

GLI ESPERIMENTI

II.

i polarizzatori, "neri come la mezzanotte"

o Esperimento di William Bird Herapath (1852)

COSA SERVE

- due polarizzatori
- due persone

COSA FARE

1. due persone prendono un polarizzatore ciascuna, e si fronteggiano, guardandosi, con un polarizzatore davanti a un occhio. Sono fogli abbastanza trasparenti, quindi l'occhio dell'altra persona si vede.
2. una persona ruota un polarizzatore, di 90°. Il polarizzatore altrui è diventato "nero come la mezzanotte", come la benda nera di un pirata.
3. uno dei due ruota ancora il polarizzatore, e il nero ritorna trasparente.
4. si può andare avanti a giocare così per un po'.
5. si può scrivere un breve testo o dire due parole per descrivere l'esperimento.

COSA SUCCUDE

Questo esperimento è la presentazione del foglio polarizzante, o polarizzatore.

Qual è la storia del polarizzatore?

micro-cristalli di Iodiochinina Solfato (Herapathite)

William Bird Herapath è un chimico e medico. Nel 1852 un suo studente trova che aggiungendo iodio all'urina di un cane nutrito col chinino si formano dei cristalli verdi (iodiochinina solfato). Herapath studiandoli al microscopio nota che essi *polarizzano la luce* (il termine è stato introdotto da Malus, vedi III.) e brevetta la scoperta per uso ottico, descrivendola come "tormalina artificiale". La tormalina era uno dei modi possibili al tempo per polarizzare la luce. La sostanza verrà poi chiamata *Herapathite* in suo onore.

Particolarmente significativa per noi è la sua descrizione della sovrapposizione dei cristalli al microscopio: i cristalli sono color verde-oliva e trasparenti, ma in certi casi la regione dove due cristalli sono sovrapposti diventa "as black as midnight", nera come la mezzanotte. Questa descrizione, scientifica e poetica insieme, è contenuta nel suo lavoro dal titolo chilome-

trico "On the optical properties of a newly-discovered salt of quinine, which crystalline substance possesses the power of polarizing a ray of light, like tourmaline, and at certain angles of rotation of depolarizing it, like selenite" (Philosophical Magazine, 1852) da cui sono tratte le illustrazioni. Il riquadro circolare in cui sono contenute rappresenta il tubo del microscopio.

Lo studio storico di riferimento è Kevin M. Knowles "Herapathite - the first man-made polarizer" (2009) pubblicato in seguito alla determinazione della struttura cristallina dell'Herapathite (Science, 2009).

Polaroid

Herapath prevede che i suoi cristalli sostituiranno i costosi polarizzatori del suo tempo, la *tormalina* (rara) e i *prismi di Nicol* (difficili da realizzare).

Ma l'industrializzazione deve attendere l'inventore e imprenditore americano Edwin H. Land. Egli ha l'idea di incorporare i fragili microcristalli di Herapathite in un polimero e di orientarli con l'applicazione di un campo magnetico (1929). I fogli così ottenuti sono detti J-Sheet(s).

Per la produzione di questi fogli Land fonda nel 1937 la Polaroid, produttrice poi anche dell'iconica macchina fotografica "a sviluppo istantaneo". E così nel linguaggio corrente *una* polaroid è una macchina fotografica, mentre *un* polaroid è un foglio polarizzante o *polarizzatore*. Il termine *polarizzatore* (un qualunque strumento che polarizza la luce) è introdotto nel 1948 da Arthur Francis Hallimond, che propone l'uso dei polaroid al posto dei prismi di Nicol nella microscopia in luce polarizzata.

Nel 1938 la Polaroid lancia l'H-Sheet, un foglio polarizzante non più di Herapathite (Iodiochinina Solfato) ma di Alcol Polivinilico (PVA) impregnato di Iodio. Sono di questo tipo i polarizzatori del kit (esistono poi anche i K-Sheet e gli L-Sheet).

La prima applicazione industriale sono gli occhiali da sole antiriflesso. Inoltre i polarizzatori sono importantissimi nei microscopi. Altri usi industriali sono poi le macchine fotografiche e gli schermi.

