

Perché un Anno Internazionale della Luce

✍ A. Bettini 📅 28-01-2015 ↗ <http://www.primapagina.sif.it/article/189>



La suggestiva illuminazione della Sala delle Assemblee Generali dell'UNESCO a Parigi (disegnata da Pier Luigi Nervi) durante la Cerimonia di Inaugurazione dell'IYL 2015.
Evocative lighting of the Assembly Hall of the General Conference at UNESCO in Paris (designed by Pier Luigi Nervi) during the Opening Ceremony of the IYL 2015.

Era il 2011 quando John Dudley, allora a capo della Quantum Electronics and Optics Division dell'European Physical Society (EPS), accennò per la prima volta all'allora Presidente EPS, Luisa Cifarelli, l'idea di un Anno Internazionale proclamato dall'ONU dedicato alla "luce". Raccogliendo subito l'idea, Luisa Cifarelli organizzò per il lancio dell'iniziativa un convegno scientifico EPS-SIF intitolato "Passion for Light" a Villa Monastero, a Varenna, nel settembre 2011. Di certo la luce non è solo di importanza vitale per la vita, per tutte le discipline scientifiche e per l'arte, ma le tecnologie su di essa basate hanno un impatto enorme sulle nostre civiltà ed economia. Furono tuttavia necessari notevoli impegno e tempo perché l'idea divenisse realtà, sino al dicembre 2012, quando l'Assemblea Generale dell'ONU approvò l'International Year of Light and Light-based Technologies 2015 (IYL 2015).

Dal punto di vista storico, il 2015 è il 1000°, 200°, 150°, 100° e 50° anniversario di scoperte fondamentali nella fisica della luce. Il Nuovo Saggiatore pubblicherà quest'anno una serie di articoli su questi temi.

Durante l'età d'oro araba, Ibn al-Haytham, che conosciamo meglio come Alhazen, scrisse il suo "Libro dell'Ottica" nell'undicesimo secolo. Per primo vi descrisse il funzionamento della camera oscura, studiò la struttura dell'occhio e i meccanismi della visione, comprendendo che le immagini si formano nei nostri occhi grazie a elementi emanati dagli oggetti esterni, piuttosto che essere i nostri occhi capaci di tastarli con i cosiddetti raggi visivi di Euclide e Tolomeo.

Nel 1815, Augustin Jean Fresnel pubblicò il suo fondamentale "Premier mémoire sur la diffraction de la lumière", che include il principio di Fresnel, e nel quale sviluppò completamente la teoria ondulatoria della luce, contro la teoria corpuscolare, che ancora dominava per via dell'autorevolezza di Newton, 150 anni dopo la scoperta di F. M. Grimaldi della diffrazione e 13 dopo quella di T. Young dell'interferenza.

Nel 1865 James Clerk Maxwell pubblicò "A dynamical theory of electromagnetic field". Con le sue quattro equazioni differenziali, unificò elettricità, magnetismo e ottica, mostrò che la luce è un'onda elettromagnetica, predisse le onde radio.

Alla fine del novembre 1915, Albert Einstein – la sua teoria dell'effetto fotoelettrico è già stata celebrata in occasione dell'International Year of Physics IYP 2005 – e David Hilbert pubblicarono separatamente, a pochi giorni di distanza, le equazioni differenziali che descrivono la gravitazione, la teoria della relatività generale (RG). Il campo gravitazionale ha effetti importanti sulla luce ed Einstein prevede, in particolare, che i raggi di luce da una stella curvino quando sfiorano il Sole (un effetto osservabile in occasione di un'eclisse totale) di un angolo doppio di quello previsto dalla teoria corpuscolare di Newton. Sul piano pratico, il nostro GPS, che funziona con segnali elettromagnetici, ci può dare con precisione la posizione solo grazie alla RG.

Nel 1965, due articoli pubblicati su The Astrophysical Journal uno appresso all'altro, il primo di A. Penzias e R. Wilson sull'osservazione, e il secondo di R. Dicke e collaboratori sull'interpretazione, riportarono la scoperta del fondo cosmico di micro-onde (CMB). È la più antica radiazione elettromagnetica osservabile, un'eco dell'origine dell'Universo. Da allora lo studio, con crescente sensibilità e precisione, del CMB e delle sue fluttuazioni in temperatura e polarizzazione, è uno degli strumenti fondamentali dell'odierna cosmologia di precisione.

Mettere in luce tutti questi anniversari durante l'IYL 2015 fornirà notevoli prospettive di carattere storico e didattico, consentendo allo stesso tempo di illustrare come scienziati di ogni cultura, e non solo quelli qui menzionati, abbiano contribuito alla scienza della luce nel corso dei secoli.

La Cerimonia di Inaugurazione dell'IYL 2015 si è appena svolta nella sede dell'UNESCO a Parigi, il 19-20 gennaio.

Alessandro Bettini
Vice Presidente SIF

Why an International Year of Light

It was 2011 when John Dudley, then Chair of the Quantum Electronics and Optics Division of the European Physical Society (EPS), touched on for the first time to the then EPS President, Luisa Cifarelli, the idea of an UN-proclaimed International Year devoted to "light". She picked up this idea right away and, as a launch of the initiative, organized a joint EPS-SIF workshop entitled "Passion

for Light” at Villa Monastero, in Varenna, in September 2011. Indeed, light is not only indispensable for life and in every scientific discipline and arts, but the technologies based on it have an enormous impact in our civilisation and economy. It took however considerable effort and time for the idea to become reality, till December 2013, when the UN General Assembly proclaimed the International Year of Light and Light-based Technologies 2015 (IYL 2015).

Historically, 2015 is the 1000th, 200th, 150th, 100th and 50th anniversary of fundamental discoveries in the physics of light. *Il Nuovo Saggiatore* will publish a series of articles on these subjects along the year.

During the Arab golden age, Ibn al-Haytham, whom we better know as Alhazen, wrote his "Book of Optics" in the 11th century. He was first to describe how camera obscura works, to study the structure of the eye and the mechanism of vision, understanding that images are formed in our eyes by elements emanating from the external objects, rather than being our eyes capable to sample them with the so-called visual rays of Euclid and Ptolomeus.

In 1815 Augustin Jean Fresnel published his fundamental "Premier mémoire sur la diffraction de la lumière", including the Fresnel principle, in which he fully developed the wave theory of light, against the corpuscular theory still dominant due to Newton's authority, 150 years after the discovery of diffraction by F. M. Grimaldi, and 13 after that of the interference by T. Young.

In 1865 James Clerk Maxwell published "A dynamical theory of electromagnetic field". With his four differential equations, he unified electricity, magnetism and optics, showed that light is an electromagnetic wave, predicted the radio electromagnetic waves.

At the end of November 1915, Albert Einstein – his theory of the photoelectric effect has been already celebrated during the International Year of Physics IYP 2005 – and David Hilbert separately published, within a few days difference, the differential equations describing gravitation, the theory of general relativity (GR). The gravitational field has important effects on light and Einstein foresaw, in particular, that light rays from a star would bend when grazing the Sun (as observable in the occasion of a total eclipse) by an angle twice as large as what foreseen by Newton in his corpuscular theory. More practically, our GPS system working with electromagnetic signals, can provide our accurate position only thanks to GR.

In 1965, two face to face articles on *The Astrophysical Journal*, one, the observation by A. Penzias and R. Wilson, and the other, the interpretation by R. Dicke et al., reported the discovery of the cosmic microwave background (CMB). It is the most ancient electromagnetic radiation we can detect, an echo of the origins of the Universe. Since then, the study, with increasing accuracy and sensitivity, of the CMB and of its temperature and polarization fluctuations, is one of the main tools of contemporary precision cosmology.

Highlighting all these anniversaries during the IYL 2015 will provide valuable educational and historical perspectives, giving the opportunity to illustrate at the same time how scientists from every culture, and not only those mentioned here, have contributed to light science along the centuries.

The Opening Ceremony of the IYL 2015 was just held at the UNESCO headquarters in Paris, on 19-20 January.

Alessandro Bettini

SIF Vice-President

Homepage image credits: Lights on the UNESCO building in Paris on 19 January 2015, during the Opening Ceremony of the IYL 2015. © UNESCO/Nora Houguenade, 2015 International Year of Light and Light-based Technologies – Installation, <http://en.unesco.org>