Fibre ottiche

1. Una fibra ottica è costituita da un cilindro interno detto nucleo(core) e da una corona esterna detta mantello(cladding).
2. Una fibra ottica può essere realizzata in vetro, silicio fuso o plastica.
3. Il cavo in fibra ottica è costituito da più fibre(decine o centinaia), da un buffer e da una protezione esterna.
4. La fibra ottica viene utilizzata per trasportare energia luminosa in modo guidato. Esse vengono impiegate nella trasmissione di dati ad alta velocità, infatti essendo energia luminosa non si verificano fenomeni di interferenza di natura elettromagnetica.
5. Nella fibra ottica viene scelto un core leggermente superiore al cladding, in modo da propagare il segnale ottico nel nucleo per le riflessioni sulla superficie di separazione tra core e cladding. Per potersi riflettere la luce deve essere immessa con un'angolazione massima opportuna, che dipende dagli indici di rifrazione del core e del cladding.
6. Se l'indice di rifrazione del core è uguale a quello del cladding, l’angolo limite è di 90° perciò esiste una sola direzione di propagazione, quindi un singolo modo(monomodale). Se l’indice del core è diverso da quello del cladding, esistono più direzioni di propagazione, quindi più modi(multimodale).  
   La fibra monomodale presenta un costo maggiore, ma raggiunge maggiori prestazioni. Al contrario la fibra multimodale ha costi minori ma anche prestazioni inferiori.
7. Esistono tre tipi di dispersione nelle fibre ottiche: la dispersione modale, la dispersione del materiale e la dispersione di guida d’onda.

La dispersione modale avviene quando la fibra è multimodale e può limitare la larghezza di banda delle fibre multimodali.  
La dispersione del materiale dipende dalla velocità di un raggio di lunghezza d’onda dalla composizione della fibra, se si immette nella fibra un impulso di luce bianca, le componenti cromatiche che percorrono la fibra a velocità differenti arrivano al ricevitore in tempi differenti. Proprio per questo viene usato un raggio rosso che permette maggiore velocità.

La dispersione di guida d’onda causano una degradazione del segnale poiché il segnale viene sporcato dal ritardo delle componenti spettrali.

1. I sistemi di trasmissione in fibra sono composti da una sorgente, un canale fibra e un rivelatore ottico.

Le sorgenti del segnale luminoso possono essere LED o Laser, il laser è più costoso e preciso, infatti viene utilizzato sulle fibre monomodali.

I rilevatori ottici possono essere PIN(Positive Intrinsic Negative) o APD(Avalanche PhotoDiode), quello di tipo PIN non viene utilizzato, poiché privo di responsivity.

Le fibre ottiche permettono di raggiungere velocità molto elevate. Su 1 km di fibra la banda a disposizione è di circa 500 MHz (se si usa una fibra multimodale e LED), 1 GHz (se si usano laser su fibra multimodale) oppure da decine a centinaia di GHz (se si usano laser sofisticati su una fibra monomodale).