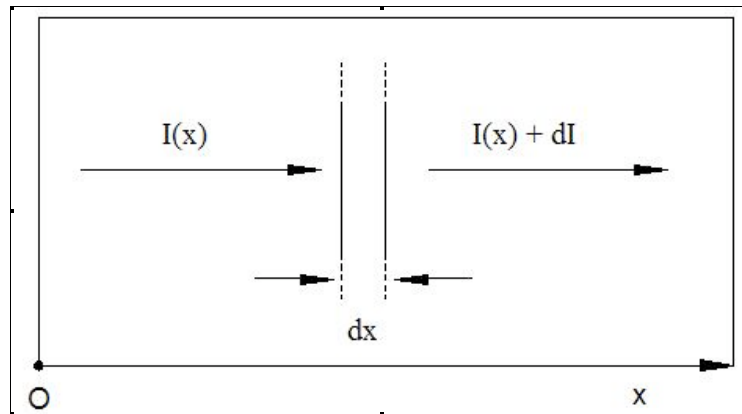


L'ottica geometrica in genere non si occupa di attenuazione; il cammino dei raggi non subisce alterazione in conseguenza di questa, per cui è come se i mezzi ottici fossero perfettamente trasparenti, indipendentemente dal loro spessore. Naturalmente il materiale dielettrico perfettamente trasparente è un modello ideale; i materiali reali, in pur piccola misura, assorbono luce e producono attenuazione. Per rendere conto di come si comporta un materiale reale da un punto di vista macroscopico, nella figura sottostante si considera un mezzo omogeneo (ad esempio un vetro) all'interno del quale si propaga un campo ottico di intensità $I(x)$.



Per attraversamento di uno strato infinitesimo di spessore dx la perdita di intensità dI è proporzionale a $I(x)$ e a dx :

$$dI = -\alpha I dx$$

in cui α è il coefficiente di attenuazione (talvolta detto di assorbimento). Dalla precedente equazione si ricava

$$I(x) = I_0 e^{-\alpha x} ,$$

con I_0 intensità iniziale. Si può mostrare che l'espressione data sopra per $I(x)$ è riferibile alla presenza di un mezzo con indice di rifrazione complesso n_c :

$$n_c = n_{Re} + i n_{Im} ,$$

in cui la parte reale n_{Re} coincide con l'indice di rifrazione dell'ottica geometrica, e la parte immaginaria n_{Im} è data da

$$n_{Im} = \alpha \frac{c}{2\omega}$$

con c velocità della luce nel vuoto e ω pulsazione del campo ottico. Il caso dell'ottica geometrica e della trasparenza perfetta è quello appunto in cui $\alpha = 0$, e l'indice di rifrazione è formato dalla sola parte reale; l'intensità non dipende allora da x , e per un fascio collimato resta sempre pari a I_0 a prescindere dallo spessore di materiale attraversato.

Ma ritorniamo ai materiali reali, ed in particolare ai vetri ottici comunemente usati per la progettazione e la costruzione di lenti e sistemi ottici. Tipicamente l'informazione relativa all'attenuazione è ricavabile dalle specifiche di trasmittanza I/I_0 che le case produttrici forniscono per dati spessori di materiale, in funzione della lunghezza d'onda. Si trova ad esempio che, alla lunghezza d'onda di 550 nm (luce verde), un buon borosilicato ha una trasmittanza di 0.999 su uno spessore di 5 mm, e di 0.996 su uno spessore di 25 mm. L'attenuazione quindi è minima, e giustifica il modello dell'ottica geometrica in cui questa non viene considerata. Lo stesso vetro però, a lunghezza d'onda di 320 nm (vicino ultravioletto), ha una trasmittanza

di 0.81 su uno spessore di 5 mm, e di 0.35 su 25 mm; in questo caso l'attenuazione è tutt'altro che trascurabile, e il materiale non si può più trattare come perfettamente trasparente.