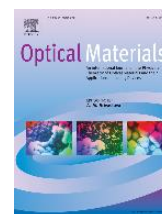




MUSEO  
STORICO DELLA FISICA  
E  
CENTRO  
STUDI E RICERCHE  
ENRICO FERMI



## Giornata Internazionale della Luce

16 maggio 2019

Sala Grande FBK Via Santa Croce 77 Trento  
dalle ore 8:45 alle ore 13:15

Alberto Meroni  
Presidente AIF

Maurizio Ferrari  
IFN-CNR-FBK

La luce è vita e come tale plasma le nostre vite e la nostra storia. Cinque scienziati provenienti da differenti aree del sapere e della società civile discuteranno su:

### ***Il vetro, la sfera e la luce: dalla lente al microlaser (9:00-9:45)***

Luce e vetro costituiscono un binomio indissolubile. Cosa sarebbero le nostre case se i vetri non permettessero il passaggio della luce? E come potremmo fare a meno, nella vita di ogni giorno, di tanti oggetti di vetro, di uso comune o di alta tecnologia, la cui funzione è trasmettere, riflettere, o disperdere la luce: specchi, vetri per lampade, vetri per i display di tablet e cellulari ...

Una forma, tra le tante in cui il vetro può presentarsi, può raccontare una storia particolare: la sfera. La forma sferica ha da sempre rappresentato un ideale di simmetria e di compiutezza (l'Essere di Parmenide). Le sfere di vetro, o di cristallo, sono state ritenute dotate di poteri particolari, e usate per la divinazione. Ma anche la tecnologia ha saputo utilizzare le sfere di vetro, iniziando con

semplici lenti, fino ad arrivare a microcavità, microsensori e microlaser. Una storia da ripercorrere insieme, a partire dalla scoperta del vetro.



Giancarlo C. Righini è un fisico, che ha svolto ricerca nel campo dell'ottica integrata, delle fibre ottiche e delle loro applicazioni, particolarmente in medicina e nella sensoristica. Già dirigente di ricerca del CNR e direttore del Dipartimento Materiali e Dispositivi, è stato anche direttore del Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche Enrico Fermi. Attualmente è associato all'Istituto di Fisica Applicata Nello Carrara (IFAC CNR) e al Centro Fermi. È autore di oltre 500 pubblicazioni internazionali.

### **Luce e orticoltura (9:45-10:30)**

Nell'orticoltura è ormai prassi comune utilizzare l'illuminazione artificiale per favorire, aumentare e consentire la coltivazione e la crescita di piante che in quel particolare ambiente non riuscirebbero a sopravvivere. In particolar modo, le nuove soluzioni di **luce a LED** permettono di modulare le frequenza della luce, così da garantire ai diversi tipi di coltivazione, l'illuminazione più adatta alle loro esigenze. Inoltre, i LED permettono un'**illuminazione mirata**, che consente una riduzione dei consumi e una resa più elevata. In vari studi effettuati in merito alle colorazioni della luce sulle piante, e sugli effetti delle lampade led sulle piante è stato constatato che utilizzando lampade led con un adeguato spettro di luce è possibile incrementare notevolmente la crescita delle piante, ma non solo, oltretutto gli studiosi hanno notato un irrobustimento delle piante nella parte vegetativa, un colore più accentuato grazie alla stimolazione della clorofilla data da specifiche lunghezze d'onda. La capacità di offrire **spettri luminosi modulabili su target specifici**, permette la coltivazione o la crescita specifica di un dato prodotto, controllando sviluppo, forma e periodo di fioritura delle piante. Le lampade led per piante sono lampade diventeranno sempre più comuni all'interno delle serre idroponiche o coltivazioni indoor, perché permette di essere personalizzata in base alla colorazione, oppure di essere installata in diversi ambienti e tipologie di strutture di lampade. Altre tipologie di lampade come alogene ecc non permettono questa personalizzazione di emissione dei nm, e oltre a questo le lampade tradizionali sviluppano un'elevata dispersione del calore che potrebbero danneggiare le piante o innalzare la temperatura all'interno della serra.



Alessandro Pasini, Managing Director di C-LED e LUCIFERO'S del gruppo Cefla, si laurea in Informatica nel 2002 e svolge un periodo da ricercatore presso il Dipartimento di Fisica di Bologna e INFN. Dal 2006 collabora con CEFLA prima per la realizzazione di apparecchiature di imaging radiografico nel campo medicale e poi dal 2015 per la di apparecchiature tecnologiche a LED di orticoltura e smart-lighting. E' titolare di numerosi brevetti italiani e internazionali.

### **Intervallo 10:30 – 11:00**

### **La luce al servizio della medicina: i biosensori ottici (11:00-11:45)**

Negli ultimi anni è cresciuta enormemente la richiesta di dispositivi medici in grado di misurare in tempi brevi parametri chimici e biochimici di interesse clinico e sufficientemente compatti, così da potersi collocare vicino al paziente, senza ricorrere ad analisi di laboratorio che richiedono alcune

ore e talvolta un'intera giornata. Sono numerosi i casi in cui un risparmio di tempo nella identificazione della patologia in corso e nella somministrazione della corretta terapia risulta essenziale per la sopravvivenza del paziente. In questo campo, i biosensori ottici svolgono un ruolo fondamentale consentendo la realizzazione di dispositivi compatti, in grado di misurare più di un parametro contemporaneamente. Mediante, poi, l'uso di fibre ottiche è possibile effettuare misure continue all'interno del corpo umano. Recentemente, l'avvento della nanofotonica ha aperto prospettive completamente nuove, con la realizzazione di nanosonde fluorescenti in grado di attraversare le membrane cellulari e di consentire l'analisi di parametri all'interno della cellula.

Francesco Baldini si occupa sin dalla fine degli Ottanta dello sviluppo di sensori ottici per la misura di parametri chimici e biochimici, principalmente per applicazioni cliniche. È autore di circa 200 pubblicazioni sull'argomento in riviste internazionali, capitoli di libro e atti di convegno internazionali e ha effettuato oltre 30 comunicazioni su invito a convegni internazionali. Nel 2009 è stato nominato "fellow" della società internazionale SPIE per "his achievements in biological and chemical sensing in biomedicine". Presidente della Società Italiana di Ottica e Fotonica nel biennio 2015-2016, è ed è stato coordinatore e responsabile di numerosi progetti internazionali e nazionali, organizzatore di convegni internazionali ed editore di numeri speciali su riviste internazionali.



### **Luce - Ricerca e tradizione culturale (11:45-12:30)**

La ricerca applicata in fisica – e in ottica in particolare – si adatta alla tradizione culturale europea - ed italiana in particolare - per l'armoniosa combinazione tra metodo scientifico e sensibilità artistica che le sono propri. Anche se, a partire dalla prima rivoluzione industriale, il ruolo del ricercatore ha assunto una connotazione quasi esclusivamente tecnica, nell'anima e nella mente dei ricercatori la scissione non è – fortunatamente – avvenuta. Oltre a proporre degli spunti storici sul tema, cercherò di descrivere alcuni passaggi creativi che ho seguito, in modo naturale, nel mio lavoro di ricerca più interessante della mia attività in ottica applicata [1]. A mio giudizio, la qualità e profondità della formazione ricevuta nel mio Paese hanno avuto un ruolo decisivo per il successo del mio lavoro.

[1] N. Yu et al., "Light Propagation with Phase Discontinuities: Generalized Laws of Reflection and Refraction", Science 334, 2011.



Zeno Gaburro, professore associato in fisica applicata presso l'Università degli Studi di Trento, si è laureato in Ingegneria Elettronica con indirizzo Matematico e Fisico al Politecnico di Milano nel 1992. Ha conseguito il dottorato in Ingegneria presso la University Of Illinois a Chicago nel 1998. Tra il 2008 e il 2012 ha lavorato presso l'Università di Harvard, finanziato dalla Comunità Europea nell'ambito del programma Marie Curie. Il lavoro ha portato al brevetto di una tecnologia innovativa per lenti ottiche ultrapiatte, venduto ad un'industria elettronica multinazionale.

### **Luce e ontologia: visione artificiale e metodo geometrico (12:30-13:15)**

La rappresentazione corretta di ciò che esiste (o pensiamo esista) è sempre stato uno scopo e un'ambizione che si sono assegnate le persone, almeno da quando ne abbiamo traccia attraverso le società che hanno inventato la scrittura. Questo scopo è ancora più complesso in una società come

la nostra che si serve di strumenti sofisticati come quelli sviluppati in informatica. L'ontologia applicata si fa carico di questo difficile compito attraverso la costruzione di teorie che rendano possibile una mutua comprensione tra le strutture linguistiche, quelle concettuali e quelle informatiche. Un lavoro che fa parte dell'intelligenza artificiale di tipo *simbolico*, secondo la quale astrazioni significative e necessarie per l'uomo devono avvalersi di sistemi di simboli. A questo approccio si contrappone quello dell'intelligenza artificiale *sub-simbolica*, che usa tecniche basate su reti neurali. Nel riconoscimento di oggetti, una rete neurale mappa un insieme di immagini, ad esempio di automobili, a un insieme di termini, ad esempio 'veicolo' o 'automobile'. L'associazione di un'immagine con un termine non è sufficiente però per dirci *cosa sia* l'oggetto rappresentato. Conoscenza significa poter spiegare coerentemente cosa fa quell'oggetto (sia esso un'automobile o la luce), come si produce, come si relaziona con gli altri elementi. Questa conoscenza è preclusa ad un sistema basato su reti neurali ed è il dominio dell'ontologia applicata. Una delle sfide più importanti di questi anni consiste nel trovare un modo di integrare l'approccio simbolico e quello sub-simbolico. La luce, al di là di essere un oggetto ontologico, ha rivestito anche un importante ruolo *metodologico* nell'ambito della rappresentazione della conoscenza. Storicamente l'idea di illustrare ambiti della conoscenza non chiaramente matematici con strumenti formali o semi-formali (come nel filosofo Baruch Spinoza) sembra fortemente imparentata con la riscoperta dell'ottica durante il rinascimento e l'epoca moderna.



Emanuele Bottazzi lavora presso il Laboratorio di Ontologia Applicata dell'ISTC-CNR dal 2002. Si laurea in filosofia nel 2003, con una tesi in ontologia formale. I suoi interessi principali sono la filosofia delle società e la metafisica da una parte, dall'altra la rappresentazione della conoscenza e l'ontologia intese come branche dell'intelligenza artificiale. Nel 2008 è stato *visiting scholar* presso il dipartimento di filosofia della Columbia University di New York. Nel 2010 si è addottorato presso l'Università di Torino con una tesi sui modi di formalizzare le organizzazioni sociali attraverso la logica matematica. Recentemente i suoi interessi di ricerca si sono orientati anche alla filosofia della letteratura.