



---

# ST02415



24 channels

---

## MANUALE UTENTE

Internal version  
rev. 0.7

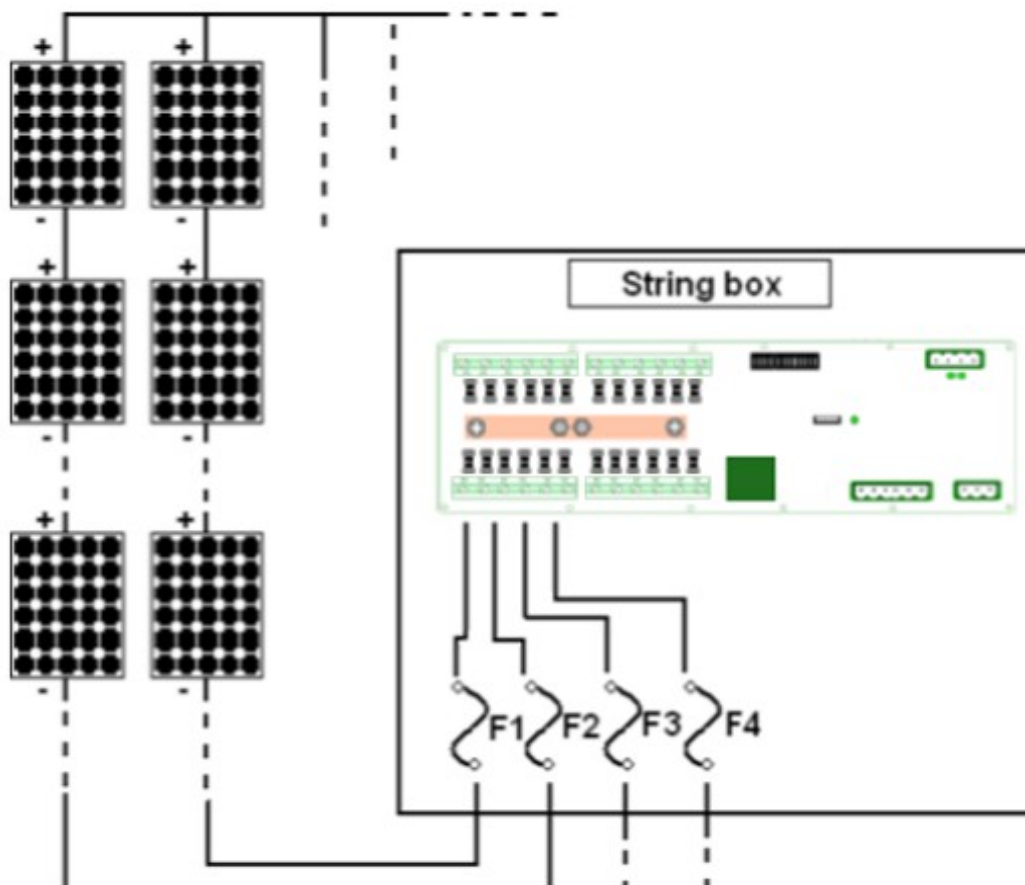
Dicembre 2017

# Index

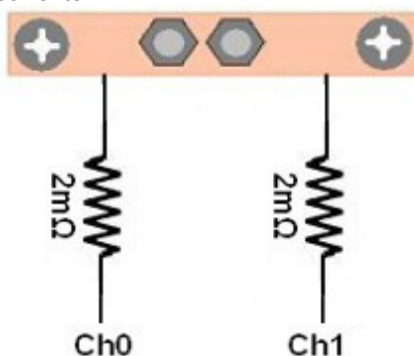
<b>1</b>	<b>NOTE GENERALI.....</b>	<b>3</b>
1.1	Introduzione.....	3
<b>2</b>	<b>CARATTERISTICHE HARDWARE.....</b>	<b>5</b>
2.1	CN8.....	6
2.2	CN7.....	6
2.3	CN5.....	7
2.4	CN6.....	7
2.5	Dimensioni scheda (senza supporto).....	7
2.6	Dip-switches.....	8
2.7	Sistema di fissaggio per la scheda versione naked (senza il supporto DIN).....	8
2.8	Led di segnalazione status.....	9
2.9	Cavo di comunicazione RS485.....	9
2.10	ST0 2415.....	9
2.11	Informazioni su cablaggi e morsettiere.....	10
<b>3</b>	<b>MAPPA DI MEMORIA.....</b>	<b>12</b>
3.1	Descrizione mappa di memoria.....	15
3.2	Velocità di lettura.....	16
<b>4</b>	<b>CODICI D'ORDINE.....</b>	<b>17</b>

### 1.1 Introduzione

Il modulo ST0 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 36V con il polo positivo collegato fra loro. Il polo negativo di ogni stringa viene portato all'ingresso dedicato, come in figura:



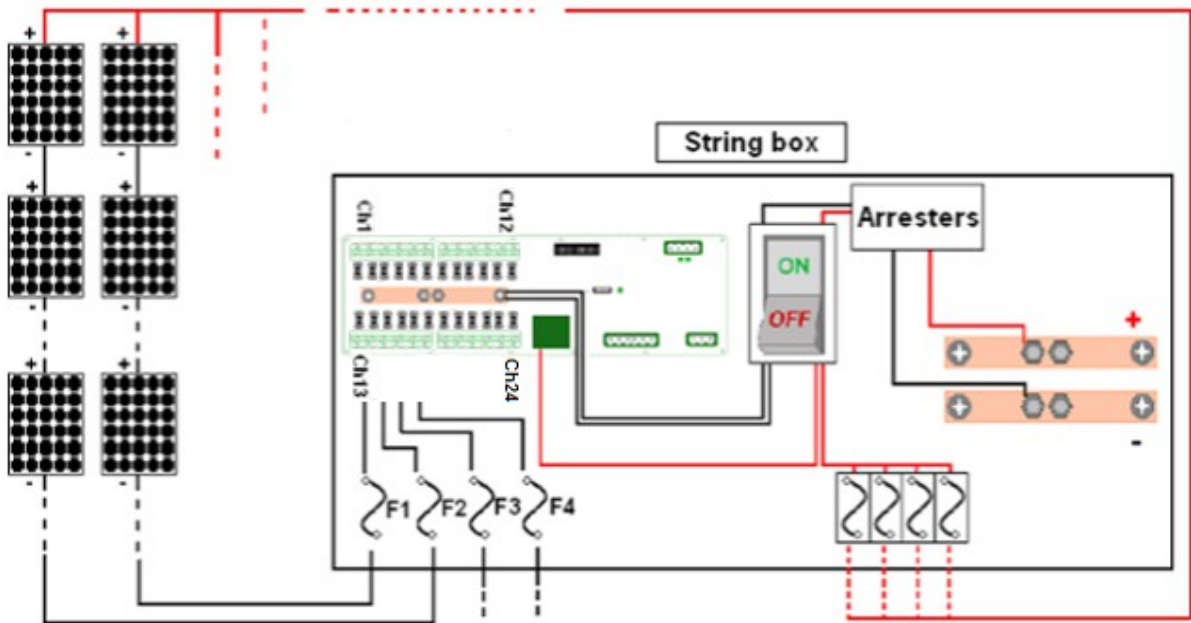
Subito dopo la morsettiera di ingresso stringhe, sulla scheda ST0 sono presenti due resistenze in parallelo, necessarie a rilevare il passaggio di corrente:



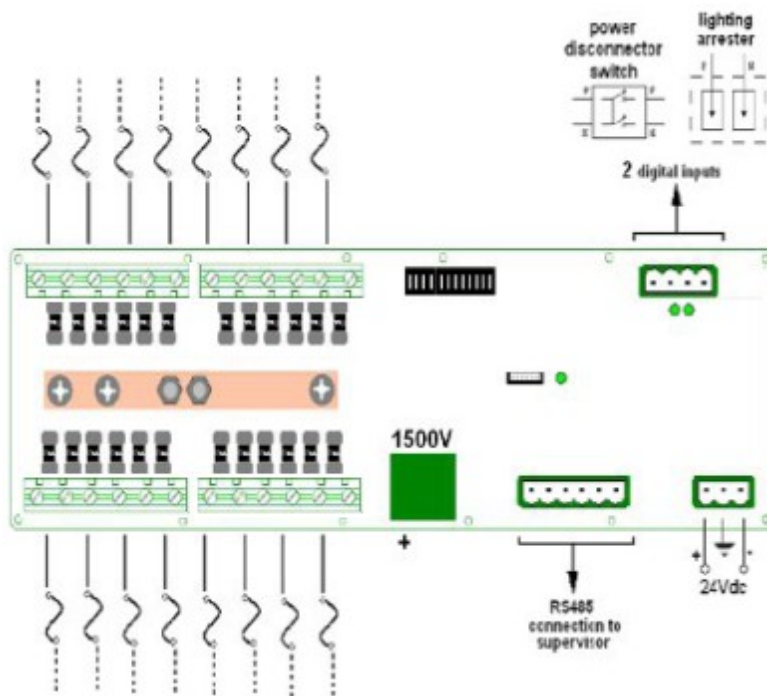
ed in fine una barra di rame congiunge tutti i poli negativi, creando così uno 0V comune. La scheda ST0 ha inoltre a disposizione quattro ingressi digitali e tre analogici. In particolare, degli ingressi analogici, uno è per connessione PT100, uno per connessione solarmetro e l'ultimo input analogico 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 ST0 via seriale con una connessione RS485. Attraverso il protocollo Modbus RTU, oppure con il protocollo Kernel Sistemi, 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).

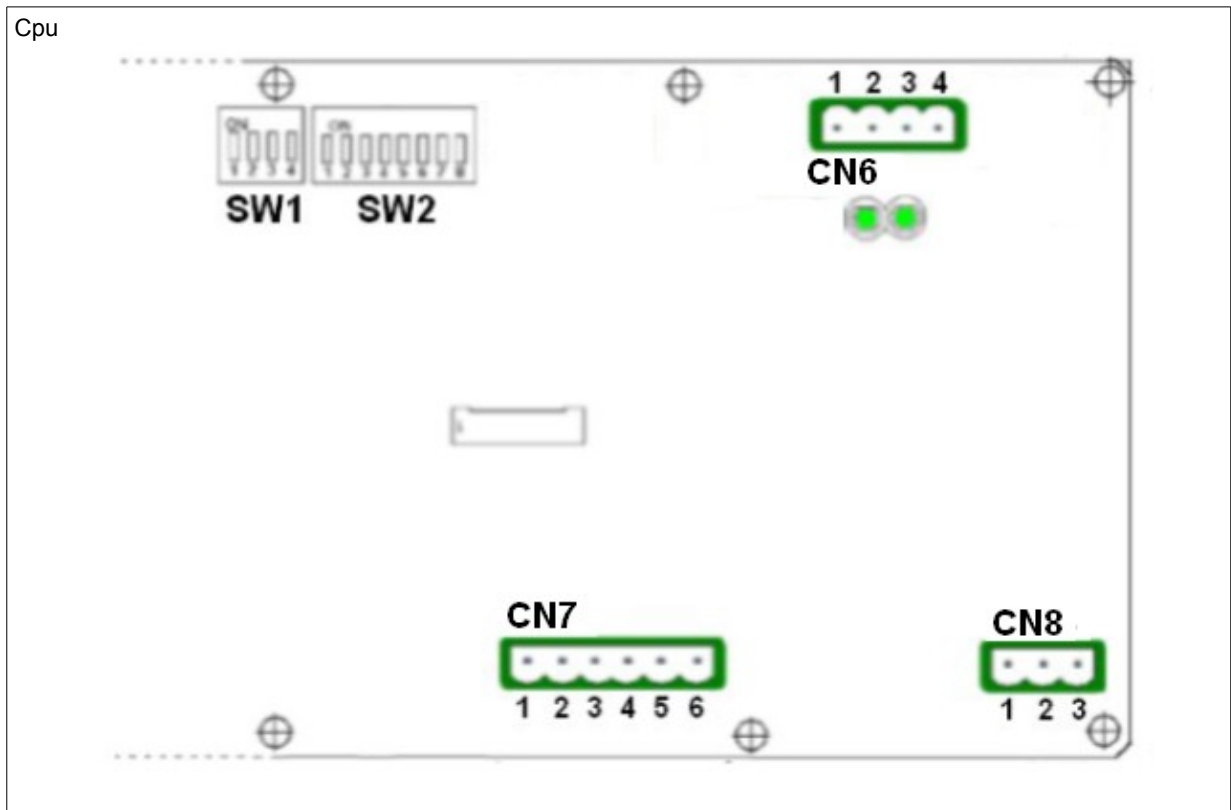


Nell'immagine seguente si vede l' "ST0 string controller" con tutti i collegamenti. Chiaramente non è strettamente necessario collegare tutti gli elementi riportati in figura, essi sono solamente indicati per fornire un'idea generale dei collegamenti.

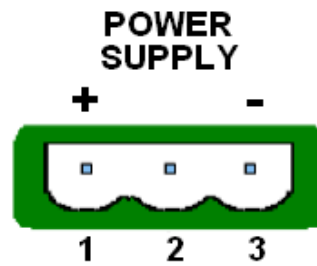


<b>Microprocessore</b>	STM32F303
<b>Alimentazione</b>	24Vdc
<b>Potenza assorbita (W)</b>	< 3W
<b>Numero massimo di stringhe monitorate</b>	24
<b>Tensione massima comune</b>	1500V con precisione migliore dello 0,5%.
<b>Range di misurazione</b>	0...360A
<b>Accuratezza lettura corrente</b>	Migliore dello 0,15%
<b>Precisione lettura corrente</b>	Tipicamente 0,5%
<b>Comunicazione</b>	Modbus RS485 / RS487
<b>Ingressi digitali</b>	Due ingressi digitali 24Vdc PNP
<b>Ingressi analogici</b>	Un sensore di temperatura sulla scheda che permette di conoscere la temperatura all'interno dello string box panel
<b>Range temperatura di lavorazione</b>	Da -20 a +80 °C
<b>Drift di temperatura 0°C ÷ 70°C</b>	Migliore di 50mA a 12,5A
<b>Atmosfera di funzionamento</b>	Libera da gas corrosivi
<b>ID Address</b>	Definito dai dip-switchs
<b>Dimensioni</b>	280 x 108 mm
<b>Microprocessore</b>	285 x 128 mm

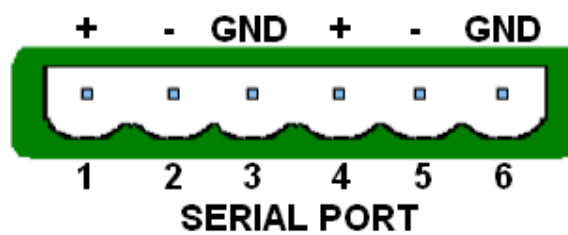
<b>N°</b>	<b>Tipi di risorse</b>	<b>Simbolo</b>	<b>Connettore</b>
<b>1</b>	Sensore a bordo scheda per lettura temperatura quadro (precisione migliore del 1,5%).	<b>/</b>	<b>Sulla scheda</b>
<b>1</b>	Porta seriale RS485 sdoppiata. Questa porta seriale è usata per connetter diverse "ST0 string controller" in una rete o ad un PC. E' possibile selezionare attraverso i dip-switchs sulla scheda, le caratteristiche di comunicazione (indirizzo di nodo, baud rate, parità, e protocollo di comunicazione, il quale potrà essere Modbus RTU o Kernel). Questa COM è divisa in due connettori per facilitarne i cablaggi.	<b>PORTA SERIALE</b>	<b>CN7</b>
<b>2</b>	Ingressi digitali PNP 24Vdc, usati tipicamente per la connessione di scaricatori, sezionatori o altri dispositivi.	<b>INP0, INP1</b>	<b>CN6</b>
<b>24</b>	La scheda è in grado di gestire la lettura della corrente di 24 stringhe fino a 15A con precisione tipicamente dello 0,5% e temperatura variabile da -20 a +80 °C.	<b>Ch1...Ch24</b>	<b>CN1, CN2, CN3, CN4</b>



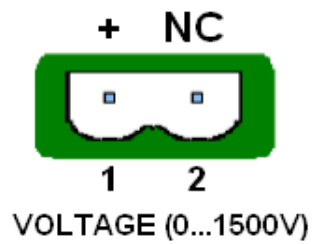
### 2.1 CN8



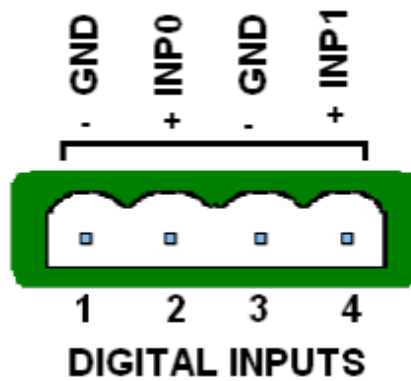
### 2.2 CN7



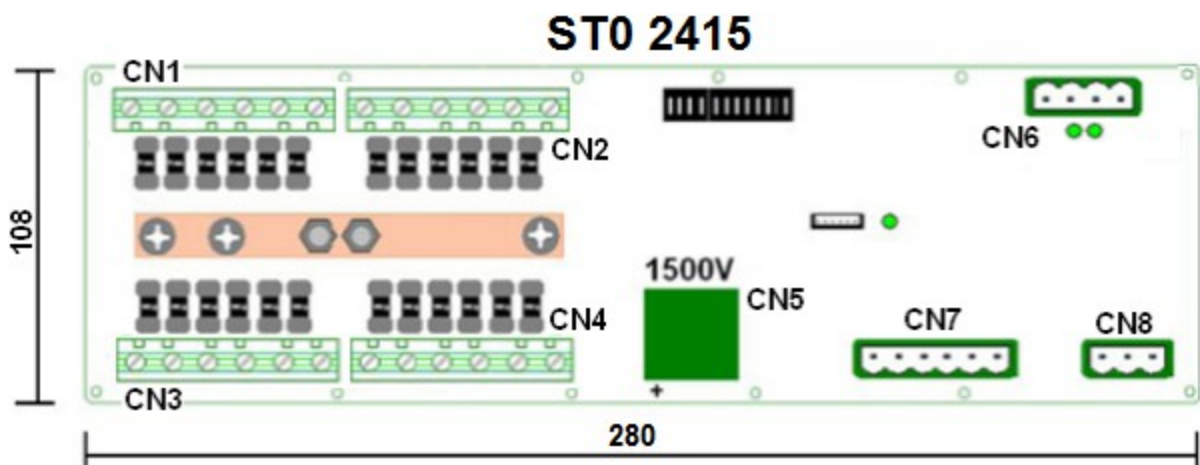
**2.3 CN5**



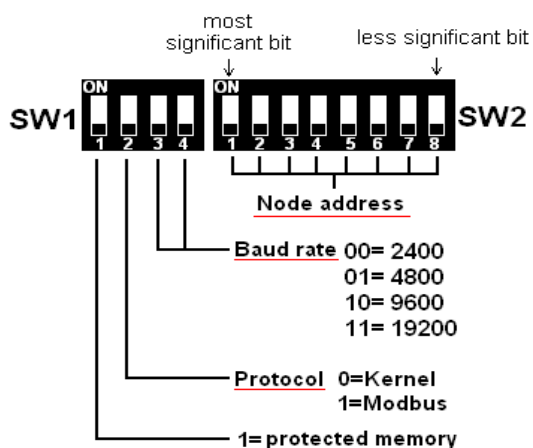
**2.4 CN6**



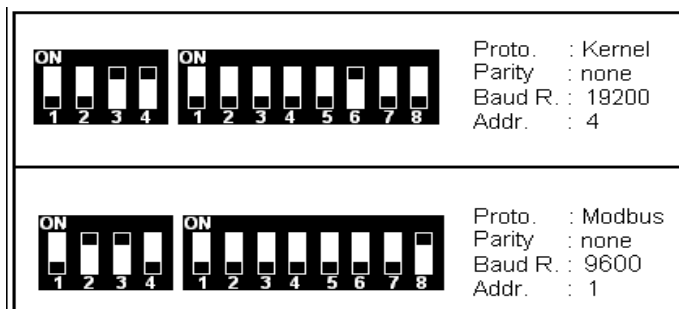
**2.5 Dimensioni scheda (senza supporto)**



## 2.6 Dip-switches



Alcuni esempi di impostazione dip-switchs:



## 2.7 Sistema di fissaggio per la scheda verisone 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.





## 2.8 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.

## 2.9 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 1,2Km (come lunghezza massima si intende la lunghezza completa della rete, non la sola connessione fra due nodi!)

### Numero massimo di slaves

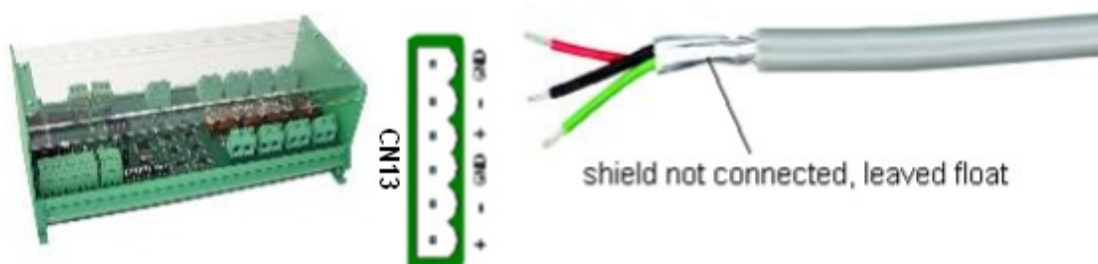
E' possibile collegare fino ad un massimo di cento slaves

### Caratteristiche tecniche del tipo di cavo da usare

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

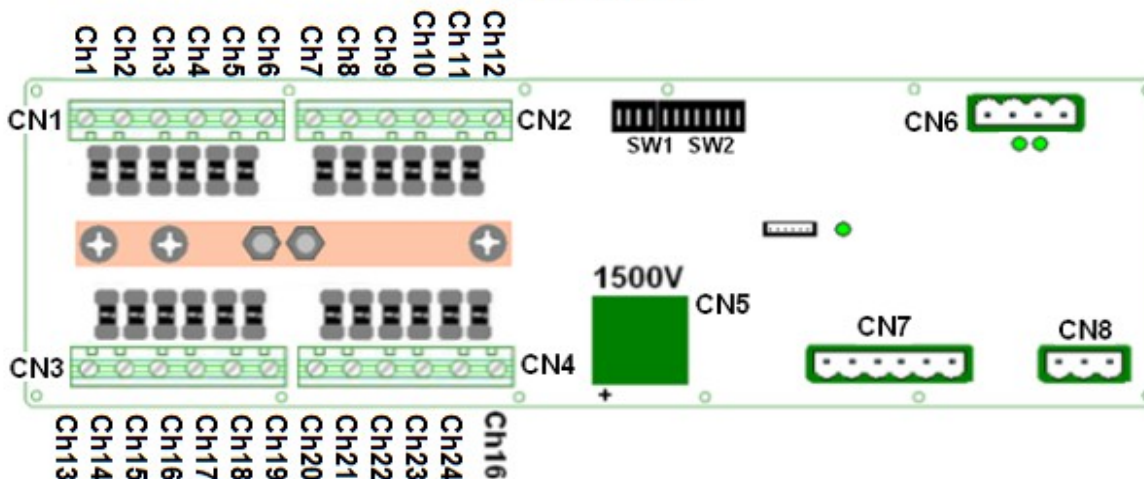
### Come eseguire la connessione RS485

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



## 2.10 ST0 2415

### ST0 2415

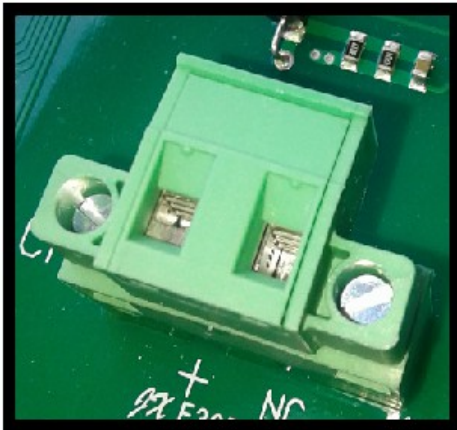


## 2.11 Informazioni su cablaggi e morsettiere



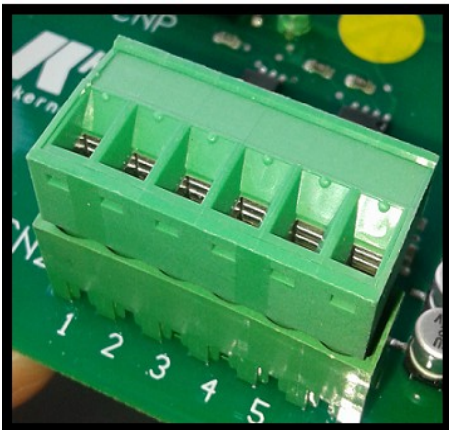
### CONNETTORI CANALI

diametro cavo:.....until 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' ST0 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.

<b>DATA.30001</b>	Inputs
<b>DATA.30002</b>	Inst Curr Str_01 (mA [0...15000])
<b>DATA.30003</b>	Inst Curr Str_02 (mA [0...15000])
<b>DATA.30004</b>	Inst Curr Str_03 (mA [0...15000])
<b>DATA.30005</b>	Inst Curr Str_04 (mA [0...15000])
<b>DATA.30006</b>	Inst Curr Str_05 (mA [0...15000])
<b>DATA.30007</b>	Inst Curr Str_06 (mA [0...15000])
<b>DATA.30008</b>	Inst Curr Str_07 (mA [0...15000])
<b>DATA.30009</b>	Inst Curr Str_08 (mA [0...15000])
<b>DATA.30010</b>	Inst Curr Str_09 (mA [0...15000])
<b>DATA.30011</b>	Inst Curr Str_10 (mA [0...15000])
<b>DATA.30012</b>	Inst Curr Str_11 (mA [0...15000])
<b>DATA.30013</b>	Inst Curr Str_12 (mA [0...15000])
<b>DATA.30014</b>	Inst Curr Str_13 (mA [0...15000])
<b>DATA.30015</b>	Inst Curr Str_14 (mA [0...15000])
<b>DATA.30016</b>	Inst Curr Str_15 (mA [0...15000])
<b>DATA.30017</b>	Inst Curr Str_16 (mA [0...15000])
<b>DATA.30018</b>	Inst Curr Str_17 (mA [0...15000])
<b>DATA.30019</b>	Inst Curr Str_18 (mA [0...15000])
<b>DATA.30020</b>	Inst Curr Str_19 (mA [0...15000])
<b>DATA.30021</b>	Inst Curr Str_20 (mA [0...15000])
<b>DATA.30022</b>	Inst Curr Str_21 (mA [0...15000])
<b>DATA.30023</b>	Inst Curr Str_22 (mA [0...15000])
<b>DATA.30024</b>	Inst Curr Str_23 (mA [0...15000])
<b>DATA.30025</b>	Inst Curr Str_24 (mA [0...15000])
...	
<b>DATA.30034</b>	Stato fusibili (Ch1...Ch16)
<b>DATA.30035</b>	Stato fusibili (Ch17...Ch24)
...	
<b>DATA.30040</b>	Inst V_1 (V [0...1500])
...	
<b>DATA.30045</b>	Inst T_2 (°C [-20...+120]) – on board
...	
<b>DATA.30047</b>	Somma delle correnti / 10 (A)
<b>DATA.30048</b>	Power (W) - LSW
<b>DATA.30049</b>	Power (W) - MSW
...	
<b>DATA.30052</b>	RMS Curr Str_01 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30053</b>	RMS Curr Str_02 (calcolato in una finestra di 6 sec.)

<b>DATA.30054</b>	RMS Curr Str_03 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30055</b>	RMS Curr Str_04 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30056</b>	RMS Curr Str_05 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30057</b>	RMS Curr Str_06 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30058</b>	RMS Curr Str_07 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30059</b>	RMS Curr Str_08 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30060</b>	RMS Curr Str_09 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30061</b>	RMS Curr Str_10 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30062</b>	RMS Curr Str_11 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30063</b>	RMS Curr Str_12 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30064</b>	RMS Curr Str_13 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30065</b>	RMS Curr Str_14 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30066</b>	RMS Curr Str_15 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30067</b>	RMS Curr Str_16 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30068</b>	RMS Curr Str_17 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30069</b>	RMS Curr Str_18 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30070</b>	RMS Curr Str_19 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30071</b>	RMS Curr Str_20 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30072</b>	RMS Curr Str_21 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30073</b>	RMS Curr Str_22 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30074</b>	RMS Curr Str_23 (calcolato in una finestra di 6 sec.)
<b>DATA.30075</b>	RMS Curr Str_24 (calcolato in una finestra di 6 sec.)

...

<b>DATA.40001</b>	Parità (parametro relativo alla comunicazione seriale): 1: none 2: even 3: odd
<b>DATA.40002</b>	Offset Curr Str_01
<b>DATA.40003</b>	Offset Curr Str_02
<b>DATA.40004</b>	Offset Curr Str_03
<b>DATA.40005</b>	Offset Curr Str_04
<b>DATA.40006</b>	Offset Curr Str_05
<b>DATA.40007</b>	Offset Curr Str_06
<b>DATA.40008</b>	Offset Curr Str_07
<b>DATA.40009</b>	Offset Curr Str_08
<b>DATA.40010</b>	Offset Curr Str_09
<b>DATA.40011</b>	Offset Curr Str_10
<b>DATA.40012</b>	Offset Curr Str_11
<b>DATA.40013</b>	Offset Curr Str_12
<b>DATA.40014</b>	Offset Curr Str_13
<b>DATA.40015</b>	Offset Curr Str_14
<b>DATA.40016</b>	Offset Curr Str_15
<b>DATA.40017</b>	Offset Curr Str_16

<b>DATA.40018</b>	Offset Curr Str_17
<b>DATA.40019</b>	Offset Curr Str_18
<b>DATA.40020</b>	Offset Curr Str_19
<b>DATA.40021</b>	Offset Curr Str_20
<b>DATA.40022</b>	Offset Curr Str_21
<b>DATA.40023</b>	Offset Curr Str_22
<b>DATA.40024</b>	Offset Curr Str_23
<b>DATA.40025</b>	Offset Curr Str_24

...

<b>DATA.40040</b>	Offset V_1
-------------------	------------

...

<b>DATA.40043</b>	Offset Aux_2
-------------------	--------------

...

<b>DATA.40045</b>	Offset T_on board
-------------------	-------------------

...

<b>DATA.40052</b>	Guadagno Curr Str_1
<b>DATA.40053</b>	Guadagno Curr Str_2
<b>DATA.40054</b>	Guadagno Curr Str_3
<b>DATA.40055</b>	Guadagno Curr Str_4
<b>DATA.40056</b>	Guadagno Curr Str_5
<b>DATA.40057</b>	Guadagno Curr Str_6
<b>DATA.40058</b>	Guadagno Curr Str_7
<b>DATA.40059</b>	Guadagno Curr Str_8
<b>DATA.40060</b>	Guadagno Curr Str_9
<b>DATA.40061</b>	Guadagno Curr Str_10
<b>DATA.40062</b>	Guadagno Curr Str_11
<b>DATA.40063</b>	Guadagno Curr Str_12
<b>DATA.40064</b>	Guadagno Curr Str_13
<b>DATA.40065</b>	Guadagno Curr Str_14
<b>DATA.40066</b>	Guadagno Curr Str_15
<b>DATA.40067</b>	Guadagno Curr Str_16
<b>DATA.40068</b>	Guadagno Curr Str_17
<b>DATA.40069</b>	Guadagno Curr Str_18
<b>DATA.40070</b>	Guadagno Curr Str_19
<b>DATA.40071</b>	Guadagno Curr Str_20
<b>DATA.40072</b>	Guadagno Curr Str_21
<b>DATA.40073</b>	Guadagno Curr Str_22
<b>DATA.40074</b>	Guadagno Curr Str_23
<b>DATA.40075</b>	Guadagno Curr Str_24

...

<b>DATA.40090</b>	Guadagno V_1
-------------------	--------------

...



<b>DATA.40093</b>	Guadagno Aux_2
...	
<b>DATA.40095</b>	Guadagno T_on board

**Note:**

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 due bit di questo registro rappresentano lo stato dei due ingressi digitali a bordo scheda (INP0, INP1 su CN6). Se DATA.30001 = 0000000000000011 [bin] = 3 [dec], allora significa che tutti e due gli ingressi digitali sono ON

**DATA.30002...DATA.30025:** questi registri contengono il valore attuale della lettura corrente per ogni canale. Il dato è espresso in mA

**DATA.30034...DATA.3035:** I bit di questi registri 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 CN5) ecc...

**DATA.30052, DATA.30067:** 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.30025

**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.40045:** 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.40095:** 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 permette 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), dopodichè 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 locazini nascoste della mappa di memoria, non accessibile dalla porta seriale.

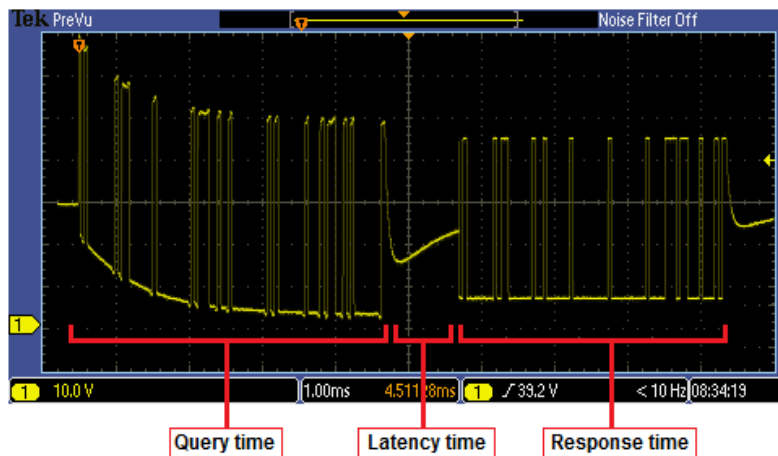
Il tempo di aggiornamento dipende dal tempo di polling dello SCADA e dal baud rate della comunicazione.

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 I 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  $10 \text{ msec} + 15 * 1 \text{ msec} = 25 \text{ msec}$



Qui di seguito I codici d'ordine:

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FOTO</b>
ST0 2415\NC	Controllo stringhe con supporto DIN	
ST0 2415\NK	Controllo stringhe senza supporto DIN	