

IL COLLAUDO E LA CERTIFICAZIONE DEI CABLAGGI

Pietro Nicoletti
www.studioreti.it





Nota di Copyright

- Questo insieme di trasparenze (detto nel seguito slides) è protetto dalle leggi sul copyright e dalle disposizioni dei trattati internazionali. Il titolo ed i copyright relativi alle slides (ivi inclusi, ma non limitatamente, ogni immagine, fotografia, animazione, video, audio, musica e testo) sono di proprietà degli autori indicati a pag. 1.
 - Le slides possono essere riprodotte ed utilizzate liberamente dagli istituti di ricerca, scolastici ed universitari afferenti al Ministero della Pubblica Istruzione e al Ministero dell'Università e Ricerca Scientifica e Tecnologica, per scopi istituzionali, non a fine di lucro. In tal caso non è richiesta alcuna autorizzazione.
 - Ogni altra utilizzazione o riproduzione (ivi incluse, ma non limitatamente, le riproduzioni su supporti magnetici, su reti di calcolatori e stampate) in toto o in parte è vietata, se non esplicitamente autorizzata per iscritto, a priori, da parte degli autori.
 - L'informazione contenuta in queste slides è ritenuta essere accurata alla data della pubblicazione. Essa è fornita per scopi meramente didattici e non per essere utilizzata in progetti di impianti, prodotti, reti, ecc. In ogni caso essa è soggetta a cambiamenti senza preavviso. Gli autori non assumono alcuna responsabilità per il contenuto di queste slides (ivi incluse, ma non limitatamente, la correttezza, completezza, applicabilità, aggiornamento dell'informazione).
 - In ogni caso non può essere dichiarata conformità all'informazione contenuta in queste slides.
 - In ogni caso questa nota di copyright non deve mai essere rimossa e deve essere riportata anche in utilizzi parziali.
- 

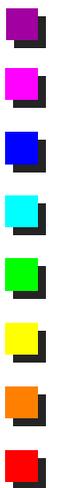


La realizzazione ed il collaudo dei cablaggi

- A causa delle possibili criticità di installazione, le caratteristiche della componentistica usata rappresentano una condizione necessaria **ma non sufficiente** per ottenere un cablaggio funzionale per reti dati ad alta velocità
- È necessario effettuare il collaudo (detto anche “**certifica**”) sul 100% dei cavi e delle prese installate

Scopo del collaudo

- Verificare la conformità dei cablaggi rame alle categorie degli standard
- Verificare indirettamente la corretta posa dei cavi
- Verificare la conformità ai limiti di attenuazione previsti per il cablaggio in fibra ottica e la perdita di accoppiamento sui connettori



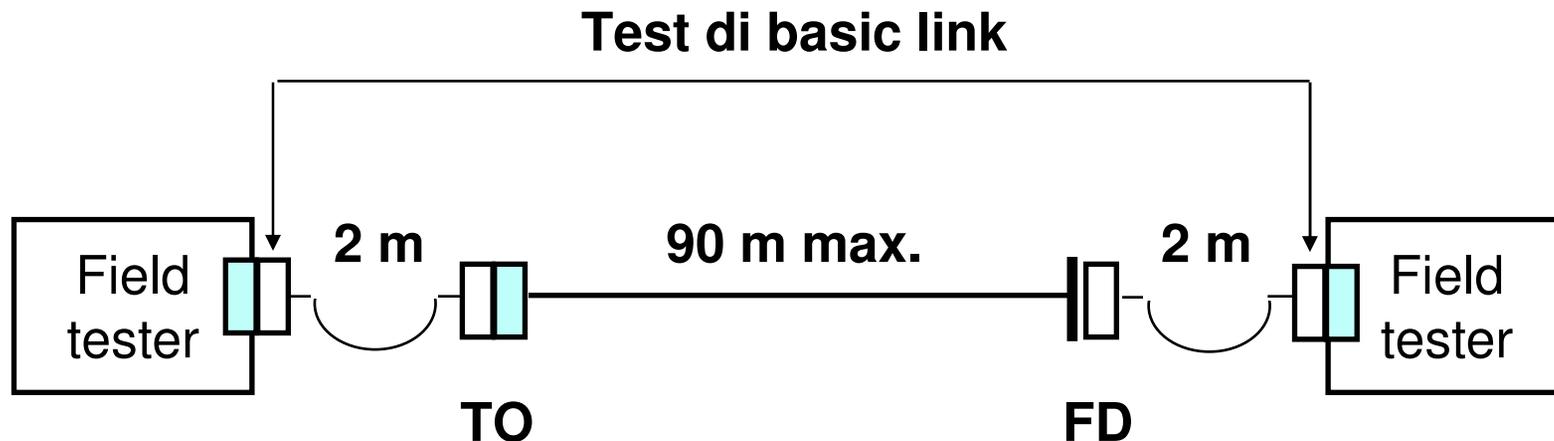
I field tester

- Sono strumenti di misura costituiti da due apparati:
 - *master*, con display e tastiera, effettua tutte le misure
 - *slave*, funge da iniettore di segnale e strumento di misura controllato dal master
- Possono tenere in memoria alcune centinaia di misure e successivamente scaricarle su PC



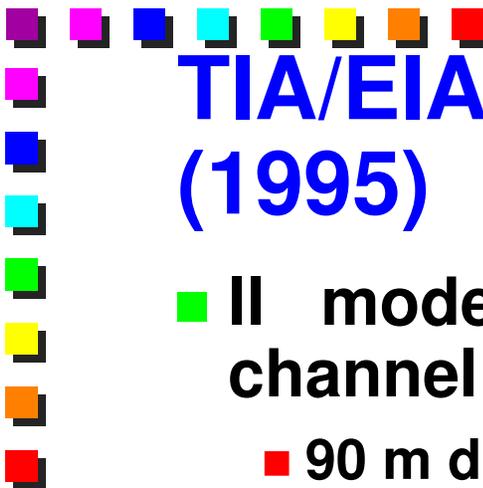
TIA/EIA basic link (1995)

- Il modello di riferimento per il test di basic link prevede: 90 m di cablaggio orizzontale e 2 equipment patch cord da 2 m
 - il cavo dei patch cord deve essere di tipo trefolato da 24 AWG, di categoria 5



TO = telecommunication outlet (presa utente)

FD = Floor distribution (distribuzione di piano)

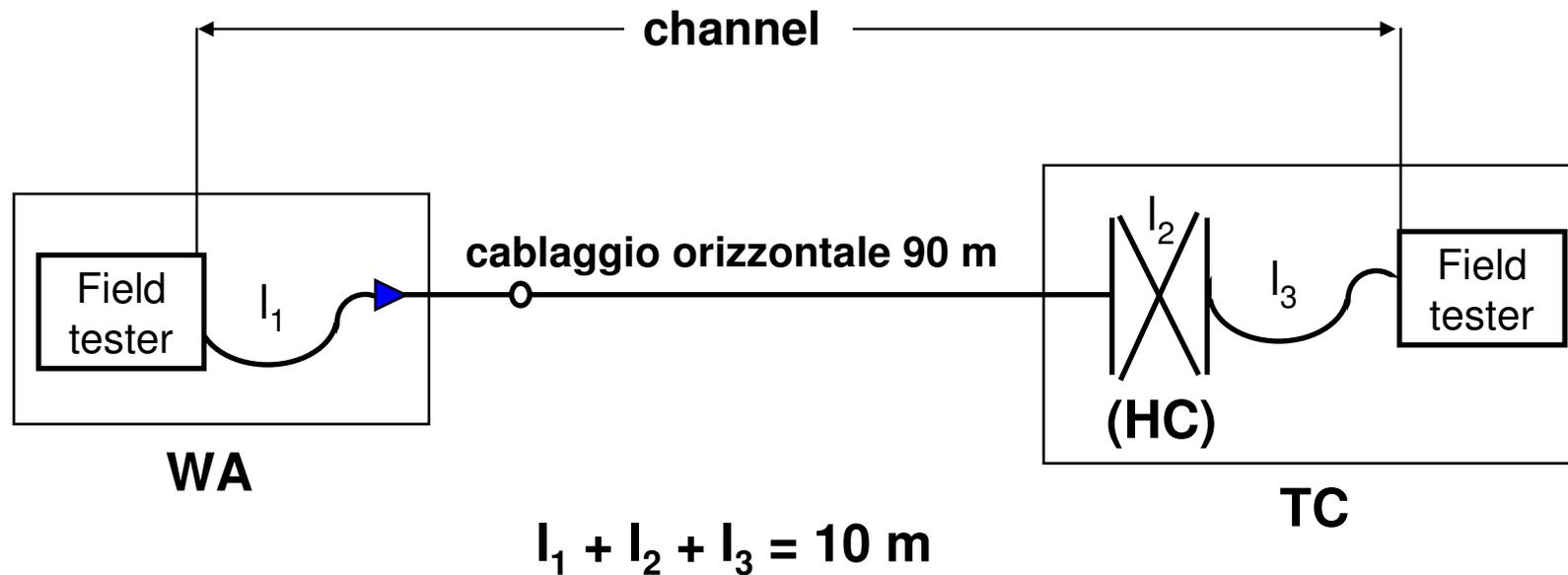


TIA/EIA channel performance (1995)

- Il modello di riferimento per il test di channel prevede:
 - 90 m di cablaggio orizzontale
 - 3 patch cord la cui somma delle lunghezze non superi i 10 m
 - il cavo dei patch cord deve essere di tipo trefolato da 24 AWG
 - 1 permutatore
 - 1 accoppiamento jack/plug
 - un eventuale transition point
- 



TIA/EIA channel (1995)



✕ = cross-connect

▶ = telecommunication outlet

⊙ = transition point

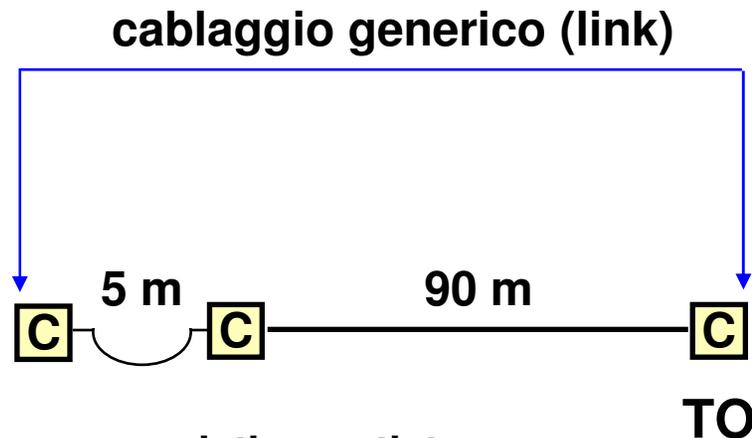
l_1 = work area cable

l_2 = patch cord

l_3 = equipment cable

ISO/IEC: classi di connessione (1995)

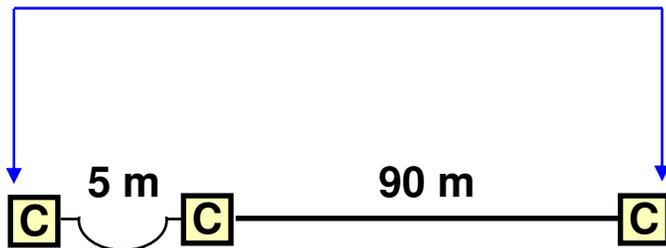
- Il modello di riferimento per i test di classe di connessione (link class) prevede:
 - 90 m di cablaggio orizzontale, un patch cord da 5 m, 3 punti di connessione
 - il cavo del patch cord deve essere di tipo trefolato da 24 o 26 AWG



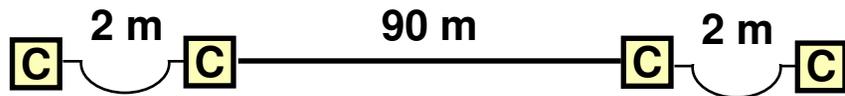
TO = telecommunication outlet
C = connecting hardware

Modelli realistici applicabili a ISO/IEC 11801 (1995)

cablaggio generico (generic link)



- Modello standard non applicabile (definizione di link 1995)



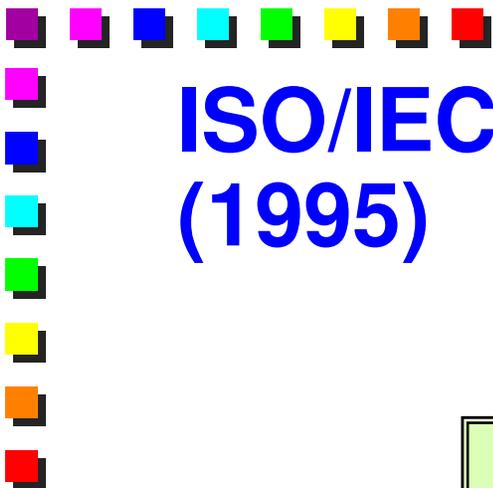
- Modello realistico
 - adotta i cavetti di patch in dotazione allo strumento

ISO/IEC: attenuazione di link (1995)

Frequenz. MHz	Attenuazione massima ammessa (dB)			
	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
0.1	16	5.5	N/A	N/A
1	N/A	15	3.7	2.5
4	N/A	N/A	6.6	4.8
10	N/A	N/A	10.7	7.5
16	N/A	N/A	14	9.4
20	N/A	N/A	N/A	10.5
31.25	N/A	N/A	N/A	13.1
62.5	N/A	N/A	N/A	18.4
100	N/A	N/A	N/A	23.2

ISO/IEC: NEXT di link (1995)

Frequenz. MHz	Valori minimi di Crosstalk loss (dB)			
	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
0.1	27	40	N/A	N/A
1	N/A	25	39	54
4	N/A	N/A	29	45
10	N/A	N/A	23	39
16	N/A	N/A	19	36
20	N/A	N/A	N/A	35
31.25	N/A	N/A	N/A	32
62.5	N/A	N/A	N/A	27
100	N/A	N/A	N/A	24



ISO/IEC: ACR link di classe D (1995)

Frequenza MHz	ACR minimo dB
1	-
4	40
10	35
16	30
20	28
31.25	23
62.5	13
100	4



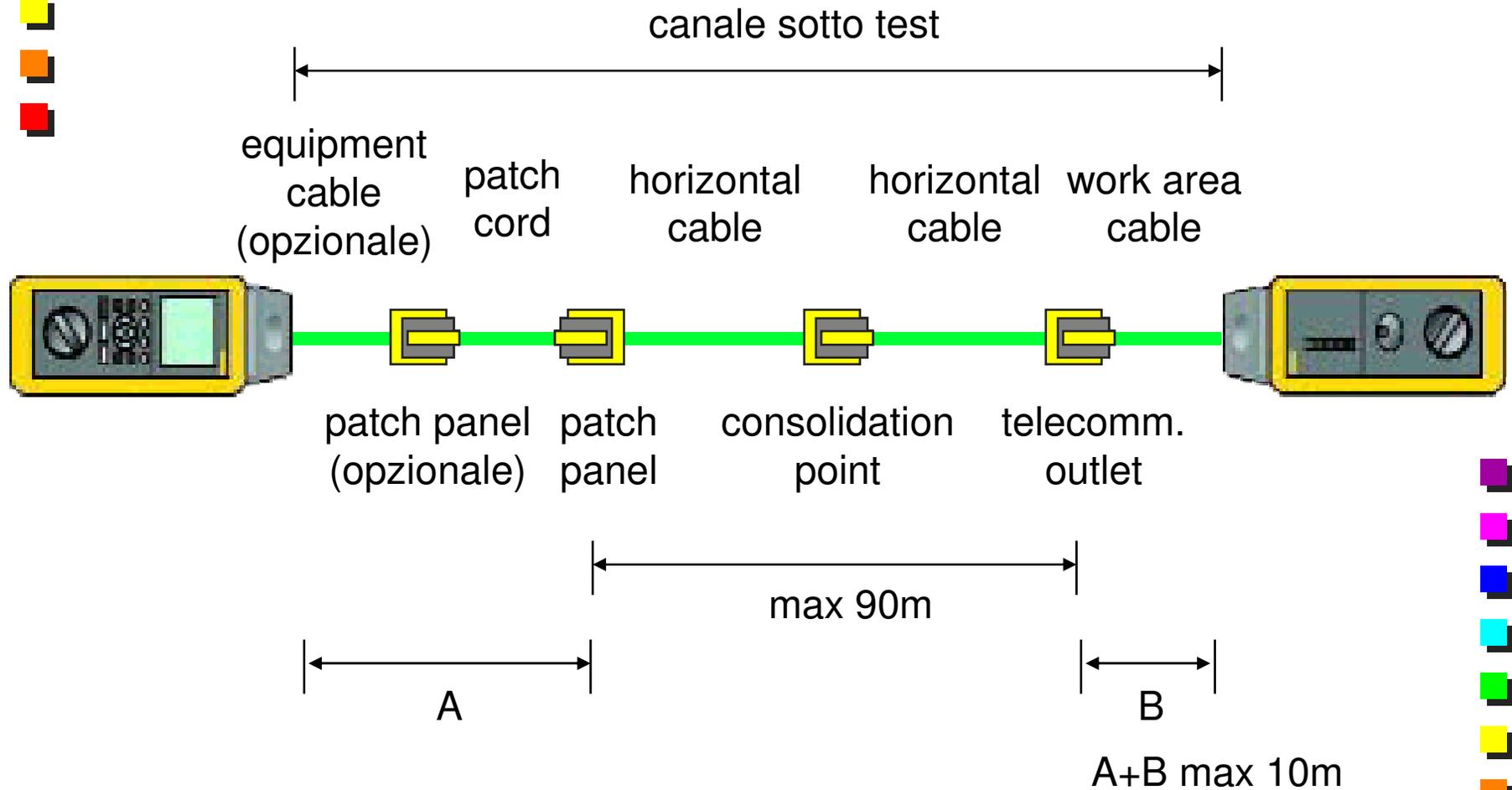


Nuovi parametri per il Gigabit Ethernet (1999)

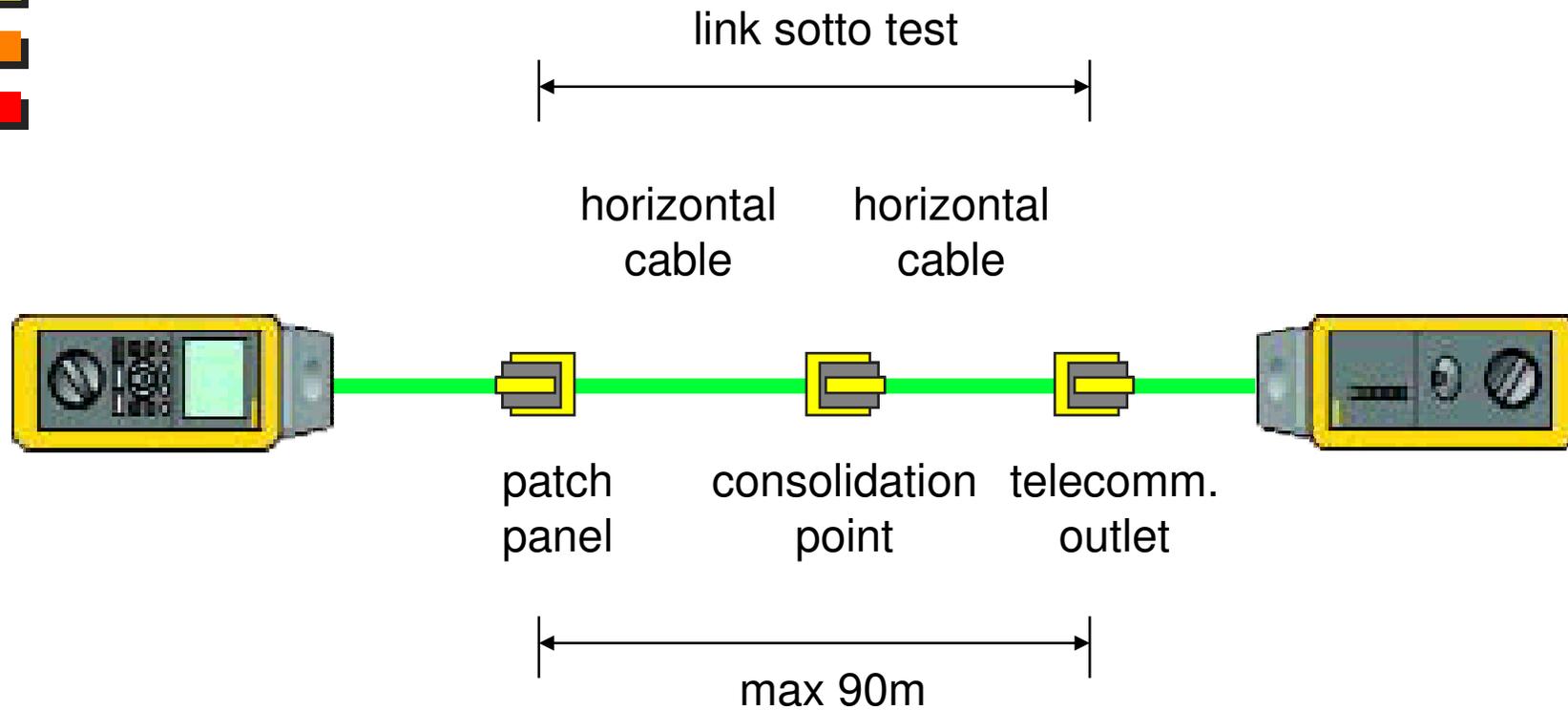
- Il Gigabit Ethernet su rame 802.3ab conferma i precedenti parametri previsti dallo standard TSB 67 e ne inserisce dei nuovi definiti nel **TSB 95**, tra cui:
 - Equal Level FEXT (ELFEXT), Power Sum ELFEXT (PSELFEXT), Return Loss, Propagation delay, Delay Skew
 - i nuovi cablaggi è conveniente collaudarli con uno strumento di test *conforme, come minimo, allo standard TIA/EIA TSB 95*
- 



Channel EN 50173 ver. 2002

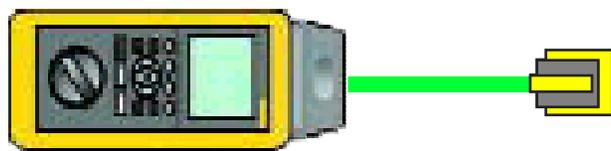


Permanent link EN 50173 ver. 2002

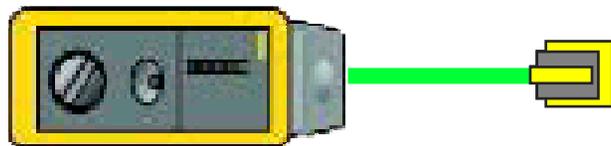


LIA: Link Interface Adapter

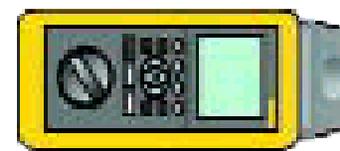
- Sui field tester di nuova generazione il modulo di interfaccia fisica è intercambiabile:
 - test di link o di channel (jack o plug)
 - cavi generici per collaudo di cat. 5/5E
 - inizialmente proprietari per collaudo di cat. 6 oggi si sta cercando di arrivare ad unificazione



jack RJ45



moduli per collaudo di permanent link



plug RJ45



moduli per collaudo di channel



Certificazione delle fibre ottiche

- La certificazione varia a seconda del cablaggio:
 - la dorsale richiede i test di:
 - attenuazione
 - Return Loss
- La certificazione va effettuata con OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) e Power Meter
 - per cablaggio orizzontale è sufficiente verificare il limite di attenuazione massima con il power meter

Certificazione F.O. di dorsale

■ Attenuazione

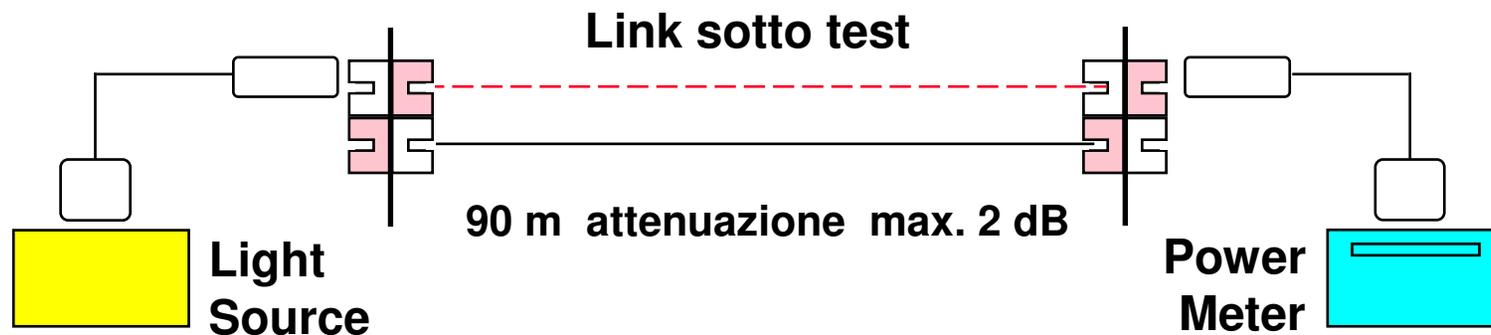
- 0.75 dB massimi sull'accoppiamento ottico (vecchia specifica del 1995)
- 0,5 dB massimi sul 95% degli accoppiamenti ottici (EN 50173 vers. 2002)

■ Return Loss

- 20 dB minimi su fibra ottica multimodale 62.5/125 μm sia a 850 che a 1300 nm
- 26 dB minimi su fibra ottica monomodale sia a 1310 che a 1550 nm (vecchia specifica del 1995)
- 35 dB minimi su fibra ottica monomodale sia a 1310 che a 1550 nm (EN 50173 vers. 2002)

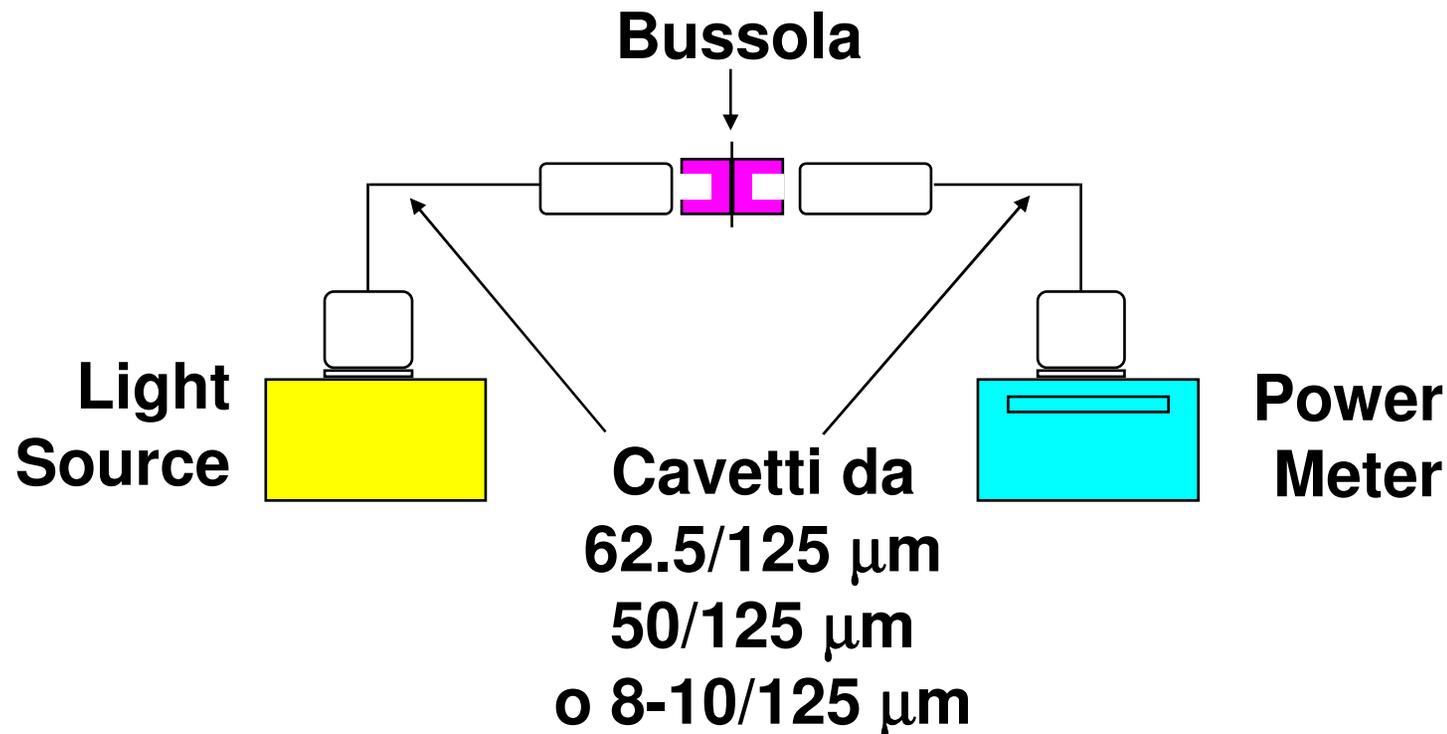
Certificazione cabl. orizzontale

- Il cablaggio orizzontale in fibra ottica deve avere un'attenuazione inferiore a 2 dB (specifica TIA/EIA)
- La certificazione deve essere effettuata a 850 e 1300 nm



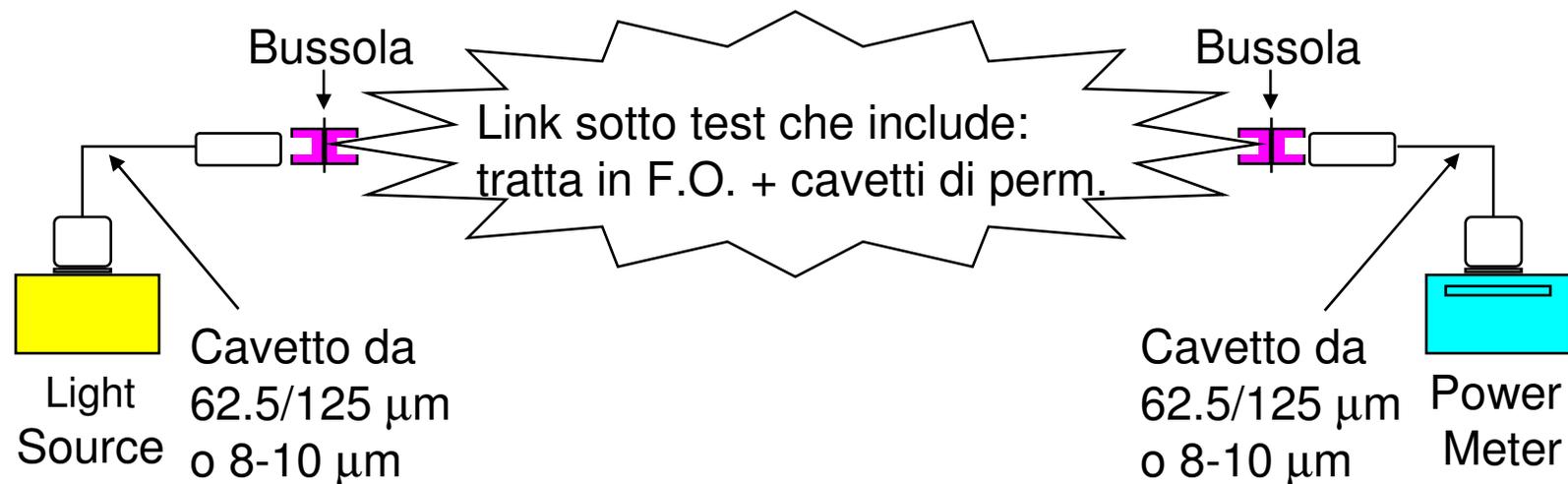
Calibrazione Power Meter

- Prima di effettuare una misura bisogna calibrare il Light-Source con il Power Meter
 - usare gli opportuni cavetti a seconda del tipo di fibra che si vuole certificare



Certifica completa di connessione

- Prima di connettere gli apparati attivi bisogna effettuare una verifica completa con il Power Meter che include anche le bretelle ottiche
 - spesso i malfunzionamenti sono causati da bretelle ottiche difettose



OTDR: Optical Time Domain Reflectometer

- Opera nel dominio del tempo e basa le misure sul segnale riflesso
 - a seconda dell'accuratezza dello strumento e del suo campo d'applicazione può avere una zona morta iniziale in cui non opera più o meno lunga (esempio 50 m) per cui bisogna impiegare una bretella di lancio

