

## Manuale Componenti per l'installazione di Reti RS-485

**0 Contenuto**

0.1	Cronologia del documento .....	0-3
0.2	Marchi .....	0-3

**1 Introduzione**

1.1	Descrizione generale .....	1-1
1.2	Indice dei componenti .....	1-2
1.3	Disponibilità di modulo .....	1-2

**2 Scatola terminale PCD7.T16x**

2.1	Panoramica .....	2-1
2.2	Scatola terminale PCD7.T161 .....	2-2
2.2.1	Descrizione del funzionamento .....	2-2
2.2.2	Schema di collegamento .....	2-2
2.2.3	Dati tecnici .....	2-2
2.2.4	Esempio di connessione .....	2-3
2.3	Scatola terminale PCD7.T162 .....	2-4
2.3.1	Descrizione del funzionamento .....	2-4
2.3.2	Schema di collegamento .....	2-4
2.3.3	Dati tecnici .....	2-4
2.3.4	Esempio di connessione .....	2-5
2.4	Scatola terminale PCD7.T160 (outphased) .....	2-6
2.4.1	Descrizione .....	2-6
2.4.2	Schema a blocchi .....	2-6
2.4.3	Scheda a circuito stampato, posizione dei ponticelli .....	2-7
2.4.4	Predisposizioni .....	2-7
2.4.5	Pannello frontale e targhetta di identificazione .....	2-8
2.4.6	Collegamenti .....	2-8

**3 Convertitori PCD7.T120 e PCD7.T140**

3.1	Descrizione .....	3-1
3.2	Schemi a blocchi .....	3-1
3.3	Scheda a circuito stampato e posizioni del ponticello .....	3-2
3.4	Predisposizioni .....	3-3
3.5	Pannelli frontali e targhette di identificazione .....	3-3
3.6	Collegamenti .....	3-4

**4 Ripetitore PCD7.T100**

4.1	Descrizione .....	4-1
4.2	Schema a blocchi .....	4-2
4.3	Scheda a circuito stampato, switch DIL, posizioni dei ponticelli .....	4-2
4.4	Predisposizioni .....	4-3
4.5	Schema degli impulsi .....	4-4
4.6	Pannello frontale e targhette di identificazione .....	4-6
4.7	Collegamento .....	4-6

**5 Dati comuni**

5.1	Alimentazione .....	5-1
5.2	Caratteristiche Meccaniche.....	5-1
5.3	Dimensioni di ingombro .....	5-1
5.4	Condizioni di funzionamento.....	5-2
5.5	Condizioni di immagazzinamento .....	5-2
5.6	Standard .....	5-2

**6 Installazione della rete**

6.1	Reti a segmento singolo .....	6-1
6.2	Reti multi-segmento .....	6-3
6.3	Cavi di derivazione.....	6-7
6.4	Proprietà fisiche della rete .....	6-9
6.5	Collegamenti di terra.....	6-10
6.5.1	Struttura di una rete con potenziale unificato.....	6-11
6.5.2	Struttura di una rete con potenziale separato .....	6-12
6.6	Attributi e componenti delle singole reti .....	6-14
6.6.1	SBC S-Bus .....	6-14
6.6.2	SBC LAN2.....	6-15
6.6.3	Profibus .....	6-15

**7 Messa in servizio della rete**

7.1	Test statici .....	7-1
7.2	Test dinamici .....	7-3
7.2.1	SBC LAN2.....	7-3
7.2.2	Profibus .....	7-4
7.2.3	Collegamento di dispositivi non SBC .....	7-4

**A Allegato**

A.1	Icone .....	A-1
A.2	Indirizzo.....	A-2

## 0.1 Cronologia del documento

0

Data	Versione	Modifiche	Note
2011-04-20	Template	-	Erstellung der Handbuchvorlage für CS4
2012-05-09	IT05	-	Temperatura di stoccaggio da -20 a -25 cambiato Aggiunta PCD7.T16x, capitolo 2 Disponibilità modulo aggiunto, sezione 1.3
2013-10-03	IT06	-	aggiornato

## 0.2 Marchi

Saia PCD® è Saia PG5® sono marchi registrati di Saia-Burgess Controls AG.

Le modifiche tecniche dipendono dagli aggiornamenti di carattere tecnologico

Saia-Burgess Controls AG, 2011. © Tutti i diritti riservati.

Pubblicato in Svizzera

# 1 Introduzione

## 1.1 Descrizione generale

1

Per ottenere un funzionamento privo di errori di una rete RS-485 (SBC S-Bus, SBC LAN2, ProfiBus) il requisito principale è una perfetta installazione della linea di trasmissione dati. Una rete di piccole dimensioni è solitamente molto tollerante per quanto riguarda la qualità del segnale, quindi qualsiasi piccola installazione a livello di ufficio o laboratorio fornisce immediatamente i risultati attesi, anche senza ricorrere alla schermatura della linea o alle resistenze prescritte di pullup, pull-down e di terminazione della linea, e senza alcuna necessità di provvedere all'isolamento elettrico. Se tuttavia, la stessa carenza di precauzioni viene adottata anche per la messa a punto di installazioni industriali di grandi dimensioni, si possono facilmente riscontrare dei malfunzionamenti a causa delle inevitabili differenze di potenziale che si vengono a creare o dell'inadeguatezza dei livelli di segnale. I componenti descritti nel presente manuale rappresentano il miglior modo possibile per adattare una rete RS-485 alle condizioni di funzionamento più critiche.

### Terminatore di rete

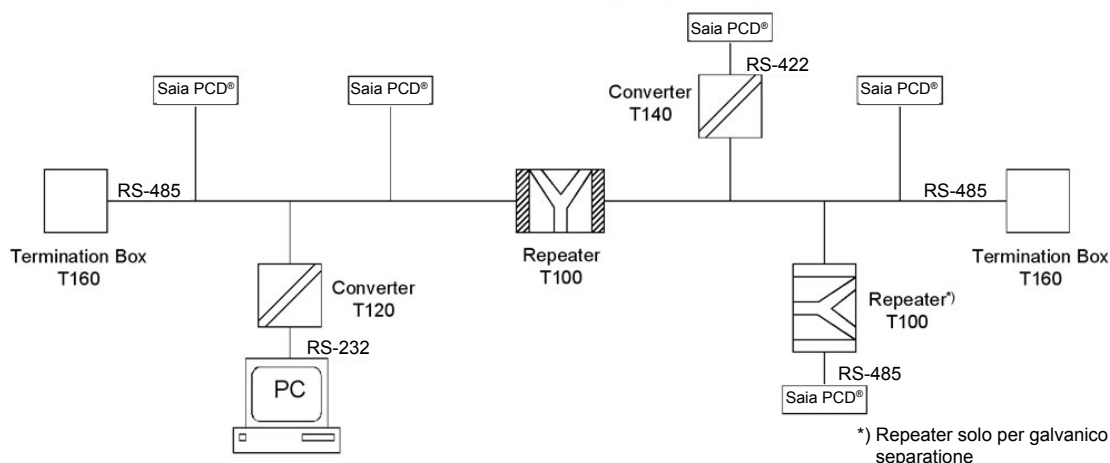
Questo modulo, estremamente semplice, può essere utilizzato per terminare correttamente la rete ed applicare una tensione di riferimento prestabilita alle linee del segnale con una alimentazione isolata elettricamente, oltre a garantire un corretto potenziale a vuoto.

### Convertitore

I convertitori consentono di realizzare una conversione, con isolamento galvanico, dall'interfaccia RS-232 o RS-422 di una stazione remota al bus a 2-fili RS-485 e viceversa.

### Ripetitore

Il ripetitore può essere utilizzato non solo per garantire l'isolamento elettrico tra le singole sezioni di linea, ma anche per amplificare i segnali in modo da renderli idonei alle lunghe distanze.



## 1.2 Indice dei componenti

Descrizione	Tipo	Assorbimento di corrente
Ripetitore	PCD7.T100	65 mA
Convertitore da RS-232 a RS-485	PCD7.T120	55 mA
Convertitore da RS-422 a RS-485	PCD7.T140	55 mA
Terminatore di rete	PCD7.T160	30 mA
Terminatore di rete	PCD7.T161	230 VAC
Terminatore di rete	PCD7.T162	17 mA

1

## 1.3 Disponibilità di modulo

Descrizione	Tipo	Disponibilità
Ripetitore	PCD7.T100*	Non consigliato per nuovi progetti
Convertitore da RS-232 a RS-485	PCD7.T120*	Non consigliato per nuovi progetti
Convertitore da RS-422 a RS-485	PCD7.T140*	Non consigliato per nuovi progetti
Terminatore di rete	PCD7.T160**	non viene più prodotto
Terminatore di rete	PCD7.T161	da magazzino
Terminatore di rete	PCD7.T162	da magazzino

\* Si consiglia di utilizzare prodotti commerciali. A secondo dell'uso, devono essere utilizzati prodotti per ambienti industriali.

\*\* Ricambio: PCD7.T161 o PCD7.T162

## 2 Scatola terminale PCD7.T16x

### 2.1 Panoramica

Le differenze più significative fra le PCD7.T160, PCD7.T161 e la PCD7.T162 sono:

	PCD7.T160*	PCD7.T161	PCD7.T162	Note
Alimentazione elettrica	24 VDC	230 VAC	24 VAC/DC	
Scatola	45 × 75 × 105 mm	17.5 × 85 × 64 mm	17.5 × 85 × 64 mm	La PCD7.T161 e la PCD7.T162 sono conformi allo standard della cabina elettrica.
Resistenza di fine linea	335, 224, 149 o 122 Ω idonea attrverso interruttore DIL	Fissa 120 Ω	Fissa 120 Ω	Il valore standard della PCD7.T160 è 122 Ω
Indicazione	2 LED per 24 e 5 VDC	LED per 230 VAC	LED per 24 V	

\* La produzione della PCD7.T160 verrà interrotta fine 2011

## 2.2 Scatola terminale PCD7.T161

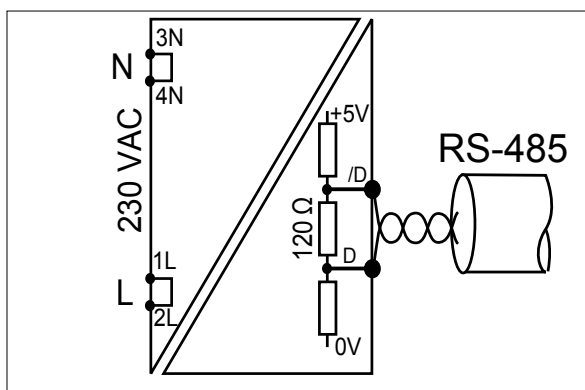
### 2.2.1 Descrizione del funzionamento

Per un utilizzo sicuro di una rete RS-485, e per facilità di manutenzione, è importante installare separatamente le resistenze terminali sulla linea e tararle adeguatamente. Lo standard RS-485 prevede che il bus è terminato con delle resistenze di terminazione. Questo è lo scopo della scatola di terminazione.

Una alimentazione isolata elettricamente fornisce la tensione di riferimento con il potenziale a vuoto necessario per le linee di segnale D e /D.

La resistenza di terminazione ha un valore fisso di 120 Ω, che corrisponde al valore predefinito (impostazione di fabbrica) dal PCD7.T160.

### 2.2.2 Schema di collegamento



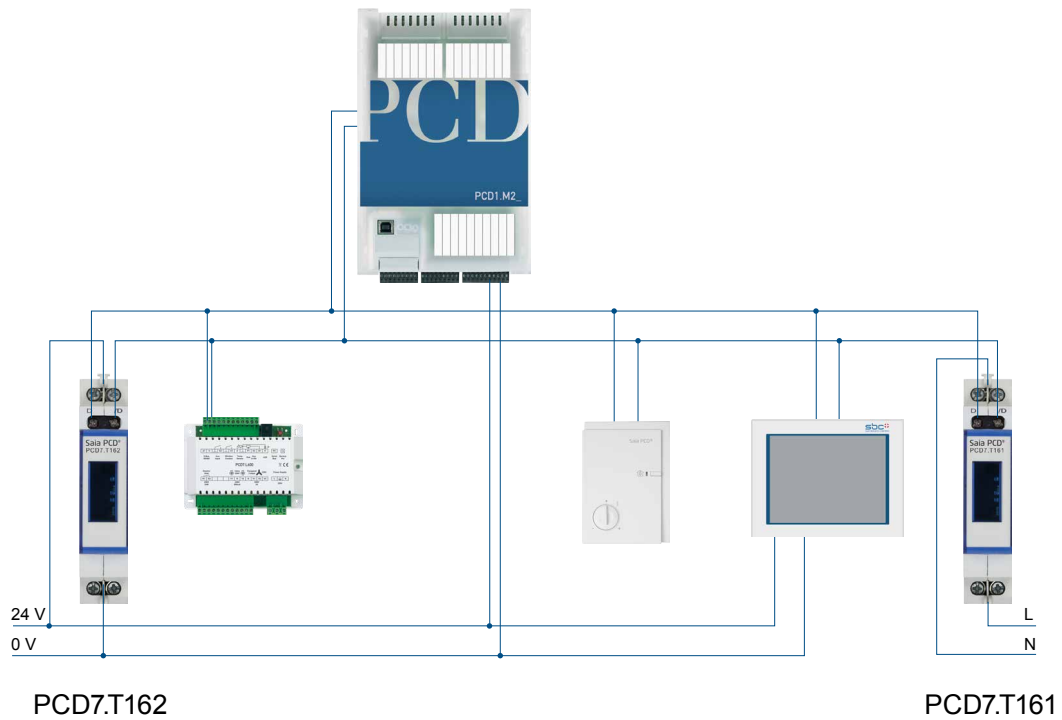
### 2.2.3 Dati tecnici

- 17,5 mm scatola (come ALD)
- 230 VAC +15 % / -20 % per PDC7.T161
- Potenza assorbita di 0,4 W
- Alimentazione isolata
- Resistenza di fine linea fissa di 120 Ω
- LED alimentazione ON



**2.2.4 Esempio di connessione**

2



## 2.3 Scatola terminale PCD7.T162

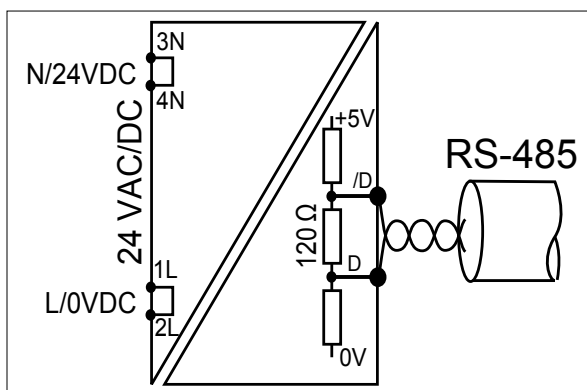
### 2.3.1 Descrizione del funzionamento

Per un utilizzo sicuro di una rete RS-485, e per facilità di manutenzione, è importante installare separatamente le resistenze terminali sulla linea e tararle adeguatamente. Lo standard RS-485 prevede che il bus è terminato con delle resistenze di terminazione. Questo è lo scopo della scatola di terminazione.

Una alimentazione isolata elettricamente fornisce la tensione di riferimento con il potenziale a vuoto necessario per le linee di segnale D e /D.

La resistenza di terminazione ha un valore fisso di 120 Ω, che corrisponde al valore predefinito (impostazione di fabbrica) dal PCD7.T160.

### 2.3.2 Schema di collegamento

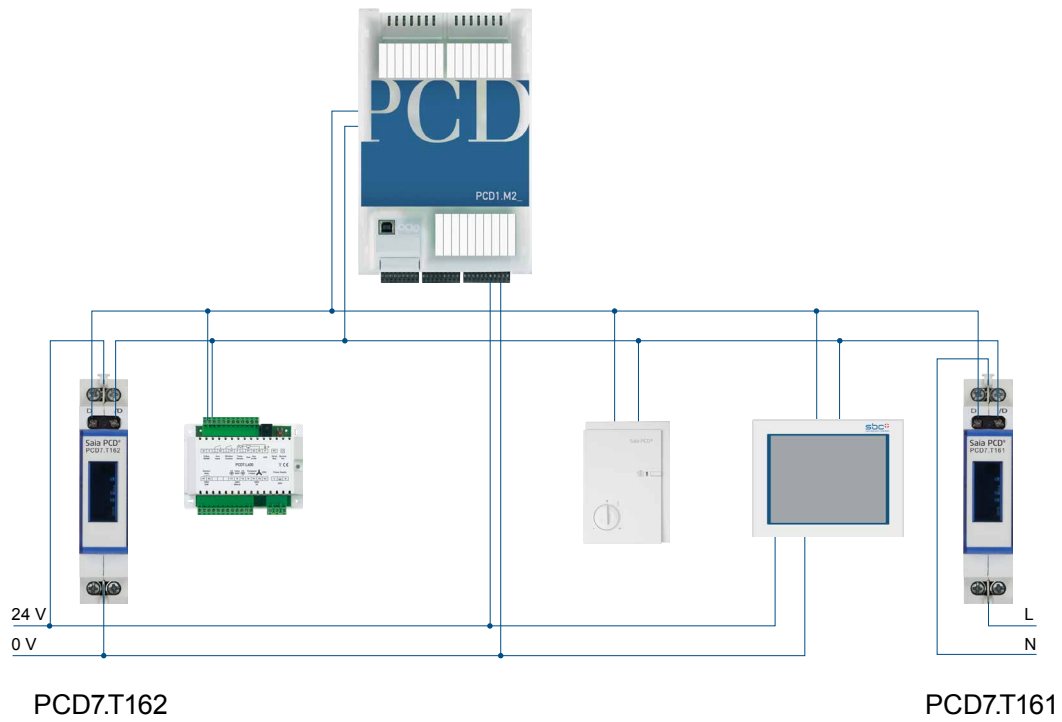


### 2.3.3 Dati tecnici

- 17,5 mm scatola (come ALD)
- 230 VAC +15 % /-20 % per PDC7.T161
- Potenza assorbita di 0,4 W
- Alimentazione isolata
- Resistenza di fine linea fissa di 120 Ω
- LED alimentazione ON

**2.3.4 Esempio di connessione**

2



## 2.4 Scatola terminale PCD7.T160 (outphased)

Questo prodotto non può essere comprato.

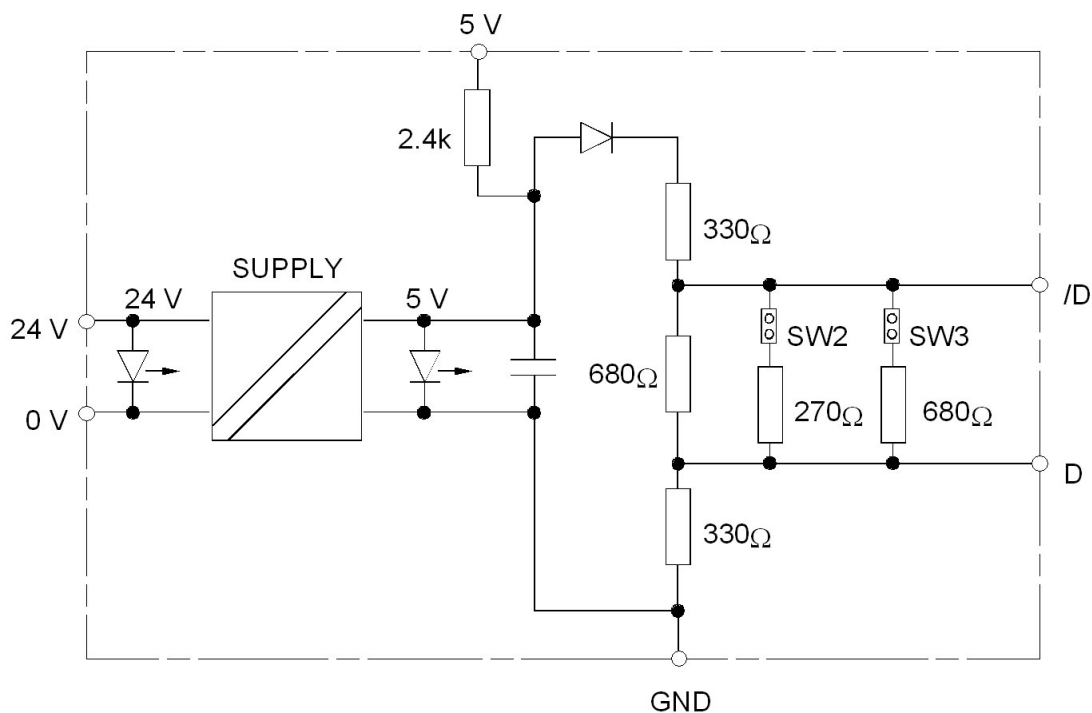
### 2.4.1 Descrizione

Per un utilizzo sicuro di una rete RS-485, e per facilità di manutenzione, è importante installare separatamente le resistenze terminali sulla linea e tararle adeguatamente. A questo scopo si possono utilizzare i terminatori dove, in funzione delle proprietà fisiche e della lunghezza della linea, si può impostare per mezzo di switch DIL la resistenza terminale che meglio si adatta alla linea stessa.

Una alimentazione isolata elettricamente fornisce la tensione di riferimento con il potenziale a vuoto necessario per le linee di segnale D e /D.

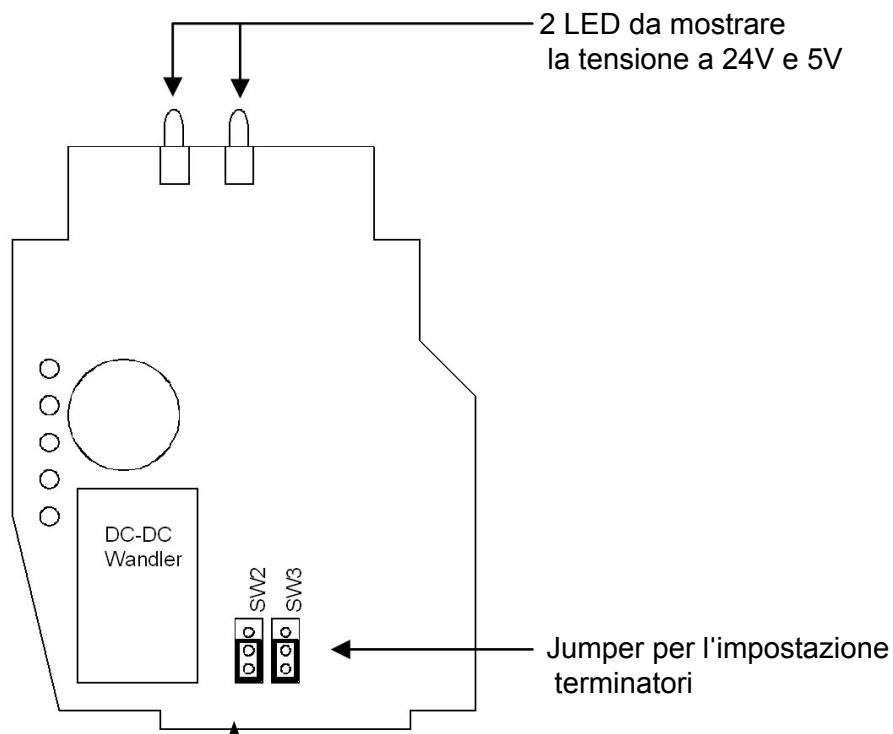
Il terminatore può essere usato su tutti i tipi di rete: SBCLAN2, SBC S-Bus o Profi-Bus.

### 2.4.2 Schema a blocchi



Schema a blocchi del Terminatore di Rete PCD7.T160

**2.4.3 Scheda a circuito stampato, posizione dei ponticelli**



**2.4.4 Predisposizioni**

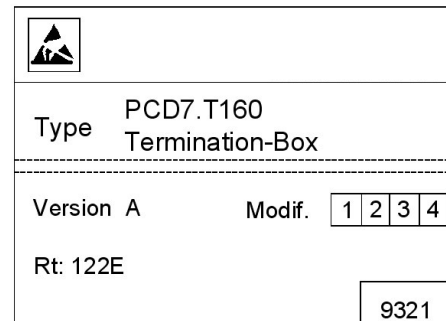
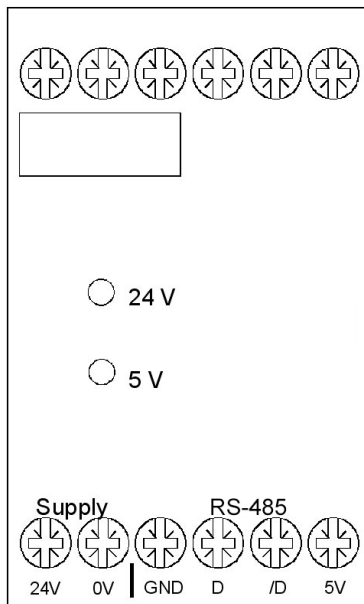
Resistenza selezionata R:	680Ω	340Ω	193Ω	150Ω*)	aperto	chiuso
Resistenza terminale di linea risultante R:	335Ω	224Ω	149Ω	122Ω		

\*) predisposizione di fabbrica

La predisposizione di fabbrica delle resistenze terminali è 122 Ω. Questa impostazione è appropriata per la maggior parte dei casi, quindi non dovrebbe essere necessario modificarla.

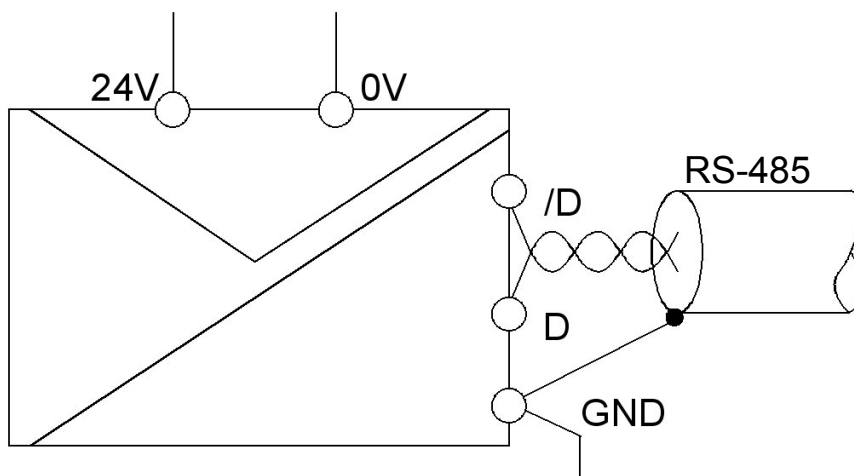
Se tuttavia si verificano frequenti ripetizioni di telegrammi in linea, si può tentare con valori di resistenza diversi

**2.4.5 Pannello frontale e targhetta di identificazione**



2

**2.4.6 Collegamenti**



Note:

- I terminali «0V» e «GND» sono isolati elettricamente.
- Il terminale «5V» è utilizzato esclusivamente per consentire di effettuare le misure di controllo con un voltmetro standard.

### 3 Convertitori PCD7.T120 e PCD7.T140

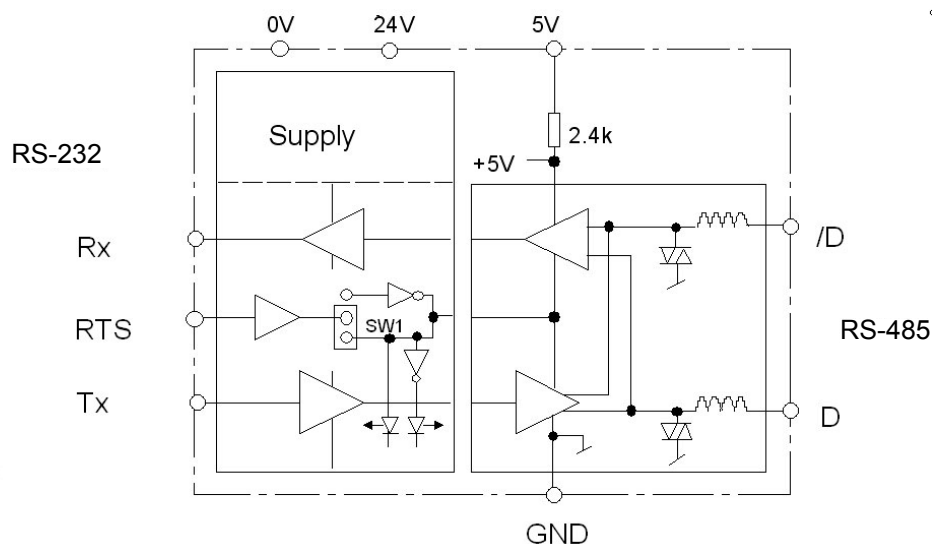
#### 3.1 Descrizione

I convertitori consentono di trasformare l'interfaccia di comunicazione da RS-232 (per PCD7.T120) o da RS-422 (per PCD7.T140) a RS-485. La commutazione tra ricezione e trasmissione è controllata esternamente per mezzo del segnale RTS. La connessione RS-485 è isolata elettricamente da qualsiasi altro potenziale. Questi convertitori non hanno le resistenze terminali sulla linea, lato RS-485. E' possibile predisporre la polarità del segnale RTS attraverso un ponticello.

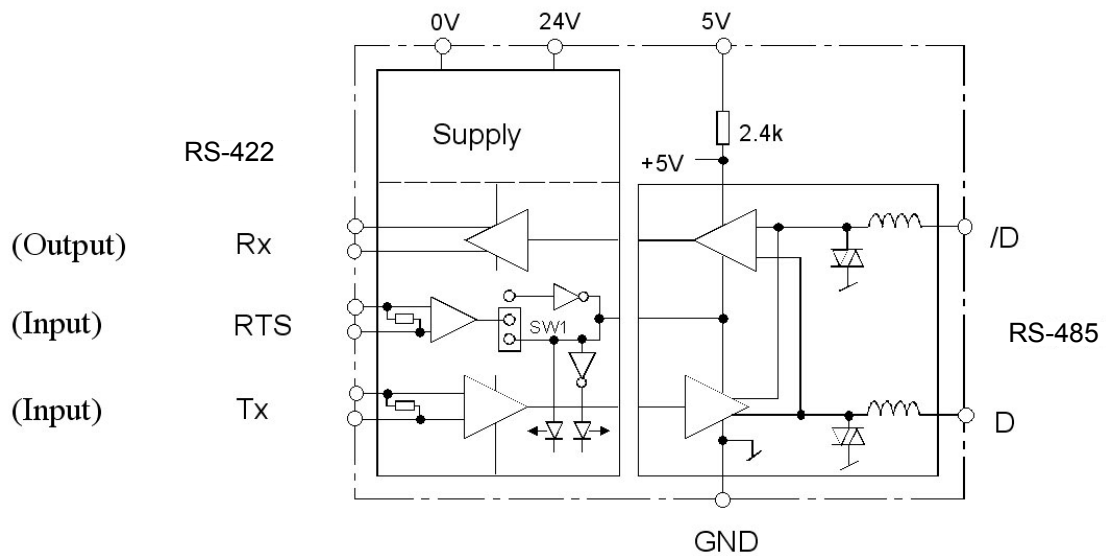
3

I convertitori sono usati esclusivamente per le reti SBC S-Bus

#### 3.2 Schemi a blocchi



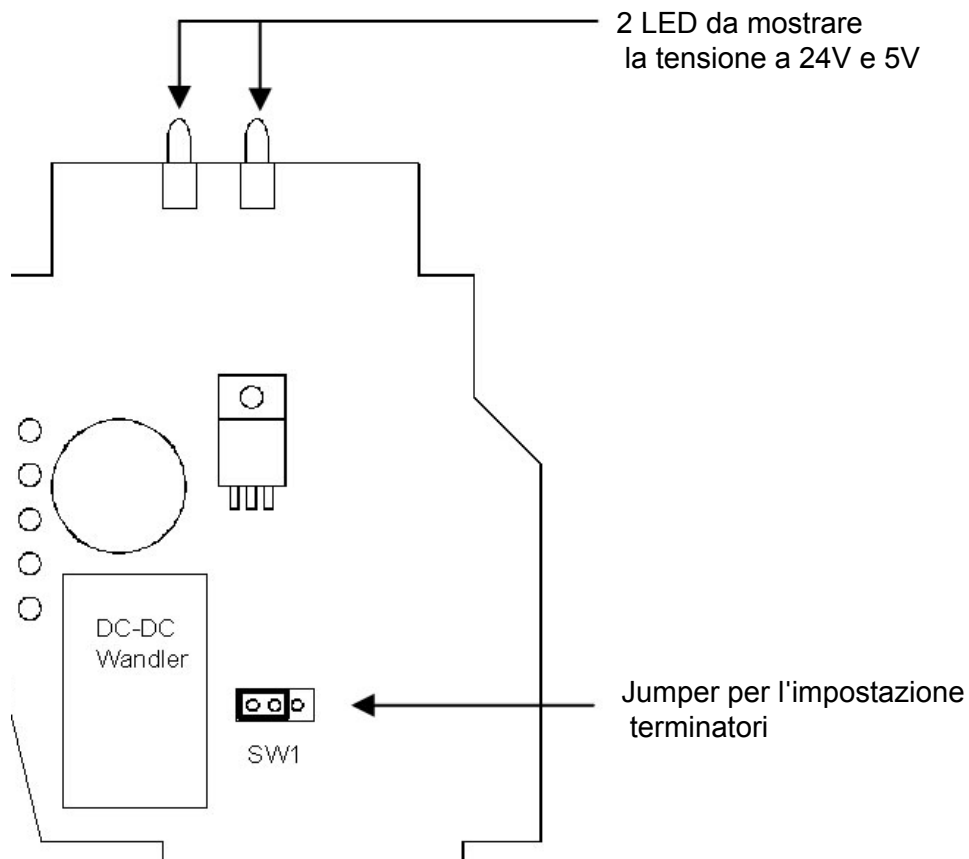
Schema a blocchi del convertitore PCD7.T120 (da RS-232 a RS-485)



3

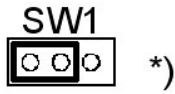
Schema a blocchi del convertitore PCD7.T140 (da RS-422 a RS-485)

### 3.3 Scheda a circuito stampato e posizioni del ponticello

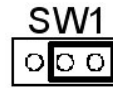




### 3.4 Predisposizioni



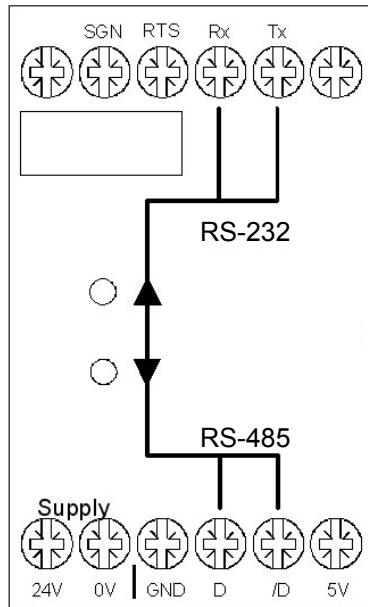
se RTS è H: trasmissione  
 se RTS è L: ricezione



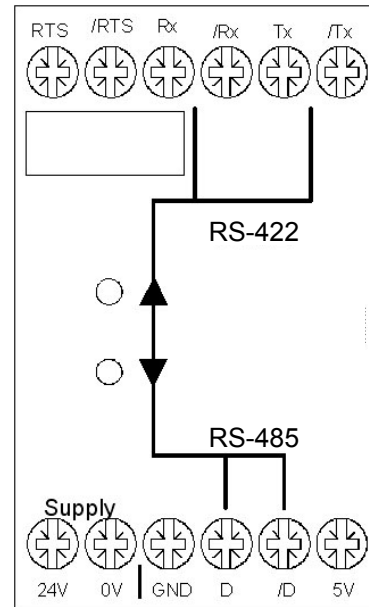
se RTS è H: ricezione  
 se RTS è L: trasmissione

\*) predisposizione di fabbrica

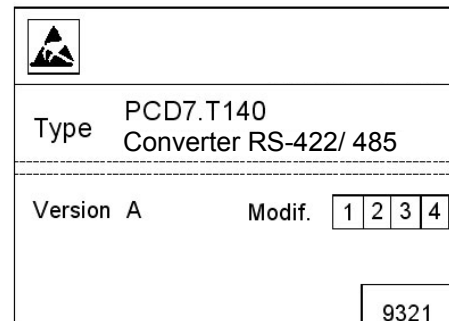
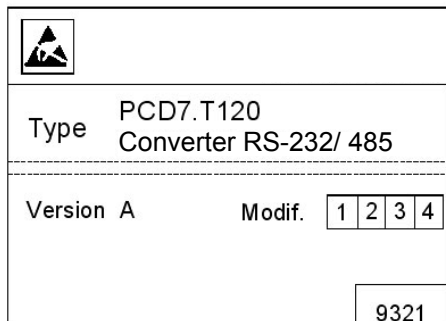
### 3.5 Pannelli frontali e targhette di identificazione



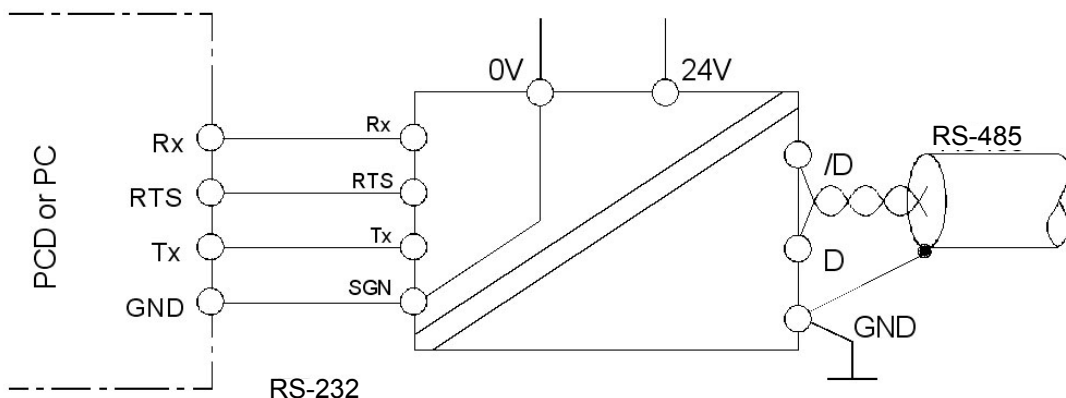
PCD7.T120



PCD7.T140



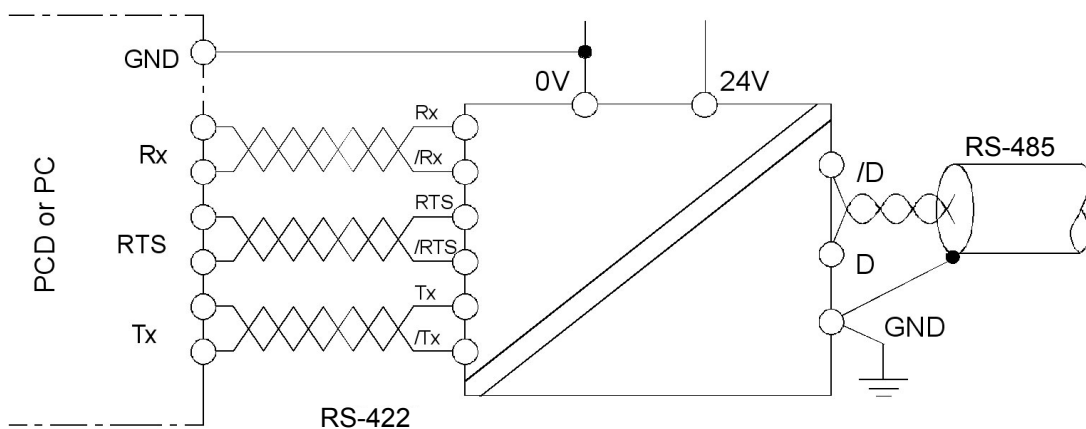
**3.6 Collegamenti**



3

**PCD7.T120**

Come illustrato nello schema, i terminali «0V» e «SGN» hanno lo stesso potenziale.



**PCD7.T140**

Il terminale «+5V» è utilizzato solo a scopo di test.  
Se necessario si può verificare con un voltmetro l'alimentazione interna.

## 4 Ripetitore PCD7.T100

### 4.1 Descrizione

Il ripetitore è utilizzato per disaccoppiare la rete di comunicazione RS-485. Questo consente di ottenere due scopi: l'amplificazione dei segnali di trasmissione e l'isolamento elettrico delle singole sezioni della linea.

#### L'amplificazione del segnale è necessaria:

- se la lunghezza totale del cavo utilizzato per il bus supera:

per 0,3 kBit/s	fino a 93,75 kBit/s	1200 m
	fino a 187,5 kBit/s	600 m
	fino a 500 kBit/s	200 m

- se la rete include più di 32 stazioni remote.

*Per ulteriori dettagli fare riferimento al capitolo 6.*

#### L'isolamento elettrico è necessario:

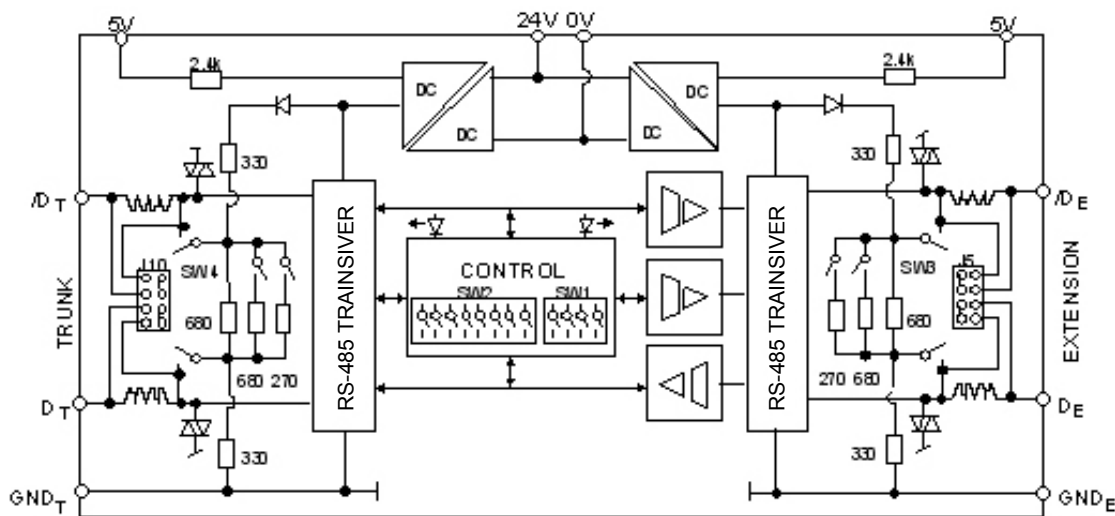
- se la terra di riferimento nell'area dell'installazione presenta una eccessiva differenza di potenziale (alcuni volt)
- se la terra di riferimento dell'installazione è caricata eccessivamente con correnti di dispersione.

Con l'interfaccia RS-485, per la trasmissione e la ricezione delle informazioni è disponibile una sola linea. La direzione del flusso dei dati deve quindi essere riconosciuta e controllata in modo indipendente dal ripetitore. La trasmissione completa dei caratteri è garantita dal monitoraggio del periodo di riposo. Tale monitoraggio dipende dalla velocità e dal protocollo di trasmissione. Il periodo di riposo deve essere impostato per mezzo di appositi switch DIL sul modulo. Il ripetitore può essere utilizzato con tutti i tipi di reti SBC LAN2, SBC S-Bus e SBC ProfiBus.

Il numero massimo di ripetitori che possono essere utilizzati in sequenza lungo il percorso del segnale è limitato a:

- 7 ripetitori per LAN2
- 7 ripetitori per SBC S-Bus
- 3 ripetitori per ProfiBus

**4.2 Schema a blocchi**

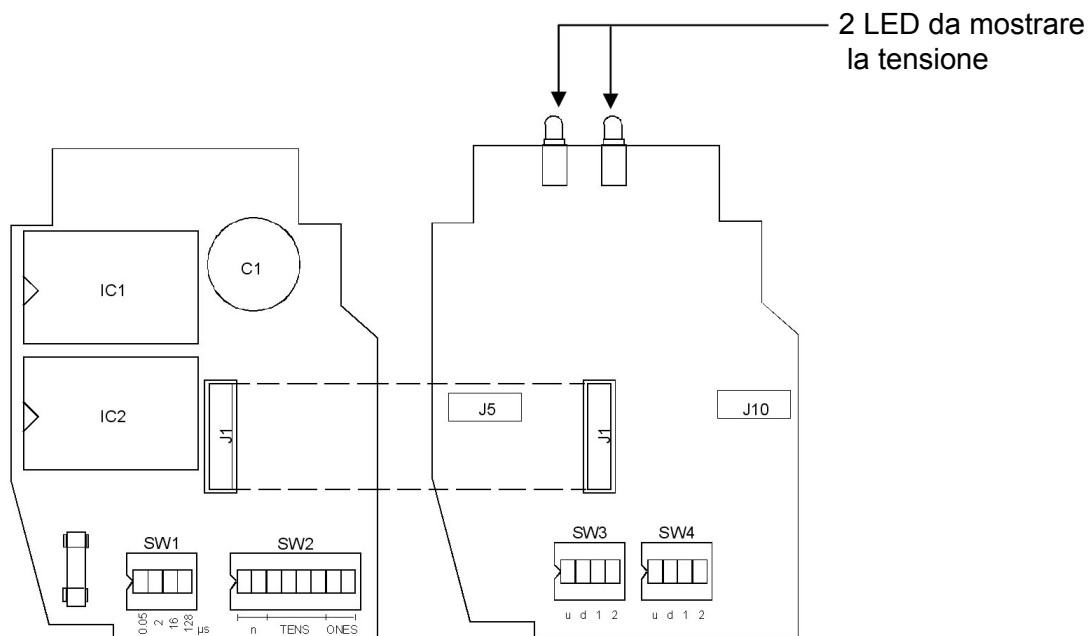


4

Schema a blocchi dettagliato del ripetitore PCD7.T100

Il terminale «+5V» è utilizzato solo a scopo di test.  
 Se necessario si può verificare con un voltmetro l'alimentazione interna.

**4.3 Scheda a circuito stampato, switch DIL, posizioni dei ponticelli**



Le funzioni degli switch DIL e dei ponticelli sono descritte nella sezione seguente.

#### 4.4 Predisposizioni

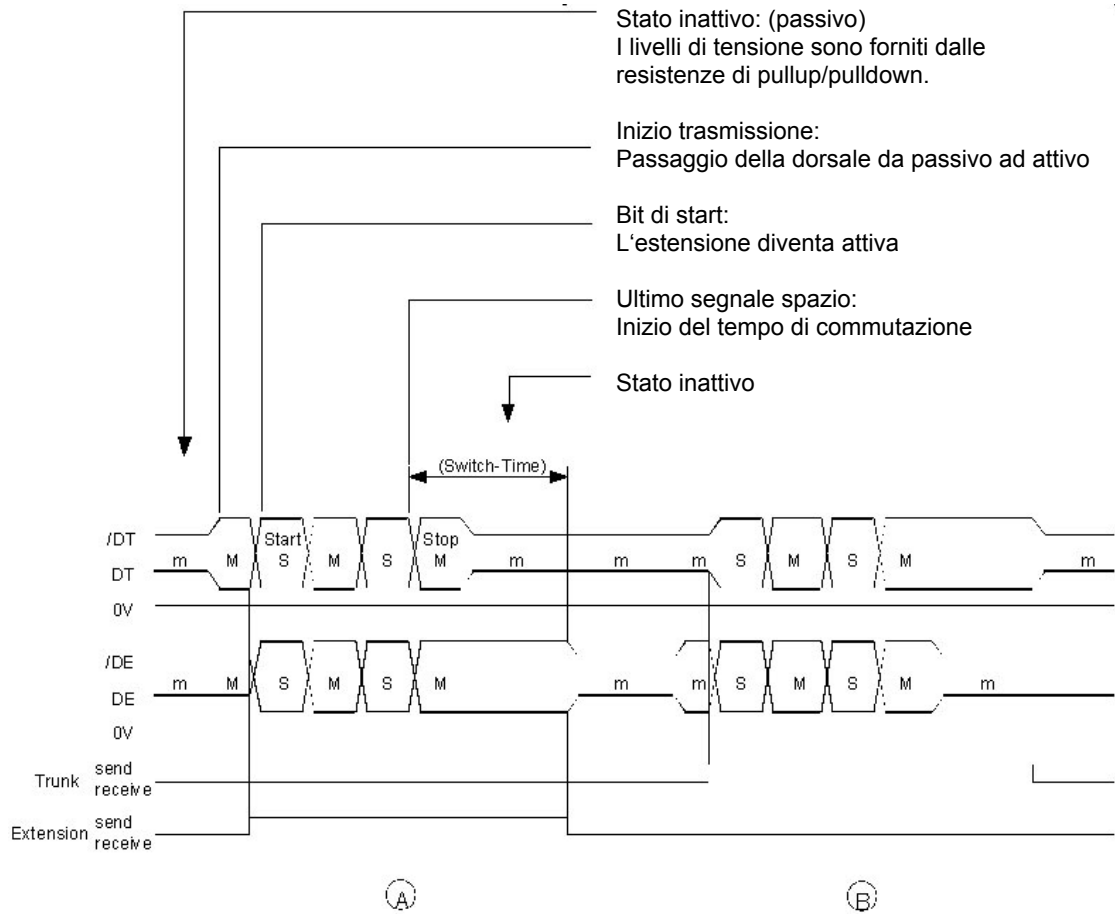
Il periodo di riposo può essere impostato utilizzando i 2 switch DIL SW1 ed SW2 secondo la tabella seguente:

Baudrate (velocità)	Base-tempi	Impostazione		Tempo di commutazione
		SW1	SW2	
110 Bit/s	128 µs	000X	XX 000X XX	88.1 ms
150 Bit/s	128 µs	000X	XO 0XXO OX	65.5 ms
300 Bit/s	128 µs	000X	XO 0XXO OX	32.7 ms
600 Bit/s	128 µs	000X	OO 0XXO OX	16.4 ms
1200 Bit/s	16 µs	00XO	XX 0XXO OX	8.2 ms
2400 Bit/s	16 µs	00XO	XO 0XXO OX	4.1 ms
4800 Bit/s	16 µs	00XO	OO 0XXO OX	2.0 ms
9600 Bit/s <sup>1)</sup>	2 µs	OXOO	XX 0XXO OX	1024 µs
19200 Bit/s	2 µs	OXOO	XO 0XXO OX	512 µs
38400 Bit/s	2 µs	OXOO	OO 0XXO OX	256 µs
50000 Bit/s	2 µs	OXOO	OO XOXO OO	200 µs
76800 Bit/s	2 µs	OXOO	OO XXOO OX	128 µs
93750 Bit/s	2 µs	OXOO	OO OXOO XX	104 µs
LAN2:				
62.5 kBit/s	2 µs	OXOO	OO OXOO XX	104 µs
187.5 kBit/s	0.125 µs	XOOO	XX XOXO OX	54 µs
250.0 kBit/s	0.125 µs	XOOO	XO 000X OO	40 µs
500.0 kBit/s	0.125 µs	XOOO	OO 000X OO	20 µs

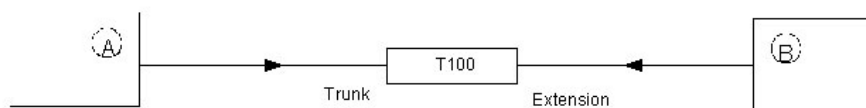
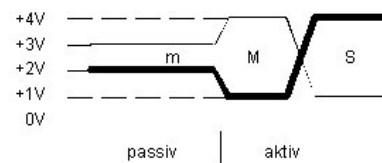
<sup>1)</sup> predisposizione di fabbrica

4.5 Schema degli impulsi

4



Livello di tensione



Le resistenze terminali della linea per le due sottoreti sono impostate per mezzo dei due switch DIL SW3 ed SW4:

SW3 (lato estensione) e SW4 (lato dorsale)

u	d	1	2	U (/D)	U (D)	Rm	Rt	
o	o	–	–					aperto
x	x	o	o	3.54 V	1.15 V	680 Ω	335 Ω	
x	x	x	o	3.15 V	1.55 V	340 Ω	224 Ω	
x	x	o	x	2.88 V	1.82 V	193 Ω	149 Ω	
x	x	x	x	2.78 V	1.91 V	150 Ω	122 Ω	<sup>1)</sup>

4

x = Switch chiuso (on)

o = Switch aperto (off)

– = non significativo

Rm = Resistenza intermedia

Rt = Resistenza terminale =  $R_m // (R_u + R_d)$

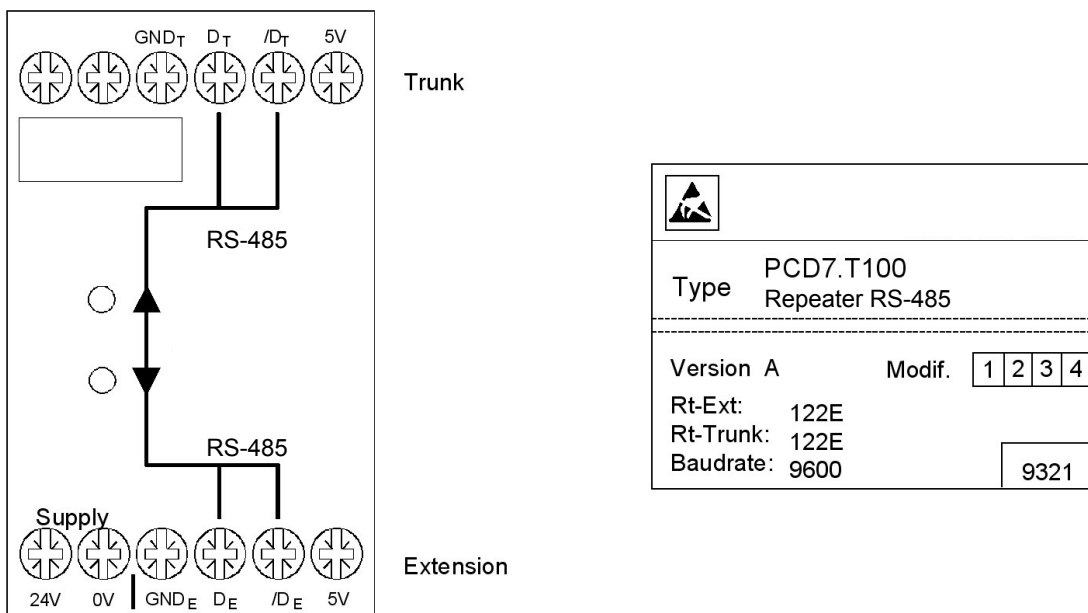
u = R up

d = R down

Per le frequenze più elevate (a partire da circa 100 kHz), i ponticelli J5 e J10 possono essere usati per bypassare le induttanze di filtro.

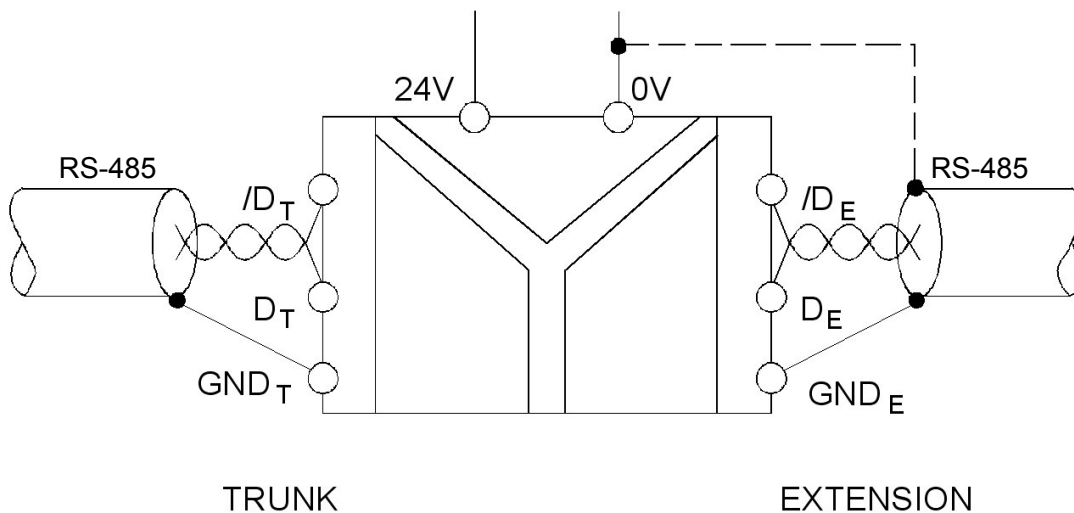
<sup>1)</sup> predisposizione di fabbrica


### 4.6 Pannello frontale e targhette di identificazione



4

### 4.7 Collegamento



 **Nota:**  
I terminali «GND(T)», «GND(E)» e «0V» sono isolati elettricamente uno dall'altro. Per impedire che si producano dei disturbi, si consiglia di collegare «GND(E)» allo «0V» dell'alimentatore.



## 5 Dati comuni

### 5.1 Alimentazione

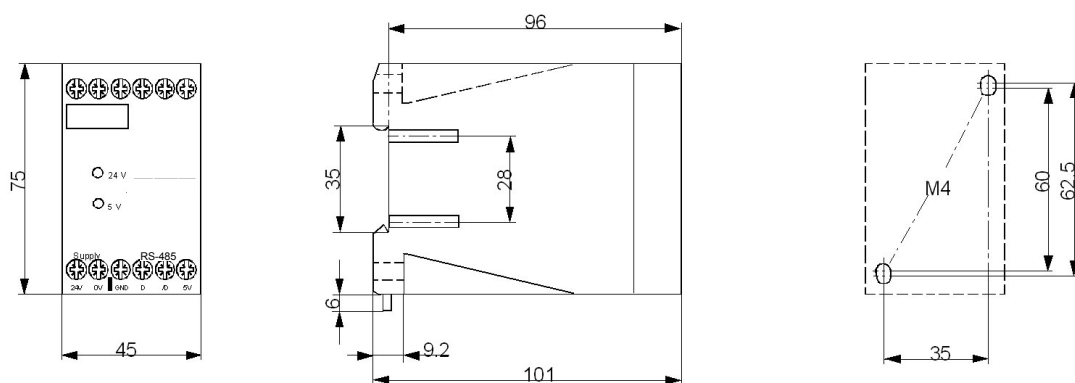
Tensione di alimentazione:	24 VCC 19 VCA	+20% / -15% filtrata oppure ±15% raddrizzata da trasformatore
Corrente di alimentazione:	< 100 mA	

### 5.2 Caratteristiche Meccaniche

5

Contenitore:	Contenitore esterno con terminali protetti
Pannello frontale:	Coperchio in plastica con serigrafie prestampate sulle funzioni e sui terminali
Fissaggio:	Fissaggio rapido con guide da 35 mm oppure con viti M4
Terminali:	12 terminali a vite per 2 fili da 1,5 mm <sup>2</sup> (multiplo con capicorda) da AWG 13 a AWG 20
Classe di isolamento:	IP 40 (contenitore), IP 20 (terminali)
Peso:	circa. 200 g

### 5.3 Dimensioni di ingombro



#### 5.4 Condizioni di funzionamento

Tensione per isolamento elettrico:	500V
Temperatura ambiente:	-20° C +55° C
Condizioni climatiche:	Classe E, DIN 40040
Immunità ai disturbi, IEC 801-4:	1 kV con mollette di accoppiamento e linee di comunicazione schermate 4 kV direttamente sulle linee di alimentazione
Resistenza agli urti:	Sicurezza operativa 4 g; sollecitazione meccanica 5 g; secondo IEC 68-2-6, test FC su 3 livelli a 10...500 Hz per 6 ore
Resistenza all'impatto:	50 g; secondo IEC 68-2-27, 3 impatti su ciascun livello

5

#### 5.5 Condizioni di immagazzinamento

Temperatura:	-25° C...+85° C
Umidità:	0...95% umidità relativa senza condensa

#### 5.6 Standard

EIA RS-485, RS-422, RS-232

## 6 Installazione della rete

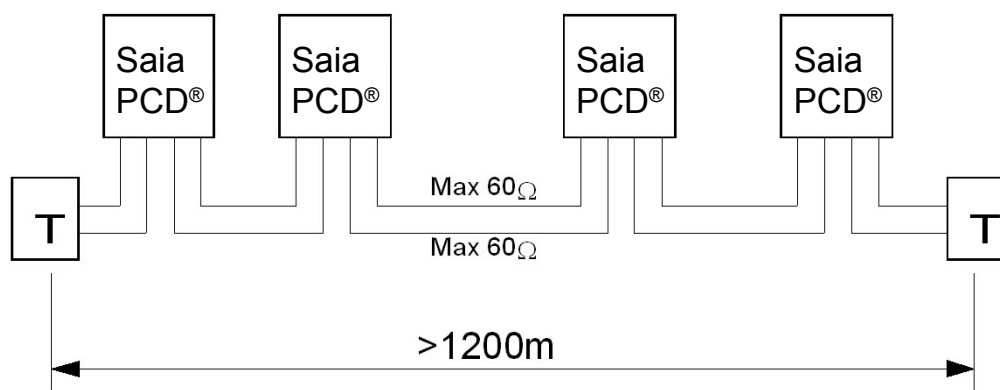
### 6.1 Reti a segmento singolo

Un segmento può contenere al massimo 32 stazioni concorrenti.

La lunghezza totale del bus dipende dalla velocità di trasmissione e dalla sezione della linea:

Sezione della linea:		0,22 mm <sup>2</sup>	0,5 mm <sup>2</sup>
Lunghezza massima	fino a 93,75 kBit/s	1200 m	1200 m
di un segmento:	fino a 187,5 kBit/s	600 m	1200 m
	fino a 500 kBit/s	200 m	400 m

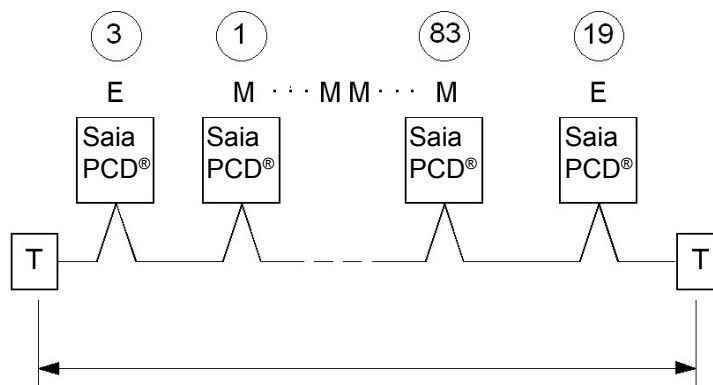
6



Per evitare fenomeni di riflessione alle estremità della linea, ciascun segmento deve avere delle resistenze terminali nei punti fisici di inizio e fine del segmento stesso. La tensione di riferimento applicata alle linee deve avere inoltre un potenziale di riposo perfettamente equilibrato.

Entrambi i requisiti possono essere soddisfatti sia utilizzando i terminatori di rete (T160) che utilizzando dei circuiti di terminazione nelle stazioni interessate.

Il valore delle resistenze terminali della linea è normalmente di 150 Ω.



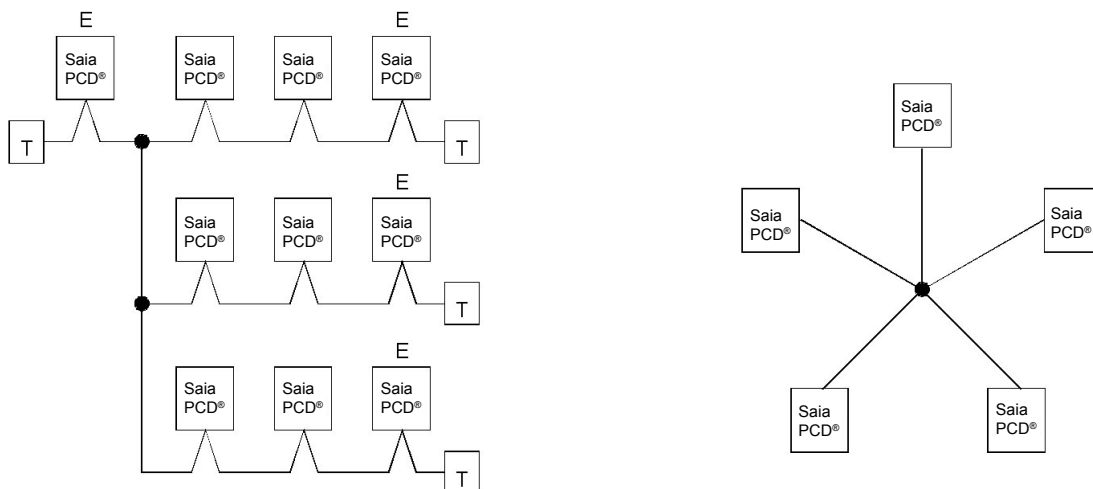
\*) La lunghezza massima si riferisce alla lunghezza fisica della linea e non alla distanza tra le stazioni terminali

6


E = Stazione terminale, M = Stazione intermedia, T = Terminatore di rete PCD7.T160

Le stazioni possono essere numerate da 0 a 254. Ciascun segmento può contenere al massimo 32 stazioni. Un numero di stazione può essere utilizzato una sola volta nell'ambito di una rete RS-485. Una stazione master, ad esempio in una rete SBC S-Bus, può essere inserita in qualsiasi posizione.

Le stazioni alle due estremità del bus sono chiamate stazioni terminali (E), mentre quelle inserite tra le due estremità del bus sono chiamate stazioni intermedie. Le stazioni terminali devono essere richiuse con un terminatore di rete (T160) oppure con il circuito predisposto sulla stazione stessa.



Le reti non possono essere ramificate senza adottare speciali accorgimenti.



Le reti di questo tipo NON sono ammesse, in quanto ogni segmento può avere solo due stazioni terminali con il corrispondente circuito di terminazione.

## 6.2 Reti multi-segmento

Per espandere la rete si possono inserire dei ripetitori.

Si possono realizzare 3 diverse strutture: la struttura lineare, la struttura ad albero e la struttura a stella.

Occorre considerare che un ripetitore conta sempre come una stazione, anche se non possiede un numero di stazione.

I ripetitori possono essere utilizzati con reti SBCLAN2, SBC S-Bus e ProfiBus.

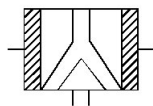
Il numero massimo di ripetitori utilizzabili in sequenza nel percorso del segnale è limitato a:

- 7 ripetitori per LAN2
- 7 ripetitori per SBC S-Bus
- 3 ripetitori per ProfiBus

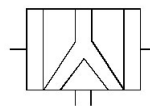
Ogni segmento deve avere alle due estremità le resistenze terminali. Questo viene garantito dai circuiti terminali dei ripetitori, che possono essere inseriti o esclusi.

6

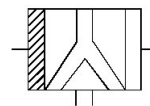
**Simboli utilizzati per rappresentare i ripetitori negli schemi che seguono:**



Resistenze terminali della linea attiva su entrambe le estremità

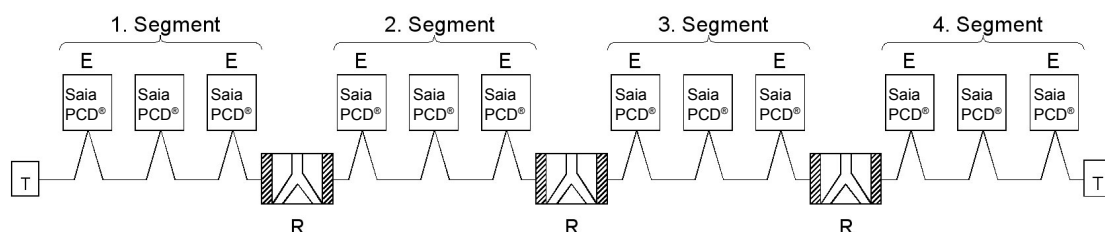


Resistenze terminali della linea inattiva su entrambe le estremità

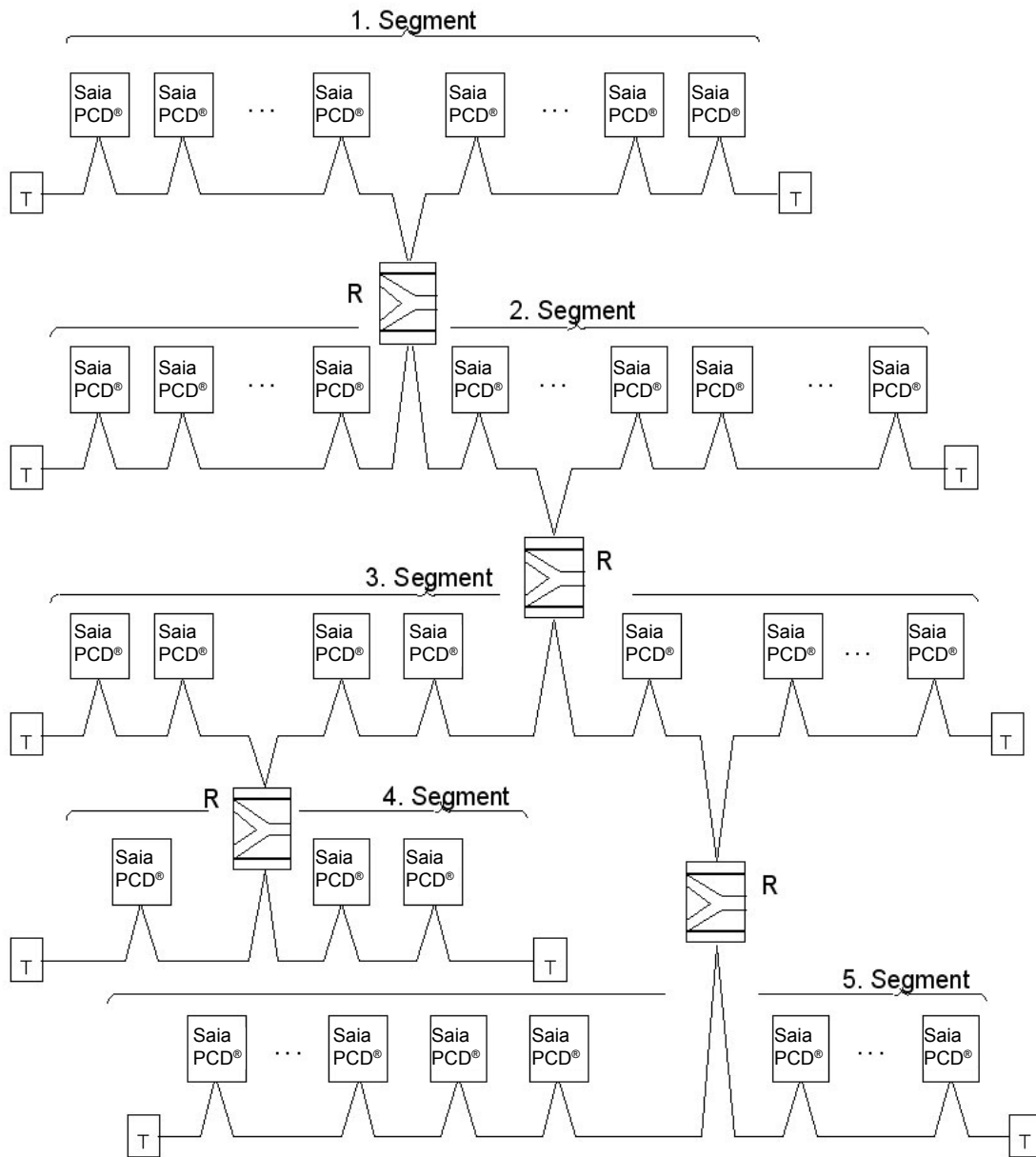


Resistenze terminali della linea attiva a sinistra e inattiva a destra

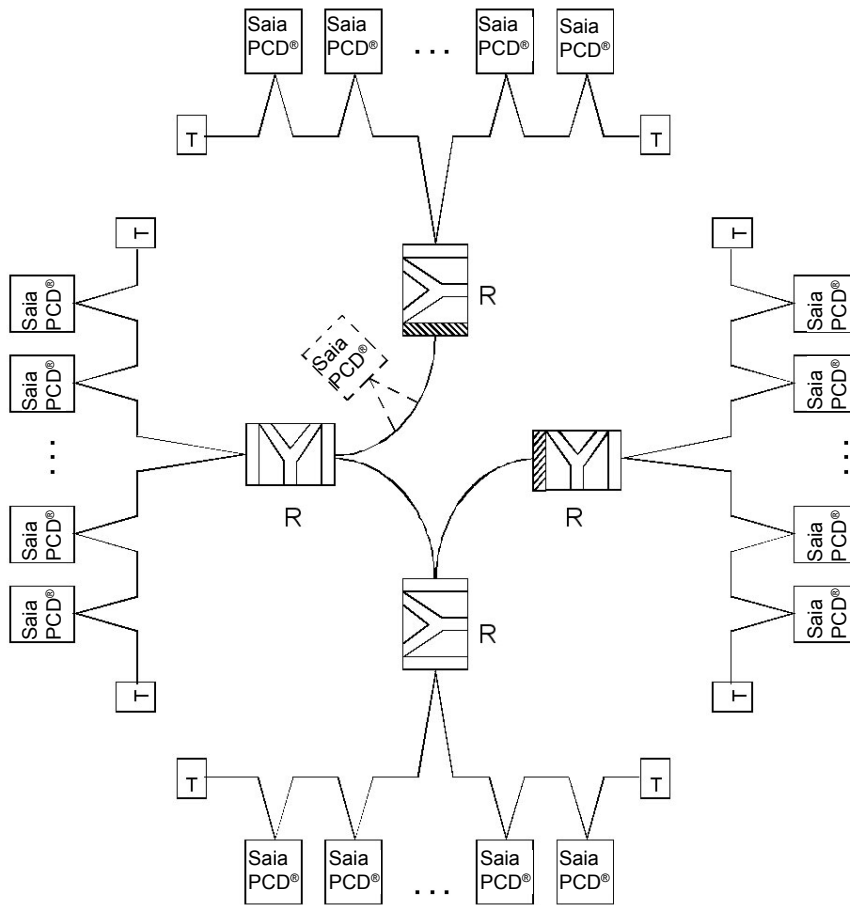
### Struttura lineare



Struttura ad albero

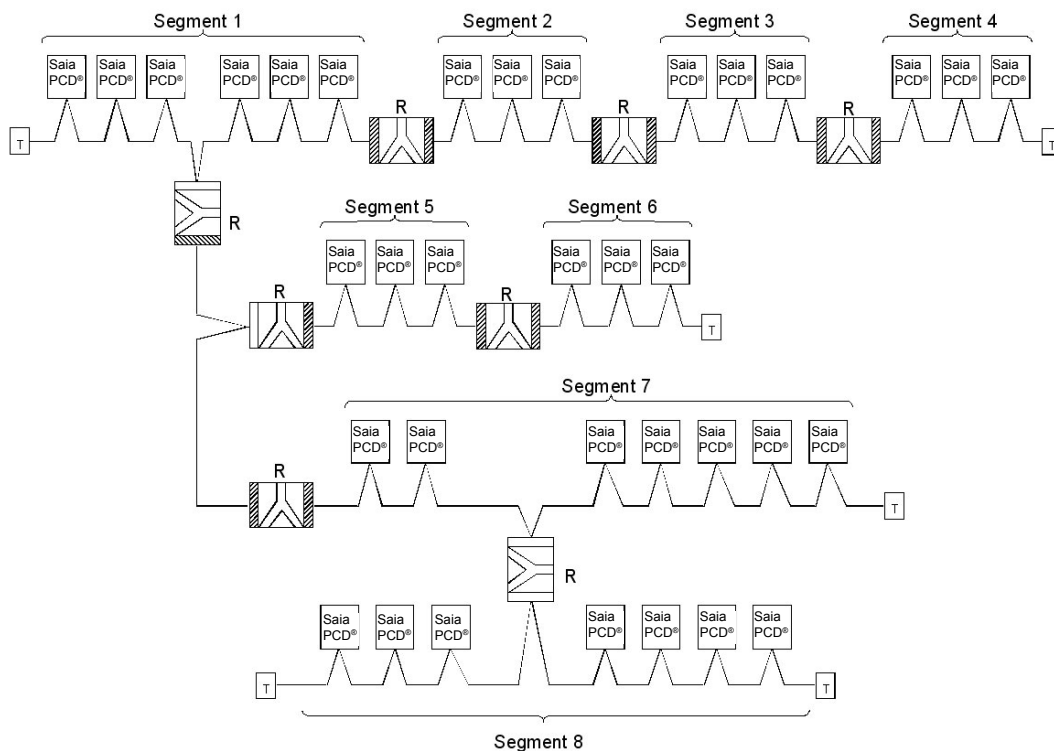


**Struttura a stella**

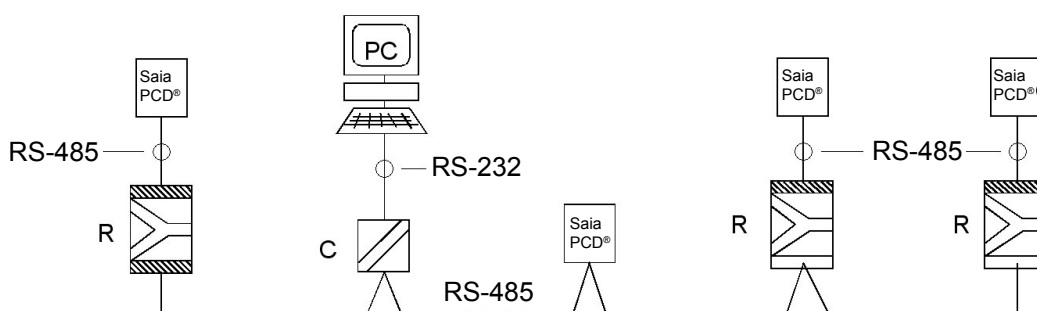
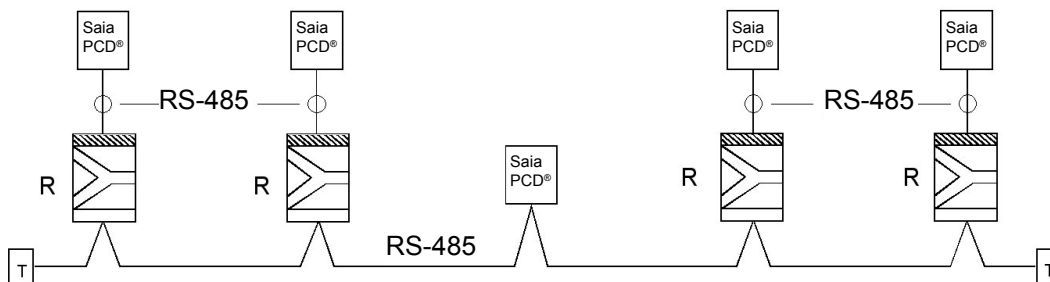


6

**Struttura combinata (per SBC S-Bus o SBC LAN2)**

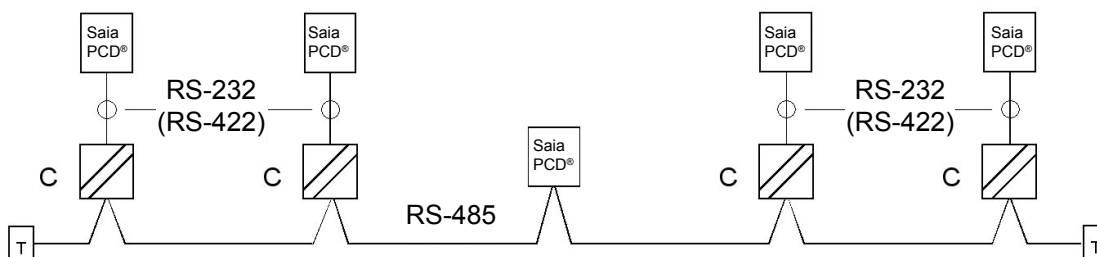


I ripetitori possono anche essere utilizzati semplicemente per fornire l'isolamento elettrico per le singole stazioni:



T = Terminatore R = Ripetitore C = Convertitore

Un'altra soluzione consiste nell'utilizzare dei convertitori al posto dei ripetitori. Anche i convertitori forniscono l'isolamento elettrico. In questo caso, sul lato Saia PCD® si possono utilizzare le normali interfacce RS-232, ad esempio la porta PGU che è sempre presente.

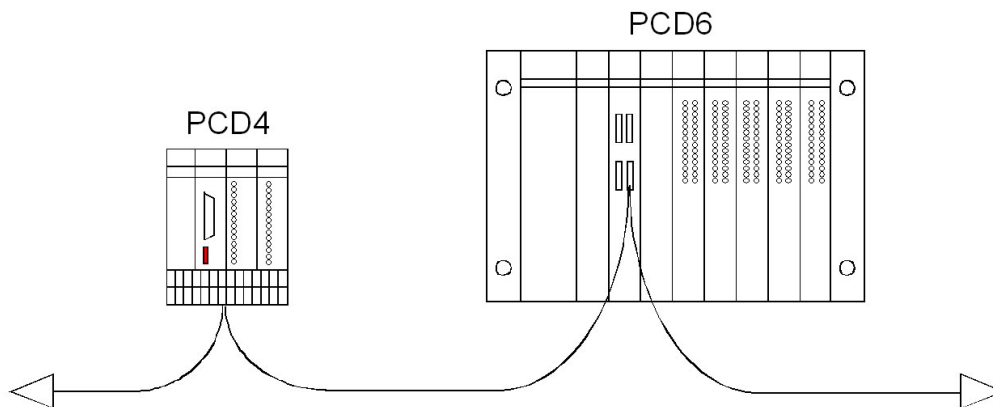


T = Terminatore R = Ripetitore C = Convertitore



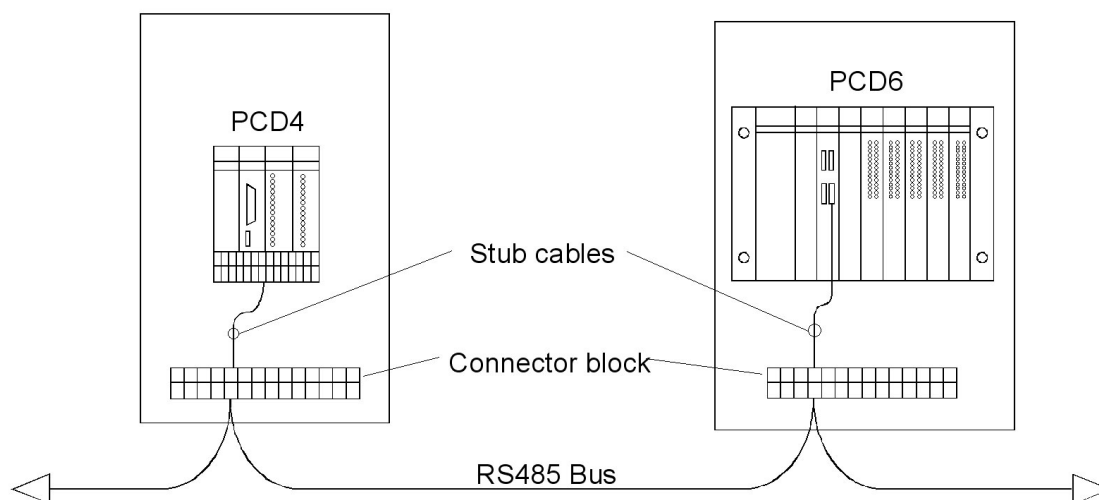
### 6.3 Cavi di derivazione

In linea di principio, le linee del bus dovrebbero essere collegate direttamente al connettore della stazione interessata.



6

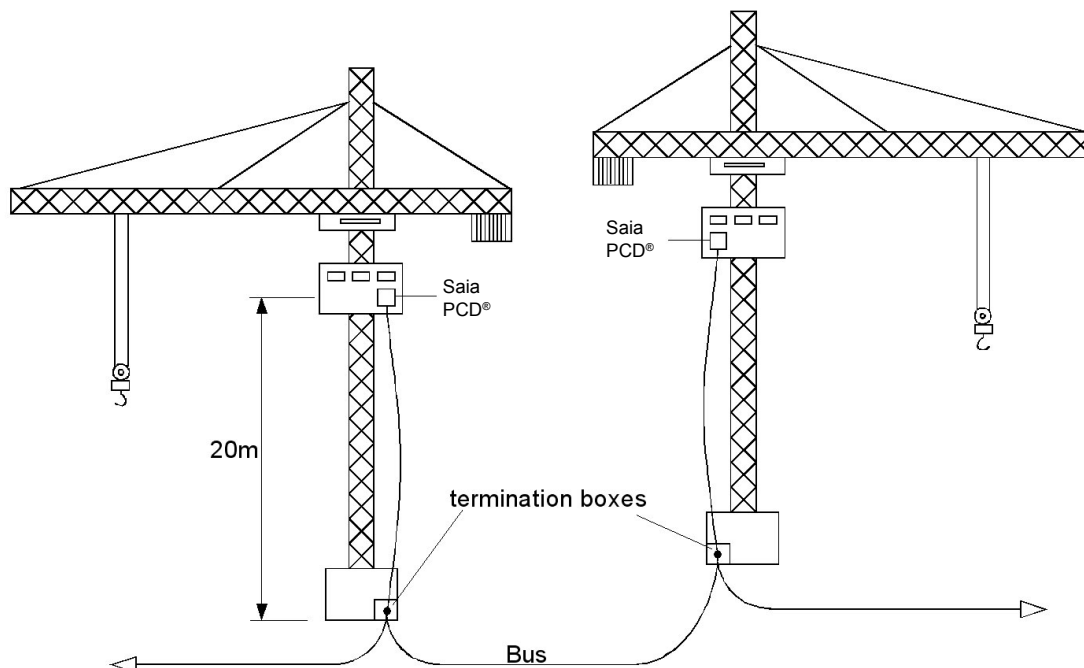
Per ragioni tecniche tuttavia, il bus viene spesso collegato ad una morsetteria, dalla quale viene derivato il collegamento al Saia PCD®, attraverso uno spezzone di cavo.



La lunghezza di questi spezzoni di cavo è limitata!

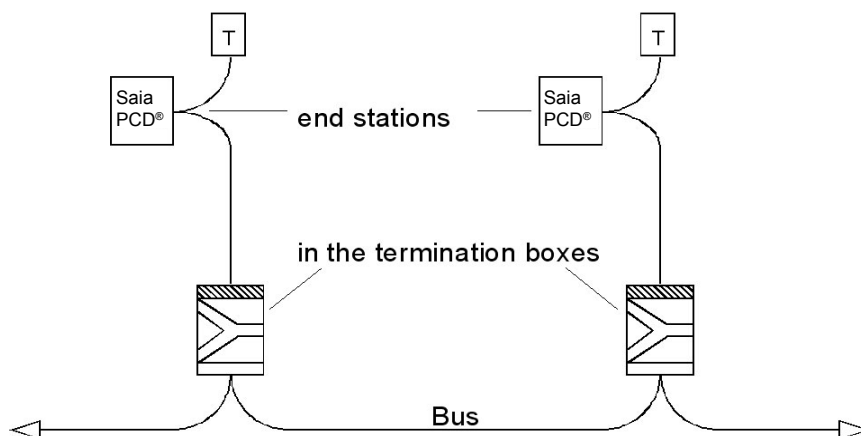
Per una linea schermata le lunghezze massime sono:

Velocità di trasmissione Kbit / s	Lunghezza del stub, Totale per segmento in metri
9.6	6.6
19.2	6.6
93.75	6.6
187.5	6.6
500	6.6
1500	6.6
3000	0
6000	0
12000	0

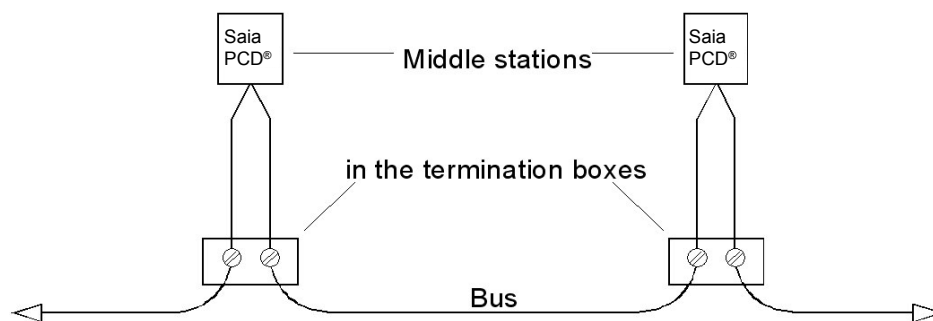


6

L'utilizzo di vere e proprie linee di derivazione come quelle del caso illustrato in figura precedente NON è ammesso, a meno che non si utilizzino dei ripetitori e delle scatole terminali come illustrato nella figura seguente.



Ovviamente i Saia PCD® possono operare anche come stazioni intermedie:



In questo caso, con reti SBC S-Bus o LAN2, non esiste alcun isolamento elettrico. Inoltre la lunghezza dello spezzone di cavo usato per la derivazione, viene conteggiata 2 volte nel computo della lunghezza totale del bus RS-485.

## 6.4 Proprietà fisiche della rete

La rete RS-485 utilizza un cavo a due fili intrecciato e schermato. L'impedenza del cavo deve essere compresa tra 100 e 130  $\Omega$  con frequenza > 100 kHz, mentre la capacità del cavo deve essere < 100 pF/m e la sezione dei conduttori deve essere almeno 0,22 mm<sup>2</sup> (AWG 24). Si consiglia tuttavia una sezione di 0,5 (AWG 20) o preferibilmente 0,75 mm<sup>2</sup> (AWG 18). L'attenuazione massima ammessa sul segnale è 6 dB.

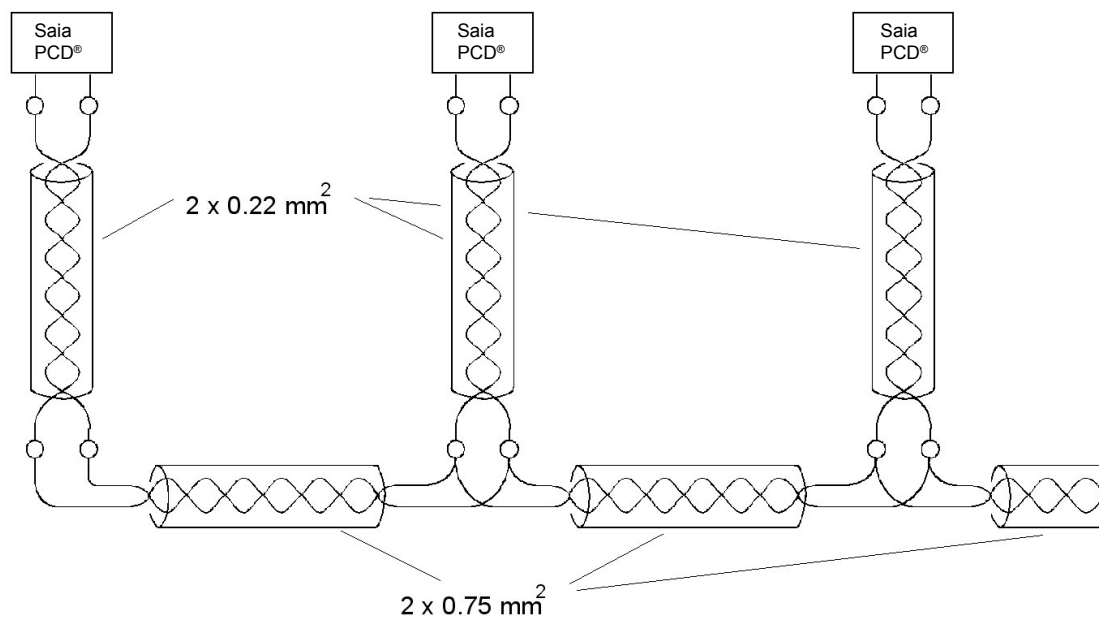
Per realizzare un bus affidabile si consiglia di utilizzare i seguenti tipi di cavo:

Produttore: Tipo:

- Volland AG                      UNITRONIC-BUS
- CABLOSWISS                    1 × 2 × AWG24
- Kromberg & Schubert        371'502

6

L'esperienza ha dimostrato che è difficile saldare i conduttori dei cavi 2 × 2 con sezione di 0,75 mm<sup>2</sup> su un connettore tipo D a 9 pin. Il bus «principale» dovrebbe quindi essere realizzato collegando i conduttori per mezzo di morsetti, come illustrato nella figura sottostante, derivando dai morsetti stessi un breve tratto di cavo di sezione più maneggevole per collegare il Saia PCD®. La distanza massima della derivazione è riportata nel paragrafo 6.3.

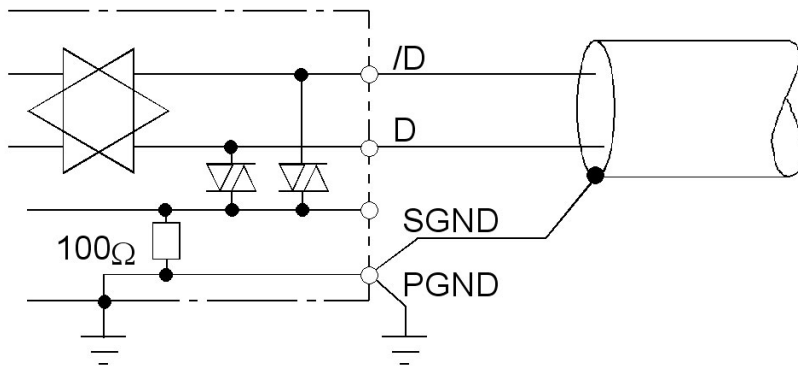


Durante l'operazione di collegamento del bus occorre prestare la massima attenzione e non invertire i fili di linea D e /D e quindi collegare sempre D con D e /D con /D.

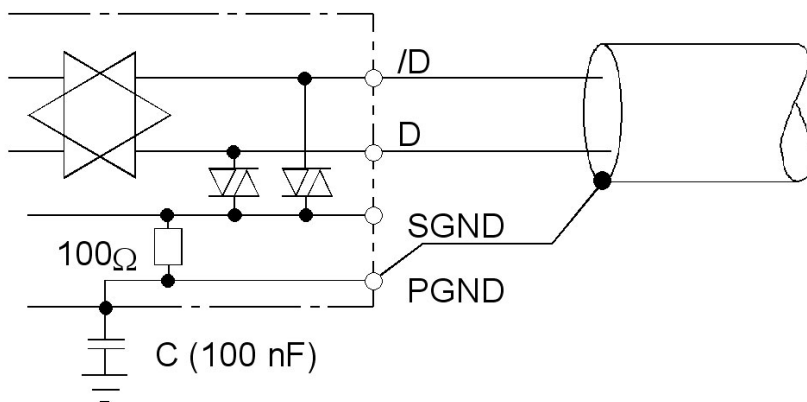
### 6.5 Collegamenti di terra

Devono essere applicate le seguenti regole:

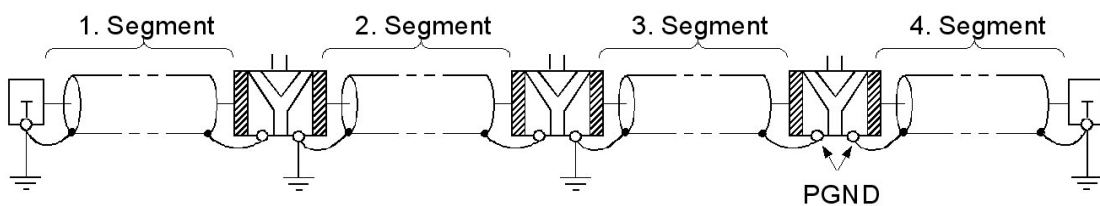
- 1) La calza di schermatura del cavo che costituisce il bus RS-485 deve essere collegata al pin PGND (terra di protezione) su ogni dispositivo.
- 2) Il terminale «meno» del Saia PCD®, cioè lo 0V deve essere collegato a terra (^) direttamente (3a) oppure attraverso un condensatore (3b).
- 3a) All'interno del dispositivo, i segnali SGND e PGND devono essere collegati insieme (direttamente o attraverso una resistenza da 100 W).



- 3b) Nel caso in cui l'installazione non sia collegata a terra, deve essere inserita una resistenza da 100 Ω tra SGND e PGND. Il segnale PGND deve essere collegato a terra.



- 4) Nel caso in cui si utilizzino dei ripetitori, tutte le calze di schermatura devono essere collegate alla terra di protezione PGND. La schermatura del cavo del bus deve essere collegata a terra su un solo lato.



Spiegazioni:

PGND o GND

SGND

⊥

Terra di protezione

Massa del segnale

Ground

Calza di schermatura

Signalerde, Datenbezugspotential

Collegamento a terra

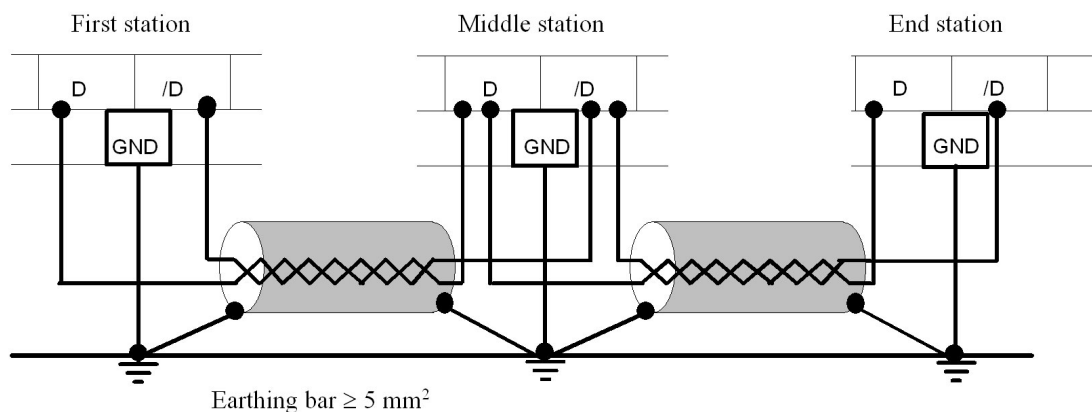
### 6.5.1 Struttura di una rete con potenziale unificato

In questo caso, il collegamento a terra di tutte le stazioni appartenenti al bus, deve essere rigidamente equipotenziale, cioè non deve esistere alcuna differenza di potenziale tra le terre delle varie stazioni. Lo scostamento massimo ammissibile non deve superare il valore di 3V (statico) o il valore di 1V (dinamico).

PRIMA di definire il progetto dell'installazione, è necessario chiarire esattamente se i requisiti relativi alle differenze del potenziale di terra sono soddisfatti lungo l'INTERA rete, o se possono essere soddisfatti con una spesa giustificabile.

Se i suddetti requisiti possono essere soddisfatti solo in alcune parti della rete (nell'ambito dello stesso locale, dello stesso piano, dello stesso edificio) è opportuno prevedere una configurazione mista che garantisca l'isolamento elettrico tra le varie parti della rete.

La struttura di base di una rete con potenziale unificato è illustrata nello schema seguente.



Sui DUE LATI di ciascuna sezione, la calza di schermatura deve essere collegata ad una barra di terra che costituisce una linea di equalizzazione del potenziale. Il morsetto di terra (GND) di ciascuna stazione deve essere collegato allo stesso punto. La linea di equalizzazione corre parallela al cavo del bus RS-485 e deve avere una sezione adeguata ( $> 5 \text{ mm}^2$ ).

## 6.5.2 Struttura di una rete con potenziale separato

I singoli segmenti possono essere installati in modo da risultare elettricamente isolati; la stessa cosa vale per una singola stazione, per alcune stazioni o per tutte le stazioni.

L'isolamento elettrico può essere ottenuto per mezzo di accoppiatori optoelettronici, alimentati attraverso alimentatori isolati elettricamente. Durante l'installazione occorre prestare la massima attenzione a non effettuare alcun collegamento elettrico tra i singoli gruppi.

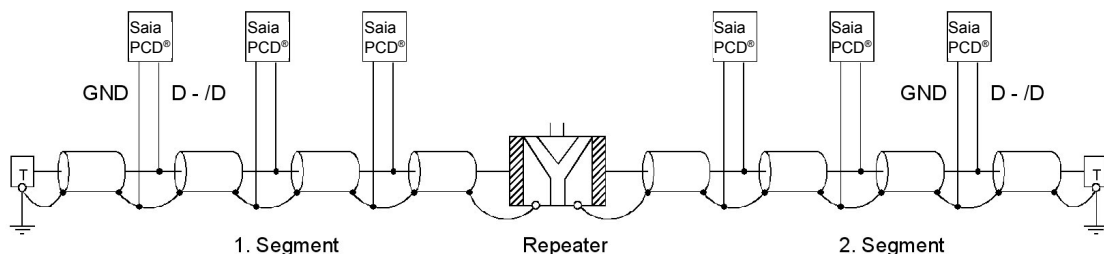


La calza di schermatura del cavo che costituisce il bus deve essere collegata a terra su un solo lato del segmento!

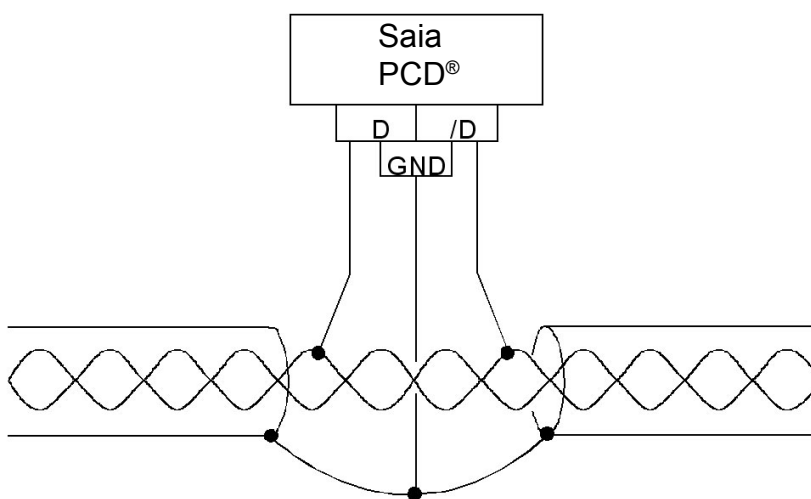
6

L'isolamento elettrico dei segmenti può essere realizzato utilizzando un ripetitore PCD7.T100. L'isolamento elettrico dalle singole stazioni può invece essere realizzato sia utilizzando un ripetitore che utilizzando un convertitore PCD7.T120/T140. Fare riferimento anche al paragrafo 6.2.

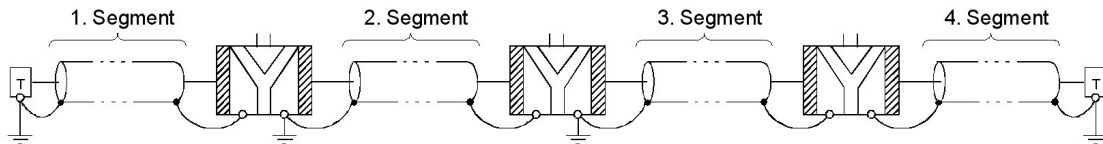
Lo schema seguente illustra la struttura di base di una rete con 2 segmenti isolati elettricamente:



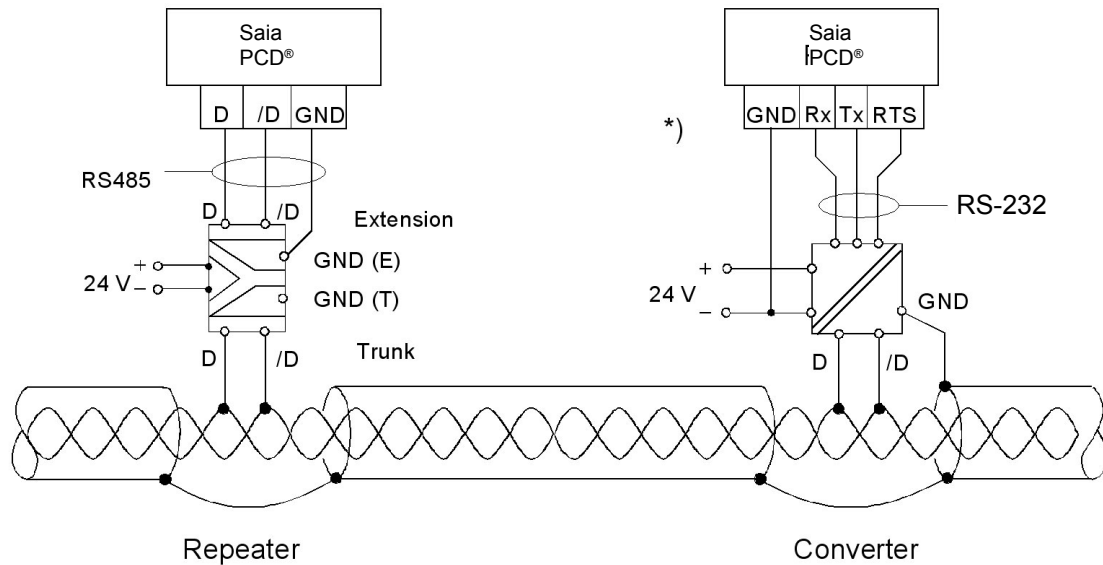
Il morsetto di terra (GND) di ogni singolo Saia PCD® deve essere collegato alla calza di schermatura.



Se una rete è costituita da diversi segmenti, i segmenti intermedi devono essere collegati a terra su UN SOLO LATO del ripetitore, in modo tale che ciascun segmento risulti collegato a terra in un unico punto



Se le singole stazioni devono essere isolate elettricamente dal bus, il collegamento deve essere effettuato come illustrato nello schema seguente:



6

\*) All'interno del Saia PCD®, il terminale "GND" deve essere collegato con la polarità «←» dell'alimentazione Saia PCD®.

## 6.6 Attributi e componenti delle singole reti

Le reti SBC S-Bus, SBC LAN2 e ProfiBus RS-485, utilizzate per collegare i Saia PCD®, hanno in una certa misura dei componenti e degli attributi propri, quali ripetitori, resistenze terminali, isolamento elettrico, ecc. I paragrafi che seguono descrivono questi componenti.

### 6.6.1 SBC S-Bus

La rete SBC S-Bus si collega alle interfacce standard dei moduli processore Saia PCD®. Per il collegamento diretto del bus si utilizza una interfaccia RS-485. I moduli della famiglia Saia PCD® non forniscono alcun isolamento elettrico sulle interfacce RS-485.

Per informazioni dettagliate sulle reti SBC S-Bus si prega di consultare il manuale relativo.

- Per il PCD6 con modulo processore PCD6.M220 occorre selezionare il canale 0, mentre se il modulo processore è un PCD6.M540 occorre selezionare il canale 1. La connessione SBC S-Bus è realizzata attraverso connettori tipo D posti nella parte anteriore del modulo processore.
- Per il PCD4 è necessario utilizzare un modulo bus PCD4.C130 canale 1 oppure PCD4.C340 ed una CPU del tipo M120, M140, M240, M340, M440, M125, M145, M445. La connessione deve essere effettuata sui morsetti a vite del modulo bus. Sui morsetti del modulo bus è necessario selezionare per mezzo di ponticelli una resistenza terminale da 120 Ohm oltre alla resistenza di pull-up e pull-down.
- Per il PCD2, è possibile utilizzare l'interfaccia standard PGU, canale 0 oppure l'interfaccia N° 1 con il modulo aggiuntivo PCD7.F110 o PCD7.F150, oppure l'interfaccia N° 3 con il modulo PCD2.F520/530. La connessione viene effettuata per mezzo di morsetti a vite.
- Per il PCD1, è possibile utilizzare l'interfaccia Standard PGU, canale 0 oppure (PCD1.M120 - PCD.1.M130) l'interfaccia N° 1 con il modulo aggiuntivo PCD7.F110 o PCD7.F150.

Per informazioni dettagliate sulle singole interfacce e moduli processori si prega di consultare i manuali hardware appropriati.



### 6.6.2 SBC LAN2

La rete SBC LAN2 è una rete multimaster specifica per la serie Saia PCD® dotata di moduli processori propri. I processori LAN2 non sono isolati elettricamente dal bus.

- Per il PCD6, si possono utilizzare il semplice processore LAN2 PCD6.T100 oppure il processore LAN2 PCD6.T110 che svolgono la funzione di stazione e di ripetitore. La connessione al bus viene realizzata per mezzo di connettori tipo D a 9 pin posti nella parte frontale dei moduli. Entrambi i processori consentono di selezionare tramite ponticelli le resistenze terminali. Il PCD6.T110 ha inoltre le resistenze di pull-up/pull-down incorporate. Per ulteriori dettagli consultare il manuale hardware PCD6.
- Per il PCD4 è necessario utilizzare il modulo processore, PCD4.M340. La connessione al bus in questo caso è realizzata per mezzo dei morsetti a vite presenti su ciascun modulo bus. Ogni processore contiene le resistenze terminali e le resistenze di pullup/ pull-down che possono essere incluse individualmente. Per ulteriori dettagli fare riferimento al manuale hardware della serie PCD4.
- Il PCD2 non può essere collegato alla rete SBC LAN2.

### 6.6.3 ProfiBus

I processori ProfiBus sono sempre isolati elettricamente dal bus.

- Per il PCD4, si può utilizzare il modulo processore PCD4.M440 o PCD4.M445. La connessione ProfiBus viene realizzata attraverso un connettore specifico tipo D a 9 pin posto nella parte frontale del modulo.
- La connessione ProfiBus per il PCD2 è realizzata con il modulo innestabile PCD7.F700.
- E' in preparazione la connessione ProfiBus per la serie PCD6.

## 7 Messa in servizio della rete

Una volta che la rete è stata realizzata, deve essere messa in servizio. Questa operazione viene eseguita in 2 fasi:

- 1) Impostazione e controllo di tutte le resistenze terminali, di pull-up e pull-down. Controllo della continuità di linea del bus, applicazione della tensione di alimentazione e misura dei potenziali di riposo, che devono essere equilibrati su tutte le stazioni della rete. Tutti questi test sono test di tipo statico.
- 2) Controllo della comunicazione tra tutte le stazioni o tra la stazione master e le stazioni slave, utilizzando un semplice programma di test. Questo è quindi un test di tipo dinamico.

### 7.1 Test statici

7

Prima di collegare le stazioni che costituiscono la rete, i terminatori, i convertitori ed i ripetitori, è necessario controllare la continuità delle linee del bus ed il corretto collegamento, verificando che non esistano fili invertiti. Per questi test è importante che non ci siano resistenze terminali o resistenze di pull-up e pull-down collegate.

Tutte le stazioni della rete, i terminatori, i convertitori ed i ripetitori devono quindi essere collegati nel modo descritto in precedenza. Si consiglia vivamente di preparare un elenco delle configurazioni di ogni singolo componente dell'installazione. Questo consentirà di evitare, all'occorrenza, di dover aprire i vari contenitori per individuare la posizione dei ponticelli o le impostazioni degli switch DIL. A questo scopo, i singoli componenti dovrebbero essere identificati attraverso le targhette del pannello frontale.

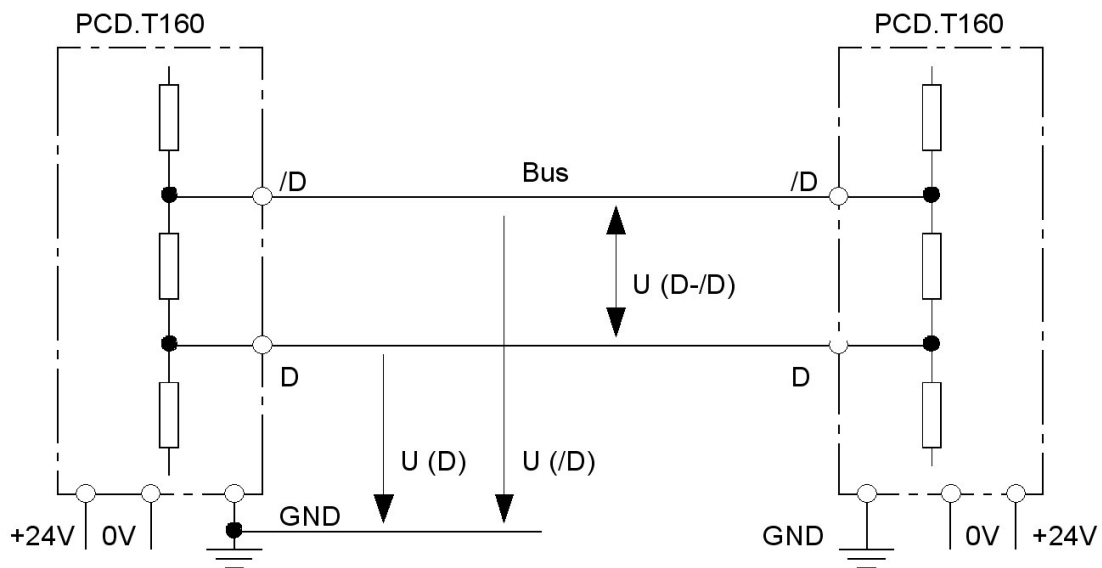
Dopo aver installato completamente la rete ed aver configurato tutti i componenti dell'installazione, si può alimentare la rete. Tuttavia, durante questa fase è opportuno non effettuare alcun tipo di comunicazione sul bus.

Utilizzando un voltmetro collegato sui terminali di ciascuna stazione, occorre a questo punto misurare la tensione a vuoto tra le linee del bus e la terra di riferimento. Come più volte accennato in precedenza, ogni segmento deve avere le resistenze terminali alle due estremità. La resistenza terminale da selezionare dipende dalla lunghezza fisica del bus. I valori vengono di seguito riportati ancora una volta:

La predisposizione di fabbrica delle resistenze terminali è 122 ohm. Questa impostazione è appropriata per la maggior parte dei casi, quindi non dovrebbe essere necessario modificarla.

Se tuttavia si verificano frequenti ripetizioni di telegrammi in linea, si può tentare con valori di resistenza diversi.

Occorre scegliere gli stessi valori su entrambe le estremità del bus!



7

Le tensioni misurate devono corrispondere a quelle riportate nella tabella seguente:

Resistenza terminale della linea	U (D)	U (/D)	U (D-/D)
335 $\Omega$	1.15 V	3.54 V	2.39 V
224 $\Omega$	1.55 V	3.15 V	1.60 V
149 $\Omega$	1.82 V	2.88 V	1.06 V
122 $\Omega$	1.91 V	2.78 V	0.87 V

Tolleranza: circa..  $\pm 0.1$  V

Se queste tensioni si discostano oltre i limiti di tolleranza, significa che esistono degli errori di connessione che devono essere identificati e rimossi.

Le possibili cause di errori sono:

- Corto circuiti
- Inversione dei fili D e /D
- Resistenze terminali non dello stesso valore
- Presenza di resistenze terminali aggiuntive passive
- Assenza di alimentazione
- Alimentazione su un solo lato
- ...

## 7.2 Test dinamici

La rete SBC S-Bus è una rete caratterizzata dalla presenza di un solo master e di più slave, quindi tutte le azioni iniziano dalla stazione master. Durante la messa in servizio la stazione master invia una sequenza di brevi telegrammi propositivi di lettura e scrittura alle singole stazioni della rete. In ciascun caso occorre effettuare dei controlli per stabilire se le azioni sono state eseguite correttamente in base al singolo telegramma.

La forma più semplice di telegramma di test consiste nell'impostare alcune delle uscite di uno slave. Tali uscite possono essere controllate visivamente oppure si può inviare un telegramma di lettura master per controllo. La stessa cosa può essere fatta ovviamente anche con dei valori relativi ai flag o ai registri, anche se questo richiede l'utilizzo di un certo numero di dispositivi per il controllo visivo. E' possibile inoltre modificare e leggere in risposta lo stato di una stazione slave anziché quello dei suoi elementi.

La struttura dei telegrammi, oltre ad utili consigli aggiuntivi per la messa in servizio sono riportati nel manuale SBC S-Bus. In particolare è opportuno prevedere la possibilità di costruire dei telegrammi ripetitivi per verificare la qualità della rete per quanto riguarda la trasmissione.

7

### 7.2.1 SBC LAN2

La SBC LAN2 è una rete multi-master, quindi ogni stazione può inviare telegrammi a tutte le altre stazioni e può ricevere telegrammi da tutte le altre stazioni. Durante la messa in servizio, si può effettuare un controllo completo della rete trasmettendo, da ogni stazione, dei telegrammi di lettura e scrittura indirizzati a tutte le altre stazioni, controllando l'effetto prodotto da ciascuno di questi telegrammi. Nel caso di una rete con 16 stazioni, questo comporta l'invio di 240 telegrammi! A questo punto spetta all'operatore dell'installazione giudicare se è necessario controllare tutte le stazioni in tutte le direzioni oppure se, ad esempio, è sufficiente iniziare dei telegrammi di test a tutte le stazioni, solo dalle due stazioni terminali.

La struttura dei telegrammi, oltre ad utili consigli aggiuntivi per la messa in servizio, sono riportati nei manuali hardware PCD6 e PCD4. In particolare è opportuno prevedere la possibilità di costruire dei telegrammi ripetitivi per verificare la qualità della rete per quanto riguarda la trasmissione.

### 7.2.2 ProfiBus

Valgono le stesse regole già descritte per le reti SBC S-Bus e LAN2.

Verranno prossimamente definite e integrate nel presente manuale delle regole specifiche per la messa in funzione delle reti ProfiBus

### 7.2.3 Collegamento di dispositivi non SBC

Sui dispositivi SBC, le linee dei segnali sono denominate rispettivamente D, /D, Rx, /Rx e Tx, /Tx. Sui dispositivi non SBC le stesse sono invece spesso denominate D- e D+, +Rx, -Rx e +Tx, -Tx. Questo può a volte generare confusione.

**Normalmente vengono utilizzati i seguenti simboli:**

Dispositivi SBC		Dispositivi non SBC
D	→	D-
/D	→	D+
Rx	→	-Rx
/Rx	→	+Rx
Tx	→	-Tx
/Tx	→	+Tx






7

**Consiglio pratico:**

Se l'installazione sembra essere corretta, ma non è possibile trasferire alcun telegramma, provare ad invertire i fili di linea!

## A Allegato

### A.1 Icone

	Nei manuali il simbolo rimanda il lettore ad ulteriori informazioni o ad altri manuali o ulteriore documentazione tecnica. Di regola non è presente un link diretto a questi documenti.
	Il simbolo avverte il lettore del rischio insito nelle componenti derivante da scariche elettrostatiche da contatto. <b>Consiglio:</b> Prima di entrare in contatto con le componenti elettriche, toccare per lo meno il polo negativo del sistema (armadio del connettore PGU). È meglio usare una polsiera antistatica con il rispettivo cavo attaccato al polo negativo del sistema.
	Questo simbolo è posto accanto ad istruzioni che debbono essere assolutamente osservate.
	Le spiegazioni accanto al simbolo sono valide per le serie Saia PCD® Classic.
	Le spiegazioni accanto al simbolo sono valide per le serie Saia PCD® xx7.

**A.2 Indirizzo****Saia-Burgess Controls AG**

Bahnhofstrasse 18  
3280 Murten / Svizzera

Telefono : ..... +41 26 672 72 72

Telefax : ..... +41 26 672 74 99

E-mail : [support@saia-pcd.com](mailto:support@saia-pcd.com)

Sito Web : [www.saia-pcd.com](http://www.saia-pcd.com)

Assistenza : [www.sbc-support.com](http://www.sbc-support.com)

Società di società di distribuzione &  
rappresentanti SBC : ..... [www.saia-pcd.com/contact](http://www.saia-pcd.com/contact)

**Indirizzo postale per i resi da parte dei clienti dell'ufficio vendite in Svizzera:****Saia-Burgess Controls AG**

Service After-Sale  
Bahnhofstrasse 18  
3280 Murten / Switzerland