



## AREA CULTURALE CABLING

I re del Cablaggio!

### Una buona regola per il successo di un'installazione della fibra ottica è la pulizia.

#### Qual è il problema

Il cablaggio in fibra ottica trasporta impulsi luminosi tra trasmettitori e ricevitori. Questi impulsi rappresentano i dati che vengono inviati attraverso il cavo. Perché i dati siano trasmessi con successo, la luce deve arrivare all'estremo lontano del cavo con abbastanza energia da essere riconosciuta. L'attenuazione luminosa tra gli estremi di un link ottico deriva da più sorgenti, come l'attenuazione della fibra stessa, i giunti a fusione, la curvatura e la perdita negli accoppiatori.

Nelle reti dati a bassa velocità su distanze brevi, i loss budget possono essere sufficientemente generosi da permettere attenuazione significativa nel link e il link funzionerà in modo appropriato. Comunque, c'è una tendenza costante nel cablaggio strutturato: la spinta continua all'ampliamento della banda disponibile. Essendo i link in fibra caricati di grandi quantità di dati, i loss budget diventano proporzionalmente più piccoli, richiedendo un contenimento di tutti i contributi di attenuazione.

Nemico numero 1: una superficie sporca. Tra le principali fonti di attenuazione che possono bloccare una rete in fibra, le superfici sporche e danneggiate di fibra e componenti di accoppiamento sono la causa meno considerata. Una recente indagine ha constatato che le superfici sporche delle ferrule erano la prima causa di malfunzionamento (85% dei casi) dei link ottici, sia per gli installatori che per i proprietari delle reti. È stupefacente e molto semplice da prevenire. Tuttavia, questo problema cruciale continua ad essere sottostimato e c'è molta disinformazione sulle tecniche corrette da impiegare.

#### Cosa aspettarsi e quando

Gli installatori previdenti devono sapere cosa aspettarsi quando devono valutare le condizioni delle superfici. Ci sono due tipi di problemi che

causano perdite quando la luce lascia una ferrula ed entra in un'altra all'interno di un adattatore: contaminazione e danneggiamento.

Contaminazione. La contaminazione si manifesta in molte forme, dalla polvere agli oli al gel di protezione. Semplicemente toccando la ferrula, si deposita immediatamente sulla parte terminale una quantità inaccettabile di umore corporeo. Polvere e piccole particelle elettrostatiche fluttuano nell'aria e possono posarsi su qualsiasi terminazione esposta. Questo può essere vero soprattutto in ambienti in costruzione o restauro. Nelle nuove installazioni, il gel di protezione e il lubrificante di posa possono facilmente finire su una superficie di terminazione. Ironicamente, i cappucci protettivi – chiamati anche “cappucci anti-polvere” – sono uno dei più comuni portatori di contaminazione. Questi cappucci vengono prodotti con processi ad altissima velocità, che usano composti che possono contaminare per contatto le superfici. Inoltre, l'invecchiamento della plastica del cappuccio provoca la generazione di residui. Infine, la stessa polvere trasportata dall'aria trova modo di inserirsi nel cappuccio protettivo e di depositarsi sulla superficie quando il cappuccio è posizionato sulla ferrula. È un errore molto comune credere che le ferrule siano pulite quando i patch cord e i pigtail vengono tolti dalle loro confezioni sigillate, con i cappucci protettivi al loro posto.

L'ispezione delle superfici dovrebbe verificare che non ci siano contaminanti entro il campo visivo. La zona più importante di cui verificare la pulizia è il nucleo (core) della fibra, seguito dal mantello (cladding). Altra contaminazione sulla ferrula – fuori dalla superficie di contatto – potrebbe scivolare verso il nucleo quando la fibra viene accoppiata o manipolata. Comunque, tutta la contaminazione visibile dovrebbe essere rimossa, se possibile.

Danneggiamento. Decidere di accoppiare ogni connessione e solo successivamente ispezionare quelle che falliscono è un approccio pericoloso, in quanto il contatto fisico dei contaminanti accoppiati può causare un danno permanente. Il quale



## AREA CULTURALE CABLING

### I re del Cablaggio!

potrebbe richiedere una riconnettorizzazione costosa in termini di denaro e tempo, o la sostituzione dei collegamenti preconnettorizzati.

Il danneggiamento si manifesta come graffio, buco, incrinatura o scheggiatura. Questi difetti superficiali potrebbero essere il risultato di una cattiva terminazione o di contaminazione da accoppiamento. Riguardo le cause, il danno dovrebbe essere valutato per determinare quale azione è richiesta, cioè se può essere ignorato o rimediato. Generalmente, fino al 5% del margine esterno del mantello della fibra può essere scheggiato, come risultato normale della lappatura. Qualsiasi scheggiatura nel nucleo è inaccettabile. Se si trovano graffi o eccessi di colla, una ulteriore pulitura con la carta di lappatura fine può eliminare il problema. Se la superficie è incrinata o frantumata, allora la fibra deve essere riconnettorizzata.

In ogni caso, tutte le superfici dovrebbero sempre essere ispezionate prima dell'inserimento. Se un connettore sta per essere inserito in una porta, allora anche la porta dovrebbe essere ispezionata. Verificare solo una parte di una connessione non è efficace, in quanto il contaminante all'interno di una porta può non solo danneggiarla, ma anche trasferirsi al connettore inserito. Troppo spesso le porte degli apparati sono viste non solo come contaminate per se stesse, ma anche come sorgente di contaminazione per i cordoni di collaudo.

#### Come ispezionare

Scelta del microscopio. Da sempre, i microscopi sono stati utilizzati per ispezionare le ferrule. Inizialmente furono modificati quelli da tavolo, per renderli utilizzabili in altri ambienti. I nuovi microscopi sono stati disegnati specificatamente per ispezionare in campo, con una sensibile riduzione delle dimensioni.

I microscopi possono essere divisi in due gruppi: ottici e video. I primi incorporano una lente e un oculare, per permettere di visualizzare la superficie della ferrula direttamente. Oggi, questi microscopi

sono presenti nei kit di terminazione ottica e sono impiegati per ispezionare i patch cord durante le riparazioni. La miglior caratteristica di questi prodotti è il loro prezzo, perché sono il modo meno caro per osservare i dettagli della superficie. Il loro svantaggio è che non sono in grado di visionare le superfici negli adattatori o dentro gli apparati.

I microscopi video incorporano sia la sonda ottica che un display, per vedere le immagini della sonda. La quale è disegnata per essere piccola, in modo di raggiungere porte difficili da raggiungere. Gli schermi permettono di espandere le immagini, per facilitare l'identificazione di contaminanti e danneggiamenti. La visualizzazione della superficie su uno schermo elimina il pericolo di danneggiamenti degli occhi, a causa dell'uso di luci laser.

Valutazione del microscopio. Per valutare un microscopio bisogna parlare di quello che mostra all'utente. Nel caso dell'ispezione alla fibra, l'obiettivo è identificare tutte le contaminazioni e i danneggiamenti di dimensioni minime ed entro un'area critica. Gli utenti dovrebbero prima identificare la dimensione minima appropriata del contaminante o del difetto che potrebbero riguardare il loro sistema. La cosa più piccola che un microscopio può mostrare è riferibile alla sua capacità di rilevazione. Poi bisogna pensare ad un prodotto che abbia il più ampio campo di visione, pur mantenendo la necessaria capacità di rivelazione. Capacità di rivelazione e angolo visuale diventano un compromesso, perché il miglioramento di uno risulta in un peggioramento dell'altro.

Se i due parametri sono i più appropriati per valutare un microscopio, allora perché normalmente si guarda l'ingrandimento? Esso è perfettamente applicabile ai microscopi ottici perché la loro prestazione è diretta funzione delle lenti dell'obiettivo e dell'oculare al loro interno. L'ingrandimento è meno importante nei microscopi video, dove le dimensioni dell'immagine sono funzione sia dell'ingrandimento delle lenti che delle dimensioni dello schermo. Le capacità d'ingrandimento di un microscopio video sono un vecchio retaggio della storica prevalenza dei



## AREA CULTURALE CABLING

### I re del Cablaggio!

microscopi ottici. Comunque, l'ingrandimento è relazionata direttamente alla capacità di rivelazione, è una misura meno precisa delle capacità di un microscopio per fibre rispetto alle sue capacità di rivelazione e al campo visivo.

#### Come pulire

Attenzione alle cattive abitudini. La pulizia è stata parte della manutenzione della fibra per anni; per cui molte persone hanno un approccio personale alla pulizia delle ferrule. Comunque, è necessario fare attenzione alle cattive abitudini sviluppatesi nell'industria. Grazie all'evoluzione delle conoscenze, si sono realizzate nuove tecniche migliorative. Il più comune approccio alla pulizia delle superfici è soffiare su di esse aria compressa, su un connettore o dentro una porta. L'aria compressa è efficace solo su un tipo di contaminante: le grandi particelle di polvere. L'aria compressa è inefficace non solo sugli oli e sui residuati, ma anche sulle piccole particelle di polvere cariche. Comunque, l'aria compressa tende a spruzzare le particelle più grandi all'interno delle porte piuttosto che a rimuoverle.

Uso di solvente. Un altro approccio quasi ottimale è pulire usando solventi, che forniscono benefici multipli, grazie alla loro capacità di dissolvere i contaminanti secchi o aderenti alle superfici. Inoltre, i solventi avvolgono le particelle e i detriti in modo di farli scivolare dalla superficie della ferrula, per essere rimossi senza danneggiarla. Infine, i solventi prevengono la formazione di cariche statiche durante la pulizia con panni asciutti o avvolgitori, cariche che attraggono la polvere presente nell'aria.

Selezione del solvente. L'alcool isopropilico è stato usato per anni nella pulizia delle superfici e continua a trovare largo impiego. Ma ci sono solventi formulati specificatamente per la pulizia delle fibre e delle ferrule che hanno prestazioni superiori. Questi nuovi solventi sono molto più efficaci e teoricamente dissolvono qualsiasi contaminante, compresi i composti non ionici, come i lubrificanti utilizzati nella

posa e il gel di protezione, che l'alcool isopropilico non rimuove. Quando si pulisce l'interno delle porte, la velocità di evaporazione diventa importante, per cui i solventi ad azione lenta possono trattenere residui che diventano dannosi quando si inserisce il connettore. I solventi specifici per la fibra hanno tempi di evaporazione tali da essere efficaci e sparire prima dell'inserzione. In più, l'alcool isopropilico è igroscopico, per cui cattura particelle di acqua presenti nell'aria e sulla ferrula; la miscela dei due elementi può lasciare residui se si secca sulla ferrula.

Attrezzi di pulizia. C'è un'ampia varietà di attrezzi per pulire le ferrule. I più diffusi sono fazzoletti e tamponi impiegati per pulire i patch cord e l'interno delle porte, rispettivamente.

Nuovi prodotti sono attrezzi meccanici portatili, realizzati per facilitare il lavoro di pulitura. I congegni più complessi incorporano solventi o ultrasuoni, per essere più efficaci. Con questi sistemi complessi si possono ottenere risultati migliori, ma costano molto di più. Ciascun manutentore potrà scoprire da sé il metodo di pulizia più adatto.

#### Le regole migliori

Ci sono informazioni fondamentali di cui tener conto nell'ispezione e nella pulizia dei componenti ottici. Prima di tutto, l'ispezione deve essere eseguita non solo prima, ma anche dopo la pulizia, per essere certi del risultato positivo. Se un'ispezione eseguita dopo la pulizia mostra residui di contaminanti, è necessario pulire nuovamente. Seconda cosa, entrambi gli estremi di ogni connessione devono essere ispezionati, dato che ogni accoppiamento coinvolge due superfici che vengono in contatto. Infine, è sempre più semplice e meno costoso ispezionare e pulire come misura preventiva, piuttosto che come conseguenza. Tale prevenzione eviterà inaspettate e costose interruzioni in futuro.