

## Mezzi trasmissivi e cablaggio

### Livello fisico

Il livello fisico è strutturato per regolamentare tutto ciò che riguarda le caratteristiche meccaniche, elettriche, funzionali e procedurali del circuito fisico di interconnessione.

I mezzi fisici di trasmissione dei dati sono di tre tipi:

- **mezzi elettrici (cavi)**; si usa l'energia elettrica per trasferire i segnali sul mezzo;
- **mezzi wireless (onde radio)**; in questo caso si sfruttano onde elettromagnetiche;
- **mezzi ottici (LED, laser e fibre ottiche)**; con le fibre ottiche si usa la luce.

I parametri prestazionali di questi mezzi sono:

- **larghezza di banda**; questo serve per determinare quanti bit al secondo è possibile trasferire;
- **affidabilità**; ogni mezzo presenta una certa probabilità di errore nella trasmissione;
- **prestazioni**; queste determinano la distanza massima in un collegamento;
- **caratteristiche fisiche**; a seconda del mezzo si usano fenomeni diversi per la trasmissione, occorre perciò sfruttare tecnologie differenti.

I mezzi elettrici più usati sono fondamentalmente il cavo coassiale e il doppino. Il doppino è il mezzo più vecchio e comune dei due. Consiste di due fili intrecciati a elica tra loro, e può essere sia schermato (STP - *Shielded Twisted Pair*) che non schermato (UTP - *Unshielded Twisted Pair*). Il doppino viene utilizzato all'inizio per le connessioni terminali nella telefonia, cioè per quel tratto che va dall'apparecchio alla centrale. Una versione del STP con più avvolgimenti e un migliore isolamento viene usato per il traffico dati su lunghe distanze. Il cavo coassiale è composto da un conduttore centrale ricoperto di isolante, all'esterno del quale vi è una calza metallica. Il coassiale era usato per lunghe tratte telefoniche ma è stato sostituito dalla fibra ottica, ora rimane in uso per la televisione via cavo e per l'uso in reti locali.

Le fibre ottiche sono costituite da un sottilissimo cilindro centrale in vetro (*core*), circondato da uno strato di vetro esterno (*cladding*), con un diverso indice di rifrazione e da una guaina protettiva. Le fibre ottiche sfruttano il principio della deviazione che un raggio di luce subisce quando attraversa il confine fra due materiali diversi (*core* e *cladding* nel caso delle fibre). La deviazione dipende dagli indici di rifrazione dei due materiali. Oltre un certo angolo, il raggio rimane intrappolato all'interno del materiale. Le fibre ottiche hanno delle prestazioni eccellenti, possono raggiungere velocità di trasmissioni pari a 50.000 Gb/s, ossia 50 tera bit al secondo con un bassissimo tasso d'errore. Le distanze massime per un collegamento di questo tipo sono di circa 30 chilometri, per collegamenti di lunghezza maggiore si introducono ripetitori e amplificatori lungo la tratta.

La trasmissione senza fili si effettua su diverse lunghezze d'onda, e sono le onde radio, microonde, raggi infrarossi, luce visibile e ultravioletti. Il comportamento di questo mezzo dipende dalla lunghezza d'onda e dalla banda utilizzata, le prestazioni possono variare ampiamente.

A seconda del mezzo propagativo utilizzato poi essitono delle architetture e delle normative che regolano i livelli di segnale, i tipi di connettori e di cavi, e così via.

### Livello fisico nelle LAN

Il livello fisico nelle **LAN** si occupa di codifica e decodifica, creazione e rimozione del preambolo nella trama informativa, trasmissione e ricezione dei bit di informazione. A seconda dello standard 802.x adottato, il livello fisico specifica il tipo di mezzo trasmissivo e la topologia della rete.



## Cablaggi strutturati

Per cablaggio si intende l'insieme di componenti passivi come cavi, prese, connettori, permutatori, eccetera, installati e predisposti per poter interconnettere i componenti attivi dei sistemi di elaborazione. La progettazione razionale di sistemi di cablaggio prende il nome di **cablaggio strutturato**. Le normative sui sistemi di cablaggio definiscono metodi per cablare un gruppo di edifici costruiti su un comprensorio, cioè su un singolo appezzamento di suolo privato o su un insieme di appezzamenti vicini collegati da opere edilizie permanenti, come sovrappassi o sottopassi.

Le normative descrivono:

- le caratteristiche dei mezzi trasmissivi e dei componenti passivi, in relazione alle velocità trasmissive desiderate;
- le topologie di cablaggio ammesse (stella, anello, *bus*, maglia) e le caratteristiche ad esse riferite quali, ad esempio, eventuali livelli di gerarchia, distanze massime, adattamenti tra diverse topologie;
- le regole di installazione e le indicazioni sulla documentazione di progetto.

I sistemi di cablaggio sono sia di tipo proprietario, ad esempio il *Cabling System* IBM o il *DECconnect digital*, che standard internazionali, che di solito sono o americani o della **ISO**.

## Standard internazionali

Esistono oggi i seguenti standard per i sistemi di cablaggio:

- EIA/TIA 568: è uno standard americano per il cablaggio di edifici commerciali; è stato approvato nel luglio 1991 ed è attualmente quello più applicato e diffuso in tutto il mondo;
- EIA/TIA 570: è uno standard americano per il cablaggio di edifici residenziali, occupati da una singola famiglia o più occupanti, che possono avere un numero ridotto di uffici commerciali. In questo caso è preponderante l'aspetto della distribuzione delle linee telefoniche esterne;
- ISO/IEC DIS 11801 è una proposta di standard internazionale per i cablaggi di edifici commerciali che è stata votata ed approvata nel luglio 1994. I paesi europei sono particolarmente interessati a questa normativa che viene sempre più richiesta come requisito base per la realizzazione di cablaggi strutturati;
- SP-2840-A è una proposta di revisione dello standard EIA/TIA 568 per far fronte alle esigenze di maggiori velocità trasmissive sui cablaggi;
- prEN 50173 è una proposta di standard europeo che non è ancora stata approvata ed è molto simile ad ISO/IEC DIS 11801.

I cablaggi devono essere certificati con appositi strumenti di misura per garantire determinate prestazioni. Inoltre per poter realizzare correttamente un sistema di cablaggio è necessario che tutte le infrastrutture di tipo meccanico ed edile rispondano a determinati requisiti. Questi aspetti sono trattati dallo standard americano EIA/TIA 569. Infine, lo standard TIA/EIA 607 tratta il problema della realizzazione di un impianto di messa a terra adeguato ad un cablaggio strutturato.