

IL PERCORSO DELLE TELECOMUNICAZIONI

- Produzione e distribuzione
- Applicazione
- Associazioni
- Eventi
- **NORMATIVA**

NORME TECNICHE PER IL CABLAGGIO

Le infrastrutture per il cablaggio delle apparecchiature per le telecomunicazioni negli edifici hanno raggiunto un livello di importanza del tutto analogo a quello delle altre utenze considerate fondamentali (riscaldamento e alimentazione elettrica). E la stessa cosa è quindi accaduta anche alle norme di riferimento

Silvia Berri

Se inizialmente l'esigenza di un'organizzazione razionale del cablaggio era una problematica sentita unicamente in ambito aziendale, l'offerta di nuove tecnologie e di nuovi servizi per le abitazioni, ha reso questa esigenza imprescindibile anche in ambito residenziale.

Il cablaggio strutturato, ovvero l'infrastruttura per le reti locali di trasmissione di informazioni, è un settore nel quale le norme tecniche volontarie hanno storicamente avuto, e conservano tuttora, un ruolo fondamentale. Il comitato tecnico del CEI che si occupa del cablaggio strutturato è il CT 306.

Scopo del CT 306 è preparare norme riguardanti la definizione dei criteri normativi e degli standard impiantistici per la realizzazione di infrastrutture di interconnessione e cablaggi per le reti di telecomunicazione sia all'interno di edifici e di comprensori di proprietà privata (cablaggi strutturati, LAN, ecc.), sia in ambito pubblico.

Esso fornisce sia i criteri di scelta dei materiali da utilizzare (cavi, terminali, connettori) tra quelli specificati dalle norme di prodotto, sia prescrizioni sull'impiantistica da prevedere nei vari siti (metodo di posa, coesistenza con altri servizi, vincoli trasmissivi, ecc.) in funzione della tipologia di servizio e della qualità attesa.

L'attività di standardizzazione è implementata principalmente mediante la partecipazione alla normazione svolta in ambito europeo (CENELEC, ETSI) e internazionale (JTC1/SC25), garantendo i necessari livelli di contribuzione e il presidio di tutte le fasi operative di sviluppo delle norme (preparazione, inchiesta pubblica, recepimento, ecc.).

Tra i principali argomenti affrontati dal CT 306 e dagli organi tecnici corrispondenti ai vari livelli sono da menzionare sicuramente i requisiti di progetto del "cablaggio generico o strutturato" per i vari tipi di ambienti (serie di norme CEI EN 50173) e le modalità corrette di "installazione del cablaggio" (serie di norme CEI EN 50174).

Una sintesi delle principali norme e guide tecniche CEI disponibili sull'argomento è riportata nella tabella 1.

Guide utili

Il Comitato Elettrotecnico Italiano ha pubblicato tre documenti che possono sicuramente essere considerati come il punto di riferimento normativo per il cablaggio delle abitazioni e degli edifici per il terziario:

– la Guida CEI 306-2 "Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali";

– la Norma CEI EN 50173-1 "Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 1: Prescrizioni generali";

– la Norma CEI EN 50173-2 "Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 2: Locali per ufficio".

La Guida CEI 306-2 permette, a chi progetta, costruisce e cabla edifici residenziali, di applicare nel modo più razionale e corretto una molteplicità di norme già esistenti sull'argomento e di individuare, già in fase di progetto, strutture che possano conservare la loro validità anche in futuro. L'applicazione di quanto indicato nella guida favorirà inoltre la penetrazione dei nuovi servizi di telecomunicazioni.

La Norma CEI EN 50173-1 contiene le pre-

scrizioni generali che si applicano ad un sistema di cablaggio strutturato.

Più in dettaglio, la norma specifica:

- la struttura e la configurazione dei sottosistemi di cablaggio di dorsale dei sistemi di cablaggio strutturato all'interno di vari tipi di locali definiti nelle altre norme della serie 50173;

- le prescrizioni di prestazione del canale, le prescrizioni di prestazione del collegamento, le realizzazioni di riferimento del cablaggio di dorsale, le prescrizioni di prestazione dei componenti, a supporto delle altre norme della serie 50173.

La Norma CEI EN 50173-2 specifica il cablaggio strutturato che supporta una vasta gamma di servizi di comunicazioni da utilizzare all'interno di locali per ufficio o di aree di uffici all'interno di locali di altro tipo. La Norma CEI EN 50174-3 è destinata a essere utilizzata dal personale direttamente coinvolto nella fase di installazione del cablaggio per la tecnologia dell'informazione. Essa contiene prescrizioni dettagliate e una guida riguardante la pianificazione e le pratiche di installazione.

È da considerarsi di particolare importanza inoltre il volume divulgativo, pubblicato anch'esso dal CEI intitolato "Impianti di telecomunicazioni. Come scegliere e fare installare nella propria abitazione il cablaggio per il telefono, la TV e i servizi multimediali". Il volume è stato preparato da un Gruppo di lavoro costituito nell'ambito del CT 306 CEI, al quale hanno preso parte esperti provenienti da aziende produttrici di componenti e apparati per il cablaggio, nonché da aziende installatrici e associazioni di categoria degli installatori, associazioni di amministratori di condominio e di utenti, operatori di rete, università.

La progettazione e la realizzazione di un sistema di cablaggio conforme alle norme

garantisce all'utilizzatore la completa compatibilità e funzionalità con le apparecchiature, i sistemi, i prodotti hardware e software e con i requisiti di sicurezza.

Le nuove esigenze e il cablaggio strutturato

L'ultimo decennio ha visto un considerevole aumento del volume delle informazioni che devono transitare all'interno degli edifici, non più solo nell'ambito del terziario o dell'industria, ma anche di tipo residenziale, per la gestione di funzioni e di impianti diventati ormai di utilizzo abituale, come:

- antintrusione ed allarmi tecnici;
- videocitofonia;
- illuminazione ed automazione;
- controllo carichi e gestione dell'energia;
- videocontrollo;
- diffusione sonora;
- rete telefonica;
- distribuzione del segnale televisivo;
- rete dati.

Il sistema di cablaggio ha lo scopo di fornire ai singoli utenti il mezzo per la trasmissione dei diversi servizi di comunicazione.

Per poter soddisfare tutte le esigenze sopra elencate si può ricorrere a un sistema di cablaggio definito strutturato, il cui scopo è proprio quello di dare organicità alla crescente complessità del cablaggio richiesto all'interno degli edifici, rifacendosi a precise normative a cui costruttori e installatori in sinergia con le esigenze dei fornitori dei servizi potranno fare riferimento.

I principali obiettivi che si vogliono raggiungere con un cablaggio strutturato all'interno di un ambiente abitativo, sono dunque:

- realizzare un sistema di cablaggio indipendente dalle applicazioni e quindi versatile e flessibile in grado di integrare più servizi;
- fornire un sistema riconfigurabile mediante semplici operazioni;
- realizzare un cablaggio espandibile per rispondere ad esigenze future;
- fornire degli standard di riferimento che ne consentano il mantenimento, la manutenzione e l'adeguamento nel tempo.

In ambito lavorativo queste tecniche sono una realtà ormai da diversi anni, mentre in quello domestico sono un concetto rela-



tivamente nuovo per cui ci si trova a fare i conti con un maggior numero di vincoli ed esigenze.

Il bus è sostanzialmente nato per ovviare ai suddetti problemi, introducendo:

- la separazione dell'informazione, ad esempio i comandi, dalla potenza, rendendo così possibile la distribuzione dell'energia in modo disgiunto dallo scambio di informazione. Il legame costituito dalla attuale connessione diretta tra comando e carico è dunque sostituito da un legame logico, che è indubbiamente molto più semplice da instaurare ed eventualmente modificare;
- la creazione di una rete di distribuzione di dati a bassissima energia che rappresenta un sistema nervoso esteso quanto l'abitazione dotato di connessioni standardizzate. La modifica successiva di funzioni esistenti o l'aggiunta di nuove, anche non note al momento dell'installazione, non richiede normalmente nuovi cablaggi, ma solo la connessione alla rete preesistente;
- semplicità strutturale e installativa della rete di distribuzione dell'energia, ora svincolata dalla necessità di trasmettere il comando, arrivando ad esempio con fase, neutro e terra non interrotti (se non dai dispositivi di protezione) fin nei pressi di ogni possibile utenza.

Tecnologia e architettura

Il sistema di cablaggio è sostanzialmente il componente passivo con cui viene realizzata

la connessione fisica, con mezzi trasmissivi anche diversi, sui quali transitano i segnali voce, dati, video e di sicurezza, controllo, che consentono la comunicazione fra tutti gli utenti e i dispositivi di un sistema.

I mezzi trasmissivi che consentono la trasmissione di segnali e la comunicazione fra due sistemi o dispositivi sono essenzialmente di tre tipi:

- "elettrico": cioè un sistema che sfrutta le caratteristiche elettriche dei metalli per la trasmissione di segnali elettrici;
- "ottico": che sfrutta le caratteristiche delle fibre ottiche per la trasmissione dei segnali luminosi;
- "ad onde radio": che sfrutta le caratteristiche dell'etere per la trasmissione dei segnali via radio.

Siamo giunti ormai a sistemi completamente "aperti" a partire dai sistemi elettronici isolati del passato, attraverso un'evoluzione degli stessi sistemi di cablaggio da connessioni "point to point" a sistemi proprietari, fino agli attuali sistemi di cablaggio "generici" o strutturati, indipendenti dalle applicazioni e quindi versatili e flessibili, in grado di integrare tutti i servizi disponibili per l'utente finale. Per una corretta realizzazione del sistema, tutti i componenti dello stesso, dal cavo ai connettori, alle canalizzazioni, agli armadi, devono essere selezionati ed installati in modo da garantire l'integrità della trasmissione del segnale.

Cavi

Cavi per impianto di automazione di edificio

Per le applicazioni di automazione di edificio (HBES), sebbene le possibili alternative siano molte, la tipologia di cavo più usata per la trasmissione di segnali di controllo e comando è il cavo a coppie simmetriche. Con questo cavo si può utilizzare un'ampia gamma di applicazioni per la casa e l'edificio, e sono possibili diversi tipi di topologie di cablaggio. Le Norme della serie CEI EN 50090 definiscono i cavi TP di classe 1, destinati alla trasmissione di segnali di controllo e comando.

Questi cavi forniscono sia la trasmissione di dati che l'alimentazione elettrica per i dispositivi alimentati dalla rete dati; inoltre permettono la coesistenza con i cavi elettrici. Le caratteristiche principali per questi cavi sono riportate nella Norma EN 50090-9-1.

Per installare questi cavi insieme ai cavi di alimentazione elettrica devono essere rispettate le proprietà di isolamento riportate nella Norma EN 50090-9-1.

Le caratteristiche ambientali e meccaniche e il comportamento al fuoco dei cavi a coppie simmetriche devono essere almeno equivalenti a quelle dei cavi di alimentazione elettrica installati nelle stesse condizioni. È consigliato il rispetto della serie CEI EN 50290.

I cavi e i conduttori per i sistemi HBES possono essere parte di un cavo multiconduttore, o di un cavo misto con i conduttori elettrici.

Per tutte le caratteristiche di questo tipo di cavi non contemplate nella EN 50090-9-1, si applicano le Norme CEI EN 50090-2-2, CEI 46-5, o la serie EN 50290.

Cavi per impianto telefonico interno

I cavi tipicamente utilizzati per questo tipo di impianti sono cavi con conduttori di diametro 0,4, 0,5 e 0,6 mm, con potenzialità da una fino a 52 coppie (queste ultime non utilizzate in applicazioni residenziali). Quando siano necessarie elevate velocità di trasmissioni dati, impianti più complessi, o l'integrazione di più servizi, o si prevedano future espansioni in questo senso, si consiglia di utilizzare i cavi per rete dati,

anche per l'impianto telefonico.

Cavi per rete dati

- Ambienti di ufficio (commercial buildings): la definizione del cablaggio di una rete dati per ambienti di ufficio è fornita dalla Norma CEI EN 50173-1 che indica le caratteristiche di prestazione del cablaggio e i riferimenti normativi per i cavi in rame e in fibra ottica da utilizzare (oltre, naturalmente, ai riferimenti normativi degli apparati e degli accessori di collegamento).

- Cavi in rame in funzione delle classi di cablaggio: per realizzare la rete dati vengono normalmente impiegati cavi a quattro coppie con impedenza caratteristica di 100 Ω. La Norma CEI EN 50173-1 lascia ampia libertà sulla tipologia di costruzione del cavo nel rispetto della rispondenza ai requisiti necessari per ciascuna classe di cablaggio.

Ulteriori considerazioni sulla scelta dei cavi possono derivare in considerazione di aspetti relativi all'ambiente di installazione quali:

- compatibilità elettromagnetica (cavo schermato o non schermato);

- comportamento al fuoco (cavo non propagante la fiamma, non propagante l'incendio o resistente al fuoco);

- sicurezza verso persone e cose (cavi LSZH a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi).

La parte di cablaggio orizzontale è realizzata tipicamente con cavi singoli mentre la parte dorsale è realizzata tipicamente con molti cavi riuniti in fascio. Questo determina la scelta di cavi non propaganti la fiamma o l'incendio.

Negli ambienti ad alta densità di pubblico si consiglia di privilegiare l'aspetto della sicurezza per le persone. Potranno essere impiegati cavi a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi (LSZH).

Se non ci sono particolari problemi di carattere elettromagnetico si possono usare sia cavi schermati (FTP o S-FTP), sia cavi non schermati (UTP).

In ambienti ad alta criticità nei confronti della compatibilità elettromagnetica sono consigliati cavi ad alta efficacia schermante (S-FTP o STP).

- Cavi in fibra ottica: i cavi ottici sono impiegati principalmente per l'esecuzione



del cablaggio di dorsali: insediamento o comprensorio e di edificio. Nel primo caso devono essere utilizzati cavi progettati per impiego esterno mentre nel secondo si utilizzano cavi progettati per impiego interno. In funzione dei requisiti del collegamento da realizzare, possono essere impiegate fibre multimodali o fibre monomodali.

- Cavi per impiego esterno: i cavi per posa aerea sono costruiti impiegando materiali resistenti all'acqua e ai raggi UV. I cavi per posa in tubazione sono costruiti impiegando materiali resistenti all'acqua e ai roditori. I cavi per posa interrata sono costruiti impiegando materiali resistenti all'acqua e generalmente presentano una armatura metallica per sopportare le maggiori sollecitazioni meccaniche.

Per questi cavi, se sono installati completamente all'esterno, non sono richieste particolari

prestazioni nei confronti del fuoco. Quando però un cavo proveniente da una installazione esterna prosegue all'interno di un edificio, occorre tenere conto della sua prestazione nei confronti del fuoco, ad esempio utilizzando per la guaina esterna un materiale a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi (LSZH).

- Cavi per impiego interno: per questi cavi valgono le considerazioni fatte per i cavi in rame riguardo all'ambiente, eccezione fatta per quanto attiene alla compatibilità elettromagnetica in quanto i segnali trasportati dalle fibre ottiche non sono influenzati dai campi elettromagnetici esterni.

Via cavi

Quando è prescritta la separazione tra sistemi di cablaggio diversi, essa deve essere mantenuta mediante mezzi di separazione fisica per evitare spostamenti indesiderati durante l'installazione o l'ampliamento. Il cablaggio IT metallico e quello per l'alimentazione elettrica devono essere separati in conformità alle prescrizioni della Norma CEI EN 50174-2

Protezione del cablaggio installato

I cavidotti devono offrire protezione al cablaggio installato, ad eccezione delle zone nelle quali il cablaggio non può essere danneg-

giato o subire un deterioramento delle sue caratteristiche trasmissive (es., zone sollevate, condotti collegati, locali per apparecchiature, ecc.).

Deve essere previsto uno spazio idoneo per immagazzinare la ricchezza di cavi.

Sistemi di canalizzazione

La scelta dei sistemi di canalizzazione deve considerare:

- a) l'intensità dei campi elettromagnetici lungo il percorso (vicinanza a fonti di disturbi elettromagnetici condotti e irradiati);
- b) il livello autorizzato delle emissioni condotte e irradiate;
- c) il tipo di cablaggio, es. coassiale, la categoria dei cavi bilanciati (un sistema di

canalizzazione scelto a supporto di una specifica tecnologia di cablaggio potrebbe non essere idoneo all'installazione di altre tecnologie);

- d) la qualità del collegamento equipotenziale nell'edificio;
- e) il tipo di accessorio da alloggiare, a seconda dei casi;
- f) l'immunità delle apparecchiature collegate al sistema di cablaggio IT (un sistema di canalizzazione scelto per l'interconnessione di apparecchiature con un livello specifico di immunità elettromagnetica potrebbe non essere idoneo ad altre apparecchiature);

- g) altri vincoli ambientali (chimici, meccanici, climatici, incendi, ecc.);
- h) la classificazione ambientale MICE della EN 50173-1;
- i) eventuale estensione futura del sistema di cablaggio IT.

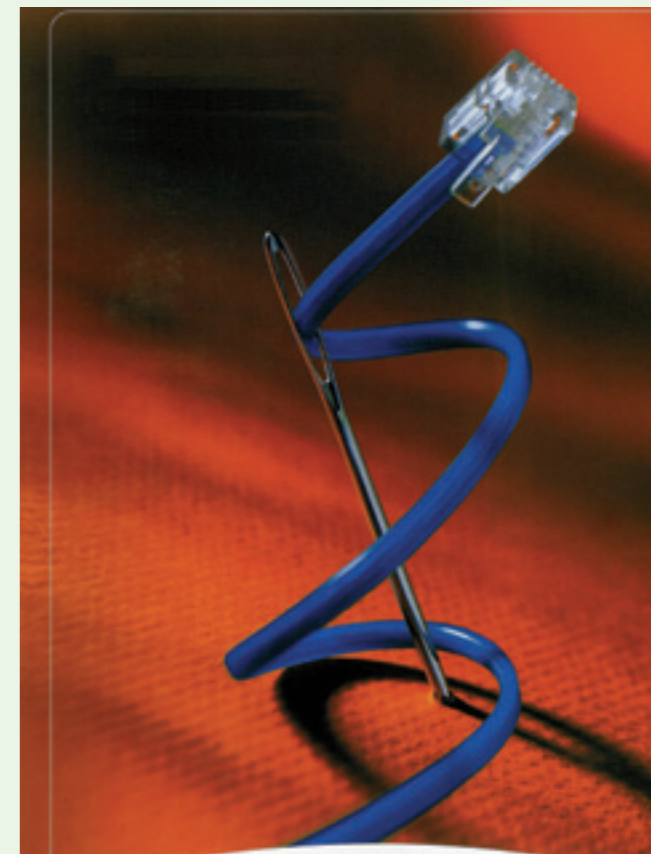
La scelta dei sistemi di canalizzazione deve consentire l'installazione e la rimozione del cavo senza rischio di danni.

I sistemi di canalizzazione dei tipi sottoindicati devono essere conformi alle relative Norme europee:

- 1) sistemi di tubi: EN 61386-1 e la relativa Parte 2;
- 2) sistemi di canali e di condotti: EN 50085-1 e la relativa Parte 2;
- 3) sistemi a binario elettrificato: EN 61354
- 4) sistemi di passerelle portacavi a fondo continuo e a traversini: EN 61357.

Prescrizioni generali per la segregazione
Le prescrizioni per la segregazione tra cavi IT e quelli di alimentazione elettrica dipendono da:

- a) immunità elettromagnetica del cavo IT misurata come:
 - attenuazione di accoppiamento per i cavi schermati bilanciati;
 - perdita trasversale di conversione (TCL) per i cavi bilanciati non schermati;
 - attenuazione di schermatura per i cavi non bilanciati (coassiali) e cavi biassiali;
- b) costruzione del cavo di alimentazione elettrica;
- c) quantità e tipo di linee elettriche;
- d) presenza di divisori tra i cavi IT e quelli di alimentazione elettrica.



1) sistemi di tubi: EN 61386-1 e la relativa Parte 2;

2) sistemi di canali e di condotti: EN 50085-1 e la relativa Parte 2;

3) sistemi a binario elettrificato: EN 61354

4) sistemi di passerelle portacavi a fondo continuo e a traversini: EN 61357.

Prescrizioni generali per la segregazione
Le prescrizioni per la segregazione tra cavi IT e quelli di alimentazione elettrica dipendono da:

- a) immunità elettromagnetica del cavo IT misurata come:
 - attenuazione di accoppiamento per i cavi schermati bilanciati;
 - perdita trasversale di conversione (TCL) per i cavi bilanciati non schermati;
 - attenuazione di schermatura per i cavi non bilanciati (coassiali) e cavi biassiali;
- b) costruzione del cavo di alimentazione elettrica;
- c) quantità e tipo di linee elettriche;
- d) presenza di divisori tra i cavi IT e quelli di alimentazione elettrica.

Visita la sezione Norme CEI su www.impiantoelettrico.co