# CAVI DI TRASMISSIONE

CAVO UTP

FIBRE OTTICHE

# FONTI:


- E. Baldino, R. Rondano, A. Spano, C. Iacobelli, «Internetworkong sistemi e reti», Juvenilia
- https://it.wikipedia.org/
- Alessandro De Luca, presentazione «Reti per l'automazione», Università la Sapienza Roma
- Eugani Danilo, Martini Roberto, presentazione senza titolo

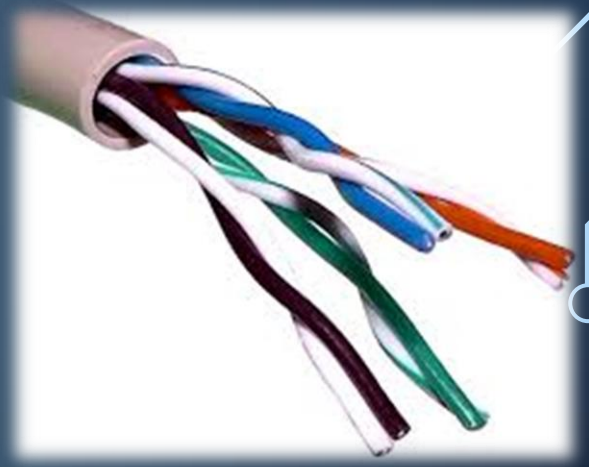
# INDICE:


- Trasmissione via cavo (in rame)
- Trasmissione con fibra ottica

# TRASMISSIONE VIA CAVO: DOPPINO

Un doppino ritorto (detto anche semplicemente doppino o coppia bifilare) è un tipo di cablaggio (linea di trasmissione) composto da una coppia di conduttori in rame isolati, utilizzato per la trasmissione delle comunicazioni telefoniche e dati, da parte di un fornitore di servizi o tra DTE

# TRASMISSIONE VIA CAVO: CAVO UTP



UTP è l'acronimo di **Unshielded Twisted Pair**

Identifica un cavo non schermato utilizzato comunemente per il collegamento nelle reti ethernet

- È composto da otto fili di rame intrecciati a coppie (pairs)
- Ciascuna coppia è intrecciata con un passo diverso, e ogni coppia è intrecciata con le altre
  - L'intreccio dei fili ha lo scopo di ridurre le interferenze, i disturbi e limitare il crosstalk
  - L'impedenza caratteristica è di circa 100 Ω

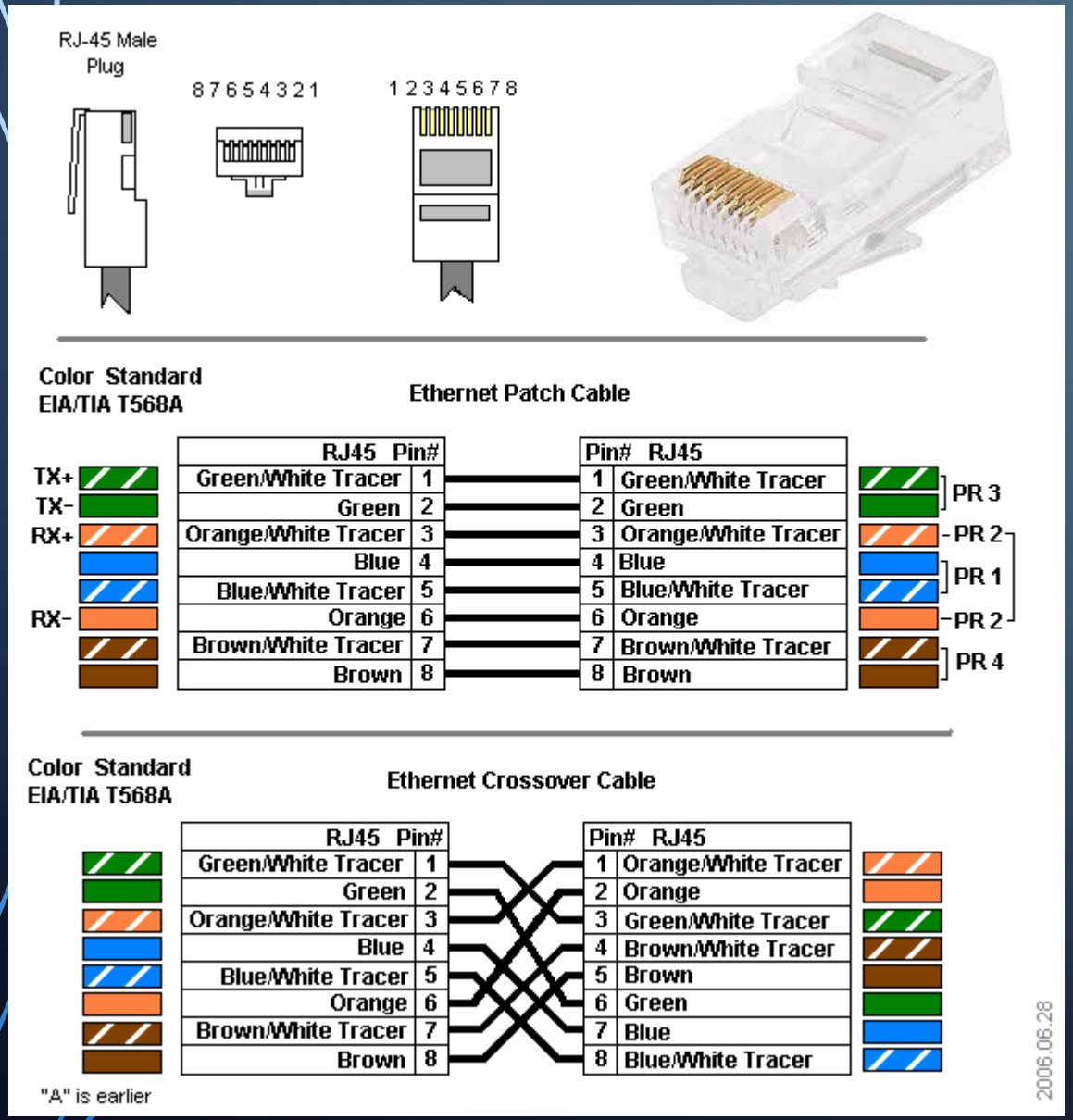
La lunghezza massima di un cavo UTP nello standard Ethernet è di 100 m

I cavi UTP seguono le specifiche standardizzate in TIA/EIA che li dividono in varie categorie in base ad esempio al numero di intrecci e alle capacità di trasportare segnali
Attualmente la categoria 5 e la 5e (e sta per enhanced) sono le più utilizzate, esiste tuttavia anche la categoria 6 che permette di raggiungere velocità superiori a parità di lunghezza massima
Le categorie vanno da 1 a 7

# TRASMISSIONE VIA CAVO: CAVO UTP

| Categoria EIA TIA | Frequenza | Norma | Classe ISO 11801 (ISO/IEC) | Per impianti Ethernet fino a n. metri di cavo |
|---|---|---|---|---|
| ▶ Cat. 5e UTP | 1-100 MHz | EN 50288-3-1 | Classe D | 100 m con Ethernet 10BASE-T, 100BASE-TX (Fast Ethernet), 1000BASE-T (Gigabit Ethernet), e 5GBASE-T<br>**Questo Cavo può essere definito il cavo Lan standard, sfruttando le frequenze di trasmissione standard** |
| ▶ Cat. 5e FTP | | EN 50288-2-1 | | |
| ▶ Cat. 6 UTP | 1-250 MHz | EN 50288-6-1 | Classe E | 100 m 10BASE-T, 100BASE-TX (Fast Ethernet), 1000BASE-T/1000BASE-TX, 2.5GBASE-T, 5GBASE-T<br>55 m con 10GBASE-T (10-Gigabit Ethernet)<br>**Questa tipologia di cavi sono ideali per l'utilizzo domestico ed è caratterizzata da un miglior rapporto/segnale/rumore e zero errori di connessione** |
| ▶ Cat. 6 FTP | | EN 50288-5-1 | | |
| ▶ Cat 6A UTP/FTP | 1-500 MHz | | Classe Ea | |
| ▶ Cat. 7 (FTP) | 1-600MHz | EN 50288-4-1 | Classe F | 100 m con 10GBASE-T (10 Gigabit Ethernet) |
| ▶ Cat. 7A (FTP) | 1-1000 MHz | EN 50288-9-1 | Classe Fa | 50 m con 40 Gigabit Ethernet<br>15 m con 100 Gigabit Ethernet<br>Il cavo è adatto per molteplici applicazioni, inclusa la trasmissione a 40 Gigabit Ethernet fino 50m, su 100 Gigabit Ethernet fino a 15m e la CATV (banda sino a 862 MHz). Ogni coppia offre fino a 1.200 MHz di larghezza di banda.<br>**La migliore tipologia di cavi oggi in commercio, ideali per le connessioni aziendali, sono dotati di doppia schermatura e supporto agli standard più alti.** |

# TRASMISSIONE VIA CAVO: CAVO UTP




Un cavo UTP termina con dei connettori di tipo RJ45 che si innestano direttamente nell'interfaccia del dispositivo (scheda di rete, Hub, Switch, Router, ecc.)

Se si devono collegare due dispositivi simili (ad esempio PC-PC o SWITCH-HUB) si utilizza un cavo ethernet «incrociato» (crossover o cross) mentre se si devono connettere dispositivi diversi (ad esempio PC-SWITCH) si utilizza un cavo ethernet «dritto» (patch)

I cavi diritti presentano gli 8 fili nello stesso ordine in entrambi i 2 connettori, mentre quelli cross presentano una sequenza diversa. Nella costruzione del cavo, ovvero nel crimpare i connettori alle due estremità si possono seguire due standard: TIA/EIA 568A e TIA/EIA 568B che presentano un ordine degli 8 fili (identificati da diversi colori) diverso (i collegamenti elettrici però restano gli stessi)

# TRASMISSIONE VIA CAVO: CAVO STP

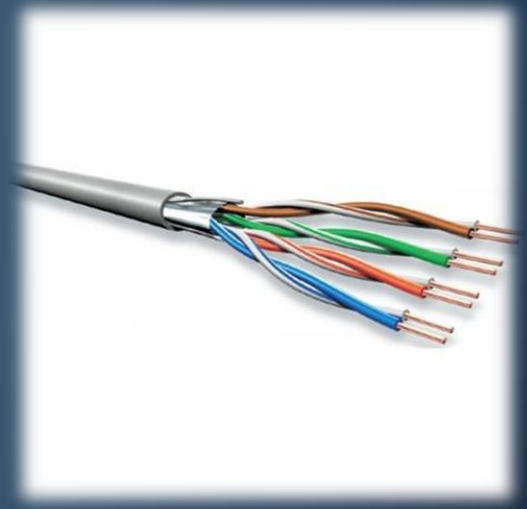
STP è l'acronimo di **Shielded Twisted Pair**

È in cavo strutturato come l'UTP solo che le coppie di conduttori sono avvolte in uno schermo metallico

- L'impedenza caratteristica è di circa 150 Ω

- Ha le stesse caratteristiche del cavo UTP ed è diviso nelle stesse classi
- Permette una maggiore protezione dai disturbi
- È più costoso e difficile da installare di un cavo UTP perché lo schermo metallico deve essere collegato a massa (altrimenti non serve a nulla)

# TRASMISSIONE VIA CAVO: CAVO FTP



FTP è l'acronimo di **Foil Twisted Pair** conosciuto anche come ScTP (Screened UTP)

È una via di mezzo tra il cavo UTP e STP; i conduttori dell'UTP sono avvolti in un unico schermo metallico

- L'impedenza caratteristica è di circa 120 Ω

# TRASMISSIONE IN FIBRA OTTICA

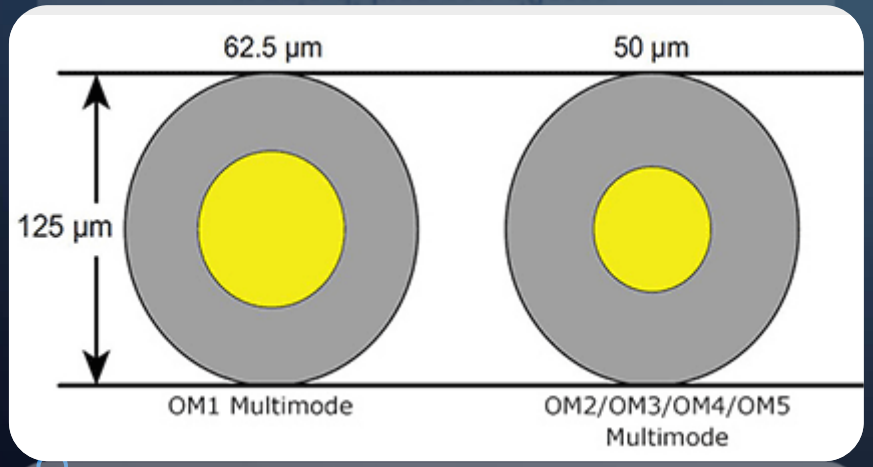
Il cavo in fibra ottica utilizza i segnali luminosi per trasferire i dati e li trasmette attraverso una sottile fibra in vetro

È composto da tre parti funzionali

- il nucleo (core) più interno
- il mantello (cladding) esterno al nucleo
- vari rivestimenti necessari a garantire la solidità della struttura (in vetro, quindi molto fragile)

- La trasmissione di impulsi luminosi anziché elettrici consente di eliminare il problema delle interferenze elettromagnetiche.
- È il mezzo trasmissivo ideale per:
  - gli ambienti che hanno molto rumore elettromagnetico
  - trasmissione ad alta velocità su distanze molto lunghe (fino a 50 Km senza rigenerazione del segnale)
- Le fibre ottiche vengono spesso utilizzate per le dorsali (backbone)

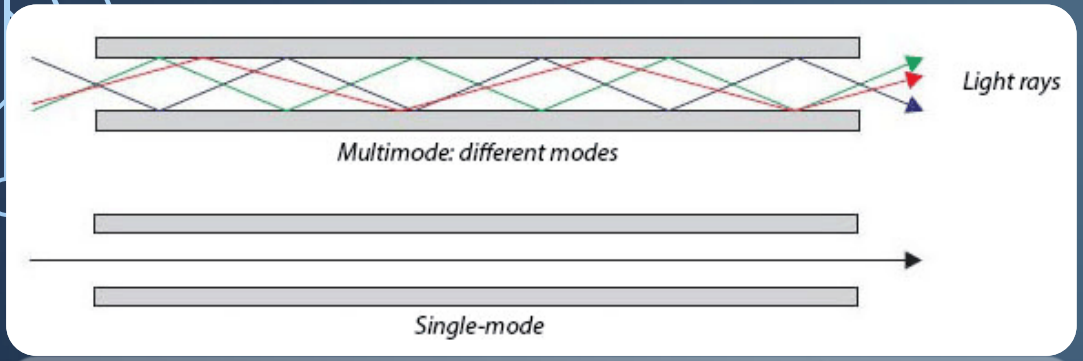
# FIBRA OTTICA MULTIMODALE

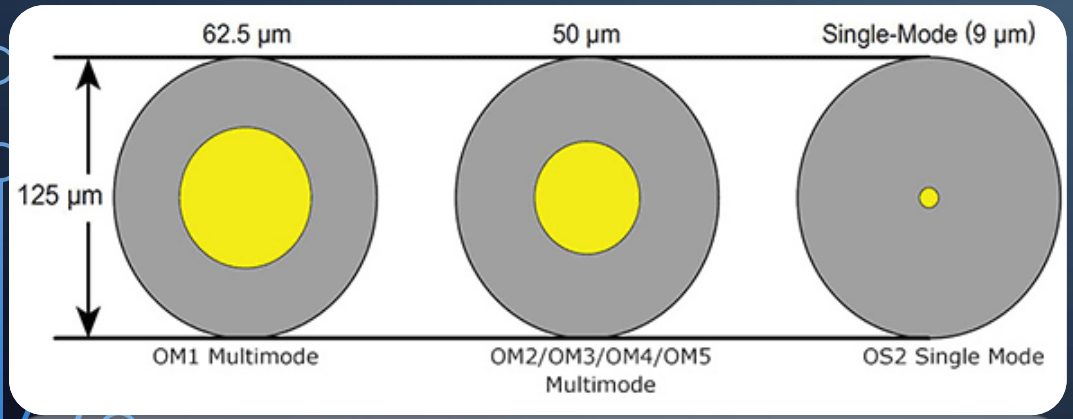



Nelle fibre ottiche multimodali i raggi di luce immessi ad una estremità vengono intrappolati all'interno del nucleo e si propagano secondo cammini di lunghezza diversa che prendono il nome di modi della fibra a cui corrispondono tempi di propagazione diversi

- questo fenomeno si chiama dispersione modale e pone un limite alla durata minima di un impulso luminoso, limitando quindi la velocità di trasmissione
- tuttavia le fibre multimodali hanno il nucleo più grosso e accoppiano meglio la luce quindi possono essere utilizzate con LED poco costosi

# FIBRA OTTICA MONOMODALE




Per risolvere il problema della dispersione modale si usano le fibre ottiche monomodali

- la monomodalità si ottiene diminuendo il diametro del nucleo (tipicamente è 9 µm)
- ammette una sola modalità propagativa
- l'accoppiamento della luce all'ingresso è più difficile e deve essere generata con diodi laser, più costosi dei LED
- si riescono a coprire comunque distanze maggiori (circa 50 Km) e a velocità maggiori rispetto alle fibre multimodali

# GIUNZIONI TRA FIBRE OTTICHE

Il modo più comune di giuntare fibre ottiche è effettuando una giunzione per fusione utilizzando un'apposita apparecchiatura chiamata giuntatrice

- questo è praticamente l'unico modo per giuntare fibre ottiche monomodali

Per giuntare fibre ottiche multimodali o per la connessione di dispositivi ottici è possibile inoltre utilizzare vari tipi di connettore