

TR 35

PROGETTO
 GIOVANI
 INNOVATORI

TECNO

INNOVATORE 2012
 PER LA REDAZIONE TR

Despina Fragouli

Ricercatrice, Smart Materials Lab,
 Center for Biomolecular Nanotechnologies,
 Istituto Italiano di Tecnologia
 despina.fragouli@iit.it

Carte e tessuti intelligenti

Il progetto riguarda una tecnica che può fornire le funzionalità desiderate a materiali cellulosici come carta e tessuti in cotone mediante un processo semplice ed economico. La soluzione adottata prevede la combinazione di un materiale polimerico e di nano-filler, applicati direttamente sul materiale cellulosico nella fase successiva alla sua produzione.

L'interazione del materiale con le fibre provoca la formazione di soffici gusci polimerici tridimensionali che intrappolano una quantità controllabile di *filler* intorno a ciascuna fibra. Tali gusci in materiale nano-composito rendono la cellulosa impermeabile all'acqua, grazie alla presenza del polimero idrofobico, e la funzionalizzano per mezzo dei *filler*.

Per esempio, se i *filler* inglobati sono particelle di teflon o cera, i fogli o i tessuti divengono rispettivamente *self cleaning* o altamente idrofobici. L'uso di nano-particelle magnetiche, di argento o di *quantum dot*, fornisce ai *network* di cellulosa le proprietà caratteristiche delle specifiche particelle, ovvero rispettivamente proprietà magnetiche, antibatteriche o di emissione di radiazioni luminose. La cellulosa *self cleaning* o antibatterica può venire utilizzata per realizzare materiali per il *packaging*, o in applicazioni biologiche.

Fogli altamente idrofobici possono venire utilizzati come supporto per stampa resistente all'acqua. Fogli magnetici o che emettono radiazioni luminose possono servire allo scopo di identificare o autenticare l'originalità di certificati, banconote e via dicendo. Anche l'impatto sull'industria tessile può essere molto rilevante, in particolare con realizzazione di tessuti impermeabili, *self cleaning*, antibatterici o fungicidi senza la necessità di modificare il processo di produzione standard.



Mario Buonvino

Master in Biology, SSIS in Mathematic, Science and Support Learning Teaching, Università di Urbino
mario.buonvino@istruzione.it
(con Paolo Maltese)

Tecnologie didattiche e dinamico-funzionali avanzate per la disabilità

La metodologia Didattica Live (DL) utilizza un sensore di movimento collegato al computer, che consente di prendere, spostare e rilasciare oggetti virtuali presenti sullo schermo con i semplici gesti della mano eseguiti a distanza, proprio come fossero oggetti reali, compiendo in modo divertente ed efficace esercizi utili alla compensazione di alcune disabilità. La motricità è alla base dello sviluppo di funzioni intellettive fondamentali come la spazialità, la temporalità e l'apprendimento, sia in età pre-scolare, sia in età scolare, ma in alcune tipologie di disabilità tale sviluppo può risultare rallentato o ridotto.

DL è un software che consente agli insegnanti, tramite un'interfaccia semplice e intuitiva, di creare esercizi disturbo-specifici di sequenze temporali/spaziali/causali/linguistiche figurate e/o scritte, i cui elementi, come immagini, sillabe, parole, numeri, devono venire riordinati e collocati opportunamente dagli alunni. Grazie al sensore Microsoft Kinect, tale operazione viene svolta tramite il movimento, incentivando il corretto meccanismo di apprendimento e di sviluppo funzionale del bambino. In particolare, per i disturbi cognitivi, caratterizzati da deficit di varie funzioni tra cui l'apprendimento, il linguaggio, l'orientamento spaziale, l'orientamento temporale, DL permette di eseguire esercizi per lo sviluppo di temporalità e spazialità, per la comprensione/produzione linguistica, per la memorizzazione.

I soggetti dislessici hanno difficoltà di lettura e comprensione dei caratteri scritti, ma apprendono efficacemente attraverso aiuti visuali: con DL si possono creare esercizi con immagini che affiancano il testo ed esercizi logopedici. Anche per i disturbi dell'attenzione l'interazione computer-alunno, tramite i movimenti del corpo che DL comporta, può incentivare un miglior apprendimento.



Marco Rolandi

Assistant professor of Materials Science & Engineering, University of Washington, Seattle, WA
rolandi@uw.edu

Nanofibre di polisaccaridi per apparati biocompatibili

Il progresso nella ricerca sui nanomateriali può aiutare lo sviluppo di dispositivi per l'interfaccia con i sistemi viventi. Questi dispositivi includono sia circuiti elettronici in grado di monitorare e regolare funzioni biologiche, sia materiali nanostrutturati per l'ingegneria e la riparazione dei tessuti. Questo sviluppo potrebbe contribuire allo sviluppo di strumenti diagnostici minimamente invasivi e di terapie personalizzate.

In questo progetto sono stati sviluppati nuovi dispositivi e nanomateriali a base di polisaccaridi biocompatibili. Questi polisaccaridi sotto forma di nanofibre sono chitina e derivati. Le nanofibre di chitina, biocompatibili, biodegradabili e con proprietà emostatiche; sono derivate dai gusci di granchi, gamberi, aragoste e dalle penne dei calamari. Come tali sono materiali riciclati, sostenibili ed ecocompatibili. Queste nanofibre hanno consentito di realizzare il primo bio-transistor a effetto di campo, che controlla la corrente dei protoni H⁺ come portatori di carica. I protoni H⁺ sono importanti in molti fenomeni naturali, come la sintesi dell'adenosina trifosfato nei mitocondri, l'antibiotico gramicidina e la proteina di membrana HVCN1.

Questi dispositivi potrebbero fornire alla diagnostica non invasiva i mezzi per comunicare direttamente con i canali ionici nei sistemi viventi. Inoltre, con queste nanofibre è stato messo a punto un nuovo metodo per la micro- e nanofabbricazione di nanofibre di chitina auto-assemblate, accoppiando strategie di litografia per biomateriali con l'autoassemblaggio di nanofibre di chitina per creare nanostrutture biocompatibili. Queste nanostrutture sono utilizzate per un cerotto emostatico biodegradabile, per la riparazione del tessuto cardiaco danneggiato dall'infarto e per la vaccinazione di popolazioni in paesi sottosviluppati.



IL PROGETTO

Nel 1999, al Massachusetts Institute of Technology nasce TR 35, con l'obiettivo di selezionare i più brillanti innovatori di età non superiore ai 35 anni. Diventa rapidamente una sorta di Premio Oscar dei giovani tecnologi e scienziati, per stimolarli a fare dei loro lavori strumenti di soluzione di problemi concreti, dalle biotecnologie alle nanotecnologie, dai nuovi materiali all'energia, dai trasporti a Internet.

La edizione italiana di TR 35, che "Technology Review" ha portato avanti insieme all'Università di Padova e che per il secondo anno si affianca alla iniziativa della rivista del MIT, premia i 12 migliori innovatori dell'anno in Italia. I TR 35 italiani verranno ammessi, insieme ai TR 35 indiani, cinesi, spagnoli (inclusa tutta l'America Latina), al concorso finale di settembre a Cambridge, Massachusetts, presso la sede del Media Lab del MIT.

I giovani premiati nell'ambito del Forum Ricerca Innovazione Imprenditorialità sono il risultato di un'ampia raccolta di candidature e di una lunga selezione, articolata nei settori TECNO (*Advanced Technologies*), INFO e BIO, che seguono la classificazione della rivista italiana.

In particolare, la sezione BIO è stata dedicata alla memoria di Claudio Cavazza, importante e sensibile sostenitore della edizione Italiana di "Technology Review" sino dai suoi inizi.

Tuttavia, per molti dei TR 35 è emersa una multidisciplinarietà che, secondo i canoni "innovativi" della teoria dell'innovazione, è un ottimo segno di innovazione dell'innovazione. Scriveva, infatti, Nicholas Negroponte in occasione della prima edizione italiana di TR 35, che «una delle caratteristiche fondamentali di un buon sistema dell'innovazione è la diversità».

Si può dire che più forte è una cultura (nazionale, generazionale, istituzionale) e meno si presta ad accogliere il pensiero innovativo. Una cultura molto eterogenea, all'opposto, incoraggia l'innovazione per merito di chi ha la capacità di guardare ogni cosa da punti di vista differenti».

La giuria che ha definito l'elenco finale, è costituita di esperti dell'innovazione, universitari e aziendali, che con la rivista del MIT hanno condiviso criteri di valutazione (livello di innovazione, rilevanza tecnico-scientifica, impatto economico e sociale) e la scelta dei 12 TR 35 2012.

TECNO

Luigi Abbatelli

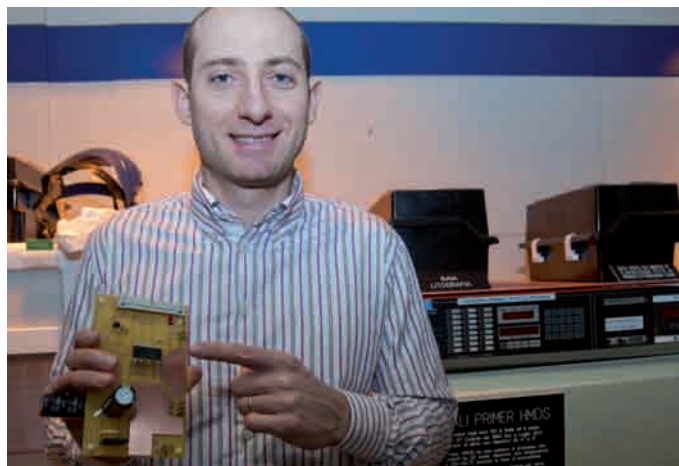
Application Development Senior Engineer,
STMicroelectronics
luigi.abbatelli@st.com

Moduli di potenza intelligenti per controllo motore

Le odierne applicazioni di elettronica di potenza richiedono nuove soluzioni modulari volte all'ottimizzazione dei circuiti. Per valori di potenza utile fino a 300 w le soluzioni IPM (*Intelligent Power Module*) attualmente in commercio si basano per lo più sull'uso di transistori di potenza a effetto di campo (MOSFET) e sono quindi affette da elevate perdite di potenza a causa delle scarse prestazioni del diodo di ricircolo intrinseco alla struttura dei dispositivi MOSFET.

La efficienza delle prestazioni migliora significativamente impiegando dei transistori IGBT (*Insulated Gate Bipolar Transistor*) che, non includendo il diodo di ricircolo, consentono di selezionare il diodo più idoneo in base alle caratteristiche specifiche dell'applicazione, quali frequenza, sequenza di commutazione e via dicendo. La soluzione proposta prevede l'assemblaggio all'interno del modulo di un intero ponte trifase, composto da 6 IGBT, 6 diodi e 3 driver di pilotaggio, che costituiscono la parte intelligente del modulo, con diverse funzioni di protezione e monitoraggio delle grandezze elettriche. Il resistore di pilotaggio è integrato in serie al terminale di *gate* dell'IGBT al fine di controllare la velocità di commutazione, con il conseguente vantaggio di ridurre le emissioni elettromagnetiche che possono apportare disturbi all'applicazione e alla rete di alimentazione.

Si stima che il guadagno ottenibile in una tipica applicazione domestica, quale una lavastoviglie o un frigorifero, sia intorno al 3/4 per cento, con un conseguente risparmio energetico prossimo a 10 kwh annui per singolo elettrodomestico. L'applicazione diffusa di questo sistema, riguardando centinaia di milioni di elettrodomestici nel mondo, consentirebbe un risparmio di energia equivalente alla produzione di almeno una centrale nucleare.



TECNO

Matteo Laffranchi

Ricercatore, Dipartimento di Advanced Robotics,
Istituto Italiano di Tecnologia
matteo.laffranchi@libero.it

Sistemi di movimentazione per i robot

I sistemi robotici di tipo tradizionale comportano strutture pesanti e rigide, che li rendono adatti a compiti ripetitivi di alta precisione, all'interno di uno spazio di lavoro ben definito. In tali ambienti, qualsiasi interazione della macchina con l'uomo è evitata poiché potrebbe risultare molto pericolosa. Tuttavia, lo sviluppo di nuove applicazioni, quali la robotica personale e di servizio, che richiedono un'interazione tra uomo e macchina, ha motivato l'ingegneria robotica a identificare nuove soluzioni, traendo ispirazione dai sistemi biologici e biomeccanici esistenti in natura. Un esempio significativo è il sistema biomeccanico composto dalla combinazione muscolo-tendine, che è molto comune tra gli animali.

La proprietà che contraddistingue questi sistemi biologici è la flessibilità, che permette di interagire con l'ambiente senza danneggiarsi. Il trasferimento di tale caratteristica a sistemi artificiali non è semplice poiché in un robot la flessibilità può indurre moti oscillatori che rendono il sistema artificiale instabile e impreciso. Questi problemi sono stati risolti in questo progetto tramite l'introduzione di uno smorzamento, consentito da nuovi sistemi di movimentazione, denominati attuatori CompAct™. Gli attuatori CompAct™ possiedono un sistema di trasmissione innovativo, che utilizza elementi elastici passivi per conseguire la flessibilità richiesta e attuatori piezoelettrici per regolare il livello di smorzamento della trasmissione in base al compito da eseguire. Il peso e l'ingombro estremamente ridotti rendono questi sistemi intrinsecamente più sicuri e utilizzabili in macchine ad alta densità di integrazione come i robot. A questo scopo, gli attuatori CompAct™ si presentano come moduli contenenti l'intera meccatronica.



TECNO

Giuseppe Scuderi

Power Electronics Engineer,
ST Microelectronics
peppe.scuderi@st.com

Sistema di produzione fotovoltaica mediante integrazione architettonica

La Building Integration (BiPV), meglio conosciuta come integrazione architettonica delle fonti di energia rinnovabile, ha lo scopo di rendere architettonicamente funzionali le strutture edilizie anche dal punto di vista dell'eco-sostenibilità. Risparmiare sul materiale e sul costo dell'elettricità, ridurre l'emissione di CO₂ nell'atmosfera sono punti su cui oggi si discute per trovare una soluzione più conveniente da proporre sul mercato.

Il progetto vuole offrire una soluzione per la gestione e ottimizzazione della potenza nel campo delle energie rinnovabili (fotovoltaico), spostando parte dell'elettronica, attualmente presente all'interno di inverter di stringa centralizzati, in ogni singolo pannello fotovoltaico: un nuovo sistema intelligente capace di incrementare l'energia prodotta e di trasmettere le informazioni di produttività di ogni singolo pannello. A differenza di alcuni sistemi presenti sul mercato, questa soluzione offre maggiore flessibilità, espandibilità e semplicità di installazione. Soprattutto mostra come diverse tecnologie (pannelli) possano coesistere in uno stesso sistema, favorendo l'integrazione architettonica.

Grazie all'installazione di questi nuovi sistemi fotovoltaici, estremamente semplice, sarà possibile produrre a livello domestico parte dell'energia usata ogni giorno. Di conseguenza, la produzione di energia derivante dall'utilizzo di combustibili fossili si ridurrà al punto da lasciare sempre più spazio a fonti di energia alternativa. Inoltre, verrà prodotta più energia rispetto a quella generata da un sistema fotovoltaico tradizionale, consentendo di acquistare energia a un costo minore. La diffusione di questo nuovo sistema fotovoltaico contribuirà alla riduzione dell'approvvigionamento energetico da combustibili fossili e inaugurerà nuove opportunità di occupazione nel settore dell'elettronica.



COMITATO SCIENTIFICO

Copresidenti

Moreno Muffatto

Professore ordinario di Gestione Strategica delle Organizzazioni, Economia dell'Informazione, Direttore scientifico e curatore del Forum della Ricerca e dell'Innovazione.

Alessandro Ovi

Editore e Direttore "Technology Review", edizione Italiana.

Segreteria organizzativa

Debora Vivenzi

L'Aula Magna Galileo Galilei dell'Università di Padova dove si è svolta la cerimonia di premiazione dei dodici TR35 italiani.



Componenti

Brian Bergstein

Deputy Editor "Technology Review", edizione americana.

Edoardo Boncinelli

Docente di Fondamenti Biologici della Conoscenza, Facoltà di Filosofia, Università Vita-Salute San Raffaele.

Giuseppe Buja

Professore ordinario di Sistemi per l'Automazione e Tecnologie Elettriche per i Veicoli, Università di Padova.

Paolo Colombo

Professore ordinario, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Padova.

Arturo Lorenzoni

Professore associato di Economia Applicata, Università di Padova.

Adriana Maggi

Professore ordinario di Biotecnologie Farmacologiche, Dipartimento di Scienze Farmacologiche, Università di Milano. Direttore del Centro di Biotecnologie Farmacologiche, Università di Milano.

Sauro Pasini

Responsabile dell'Area Tecnica Ricerca, Enel.

Geppino Pucci

Professore ordinario di Informatica, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Padova. Presidente del Corso di Studio in Ingegneria Informatica, Università di Padova.

Roberto Siagri

Presidente e Amministratore Delegato, Eurotech.

Maria Elena Valcher

Professore ordinario di Automatica, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Padova.

Giorgio Valle

Professore ordinario di Biologia Molecolare, Università di Padova. Direttore del Centro di Ricerca Interdipartimentale per le Biotecnologie Innovative (CRIBI), Università di Padova.

INFO

Martino Fornasa

Ricercatore CIPI - Centro Interuniversitario sull'Ingegneria delle Piattaforme Informatiche (Università di Padova / Università di Genova)
mf@fornasa.it

Piattaforma per la gestione dei workflow basati sui fogli di calcolo

Il foglio di calcolo è uno strumento di facile utilizzo, che permette agli utenti di costruire modelli di calcolo complessi senza ricorrere a strumenti e procedure tipiche dei sistemi informativi aziendali.

L'uso dei fogli di calcolo è forse l'esempio più diffuso di *end-user computing*, cioè di modalità di sviluppo di applicazioni informatiche da parte di utenti non esperti di IT. Tuttavia, è stato dimostrato che l'uso di applicazioni complesse basate sui fogli di calcolo porta a una notevole incidenza di errori, anche con rilevanti perdite economiche. I fogli di calcolo non sono usati solo da utenti singoli, ma spesso in collaborazione da diversi utenti, che giungono a creare un vero e proprio *workflow* distribuito, su cui si basano relazioni interne o esterne e si adottano decisioni.

La propagazione dei dati in tali *workflow* è spesso realizzata manualmente; ne conseguono dati inconsistenti, perdita di dati, proliferazione di copie multiple, mancanza di controllo dell'accesso, errori su dati e formule. Una soluzione è rappresentata dalla possibilità di convertire le applicazioni basate su foglio elettronico in vere e proprie applicazioni IT. Tuttavia gli utenti sono spesso restii alla migrazione verso sistemi informativi, che spesso soffrono di mancanza di flessibilità, di eccessivi costi di implementazione e possono portare alla perdita di controllo su specifiche aree di business.

Il progetto, sviluppato presso M3S, è indirizzato alla gestione dei *workflow* basati su fogli di calcolo per mezzo della composizione (*mashup*) dei dati contenuti nei fogli elettronici degli utenti. Un utente di foglio di calcolo può utilizzare i dati che risiedono su fogli di calcolo remoti, superando i limiti del *filesystem* locale.



INFO

Francesca Romano

CEO of SIMple
info@francescadesign.it

Atooma: un potente framework per la gestione delle app

Dagli smartphone al web, innumerevoli servizi e applicazioni promettono di risolvere e gestire piccoli problemi quotidiani. C'è un'app per tutto, ma nell'API Economy è evidente che la contaminazione e l'inter-operabilità dei prodotti digitali rappresenta l'unica soluzione per semplificare la vita degli utenti, che vogliono servizi tecnologicamente avanzati, ma estremamente semplici da gestire.

Simple, una giovane startup con sede a Roma, ha deciso di creare Atooma (*A touch of Magic*), un'applicazione mobile e web che rivoluziona l'interazione tra l'utente, il proprio smartphone e le app più utilizzate, dando la possibilità di combinare in modo creativo sia le *features* del telefono, sia le applicazioni esterne. Atooma significa legare insieme alcune condizioni e le relative azioni per ottimizzare le funzionalità del proprio smartphone: «Se ricevo una mail dal mio collega, salva gli allegati nella specifica cartella di Dropbox», «Se sono a casa connessi alla mia rete preferita e attiva tutte le notifiche di Facebook», «Se piove anticipa la sveglia di mezz'ora e mandami una mail». Tutto questo attraverso un'interfaccia grafica e un'esperienza utente rivoluzionaria, semplice e alla portata di tutti. Punti di forza sono la *community* e i "contesti d'uso", ovvero Tag che permettono di trovare l'Atooma giusto al momento giusto: per il lavoro, la musica, la casa, i viaggi e via dicendo.

Atooma si propone al *target end-user* come un'app utile e divertente, ma è di fatto un potente *framework* per la gestione di tutte le applicazioni degli attuali *devices*. Sono quindi da considerare scenari di business verticali nell'ambito di Internet e della *home automation*, per l'integrazione di funzionalità legate a oggetti o dispositivi e la rilevazione di contesti in cui attivare automaticamente una serie di specifiche funzionalità.



INFO

Daniele Tosi

Test Engineer, Sensornet
sirddt@gmail.com

IFBG (Intelligent Fiber Bragg Gratings)

L'innovazione proposta consiste in 2 prototipi di sensori in fibra ottica per la misura di vibrazioni, stress meccanici, suoni e pressione. Rispetto alle tecnologie tradizionali basate su sensori elettromeccanici, MEMS e reti di sensori wireless, l'utilizzo della fibra ottica permette di ottenere prestazioni sensibilmente superiori, con risoluzione nell'ordine di frazioni di nanometro; inoltre le fibre ottiche non risentono di campi elettromagnetici e sono compatibili con applicazioni ad alta sicurezza. Nonostante le elevate prestazioni, l'utilizzo di sensori in fibra ottica è tuttavia confinato ad applicazioni di nicchia, soprattutto a causa dell'eccessivo costo e della scarsa scalabilità dei sistemi. IFBG permette di risolvere questi due problemi, essendo progettati con l'impiego di sistemi in fibra ottica a basso costo.

Le prestazioni vengono potenziate di diversi ordini di grandezza mediante algoritmi di *signal processing*, derivati da telecomunicazioni spaziali e radar, implementati su DSP.

Con questo approccio sono stati sviluppati 2 prototipi: un sistema ad alte prestazioni per la misura di vibrazioni sub-nanometriche ad alta frequenza, il miglior sensore di vibrazioni in termini di prestazioni/costo sviluppato finora, che garantisce una risoluzione 10 mila volte migliore di sistemi MEMS a pari costo e che ha un costo 50/200 volte inferiore a sistemi in fibra ottica di analoghe prestazioni; un sistema *general purpose* che controlla fino a 200 sensori, con risoluzione nanometrica.

I prototipi IFBG sono stati sviluppati presso il Centro di ricerca in fibre e componenti ottici del Politecnico di Torino e sono stati testati in applicazioni di ingegneria strutturale, ingegneria dei materiali, monitoraggio di monumenti e biomedicina.



L'EVENTO

Il 30 marzo, nell'Aula Magna Galileo Galilei dell'Università di Padova, sono stati premiati i 12 TR 35 italiani del 2012. La cerimonia si è aperta con gli interventi di Giuseppe Zaccaria, Magnifico Rettore, Università di Padova, di Luigi Nicolais, Presidente del Centro Nazionale delle Ricerche (CNR), di Moreno Muffatto, Responsabile scientifico del Forum, Università di Padova, di Alessandro Ovi, Editore e Direttore di Technology Review Italia. I progetti selezionati sono stati presentati dagli autori e discussi da Ilaria Capua, Direttrice del Centro di riferimento per l'influenza aviaria dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Andrea Cuomo, Vice Presidente e General Manager, Advanced Projects, STMicroelectronics, Gian Piero Jacobelli, Direttore responsabile della edizione italiana di "Technology Review", Adriana Maggi, Università di Milano, Lorenzo Manella, Galileo, Cristina Messa, Università di Milano-Bicocca, Vice Presidente CNR, Paolo Milani, Direttore scientifico, Fondazione Filarete, Daniela Ovadia, Direttore scientifico Agenzia Zoe, Sauro Pasini, Responsabile Ricerca, Divisione Ingegneria e Ricerca, Enel, Roberto Siagri, Presidente e Amministratore delegato, Eurotech, Giorgio Valle, Università di Padova, Michele Vianello Direttore generale, Vega, Parco Scientifico e Tecnologico di Venezia.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.



BIO

Francesca Cella Znacchi

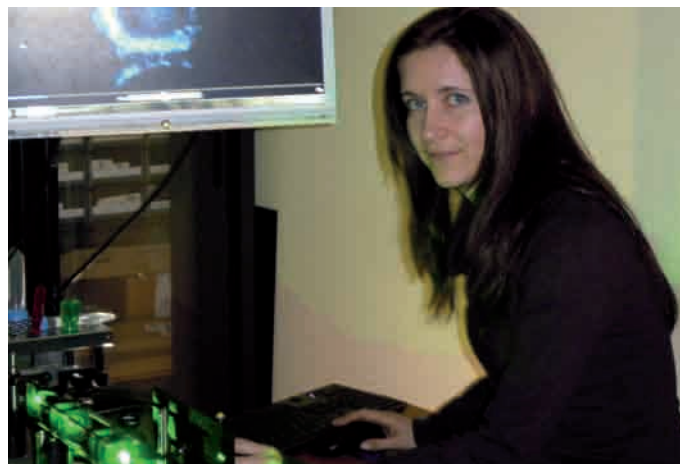
Ricercatrice, Dipartimento di Nanophysics,
Istituto Italiano di Tecnologia
francesca.cella@iit.it

Imaging a super-risoluzione di campioni spessi

La microscopia ottica in fluorescenza è diventata lo strumento d'elezione per osservare i campioni biologici, quali organismi viventi, cellule, batteri o tessuti. Tale tecnica permette di ottenere immagini 3D in maniera non invasiva, grazie anche a una sempre più vasta gamma di molecole fluorescenti. Recentemente, un crescente interesse è stato dedicato allo sviluppo di nuove tecniche di super-risoluzione e nanoscopia, che hanno permesso di superare il limite risolutivo imposto dal fenomeno di diffrazione, portando la risoluzione a livello molecolare. Nonostante queste tecniche siano state implementate per osservare strutture in campioni sottili (ossia a livello cellulare), l'estensione dell'applicabilità di tali metodi a campioni spessi e tessuti rappresenta tuttora una sfida aperta.

Il progetto si propone, appunto, lo sviluppo di una nuova tecnica, basata sulla localizzazione di singole molecole e su un'architettura con illuminazione planare (SPIN, *Selective Plane Illumination Microscopy*), grazie alla quale sarà possibile realizzare immagini tridimensionali a super-risoluzione in profondità all'interno di campioni biologici spessi e tessuti.

Una prima fase del progetto proposto verte sulla costruzione di un sistema ibrido per imaging a super-risoluzione di campioni biologici spessi, basato sull'accoppiamento di tecniche di localizzazione di singole molecole (IML, *Individual Molecule Localization*) e di tecniche di illuminazione a singolo piano (SPIM). La seconda fase prevede l'implementazione di tale tecnica su microscopi commerciali. La fase sarà dedicata al miglioramento della risoluzione assiale dello strumento. L'elevatissima risoluzione del microscopio proposto (IML-SPIM) contribuirà alla comprensione di meccanismi cellulari legati a malattie oncologiche o neurodegenerative.



BIO

Loretta L. del Mercato

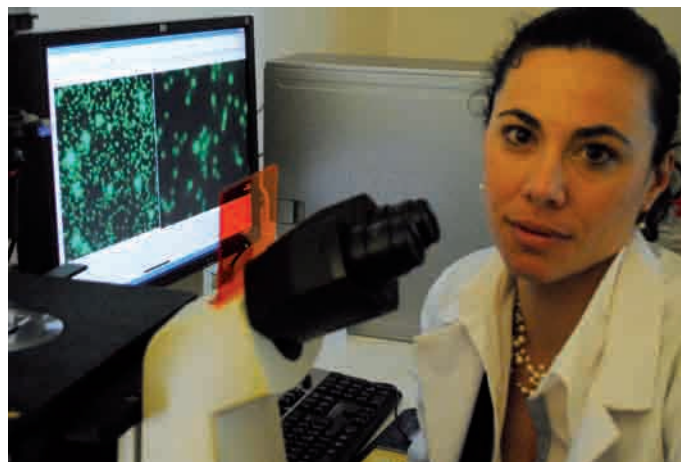
Ricercatrice, Istituto Nanoscienze, CNR;
UOS Laboratorio Nazionale di Nanotecnologie,
Lecce
loretta.delmercato@nano.cnr.it

Sensori ottici intracellulari con codici a barre fluorescenti

La mass-media immaginano da tempo l'utilizzo di robot miniaturizzati, simili al sommergibile Proteus ideato da Asimov nel romanzo *Viaggio allucinante*, che possano viaggiare nel corpo umano in modo non dannoso al fine di individuare e curare specifiche patologie. Al di là delle ipotesi fantascientifiche, l'idea di produrre materiali intelligenti su scala nanometrica costituisce uno degli approcci più utilizzati a fini diagnostici. Sarebbe molto utile, infatti, disporre di indicatori intracellulari in grado di monitorare in tempo reale molecole che giocano ruoli importanti per diverse funzioni fisiologiche.

Questo progetto ha realizzato un prototipo diagnostico innovativo che consente di misurare la concentrazione di diverse molecole presenti contemporaneamente in una soluzione. Si tratta di sensori ottici fluorescenti basati su microcapsule di polielettroliti, costituite da una cavità e una parete semipermeabile. La cavità è stata funzionalizzata con sonde fluorescenti sensibili alle concentrazioni di ioni potassio, sodio e di protoni. La parete esterna è stata ingegnerizzata con nanoparticelle fluorescenti che fungono da codici a barre, come quelli utilizzati per catalogare i prodotti in vendita nei negozi. Queste "etichette" consentono l'identificazione univoca del tipo di sensore in esame, mentre le cavità identificano le molecole in soluzione misurandone la concentrazione. La novità consiste nella integrazione in un unico vettore di diverse funzionalità utilizzando una tecnologia di fabbricazione a basso costo.

I sensori potrebbero essere ingegnerizzati ulteriormente integrando al loro interno farmaci. Questi sensori potrebbero aprire nuovi orizzonti in campo diagnostico e terapeutico relativamente a gravi patologie, tra cui insufficienza epatica, fibrosi cistica e tumori.



BIO

Monica Gori

Ricercatrice, Dipartimento di Robotics, Brain
and Cognitive Sciences, Istituto Italiano di Tecnologia
monica.gori@iit.it

Studio e recupero delle disabilità sensoriali nei primi anni di vita

Quando afferriamo una mela, il nostro cervello ne costruisce un'immagine mentale composta da molteplici sensazioni: forma, peso, temperatura, ruvidezza e consistenza della superficie. Sensazioni che giungono direttamente dai nostri sensi e cui il cervello aggiunge, ricavandole dalle esperienze passate, il sapore e il profumo. Tale capacità di fondere sensazioni provenienti dai sensi matura completamente solo all'età di 8 anni e si realizza attraverso un processo di sviluppo in cui ciascun senso "insegna" agli altri le misure per le quali è il più specializzato.

Il progetto consiste nell'approfondire la conoscenza di come diverse modalità sensoriali interagiscono nel bambino e nell'adulto. Al contrario di quanto creduto fino a qualche anno fa, si è scoperto che fino all'età di 8 anni i bambini non sono in grado di integrare differenti tipi di informazioni sensoriali, ma usano solo una modalità sensoriale alla volta. Ciò permette predizioni sullo sviluppo di bambini con disabilità sensoriali e motorie; l'assenza di comunicazione tra modalità sensoriali nei primi anni di vita, infatti, sembra compromettere lo sviluppo di specifici aspetti percettivi non solo relativamente al canale sensoriale sede della disabilità, ma anche relativamente ad altri canali, a cui viene a mancare il senso "insegnante".

Avendo constatato come i primi 3 anni di vita siano fondamentali per lo sviluppo percettivo derivante dal processo di comunicazione tra le modalità sensoriali, il progetto ha evidenziato non solo la necessità di un intervento precoce per ristabilire una comunicazione tra modalità sensoriali nel bambino con disabilità motoria e sensoriale, ma anche la possibilità di sviluppare protocolli e dispositivi in grado di ristabilire il ruolo del senso mancante nell'educare gli altri sensi.

