



**Da più di 20 anni  
laureati in cablaggi!**

## AREA CULTURALE CABLING

**Dätwyler Cables**

### Sistemi di cablaggio con integrità funzionale Il caso della fibra ottica

In edifici dove si concentrano molte persone, per esempio grattacieli, hotel, aeroporti, centri commerciali e ospedali, sono vitali sistemi di sicurezza altamente funzionali e una protezione antincendio professionale. Si arguisce che sistemi di cablaggio resistenti al fuoco dovrebbero essere un altro essenziale elemento. Comunque, in aggiunta ai sistemi esistenti basati su rame, è ora possibile offrire sistemi ottici verificati per una integrità funzionale insieme ai loro mezzi di connessione e installazione.

L'incremento di sistemi analogici complessi indirizzabili e l'aumento della quantità di dati digitali trasmessi a fantastiche velocità stanno diventando luoghi comuni. Gli standard per la stabilità e l'impiego di sistemi di cablaggio necessitano di tenere il passo con questa tecnologia, specialmente nel caso d'incendio. Attualmente, è normale che i principali fornitori di sistemi di rivelazione d'incendio e di allarme (dove la tecnologia dei cavi resistenti all'incendio è standard) siano fornitori di sistemi di sicurezza, controllo accessi e gestione degli edifici e computer. Inoltre, si arguisce che una rete di dorsale robusta, resistente al fuoco, che supporta tutti questi sistemi sarà la norma nei prossimi anni. L'"Integrità funzionale" della gestione dei cavi richiede che il sistema di supporto cavi (canaline, tubazioni, ganci, giunti etc), come i cavi stessi, forniscano un percorso

dei circuiti utilizzabile per un periodo di tempo garantito durante lo sviluppo dell'incendio.

Edifici con un'alta concentrazione di persone – specialmente quelli pubblici – o grandi centri di elaborazione dati richiedono di più dai loro sistemi di cablaggio. I cavi per la sicurezza antincendio sono già un prerequisito per la rivelazione incendio e i sistemi d'allarme secondo il rinnovato standard BS5839-1 (2002), ma è solo una piccola parte della storia completa. Ma riguardo ai sistemi ausiliari e gli allarmi vocali? Senza robusti sistemi di cablaggio appropriati non è possibile sorvegliare e valutare propriamente un incendio e supportare efficientemente i servizi di soccorso e lotta al fuoco. Inoltre, in caso di ambienti ufficio e produzione, i sistemi di cablaggio con integrità funzionale danno agli operatori e ai proprietari la possibilità di scaricare i loro dati a velocità elevata utilizzando i collegamenti resistenti al fuoco da siti remoti.

#### Esame degli standard

BS7671 detta gli standard minimi per i sistemi elettrici di cablaggio e li fornisce per i circuiti critici in caso d'incendio. E' riconosciuto da tempo che gli incendi che coinvolgono i cavi possono inasprire la situazione a causa di una storica dipendenza da cavi con guaina in PVC, che generano livelli tossici di fumo e ricaduta. Osservando disastri importanti, come gli



## AREA CULTURALE CABLING

**Da più di 20 anni laureati in cablaggi!**

incendi su navi di trasporto truppe durante la guerra nelle Falkland nel 1982 e la tragedia di King Cross del 1987, l'industria dei cavi ha costantemente lavorato per migliorare i propri prodotti. Ciò risulta da una maggior quantità di cavi per interno ora disponibili con guaine a bassa emissione di fumo, assenza di alogeni e ritardanti la fiamma.

L'industria ha anche realizzato significativi passi in avanti nel portare al mercato prodotti che abbiano un'accresciuta capacità di supportare trasmissioni di energia o dati durante un incendio, e infatti, nel caso di cavi con base minerale, sopravvivere all'impatto con il fuoco.

La legge tedesca, per esempio, non ha riferimenti per l'integrità di isolamento ma richiede una "prova d'integrità funzionale" su un periodo di 30, 60 o anche 90 minuti (classificazione E30, E60 o E90). Ciò comprende non solo singoli componenti nel sistema, ma il sistema di cablaggio completo, comprese le strutture di montaggio e contenimento e i giunti.

Per i cavi in fibra ottica gli unici standard esistenti coprono i contenuti minimi di alogeni, la generazione minima di fumo e il ritardo di propagazione della fiamma. L'"integrità di circuito", o la capacità di trasmettere segnali luminosi coerenti durante un incendio, è affidata a IEC 60331-25.

### Metodi di verifica

L'integrità d'isolamento, o di circuito, di un conduttore metallico viene verificata fissando un cavo sopra un bruciatore e applicandogli fiamma, shock meccanici e spruzzi d'acqua secondo i principali standard (come IEC60331, EN50200 o BS8434) per un periodo di tempo fisso. In questo caso non ci dovrebbero essere cortocircuiti. Con i cavi in fibra ottica l'uso di una temperatura di fiamma fissa può dare un risultato ingannevole, come l'effetto dell'espansione termica (o contrazione), che è di scarsa importanza per questa prova. Tipicamente, le fibre ottiche si frantumano drammaticamente se la temperatura della fiamma è radicalmente alterata o la fiamma si spegne e questo non succede in ogni cavo.

Lo standard nazionale tedesco per verificare l'integrità funzionale è il DIN 4102-12. Questa sembra essere la procedura di prova più pratica e considerevolmente più rigorosa, che dà informazioni più dettagliate circa le attuali prestazioni dei cavi di sicurezza in un incendio. Similmente a BS476, lo standard DIN copre i componenti esistenti, come le porte tagliafuoco, le finestre e i soffitti ed è basata su una curva temporale della temperatura riconosciuta (ISO834). Nel forno chiuso, la temperatura interna cresce costantemente entro i primi 10 minuti fino a 600°C, raggiungendo 800°C dopo 30 minuti e terminando, dopo 90 minuti, a circa 1000°C.

È stata testata una selezione rappresentativa dei tipi di cavo per circuiti diversi, insieme ai loro sistemi di montaggio e supporto. I cavi sono



## AREA CULTURALE CABLING

**Da più di 20 anni laureati in cablaggi!**

montati, secondo la loro lunghezza maggiore ammessa e ai parametri di peso, sui principali sistemi di supporto, usando pesi aggiuntivi dove necessario. Come accade negli incendi reali, i cavi cedono, i supporti si piegano e si distorcono e i materiali organici all'interno dei cavi si consumano. Si produce un effetto reale sui mezzi di trasmissione, che replica le forze meccaniche e termiche dell'incendio. Le verifiche sono eseguite presso l'Ufficio Nazionale Tedesco di Prova dei Materiali e sono autorizzate dall'Istituto Tedesco di Tecnologia delle Costruzioni. La procedura e gli apparati di prova devono soddisfare la norma DIN 4102-2 e fornire uno spezzone di cavo e accessori d'installazione di almeno 3 metri di lunghezza.

Fin ad ora, i sistemi di cablaggio basati su prodotti rame restano la regola per trasmissione di energia e dati. I sistemi di cablaggio per reti dati esistenti impiegano protocolli della famiglia Ethernet trasmessi su cavi in rame di Cat. 5E, Cat. 6 e Cat. 7, che non sono realizzati per trasmettere durante gli incendi, a causa delle limitazioni della tecnologia dei materiali ora disponibili.

Comunque, la crescente domanda di banda per supportare segnalazione complessa e trasmissione dati ad elevata velocità significa che ora la fibra ottica viene considerata per quelle applicazioni dove la capacità di fornire integrità funzionale – almeno per un periodo di tempo limitato – è un prerequisito. In tali casi, la definizione di integrità funzionale rimane la stessa e la prova per i sistemi in fibra dovrebbe

essere onerosa quanto quella richiesta per i sistemi basati su rame.

### **Sistemi ottici resistenti al fuoco**

In generale, la resistenza al fuoco dei cavi ottici si ottiene usando materiali ritardanti la fiamma e aggiungendo additivi di protezione al fuoco. Nell'industria dei cavi, gli idrossidi metallici come l'idrato di alluminio (AlH) o l'idrossido di magnesio (MgH) sono impiegati spesso, perché rilasciano acqua quando sono soggetti al fuoco, in modo di prevenire ulteriore diffusione del fuoco al cavo. In più, alcuni costruttori hanno migliorato il rivestimento della fibra e reso la fibra stessa più resistente alle alte temperature e capace di contrastare nel tempo le forze meccaniche, come trazione, espansione, pressione, deviazione, urto, acqua, calore e fuoco. Inoltre, elementi stabilizzanti ritardanti la fiamma e non combustibili possono essere integrati nella costruzione del cavo, offrendo una protezione aggiuntiva contro sforzi meccanici crescenti in caso di incendio.

Comunque, nulla può essere detto sui parametri più importanti, isolamento e integrità funzionale dei cavi in fibra ottica, perché non ci sono procedure di verifica definite. Con il suo sistema Optofil Safety, Dätwyler ha recentemente mostrato come tale prova dovrebbe essere eseguita. Optofil Safety è il primo sistema in fibra ottica in accordo con IEC 60331-25, BS434-1 e BS 6387 CWZ per l'integrità del circuito e anche per lo standard restrittivo DIN 4102-12 per l'integrità funzionale negli incendi. È stata dimostrata l'integrità funzionale fino a 30 minuti di un



**Da più di 20 anni  
laureati in cablaggi!**

## AREA CULTURALE CABLING

segnale ottico coerente e utilizzabile per trasmissione dati.

### L'installazione è decisiva

Le prove devono essere condotte in condizioni reali d'installazione. Seguendo gli standard esistenti, la verifica è stata considerata positiva quando la riduzione del segnale sulla fibra rimaneva così bassa che la trasmissione di segnali video e audio, o quella di un collegamento dati a 1 GbE, rimaneva inalterata durante la prova. Si è dimostrato che, anche dopo mezz'ora, si avevano cambiamenti minimi della fedeltà del segnale. Con l'aggiunta di componenti d'installazione resistenti al fuoco, sistemi di supporto, sigillanti ritardanti il fuoco e protezione dei giunti, è possibile ottenere integrità funzionale in un sistema di cavi ottici durante incendio per 30 minuti garantiti.

### Sommario

Viviamo in un modo dinamico e nell'ambiente industriale sta crescendo la coscienza degli effetti del fuoco in strutture complesse di edifici. Come miglioriamo il progetto dei nostri edifici per renderli più sicuri, dobbiamo riconoscere che le infrastrutture di cablaggio stanno diventando più complesse e il carico del fuoco maggiore. L'uso di fibra ottica nella dorsale fornisce una soluzione a basso costo e basso rischio tramite materiali grezzi a buon mercato (silicio rispetto al rame), accresce l'ampiezza di banda e la capacità di integrare più servizi su un portante comune. Se si aggiunge a questo la capacità dell'infrastruttura in cavo di continuare ad operare durante

l'incendio, allora si ha un'opportunità ideale per tagliare i costi, conservare materie prime strategiche e ottenere una sicurezza aggiuntiva all'incendio in un sol colpo!