

Cablaggi a prova di futuro

L'infrastruttura di cablaggio deve supportare applicazioni presenti e future ed essere conforme alle normative. Ecco gli aspetti da non trascurare

Stefano Cazzani

Specificare un sistema di cablaggio strutturato è un'operazione critica, visto che in genere l'orizzonte di vita è superiore ai quindici anni e l'investimento richiesto per la progettazione, messa in opera e collaudo è significativo. I dubbi aumentano quando non ci si limita a collegare i tipici ambienti da ufficio, ma si intende estendere la rete all'intera area di lavoro che comprende gli ambienti industriali.

La conformità con gli standard internazionali e locali è fondamentale quando si progetta una nuova rete. Per garantire comunicazioni affidabili ed efficienti, il mezzo trasmissivo utilizzato per realizzare reti locali (LAN) deve essere certificato secondo il relativo standard applicabile all'ambiente nel quale viene installato.

L'importanza e la quantità delle norme

applicabili non va sottovalutata, in quanto a seconda dell'ambiente di lavoro nel quale verrà realizzato il cablaggio potrebbero essere applicabili normative e certificazioni differenti. La Tabella 1 elenca alcune delle principali norme internazionali rilevanti per



Fonte: Sixnet

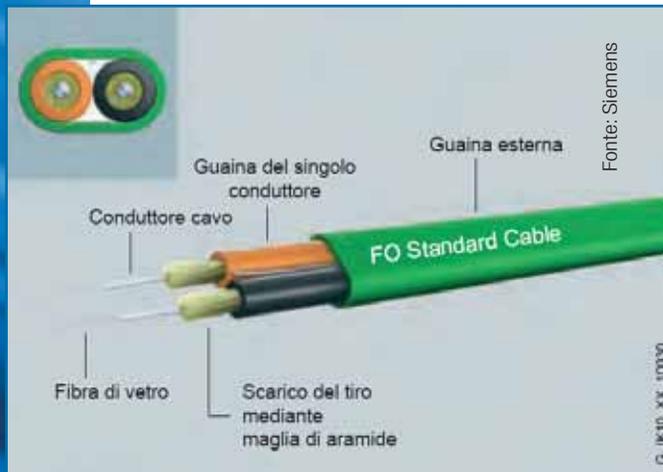
La scelta del mezzo trasmissivo più adatto è influenzata da diversi fattori

il cablaggio strutturato, mentre i box sintetizzano alcune delle norme fondamentali applicabili in Italia nei casi più frequenti. Il cablaggio strutturato definito nelle norme CEI EN 50173, corrispondenti alle norme internazionali ISO IEC 118011/EN 50173, contempla il cablaggio con struttura ad albero, indipendente dall'applicazione, di un insieme di edifici per scopi informatici.

Si distinguono in proposito le seguenti aree gerarchiche per il cablaggio: primo livello, collegamento dei vari edifici di uno stesso comprensorio; secondo livello, collegamento dei vari piani di uno stesso edificio; terzo livello, collegamenti informatici delle apparecchiature terminali all'interno di uno stesso piano. Il sistema di cablaggio strutturato più rilevante in ambito industriale è quello di terzo livello nella terminolo-

Tabella 1 - Alcune norme di riferimento applicabili al cablaggio strutturato

Norma	Descrizione
CEI EN 50173-1	Sistemi di cablaggio strutturato - Prescrizioni generali
CEI EN 50173-3	Sistemi di cablaggio strutturato - Ambienti industriali
CEI EN 50174-1	Installazione del cablaggio - Specifiche e assicurazione della qualità
CEI EN 50174-2	Installazione del cablaggio - Pianificazione e criteri d'installazione all'interno degli edifici
CEI EN 61918	Installazione di reti di comunicazione in ambienti industriali



Fonte: digitalbirmingham.co.uk

gia EN 50173, che sempre più spesso viene realizzato per supportare reti locali conformi alle specifiche Industrial Ethernet.

Mezzi trasmissivi

I mezzi trasmissivi per realizzare reti LAN in ambito industriale sono sostanzialmente tre: cavi in rame, cavi in fibra ottica, radio senza fili. Ciascuno dei tre mezzi trasmissivi ha caratteristiche

Cavo in fibra ottica per applicazioni industriali

peculiari e la scelta del mezzo più adatto è influenzata da diversi fattori, come ambiente operativo, prestazioni, efficienza, costo, facilità d'installazione e manutenzione, affidabilità e distanza coperta.

Cavi in rame

Il più diffuso tipo di cavo in rame attualmente utilizzato per la realizzazione di reti locali è costituito da un raggruppa-

mento di quattro doppi, o coppie intrecciate ('twisted pair'), per un totale di otto fili di rame, incapsulati all'interno di uno o più guaine di protezione. I cavi più economici e più diffusi negli ambienti d'ufficio appartengono alla categoria dei cavi non schermati o UTP ('Unshielded Twisted Pair'), mentre in ambito industriale sono molto più diffusi cavi con schermature più efficaci o STP ('Shielded Twisted Pair').

I vari tipi di cavi adatti alla trasmissione di segnali Ethernet sono classificati in base alle loro prestazioni elettriche e secondo la loro 'Categoria', spesso abbreviata con 'Cat', che sono migliori al crescere del numero di categoria. Le norme CEI EN 50173-1 classificano i cavi in base alla loro 'classe', le più importanti delle quali sono le seguenti:

- **Classe D:** cavi con prestazioni definite fino a 100 MHz, che utilizzano cavi Cat5e (Categoria 5 Enhanced) per sup-

NORMA GENERALE SUL CABLAGGIO STRUTTURATO

La norma CEI EN 50173-1 intitolata **"Tecnologia dell'informazione. Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici"**, giunta nel 2008 alla sua seconda edizione, è il documento di riferimento per tutte le realizzazioni di cablaggio strutturato, alla quale si affiancano altre norme specifiche che si applicano ai diversi ambienti applicativi. In particolare, la norma CEI EN 50173-1 specifica: la struttura e la configurazione dei cablaggi, le prescrizioni di prestazione e le opzioni di realizzazione.

La seconda edizione ha introdotto alcune importanti novità rispetto a quella originaria pubblicata nel 2003, tra cui:

- caratterizzazione di due nuove Classi di canale trasmissivo, E e F, e delle relative Categorie di componenti, 6 e 7, con frequenze di esercizio fino a 250 e 600 MHz, oltre alle consolidate Classe D e Categoria 5 (utilizzabili fino a 100 MHz);
- definizione della topologia di cablaggio centralizzato, oltre a quella a stella gerarchica;
- introduzione di un punto di transizione facoltativo nel cablaggio orizzontale;
- classificazione di canali trasmissivi per cablaggio in fibra ottica e prescrizioni per i relativi componenti.

Inoltre, la norma CEI EN 50173-1 fornisce una guida per la pianificazione del cablaggio prima che siano noti i requisiti specifici, ad esempio durante la progettazione di un edificio.

Nel caso d'installazione in ambienti industriali, alla norma generale va affiancata la relativa norma specifica CEI EN 50173-3. Inoltre, a completamento della CEI EN 50173-1 sono disponibili due altre importanti norme sulle problematiche dell'installazione del cablaggio: CEI EN 50174-1 **"Tecnologia dell'informazione. Installazione del cablaggio. Parte 1: specifiche e assicurazione della qualità"** e CEI EN 50174-2 **"Tecnologia dell'informazione. Installazione del cablaggio. Parte 2: Pianificazione e criteri d'installazione all'interno degli edifici"**.



Fonte: Belden

Vari cavi per realizzare collegamenti Ethernet industriali

portare le reti Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet e Power over Ethernet;

- **Classe EA:** con prestazioni definite fino a 500 MHz, che utilizzano cavi Cat6A (Categoria 6 Augmented) per supportare anche le reti Ethernet 10GBaseT a 10 Gbps;



Connettore RJ45 modificato per uso industriale

Fonte: Phoenix Contact

mentali per determinare la velocità potenziale massima di trasmissione, non sono però le uniche da tenere presenti per un cablaggio di tipo industriale. Altrettanto importanti sono le classificazioni e certificazioni relative ad altri parametri, come la resistenza al fuoco, che in talune applicazioni sono addirittura il criterio di scelta principale. Inoltre, è fondamentale la scelta del tipo di connettore, in quanto il connettore standard RJ45, universalmente adottato negli uffici, non ha certo le caratteristiche meccaniche e di resistenza ambien-

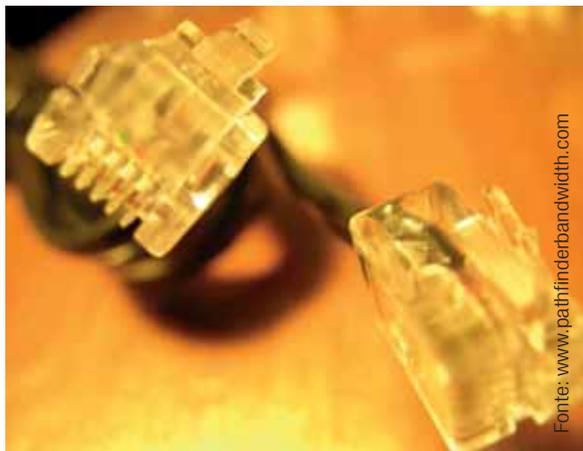
- **Classe F e Classe FA:** con prestazioni rispettivamente definite fino a 600 MHz e 1 GHz, per supportare anche le più veloci reti attuali e del futuro.

Le prestazioni elettriche dei cavi in termini di banda passante, risposta in frequenza e immunità alle interferenze elettriche, sebbene fonda-

tale più adatte al mondo industriale. Per tale ragione, sono state sviluppate numerose versioni di connettori RJ45 per il cablaggio in ambienti industriali, decisamente più robuste e in grado di essere conformi anche alle norme applicabili negli ambienti 'difficili'.

Fibre ottiche

Le fibre ottiche possono essere realizzate in tre tipologie principali: fibra in vetro monomodale, fibra in vetro multimodale e fibra in vetro in plastica. In linea di massima, le fibre monomodali sono le più pregiate e consentono di realizzare trasmissioni su lunga distanza (anche centinaia di km), le fibre multimodali sono adatte a moltissime applicazioni, mentre le fibre plastiche sono adatte solo alle trasmissioni su brevi distanze (decine di metri).



Fonte: www.pathfinderbandwidth.com

IL CABLAGGIO STRUTTURATO IN AMBIENTI INDUSTRIALI

La norma CEI EN 50173-3 intitolata **"Tecnologia dell'informazione. Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 3: Ambienti industriali"** specifica il cablaggio strutturato che supporta una vasta gamma di servizi di comunicazione, tra i quali applicazioni per automazione, controllo di processo e monitoraggio da utilizzare all'interno di ambienti industriali. Essa tratta i cablaggi bilanciati e in fibra ottica.

La norma CEI EN 50173-3 si basa sulle prescrizioni della norma generale EN 50173-1 e fa riferimento ad esse, ma contiene anche delle prescrizioni supplementari adatte agli ambienti industriali, nei quali la distanza massima entro la quale devono essere distribuiti i servizi di comunicazione è di 10.000 m.

Oltre alle prescrizioni della EN 50173-1, la norma CEI EN 50173-3 specifica:

- una struttura e una configurazione modificate per il cablaggio strutturato all'interno degli ambienti industriali, nei quali sono utilizzate applicazioni per la tecnologia dell'informazione a supporto di funzioni di monitoraggio del processo e di controllo;
- le opzioni di realizzazione;
- ulteriori prescrizioni che rispecchiano la gamma di ambienti di funzionamento nei locali industriali.

Le prescrizioni per la sicurezza (sicurezza e protezione elettrica, potenza ottica, protezione dagli incendi ecc.) e per la compatibilità elettromagnetica (EMC) esulano invece dal campo di applicazione della norma CEI EN 50173-3.

Nella norma CEI EN 50173-1 vengono definite diverse classi di cavi in fibra adatti ai cablaggi strutturati tra cui segnaliamo:

- **OM1**: fibre multimodali a banda relativamente bassa;
- **OM2**: fibre multimodali che supportano velocità e distanze superiori a quelle di classe OM1;
- **OM3**: fibre multimodali di migliore qualità e adatte al trasporto di segnali Ethernet a 10 Gbps secondo lo standard 10GBbaseSX;
- **OS1**: fibre monomodali per collegamenti fino a 2 km;
- **OS2**: fibre monomodali per collegamenti fino a 10 km.

Le fibre in plastica, spesso indicate con la sigla POF ('Plastic Optical Fiber'), sono generalmente molto meno costose delle tradizionali fibre ottiche in vetro, sono molto più semplici da collegare, in quanto il loro diametro interno è molto più grande, ma tipicamente possono realizzare collegamenti al massimo di 100 m. La scelta del tipo di fibra più adatto è influenzata non solo dalle prestazioni intrinseche della stessa, ma anche dalla facilità di cablaggio e connessione, operazioni che sono decisamente più onerose rispetto a quelle tipiche dei cavi in rame.



Fonte: www.smbnet.com

Collegamenti wireless

Un'alternativa ai sistemi di cablaggio strutturato tradizionale è attualmente offerta dalle reti di comunicazione senza fili, che in alcuni casi possono essere un utile complemento alla realizzazione di un'infrastruttura tradizionale e, in alcuni limitati casi, possono addirittura costituire la rete di collegamento

primario. Uno degli standard più comunemente utilizzato in ambito industriale è il Wifi, disponibile in diverse varianti che differiscono per velocità di picco e raggio di copertura. Sebbene sia relativamente semplice installare una rete wireless, è ben più complicato valutarne e certificarne le prestazioni e l'affidabilità di lungo periodo, proprio per la natura del mezzo, intrinsecamente più soggetto a interferenze di difficile identificazione e non in grado di garantire una larghezza di banda predefinita per ciascun utente della rete.

Scelta del mezzo

La scelta di un mezzo trasmissivo per le LAN è oggi più complessa rispetto al passato grazie alla disponibilità di numerose alternative. Nella selezione è importante considerare la presu-

miabile maggiore richiesta di banda futura anche per le applicazioni industriali, la possibilità di telealimentare le apparecchiature e la facilità d'installazione e manutenzione.

In generale, la lunghezza delle tratte è uno dei fattori dominanti la scelta. Per collegamenti fino a 100 m, il cavo in rame offre oggi ancora

molti vantaggi, sia in termini di costo e facilità d'installazione, sia per l'opportunità di usare lo stesso cavo anche per funzioni di telealimentazione degli apparati di rete. Per distanze più lunghe, o laddove sono richieste velocità elevate o assoluta immunità alle interferenze elettromagnetiche, le soluzioni in fibra sono le candidate naturali.

Dove invece serve immediatezza d'installazione o copertura rapida di aree estese, le soluzioni wireless possono rappresentare un'ottima alternativa o complemento. ■

CUBE20

La stazione I/O modulare

CUBE20 è una stazione bus di campo I/O modulare per il cablaggio semplificato nell'armadio elettrico. Molto flessibile, può essere collegata alla rete come stazione singola o essere integrata nel sistema CUBE67



EtherNet/IP™
conformance tested

Cube67



Murrelektronik Srl
Tel. +39 39 673167
info@murrelektronik.it
www.murrelektronik.it
readerservice.it n.21154



stay connected