

Appendice

Tecnologie per interconnessioni

Tecnologie per interconnessioni

- La stesura dell'infrastruttura fisica viene detta **cablaggio** della rete
- **Mezzo trasmissivo**: mezzo fisico utilizzato per la propagazione dei bit da un host all'altro
- **Mezzi guidati**
 - Doppini intrecciati
 - Cavi coassiali
 - Fibre ottiche
- **Mezzi a onda libera**
 - Canali radio terrestri
 - Canali radio satellitari

Tipologie di trasmissioni (cenni) [1]

In base alle tecnologie impiegate possiamo realizzare differenti tipologie di trasmissioni

- **Trasmissione analogica:** il mezzo fisico può richiedere l'utilizzo **sistemi di modulazione del segnale (radio o cablaggio a bassa velocità)**
 - Impiego di segnali portanti analogiche in cui vengono inserite informazioni tramite diverse codifiche (e.g., modulazione di frequenza, fase o ampiezza)
- I sistemi cablati di alta qualità permettono invece la **trasmissione dei dati in formato nativamente digitale** (e.g., due livelli di tensione che corrispondono a zero e uno)

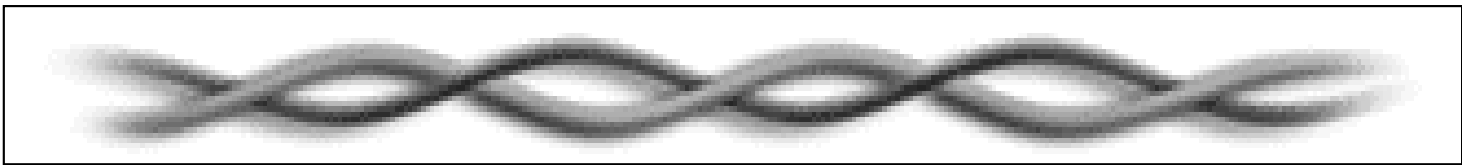
Tipologie di trasmissioni (cenni) [2]

In base all'uso delle tecnologie possiamo distinguere canali trasmissivi **condivisi** o **dedicati**

- **Canale condiviso:** più partecipanti devono impiegare lo stesso canale (ovvero, non possono trasmettere contemporaneamente)
 - Protocolli di contesa del canale (e.g., studieremo CSMA/CD di Ethernet, con cenni a CSMA/CA del WiFi)
- **Canale dedicato:** due entità possono parlare tramite un collegamento a loro dedicato
 - Cablaggi dedicati full duplex (velocità di trasferimento pari a **velocità nominale** del collegamento)
 - Ponti radio dedicati con antenne direzionali

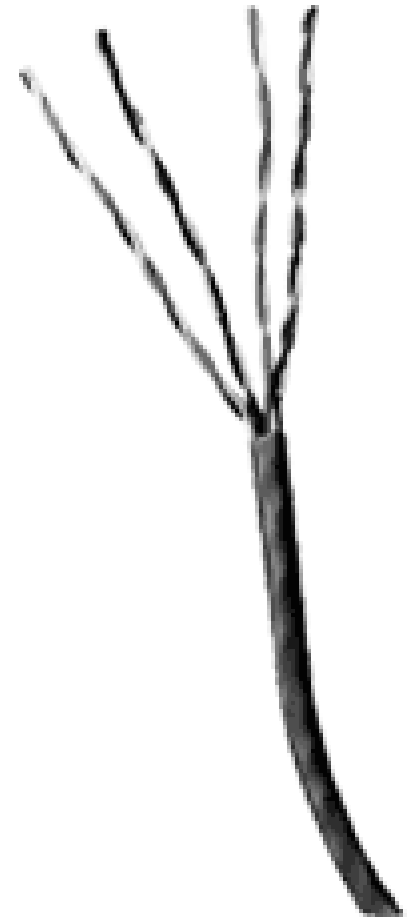
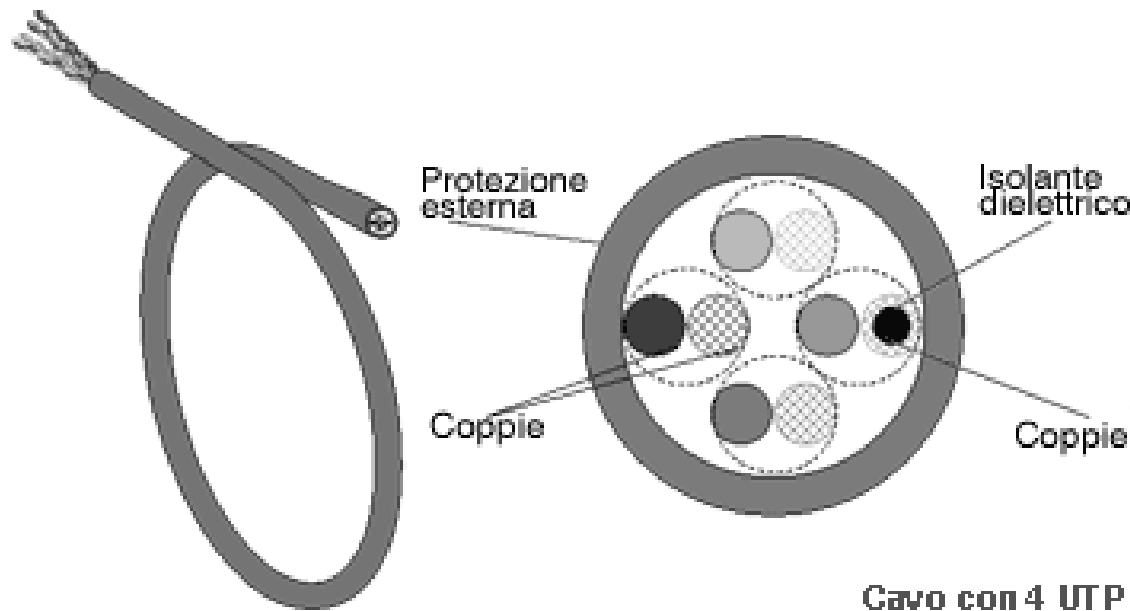
Doppino intrecciato

- Il più economico, usato per le reti telefoniche per più di 100 anni
- Consiste di due fili di rame isolati singolarmente, con diametro ciascuno di circa 1 mm, avvolti a spirale regolare
- I fili sono avvolti insieme per ridurre le interferenze elettromagnetiche con doppiini simili posti nelle vicinanze
- Usato in sistemi 10/100/1000 base T (T =***twisted pair***)



Cavo di rete

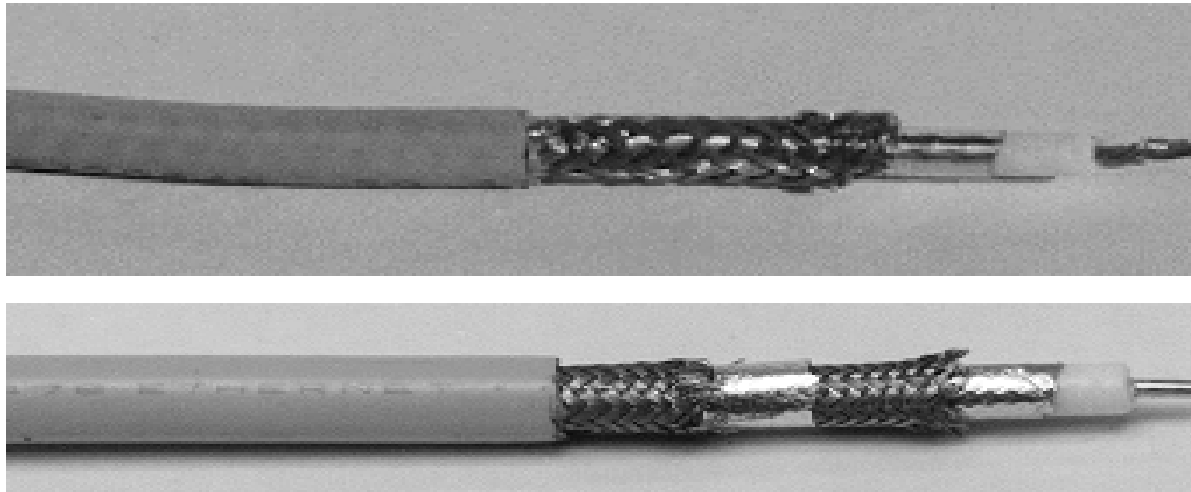
- Coppie di cavi isolati elettricamente
- Consente trasmissione digitale del segnale su medie distanze (decine di metri)



UTP (*Unshielded Twisted Pair*) non schermato

Cavo coassiale

- Cavo per trasmissione elettrica di alta qualità
- Diversi livelli di isolamento per evitare interferenze
- In varianti differenti, è utilizzato sia per trasmissioni nativamente digitali sia per trasmissioni analogiche di alta qualità (audio/video)



Fibra ottica

- Realizzata in materiale trasparente, tipicamente vetro, ma oggi anche plastica (più economica)
- Trasporta i dati sotto forma di impulsi di luce
- Struttura a sezione cilindrica costituita da materiali con diverso indice di rifrazione. La 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



Fibra ottica (2)

- Le fibre ottiche presentano:
 - elevata insensibilità al rumore elettromagnetico
 - bassa attenuazione di segnale
 - elevata sicurezza (maggiore difficoltà di intercettazione)
 - ➔ Ideali per collegamenti a lungo raggio e intercontinentali
- alto costo per trasmettitori, ricevitori e commutatori
 - ➔ Meno utilizzate per il trasporto a corto raggio

Mezzi fisici “wireless”

- Segnale trasportato nello spettro elettromagnetico
- Non ci sono cavi “fisici”
- Bidirezionale
- Problemi di propagazione dovuti alle condizioni ambientali e alle barriere architettoniche

Tipologie di connessione “wireless”

- **Micro-onde**
 - es., fino a canali a 45 Mbps
- **Wireless LAN o WLAN** (es., WiFi)
 - Dalle decine alle centinaia di Mbps
- **Wide-area** (es., GSM, UMTS, WiMAX, LTE, FWA)
- **Satellite**
 - fino a 50Mbps (o canali multipli più piccoli)
 - circa 200 msec di ritardo end-to-end
 - geosincroni vs. LEOS

Canali radio terrestri

- I canali radio trasportano segnali per mezzo di onde elettromagnetiche
- Non necessitano di cavi e potenzialmente possono trasportare il segnale su lunghe distanze
- Le caratteristiche di un canale radio dipendono dall'ambiente di propagazione e dalla distanza a cui il segnale deve essere trasportato
 - Indebolimento ed attenuazione del segnale a causa delle zone d'ombra (intensità diminuisce con la distanza e quando il segnale deve passare intorno o attraverso un ostacolo)
 - Indebolimento del segnale dovuto alla molteplicità dei percorsi (riflessioni sugli oggetti che si trovano sul percorso)
 - Interferenze dovute ad altri canali radio o segnali elettromagnetici

Canali radio satellitari

- Un satellite per comunicazioni collega due o più trasmettitori/ricevitori a microonde situati sulla Terra (ground station)
- I satelliti possono fornire larghezze di banda dell'ordine di centinaia di Mbit/s
- **L'enorme distanza dalla Terra introduce un ritardo di propagazione del segnale di circa 200 millisecond (alta latenza!)**
- Sono utilizzati per realizzare le reti telefoniche intercontinentali e alcune dorsali di Internet

Appendice

Cenni di Cablaggio strutturato

Cablaggio

- Prese di rete a cui l'utente può collegare i propri sistemi (telefono, computer, ecc.)
- Cavi in rame o in fibra ottica
- Connettori di cui sono dotate le estremità dei cavi
- Dispositivi di commutazione: (hub), (bridge), switch (principalmente)
- Armadi e rack in cui sono installati i dispositivi di commutazione
- Locali tecnici in cui possono essere collocati gli armadi e i rack

Cenni di Cablaggio strutturato

- **L'elaborazione e la trasmissione delle informazioni sono diventate il centro delle attività economiche delle imprese**
 - **Metodologia di progetto e realizzazione degli impianti di telecomunicazione (fonia/dati) per dotare un edificio o un complesso di edifici (l'importante è non coinvolgere terreno pubblico o provato di terzi) di un unico sistema di cablaggio, universale e integrato**
- ➔ Il cablaggio strutturato prevede l'integrazione dei diversi servizi in un'unica infrastruttura polivalente**

Necessità del cablaggio strutturato

- Le diverse apparecchiature informatiche e di telecomunicazione utilizzavano mezzi fisici diversi con topologie di connessione diversa
- Ampliare o modificare i sistemi richiedeva l'uso di mezzi ed apparati dello stesso costruttore
- Presenza, nelle stesse infrastrutture di canalizzazione, di impianti disomogenei specifici per ogni sistema
- Non essendoci un metodo di progettazione univoco, ogni sistema si presentava a se stante, dedicato alle singole applicazioni voce, dati, video

Cablaggio strutturato: *standard*

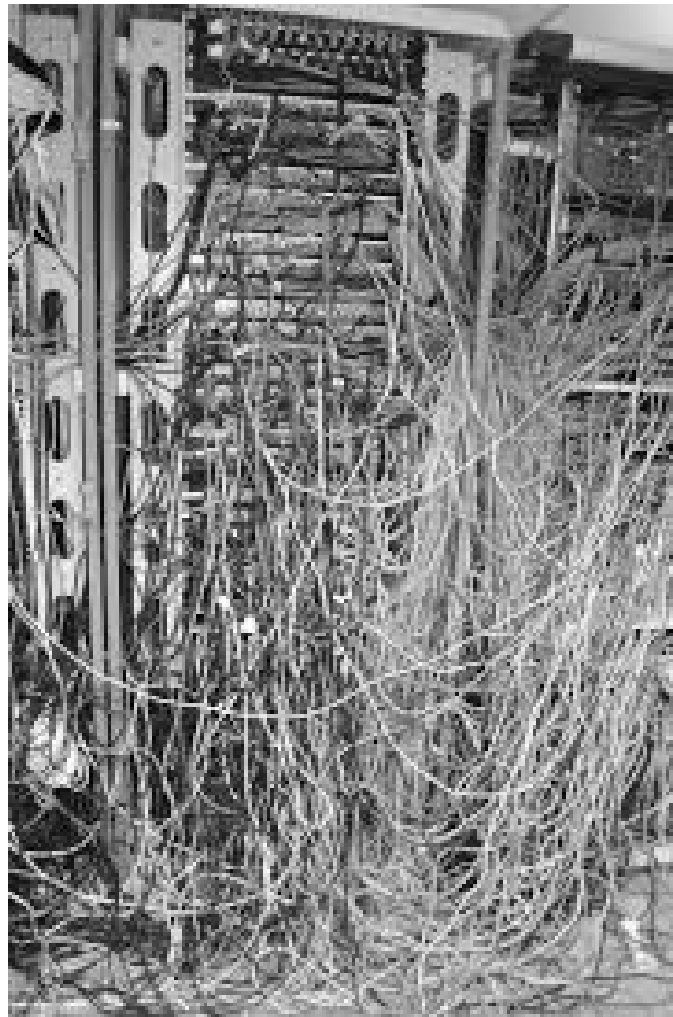
Gli standard descrivono:

- Elementi del cablaggio
- Geometrie impiantistiche ammesse
- Topologie ammesse
- Dorsali
- Mezzi trasmissivi

- Norme per l'installazione e per il collaudo
- Documentazione
- Norme di durata minima di validità progetto

Necessità del cablaggio strutturato

- Necessario a causa della crescente complessità di impianti telefonici e di reti dati



Necessità del cablaggio strutturato

- Necessario a causa della crescente complessità di impianti telefonici e di reti dati



Cablaggio strutturato: *standard*

- Tutti gli standard specificano una **geometria realizzativa di base “a stella”**
- A partire da questa geometria, mediante cavi di raccordo si realizzano **differenti topologie**
 - A stella: il cablaggio consiste di collegamenti punto-punto isolati, ciascuno dedicato al collegamento tra una coppia di apparati attivi
 - A bus: il cablaggio consiste di un cavo unico con le estremità libere, condiviso da tutti gli apparati attivi
 - Ad anello: come per la topologia a bus, ma con le due estremità raccordate tra di loro a formare un anello

Esempio di cablaggio strutturato

