

## WHITE PAPER

# TRASMISSIONI PIÙ AFFIDABILI CON LE FIBRE OTTICHE MULTIMODALI CON RAGGIO DI CURVATURA OTTIMIZZATO

In una LAN, come pure in un Data Centre, l'impiego di fibre ottiche multimodali con raggio di curvatura ottimizzato offre una superiore affidabilità trasmissiva. Questo tipo di fibra riduce il rischio di ulteriori perdite lungo il canale ottico che possono derivare da un tipico uso errato e da uno stress meccanico.

Nel caso di cavi con fibre multimodali standard, per i quali stretti margini crescenti sono già stati applicati alle previsioni d'attenuazione, quest'ultima può essere facilmente esasperata da un uso scorretto e/o da uno stress meccanico. Ciò può portare alla riduzione se non al fallimento delle trasmissioni.

I cavi con fibre multimodali con raggio di curvatura ottimizzato, invece, offrono una maggiore affidabilità trasmissiva in ambito LAN e Data Centre. Questa è la ragione per cui Datwyler, dall'inizio del 2011, equipaggia i propri cavi con fibre OM2, OM3 e OM4 (50/125  $\mu\text{m}$ ) di questo tipo, peraltro senza aver praticato alcuna variazione di prezzo per i clienti.

### Loss budget marginali

Per i canali di trasmissione ottica con cavi multimodali può essere stabilito che: maggiore è la velocità di trasmissione, meno realistici sono i valori di attenuazione ammessi dagli standard. Due esempi in merito:

Per la trasmissione di un segnale 10 Gigabit Ethernet con una lunghezza d'onda di 850 nm in una fibra OM3 eccedente i 300 metri di lunghezza, lo standard EN50173-1:2011 ammette una perdita massima di 2.6 dB e un coefficiente d'attenuazione di 3.5 dB/km. La fibra 50/125  $\mu\text{m}$  OM3 usata da Datwyler ha invece un'attenuazione di soli 2.5 dB/km e di 0.75 dB sulla distanza di 300 metri.

Nel link descritto qui sopra, per il quale è definita un'attenuazione massima di 2.6 dB, c'è comunque una previsione di perdita residua di 1.85 dB, disponibile per tutti i connettori appartenenti al link medesimo. Questo non è un problema nel caso ci siano due connettori, ma in un canale con quattro connettori si può disporre di un'attenuazione di soli 0.45 dB per ogni connettore. D'altro canto, lo standard permette, per il 95% di tutti i connettori in fibra ottica, un insertion loss di massimo 0.5 dB che è di 0.75 dB per il rimanente 5%. Siamo quindi in presenza di un conflitto.



Riguardo alle trasmissioni di 40 e 100 Gbit/s attraverso fibre OM3 e OM4, lo standard IEEE 802.3ba:2010 definisce un valore massimo di perdite lungo il canale ottico di 1.9 dB (OM3) e 1.5 dB (OM4), fibre incluse. Considerando l'attenuazione lungo le fibre e il rumore modale, soltanto 1.5 dB/1.0 dB di perdita sono lasciati a disposizione dell'insieme dei connettori. Margini davvero stringenti in termini di applicazione pratica.

Naturalmente i connettori ottici disponibili oggi offrono prestazioni migliori che in passato. La loro perdita d'inserzione tipica è attorno a 0.2 dB, ma perfino questo valore contenuto può aumentare sensibilmente a causa di contaminazioni e/o piegature anomale.<sup>1</sup>

### Effetto avverso sulla trasmissione

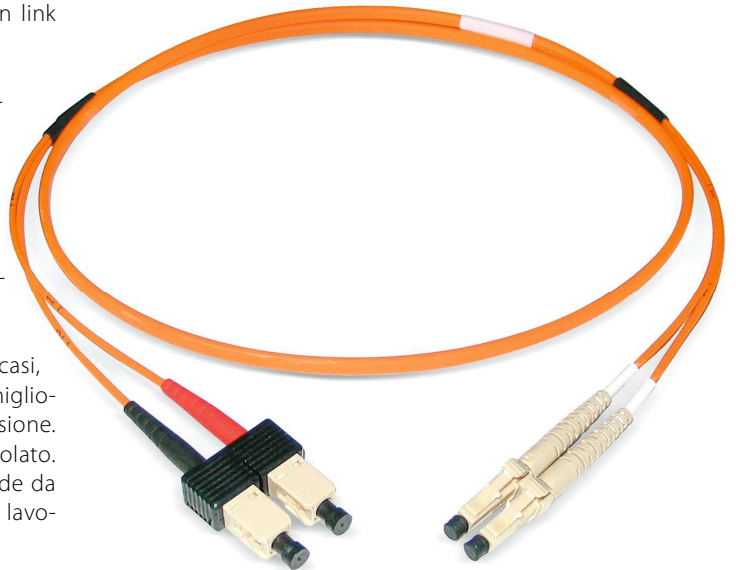
Ma cosa c'entra tutto ciò con il raggio di curvatura delle fibre? Sovente, delle piccole perdite aggiuntive determinate da micro/macrocurvature praticate in fase d'installazione passano inosservate. Queste, in relazione con i connettori, in un secondo

<sup>1</sup> Per maggiori informazioni su questo tema, vedere il White Paper "Dirty fibre optic connectors lead to performance problems" (Datwyler, 2011)

momento possono improvvisamente determinare in un link attenuazioni superiori a quelle consentite.

Al momento dell'installazione iniziale, in molti casi si pone correttamente attenzione al rispetto dei raggi di curvatura. Ciò sia per quanto riguarda i cavi sia per le bretelle ottiche e i pigtail. Nella successiva gestione day-by-day, però, il livello di attenzione sembra ridursi. In particolare quando l'attività riguarda le bretelle succede frequentemente che il raggio di curvatura venga sensibilmente ridotto.

Le variazioni di attenuazione possono, nel peggiore dei casi, portare al fallimento di una connessione o, solo nella migliore delle ipotesi, a una riduzione della velocità di trasmissione. Invece di 10 Gbit/s può essere che solo 1 Gbit/s sia veicolato. Quando un certo numero di postazioni di lavoro dipende da un link limitato, ecco che tutte si troveranno costrette a lavorare a velocità ridotta.



### Rischi ridotti al minimo

L'uso di fibre multimodali con raggio di curvatura ottimizzato G50/125  $\mu\text{m}$  riduce il rischio di un'attenuazione aggiuntiva che è il risultato di tipici errori nell'utilizzo e dello stress meccanico. Ciò è specificatamente spiegato nella tabella relativa alle caratteristiche della macrocurvatura di queste fibre. Anche in presenza di parecchie piegature a 360° l'attenuazione addizionale rimane comparativamente molto contenuta e il tutto si traduce in un maggiore livello di affidabilità trasmissiva.

Raggio di curvatura	Numero di piegature	Massima attenuazione di curvatura	
		850 nm	1300 nm
37.5 mm	100	$\leq 0.05$ dB	$\leq 0.15$ dB
15.0 mm	2	$\leq 0.10$ dB	$\leq 0.30$ dB
7.5 mm	2	$\leq 0.20$ dB	$\leq 0.50$ dB

### Piena compatibilità

In varie occasioni è stato sottolineato che le connessioni tra cavi in fibra con raggio di curvatura ottimizzato e cavi in fibra multimodali tradizionali possono non essere completamente compatibili. Studi più approfonditi e recenti (pubblicati, per esempio, nel magazine tedesco LANline 8/2011) dimostrano che, comunque, la nuova generazione di fibre non ha effetti sull'insertion loss delle connessioni ottiche né sulla larghezza di banda dei canali di trasmissione.