

GIORGIO NEBBIA

Luce e Sole

Estratto da: *Atti della Fondazione Giorgio Ronchi*
Anno LXX, n. 1 - Gennaio-Febbraio 2015

A T T I

DELLA «FONDAZIONE GIORGIO RONCHI»

EDITORIAL BOARD

Prof. Roberto Buonanno

Osservatorio Astronomico di Roma
Monteporzio Catorne, Roma, Italy

Prof. Ercole M. Gloria

Via Giunta Pisano 2, Pisa, Italy

Prof. Franco Gori

Dip. di Fisica, Università Roma III
Roma, Italy

Prof. Vishal Goyal

Department of Computer Science
Punjabi University, Patiala, Punjab, India

Prof. Enrique Hita Villaverde

Departamento de Optica
Universidad de Granada, Spain

Prof. Irving Kaufman

Department of Electrical Engineering
Arizona State University, Tucson
Arizona, U.S.A.

Prof. Franco Lotti

I.F.A.C. del CNR, Via Panciatichi 64
Firenze, Italy

Prof. Tommaso Maccacaro

Direttore Osservatorio Astronomico di Brera,
Via Brera 28, Milano

Prof. Manuel Melgosa

Departamento de Optica
Universidad de Granada, Spain

Prof. Alberto Meschiari

Scuola Normale Superiore, Pisa, Italy

Prof. Riccardo Pratesi

Dipartimento di Fisica
Università di Firenze, Sesto Fiorentino, Italy

Prof. Adolfo Pazzagli

Clinical Psychology
Prof. Emerito Università di Firenze

Prof. Edoardo Proverbio

Istituto di Astronomia e Fisica Superiore
Cagliari, Italy

Prof. Andrea Romoli

Galileo Avionica, Campi Bisenzio
Firenze, Italy

Prof. Ovidio Salvetti

I.S.T.I. del CNR
Area della Ricerca CNR di Pisa, Pisa, Italy.

Prof. Mahipal Singh

Deputy Director, CFSL, Sector 36 A
Chandigarh, India

Prof. Marija Strojnik

Centro de Investigaciones en Optica
Leon, Gto Mexico

Prof. Jean-Luc Tissot

ULIS, Veurey Voroize, France

Prof. Paolo Vanni

Professore Emerito di Chimica Medica
dell'Università di Firenze

Prof. Sergio Villani

Latvia State University, Riga, Lettonia

Pubblicazione bimestrale - Prof. LAURA RONCHI ABOZZO Direttore Responsabile

La responsabilità per il contenuto degli articoli è unicamente degli Autori

Iscriz. nel Reg. stampa del Trib. di Firenze N. 681 - Decreto del Giudice Delegato in data 2-1-1953

Tip. L'Arcobaleno - Via Bolognese, 54 - Firenze - Febbraio 2015

INDEX

Announcement

A. MESCHIARI, *Microscopi Amici nella ricerca scientifica (Amici microscopes in scientific research)*, Fondazione Giorgio Ronchi, Firenze 2014. Pag. 1

Crystals

K.N. CHOPRA, *Technical note on mathematical modeling and short review on the optics of Uniaxial Crystals* » 3

Geothermal Energy

K.N. CHOPRA, *Optimization of the conversion of the geothermal energy into electricity. A short note* » 17

History of Science

M.T. MAZZUCATO, *Cartesio* » 27

Letter to the editor

G. NEBBIA, *Luce e Sole* » 35

Materials

K. YADAV, S. KUMAR, N. JAGGI, M. GIRI, *Preparation and Characterization of Cobalt-doped CdSe Nanoparticles* » 37

K.N. CHOPRA, *Mathematical Modeling and some Novel Studies on Er^{3+} and Er^{3+}/Yb^{3+} co-doped Phosphate Glasses based Fiber Optics Amplifiers - A short Note* » 43

Neural Networks

S.B. SADKHAN, A.Q. HAMEED, H.A. HAMED, *Digitally Modulated Signals Identification Based on Artificial Neural Network* » 59

Optical Testing

K.N. CHOPRA, *Optical Testing of Optical Elements. Technical Analysis and Overview* » 77

Statistics

MEENAKSHI, M.S. SAROA, V. KUMAR, *Lacunary Statistical Limit Superior and Limit Inferior on Probabilistic Normed Spaces* » 103

Thin films

K.H. ABASS, *Effect of the Cobalt Additive on the Optical Properties of CdO Thin Film* » 113

LETTER TO THE EDITOR**Luce e Sole (°)**

GIORGIO NEBBIA (*)

Molte scoperte scientifiche sono derivate dalla necessità di risolvere problemi pratici e dalla curiosità di capire il funzionamento di cose utili e di migliorarle. Le leggi della termodinamica sono figlie della necessità di far funzionare le macchine a vapore con meno carbone. Si potrebbe andare molto indietro nel tempo ma l'imminente inizio dell'Anno Internazionale della Luce, proclamato dall'Unesco per il 2015, induce a ricordare che gli odierni successi dell'energia solare affondano le radici nelle origini della scienza matematica e della fisica ottica.

Molti anni fa il prof. Vasco Ronchi (1897-1988), per molti decenni direttore dell'Istituto Nazionale di Ottica di Arcetri, scrisse un libro intitolato "Storia della luce", citato in tutto il mondo; l'ultima edizione fu pubblicata nel 1983 da Laterza, oggi introvabile, di cui sarebbe molto auspicabile una ristampa. Le leggi del movimento della luce, che 2500 anni fa era principalmente quella del Sole, sono state scoperte per cercare di capire il funzionamento di certi oggetti che erano capaci di concentrare la radiazione solare in un punto che raggiungeva temperature anche altissime capaci di accendere un "fuoco".

I primi scritti di ottica matematica trattavano, infatti, le proprietà delle lenti e degli specchi ustori (cioè capaci di generare del calore che "brucia"). Troviamo fra gli autori il gigante della matematica greca Euclide, vissuto intorno al 250 avanti Cristo ad Alessandria d'Egitto; nello scritto, a lui attribuito, intitolato "Catottrica", parla delle proprietà degli specchi, piani, sferici, convessi e concavi. Nella trentunesima proposizione dice chiaramente: "Con specchi concavi rivolti verso il Sole è possibile accendere un fuoco" e spiega come è possibile calcolare in quale punto sarà concentrato il calore.

Gli scritti sugli specchi ustori scatenarono una curiosità senza fine; anche se probabilmente è una leggenda che Archimede, contemporaneo di Euclide, sia riuscito a bruciare le navi romane a Siracusa concentrando su di esse il calore

(*) Professore emerito dell'Università di Bari, e-mail: nebbia@quipo.it

(°) Questo articolo è stato pubblicato sulla Gazzetta del Mezzogiorno del 16 dicembre 2014

solare mediante specchi ustori. Diocle di Caristo (metà del secondo secolo avanti Cristo), il suo contemporaneo Apollonio di Perga, Claudio Tolomeo (100-175 dopo Cristo), il bizantino Antemio di Tralle (474-534 d.C.), sono solo alcuni di quelli che scrissero opere sulle sfere e sugli specchi ustori parabolici.

Le opere dei matematici greci sono state riscoperte, dall'VIII secolo dopo Cristo in avanti, dagli studiosi arabi, curiosissimi e avidi di conoscenze nella loro avanzata trionfale dal deserto arabico verso il Mediterraneo, poi a occidente in Egitto e lungo le coste del Nord Africa, e a oriente verso la Persia e l'India; dovunque trovavano tracce della cultura greca le opere venivano tradotte, commentate, perfezionate. Ibn Sahl (morto intorno al 1000 d.C) scrisse un trattato sulle sfere e sugli specchi ustori che fu ripreso e ampliato nella grande "Ottica" di Ibn al-Haytham, noto in occidente come Alhazen (morto intorno al 1041 d.C.).

Alhazen ebbe una vita avventurosa fra Bagdad e l'Egitto; qui, per motivi politici, fu costretto a chiudersi in casa e scrisse centinaia di opere che trattano, oltre all'ottica, molti problemi di matematica, di medicina, di meteorologia, una cultura enciclopedica. Ma fu l'"Ottica" che gli dette la fama anche perché fu tradotta in latino da un ebreo spagnolo alla fine del 1100. Alhazen ha spiegato come la luce passa attraverso l'occhio e genera la visione e ha perfezionato le conoscenze delle sfere e degli specchi ustori. Il polacco Witelo (seconda metà del 1200) ha rielaborato l'opera di Alhazen e ha scritto una "Ottica" che è stata pubblicata a Basilea nel 1572, insieme alla traduzione latina della "Ottica" dello studioso arabo.

Un cammino cominciato duemila anni prima dai sapienti greci tornava così in Europa e nel mondo e stimolava innumerevoli scritti fra cui quelli di Giovan Battista Della Porta (1535-1615), un enciclopedico sapiente napoletano. Tutto, nella tecnologia dell'utilizzazione dell'energia solare può essere fatto risalire a questi nostri predecessori. Un popolare strumento, l'eliofanografo inventato nel 1854 da John Campbell (1821-1885), è costituito da una sfera trasparente di vetro dietro cui viene posto un foglietto di carta; la radiazione solare che attraversa la sfera si concentra sul foglio di carta e ne brucia (non per niente si tratta di una sfera ustoria) una parte; dalla lunghezza delle parti bruciate si risale al numero di ore in cui il Sole è stato alto nel cielo privo di nuvole.

Molte delle centrali termoelettriche solari sono basate su sistemi di specchi piani, disposti in circolo, tutti orientati in modo da costituire frammenti di una parabola che concentra la radiazione solare su una caldaia piena d'acqua, in cima ad una torre; col vapore così formato si azionano turbine e dinamo. Altri sistemi sono costituiti da grandi superfici riflettenti paraboliche che raccolgono il calore solare e lo concentrano su un tubo contenente acqua o speciali sali i quali poi trasferiscono il calore ad una caldaia. Alcuni pensano di costruire migliaia di questi specchi solari nel deserto per produrre elettricità da esportare in Europa.

Ma al di là delle applicazioni solari, la storia dell'ottica racconta come sono nati gli occhiali e la macchina fotografica, strumenti per controllare la qualità degli oli misurandone l'indice di rifrazione, eccetera. L'anno della luce è una occasione per dire grazie a chi, in 2500 anni, ci ha svelato tante meraviglie.