

Mezzi trasmissivi e cablaggio

Mezzi trasmissivi

I mezzi fisici tipicamente utilizzati per connettere i calcolatori in una LAN sono:

- mezzo elettrico;
- onde elettromagnetiche;
- mezzo ottico.

In realtà quello utilizzato nella maggior parte dei casi è il mezzo elettrico, nella fattispecie sotto forma di coassiale grosso e sottile, o doppino. Le onde elettromagnetiche sono utilizzate in situazioni particolari, ad esempio per permettere ad un utente di potersi spostare liberamente con il suo elaboratore all'interno della struttura che ospita la LAN, senza però perdere o sospendere la sua connessione. I mezzi ottici, ossia fibre ottiche e laser, hanno la proprietà di permettere collegamenti alle velocità di trasferimento più elevate, e di essere relativamente insensibili ai disturbi elettromagnetici. Per questo motivo sono utilizzate per cablare delle parti di LAN che sono sottoposte a inquinamento elettromagnetico notevole.

Cavo coassiale

Esistono due tipi di cavo coassiale:



- *cavo coassiale spesso (thick ethernet)*; è stato il primo mezzo trasmissivo utilizzato. Il segnale trasmesso è di tipo sbilanciato, con la maglia esterna a massa. Le caratteristiche principali sono il costo elevato, la difficoltà di posare il cavo con raggi di curvatura maggiori di 50 centimetri, un buon isolamento dal mondo esterno e dal rumore elettromagnetico, e una bassa attenuazione. Il cavo viene posato senza interruzioni, il collegamento tra il cavo e l'elaboratore è fatto con costosi *transceiver*. Questi si agganciano al cavo, e sono dotati a loro volta di un cavo di lunghezza massima pari a 50 metri che termina collegandosi con l'elaboratore. Un vantaggio di questo mezzo trasmissivo è che l'utente non è in grado di vedere il cavo, perciò è una soluzione affidabile. La lunghezza massima del cavo coassiale è di 500 metri, mentre la distanza minima tra due *transceiver* è di 2.5 metri. Il cavo coassiale spesso è poco usato a causa delle difficoltà di cablaggio.
- *cavo coassiale sottile (thin ethernet)*;

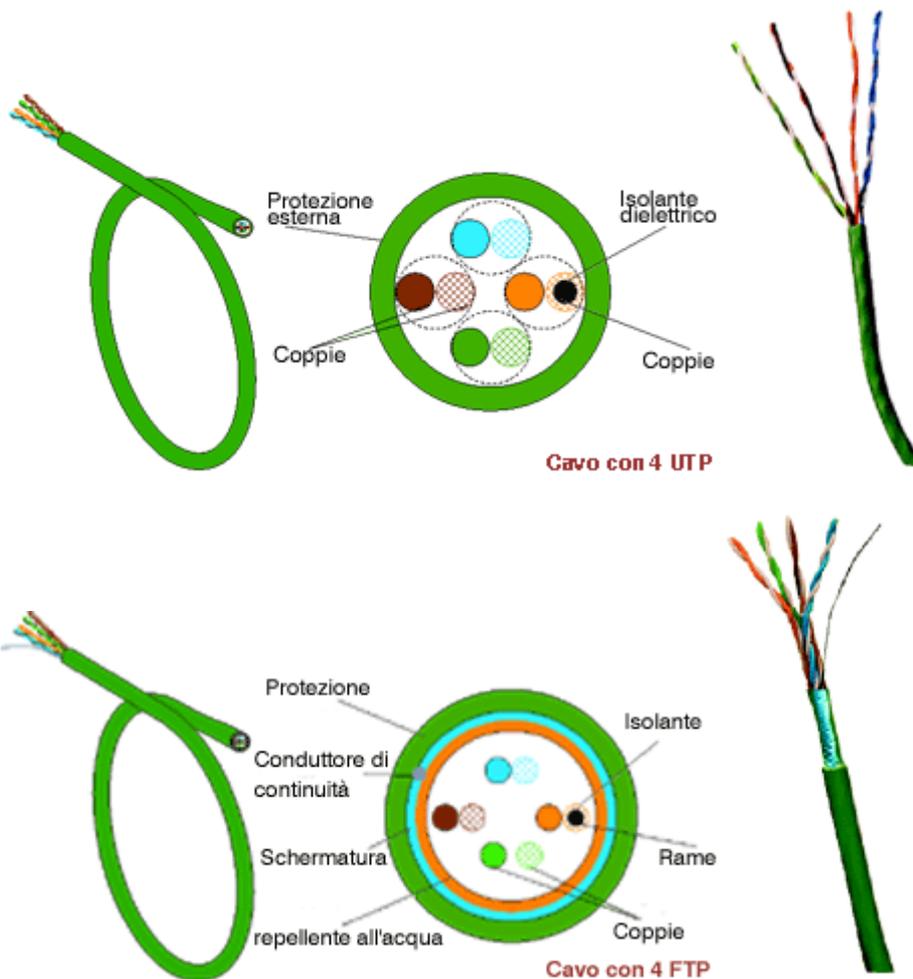


è un cavo coassiale con segnale trasmesso di tipo sbilanciato e maglia esterna a massa. Le sue principali caratteristiche sono flessibilità, quindi facilità di posa, ma un isolamento inferiore al coassiale grosso. I *transceiver* vengono connessi tagliando il cavo e connettendo i due spezzoni con una T, creando una struttura con ponticelli; l'attenuazione è maggiore del *thick ethernet* e comporta una lunghezza massima del cavo pari a circa 200 metri, compresi i cavi di attacco alla macchina, con distanza minima tra le stazioni 0.5 metri. In questo caso invece l'utente può facilmente arrivare ai ponticelli aprendo il circuito e compromettendone il funzionamento, con problemi di affidabilità.

Doppino ritorto

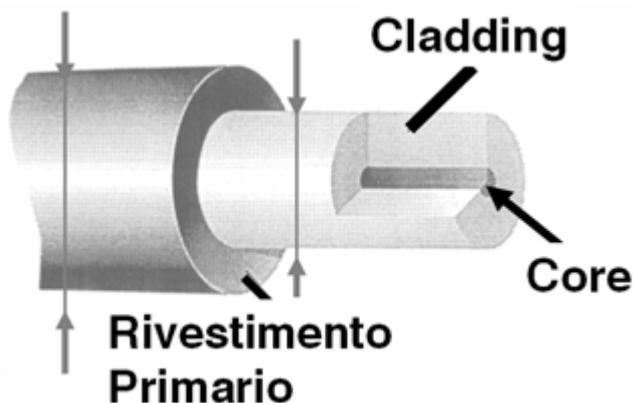
Il doppino viene utilizzato come mezzo trasmissivo in cavi formati da più doppini, chiamati coppie

simmetriche. Il segnale in questo caso è trasmesso in maniera bilanciata. Le sue caratteristiche principali sono sia il basso costo che la facilità di posatura; ciò lo rende adatto ai cablaggi strutturati, che hanno avuto enorme diffusione recentemente perchè migliorano i processi di produzione, con migliore difesa dal rumore, migliore qualità dell'isolante, codifiche più efficienti. Necessita di amplificatori che possano lavorare ad alte frequenze e rendere la trasmissione poco sensibile al rumore elettromagnetico. Sono presenti problemi di diafonia tra le coppie di doppini all'interno del cavo, questo problema però può essere risolto con schermature coppia per coppia. Le possibili varianti per il doppino sono: **UTP** (*Unshielded Twisted Pair*) ossia non schermato, **STP** (*Shielded Twisted Pair*) schermato coppia per coppia, e **FTP** (*Foiled Twisted Pair*), un solo schermo per tutto il cavetto.



Fibra ottica

Le fibre ottiche presentano una notevole insensibilità al rumore elettromagnetico, una mancanza di emissioni, una bassa attenuazione, una banda passante teoricamente illimitata (questo nel caso delle più costose fibre monomodali), un basso costo di produzione, un alto costo per le interfacce e i connettori.



Tuttavia l'utilizzo di fibra ottica è limitato, e i campi di impiego sono caratterizzati da altissime velocità (>150 Mbit/s), lunghe distanze di interconnessione ed infine ambienti con problemi di compatibilità elettromagnetica.

Si distinguono in fibre *monomodali* e fibre *multimodali*. Se la luce ha un solo modo di propagazione allora la fibra è monomodale, se invece ha più modi allora il tempo di arrivo dello stesso raggio luminoso in partenza non è lo stesso, e la fibra è multimodale. Per le LAN si usano le fibre multimodali perchè anche se presentano un'attenuazione maggiore, costano meno le interfacce.

La fibra ottica è realizzata in materiale trasparente, tipicamente vetro, ma anche plastica nelle fibre più economiche. La fibra è una struttura a sezione cilindrica, costituita da materiali con diverso indice di rifrazione. La parte più interna del cilindro, detta *core* o nucleo, ha indici di rifrazione maggiore, mentre la parte esterna, detta *cladding* o mantello, ha indice di rifrazione minore. Questa differenza fra gli indici di rifrazione permette di piegare il raggio luminoso mantenendolo all'interno della fibra con minima dispersione di luce verso l'esterno.

L'indice di rifrazione del nucleo può essere costante (fibre a salto d'indice) o variabile con continuità fra il suo valore massimo, verso il centro e il valore di quello del rivestimento verso l'esterno (fibre a indice graduale).

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.