



TELECONTROLLO
RETI DI PUBBLICA
UTILITÀ 2013

ANIE
AUTOMAZIONE



PI *Italia*
PROFIBUS • PROFINET

*L'importanza della diagnostica e della
ricerca guasti per l'efficienza nella
gestione di reti Profibus*

Micaela Caserza Magro

GENOVA FIELDBUS



COMPETENCE CENTRE

Chi è PNI



PNI è il Consorzio Italiano per Profibus e Profinet

costituito da una cinquantina di aziende che condividono le tecnologie PROFIBUS e PROFINET

Obiettivo del Consorzio è diffondere la conoscenza di PROFIBUS e PROFINET, fornendo il necessario supporto informativo attraverso

CENTRI DI COMPETENZA



- Belgium**
RPA, PICC, PITC
- France**
RPA, PICC, PITC
- Netherlands**
RPA, PICC, PITC, PITL
- Russia**
RPA
- Sweden**
RPA, PICC
- Czech Rep.**
RPA, PICC, PITC, PITL
- Germany & Austria**
RPA, PICC, PITC, PITL
- Norway**
RPA, PICC, PITC
- Slovakia**
RPA
- Switzerland**
RPA, PICC, PITC
- Denmark**
RPA
- Ireland**
RPA, PICC, PITC
- Poland**
RPA, PICC, PITC
- Spain**
RPA, PICC, PITC
- UK**
RPA, PICC, PITC
- Finland**
RPA
- Italy**
RPA, PICC, PITC
- Canada**
PICC, PITC
- China**
RPA, PICC, PITL



Brazil
RPA, PICC, PITC

Chile
PICC, PITC

USA
RPA, PICC, PITC, PITL

Southern Africa
RPA, PICC, PITC

South-East-Asia
RPA

**Australia/
New Zealand**
RPA, PICC, PITC

India
RPA, PICC

Japan
RPA, PICC, PITL

Korea
RPA, PICC

Middle-East / UAE
RPA, PICC

Lebanon
PICC

Saudi Arabia
PICC, PITC

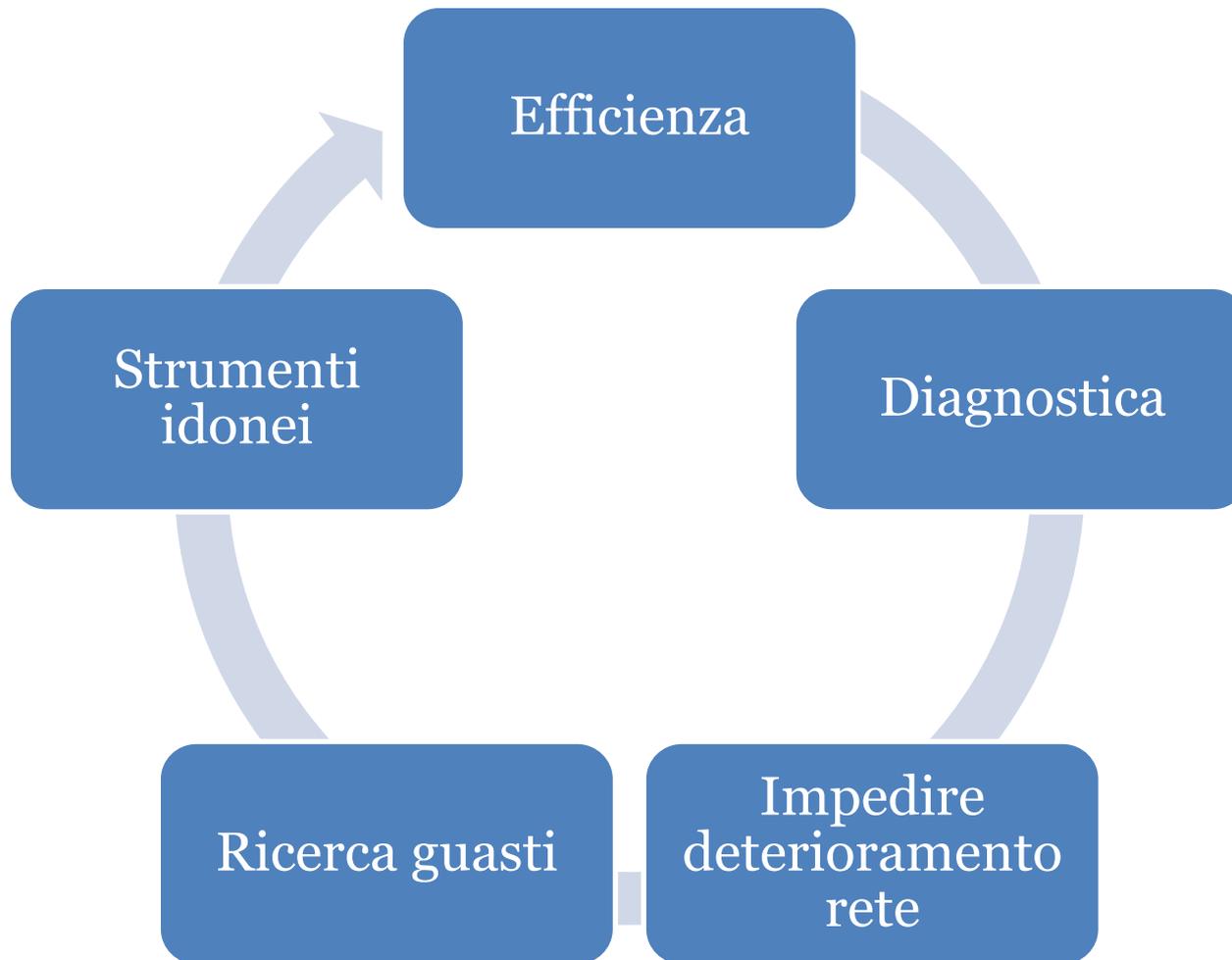
PI worldwide:

27 Regional PI Associations (RPA)

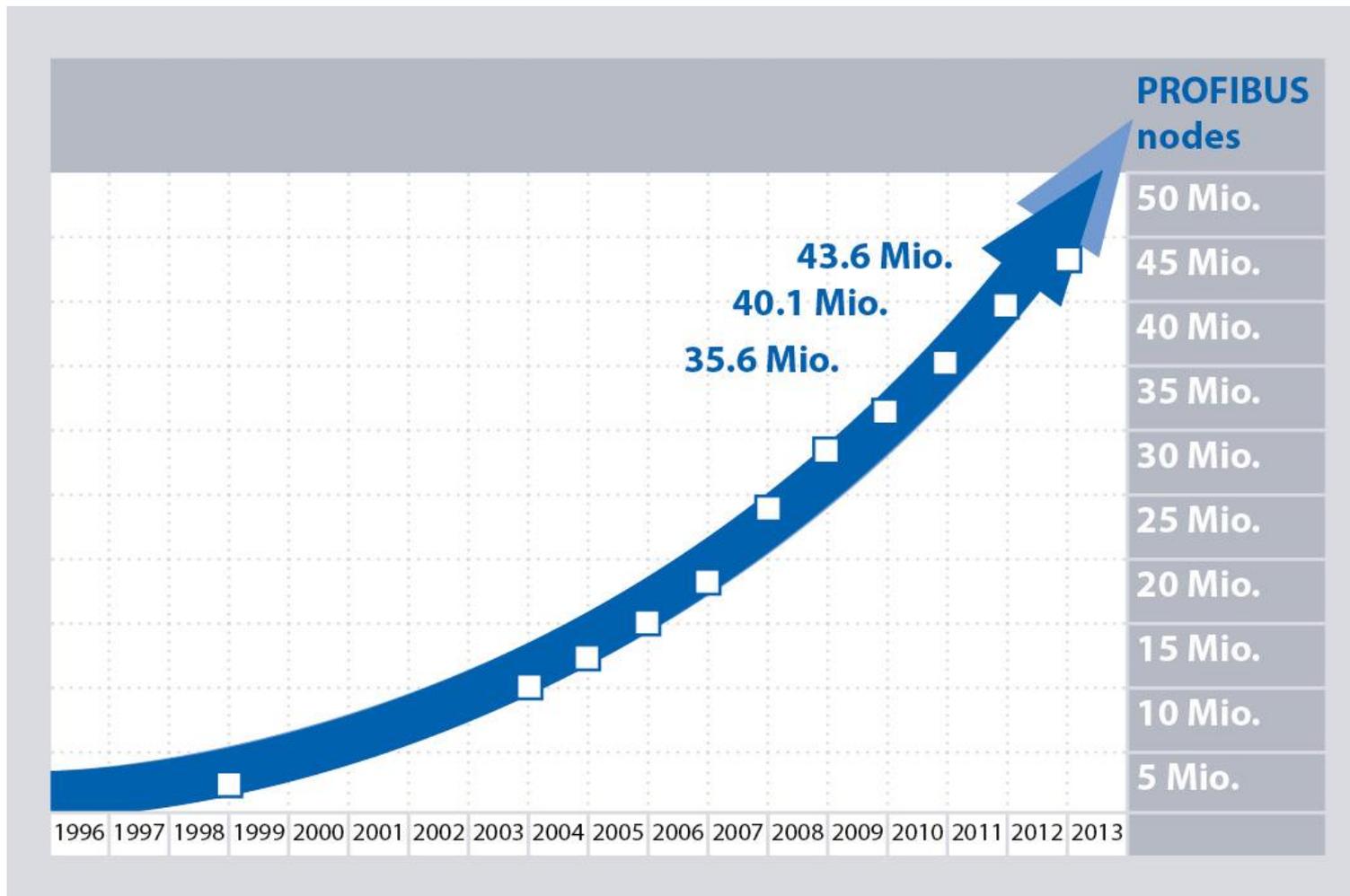
PI Technical Support:

50 PI Competence Centers (PICC)
27 PI Training Centers (PITC)
11 PI Test Laboratories (PITL)

Efficienza di un bus



Profibus: un installato in crescita



source: PROFIBUS and PROFINET international 2012
Conteggio basato sulla vendita di ASICs PROFIBUS

Che cosa è Profibus

Che cosa è **PROFIBUS** (*PROcess Field BUS*)?

- Un bus di campo!

Che cosa è un **Bus di campo**?

- Un sistema di comunicazione digitale per i dispositivi di campo.
- Svariati dispositivi collegati allo stesso cavo.
- Comunicazione bidirezionale. Emissione/ricezione di informazioni tra dispositivi di campo.
- Dati semplici (I/O). es: ON/OFF
- Dati complessi (analogici, parametri, allarmi, storici, trends,...). es:
25,2° C - 1500 tr/min - canale 3 guasto

Profibus in a nutshell

■ Master Classe 1

- ✓ Controllo principale
- ✓ Scambio dati ciclico con gli slaves
- ✓ Scambio aciclico con gli slaves
- ✓ Comunicazione prioritaria
- ✓ es: PLC / scheda di comunicazione

✓ Master Classe 2

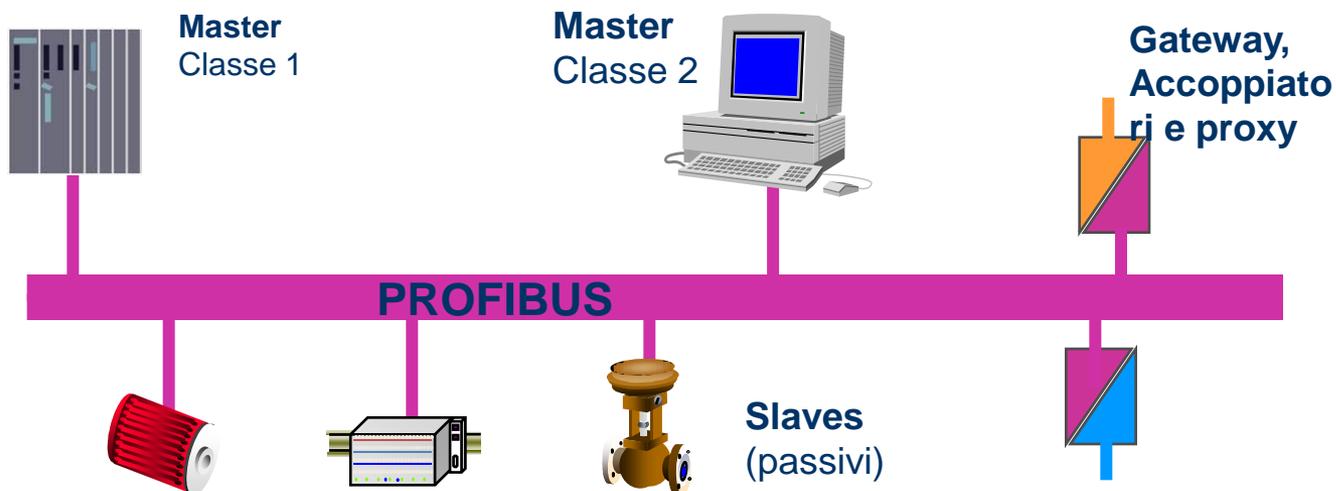
- ✓ Tool di configurazione
- ✓ Scambi aciclici
- ✓ Comunicazione non prioritaria
- ✓ es: DTM / EDD

✓ Slave

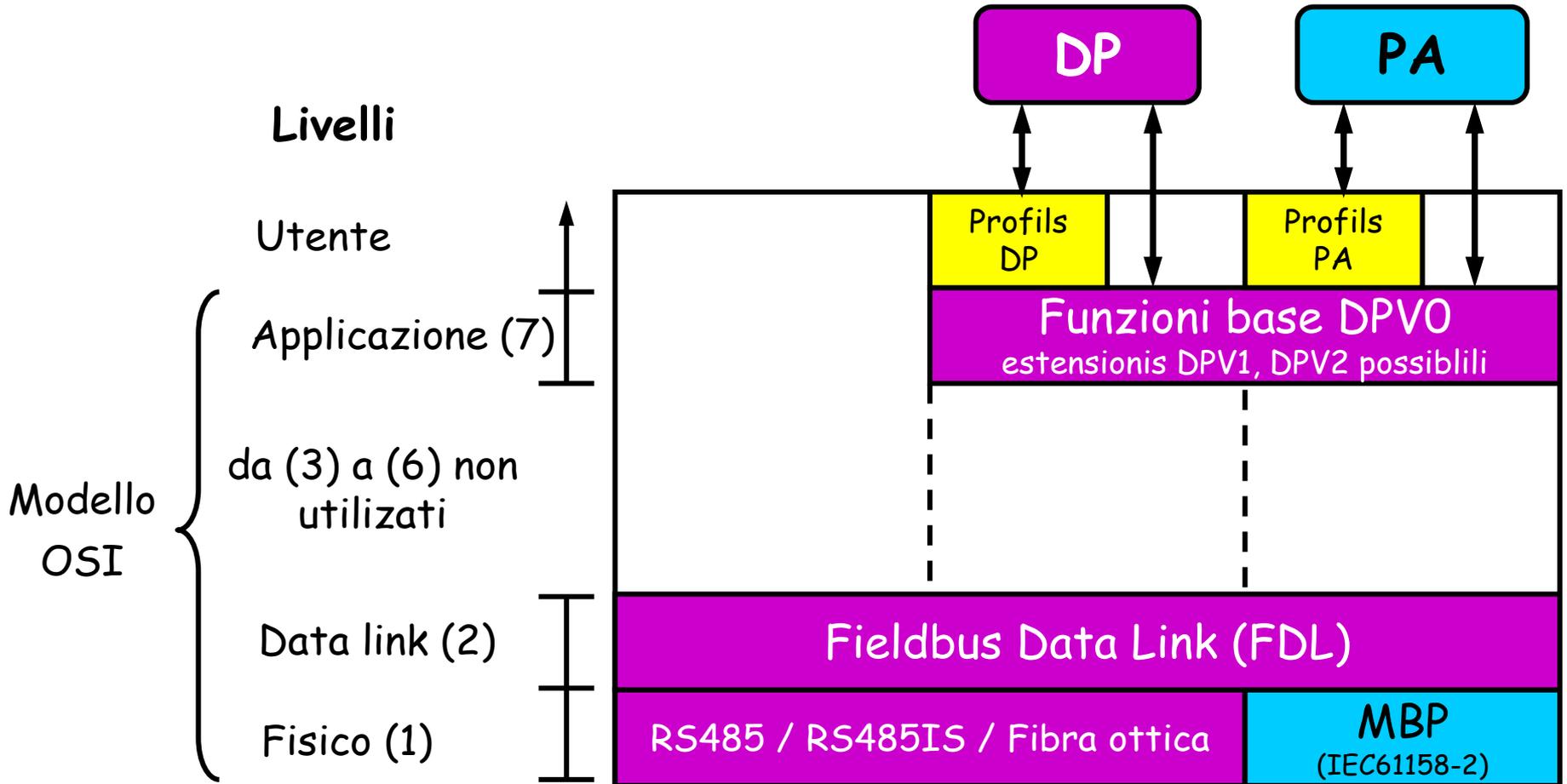
- ✓ Equipments d'acquisizione
- ✓ Equipments d'attuazione
- ✓ Comunicazione su iniziativa del master

■ Gateway/Accoppiatore

- ✓ Nessun ruolo attivo nella rete
- ✓ Connessioni verso altre reti superiori
- ✓ Connessioni verso il livello campo/sensori



Profibus in a nutshell



Regole di progettazione e cablaggio

Cavo RS 485

Cavi certificati tipo A

Terminazione attiva, una ad ogni estremità del segmento

Lunghezze massime funzione della velocità di trasmissione

Messa a terra da entrambi gli estremi

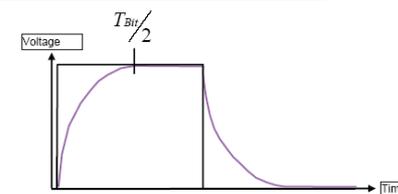
Separazione dei cavi

Max. 32 dispositivi per segmento

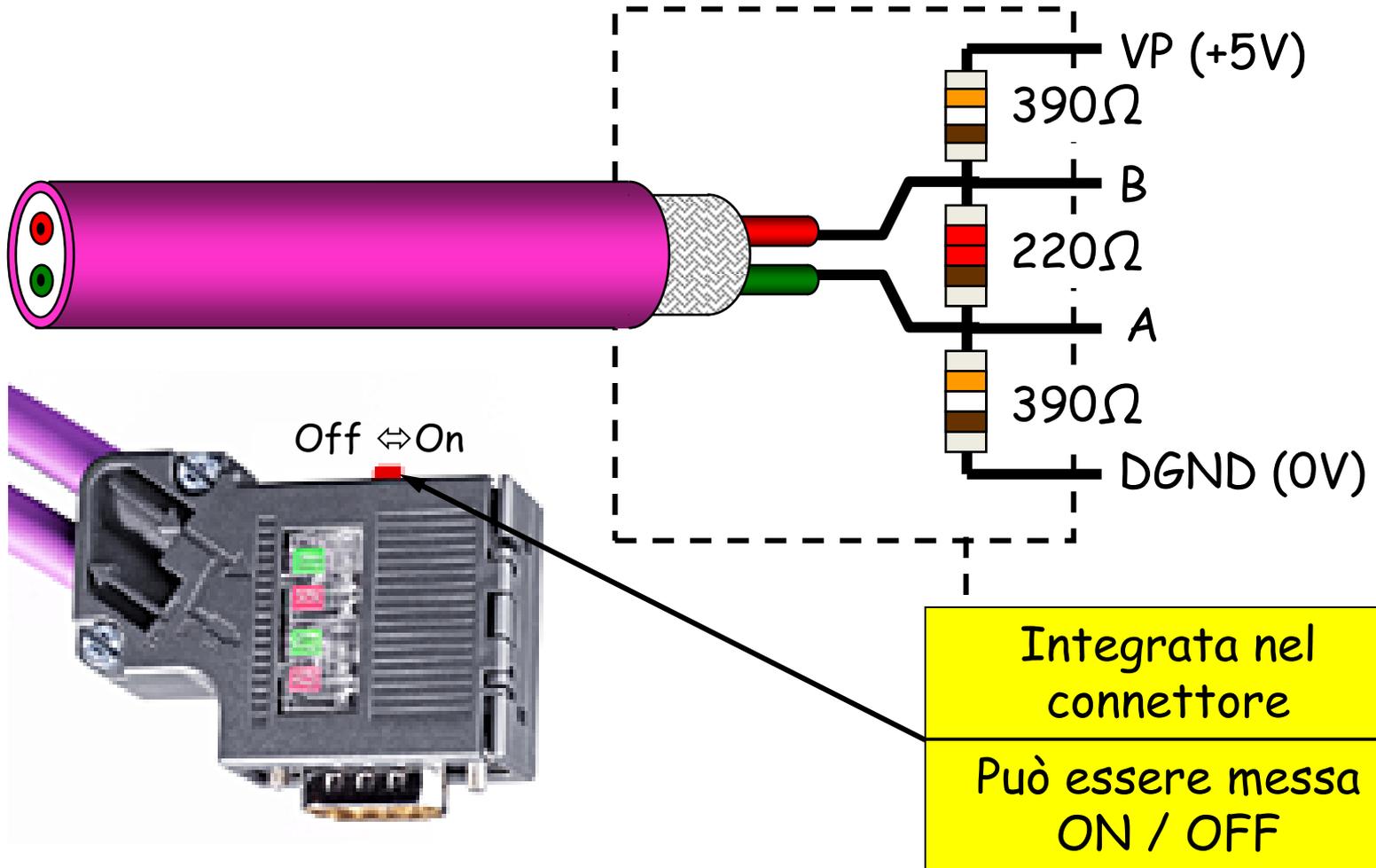
Max. 126 dispositivi su rete

Lunghezze massime

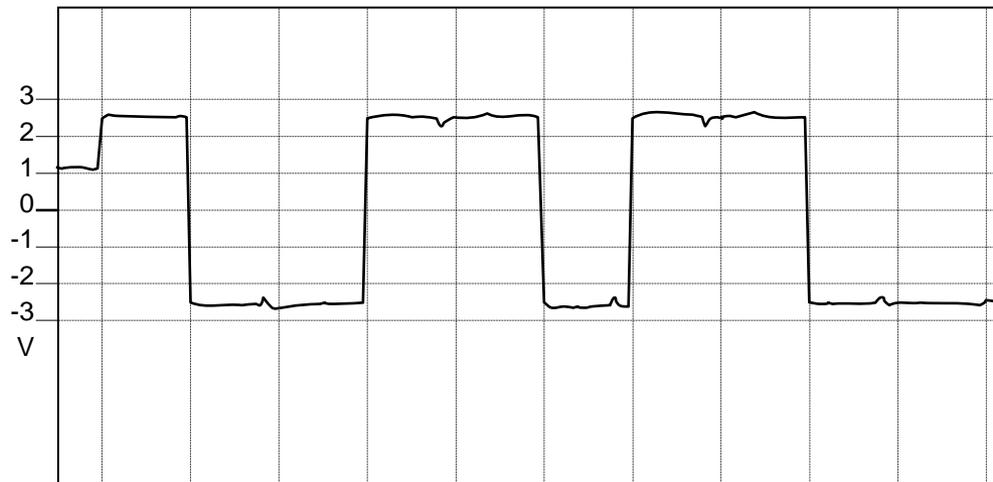
Velocità	Lunghezza massima segmento
9.6 kbit/s	1 000m
19.2 kbit/s	1 000m
45.45 kbit/s	1 000m
93.75 kbit/s	1 000m
187.5 kbit/s	1 000m
500.0 kbit/s	400m
1.5 Mbit/s	200m
3.0 Mbit/s	100m
6.0 Mbit/s	100m
12.0 Mbit/s	100m



Terminazioni attive



■ Segnale PROFIBUS corretto



**Terminazione
corretta**

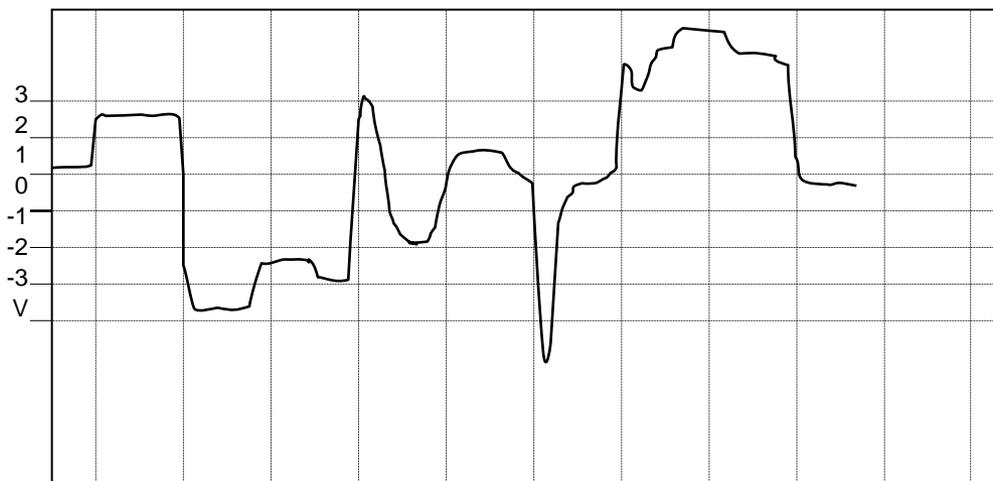
12Mbit/s

Terminazione ai 2
capi della linea

Riflessioni normali
con punte < 500mV

Solo una stazione

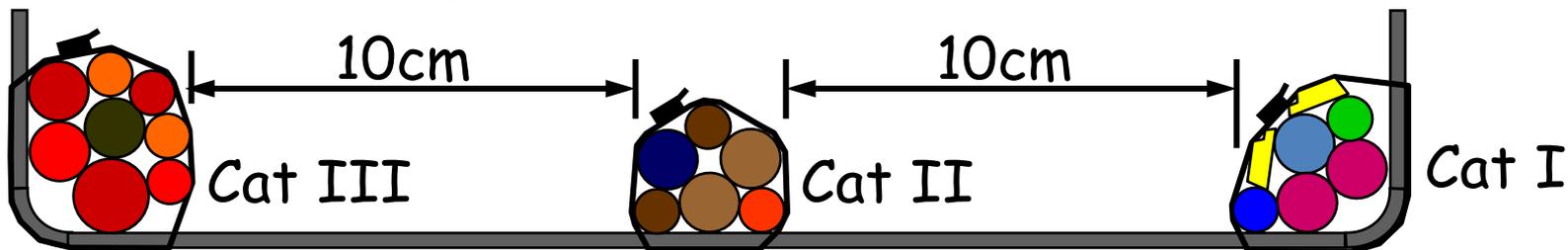
■ Segnale con *una terminazione OFF*



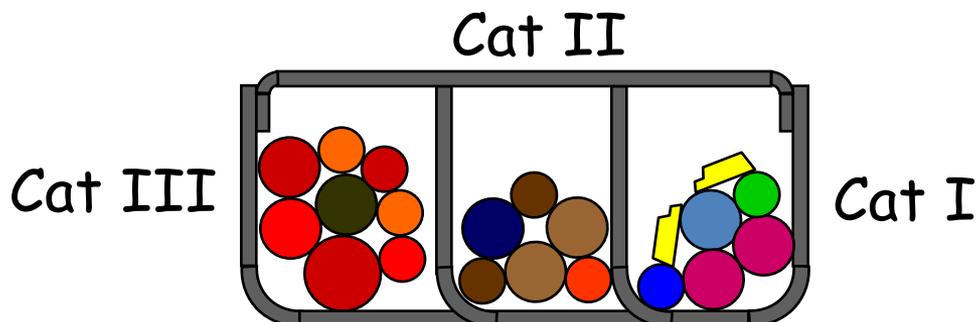
**Terminazione solo
a un capo della
linea**

Separazione dei cavi

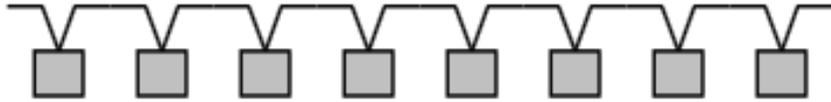
- Si devono rispettare delle distanze di separazione tra le differenti categorie di cavi:



- Quando sono utilizzate canalette con separazioni metalliche, i cavi possono essere posizionati più vicino:

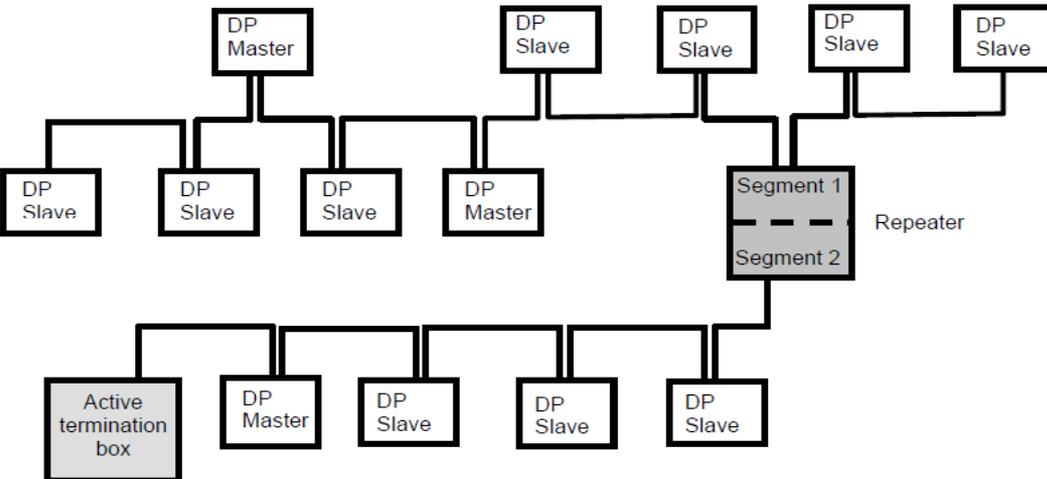
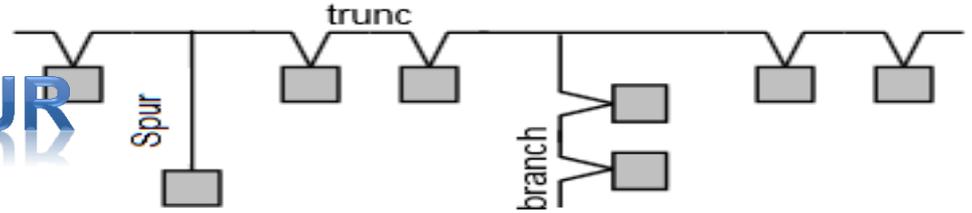


Topologie



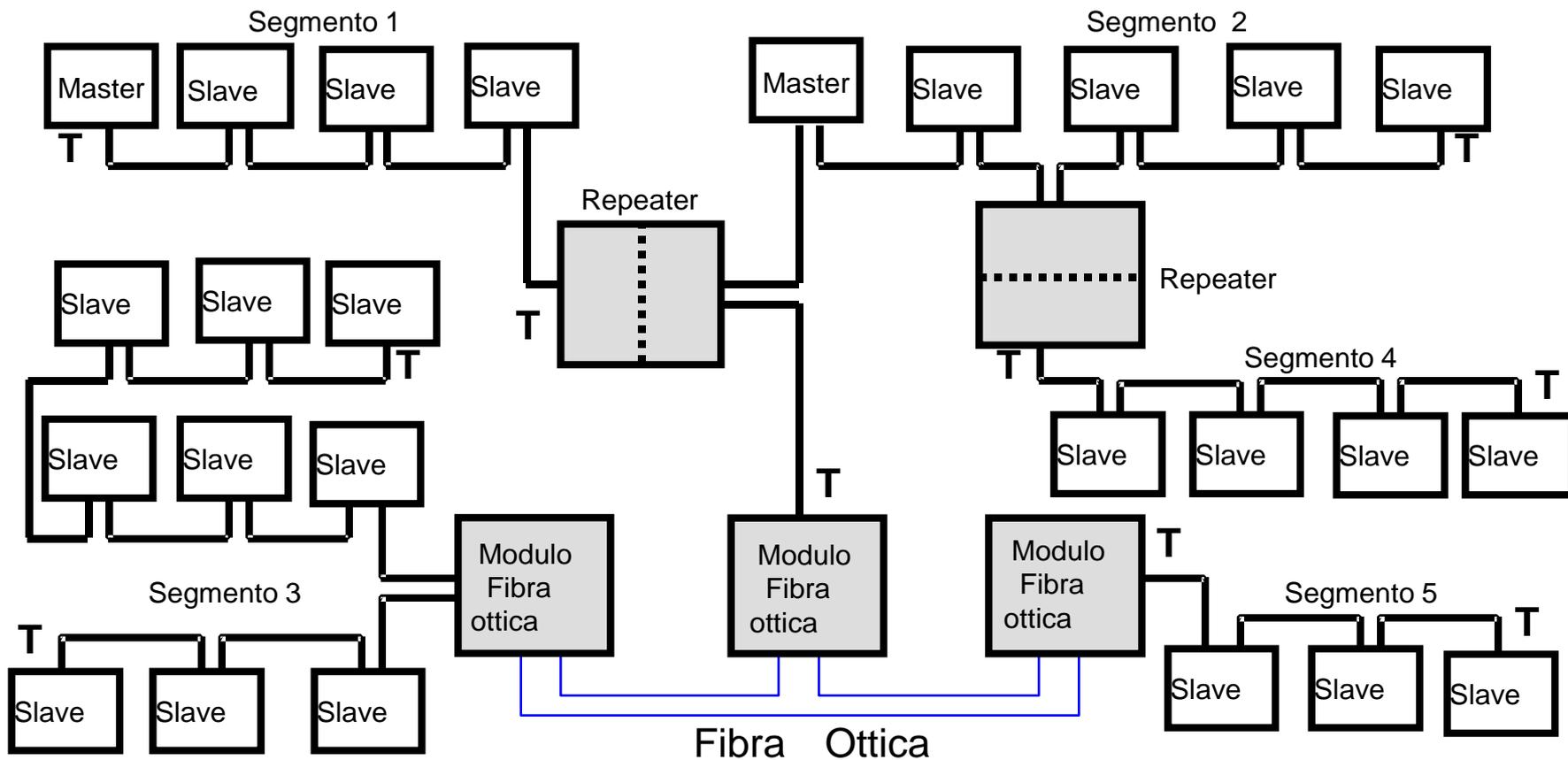
BUS LINEARE

BUS LINEARE CON SPUR



AD ALBERO

Topologie complesse



T = terminazione on

Categorie di errori in Profibus

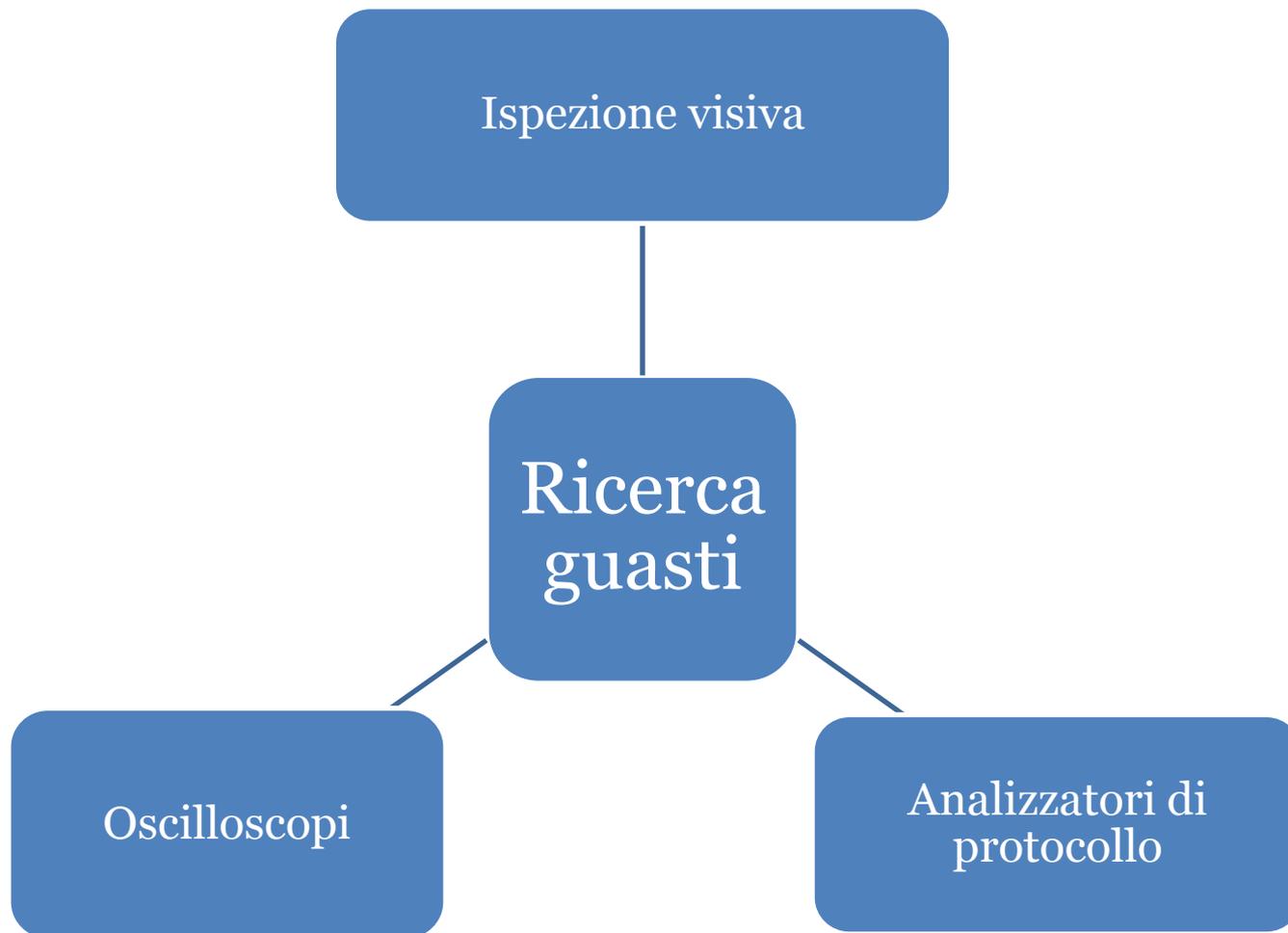
Livello Fisico

- Il device NON comunica più
- Il device perde periodicamente la comunicazione

Livello Applicazione

- Dati non validi (calibrazione o bug)
- Diagnostica del device (problemi sugli I/O)

Come fare diagnostica e troubleshooting



Ispezione visiva

Controllo
connettori

Controllo
morsettiere

Controllo
LED

Ispezione visiva

La maggior parte dei dispositivi hanno degli indicatori che danno un'informazione circa il loro stato. Questo è molto importante per gli utenti, specialmente il personale di manutenzione. Con tre indicatori possono essere chiarite molte situazioni.

ON	BF	SF	Fault condition
X	O	O	Everything OK
X	X	O	No communication
X	X / O (blinking)	O	Communication, but not in data exchange
X	X	X	Configuration not OK

Controllo LED

OK



Solo il LED
ON è acceso

NESSUN
MESSAGGIO
VALIDO VIENE
RILEVATO SUL
BUS



Solo i LED
ON e BF
sono accesi

IL DEVICE NON È
ANCORA
CONFIGURATO



Il LED BF è
acceso
lampeggiante

ERRORE DEVICE
O ERRORE
CONFIGURAZIONE



I LED ON e
BF e SF sono
accesi

Analizzatori di protocollo

Uno degli strumenti più importanti per la diagnostica!!!!!!

è un'applicazione PC che estrae i dati dal bus e li salva in un database

Il tecnico può analizzare i messaggi e venire ad una conclusione circa lo stato dei dispositivi in rete.

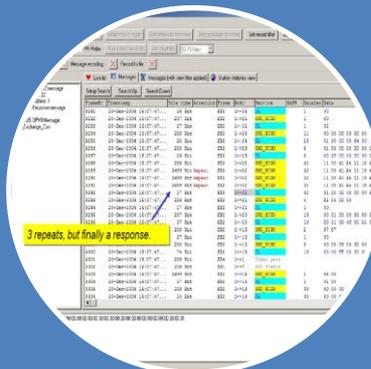
La prevedibilità di Profibus fa sì che l'uso di questo strumento sia molto facile



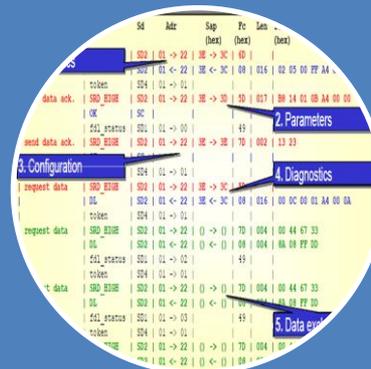
Funzionalità analizzatori di protocollo



Lista device in data exchange/stop



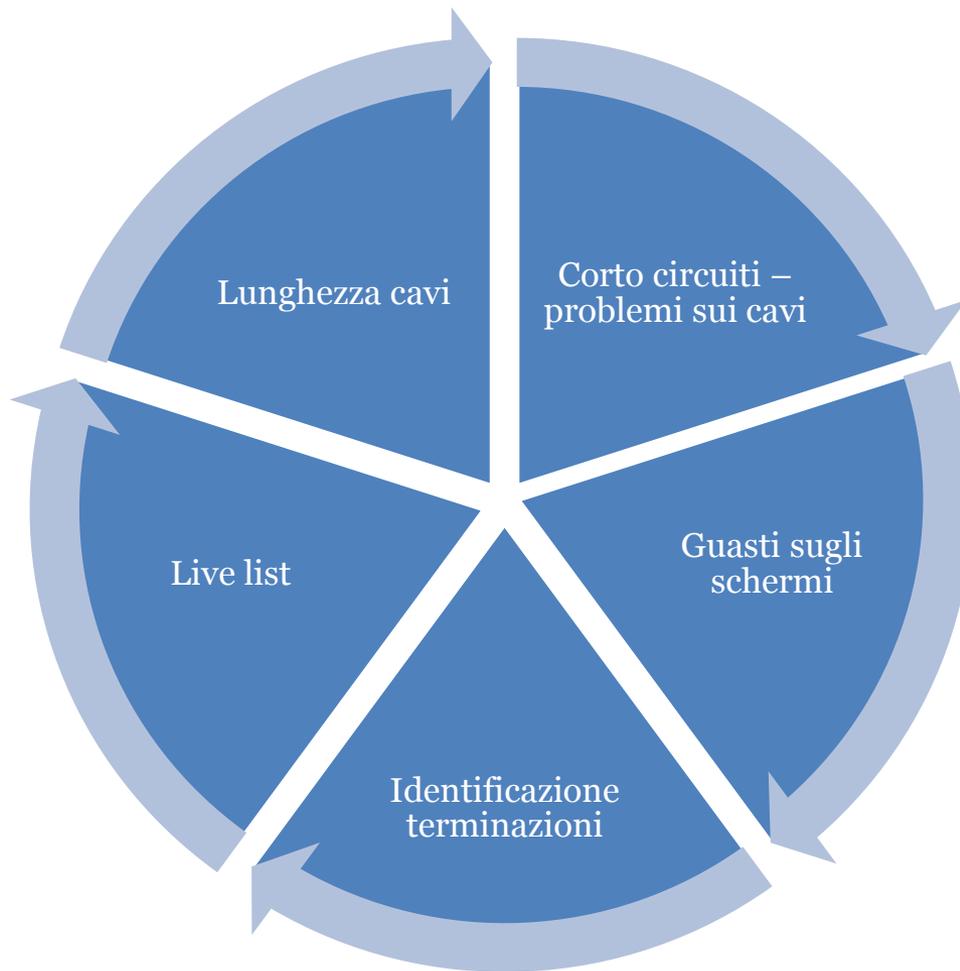
Controllo del traffico dati.
Pacchetti scambiati



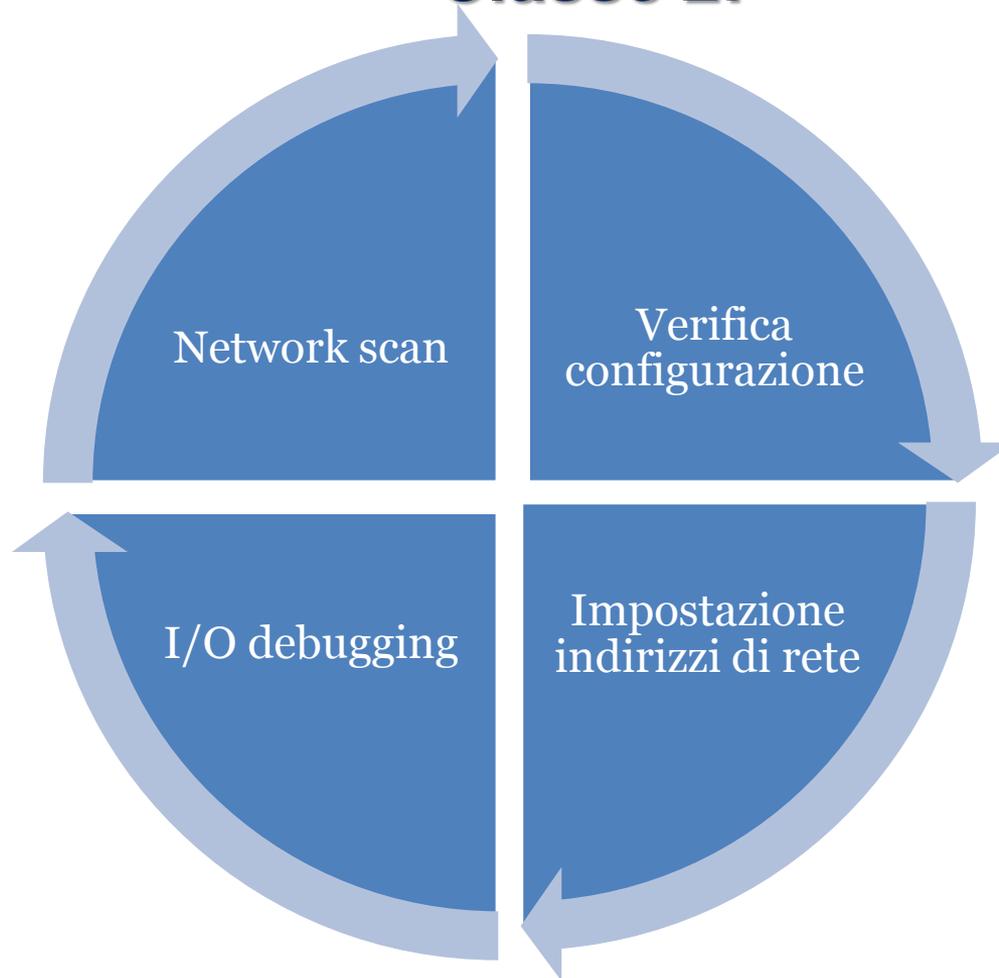
Diversi stati dello slave:
configurazione,
parametri, data exchange,
diagnostica



Gli analizzatori di protocollo misurano:

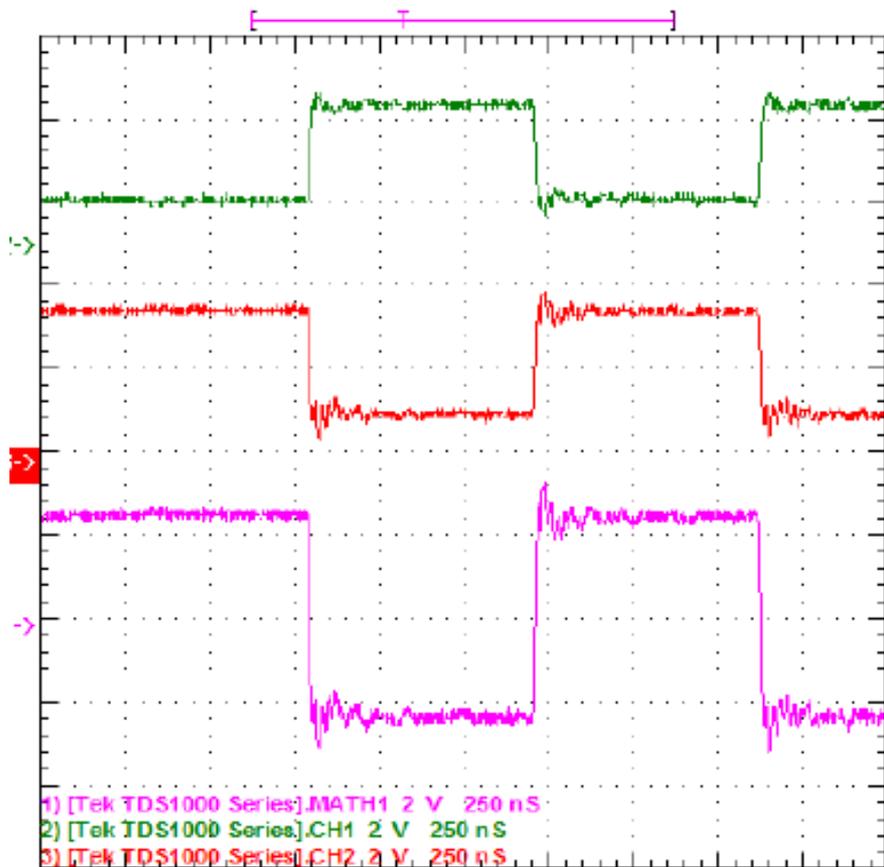


Gli analizzatori di protocollo come master Classe 2:



Oscilloscopi

È l'unico strumento che mi permette di vedere il segnale del bus



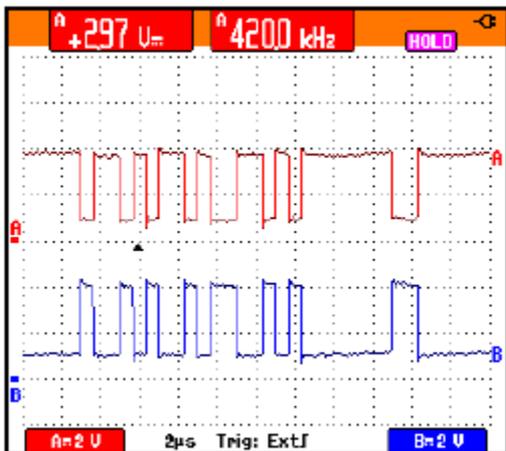
Linea A (2,x Volt)

Linea B (2,x Volt)

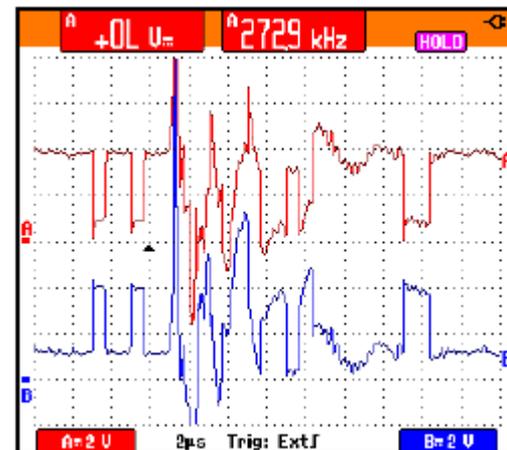
Tensione differenziale
B - A (4,x Volt)

Oscilloscopi

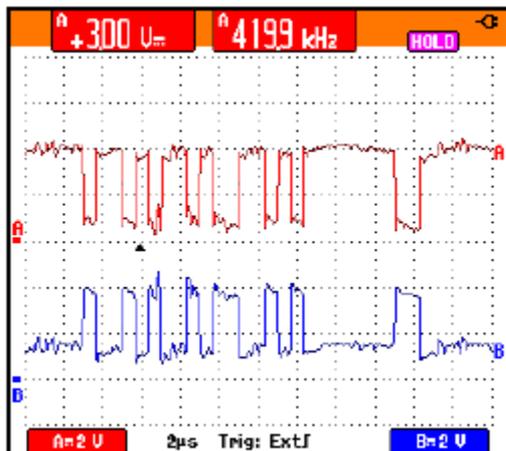
SEGNALE BUONO



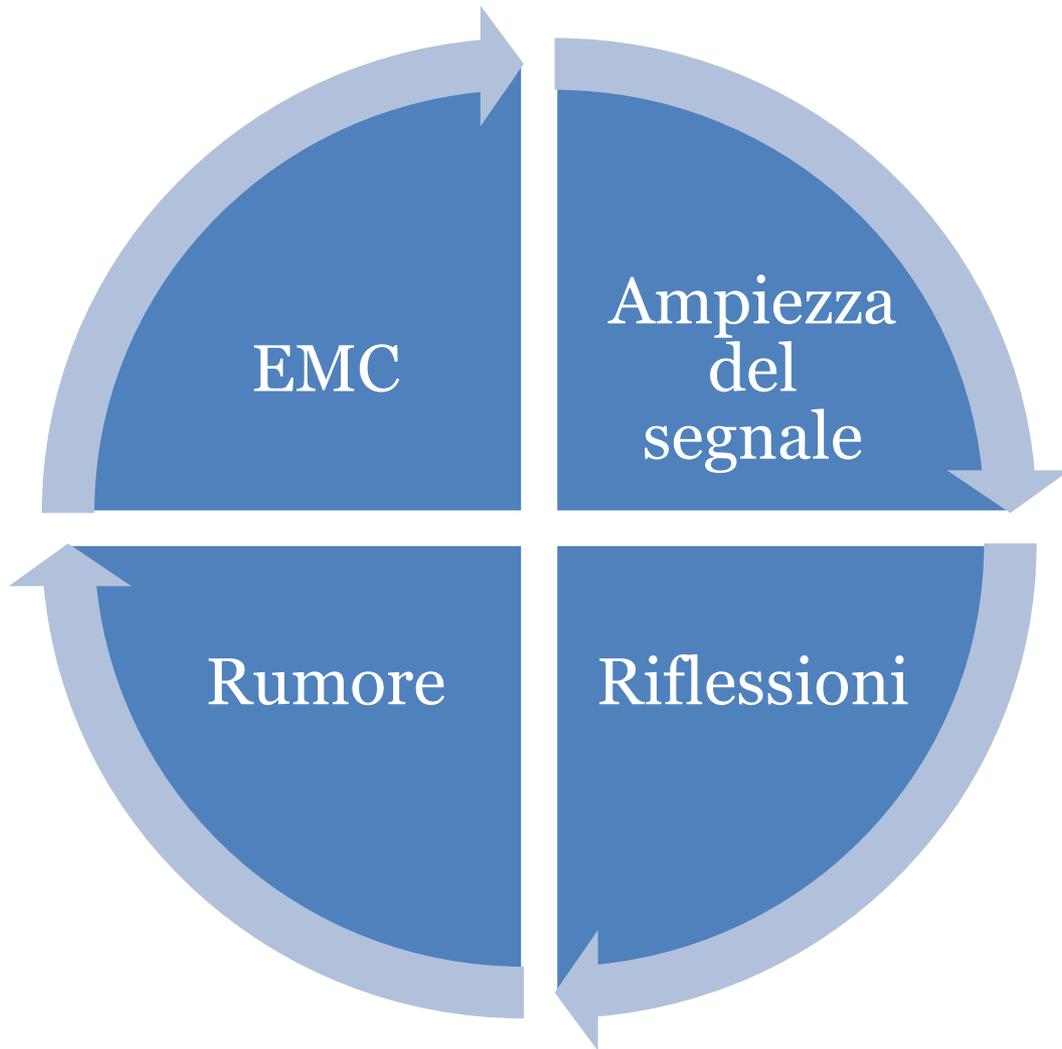
SEGNALE NO



SEGNALE MEDIO



Gli oscilloscopi misurano:



Come fare diagnostica e troubleshooting

Guasti su DP	Cavo scollegato	Installazione running
Guasto generale di comunicazione	Non possibile	Analizzatore di rete
Doppio indirizzo	Non possibile	Analizzatore di rete
Indirizzo errato	Ispezione visiva	Analizzatore di rete
Nessuna terminazione	Multimetro	Oscilloscopio
Troppe terminazioni	Multimetro	Oscilloscopio
Dispositivo mancante	Tester	Analizzatore di rete + Master II
Diagnostica dispositivi	Non possibile	Analizzatore di rete + Master II

Come fare diagnostica e troubleshooting

Guasti su DP	Cavo scollegato	Installazione running
Corto circuito, cavi incrociati	Multimetro	Oscilloscopio
Problemi di EMC	Oscilloscopio	Oscilloscopio
Regola del 1 metro	Non possibile	Oscilloscopio
Guasti di configurazione	Non possibile	Analizzatore di rete

La TOP 5 dei guasti

Terminazioni

- Troppe terminazioni
- Poche terminazioni



Linee di
potenza

- Separazione delle linee
- Alimentazione e comunicazione



Regole di
cablaggio

- Lunghezza cavi
- Connettori



Errori di
configurazione

- Problemi con i tool di ingegneria per la configurazione della rete

Interfacce
danneggiate

- Schede di interfaccia non certificate
- Schede di interfaccia danneggiate



Individuare gli errori

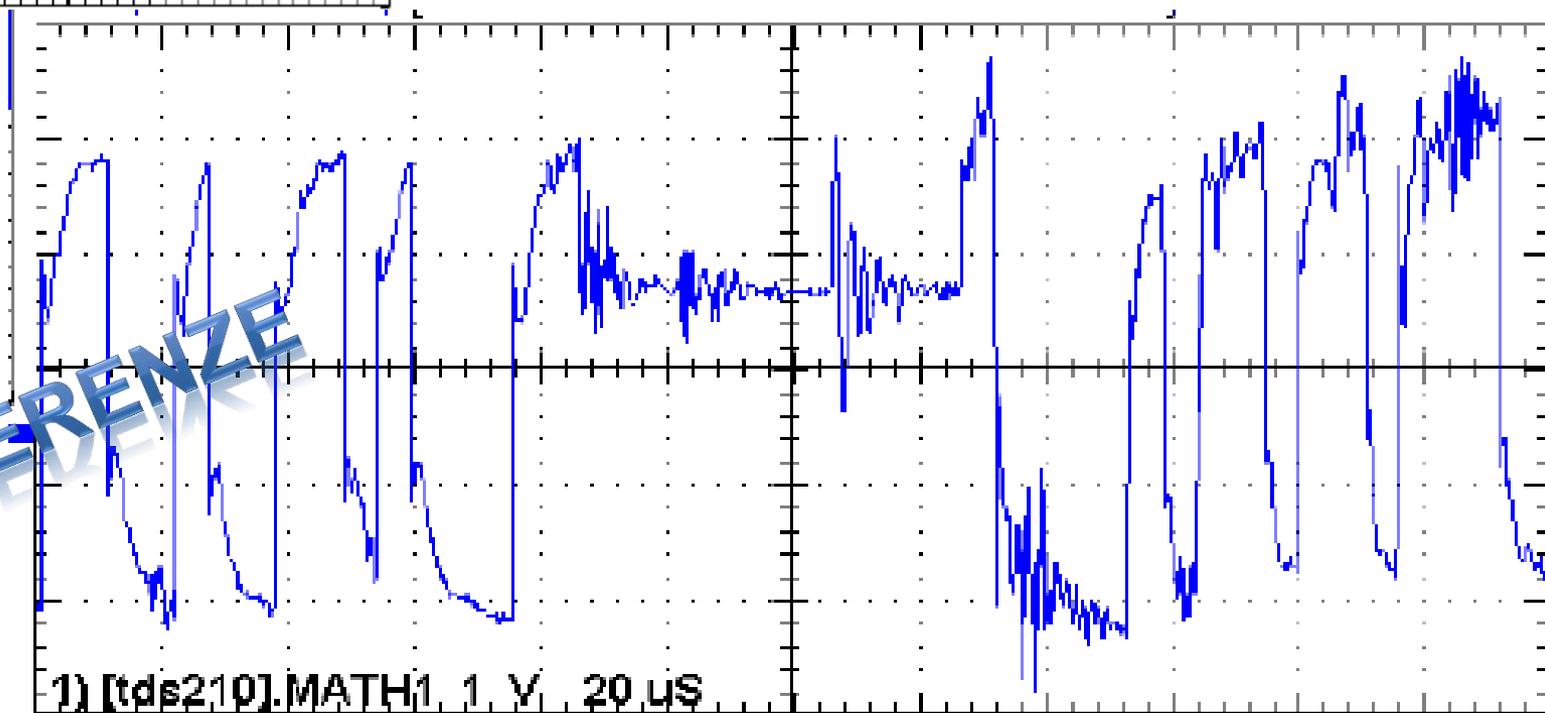
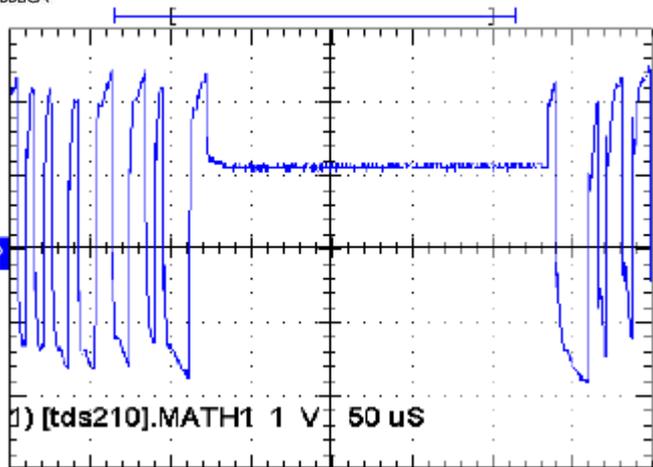


 Separazione cavi

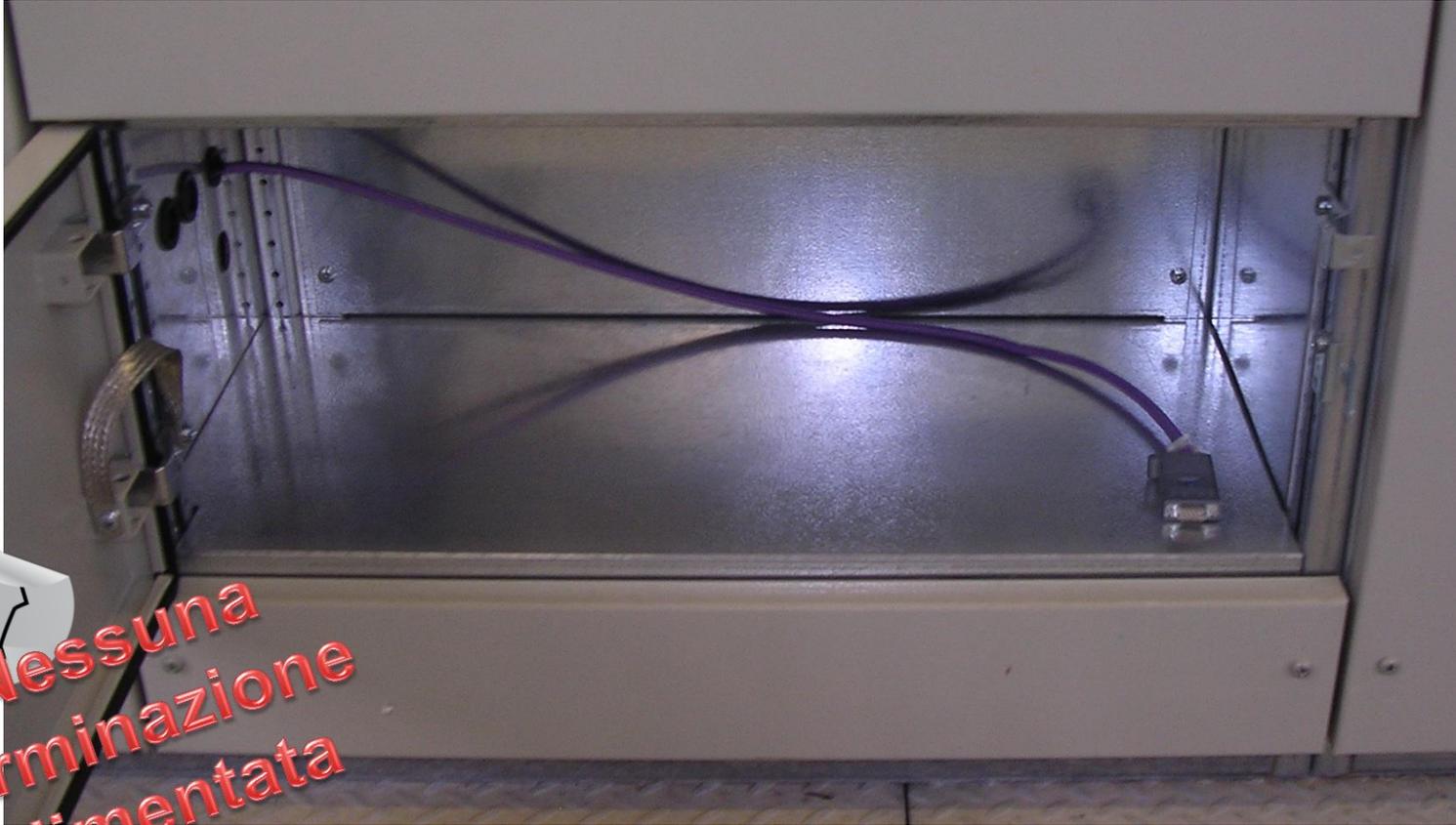
DANGER 400V
THIS AREA LIVE
ISOLATE AT MAIN
ISOLATOR BEFORE
WORKING IN THIS AREA

Quali gli effetti?

SEGNALE CORRETTO



Individuare gli errori

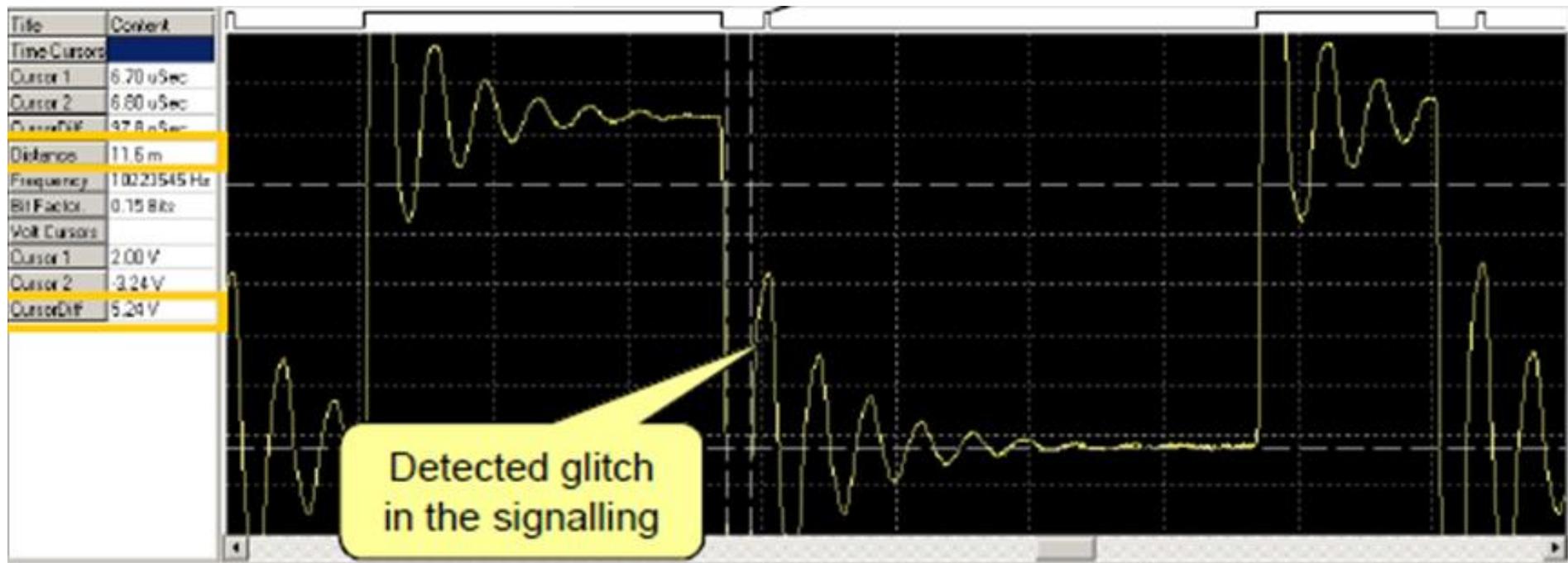



**Nessuna
terminazione
alimentata**

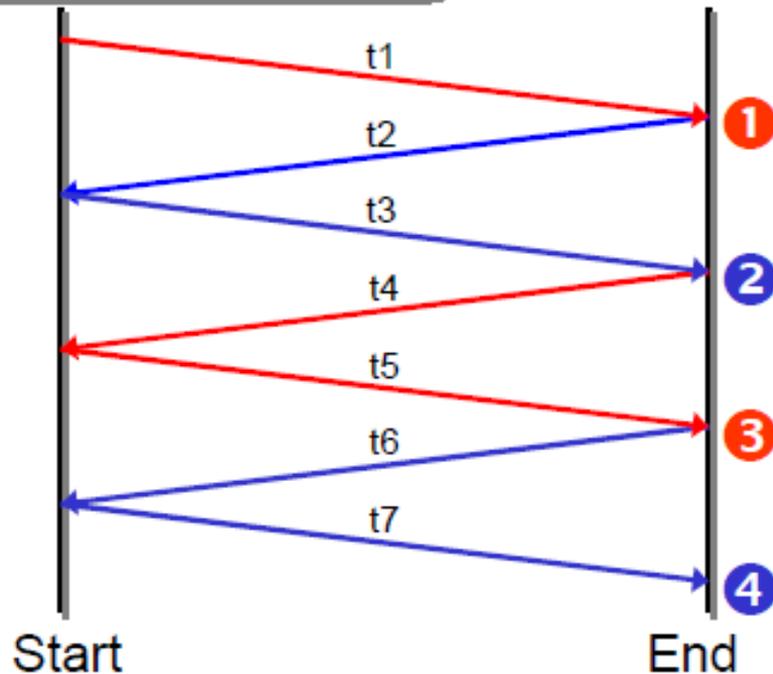
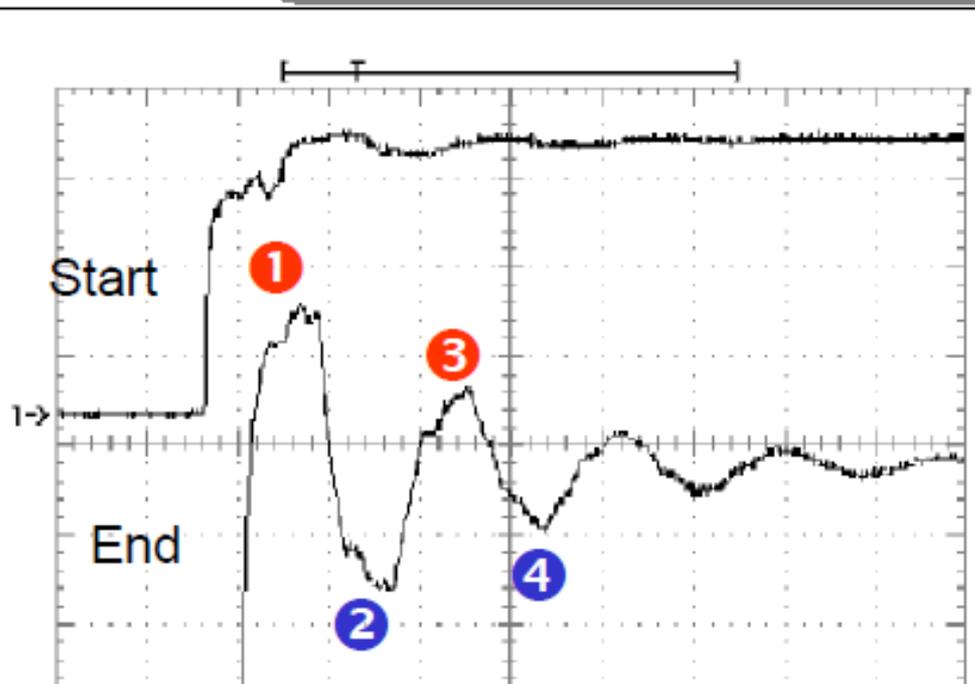
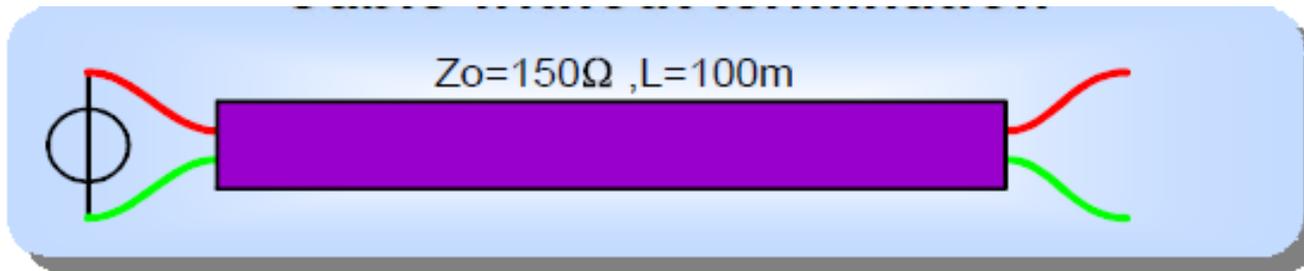
Quali gli effetti?

Presenza di glitch sul segnale visibile sull'oscilloscopio

Segnale disturbato a causa delle riflessioni di fine linea



Quali gli effetti?



The "width" of a reflection indicates the distance!
Example: 840 ns = 100 m (to the end and back).

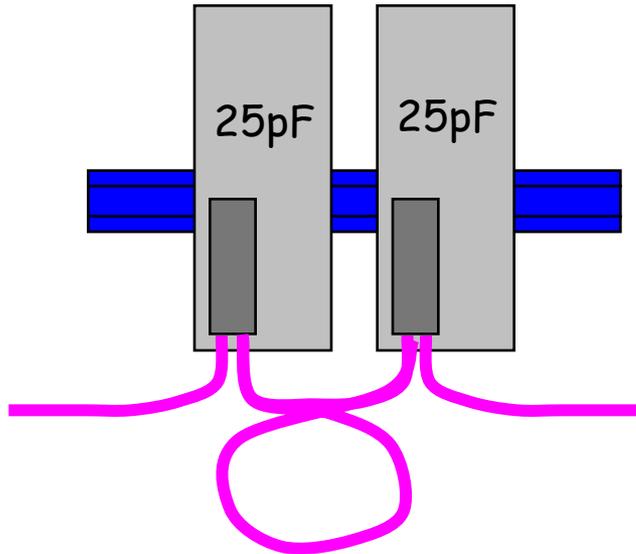
Individuare gli errori



Regola del metro

VELOCITÀ: 12 MBAUD/S

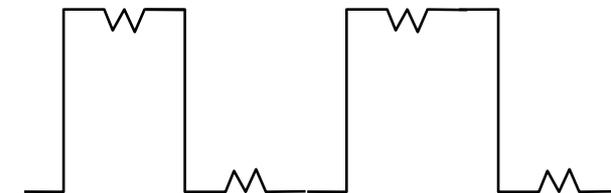
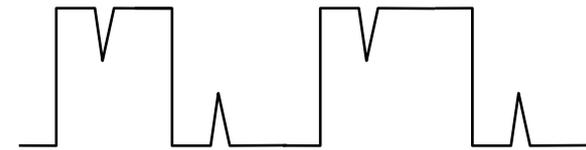
Quali gli effetti?



I dispositivi certificati hanno una bassa capacità, ≈ 25 pF. Producendo molte poche riflessioni

Tuttavia, se sono collegati molto vicino gli uni agli altri, la loro capacità si somma e provoca riflessioni

Oscilloscopio:



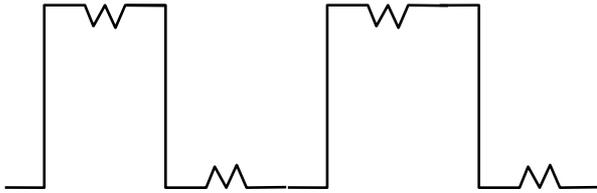
Nel separare i dispositivi di 1 m, viene introdotto un ritardo, e le riflessioni non si sovrappongono più

Individuare gli errori



**Utilizzare cavi
certificati**

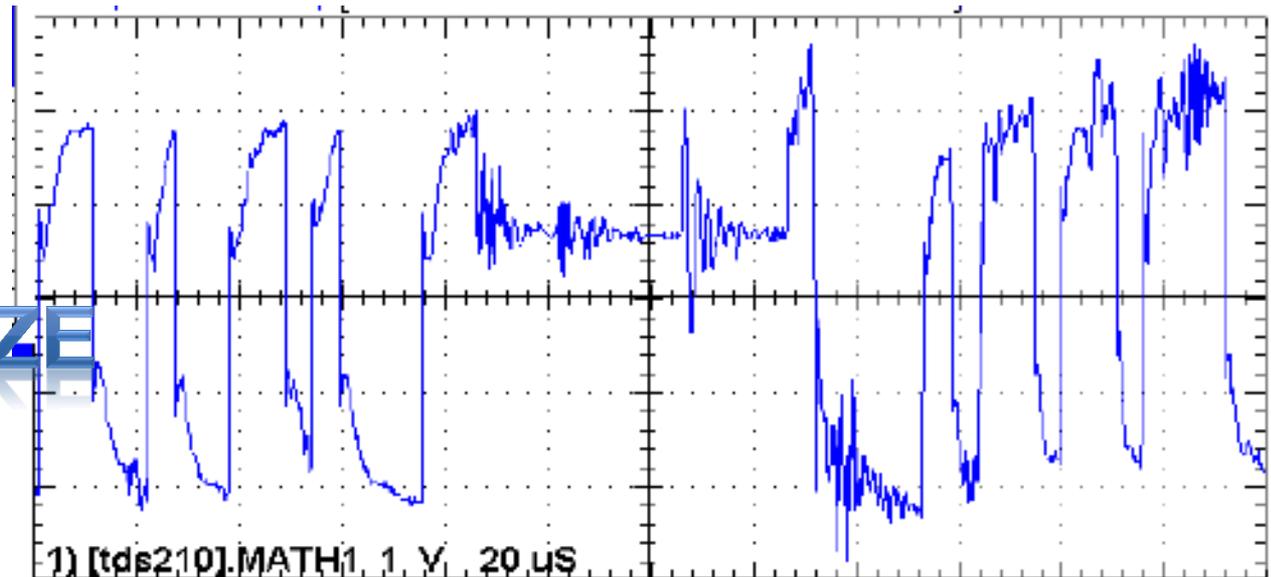
Quali gli effetti?



RIFLESSIONI

Parametri elettrici dei cavi non standard

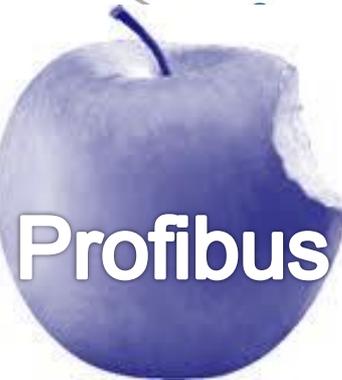
INTERFERENZE





TELECONTROLLO
RETI DI PUBBLICA
UTILITÀ 2013

ANIE
AUTOMAZIONE



**Prevenire è
meglio
che curare.....**