



ST00415



4 channels

MANUALE UTENTE

Internal version
rev. 0.3

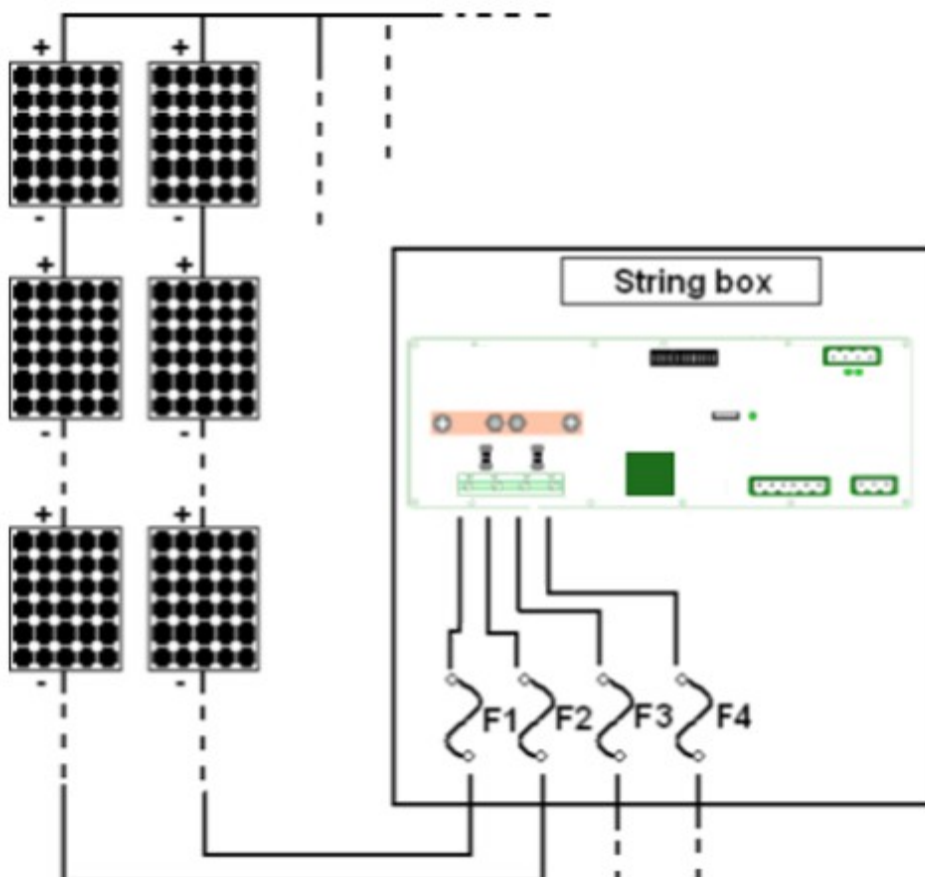
Dicembre 2017

Indice

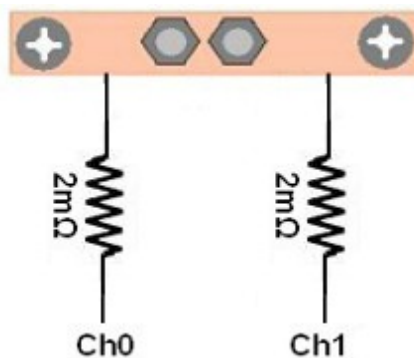
1	NOTE GENERALI.....	3
1.1	Introduzione.....	3
2	CARATTERISTICHE HARDWARE.....	5
2.1	CN5.....	6
2.2	CN4.....	6
2.3	CN2.....	7
2.4	CN3.....	7
2.5	Dimensioni scheda (senza supporto).....	8
2.6	Dip-switches.....	8
2.7	Sistema di fissaggio per la scheda versione naked (senza il supporto DIN).....	9
2.8	Led di segnalazione status.....	9
2.9	Cavo di comunicazione RS485.....	9
2.10	ST0 0415.....	10
2.11	Informazioni su cablaggi e morsettiere.....	10
3	MAPPA DI MEMORIA.....	12
3.1	Descrizione mappa di memoria.....	13
3.2	Velocità di lettura.....	14
4	CODICI D'ORDINE.....	15

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:



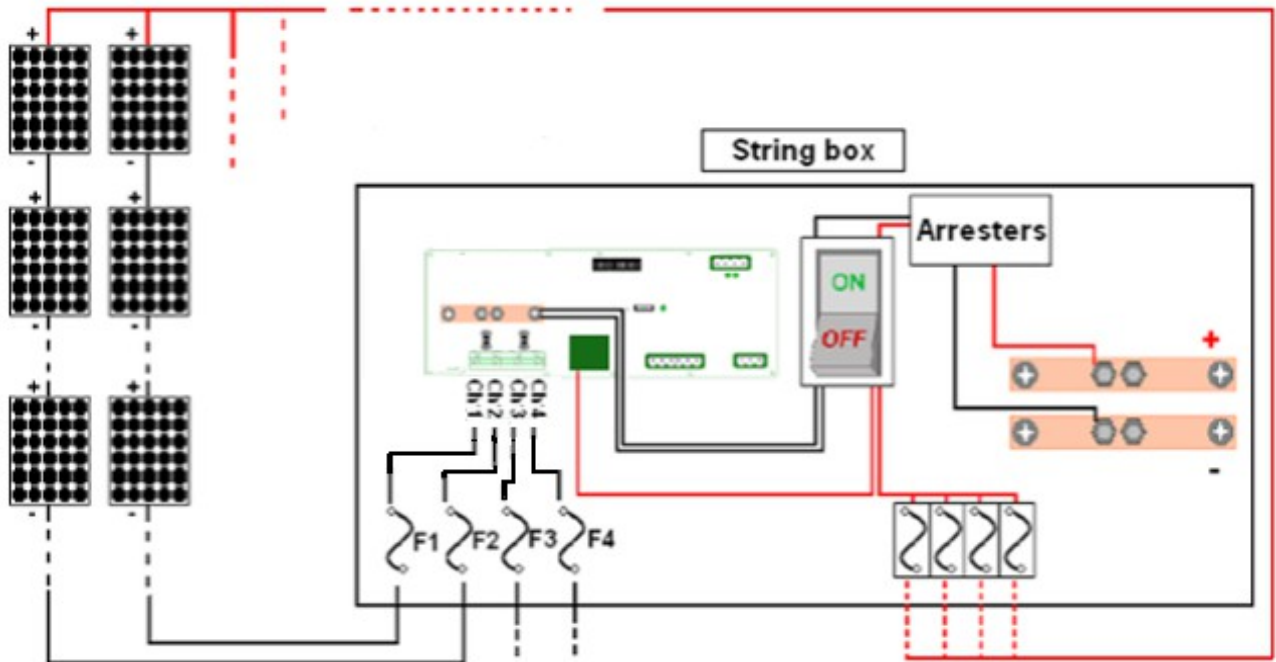
Subito dopo la morsettiere di ingresso stringhe, sulla scheda ST0 sono presenti due resistenze in parallelo, necessarie a rilevare il passaggio di corrente:



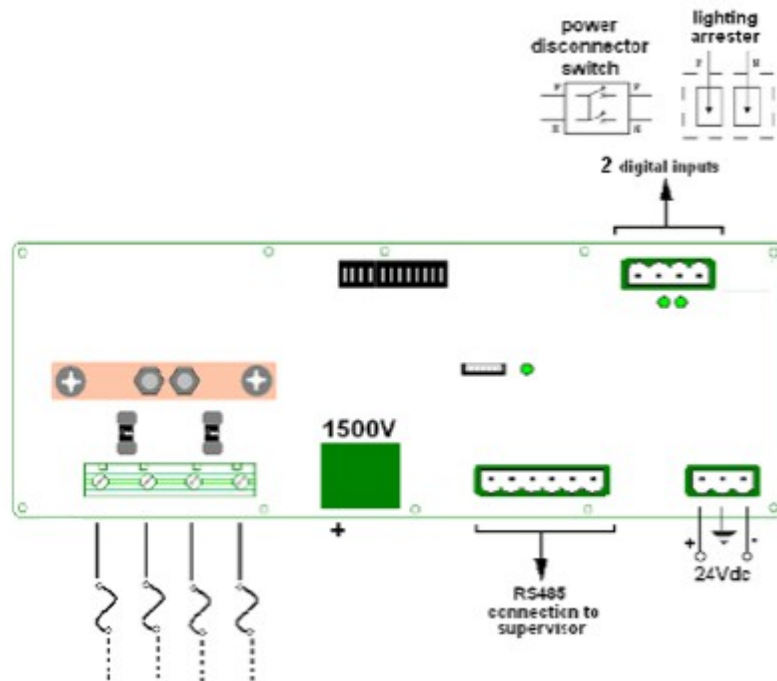
ed in fine una barra di rame congiunge tutti i poli negativi, creando così uno 0V comune.

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 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 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).



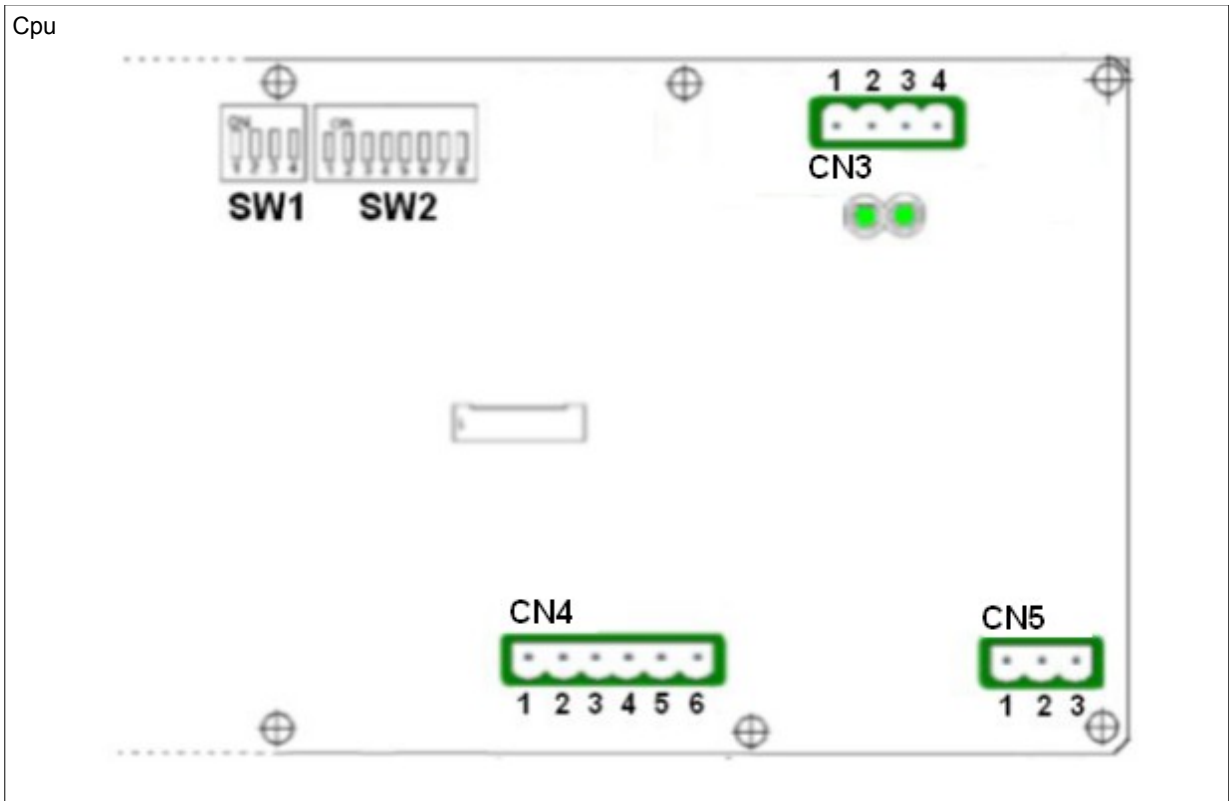
Nell'immagine seguente si vede l' "ST0 string controller" con tutti i collegamenti. Chiaramente non è strettamente necessario collegare tutti gli elementi riportati in figura, essi sono solamente indicati per fornire un'idea generale dei collegamenti.



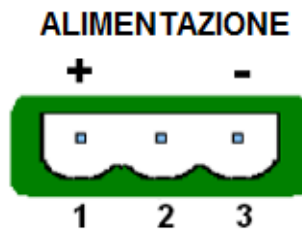
Microprocessore	STM32F303
Alimentazione	24Vdc
Potenza assorbita (W)	< 3W
Numero massimo di stringhe monitorate	4
Tensione massima comune	1500V con precisione migliore dello 0,5%.
Range di misurazione	0...60A
Accuratezza lettura corrente	Migliore dello 0,15%
Precisione lettura corrente	Tipicamente 0,5%
Comunicazione	Modbus RS485 / RS487
Ingressi digitali	Due ingressi digitali 24Vdc PNP
Ingressi analogici	Un sensore di temperatura sulla scheda che permette di conoscere la temperatura all'interno dello string box panel
Range temperatura di lavorazione	Da -20 a +80 °C
Drift di temperatura 0°C ÷ 70°C	Migliore di 50mA a 12,5A
Atmosfera di funzionamento	Libera da gas corrosivi
ID Address	Definito dai dip-switchs
Dimensioni	215 x 72 mm

N°	Tipi di risorse	Simbolo	Connettore
1	Sensore a bordo scheda per lettura temperatura quadro (precisione migliore del 1,5%).	/	Sulla scheda
1	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.	PORTA SERIALE	CN4
1	Ingresso PT100 (da0 a 300 °C) per lettura temperatura, con precisione migliore dell'1,5%.	T1	CN3
2	Ingressi digitali PNP 24Vdc, usati tipicamente per la connessione di scaricatori, sezionatori o altri dispositivi.	INP0, INP1	CN3
4	La scheda è in grado di gestire la lettura della corrente di 4 stringhe fino a 15A con precisione tipicamente dello 0,5% e temperatura variabile da -20 a +80 °C.	Ch1...Ch4	CN1

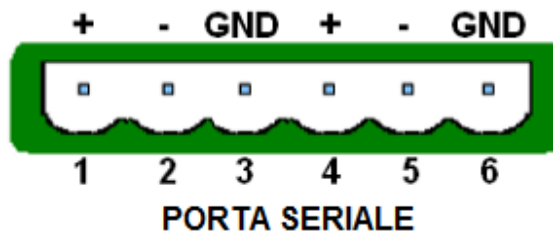
Cpu



2.1 CN5



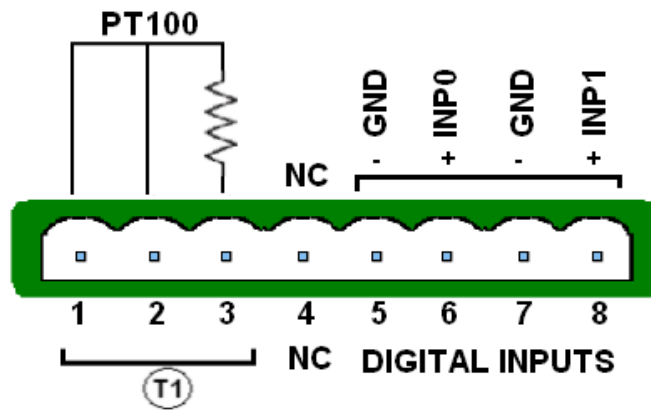
2.2 CN4



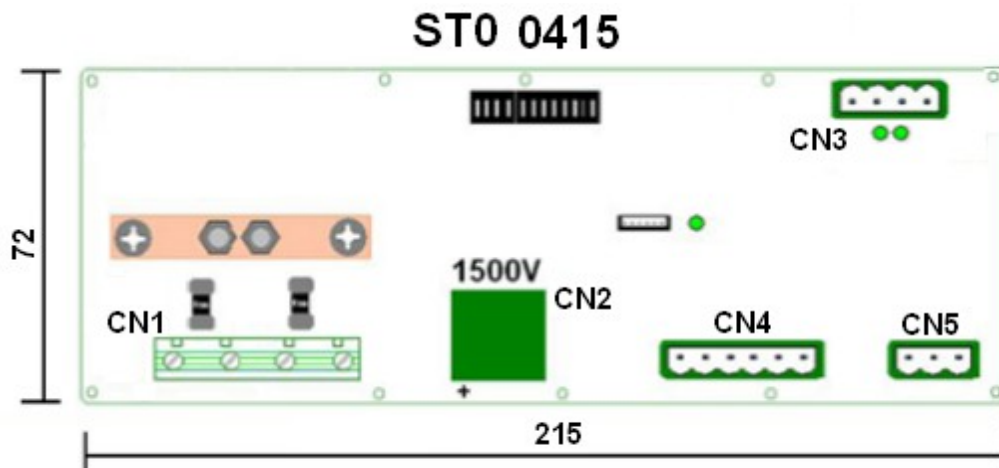
2.3 CN2



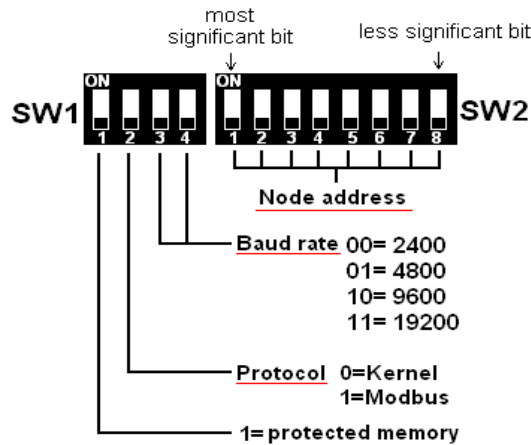
2.4 CN3



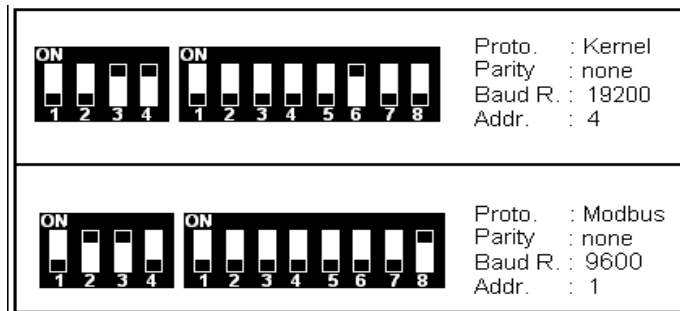
2.5 Dimensioni scheda (senza supporto)



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

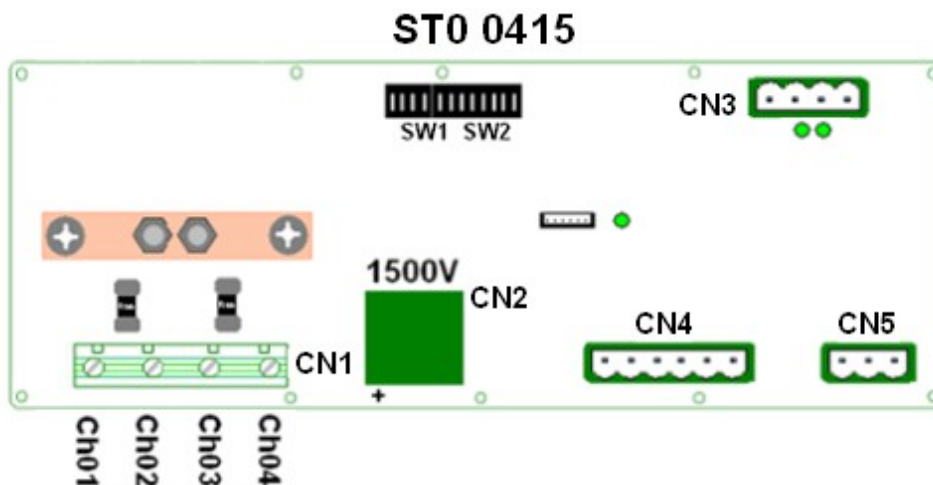
Il cavo di connessione dovrà essere un cavo a tre fili 3 x 0.75mm

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 esser lasciata flottante, questo significa che la schermatura non dovrà essere collegata a nessuna delle due estremità del cavo.



2.10 ST0 0415

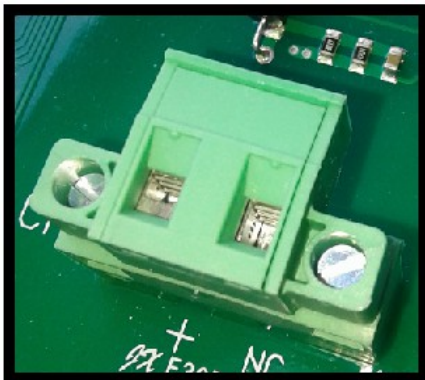


2.11 Informazioni su cablaggi e morsettiere



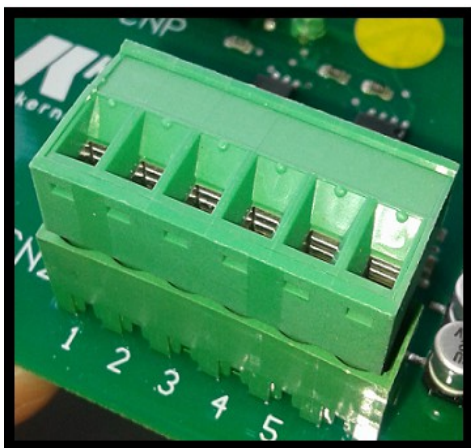
CONNETTORI CANALI

diametro cavo:.....until 6 mm²
lunghezza spellatura cavo.....6 – 7 mm
coppia.....0,85 N/m



CONNETTORE DELLA TENSIONE

diametro cavo:.....AWG 12 – 14 ≈ 0,5 - 2 mm²
lunghezza spellatura cavo:.....7 – 8 mm
coppia.....5 Lb - In



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

diametro cavo:.....2,5 mm²/0,34 - 2,5 mm²
lunghezza spellatura cavo:.....7 – 8 mm
coppia.....5 Lb - In



BULLONI SULLA BARRA DI RAME

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

3

MAPPA DI MEMORIA

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.

DATA.30001	Inputs
DATA.30002	Inst Curr Str_01 (<i>mA [0...30000]</i>)
DATA.30003	Inst Curr Str_02 (<i>mA [0...30000]</i>)
DATA.30004	Inst Curr Str_03 (<i>mA [0...30000]</i>)
DATA.30005	Inst Curr Str_04 (<i>mA [0...30000]</i>)
...	
DATA.30034	Stato fusibili (Ch1...Ch04)
...	
DATA.30040	Inst V_1 (<i>V [0...1500]</i>)
...	
DATA.30045	Inst T_2 (<i>°C [-20...+120]</i>) – on board
...	
DATA.30047	Somma di tutte le correnti / 10 (A)
DATA.30048	Power (W) - LSW
DATA.30049	Power (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.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.40017	Offset Curr Str_16
...	
DATA.40040	Offset V_1
...	
DATA.40043	Offset Aux_2
...	
DATA.40045	Offset T_sulla scheda
...	
DATA.40052	Guadagno Curr Str_1
DATA.40053	Guadagno Curr Str_2
DATA.40054	Guadagno Curr Str_3

DATA.40055	Guadagno Curr Str_4
...	
DATA.40090	Guadagno V_1
...	
DATA.40093	Guadagno Aux_2
...	
DATA.40095	Guadagno T_sulla scheda

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 CN3). Se DATA.30001 = 0000000000000011 [bin] = 3 [dec], allora significa che tutti e due gli ingressi digitali sono ON.

DATA.30002...DATA.30005: 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 or not. 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 CN2) ecc...

DATA.30052, DATA.30055: questi registri contengono il valore di corrente medio degli ultimi 6 secondi. Naturalmente questi valori sono più stabili rispetto ai valori istantanei di lettura correntenei 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.4017: 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.40055: 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 locazioni nascoste della mappa di memoria, non accessibile dalla porta seriale.

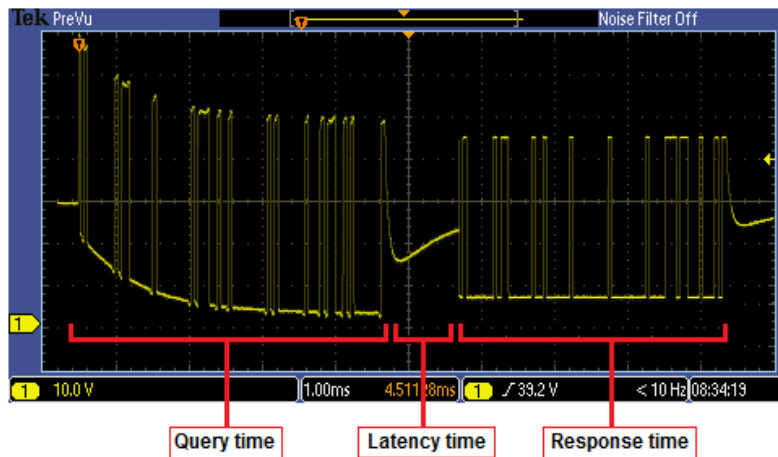
Il tempo di aggiornamento dipende dal tempo di polling dello SCADA e dal baud rate della comunicazione.

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



Qui di seguito I codici d'ordine:

CODICE	DESCRIZIONE	FOTO
ST0 0415\NC	Controllo stringhe con supporto DIN	
ST0 0415\NK	Controllo stringhe senza supporto DIN	