

INDUSTRIAL AUTOMATION

Come ottimizzare la rete con il PROFIBUS *Tester 5*

Approccio semplice per Principianti e Professionisti

Softing Italia srl

0. Tabella dei contenuti

Argomento	Pagina
1. Introduzione	3
2. Contenuto della spedizione	5
3. Installazione	7
4. Strategia per l'analisi delle reti con il PROFIBUS Tester 4	12
5. Modalità autonoma	15
6. Il software PROFIBUS Diagnostic Suite (PB-DIAG-SUITE)	17
7. Scansione della topologia	36
8. Problematiche comuni sulle reti PROFIBUS DP	40
9. Le regole per ottenere una rete PROFIBUS DP stabile	56
10. Test cablaggio	60

Lista delle problematiche più comuni sulle reti PROFIBUS

Terminazioni di rete mancanti, non correttamente alimentate, o extra terminazioni del bus inserite	Lunghezza totale del cablaggio bus eccessivo
Dead-end branches	Scelta di cavi sbagliati o non conformi alle specifiche
Bus drivers danneggiati e/o difettosi (componenti RS 485)	Invecchiamento/corrosione dei connettori e dei cavi che causano una eccessiva resistenza di terminazione
Posa dei cavi in ambienti soggetti a forti interferenze	Impatto EMC
Errori di configurazione della rete e/o dei nodi	Incorretto GSD File, e altri ...

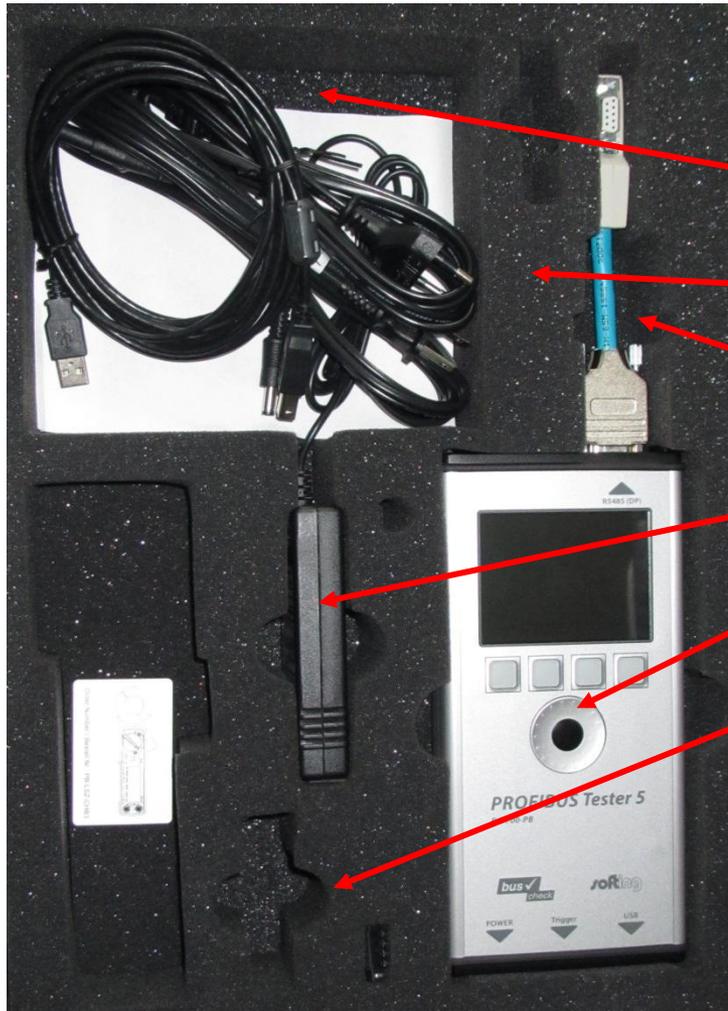
1. Introduzione

- Il PROFIBUS Tester 5 è il nuovo strumento „All-in-One“ per il rilevamento e la localizzazione di queste tipologie di problematiche in modo semplice e rapido.
- Il PROFIBUS Tester 5 permette di
 - Ridurre i tempi di fermo impianto
 - Aumentare l'affidabilità della rete
 - Ridurre tempi/costi della manutenzione delle reti Profibus



2. Contenuto della spedizione:

Standard



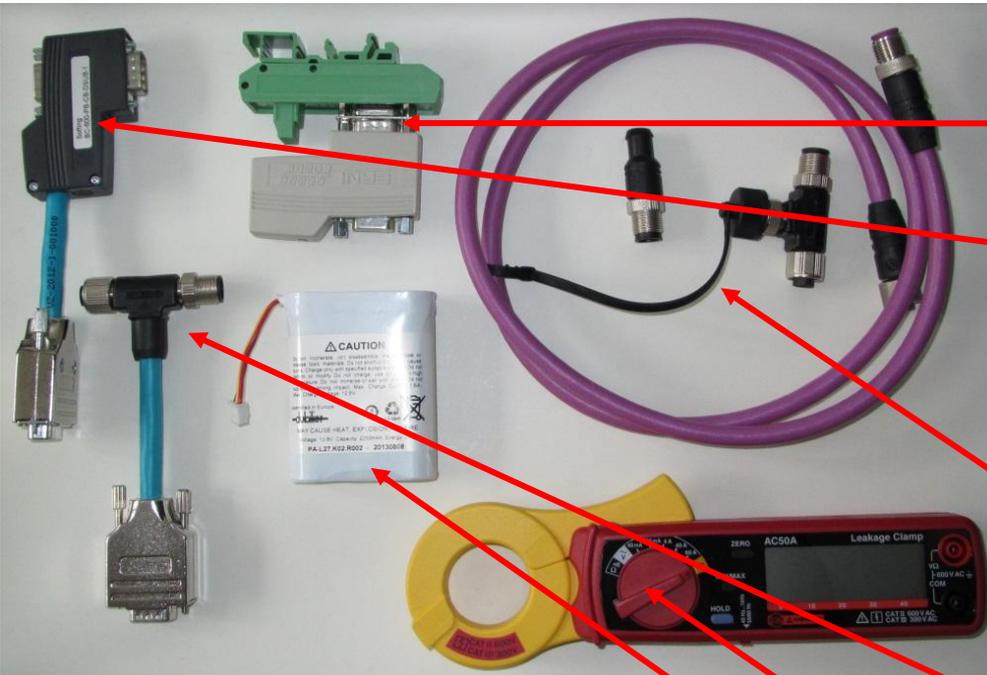
PROFIBUS TESTER 5:

Cosa contiene la valigetta :

- cavo di alimentazione 24 V per alimentatore esterno
- cavo USB per connettere il PB-T5 al PC
- DSUB standard „BC-600-PB-CB-DSUB2“ per collegare il tester alla rete PROFIBUS DP
- Alimentatore 240 V AC
- *PROFIBUS Tester 5*
- Connettore per il trigger output dell'oscilloscopio
- non visibili nella foto :
 - CD-ROM con il software PROFIBUS Diagnostic Suite
 - Manuali
 - Batteria (ricaricabile e sostituibile) già montata nel Tester

2. Contenuto della spedizione :

Opzioni



Accessori opzionali:

- DSUB connettore di service per collegare il tester alla rete
- Connettore „Low impact“ per la connessione in modo sicuro alle reti sensibili e critiche
- Connettore di service M12 con connessione T-junction e terminazione
- Connettore M12
- Pinza amperometrica LSZ-CHB3
- Batteria sostitutiva

3. Installazione :

Requisiti di sistema

- Supporta i seguenti sistemi operativi :
 - Windows 7 (32 bit o 64 bit)
 - Windows 8 / Windows 8.1 (32 bit o 64 bit).

- Prima di installare la PROFIBUS Diagnostics Suite, assicurarsi che il PC o il notebook
risponda ai seguenti requisiti hardware minimi :
 - RAM: ≥ 2 GB for Windows 7/8/8.1
 - Schermo $\geq 1024 \times 768$ Pixel (XGA)
 - USB interface 2.0
 - Per registrazioni fino ad un baud rates di 1.5Mbit/s, CPU >1GHz
 - Per registrazioni con un baud rates superiore ai 1.5Mbit/s, CPU >2GHz

- I requisiti sopra esposti sono da considerarsi come linee guida generali. Se uno o più programmi vengono caricati durante l'avvio di Windows o se la CPU ha un carico molto intensivo durante il normale funzionamento, allora i requisiti indicati potrebbero non essere sufficienti.

3. Installazione :

Come installare il Software

▪ **Installazione della PB-Diag-Suite dal CD-ROM a corredo della fornitura**

Installare il software di PB-DIAG Suite prima di connettere il PROFIBUS Tester 5 al PC!

Il Setup dovrebbe avviarsi automaticamente all'inserimento del CD-ROM.

Se non fosse così, lanciare manualmente il file "start.exe" all'interno del CDROM.

Lanciato il file di start apparirà una finestra di dialogo che chiederà di selezionare la lingua di installazione, per effettuare la scelta basta selezionare la bandiera corrispondente alla vostra preferenza.

Il CD-ROM includes anche il ".NET-Framework" e il Microsoft Installer, i quali saranno installati sul sistema Windows XP solo se necessario, prima dell'installazione completa della PB-DIAG-Suite.

Dal CD-ROM sarà possibile anche installare manualmente l'Acrobat Reader .

Il software di Acrobat Reader è necessario per visualizzare i manuali e il report di test generato come PDF.
(Per maggiori dettagli andare a pagina 8 del manuale)

▪ **Installazione dei recenti Update disponibili sul sito internet Softing**

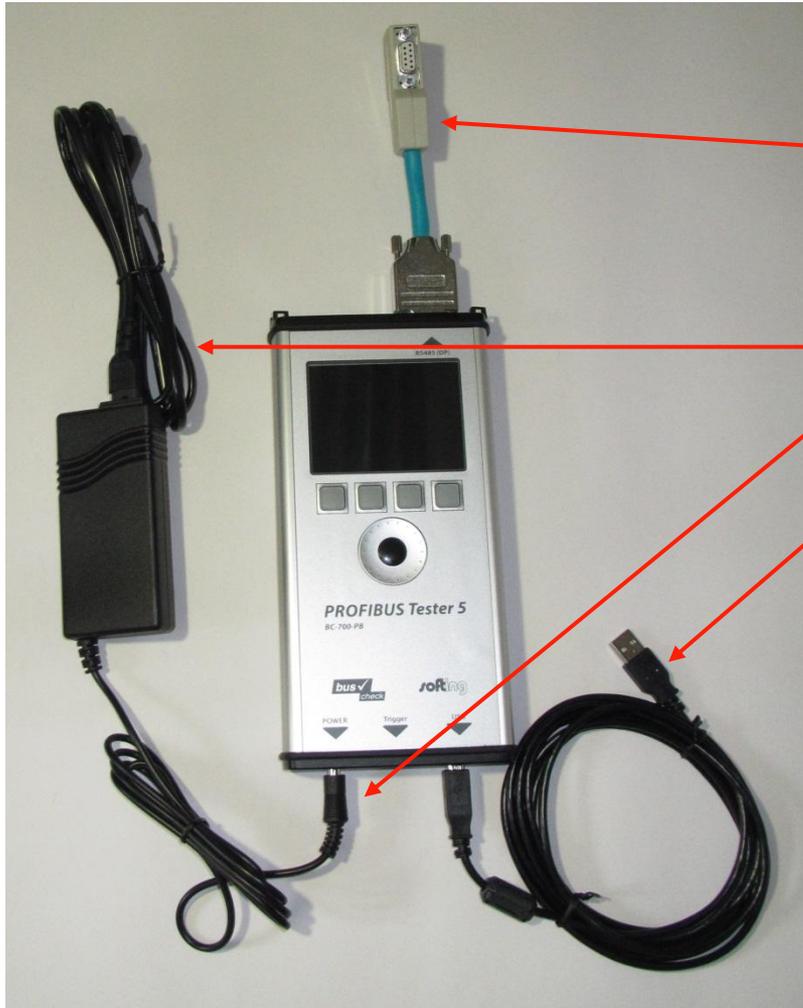
Prima di installare un qualsiasi update disponibile e scaricabile dal sito Softing, installare il software presente sul CD-ROM a corredo dello strumento.

Usare il seguente link per scaricare l'update dell'ultima versione del software PB-DIAG Suite :

<http://industrial.softing.com/en/products/network-diagnostics/commissioning-and-troubleshooting/profibus/profibus-tester-5-testing-of-bus-communication-physics-and-cabling.html>

3. Installazione :

Come connettere il PROFIBUS Tester 5



▪ cavo DSUB per connettere il PB-T5 alla rete PROFIBUS

▪ Alimentatore 240 V AC (utile solo per la ricarica)

▪ cavo USB per collegare il PC
(non necessario in modalità Autonoma „Stand-Alone“)

Nota :

Installare il software PB-DIAG-Suite ***prima*** di connettere il PROFIBUS Tester 5 al PC!

3. Installazione:

Operazioni base del PROFIBUS Tester 5



► Controlli

- Softkeys – tasti contestuali

-  Confermare
-  Aprire il menù
-  Help (contestuale)
-  Tornare indietro

- Tasto centrale (per dare l'OK premere il tasto)

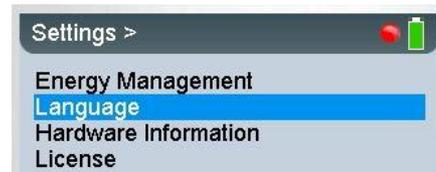
- Rotella per scrolling

3. Installazione :

Impostazioni di base del PROFIBUS Tester 5

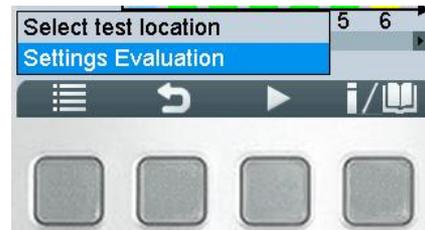
Cambiare lingua (impostazione default inglese, al momento italiano non disponibile):

- Accendere il PB-T5 ; non collegarlo al PC!
- Selezionare Start > Settings > Language > English
- Confermare con il softkey



Modificare il valore di quality index:

- Accendere il PB-T5 ; non collegarlo al PC!
- Start > Test Functions > Signal Quality > Settings Evaluation
- "Selezionare Crit.. Q-Val." a 2500 utilizzando la rotella



4. Strategia per l'analisi delle reti con il PROFIBUS Tester 5

Raccomandiamo di seguire questi passi iniziali :

▪ **Passo 1:**

-Eseguire un "Bus Status,, test con il PB-T5 in modalità autonoma senza l'uso del PC (Start → Test Functions → Bus Status)

-Eseguire sempre il "Bus Status,, test su entrambe le terminazioni della rete

- Caso 1: La rete è OK (nessuna azione successiva è necessaria):
 - se tutti i quality levels sono accettabili su entrambi i punti di misura
 - se non ci sono „error frames“ o frame repetitions su entrambi i punti di misura



Sum.	10101 0011010	Bar Chart
M0	✓	✓
M1	✓	✓

- Caso 2: La rete necessita di assistenza se ci sono :
 - livelli di segnale che presentano una bassa qualità o
 - error frames oppure
 - frame repetitions su almeno una delle misurazioni



Sum.	10101 0011010	Bar Chart
M9	✓	✗
M10	✓	⚠

Passo 2:

- Creare un test location (Start > Network Management > Network)
- Connettere nuovamente il PB-T5 sul ramo Profibus che ha mostrato errore
- Eseguire un "Quick Test" (Recording Functions – Quick Test)
- Eseguire un altro "Quick Test" su un altro punto di rete (possibilmente inizio e fine del ramo Profibus)
- I test sono salvati nel dispositivo e saranno automaticamente importati quando lo si collegherà al PC

4. Strategia per l'analisi delle reti con il PROFIBUS Tester 5

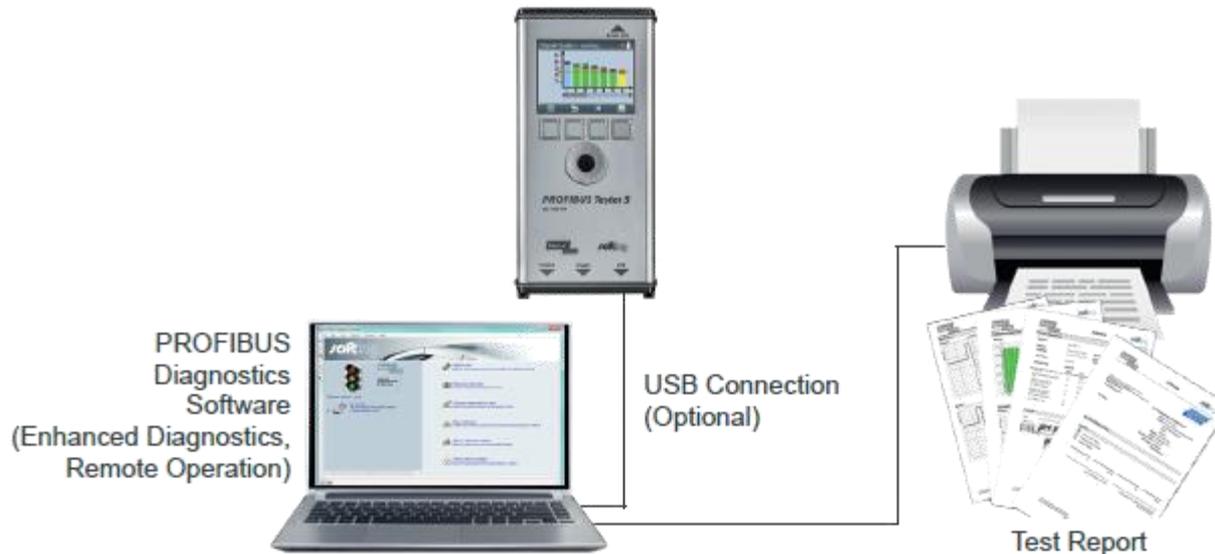
Raccomandiamo di seguire questi passi iniziali :

Assicurarsi di aver installato il software di PB-DIAG Suite prima di connettere il PROFIBUS Tester 5 al PC!

Passo 3 :

Ora è possibile analizzare i test tramite l'uso del software installato sul PC:

- Connettere il PB-T5 alla porta USB del PC ed in seguito lanciare la PB-DIAG-SUITE
- Caricare i test registrati dal PB-T5 al PC:



4. Strategia per l'analisi delle reti con il PROFIBUS Tester 5

Import Test Data

Active Device: Serial

Status	Test	Start Time	Duration	Action
	Cable 1	7/23/2014 09:46:11.000	00:00:09	Import & Delete
	Quick Test 1	7/9/2014 17:56:12.000	00:00:10	Import & Delete
	Trend 1	7/14/2014 13:29:35.000	00:00:08	Import & Delete
	Quick Test 2	7/9/2014 17:56:47.000	00:00:10	Import & Delete
	Quick Test 3	7/9/2014 17:57:27.000	00:00:10	Import & Delete
	Cable 2	7/15/2014 11:43:38.000	00:00:00	Import & Delete
	Cable 3	7/16/2014 12:49:59.000	00:00:01	Import & Delete
	Cable 4	7/16/2014 12:52:22.000	00:00:00	Import & Delete
	Cable 5	7/18/2014 08:54:56.000	00:04:00	Import & Delete

Status

Comunicazione bus



[Per dettagli vedi "Protocollo"](#)

Stato fisico del bus



[Per dettagli vedi "Qualità segnale"](#)

Analisi protocollo

Baudrate

Modi

Numero nodi a

Numero slave

- di cui non ris

- di cui con err

- di cui non cor

Eventi critici

Numero errori

Numero riavvii

Numero ripetiz

Numero mess

Valori qualità

Valore qualità

Media dei valc

Valore qualità

Valore qualità

Numero di noc

Numero nodi r

Topologia

Topologia

- Iniziare l'importazione compilando tutti i campi
- La schermata iniziale "network status overview" aiuta ad identificare se il problema è legato al bus fisico o è legato al protocollo
- Selezionare il protocollo e/o la Qualità del Segnale per ricevere maggiori informazioni

5. Stand-Alone-Mode “Modalità Autonoma” :

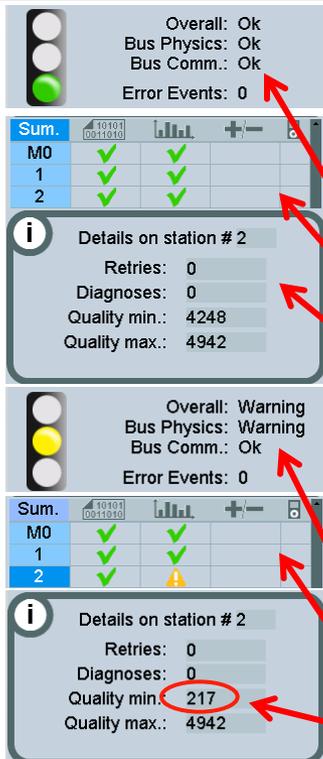
Analisi rapida di una rete senza l'uso del PC



Eseguire **Bus Status** in modalità stand alone per una rapida analisi dello stato della rete ed ottenere risultato in merito a:

- Comunicazione (frame repetitions, erroneous frame diagnostics, ...)
- Signal Quality (livelli Qmin and Qmax dell'intera rete)

Eseguire l'analisi due punti diversi della rete, preferibilmente inizio e fine



Step 1:

- Connettere il PB-T5 ad un punto della rete Profibus:
- Utilizzare la rotellina e selezionare “**Test Functions**”
- **Bus Status**
- Analizzare i risultati (nell'esempio è tutto OK, ovvero verde)
- Press  e selezionare “**Detail View**” per maggiori dettagli
- Selezionare il singolo nodo e press  per maggiori dettagli
- Il test su questa rete è OK



Step 2:

- Connettere il PB-T5 in un altro punto della rete Profibus:
- Eseguire il **Bus Status** test
- Analizzare i risultati (nell'esempio vi sono dei warning in giallo)
- Selezionare Detail View per maggiori dettagli  
- Il test ha evidenziato un basso livello del segnale sul nodo 2

5. Stand-Alone-Mode “Modalità Autonoma” :

Analisi rapida di una rete senza l'uso del PC



Overall: Ok
Bus Physics: Ok
Bus Comm.: Ok
Error Events: 0

Conclusion:

Se si ottiene il risultato in figura su entrambe le estremità del segmento, tale segmento non ha problemi

→ Nessuna ulteriore azione è richiesta



Overall: Warning
Bus Physics: Warning
Bus Comm.: Warning
Error Events: 0

Se i risultati del test mostrano errori su uno o più punti, la rete ha bisogno di un intervento o manutenzione.

→ Registrare un Bus Status sul punto della rete dove si riscontrano i maggiori errori

→ Collegare il PB-T5 al PC ed utilizzare la DIAG-SUITE ulteriori test.

Sum.	0011010	0011010	+	-	0
M0	✓	✓			
1	✓	✓			
2	⚠	⚠			

i Details on station # 2

Retries: 3
Diagnoses: 0
Quality min.: 217
Quality max.: 4942



Overall: Error
Bus Physics: Ok
Bus Comm.: Error
Error Events: 0

Caso specifico:

- Communication mostra "Error"

- Non vi sono frame repetitions e tutti i livelli di segnale sono Ok

Interpretazione: Almeno un nodo Profibus è offline, mentre gli altri funzionano correttamente.

→ Procedere come prima per identificare i nodi mancanti

Sum.	0011010	0011010	+	-	0
M0	✓	✓			
1	✓	✓			
2	✗	✗			

i Details on station # 2

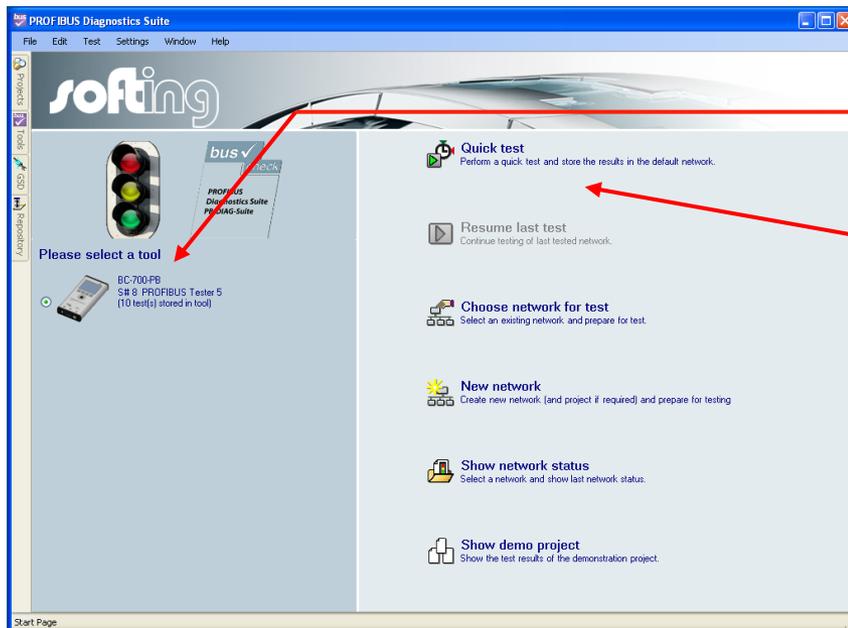
Retries: 0
Diagnoses: 0
Quality min.: 4248
Quality max.: 4942

6. PB-DIAG-SUITE :

Passo 1: Getting Started

- Connettere il PB-T5 alla rete PROFIBUS nel punto che presenta delle problematiche (come descritto nelle slides precedenti)
- Connettere il PB-T5 al PC usando il cavo USB
- Seguire l'installazione guidata dell'hardware

Dopo l'installazione cliccare sull'icona  per avviare la PB-DIAG-SUITE dal PC



- Controllare che il PB-T5 venga riconosciuto dalla PB-DIAG-SUITE
- Cliccare su „Quick Test“ per avviare il test rapido.

Successivamente la finestra di „Overview“ si aprirà automaticamente

6. PB-DIAG-SUITE:

Passo 2: Finestra di Overview

La finestra di Overview indica :

- se la rete è OK dal punto di misura
- in caso di problemi mostra se il problema è relativo alla comunicazione o al cablaggio

4 tabs per visualizzare :

- Overview
- Protocollo,
- Qualità dei segnali
- Topologia

Prima indicazione :



Semaforo verde :

„Comunicazione OK“

Semaforo giallo :

„Problemi elettrici legati alla qualità dei segnali“

Measurement at test location 'Busende-15'	
Status	Test finished!
Date	4/26/2010
Start Time	3:35:12 PM
Duration	00:00:10

Protocol analysis at test location 'Busende-15'	
Baudrate	1.5 Mbit/s (AUTO)
Stations	
Active stations (Masters/MPI)	2
Slaves	5
- hereof not answering	0
- hereof with configuration or parametrization faults	0
- hereof not configured in PLC	0
Critical Events	
Frame errors	0
Re-starts	0
Frame repetitions	0
Diagnostic messages	0

Quality indexes at test location 'Busende-15'	
Minimum	200
Average	1835
Maximum	4950
Critical quality index	2500
Stations with quality index below critical limit	5 of 7
Stations not measured (time-out)	0

Topology	
Topology	1/26/2010 7:21:2

Tutti i valori sono OK
=> Luce verde !!

Tutti i valori critici sono visualizzati in testo rosso :
In questo caso 5 stazioni su 7
Hanno una qualità bassa del segnale
=> Luce gialla !!

Risultato :

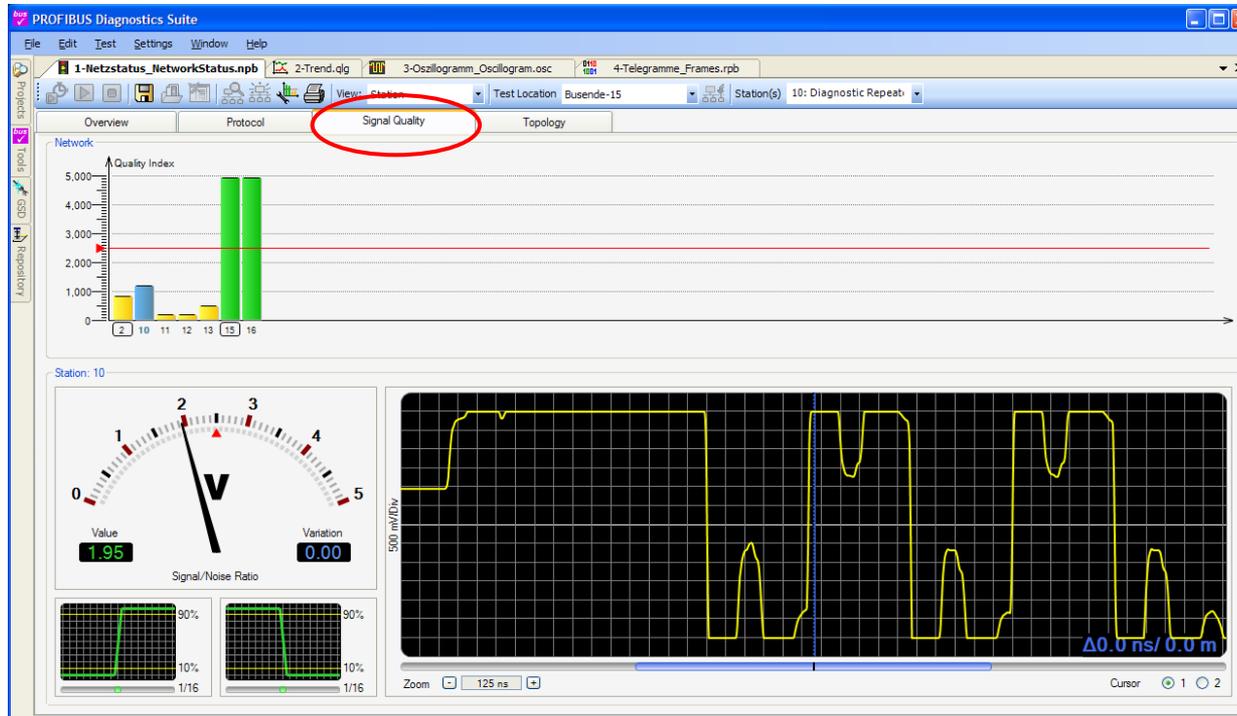
Le misurazioni da questo punto indicano una bassa qualità dei segnali. Cliccare su „Signal Quality“ per maggiori dettagli.

6. PB-DIAG-SUITE:

Passo 3: Finestra di Signal Quality

- Come indicato nella finestra di „Overview“ ci sono problemi elettrici sulla rete.
- Per maggiori dettagli aprire la finestra di „Signal Quality“.

Questa mostra le qualità dei segnali su tutta la rete PROFIBUS riportate sia su un diagramma a barre sia come andamento sull'oscilloscopio.



6. PB-DIAG-SUITE:

Passo 4: Finestra "Signal Quality" : nome del punto di misura

Perchè si dovrebbe dare un nome al punto di misura ?

Come già indicato nella modalità di „Stand-Alone „, i risultati delle misurazioni dipendono dal punto di misura.

Per tale ragione è importante semplificare la lettura e facilitare l'individuazione dei risultati associando un nome simbolico ad ogni punto di misura.

PROFIBUS Diagnostics Suite

BC-600-PB [Default Network]

Bus State: active, 1.5 Mbit/s (AUTO) Token Rotation Time: 1.40 / 1.50 / 2.60 m

Network Status Trend Oscilloscope

view: Whole Network

Overview Protocol Signal Quality

Network

Quality Index

5,000

4,000

3,000

2,000

1,000

0

2 30 4

Signal Analysis Settings

Evaluation Stations Test Locations

Auto sort by location column

#	Designation	Addr.	Q.I.	S/N	Trend
1	Bus end at Slave 70	70	X	X	-

OK Cancel

Cliccare sull'icona di  per aprire il menu delle impostazioni di Signal Analysis

Cliccare sul tab di „Test Locations“

Selezionare „Default Test loc, doppio click, e inserire il nome simbolico desiderato

Si consiglia di definire almeno due punti di misura, preferibilmente uno all'estremità sinistra e uno all'estremità destra della rete

6. PB-DIAG-SUITE:

Passo 5: Finestra di Signal Quality : ordinamento del diagramma

Di default l'ordinamento delle barre riportanti la qualità del segnale avviene per indirizzo del nodo. In alcuni casi il posizionamento fisico di un nodo non segue questa regola.

Al fine di interpretare in modo corretto i risultati è caldamente raccomandato di ordinare le barre in accordo con la corretta topologia (secondo l'ordine fisico del bus).

Questo è possibile

- manualmente come descritto di sotto
- o automaticamente secondo la scansione della topologia (vedere capitolo 7)

Ordinamento manuale delle barre :

Cliccare su „Signal Analysis Settings“ per ordinare le barre

Cliccare su „Stations“

De-selezionare (!) questo check

Selezionare una stazione e cambiare la posizione nella lista con il pulsante della sequenza

The screenshot shows the PROFIBUS Diagnostics Suite interface. A bar chart displays signal quality for various stations. A dialog box titled "Signal Analysis Settings" is open, showing the "Stations" tab. The "Auto sort by distance column" checkbox is checked. A table lists stations with their addresses, IDs, and distances. Red arrows point from the text instructions to the corresponding UI elements.

Stations	Address	Id. No.	Distance (m)
<input checked="" type="checkbox"/> all Stations			
<input checked="" type="checkbox"/> Diagnostic Repeater (SIEMENS AG)	10	0x80A7	1
<input checked="" type="checkbox"/> WAGO 750-333 (WAGO Kontakttech...)	11	0xB754	2
<input checked="" type="checkbox"/> ET 200M (SIEMENS)	12	0x801E	3
<input checked="" type="checkbox"/> WAGO 750-333 (WAGO Kontakttech...)	13	0xB754	5
<input checked="" type="checkbox"/> MPI Operator Panel	16	0x0000	29
<input checked="" type="checkbox"/> DP/PA-Link (SIEMENS)	15	0x8052	30

Test Location Busende-15

Accumulated errors Glitch: 99 Edge: 0 Level: 0

Quality Index Summary

Minimum value	4/26/2010 15:35:20.184
Average	1,835
Maximum value	4,950

Selected 2-SPS / PLC

Errors per 1,000 bits Glitch: 0 Edge: 0

Quality Index

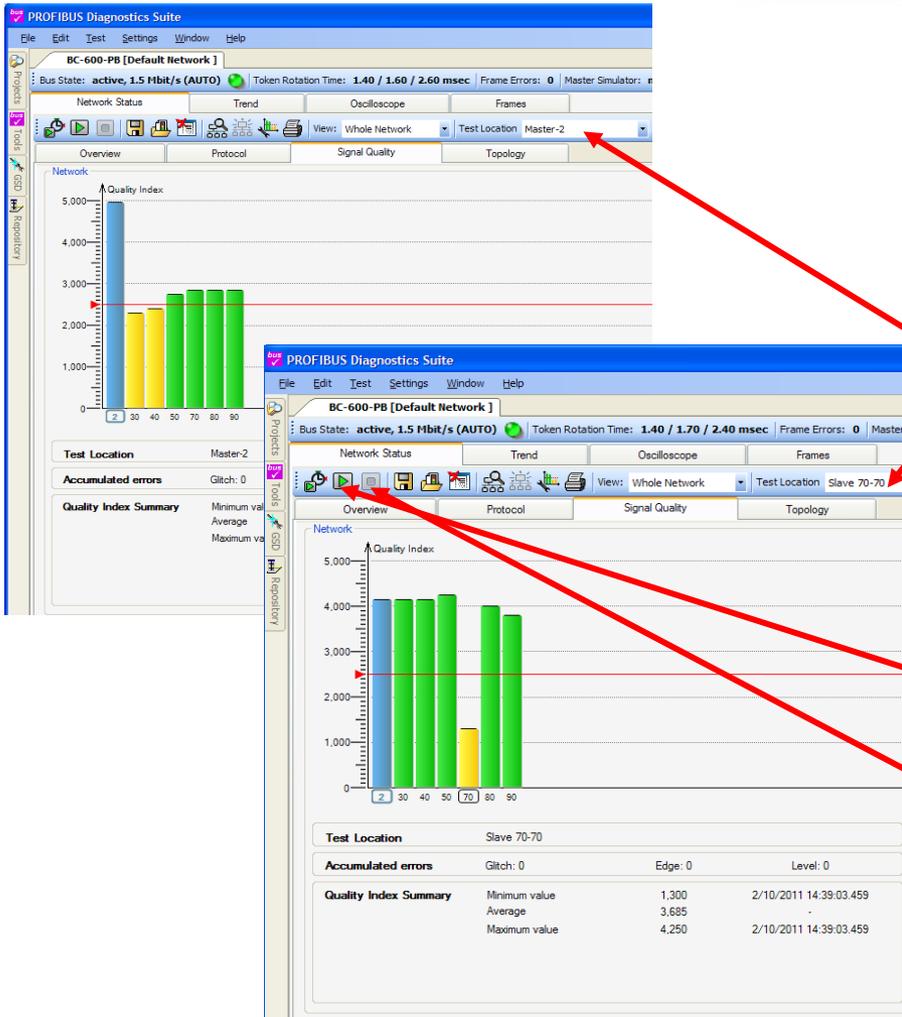
Minimum value	850
Current value	850
Maximum value	850

Signal/noise ratio

Minimum value	1.69 V
Current value	1.69 V
Maximum value	1.71 V

6. PB-DIAG-SUITE:

Passo 6: Finestra di Signal Quality : effettuare più misurazioni



Al fine di avere una chiara panoramica dello stato complessivo della rete si dovrebbero avviare allo stesso tempo più misurazioni su più punti della rete.

Selezionare „test location“

Cliccare su „Start Test“  per avviare il test e aspettare fino a quando tutte le stazioni non sono state scansionate.

Cliccare su „Stop Test“  per fermare il test

6. PB-DIAG-SUITE:

Passo 7: Finestra di Signal Quality : Oscilloscopio

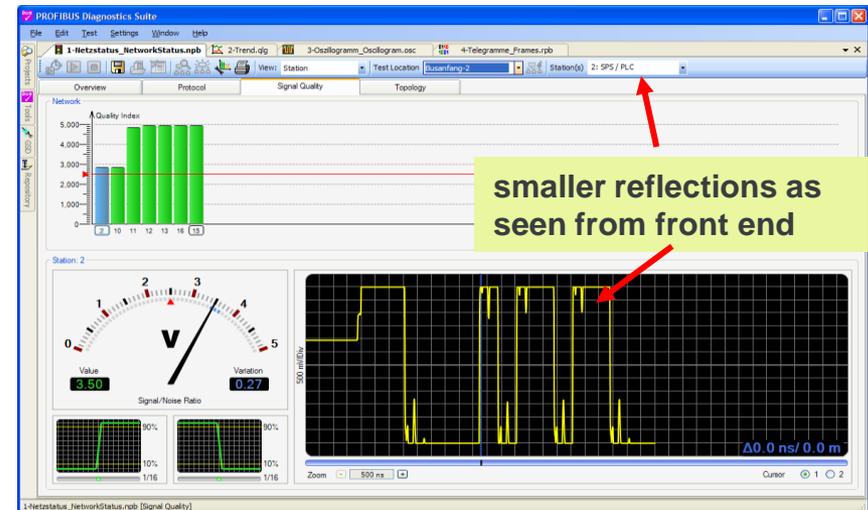
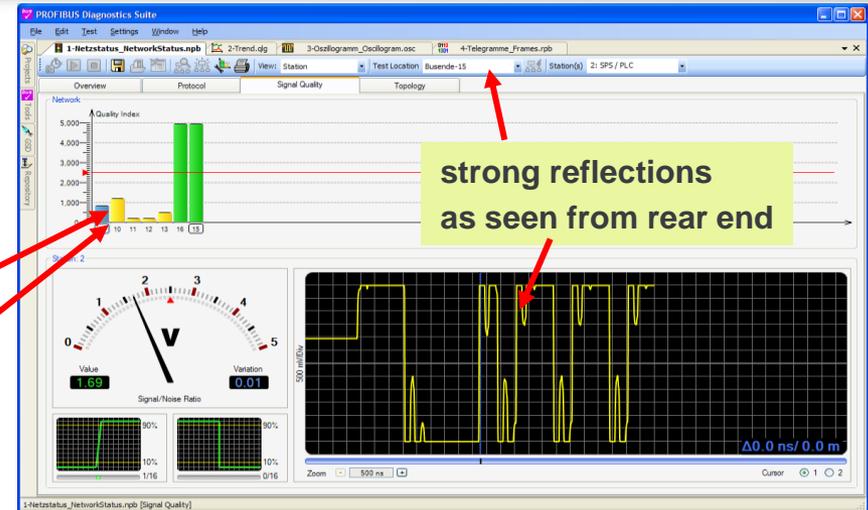
Una bassa qualità del segnale è usualmente causata da

- Riflessioni (terminazioni mancanti, tipo cavi errati)
- Elevata resistenza di trasmissione (cavi danneggiati, corrosione)
- Impatto EMC

Visualizzare le Riflessioni :

Doppio click su una qualsiasi barra per aprire l'oscilloscopio

Per scorrere tra i vari segnali basta cliccare sulle barre presenti nella distribuzione.



6. PB-DIAG-SUITE:

Passo 7: Finestra di Signal Quality : Oscilloscopio

Localizzare il guasto dall' Oscilloscopio :

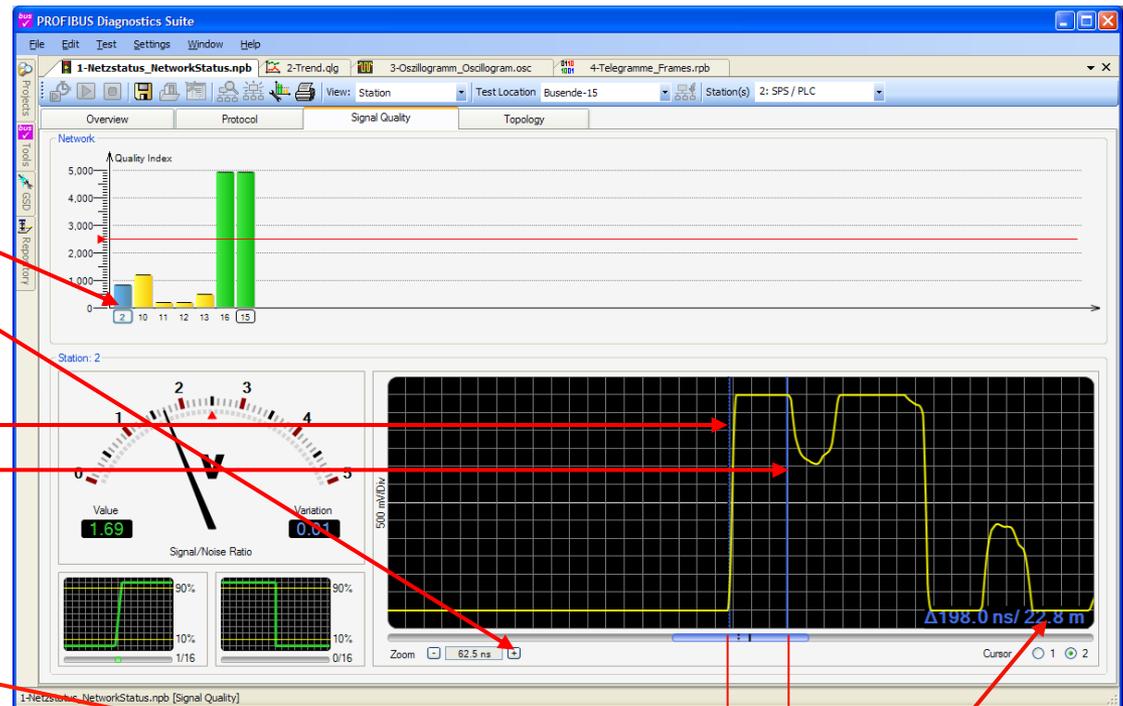
Cliccare sulla barra #2

Aumentare lo zoom a 62,5 ns

Impostare il cursore 1 sul fronte di salita

Posizionare il cursore 2 sulla distorsione

=> Ora sarà possibile leggere la distanza dal nodo selezionato (in questo caso il nodo No. 2) per conoscere la distanza dalla sorgente della riflessione : 22,8 m



Distance 22,8 m

6. PB-DIAG-SUITE:

Passo 7: Finestra di Signal Quality : Oscilloscopio

Comparando la distanza della riflessione tra i vari nodi sarà possibile arrivare in modo preciso alla sorgente del guasto :

Cliccare sulla barra #2

Posizionare i cursori

La distanza dalla sorgente è 22,8 m

Cliccare sulla barra #12

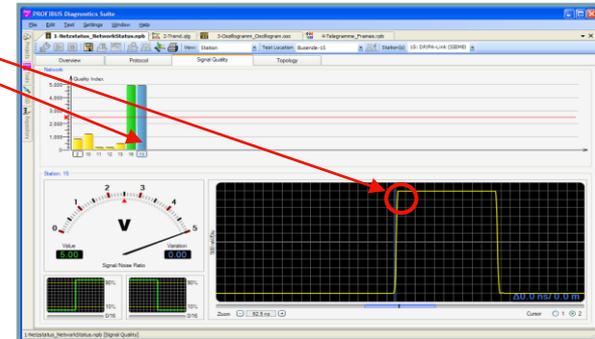
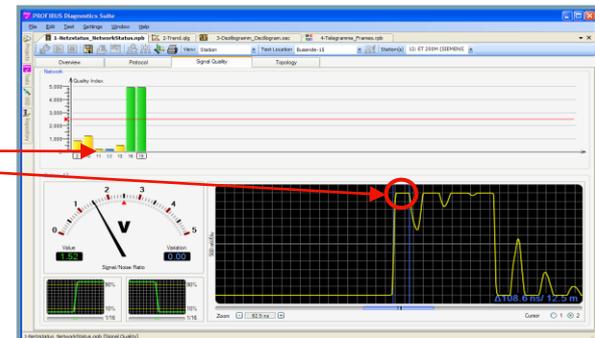
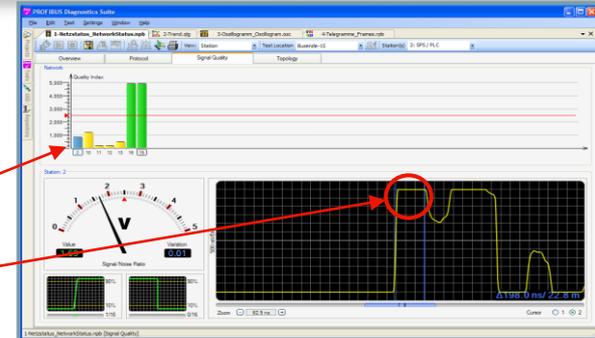
Posizionare i cursori

La distanza dalla sorgente è 12,5 m

Cliccare sulla barra #15

La distanza dalla sorgente è 0 m e non si presentano distorsioni

Risultati : la riflessione è causata (o è vicina) dal nodo #15 (terminazione mancante).
Conseguentemente nessuna riflessione è presente.



6. PB-DIAG-SUITE:

Passo 8: Finestra di Protocollo

In caso di problemi di comunicazione aprire la finestra di „Protocol“

Tipicamente, i problemi di comunicazione sono causati da impostazioni PROFIBUS non corrette sul master.

Bus cycle time

Cliccare su “Protocol“

Cliccare su Segment

Live List

Verde = data exchange OK

Giallo = slave riporta della diagnostica

Arancione = config or param failure

Rosso = nessuna risposta, la stazione è morta

Blu = la stazione non è configurata nel master

Numero dei Retries, Diagnostic Frames, Restarts sono un indicatore dei problemi di sviluppo nella rete

Log per gli eventi principali tra il master e gli slaves (comunicazione, start-up, ecc...)

The screenshot shows the PROFIBUS Diagnostics Suite interface. The 'Protocol' tab is active, displaying a tree view of the network segment and a detailed view of the bus data. The tree view shows a 1.5 Mbit/s Segment with 2 SPS / PLC and 16 devices. The detailed view shows the following data:

Bus Data	
Baud Rate	1.5 Mbit/s
Bus cycle (min./avg./max.)	1.10/1.51/2.68 ms

Bus Devices	
Total number of Masters	2
Total number of non-DP devices	0
Total number of Slaves	5
- thereof not answering	0
- thereof with diagnostic messages	0

Identification	
Segment Name	
Test Location	Busende-15

Total Number of Events	
Retries	0
Diagnostic messages	0
Restarts	0

Baud Rate	
Transmission speed in the PROFIBUS network	

1.5 Mbit/s Segment	
Date and Time	Message
4/26/2010 15:35:13.440641	SPS / PLC (2) OPERATE
4/26/2010 15:35:12.331000	Diagnostic Repeater (SIEMENS AG) (10) Data Exchange
4/26/2010 15:35:12.331000	WAGO 750-333 (WAGO Kontakttechnik GmbH) (11) Data Exchange
4/26/2010 15:35:12.331000	ET 200M (SIEMENS) (12) Data Exchange
4/26/2010 15:35:12.331000	WAGO 750-333 (WAGO Kontakttechnik GmbH) (13) Data Exchange
4/26/2010 15:35:12.331000	DP/PA-Link (SIEMENS) (15) Data Exchange

6. PB-DIAG-SUITE:

Passo 8: Finestra di "Protocol"

Cliccare su un nodo (o stazione) per accedere alle informazioni più specifiche.

Controllare il file GSD-file :
Aspettato GSD = attuale GSD ?
Se no=> problema di configurazione

Una grande variazione del valore di Station Delay Times è sintomatico di un problema sulla stazione

Log file della stazione selezionata

The screenshot shows the PROFIBUS Diagnostics Suite interface. The left pane displays a network tree with a selected station (11) WAGO 750-333. The right pane shows the 'Protocol' tab for this station, displaying identification, state, and station delay information. A log window at the bottom shows a message from the selected station.

Identification	Value
Station Type	"Slave"
Station Name	WAGO 750-333 (WAGO Kontakttechnik GmbH)
Station Address	11
Vendor	WAGO Kontakttechnik GmbH
Model	WAGO 750-333
GSD File	Wagob754.gsd
Expected Ident Number	B754
Real Ident Number	B754

State	Value
State	Data Exchange
Related Master	2
Last Bus Cycle	5,844
Last Poll Cycle	5,821

Station Delay	Value
Last Station Delay Time	22 bit times

Date and Time	Message
26/2010 15:35:12.331000	WAGO 750-333 (WAGO Kontakttechnik GmbH) (11) Data Exchange

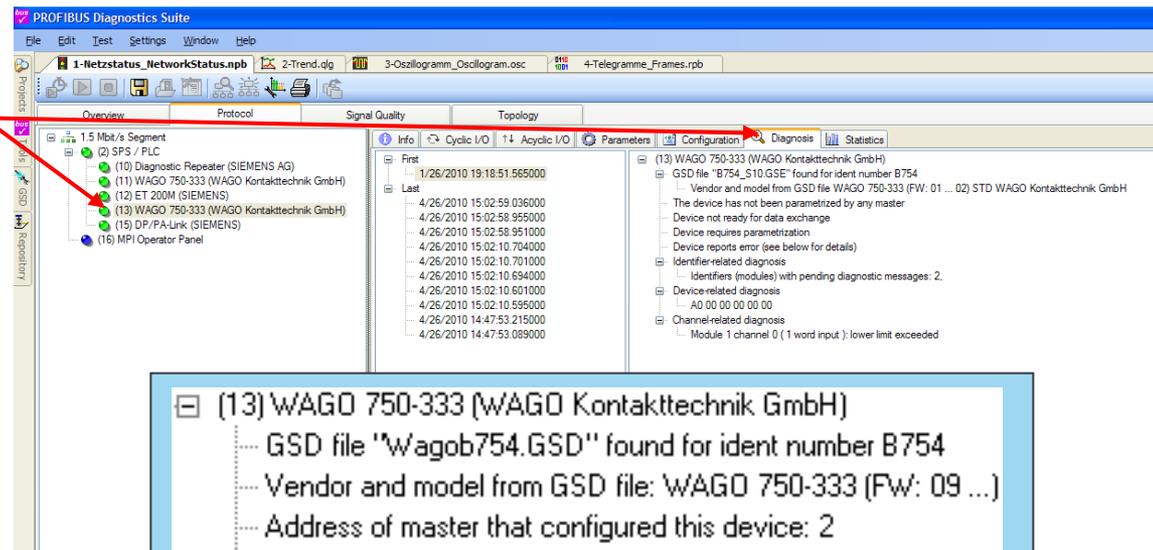
6. PB-DIAG-SUITE:

Passo 8: Finestra di "Protocol"

Messaggi di diagnostica con testo in chiaro :

Se un dispositivo riporta dei problemi è possibile leggere i messaggi di diagnostica con testo in chiaro.

Cliccare su "Diagnosis" per leggere in chiaro i messaggi di diagnostica degli slave selezionati (non come stringhe hex)



Esempio di un messaggio di diagnostica per uno slave modulare WAGO 750 :

Un modulo è stato staccato e di conseguenza il dispositivo riporta :
„K-bus Break behind 3. module“

```
(13) WAGO 750-333 (WAGO Kontakttechnik GmbH)
--- GSD file "Wagob754.GSD" found for ident number B754
--- Vendor and model from GSD file: WAGO 750-333 (FW: 09 ...)
--- Address of master that configured this device: 2
--- Watch dog activated
--- Device reports error (see below for details)
--- Static diagnosis pending (I/O data invalid)
--- Manufacturer-specific status Module 0
--- A0 00 00 44 02 00
--- K-Bus Break behind 3. Module
```

6. PB-DIAG-SUITE:

Passo 8: Finestra di "Protocol"

Si si preferisse avere una disposizione a matrice la si può avere in questo modo :

- Cliccare sul segmento

- Selezionare „Station Statistics“

- Con il dropdown menu si può scegliere quali dati visualizzare per ogni stazione, tutti, retries, diagnose, set parameters, ...

The screenshot shows the PROFIBUS Diagnostics Suite software interface. The 'Protocol' tab is active, displaying a tree view of the network segment on the left and a station statistics matrix on the right. The matrix shows data for stations 0 through 36, with columns 0-6 and rows 0-30. The matrix is partially highlighted in green and blue.

Total	0	1	2	3	4	5	6
0	0	1	M	3	4	5	6
10	0	0	0	0	14	0	M
20	20	21	22	23	24	25	26
30	30	31	32	33	34	35	36

6. PB-DIAG-SUITE:

Passo 9: Finestra di „Frames“

Informazioni dettagliate per i professionisti :

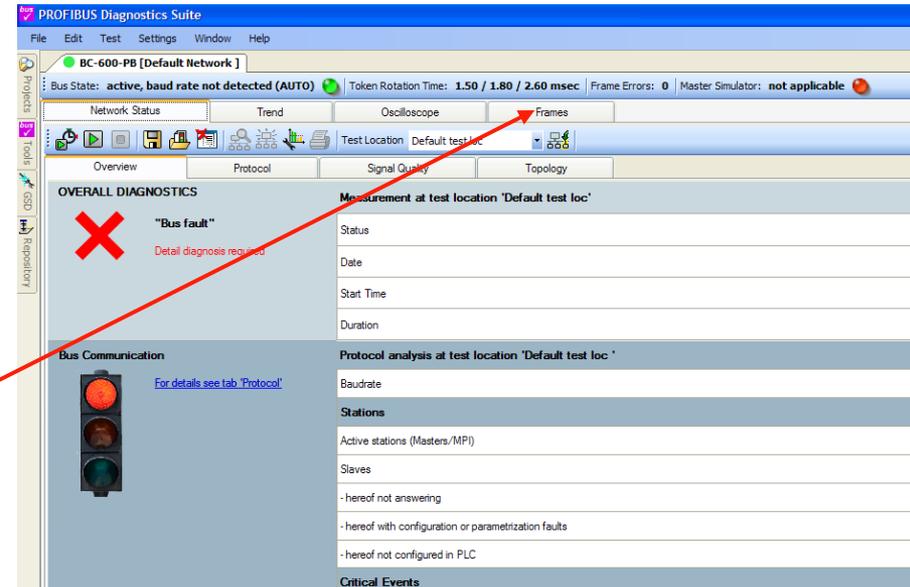
Questo strumento permette di registrare ed analizzare l'intera comunicazione :

- Registra tutti i frames
- analisi temporale attraverso un time stamps
- Trigger per specifici frames o bits per catturare eventi sporadici o mirati

clickare sul tab di „Frames“
per aprire la finestra

clickare sul pulsante di „Start Test“
per avviare la registrazione

clickare sul pulsante di „Stop Test“
per fermare la registrazione



PROFIBUS Diagnostics Suite
File Edit Test Settings Window Help
BC-600-PB [Default Network]
Bus State: active, baud rate not detected (AUTO) Token Rotation Time: 1.50 / 1.50 / 2.60 msec
Network Status Trend Oscilloscope Frames
Instant Recording
No. Time Stamp Address Protocol Primitive
0 09:48:14.133500 2 -> 80 DP Request
1 09:48:14.133581 2 <- 80 DP Response
2 09:48:14.133681 2 -> 90 DP Request
3 09:48:14.133762 2 <- 90 DP Response
4 09:48:14.133862 2.62 -> 50.60 DP Request

6. PB-DIAG-SUITE:

Passo 9: Finestra di „Frame“

Per ogni tipologia di frame è possibile associare uno specifico colore di visualizzazione

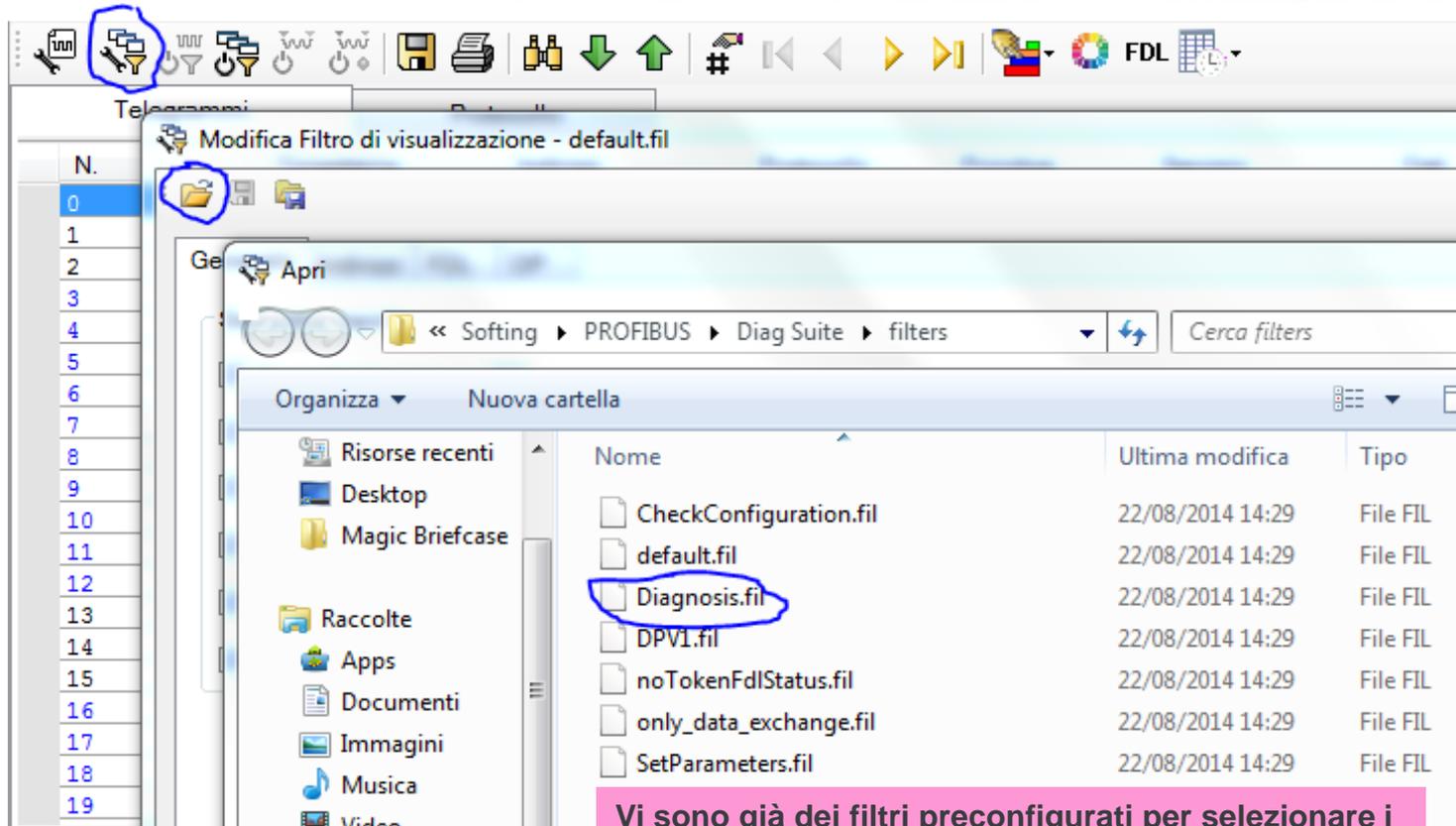
clickare su un singolo frame per avere maggiori informazioni sul contenuto dei dati

The screenshot displays the PROFIBUS Diagnostics Suite interface. The main window shows a list of frames with columns for Time Stamp, Address, Protocol, Primitive, Service, and Data. The frames are color-coded based on their type. A specific frame at time 09:48:14.136469 is highlighted in blue. Below the list, a tree view shows the details of this frame:

- PROFIBUS Frame
 - Time: 09:48:14.136469
 - Frame Type
 - Type: SD2
 - Source Address: 40
 - Destination Address: 2
 - FDL Service
 - Service: DL
 - Primitive: Response
 - Type: Slave
 - DP Service
 - Data Exchange - Input Data: 21 34 21 34 49 E0 00 00

6. PB-DIAG-SUITE:

Passo 9: Finestra di „Frame“



Vi sono già dei filtri preconfigurati per selezionare i frame da visualizzare, nell'esempio è evidenziato il filtro che mostra sono i frame di diagnostica fra tutti quelli catturati

6. PB-DIAG-SUITE:

Finesrta del Progetto

La finestra di „Project“ offre una semplice gestione delle misurazioni

The screenshot displays the PROFIBUS Diagnostics Suite interface. On the left, a tree view shows the project structure under 'Projects'. The 'Frame recordings' folder is selected, showing a list of files including 'Beispiel_100126-194002.rpb', 'Busanlauf.rpb', 'Diagnose-Repeater.rpb', 'DP_PA-Link.rpb', and 'Profibus PA.rpa'. A red arrow points to the 'Projects' icon in the left sidebar.

The main window displays measurement data for the test location 'Busende-15'. The data is organized into several sections:

- Measurement at test location 'Busende-15'**

Status	Test finished!
Date	4/26/2010
Start Time	3:35:12 PM
Duration	00:00:10
- Protocol analysis at test location 'Busende-15'**

Baudrate	1.5 Mbit/s (AUTO)
----------	-------------------
- Stations**

Active stations (Masters/MPI)	2
Slaves	5
- hereof not answering	0
- hereof with configuration or parametrization faults	0
- hereof not configured in PLC	0
- Critical Events**

Frame errors	0
Re-starts	0
Frame repetitions	0
Diagnostic messages	0
- Quality indexes at test location 'Busende-15'**

Minimum	200
Average	1835
Maximum	4950
Critical quality index	2500
Stations with quality index below critical limit	5 of 7
Stations not measured (time-out)	0
- Topology**

Topology	1/26/2010 7:21:28 PM
----------	----------------------

6. PB-DIAG-Suite:

Generazione automatica del REPORT di TEST

clicare su :
Test / Create Report

clicare su „Cover Page“ per inserire
i dati societari

clicare su „continue“ per creare il
report

The screenshot displays the PROFIBUS Diagnostics Suite software interface. The main window shows a diagnostic overview for a test location 'Busende-15'. The 'OVERALL DIAGNOSTICS' section indicates a warning: "With restrictions" (Detail diagnosis required). The 'Bus Communication' section shows a traffic light indicator with the green light lit. The 'Bus Physics' section also shows a traffic light indicator with the green light lit. A 'Report Settings' dialog box is open in the foreground, with the 'Cover Page' tab selected. The dialog box contains several checked options: 'Address field with customer data', 'Contact details of tester', 'Evaluation/remarks', 'Conclusions', and 'Signatures'. There are buttons for 'Customer Details ...', 'Tester Details ...', and 'Enter your remarks...'. At the bottom of the dialog box, there are 'Continue' and 'Close' buttons. Red arrows point from the text boxes on the left to the 'Test' menu, the 'Cover Page' tab, and the 'Continue' button.

Measurement at test location 'Busende-15'	
Status	Test finished!
Date	4/26/2010
Start Time	3:35:12 PM
Duration	00:00:10

6. PB-DIAG-Suite:

Generazione automatica del REPORT di TEST

Report del Protocollo :

- live list e stato delle stazioni
- retries, diagnose, set parameter per ogni stazione

Report della qualità dei segnali :

- min, max, avg value per stazione
- diagramma a barre da tutte le stazioni di test
- andamenti dell'oscilloscopio

Test Report

PROFI BUS

PROFITEST Inc., 1 Fieldbus Plaza, 12000 Profibus City
Softing AG
Bernie Buscheck
Richard-Reitzner-Allee 6
85540 Haar

The test was performed by:
Tester: Tom Tester
Address: PROFITEST Inc.
1 Fieldbus Plaza
12000 Profibus City

Telephone:
E-mail:
Creation Date: 7/21/2010
Tool: Device Type: -
Serial Number: -

City Date

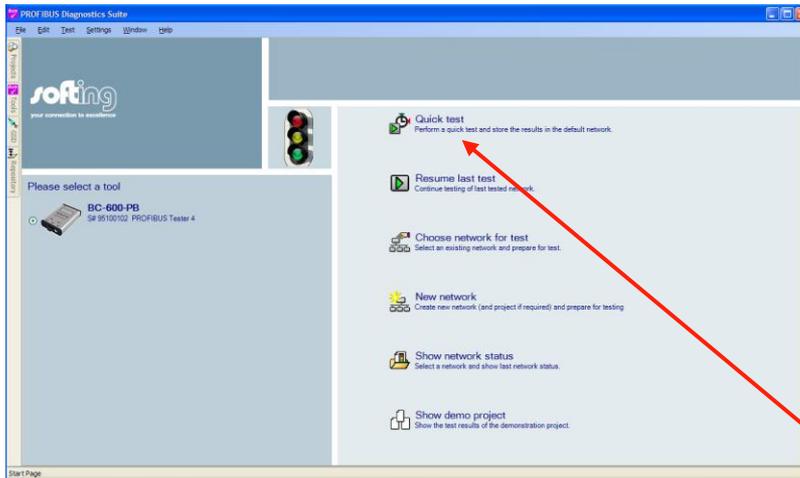
Signature (Tom Tester, PROFITEST Inc.)

'2010 15:35:12.331000
'2010 15:35:22.549000

tbit/s Segment

7. Scansione della topologia di rete

Passo 1: Avviare un Quick-Test della rete per rilevare le stazioni

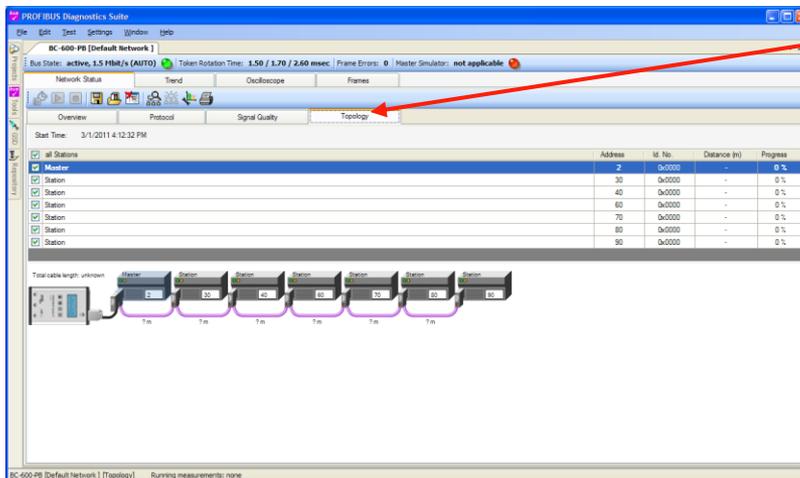


Al fine di ottenere la massima qualità di ricostruzione della topologia, la rete dovrebbe essere “sana” prima di avviare la funzionalità di topology scan.

Per tale ragione si consiglia di effettuare un quick test e risolvere eventuali problemi presenti.

Il primo step è quello di effettuare una scansione di tutti gli slave in rete (se non è stato già fatto).

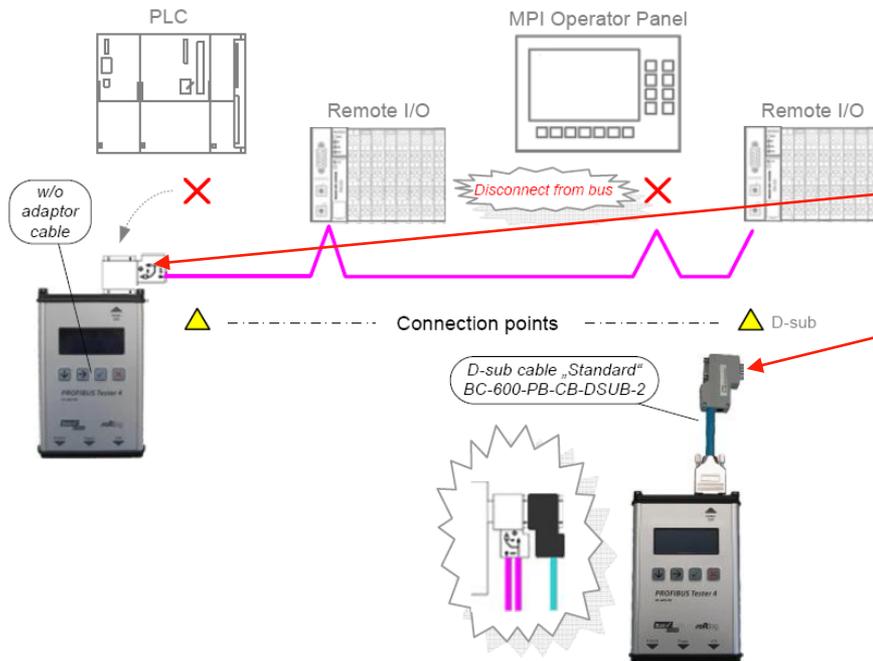
- Connettere il PB-T5 sulla rete
- Avviare il Quick Test
- Alla fine del completamento del Quick Test aprire la finestra di topology scan



⇒ Il PB-T5 mostra tutti i dispositivi rilevati nella sequenza numerica degli indirizzi PROFIBUS (in alcuni casi il livello fisico è differente rispetto all'indirizzamento)

7. Topology Scan

Passo 2: Disconnettere i masters e connettere il PROFIBUS Tester 5



Una corretta e veritiera scansione della topologia dovrebbe essere eseguita senza nessuna stazione attiva „master“ collegata alla rete !!

La prima cosa da farsi è scollegare ogni master sulla rete e connettere il PB-T5 come mostrato.

Usare solo il cavo **BC-600-PB-CB-DSUB-2** il quale è incluso nella spedizione.

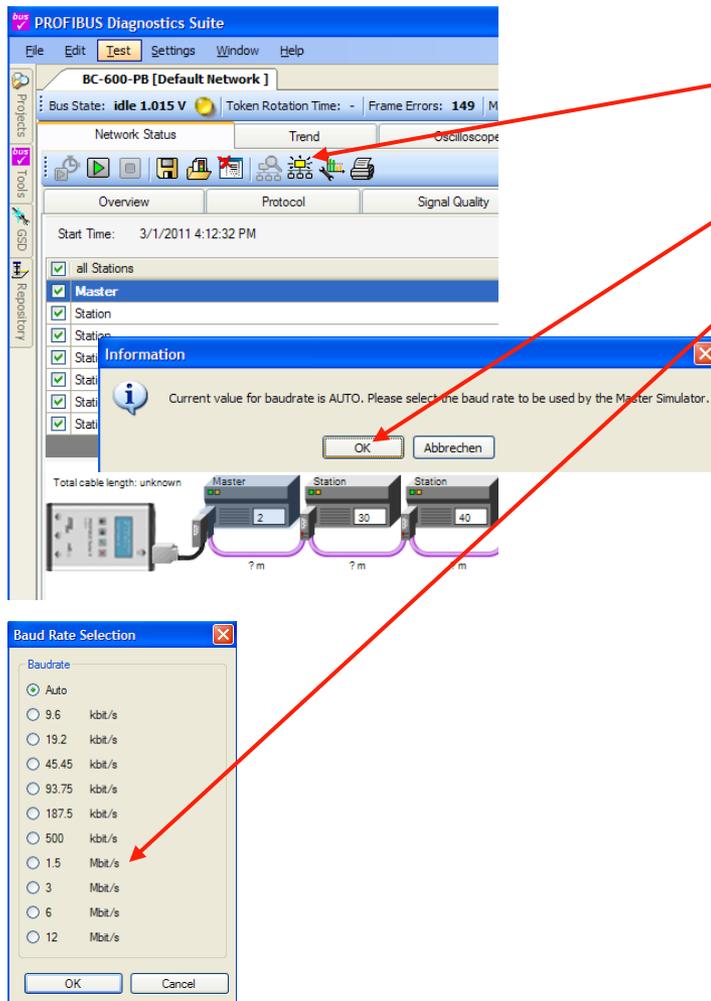
Disconnettere ogni singola stazione attiva (PLC, MPI e, se necessario, repeater diagnostici) dall'alimentazione della rete.

Connettere il PROFIBUS Tester 5 ad una delle estremità della rete. Tipicamente, per fare questo si deve rimuovere il connettore dal PLC e collegarlo direttamente al Tester 5.

Il PROFIBUS Tester 5 fornirà l'alimentazione necessaria alle terminazioni del bus.

7. Topology Scan

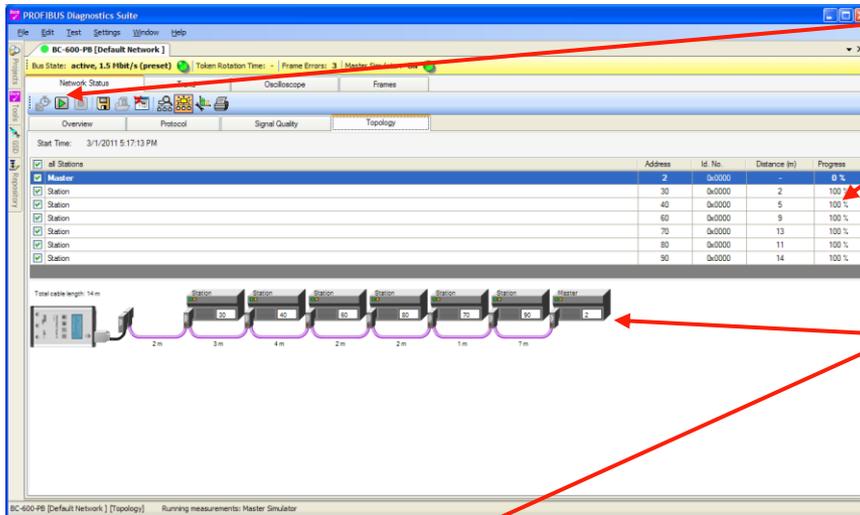
Passo 3: Attivare il Master Simulator nella PB-DIAG-Suite



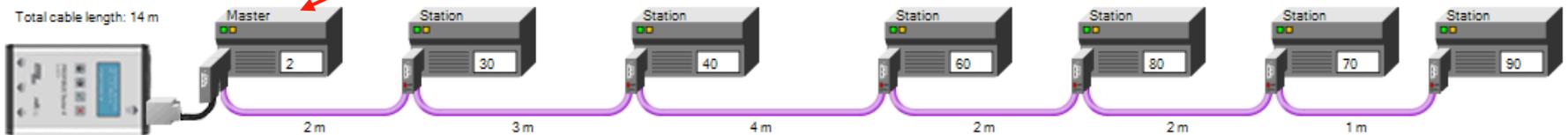
- Cliccare su questa icona per attivare il „Master Simulator“
- Accettare le impostazioni manuali del baudrate
- Selezionare il corretto baudrate del sistema

7. Topology Scan

Passo 4: Eseguire una topology scan



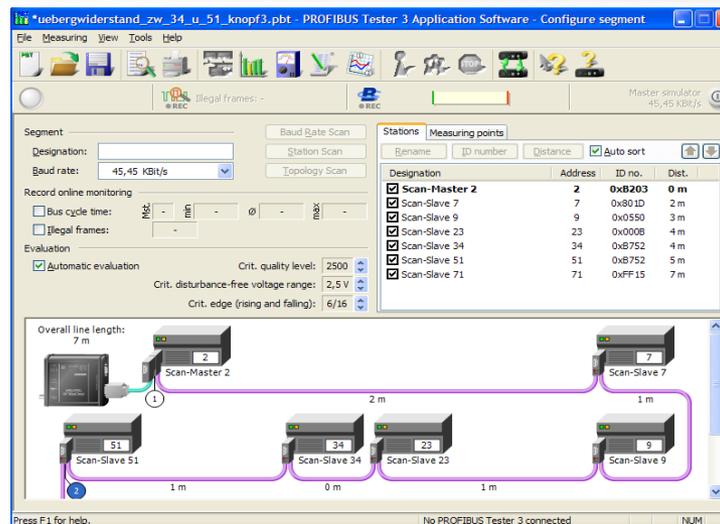
- Avviare la topology scan cliccando sull'icona di „Start-Test“
- Attendere fino a quando il progresso di ogni scansione non abbia raggiunto il valore 100 %
- Fino a quando il master è disconnesso questo non può essere localizzato.
Doppio click sul master's „Distance (m) ed inserire il valore „0“ per localizzare correttamente il master.



8. Problemi tipici riscontrati in una rete Profibus

Esempio di rete

Gli esempi che saranno mostrati sono stati acquisiti dalla rete d'esempio riportata di seguito :



Nota: Le resistenze di terminazione sono integrate direttamente nei connettori delle stazioni 2 e 71; l'alimentazione di 5V delle terminazioni viene fornita direttamente da queste stazioni.

8. Problemi tipici riscontrati in una rete Profibus

Caso 1: Inversione dei risultati da entrambe le estremità del sistema

Caso 1:

Passo 1:

connettersi all'estremità **sinistra** (Master 2)

Passo 2:

connettersi all'estremità **destra** (Slave 71)

Risultati :

I risultati dall'estremità **sinistra** mostrano :

- alta qualità per le stazioni 2 - 34
- bassa qualità per le stazioni 51 - 71

I risultati dall'estremità **destra** mostrano :

- bassa qualità per le stazioni 2 - 34
- alta qualità per le stazioni 51 - 71

→ **Inversione dei Q-Levels !**



Misurazione dall'estremità **sinistra** (Master 2)



Misurazione dall'estremità **destra** (slave 71)

8. Problemi tipici riscontrati in una rete Profibus

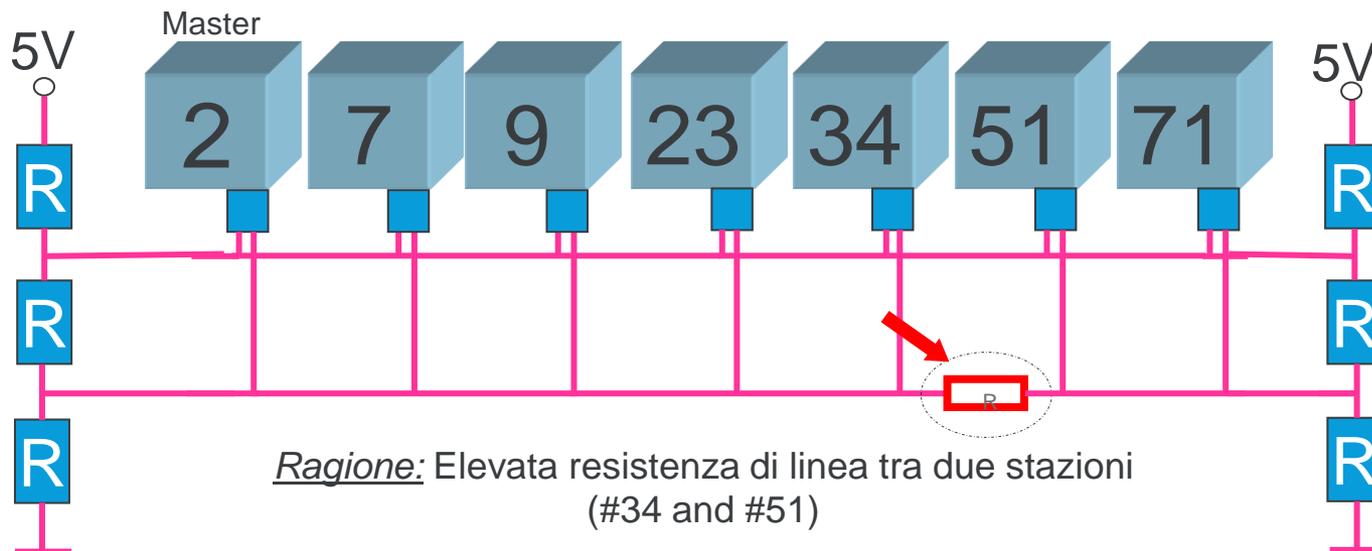
Caso 1: Inversione dei risultati da entrambe le estremità del sistema

Interpretazione :

Il risultato dal lato *destra* è *l'inversione (!)* del lato *sinistro* e vice versa, ovvero tutti i livelli alti hanno bassa qualità se misurati sull'altro lato.

Questa tipologia di inversione è una chiara indicazione di un aumento della resistenza di linea nella rete.

Nel caso specifico il problema è causato dalla linea tra gli slave 34 e slave 51 per esempio a fronte di una corrosione.



8. Problemi tipici riscontrati in una rete Profibus

Case 2: il Q-level si abbassa da un punto di misura a quello successivo

Caso 2:

- Step 1: misura con “Measure All Stations” dall lato sinistro (Master 2)
- Step 2: misura con “Measure All Stations” dal lato destro (Slave 71)
- Step 3: misura con “Measure All Stations” da una delle stazioni nel centro

Risultato :

- nessuna inversione del Q-level tra il lato sinistro e destro
- A differenza il Q-level generale delle stazioni si abbassa in successione da una stazione all'altra.



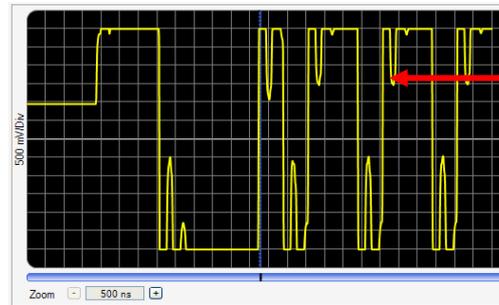
8. Problemi tipici riscontrati in una rete Profibus

Caso 2: il Q-level si abbassa da un punto di misura a quello successivo

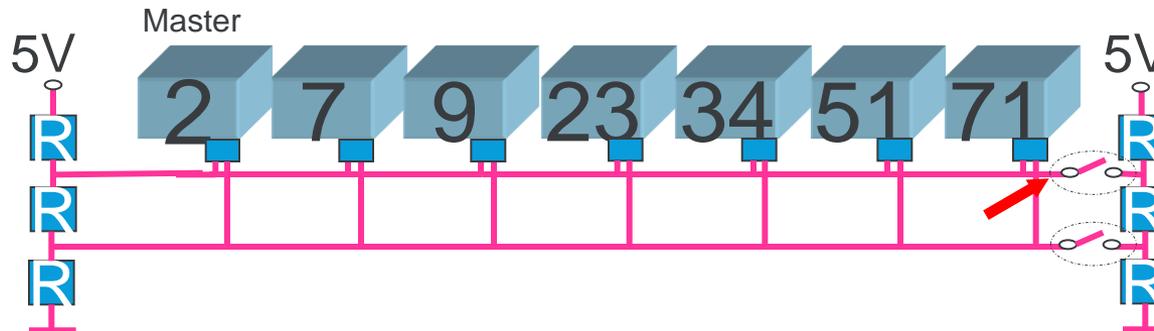
Interpretation:

- Il problema non è causato da problemi di resistenza (corrosione, cavi troppo lunghi etc...)
- Il problema è causato dalle riflessioni nella rete, in questo caso da una resistenza di terminazione mancante allo Slave 71.

Il problema è localizzato nel punto di misura dove la maggiore parte delle stazioni mostrano un basso livello Q-level.



Riflessioni mostrate nella vista del Master 2 dal punto di misura dello Slave 71

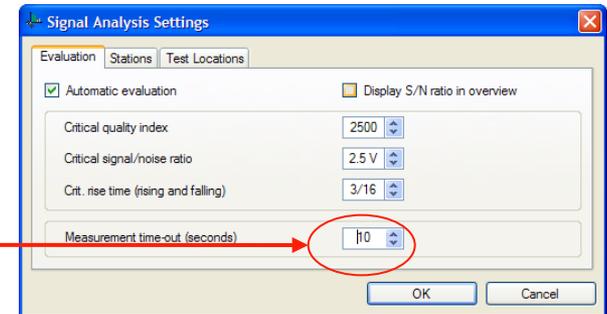


8. Problemi tipici riscontrati in una rete Profibus

Caso 3: stazioni mancanti in funzione del punto di misura

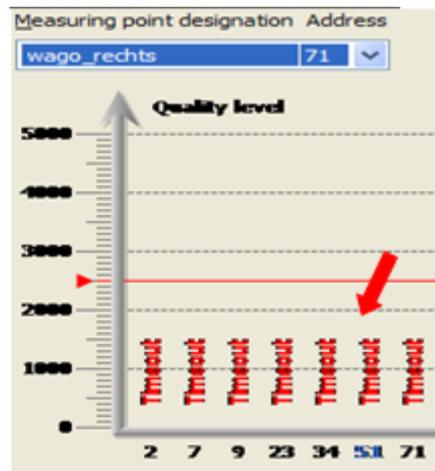
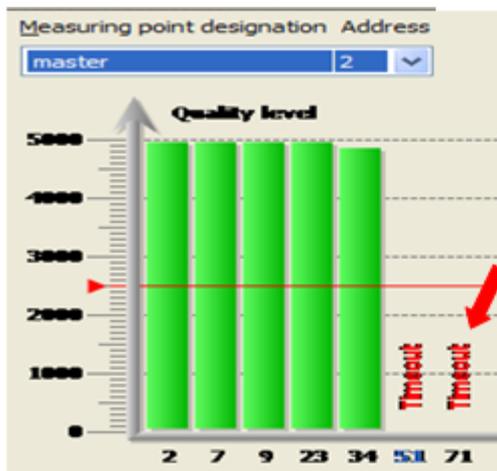
Caso 3:

- Step 1: misura con "Measure All Stations" dal lato sinistro (Master 2)
 - Step 2: misura con "Measure All Stations" dal lato destro (Slave 71)
- (Nota: assicurarsi che il Timeout non sia causato da una inappropriata impostazione del timeout setting nel PB-T5: => Tools / settings)



Risultati:

- Se misurato dall'estremità destra : slave 53 e 71 sono assenti
- Se misurato dall'estremità sinistra : tutte le stazioni sono mancanti



8. Problemi tipici riscontrati in una rete Profibus

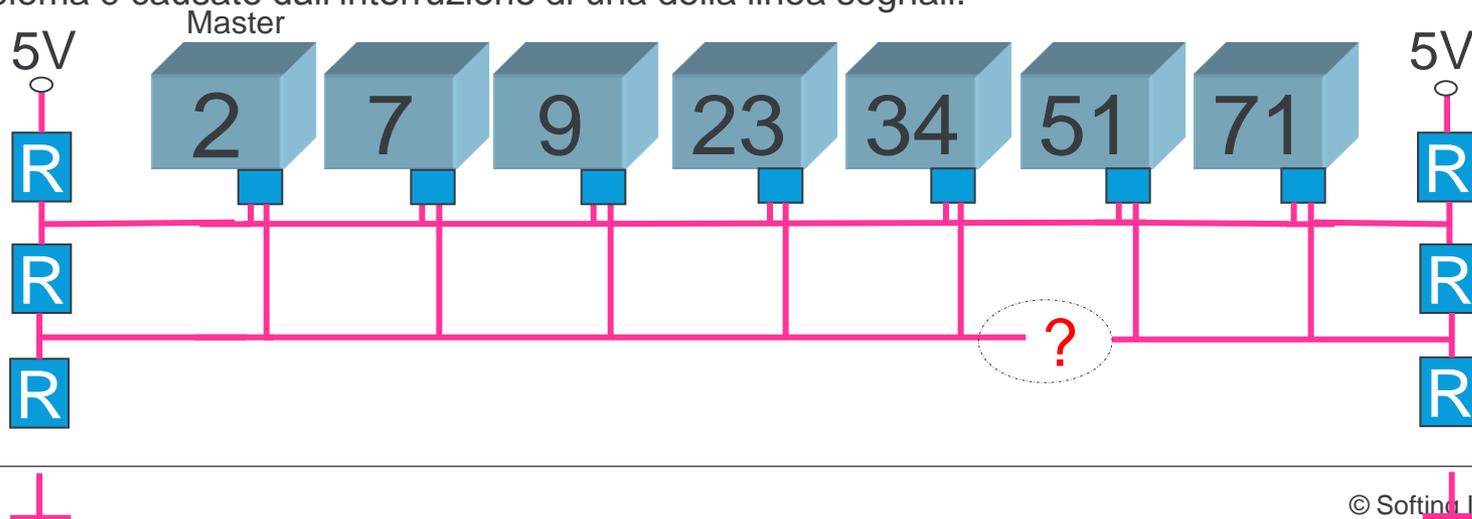
Caso 3: stazioni mancanti in funzione del punto di misura

Interpretazione :

- La ragione per cui alcuni nodi vengono visti da un lato della rete ma non dall'altro indica che il problema non può essere causato dai dispositivi stessi.
- La misurazione dal lato sinistro mostra che i Q-levels sono alti fino allo slave 34. Dopo lo slave 34 i Q-levels sono bassi. Questo mostra che i problemi devono essere sulla linea tra lo slave 34 e 51.
- in entrambe le misurazioni ci sono dei livelli cambiati sul bus.

Conclusioni:

Il problema è causato dall'interruzione di una della linee segnali.



8. Problemi tipici riscontrati in una rete Profibus

Case 4: il Quality Level di un dispositivo è basso

■ Caso 5:

Step 1: misurazione dalla terminazione sinistra (Master 2)

Step 2: misurazione dalla terminazione destra (Slave 123)

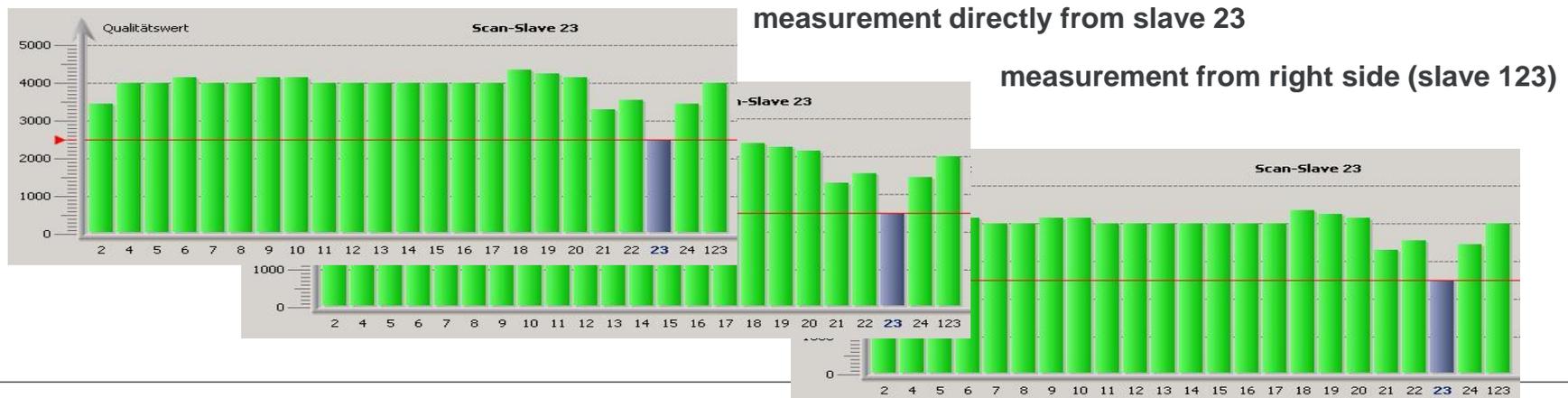
Step 3: misurazione diretta dallo Slave 23

Risultati :

Il Q-level dello slave 23 è basso. Tutti gli altri sono sopra la soglia. Il risultato di **tutte** e tre le misurazioni è il **medesimo**.

Interpretazione :

Il PROFIBUS Driver Output (Signal Level) fornisce un tensione troppo bassa. Questo può essere dedotto dal basso Q- level di **measurement from left side (master 2)** una particolare stazione (slave 23) indipendente dal punto di misura.



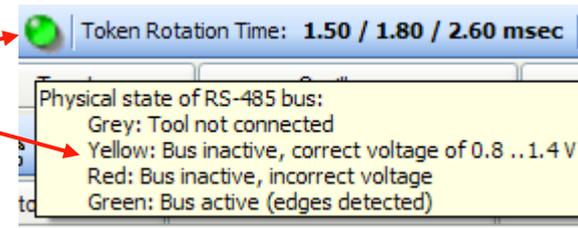
8. Problemi tipici riscontrati in una rete Profibus

Caso 5: le Terminazioni non sono alimentate in modo sufficiente

Indicazione della tensione di idle :

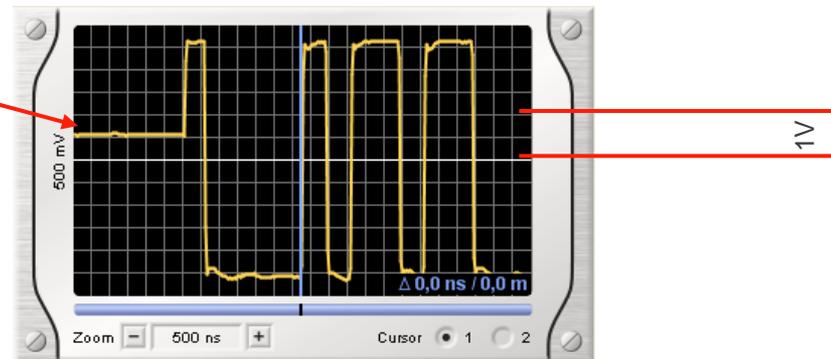
Il valore corretto della tensione di idle si suppone essere tra 0.8 e 1.4 V.

Una tensione di idle inferiore di questa indica che una o entrambe le terminazioni della rete non sono correttamente alimentate.



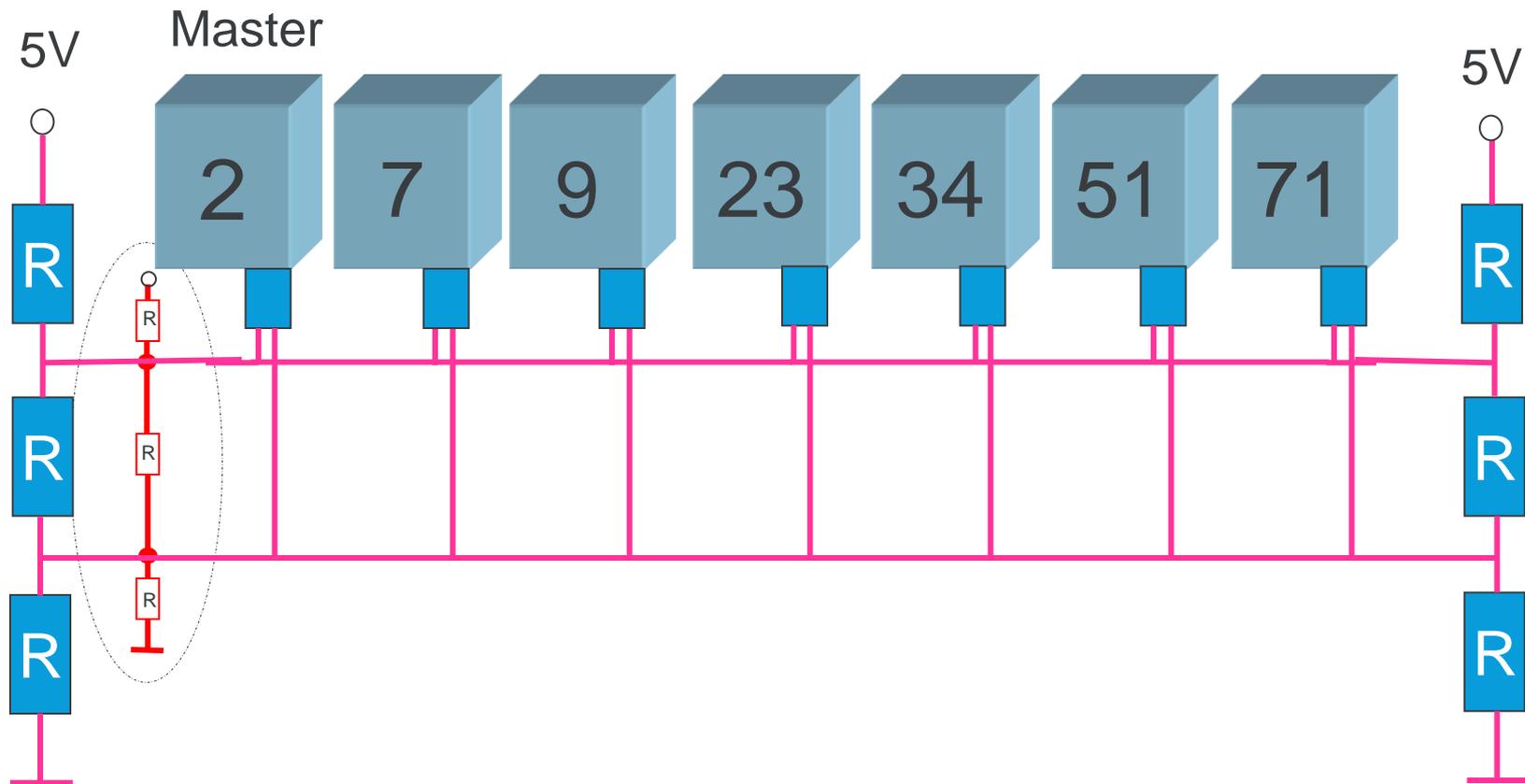
- Una tensione di idle di circa 0.6 Volts indica che solo una terminazione della rete è correttamente alimentata.
⇒ la comunicazione in questi casi può funzionare, ma si hanno guasti sporadici
- Una tensione di idle prossima a 0 Volts (entrambe le terminazioni non sono correttamente alimentate ⇒ il PROFIBUS non funziona)

La tensione di idle può essere misurata dall'oscilloscopio (in questo caso è prossima a 0.5 V)



8. Problemi tipici riscontrati in una rete Profibus

Caso 6: Troppe resistenze di terminazione o resistenze addizionali



8. Problemi tipici riscontrati in una rete Profibus

Caso 6: Troppe resistenze di terminazione o resistenze addizionali



Nota: Il risultato del test diventa sempre peggiore tanto più ci si avvicina alla sorgente dei problemi (Master #2).

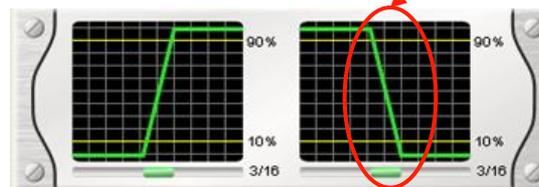
Ad ogni modo la qualità del segnale della stazione prossima o implicata nel problema (Master #2) può avere una dei migliori livelli di segnale.

Nel caso di resistenze addizionali l'impressione generale non dovrebbe cambiare molto rispetto ad una mancanza della terminazione. Solo che tipicamente una resistenza addizionale affligge tutte le stazioni.



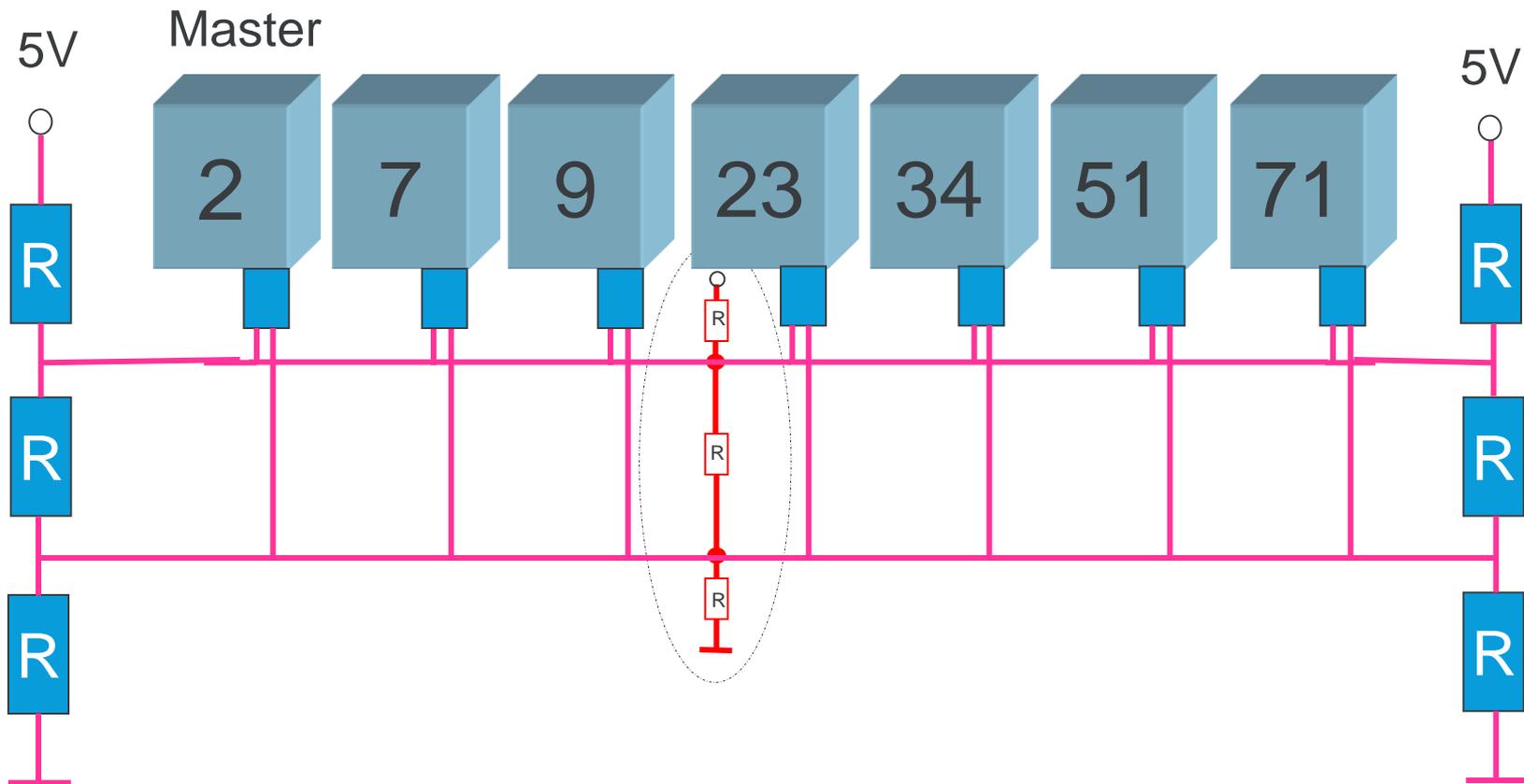
Segnale distorto

Si hanno delle cadute sul segnale dovute alle riflessioni e all'edge del segnale.



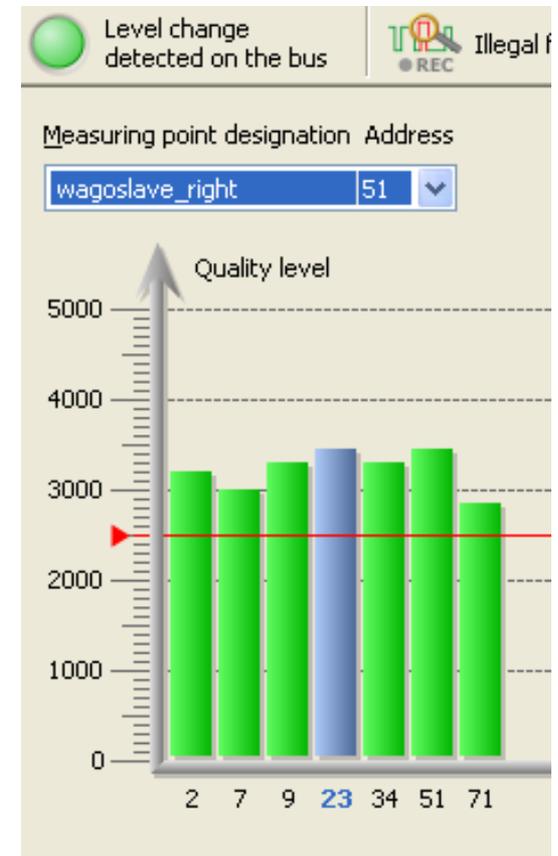
8. Problemi tipici riscontrati in una rete Profibus

Caso 7: Troppe resistenze di terminazione o resistenze addizionali



8. Problemi tipici riscontrati in una rete Profibus

Caso 7 : Troppe resistenze di terminazione o resistenze addizionali

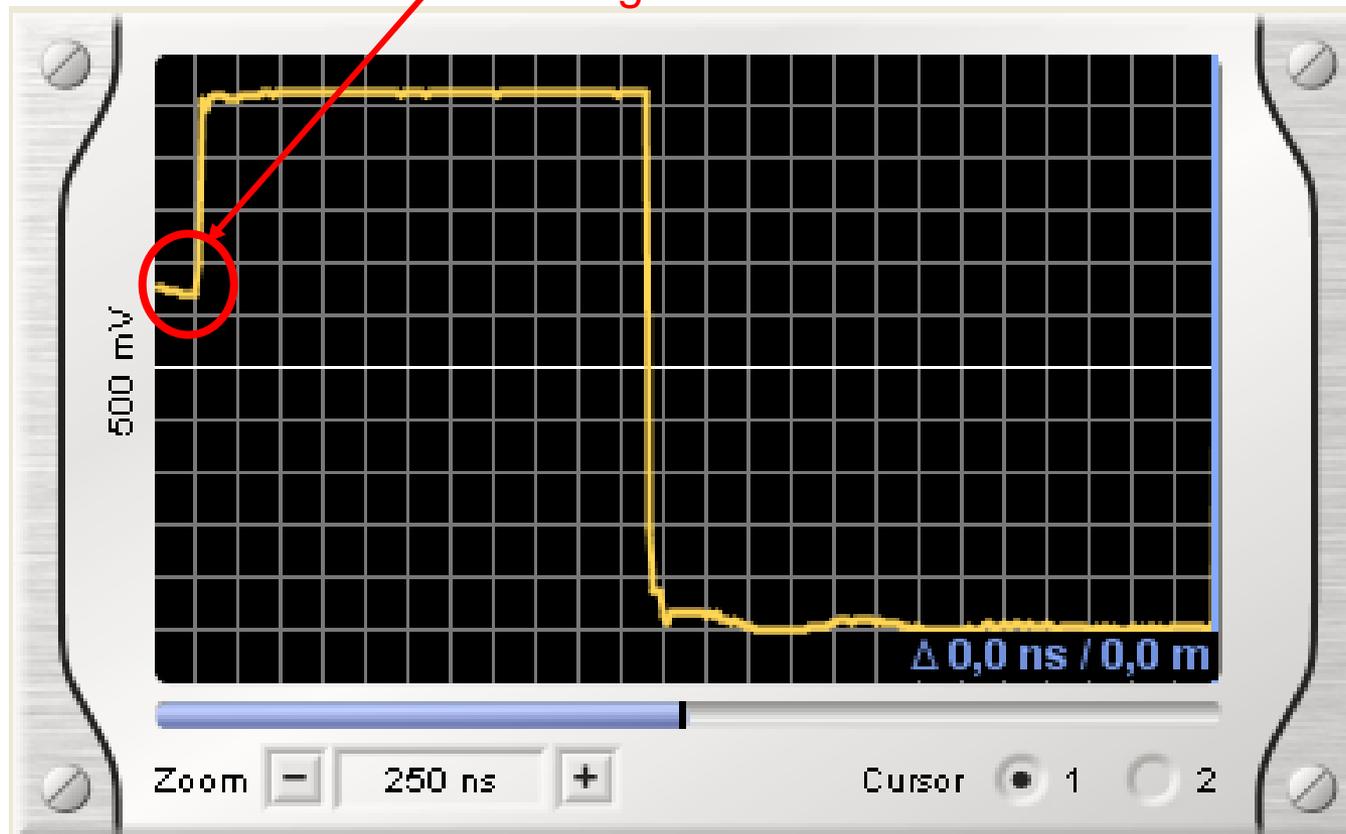


Nota : In questo caso è meno semplice identificare la sorgente del problema.

8. Problemi tipici riscontrati in una rete Profibus

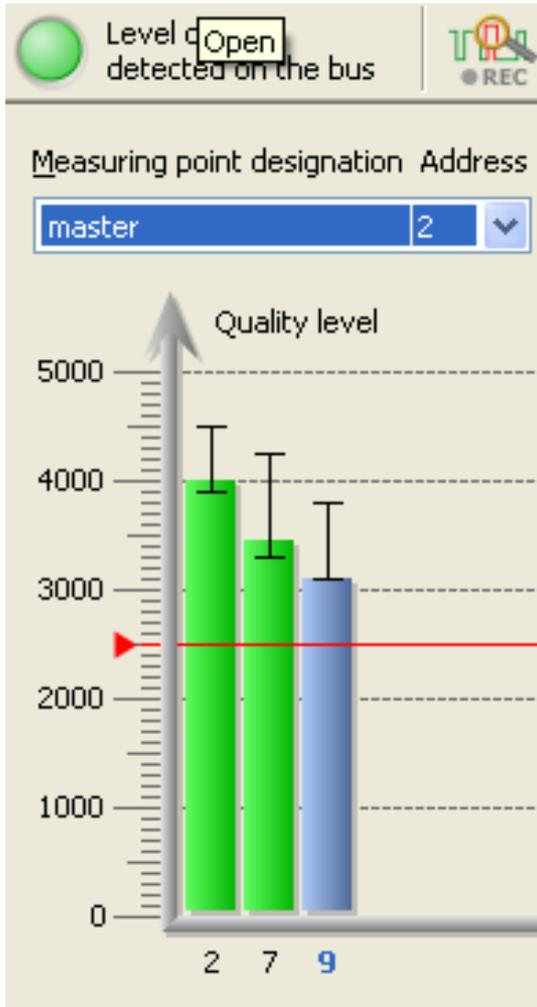
Caso 7 : Troppe resistenze di terminazione o resistenze addizionali

Extra resistenza può affliggere l'idle voltage



8. Problemi tipici riscontrati in una rete Profibus

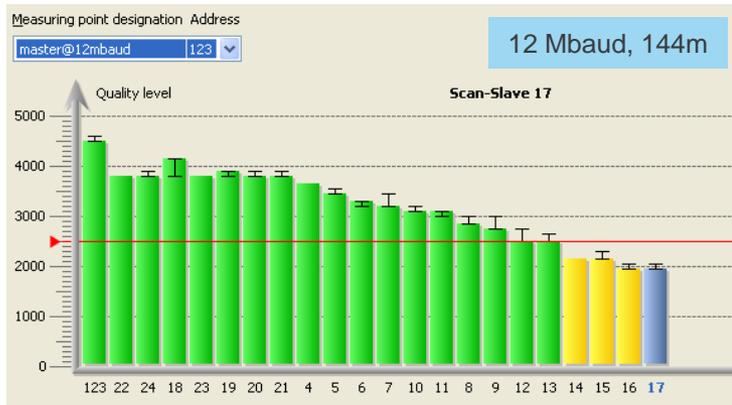
Caso 7 : Troppe resistenze di terminazione o resistenze addizionali



- Localizzazione del problema dalla disconnessione successiva delle stazioni dal bus.
Si effettua dalla attivazione della resistenza di terminazione dall'ultimo slave al master.
Prerequisito: Corretto cablaggio del PROFIBUS connectors, cavo dal master = ,IN'
- Misurazioni continue del master Q-level e del Q-Level dei primi (pochi) slave(s).
- Quando il segmento che comprende il cavo comprendente il guasto viene inserito o non inserito, tipicamente il livello dei segnali delle stazioni rimanenti (segmento tra #9 e #23) mostreranno un cambio del livello (aumento o calo)
- Il disinserimento del segmento viene effettuato usando lo switch di terminazione sul connettore del PROFIBUS.

8. Typical Network Issues in a PROFIBUS Network

Case 8 : Baudrate troppo alto per la lunghezza dei cablaggi



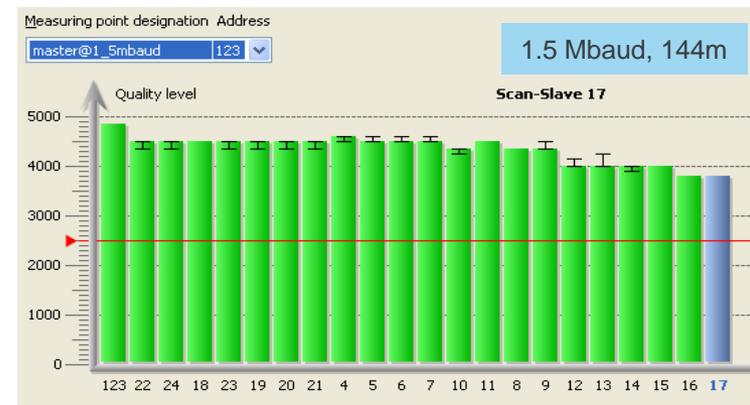
Nota 1:

Un cablato di 144m è eccessivo per supportare 12 Mbaud (max.100m ammessi).

In questo caso la caduta del segnale aumenta all'aumentare della distanza.

Nota 2 :

Se si effettuasse un test sul lato opposto (stazione #17) il risultato che si otterrà sarà speculare a quello in figura.



Nota :

La funzionalità di simulatore Master del PB-T5 permette di effettuare un test della rete ad una velocità ridotta.

Senza cambiare il programma/impostazioni del PLC, la rete può essere testata per esempio a 1.5 Mbaud.

Come riportato in figura, testando la stessa rete con un baud rate di 1.5 Mbaud i segnali tornano ad avere una qualità accettabile.

9. Le regole per ottenere una rete PROFIBUS DP stabile

Tipologia di cavi, numero delle stazioni, lunghezza dei cavi

PROFIBUS RS-485

Layout : linee terminate, branch (o stub) lines < 0.3 m (1 foot) !!

Cable type : cavi twistati a coppie in accordo alle specifiche PROFIBUS

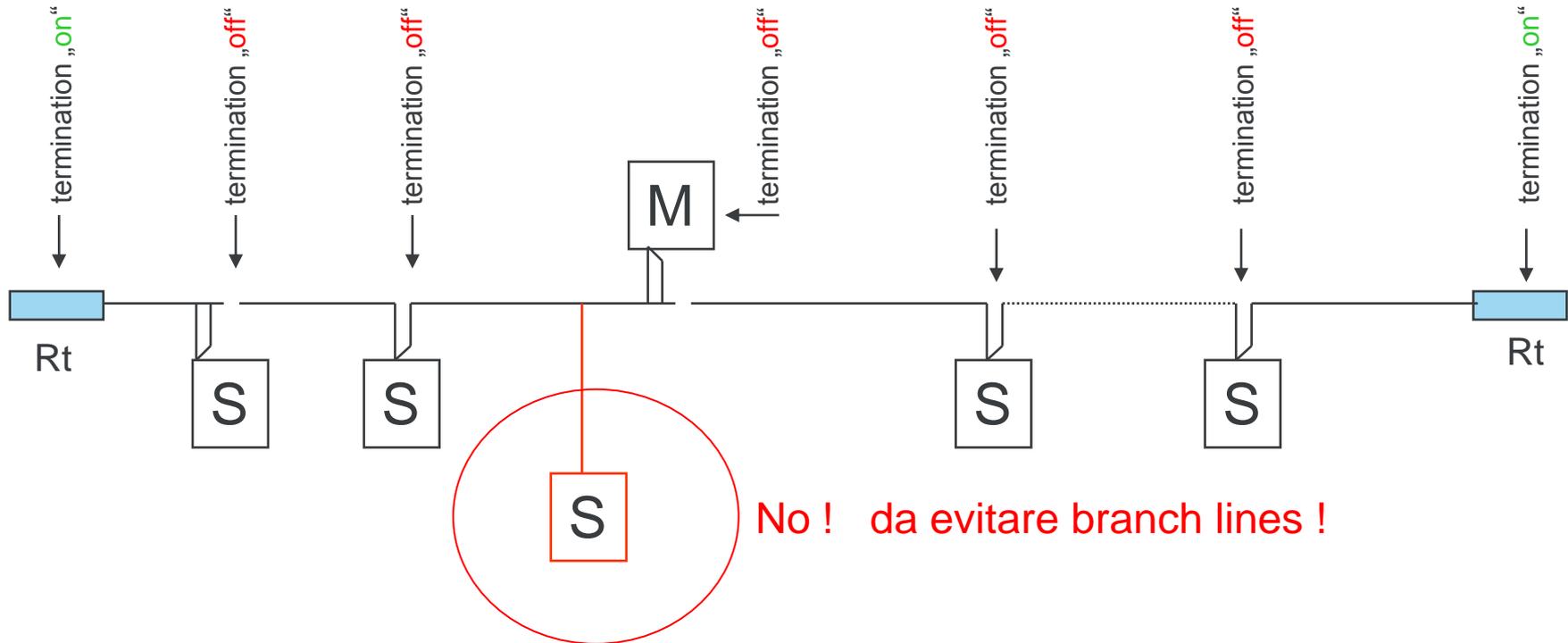
Number of stations: max. 32 senza repeater, 127 usando i repeaters

Max. lunghezza dei cablaggi (applicabile ai solo cavi di tipo A):

Baud Rate		Max. Lunghezza
9.6, 19.2, 31.25, e 45.45	Kbit/s	1200 m (3940 ft)
93.75 e 187.5	Kbit/s	1000 m (3280 ft)
500	Kbit/s	400 m (1310 ft)
1500	Kbit/s	200 m (656 ft)
3000, 6000, e 12000	Kbit/s	100 m (328 ft)

9. Le regole per ottenere una rete PROFIBUS DP stabile

Corretta topologia e posizione delle resistenze di terminazione

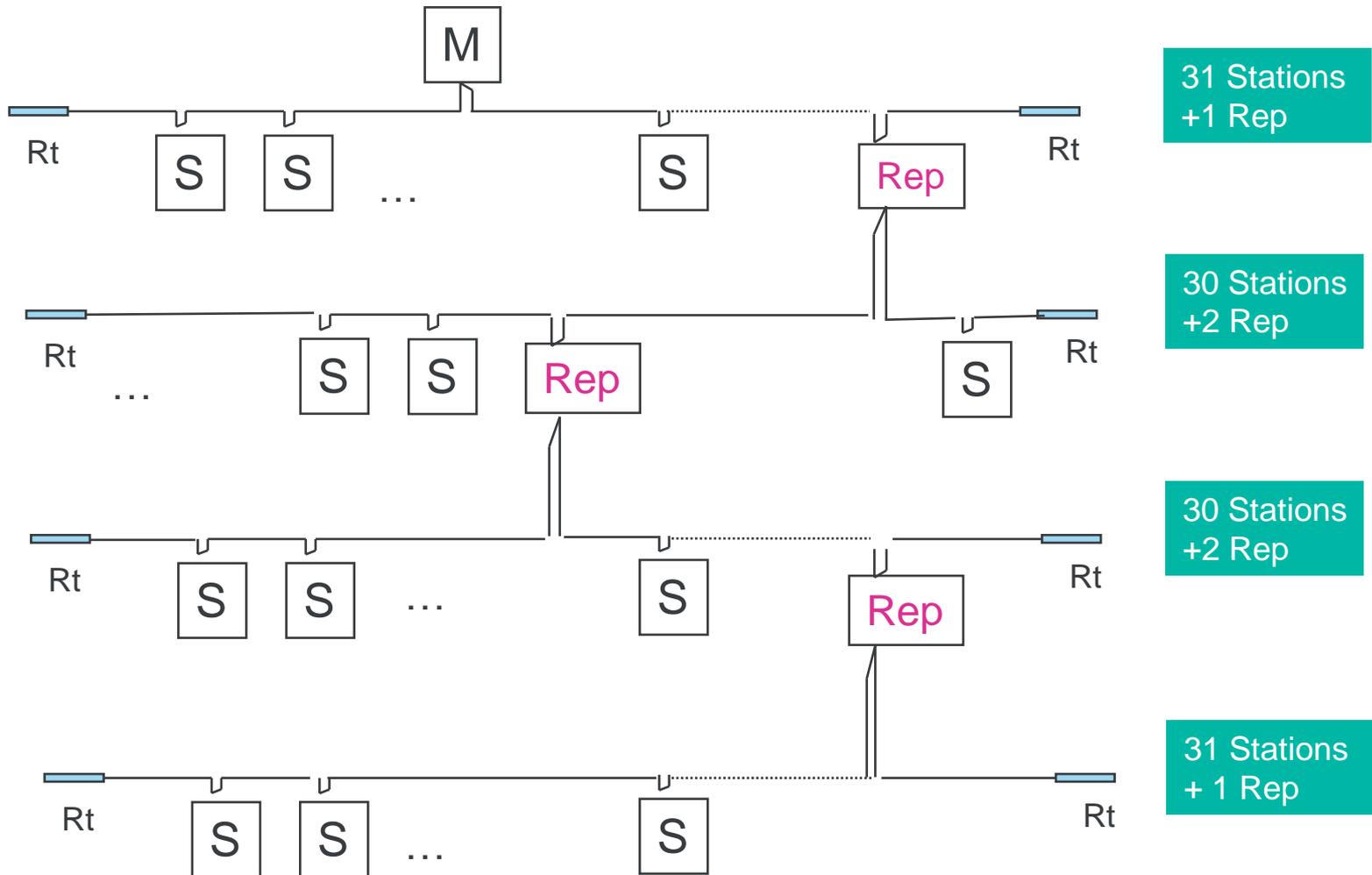


Cavo di rame 0.22 mm², intrecciato a coppie, schermato, AWG 24*

32 stazioni (Masters e Slaves) su un singolo segmento.

9. Le regole per ottenere una rete PROFIBUS DP stabile

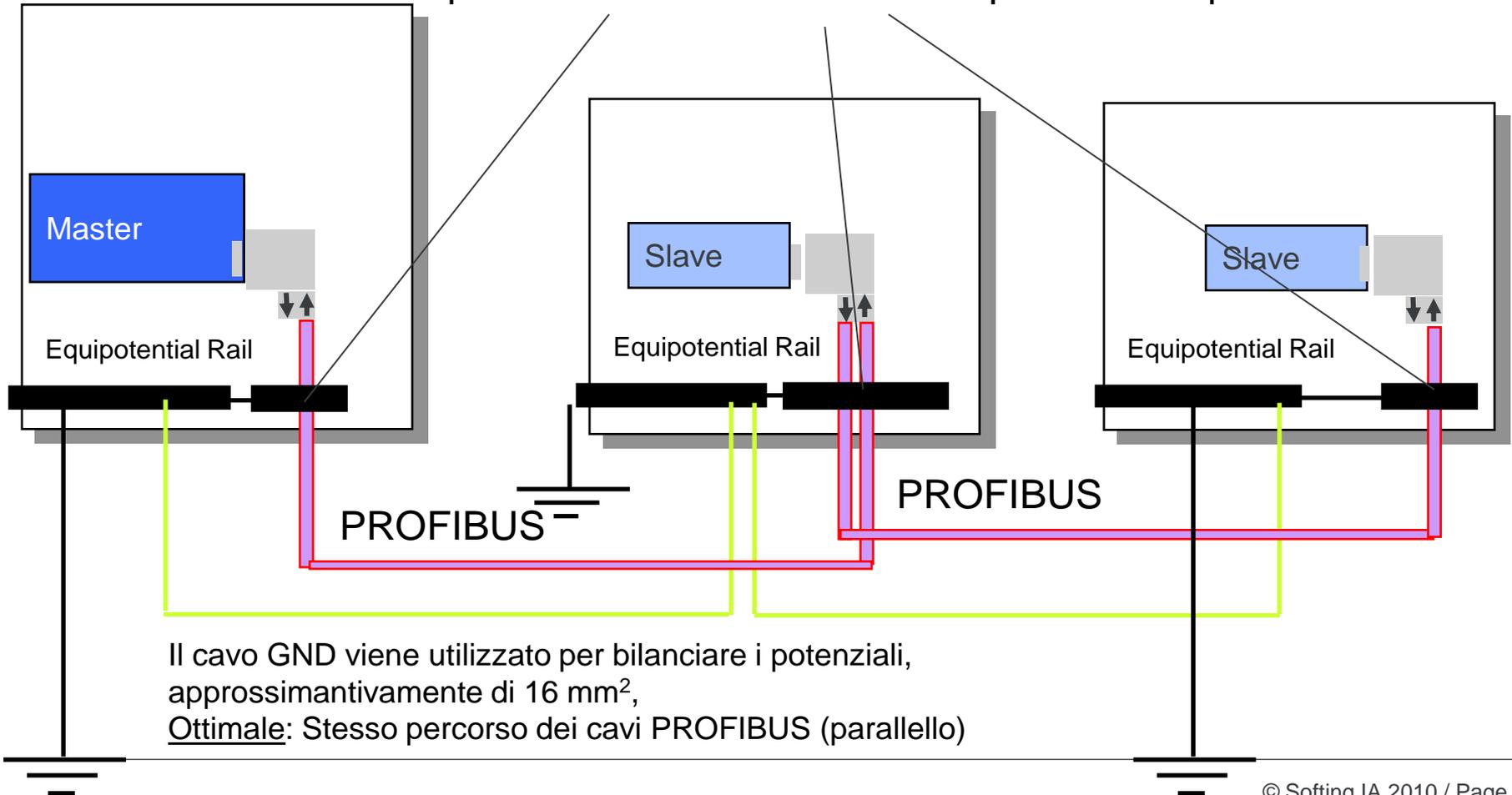
Corretta topologia con repeaters

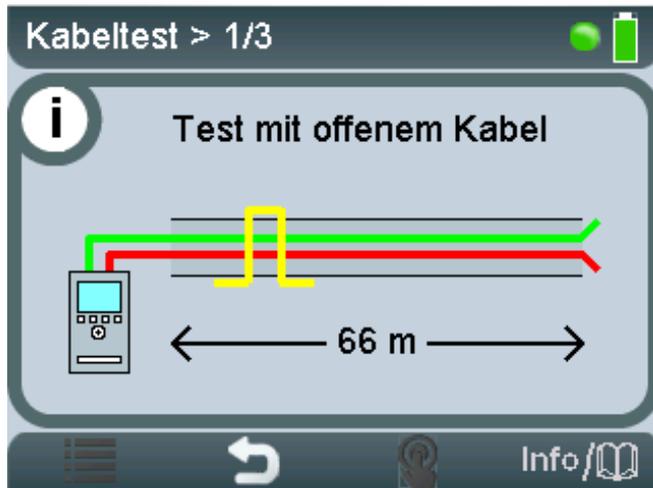


9. Le regole per ottenere una rete PROFIBUS DP stabile

Corretta messa a terra della rete PROFIBUS RS-485

Connessione planare del PROFIBUS Cable Shielding al potenziale di terra attraverso speciali Clamps





Test Cablaggio

Test guidato per l'identificazione di problemi sul cavo Profibus.

Il test avviene in tre step disconnettendo tutti i master:

- Con terminazioni aperte
- Chiudendo l'ultima terminazione
- Chiudendo anche la prima terminazione

Il risultato del test permette di indentificare:

- **Cavo danneggiato**
- **Riflessioni indesiderate**
- **Verifica della qualità delle terminazioni**



Il cable test va effettuato utilizzando il connettore standard, BC-600-PB-CB-DSUB-2

A dark grey rectangular box with rounded corners containing the text "INDUSTRIAL AUTOMATION" in white, uppercase, sans-serif font.

INDUSTRIAL AUTOMATION

Grazie!

www.softing.com