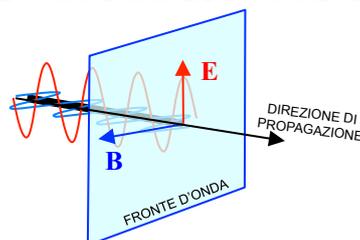


# La polarizzazione della luce

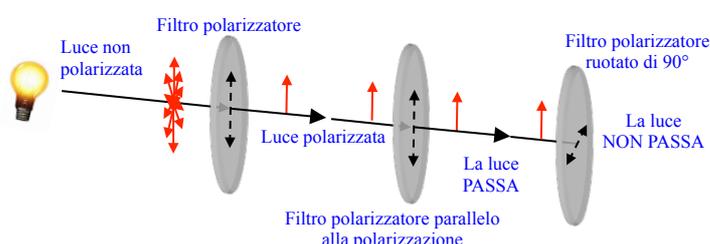


La luce è un'onda elettromagnetica in cui il campo elettrico  $E$  oscilla perpendicolarmente a quello magnetico  $B$ . Il piano su cui giacciono i vettori del campo elettrico e magnetico si chiama **fronte d'onda** e la direzione di propagazione della luce è sempre perpendicolare a questo piano. La direzione in cui oscilla il vettore  $E$  è chiamata direzione di **polarizzazione**.



Il campo elettrico di un fascio di luce generalmente oscilla lungo una direzione che varia in modo casuale nel tempo. In questo caso si parla di luce **"non polarizzata"**. Misurando la polarizzazione della luce emessa da una comune lampadina, si osserverebbe un valore uniforme in tutte le direzioni.

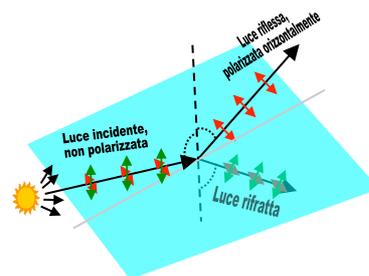
Si può però agire sulla luce per creare un fascio **"polarizzato"**, ossia un fascio in cui il campo elettrico delle onde che lo compongono oscilla sempre nella stessa direzione. Per far ciò si può usare un **filtro polarizzatore lineare**, che lascia passare solo onde polarizzate lungo una determinata direzione, mentre le altre onde vengono assorbite. Una luce già polarizzata che passa attraverso un polarizzatore lineare viene trasmessa solo se la polarizzazione è allineata a quella del filtro, perciò un polarizzatore può agire come un interruttore su una luce polarizzata, **"accendendola"** o **"spegnendola"** a seconda di come è ruotato.



## POLARIZZAZIONE PER RIFLESSIONE

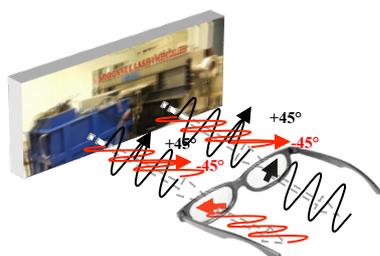
Quando una luce non polarizzata incide su una superficie, la luce riflessa diventa in parte polarizzata orizzontalmente, cioè con il campo elettrico parallelo alla superficie. Quando il sole o la luna si specchiano sul mare, i riflessi che vediamo sono quindi parzialmente polarizzati. Usando un polarizzatore e ruotandolo in modo che non lasci passare la polarizzazione orizzontale, si possono eliminare i riflessi (e vedere i pesci sott'acqua!).

Su questo principio si basano gli occhiali **polaroid**, che attenuano il fastidioso riverbero della luce sulla strada, in particolare quando è bagnata. Nelle foto a lato il logo ENEA è sotto un foglio di plastica trasparente. L'immagine a destra è stata ottenuta applicando alla fotocamera un polarizzatore che non fa passare luce polarizzata orizzontalmente. In questo modo sono stati fortemente attenuati i riflessi della lampada.



La polarizzazione è utilizzata per la **visione 3D** al cinema o in TV. Per avere l'effetto 3D occorre inviare indipendentemente ai due occhi le immagini riprese da una doppia telecamera. Per far ciò, nei cinema vi sono due proiettori che inviano sullo schermo due immagini distinte, una polarizzata  $+45^\circ$  (ripresa dalla telecamera di destra) e l'altra polarizzata a  $-45^\circ$  (ripresa dalla telecamera di sinistra). Gli spettatori indossano degli occhiali in cui la "lente" di destra lascia passare solo le immagini polarizzate "destre", e quella di sinistra fa passare le immagini polarizzate "sinistre".

Il cervello umano ricostruisce quindi la visione 3-D.



Anche gli **schermi LCD** dei televisori e dei computer sfruttano la polarizzazione. Sul retro c'è una lampada planare che invia luce non polarizzata. La luce passa attraverso un primo filtro polarizzatore (grande quanto lo schermo) e poi incontra i pixel, ognuno dei quali è costituito da una colonna di cristalli liquidi, che, a seconda del pilotaggio elettrico, possono essere tutti paralleli o formare una sorta di colonna a spirale, che fa ruotare la polarizzazione della luce di quel pixel. Infine, la luce passa attraverso un secondo grande filtro polarizzatore, incrociato rispetto al primo. Si otterrà allora un pixel "nero" se la polarizzazione della luce che passa attraverso i cristalli viene lasciata invariata, un pixel "bianco" se i cristalli ruotano di  $90^\circ$  la direzione di polarizzazione.

