusibili.

**DATA.30040, DATA.30049** : questi registri mostrano la temperatura letta (T2), la tensione (sul connettore CN4 e CN5) ecc...

**DATA.30052, DATA.30063** : questi registri contengono il valore di corrente medio degli ultimi 6 secondi. Naturalmente questi valori sono più stabili rispetto ai valori istantanei di lettura corrente nei registri DATA.30002...DATA.30013

**DATA.40001**: attraverso questo registro è possibile impostare la parità della comunicazione. Il valore di default è zero, e cioè "no parity"

**DATA.40002, DATA.40013** : questi sono I registri riguardanti l'offset. Questi DATA (il cui valore di default è 0) consentono di aggiungere un valore costante al corrispondente valore letto. Questi valori permettono di correggere un possibile errore costante in lettura. Per esempio se DATA.30002 mostra 2300 (cioè che il canale CH1 legge 2,3A), scrivendo DATA.40002 = 200 il nuovo valore letto sarà DATA.30002 = 2500 (cioè CH1 = 2,5A).

**DATA.40052, DATA.40063** : questi sono I registri che gestiscono il guadagno. Questi DATA (il cui valore di default è 1000) consentono di moltiplicare una costante per il valore letto. Ciò premette di correggere un eventuale errore di lettura. Per esempio se DATA.30002 mostra 2300 (significa che il canale CH1 legge 2,3A), scrivendo DATA.40052 = 1500 il nuovo valore sarà DATA.30002 = 3450 (ovvero CH1 = 3,45A, 2300 x 1,5 =3450).

### 3.2 Velocità di lettura

I valori analogici di corrente, tensione e temperatura sono letti simultaneamente 10 volte al secondo (tempo di scansione = 100 msec), dopodiché i valori letti sono inseriti nelle rispettive fifo (una fifo per ogni valore analogico), in grado di contenere ciascuna 16 valori. Il valore letto dalla scheda è il valore di media mobile della fifo, cioè è la media dei 16 valori letti (1.6 sec), aggiornata ogni 100 msec. Viene eseguita questa operazione per rendere più stabile la lettura ed è un buon compromesso fra stabilità e velocità di lettura.

I valori istantanei dell'analogica sono temporaneamente salvati in locazioni nascoste della mappa di memoria, non accessibile dalla porta seriale.

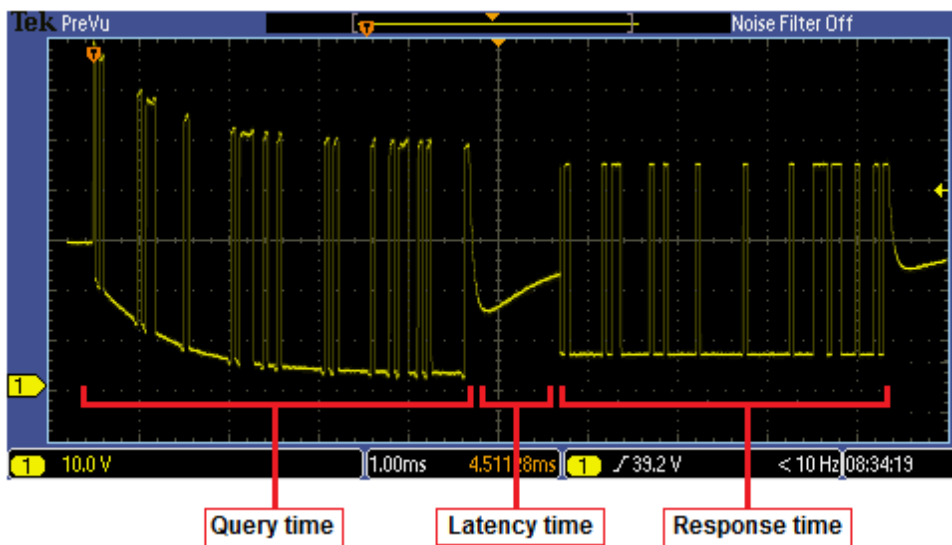
Il tempo di aggiornamento dipende dal tempo di polling dello SCADA e dal baud rate della comunicazione.

Il tempo totale richiesto per leggere la scheda via porta seriale è divisa in tre tempi: *tempo di richiesta*, *tempo di latenza* e *il tempo di risposta*.

Il **tempo di richiesta** è il tempo necessario allo SCADA per inviare la richiesta attraverso un pacchetto MODBUS e dipende dal baud rate (circa 4 msec con un baud rate di 19200).

**Tempo di latenza** è il tempo necessario alla scheda per elaborare il pacchetto di richiesta e preparare la risposta da inviare, questo tempo è compreso fra 1 e 2 msec ed è indipendente dal baud rate.



**Tempo di risposta** è il tempo necessario alla scheda per inviare il pacchetto di risposta MODBUS, questo tempo dipende dal baud rate e dal numero di registri letti, per un singolo registro con un baud rate di 19200 è circa 4 msec. Così con un baud rate di 19200 il tempo totale necessario a leggere un singolo registro sarà circa di 10 msec., è necessario aggiungere 1 msec per ogni altro registro che debba essere letto, per esempio per leggere 16 registri con una singola richiesta saranno necessari 10 msec + 15 \* 1 msec = 25 msec.



4

CODICI D'ORDINE

Qui di seguito I codici d'ordine :

CODICE	DESCRIZIONE	FOTO
ST2 1225\NC	Controllo stringhe con supporto DIN	
ST2 1225\NK	Controllo stringhe senza supporto DIN	



**GENERALE**

Tel: 059 469978  
website: [www.kernelgroup.it](http://www.kernelgroup.it)  
e-mail: [info@kernelgroup.it](mailto:info@kernelgroup.it)

**COMMERCIALE**

Sig.ra Linda Mammi  
Tel: 059 469978 Int. 207  
e-mail: [sales@kernelgroup.it](mailto:sales@kernelgroup.it)  
Skype: mammi.kernel

**AMMINISTRAZIONE**

Sig.ra Paola Morandi  
Tel: 059 469978 Int. 201  
e-mail: [amministrazione@kernelgroup.it](mailto:amministrazione@kernelgroup.it)  
Skype: morandi.kernel

**ACQUISTI e PRODUZIONE**

Sig. Stefano Catuogno  
Tel: 059 469978 Int. 204  
e-mail: [produzione@kernelgroup.it](mailto:produzione@kernelgroup.it)  
Skype: catuogno.kernel

**UFFICIO TECNICO**

Sig. Alessandro Muratori  
Tel: 059 469978 Int. 205  
e-mail: [alessandro.muratori@kernelgroup.it](mailto:alessandro.muratori@kernelgroup.it)  
Skype: muratori.kernel

Assistenza  
Tel: 059 469978 Int. 209  
e-mail: [support@kernelgroup.it](mailto:support@kernelgroup.it)  
Skype: support.kernel

Sig.ra Francesca Borghi  
Tel: 059 469978 Int. 208  
e-mail: [francesca.borghi@kernelgroup.it](mailto:francesca.borghi@kernelgroup.it)  
Skype: borghi.kernel

Sig. Morisi Luca  
e-mail: [luca.morisi@kernelgroup.it](mailto:luca.morisi@kernelgroup.it)  
Skype: morisi.kernel

Kernel Sistemi s.r.l. , via Vignolese n. 1138  
41126 Modena - ITALY  
Tel. 059 469 978 - Fax 059 468 874  
[www.kernelgroup.it](http://www.kernelgroup.it)