

# Il nome della luce



## di Roberto Battiston

Professore ordinario  
di fisica generale  
all'Università di Perugia  
[www.robertobattiston.it](http://www.robertobattiston.it)

**P**avel Alekseyevich Cherenkov, classe 1904, è stato un fisico russo che ha preso il Nobel per avere scoperto nel 1932 il fenomeno fisico che porta il suo nome, l'emissione di luce Cherenkov. È un effetto fisico di grande interesse, spiegabile con la teoria classica dell'elettrodinamica, e che viene oggi sfruttato negli esperimenti di fisica delle alte energie per misurare con precisione la velocità delle particelle relativistiche.

La luce attraversa i diversi materiali con una velocità minore che nel vuoto, e la misura di questo rallentamento è data proprio dall'indice di rifrazione  $n$ , un numero sempre maggiore o eguale a 1:  $n$  è tanto più grande quanto più lentamente viaggia la luce in quel mezzo. Per esempio, nell'acqua la luce è più lenta di un terzo, in certi vetri va due volte più piano che nel vuoto. Ma le particelle cariche possono attraversare la materia a una ve-

tuto di Fisica di San Pietroburgo. Cherenkov era stato incaricato dello studio della debole luminescenza emessa da sali uranio bombardati da raggi gamma. Per misurare questo effetto veniva usato un collimatore che veniva chiuso progressivamente fino a che l'intensità luminosa scendeva al di sotto della soglia di rivelazione del sensore. Piccolo dettaglio: il sensore era l'occhio dello studente Cherenkov, che si sottoponeva metodicamente a quotidiane sedute di misura, dopo essersi adattato al buio per almeno un'ora. Durante queste sedute Cherenkov osservò per caso un fenomeno molto strano, una debolissima emissione di luce blu da parte di raggi gamma che attraversavano un contenitore di acido solforico.

La curiosità è il motore della ricerca scientifica, e il nostro studente iniziò metodicamente a studiare la causa di questo effetto, prima cercando di capire se fosse un effetto spurio, poi variando le condizioni della misura e osservando come questo effetto fosse indipendente da ogni variabile ambientale e come invece questa luce fosse polarizzata e asimmetrica rispetto alla direzione di moto delle particelle. Dopo tre anni di ricerche, grazie al supporto decisivo di Vavilov che mandò questi risultati a Frank, uno degli esperti di elettrodinamica del tempo, le ragioni fisiche di questo fenomeno furono chiarite, tra l'altro verificando una serie di predizioni fatte da Heaviside e Sommerfeld alla fine del XIX secolo. È interessante inoltre ricordare che questa luminescenza bluastro era stata osservata da Marie Curie nel 1910, la quale però non approfondì la questione. Avrebbe forse potuto prendere il suo terzo premio Nobel, che invece andò nel 1958 a Cherenkov per la scoperta sperimentale e a Frank e Tamm per la spiegazione teorica di questa emissione luminosa. Altra curiosità: Vavilov sostenne sempre il lavoro di ricerca del suo studente e non gli fece ombra con la sua fama e importanza accademica. Sembra una storia di altri tempi, ma contiene una lezione valida anche per la scienza di oggi: scoperte fondamentali fatte da giovani studenti e sfuggite all'indagine di premi Nobel, strumentazione di una semplicità incredibile unita a una grande curiosità e tanto lavoro rigoroso, supporto forte e continuo ma allo stesso tempo grande rispetto scientifico da parte di coloro che hanno autorità decisionale. Anche oggi, nei luoghi dove si fanno scoperte e ricerca vera, le cose vanno esattamente così. Chi ha orecchie per intendere.....



**I TELESCOPI MAGIC I E MAGIC II** situati sul vulcano Taburiente, nell'isola di La Palma, alle Canarie, sono i più grandi rivelatori terrestri di raggi gamma mai costruiti. Il loro principio di funzionamento è basato sull'effetto Cherenkov.

locità prossima a quella della luce. Essendo cariche sono circondate da un campo elettrico formato da fotoni, ancorché virtuali: una carica elettrica di norma infatti non emette luce. Quando però attraversa un mezzo con un indice di rifrazione maggiore di uno la luce rimane indietro rispetto alla particella creando un caratteristico cono di luce bluastro, tanto più aperto rispetto alla direzione di moto della particella tanto più grande è l'indice di rifrazione del mezzo.

Quello che è meno noto è come questo effetto sia stato scoperto dal giovane Cherenkov quando era dottorando dell'accademico Vavilov all'Isti-