



**[www.fotonica2012.it](http://www.fotonica2012.it)**

Report del Simposio "Fotonica per la Vita", 15 Maggio 2012

Si è appena concluso a Firenze il congresso Fotonica 2012, una tre giorni di studi che ha delineato la frontiera attuale delle scienze e delle tecnologie che studiano e applicano la Fotonica, cioè la generazione, la manipolazione e la trasmissione dei componenti della luce, i fotoni appunto.

Presieduto da Roberto Pini, ricercatore dell'Istituto di Fisica Applicata del CNR e organizzato dall'AICT (Associazione per la Tecnologia dell'Informazione e delle Comunicazioni) con il patrocinio istituzionale della Regione Toscana e del Comune di Firenze, il congresso ha visto la partecipazione di più di trecento scienziati ed operatori del settore, che rappresentano sia la comunità orientata verso le applicazioni Telecom ed ICT della Fotonica, che la comunità che fa riferimento all'area dell'ottica, classica e quantistica, dei laser, e dell'optoelettronica. Oltre ad essi, anche una folta rappresentanza di studenti universitari ha avuto libero accesso ai lavori grazie al supporto della Regione Toscana.

I temi trattati sono stati quelli legati all'attualità di quanto lo sviluppo tecnologico nel settore può proporre per la società e l'economia del paese in tempi di crisi, con un accento particolare sul ruolo strategico della Fotonica come tecnologia abilitante per la crescita economica, il risparmio energetico, il miglioramento della qualità della vita dei cittadini.

Nella prima giornata, nella splendida e gremitissima cornice del Salone dei Cinquecento di Palazzo Vecchio, si sono incontrati i massimi esperti nazionali ed internazionali della Biofotonica, cioè la fotonica per le applicazioni biomediche, nell'ambito del simposio intitolato "Fotonica della Vita".

Ha aperto i lavori Katarina Svanberg, un'oncologa che guida il Centro di Medicina Laser presso l'Università di Lund in Svezia e che recentemente ha portato le sue ricerche in Cina aprendo un centro di Biofotonica presso l'Università di Guangzhou. La professoressa Svanberg ha sviluppato fino alle applicazioni cliniche sui pazienti la cosiddetta "terapia fotodinamica", cioè una tecnica fotonica per il trattamento dei tumori, specialmente cutanei, con farmaci attivati da luce laser che evitano l'impiego del bisturi e provocano l'eradicazione del tumore per "apoptosi", cioè suicidio selettivo delle cellule tumorali e minimo danno ai tessuti sani circostanti.

E' seguito un intervento ancora sul tema dei tumori, di Sergio Fantini della Tufts University di Boston. Il professor Fantini, laureatosi in Fisica circa venti anni fa presso il CNR di Firenze, è uno dei massimi esperti mondiali della tomografia ottica, cioè la tecnica che impiega la luce per la diagnostica del cancro. Analizzando infatti la luce laser diffusa dai tessuti è possibile rivelare lesioni cancerose anche in fase precoce, specialmente nella mammella, con il notevole vantaggio che la tecnica è del tutto innocua e, a differenza dei raggi X, può essere ripetuta senza alcun rischio per la salute del paziente.

Il simposio si è quindi articolato in una tavola rotonda a cui hanno partecipato fisici, chimici, medici e rappresentanti dell'industria, in cui è stato delineato lo stato dell'arte delle tecnologie fotoniche più avanzate per la diagnosi e la terapia medica. Si è parlato dei sistemi laser-chirurgici minimamente invasivi e di altissima precisione, come quelli sviluppati da El.En. di Calenzano, applicati ad esempio alla chirurgia oculistica per il trapianto di cornea "tutto laser", dove si impiega cioè un laser per tagliare la cornea ed un altro per suturare il taglio chirurgico. La tecnica, messa a punto dal Dott. Luca Menabuoni in collaborazione con l'IFAC CNR di Firenze, è attualmente in fase di applicazione clinica presso l'Ospedale Misericordia e Dolce di Prato, dove sono stati trattati a tutt'oggi più di 300 pazienti.

Francesco Baldini del CNR ha presentato gli sviluppi applicativi dei cosiddetti sensori "lab-on-chip", cioè microchip fotonici e biochimici, veri e propri laboratori di analisi miniaturizzati che permettono l'analisi integrata, praticamente immediata e a bassissimi costi, di fluidi corporei come plasma e sangue. Questi microdispositivi si prestano inoltre ad essere impiegati dal paziente stesso o nel punto ambulatoriale a lui più vicino, con un risparmio notevole sugli attuali costi della diagnostica che gravano sulla sanità pubblica. Sempre nel campo dei sensori fotonici, Stefano Selleri dell'Università di Parma ha presentato le nuovissime fibre cristallo-fotoniche, che integrano il concetto di fibra ottica per la propagazione della luce con la possibilità di utilizzo come sensori per diagnostica biomedicale.

Francesco Pavone dell'Università di Firenze e LENS ha quindi presentato le tecniche più avanzate di microscopia e di imaging basate su luce laser, che offrono un'elevatissima sensibilità e risoluzione, e che si prestano per la diagnostica precoce di diverse forme tumorali. In particolare, il Prof. Pavone ha sviluppato un microscopio multifotonico che è già in sperimentazione presso una clinica dermatologica per la rivelazione micrometrica dei bordi del tumore, fondamentale come guida per la resezione chirurgica del tumore stesso in condizioni di altissima precisione e sicurezza.

La tavola rotonda si è conclusa con l'intervento di Giovanni Baldi, ricercatore chimico di Colorobbia Italia, che ha presentato le futuribili, ma estremamente promettenti diagnostiche e terapie nano-biofotoniche, basate su nanoparticelle attivabili con luce laser o radiofrequenza per trattamenti spinti fino al livello cellulare. Anche qui le principali applicazioni sono nella rivelazione e trattamento dei tumori. Le nanoparticelle, magnetiche oppure metalliche, vengono impiegate come nanovettori ed equipaggiate sulla loro superficie con anticorpi che raggiungono e si legano selettivamente alle cellule tumorali. Quindi si attiva la radiazione elettromagnetica, laser o RF, che sviluppa calore oppure libera un farmaco, precedentemente caricato a bordo del nanovettore, per indurre apoptosi delle cellule maligne, senza danno sensibile per quelle sane. La sfida è perciò quella di portare il trattamento antitumorale a livello delle singole cellule ed in prospettiva, di curare anche le metastasi che propagano il tumore agli altri organi.

Infine un highlight dalle sessioni di Biofotonica che si sono succedute nei 3 giorni del convegno: i ricercatori del CNR e del LENS di Firenze hanno relazionato su una nuova tecnologia fotonica che impiega un LED blu per l'emostasi, cioè l'arresto del sangue, per applicazioni che vanno dal trattamento delle abrasioni cutanee, ad esempio in un bambino che si sbuccia il ginocchio, fino all'arresto del sanguinamento negli emofiliaci. Il dispositivo, delle dimensioni di una torcia elettrica e di costo dell'ordine della decina di euro, è stato sviluppato da una piccola azienda toscana, Light 4 Tech, nell'ambito del progetto Emo-LED, supportato prima dalla Regione Toscana e poi dalla Comunità Europea. Recentemente il dispositivo Emo-LED è stato premiato a Bruxelles dai funzionari della Comunità Europea con come il miglior progetto multilaterale di ricerca pubblica-privata durante la manifestazione "Innovation Village" del convegno Photonics Europe 2012.

E' con tecnologie come queste che la Fotonica vuole offrire alla medicina nuovi strumenti per combattere le malattie più diffuse del nostro tempo, come il cancro e le malattie degenerative legate all'invecchiamento, allo scopo di migliorare la qualità della vita dei pazienti e ridurre i costi sempre crescenti legati alla spesa sanitaria.

*Contatti:* *Dr. Roberto Pini*  
*Presidente Fotonica 2012*  
*Istituto di Fisica Applicata "Nello Carrara"*  
*Consiglio Nazionale delle Ricerche (IFAC-CNR)*  
*Via Madonna del Piano 10*  
*50019 Sesto Fiorentino (FI), Italy*  
*Tel +39 055 5225 303 / Mob +39 320 4316616*  
*E-mail: R.Pini@ifac.cnr.it*

Report per Simposio "Banda Larga per la crescita", 16 Maggio 2012

Il Simposio, organizzato da Mario Martinelli del Politecnico di Milano e coordinato da Guido Vannucchi, Presidente OTA-AGCOM, ha offerto lo spunto per una riflessione a 360 gradi sulla "banda larga" o, come spesso si dice, New Generation Network (NGN), la rete di accesso di nuova generazione che dovrebbe garantire un accesso a "larga banda" (cioè più di 20 Mb/s) a tutti mediante un mix di tecnologie, con prevalenza di fibra ottica.

Norberto Patrignani, della Scuola di Dottorato del Politecnico di Torino, ha offerto un originale e prezioso contributo portando le sue riflessioni sulle "Questioni sociali ed etiche dell'ICT post-Turing" ( Turing ha "inventato" il calcolo automatico nel 1937, da cui sono derivati tutti gli attuali computer, "post-Turing" è termine usato nell'intento di sottolineare che Turing non aveva previsto la funzione che oggi sembra essere dominante nel computer, cioè l'accesso al "web" tramite il protocollo Internet). La "rete" ( con il suo miliardo di "host" collegati) sta cambiando infatti molto più rapidamente di quello che si pensava il modo di produrre, di imparare, di comunicare, in una parola l'intera società, con impatti profondi nei rapporti umani, nel diritto e nell'etica.

La lettura di Patrignani è stata ripresa nella tavola rotonda dal geografo V. Demetrio che ha riassunto in poche pennellate la situazione della Banda Larga nelle diverse regioni del mondo e da A. Viglienzoni (di Ericsson) che ha mostrato studi che confermano come la diffusione della NGN sia strettamente correlata con l'aumento del PIL di una nazione ed in generale con l'aumento del benessere. M. Tiscar di Regione Lombardia e A. Zorer di Trentino Network hanno portato la fotografia dello stato dei lavori sulla diffusione della NGN nelle loro rispettive Regioni. Sono quindi seguiti due interventi "tecnici" che hanno precisato lo "stato dell'arte" nella tecnologia di Larga Banda: G. Declerk di Alcatel-Lucent ha trattato della convergenza in atto fra rete fissa e rete mobile, sottolineando come ormai queste differenze appartengono al passato. P. Filsfils di CISCO ha illustrato l'impatto della diffusione della NGN nella "core network".

*Contatti: Prof. Mario Martinelli  
POLICOM Director  
Via G. Colombo 81, 20131 MILANO, Italy  
Tel. +39 02 2399.8900  
Fax. +39 02 2399.8922  
e-mail: martinelli@elet.polimi.it*

Nella terza giornata, si sono incontrati i massimi esperti nazionali per discutere e confrontarsi sulle applicazioni e potenzialità della fotonica per migliorare l'efficienza della conversione energia solare in energia elettrica nell'ambito del simposio intitolato "Fotonica per l'energia solare".

Ha aperto i lavori Simone Franzò, un giovane ricercatore del gruppo "Energia e Strategia" del Politecnico di Milano, che ha presentato l'evoluzione del mercato del fotovoltaico e del solare termodinamico nel mondo ed in Italia. Da questa analisi emerge chiaramente che il mercato italiano, uno dei più importanti negli ultimi anni, stia giungendo alla saturazione e quindi l'attenzione delle aziende italiane debba orientarsi progressivamente verso l'export. La segmentazione dello stesso dimostra che le aziende italiane sono principalmente coinvolte nella fase di progettazione ed installazione mentre la parte di produzione di celle e di moduli vede una predominanza di aziende straniere. Dall'analisi emerge un quadro normativo confuso e fluido che non permette programmazione degli investimenti da parte degli industriali anche nell'ipotesi una diminuzione progressiva della politica di incentivazione settoriale.

E' seguito un intervento più tecnico sul solare di terza generazione. Il prof. Giuseppe Gigli dell'Università di Lecce ha mostrato come celle organiche abbiano raggiunto un'efficienza del 13% e possano essere utilizzate in modo interessante nell'architettura come vetri fotovoltaici. Aspetti ancora più interessanti si hanno quando si integrano assieme tre funzionalità diverse nei vetri stessi: le celle fotovoltaiche, i vetri fotocromatici e i diodi OLED elettroluminescenti. In questo modo si realizzano vetri che possono oscurarsi o rimanere trasparenti a seconda dell'illuminazione, ma che sono anche autoalimentati e che possono infine illuminarsi.

Il simposio si è quindi articolato in una tavola rotonda a cui hanno partecipato scienziati e rappresentanti dell'industria, in cui è stato delineato lo stato dell'arte delle tecnologie fotoniche più idonee per l'applicazione nel campo dell'energia solare. Gli Ing. Baggio (Silfab) e Carpanelli (Becar/Beghelli) hanno presentato il punto di vista di due aziende operanti nel settore del fotovoltaico. L'uno (Baggio) mostrando come da una collaborazione virtuosa con centri di ricerca si possono dimostrare celle e moduli in silicio cristallino su fette da 6 pollici con rese superiori al 20% e, quindi, esportare tali sistemi negli USA e in Cina. L'altro (Carpanelli) raccontando come una ricerca che applica al solare l'esperienza Beghelli può giovare degli incentivi governativi per sviluppare un prodotto completo basato su di un sistema a concentrazione di più di mille soli. Il prodotto che sta per essere industrializzato si gioverà anche del sistema di controllo remoto tipico dei prodotti dell'azienda. Infine la Dr. Francesca Ferrazza di Eni ha presentato la ricerca ENI nel campo dell'energia solare svolta principalmente presso il centro di ricerca Donegani di Novara. Qui Eni sta studiando soluzioni tecniche bioispirate come la foglia artificiale che attraverso fotosplitting produrrà idrogena dall'acqua. Il Dr. Fabrizio Fabrizi di Enea ha introdotto la propria ricerca nel campo del solare termodinamico. Dopo dieci anni di sviluppo ed attraverso un'interazione costruttiva con molteplici aziende, ENEA è pronta a commercializzare un sistema chiavi in mano ad alto rendimento.

*Contatti: Prof. Lorenzo Pavesi  
director Nanoscience Laboratory  
Physics Department - Science Faculty  
University of Trento  
via Sommarive 14  
38123 Povo- Trento (Italy)  
phone +390 461 281605  
mobile +39 347 1608576  
fax +390 461 282967  
pavesi@science.unitn.it*

Quest'anno la Conferenza Fotonica 2012 ha ospitato per la prima volta la sessione "Fotonica per Spazio e aerospazio". Le tecnologie ottiche e fotoniche svolgono infatti un ruolo fondamentale anche nel campo aerospaziale, perché ci permettono di sviluppare sensori di vario tipo per osservare la superficie del nostro pianeta da satelliti o da aerei, che a loro volta ci danno la possibilità di comprendere i processi che lo regolano e che influenzano la vita umana. Ad esempio, le misure da satellite ci danno la possibilità di formulare previsioni meteorologiche e di predire l'evoluzione del clima a livello globale nei prossimi decenni; ci permettono di controllare lo stato di salute dell'ambiente e degli ecosistemi (quali la vegetazione, i mari, il territorio); ci danno modo di valutare la disponibilità e distribuzione di risorse naturali, per una loro gestione sostenibile (ad esempio, per stimare le riserve d'acqua nei bacini idrici e nei ghiacciai montani).

La sessione della conferenza, presieduta dal Dr. Guido Toci, ricercatore di IFAC-CNR, ha messo in luce alcuni dei più recenti risultati scientifici e avanzamenti tecnologici in questi campi. Particolarmente apprezzata è stata la comunicazione dell' Ing. Alberto Cosentino che ha parlato dei laser per applicazioni spaziali realizzati da Selex Galileo, usati in strumenti per il controllo dell'atmosfera, e che costituiscono una eccellenza tecnologica in campo europeo. I ricercatori del CNR che sono intervenuti alla sessione hanno descritto i più recenti avanzamenti nel campo degli strumenti ottici per il monitoraggio da satellite dell'atmosfera (che miglioreranno la nostra comprensione del cambiamento climatico globale); delle nuove tecniche di misura sullo stato di salute della la vegetazione (per il controllo dell'ambiente e delle coltivazioni); delle nuove tecniche di analisi dei dati provenienti dai satelliti, per ottenere informazioni sempre più dettagliate ed affidabili.

In connessione con questi temi, la conferenza ha ospitato inoltre il workshop conclusivo del Progetto di ricerca denominato CTOTUS – Capacità Tecnologica e operativa della Toscana per l'Utilizzo dello Spazio. Il progetto CTOTUS, del valore complessivo di 4.5 milioni di Euro, è stato cofinanziato dalla Regione Toscana nell'ambito del Programma Operativo Regionale "Competitività Regionale e Occupazione" (POR-CREO), a valere sul Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) 2007-2013. Il progetto ha visto la proficua collaborazione di Enti di ricerca (IFAC-CNR, INO CNR e LENS) e industrie (Selex Galileo del gruppo Finmeccanica e Flyby s.r.l.), situati sul territorio della Regione. Il workshop, al quale ha partecipato l'Ing. Marco Masi, dirigente del Settore Promozione e Sostegno della Ricerca della Regione Toscana, è stato l'occasione per riassumere ed esporre i risultati ottenuti nel progetto CTOTUS, riguardanti lo sviluppo di nuovi strumenti e nuovi metodi di osservazione della Terra da satellite, le nuove tecniche di analisi dei dati, e le ricerche di frontiera che porteranno alle prossime generazioni di sensori e strumenti per uso spaziale. Grazie a questi risultati, maturati in virtù della stretta collaborazione tra ricerca e industria, il progetto CTOTUS ha contribuito al rafforzamento della competitività delle Industrie coinvolte rispetto alla concorrenza internazionale, in vista della partecipazione ai prossimi programmi spaziali che porteranno al lancio di nuovi satelliti, con importanti ricadute in termini di nuove commesse e di difesa dei livelli occupazionali. Inoltre, il progetto CTOTUS ha reso possibile agli Enti di ricerca coinvolti di produrre importanti avanzamenti scientifici nel campo dell'osservazione della Terra dallo spazio.

Infine, la vocazione della Toscana, che ospitava e patrocinava il convegno, nei campi dell'optoelettronica e della fotonica per lo spazio è stato sottolineata dalla presenza delle stand del Polo di Innovazione "Optoscana", a cui afferiscono 80 aziende e tutti i centri di ricerca e universitari toscani, messi in rete per il trasferimento di innovazione e la crescita delle attività produttive del settore.

*Contatti:* *Dr. Guido Toci*  
*Coordinatore progetto CTOTUS*  
*IFAC-CNR*  
*Via Madonna del Piano 10*  
*50019 Sesto Fiorentino (FI), Italy*  
*Tel +39 055 5225 315 / Mob +39 347 0450089*  
*E-mail: G.Toci@ifac.cnr.it*