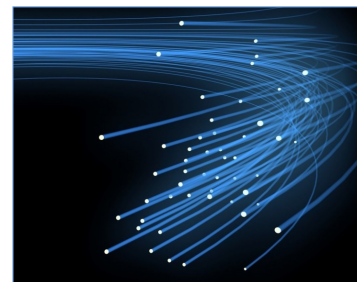


Le fibre ottiche

Le fibre ottiche sono entrate ormai da molti anni a far parte delle tecnologie di uso comune. Le troviamo infatti utilizzate in molti campi, dalle telecomunicazioni alla chirurgia, dalla metrologia all'illuminazione e allo spettacolo. Siamo talmente abituati all'idea di poter trasportare e guidare la luce in questi tubicini di vetro o plastica che non ci poniamo quasi più la domanda di come sia possibile farla curvare, mentre è ben noto che la luce si propaga in linea retta (basti pensare a quando vediamo filtrare i raggi del sole attraverso un'apertura).



COME E' FATTA E COME FUNZIONA UNA FIBRA OTTICA

Le fibre ottiche sono composte da due materiali con diverso indice di rifrazione.

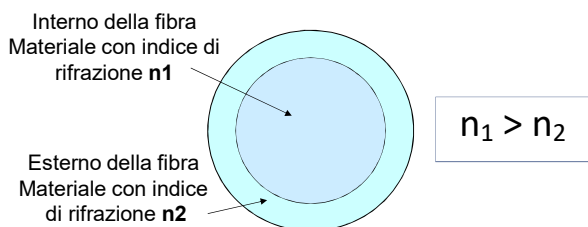
Quando i raggi luminosi interagiscono con la superficie di separazione di due mezzi obbediscono alle **leggi della riflessione e della rifrazione**. In particolare, un raggio di luce non è in grado di attraversare tale superficie se proviene dal mezzo con indice di rifrazione superiore al secondo e se l'angolo fra il raggio e la superficie è inferiore a un angolo critico il cui valore è determinato proprio dal rapporto dei due indici di rifrazione. E' il fenomeno della **riflessione totale**.

Nelle fibre ottiche il materiale per la parte interna (il nucleo, in inglese *core*) deve essere ad altissima trasparenza per la luce che vi si propaga, per lo più visibile o infrarossa: si utilizzano vetri particolari che, nei casi migliori, riescono a far propagare la luce per più di 100 chilometri senza perdite rilevanti.

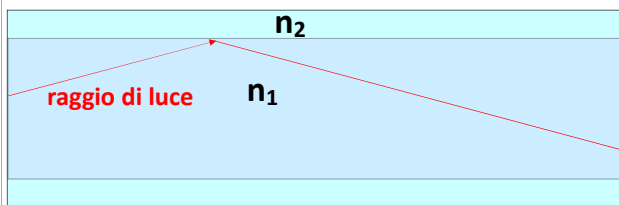
Il rivestimento (in inglese *cladding*) deve avere un indice di rifrazione minore del nucleo in modo che la luce che entra nella fibra con incidenza radente vi resti "intrappolata", subendo una riflessione totale ogni volta che incide dall'interno sulla parete del rivestimento.

Completano la fibra ottica diversi strati esterni di protezione.

SEZIONE TRASVERSA DI UNA FIBRA OTTICA



SEZIONE LONGITUDINALE DI UNA FIBRA OTTICA

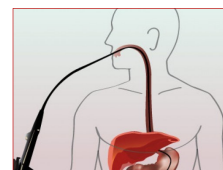


APPLICAZIONI DELLE FIBRE OTTICHE

Essendo in grado di guidare la luce al loro interno le fibre ottiche si prestano bene alla **trasmissione di informazioni**, con numerosi vantaggi rispetto agli altri sistemi: grandissimi volumi di informazione, bassa attenuazione del segnale, immunità da interferenze elettromagnetiche, peso e dimensioni ridotte... ecc



In medicina, è possibile costruire sistemi per ispezioni mediche non intrusive e, l'endoscopio è stato una delle prime applicazioni delle fibre ottiche. Esse trasmettono all'interno del corpo umano la luce e convogliano le immagini all'esterno per esami clinici. Un endoscopio può anche essere dotato di una fibra di potenza per la microchirurgia laser.



Combinando con la fibra ottica una sorgente laser ed un rivelatore si realizzano sensori con cui è possibile rilevare quasi tutte le grandezze fisiche: temperatura, pressione, spostamento, campi elettrici o magnetici ecc. Variazioni di questi parametri provocano un'alterazione delle caratteristiche della luce laser trasmessa dalla fibra, che viene raccolta dal rivelatore.

