

SPAIS 2014 – Riassunti degli interventi

Lunedì 21 luglio	
16.00	Roberto Lagalla (rettore Università di Palermo), Luigi Nicolais (presidente CNR), M.A. Floriano (direttore SPAIS): Apertura e saluti di benvenuto
17.00	Margherita Venturi (Università di Bologna)
18.00	Corrado Spinella (Direttore IMM-CNR)
Martedì 22 luglio	
9.00	Giovanni Villani (CNR Pisa)
10.00	Mariano Venanzi (Università di Roma Tor Vergata)
11.30	Corrado Spinella (Direttore IMM-CNR)
16.00	Valentina de Renzi (Università di Modena e Reggio Emilia)
21.30	Mariano Venanzi (Università di Roma Tor Vergata)
Mercoledì 23 luglio	
9.00	Alberto Credi (Università di Bologna)
10.00	Alessandro Giuliani (Istituto Superiore di Sanità, Roma)
11.30	Vincenzo Lombardi (Università di Firenze)
Giovedì 24 luglio	
9.00	Loretta del Mercato (NNL, Istituto Nanoscienze - CNR, Lecce;)
10.00	Luigi Occhipinti (University of Cambridge, UK)
11.30	Paola Quatrini (Università di Palermo)
16.00	Anna Caronia, Claudio Fazio, Patrizia Gasparro, Roberta Maniaci
Venerdì 25 luglio	
9.00	Sabrina Conoci (STMicroelectronics Catania)
10.00	Elisabetta Oddo (Università di Palermo)
11.30	Fabio Caradonna (Università di Palermo)
16.00	Anna Caronia, Claudio Fazio, Patrizia Gasparro, Roberta Maniaci
Sabato 26 luglio	
9.00	Simone Arnaldi (Università di Padova), Federico Benetti (Veneto NanoTech) Tavola rotonda. Nanotecnologie: potenzialità, rischi e senso comune
11.30	Anna Caronia: Relazione sui lavori di gruppo
12.00	M. A. Floriano (direttore SPAIS): Saluti di chiusura

Congegni e macchine a livello molecolare

Margherita Venturi

Laboratorio di nanoscienze fotochimiche e Centro interuniversitario per la conversione chimica dell'energia solare

Università degli Studi di Bologna

margherita.venturi@unibo.it

Sistemi supramolecolari, formati da componenti molecolari opportunamente scelti e organizzati nelle dimensioni dello spazio, dell'energia e del tempo, sono in grado di effettuare funzioni anche complesse, dimostrando che il concetto di congegno e macchina, così comune nella nostra vita quotidiana, può essere esteso a livello molecolare. Se la Natura ha imparato da milioni di anni a sfruttare questa opportunità creando congegni e macchine molecolari di estrema complessità che ha preposto a svolgere le funzioni più pregiate, come quelle alla base della vita, l'idea di costruire in laboratorio congegni e macchine a livello molecolare è molto recente e deve la sua realizzazione allo sviluppo della Chimica Supramolecolare, nata circa venti anni fa.

I congegni e le macchine molecolari artificiali, benché molto più semplici di quelli naturali, sono di estremo interesse non solo per la ricerca di base, ma anche per lo sviluppo della nanoscienza e della nanotecnologia. Questi sistemi potrebbero infatti essere usati per controllare reazioni chimiche, costruire materiali "intelligenti", rilasciare in modo controllato farmaci e memorizzare dati su scala nanometrica. Inoltre, poiché i congegni e le macchine molecolari, al pari di quelli del mondo macroscopico, necessitano di energia per lavorare, la possibilità di costruire sistemi in grado di utilizzare l'energia solare sotto forma di luce visibile per svolgere le loro funzioni è particolarmente rilevante perché l'umanità dovrà affidarsi sempre più a fonti energetiche rinnovabili.

Per una recente monografia sull'argomento: V. Balzani, A. Credi, M. Venturi, *Molecular Devices and Machines – Concepts and Perspectives for the Nanoworld*, Wiley-VCH, Weinheim; 2008.

Il Distretto Tecnologico dei Micro e Nanosistemi: dalla ricerca scientifica alle applicazioni tecnologiche

Corrado Spinella

Direttore dell'Istituto per la Microelettronica e Microsistemi

corrado.spinella@imm.cnr.it

Verrà illustrata la composizione del Distretto Tecnologico Sicilia Micro e Nanosistemi con riguardo alle interazioni tra il mondo Accademico e l'Industria. L'attività di ricerca svolta dal Distretto concerne la scienza e tecnologia dei materiali applicata al settore della microelettronica. Verranno presentati i risultati conseguiti nel campo dei micro e nanodispositivi per la conversione dell'energia (fotovoltaico avanzato), per la sensoristica in campo bio-medico, e per l'elettronica "smart disposable" su plastica.

Molecole e reti di molecole

Giovanni Villani

Ricercatore CNR Pisa

villani@iccom.cnr.it

Nella spiegazione chimica spesso si legano le proprietà macroscopiche a quelle delle singole molecole, saltando l'ambito delle interazioni di non-legame tra le molecole. Si suppone cioè che, note le caratteristiche dei costituenti (in questo caso le molecole) si possano dedurre tutte le caratteristiche dei loro insiemi (ente macroscopico). In alcuni casi semplici, questo approccio funziona, ma quando andiamo a casi più complessi (come in genere sono quelli di interesse biologico), tale modello mostra tutti i suoi limiti.

Qui vogliamo mettere in evidenza il rapporto complesso che esiste tra il livello microscopico delle molecole e quello macroscopico, introducendo una strutturazione sovramolecolare, formata dalla rete di molecole legate da legami non covalenti. Un aspetto fondamentale da tenere in conto in questo caso è che tali legami, a differenza di quelli covalenti, continuamente si formano e si rompono, sono cioè variabili nel tempo e che, quindi, tali reti si modificano continuamente.

Va dove ti porta il potenziale. Il lungo viaggio degli elettroni attraverso le molecole

Mariano Venanzi

Dipartimento Scienze e Tecnologie Chimiche

Università di Roma Tor Vergata

venanzi@uniroma2.it

Le nuove frontiere della microelettronica richiedono il controllo dei flussi elettronici a livello molecolare.¹ I chimici possono dare un contributo fondamentale al campo dell'elettronica molecolare, disegnando sistemi molecolari in grado di trasferire elettroni a grandi distanze e con elevate efficienze.

In questi ultimi anni, la ricerca ha ottenuto impressionanti risultati sia dal punto di vista applicativo (LED organici, celle fotovoltaiche di nuova generazione, nanochips, nanobiomedicina), sia dal punto di vista fondamentale attraverso la comprensione dei meccanismi molecolari che determinano il trasferimento elettronico.^{2,3} Un settore affascinante di questi studi è la bionanoelettronica, che trae ispirazione dai processi e dai sistemi biologici per progettare nuovi dispositivi di elevata efficienza.⁴

1. R. J. Nichols, W. Haiss, S. J. Higgins, E. Leary, S. Martin and D. Bethell, The experimental determination of the conductance of single molecules. *Phys. Chem. Chem. Phys.* 2010, 12, 2801-2815.
2. J. S. Lindsey and D. F. Bocian, Molecules for Charge-Based Information Storage. *Acc. Chem. Res.* 2011, 44, 638-650.
3. T. Cohen-Karni, R. Langer and D.S. Kohane, The Smartest Materials: The Future of Nanoelectronics in Medicine, *ACS Nano*, 2012, 6, 6541-6545.
4. E. Gatto, A. Quatela, M. Caruso, R. Tagliaferro, M. De Zotti, F. Formaggio, C. Toniolo, A. Di Carlo and M. Venanzi, Mimicking Nature: A Novel Peptide-Based Bioinspired Approach for Solar Energy Conversion. *ChemPhysChem* 2014, 15, 64-68.

La frontiera della microscopia oltre la nanoscala

Corrado Spinella

Direttore dell'Istituto per la Microelettronica e Microsistemi

corrado.spinella@imm.cnr.it

La continua miniaturizzazione dei dispositivi microelettronici ha raggiunto livelli che vanno ormai oltre la nanoscala. A queste dimensioni è necessario controllare su scala atomica le proprietà chimico-fisiche dei materiali utilizzati. Per questo è necessario dotarsi di tecniche di microscopia per indagare la materia che garantiscano un potere risolutivo comparabile con le distanze interatomiche. Verranno illustrati i recenti avanzamenti nel campo della microscopia elettronica in trasmissione con particolare riguardo alle tecniche implementate presso l'Istituto per la Microelettronica e Microsistemi del CNR di Catania.

LAB 1: Quando l'acqua non bagna: foglie di loto, sabbia magica e biglie liquide

Valentina De Renzi

Dipartimento di Scienze Fisiche, Informatiche e Matematiche, Università di Modena e Reggio Emilia

vderenzi@unimore.it

Immaginiamo di prendere un cubo di un cm di lato e di suddividerlo in tanti cubetti di lato L via via più piccoli, fino a sminuzzarlo in tantissime particelle cubiche nanometriche: il rapporto fra l'area totale del materiale così ottenuto e il suo volume aumenta in modo inversamente proporzionale ad L. Per un nanooggetto quindi, il numero di atomi che si trova alla superficie, e che perciò interagisce con l'ambiente esterno, è predominante rispetto a quello degli atomi interni. Alla nanoscala dunque, i fenomeni che avvengono alla superficie sono esaltati e le interazioni fra superfici giocano un ruolo fondamentale nel determinare il comportamento dei materiali.

In questo laboratorio sarà proposta una serie di semplici esperimenti che, introducendo il concetto di bagnabilità di una superficie, analizzano le peculiari proprietà dei materiali superidrofobici. Sarà studiata la formazione di gocce d'acqua sulla superficie di diversi materiali, sia artificiali sia naturali, introducendo il concetto di angolo di contatto. Saranno quindi illustrate le strabilianti proprietà della *sabbia magica* super

idrofobica e delle *biglie liquide*, gocce d'acqua ricoperte da uno strato di materiale super-idrofobico, che sono in grado di rotolare su una superficie senza aderire a essa.

Gli esperimenti permetteranno anche di illustrare le numerose applicazioni tecnologiche di questi sistemi, quali superfici autopulenti, miniaturizzazione delle analisi chimiche (microfluidica e *lab-on-chip*), trattamenti superficiali per la riduzione dell'attrito, etc.

Conferenza serale

Mariano Venanzi

Dipartimento Scienze e Tecnologie Chimiche, Università di Roma Tor Vergata

venanzi@uniroma2.it

La tavola periodica del Dr. Levi. L'intreccio tra testimonianza, narrazione e vita di Primo Levi, scrittore e chimico, letto, riletto e analizzato dal punto di vista di un chimico che si trova a lavorare all'università

Nanocristalli semiconduttori: sintesi, proprietà optoelettroniche e applicazioni tecnologiche

Alberto Credi

Laboratorio di nanoscienze fotochimiche e Centro interuniversitario per la conversione chimica dell'energia solare Dipartimento di Chimica "G. Ciamician"

Università di Bologna

alberto.credi@unibo.it

I nanocristalli semiconduttori sono particelle di dimensioni nanometriche le cui caratteristiche chimico-fisiche dipendono marcatamente dalle dimensioni, a causa dell'elevato rapporto area superficiale-volume e del confinamento quantistico degli elettroni all'interno delle nanoparticelle stesse. Per questo motivo tali sistemi sono noti anche come punti quantistici o "quantum dot".

Scoperti alla fine degli anni '80, i quantum dot hanno rapidamente suscitato l'interesse di chimici, fisici e biologi per via delle particolari proprietà ottiche ed elettroniche (in particolare l'intensa fotoluminescenza). La loro diffusione è dovuta in gran parte allo sviluppo di metodi di sintesi semplici ed affidabili in grado di fornire campioni con uno stretto controllo della forma, dimensione e composizione chimica dei nanocristalli. Inoltre i quantum dot possono essere funzionalizzati sulla superficie con unità molecolari che possono influenzarne sia il comportamento chimico (reattività, solubilità) sia le proprietà elettroniche.

Oltre all'interesse per la scienza di base, i nanocristalli semiconduttori sono promettenti per svariate applicazioni tecnologiche in settori che vanno dai dispositivi optoelettronici alla terapia medica. Negli ultimi dieci anni la ricerca in questi settori ha mostrato che l'utilizzo dei quantum dot è vantaggioso nella costruzione di celle solari, display, rivelatori di luce e fotocatalizzatori, nella realizzazione di sensori luminescenti ad alta sensibilità per la rilevazione di analiti di importanza biologica ed ambientale, e nello sviluppo di farmaci per la cura di alcuni tipi di tumori.

Macchine Molecolari Naturali: Forme e Interazioni

Alessandro Giuliani

Istituto Superiore di Sanità, Roma

alessandro.giuliani@iss.it

La biologia post-genomica ha costretto gli scienziati a prendere in considerazione un concetto molto importante (ma da molti secoli relegato ai margini delle discipline sperimentali) della scienza e della cultura occidentale: il concetto di forma.

Le 'forme' rilevanti in biologia possono essere studiate con successo attraverso la teoria dei grafi e dai relativi descrittori derivanti dall'analisi delle reti complesse. La matematica necessaria è sorprendentemente semplice e intuitiva e permette di operare una proficua unificazione di diversi campi scientifici.

Le macchine molecolari naturali, necessarie per effettuare un metabolismo ordinato, costituite da proteine interagenti sono immediatamente analizzabili in termini di rete e offrono uno sguardo nuovo sui vincoli che indirizzano l'evoluzione biologica.

Relazione struttura-funzione nel muscolo: il motore molecolare, la sua organizzazione polimerica, la funzione del muscolo come motore e come freno

Vincenzo Lombardi

Dipartimento di Biologia, Università di Firenze

vincenzo.lombardi@unifi.it

La generazione di forza e accorciamento durante la contrazione muscolare è dovuta a livello molecolare all'interazione ciclica, alimentata dall'ATP, tra la porzione motrice della proteina miosina II e il filamento di actina. In ogni sarcomero (l'unità strutturale del muscolo striato, lunga circa 2 μm) due schiere bipolari di motori miosinici, che emergono dal filamento spesso di miosina, sono sovrapposte ai filamenti sottili di actina. Durante la contrazione, i motori di ciascuna schiera tirano il filamento di actina verso il centro del sarcomero. Quando il carico esterno è inferiore alla forza sviluppata dalla schiera dei motori miosinici, i filamenti scorrono nella direzione dell'accorciamento con aumento della velocità di liberazione di energia e di idrolisi dell'ATP. A carichi maggiori della forza sviluppata dalla schiera dei motori miosinici, il sarcomero resiste efficacemente all'allungamento, con un costo metabolico ridotto. Il funzionamento del motore miosinico può essere definito in situ, a livello dell'emisarcomero, combinando diffrazione a raggi X e meccanica in singole cellule isolate dal muscolo scheletrico. Si è così stabilito come l'ampiezza e la velocità del working stroke e la cinetica della sua rigenerazione dipendono dal carico, definendo così le basi molecolari della potenza e del rendimento nella contrazione muscolare.

Dispositivi nanotecnologici per la diagnosi e la terapia: risultati, prospettive e opportunità

Loretta L. del Mercato¹, and Rosaria Rinaldi^{1,2,3}

¹NNL, Istituto Nanoscienze - CNR, Lecce;

²Dipartimento Matematica e Fisica "Ennio De Giorgi", Università del Salento, Lecce;

³Scuola Superiore ISUFI, Università del Salento, Lecce

loretta.delmercato@nano.cnr.it

Le nano-bio-tecnologie hanno una enorme potenzialità di influenzare il campo biomedico, mettendo a disposizione materiali sofisticati con proprietà innovative avanzate per lo sviluppo della futura nanomedicina. In particolare, i micro- e nano-dispositivi multiuso e i diversi supporti multifunzionali nanostrutturati sono in grado di consentire la diagnosi precoce di malattie e terapie mirate, rispettivamente. In questa sede saranno presentati i risultati della ricerca da noi ottenuti in entrambi questi campi, negli ultimi anni, utilizzando dispositivi nanotecnologici multifunzionali basati su capsule di polielettroliti [1]. Saranno descritte le strategie di progettazione e realizzazione di capsule multifunzionali per il rilascio mirato di farmaci antitumorali verso cellule cancerose [2,3]. Saranno inoltre descritte le strategie di sintesi di capsule-sensori per la rivelazione simultanea di diverse specie biologicamente importanti, come protoni, ioni di sodio e di potassio [4,5], oltre alla misura non invasiva delle variazioni di pH in linee cellulari complesse. A titolo di esempio, sarà infine descritta la possibilità di funzionalizzare questi dispositivi con molecole catalitiche per la generazione di micromotori autopropellenti [6].

Gli esempi riportati rappresentano lo stato dell'arte delle competenze nelle nano- bio- tecnologie disponibili presso l'Istituto CNR-NANO; ci aspettiamo che queste competenze portino a rilevanti scoperte e a proficue collaborazioni con i maggiori gruppi di ricerca attivi nel campo della nanomedicina nel mondo.

Bibliografia

- [1] del Mercato L.L., et al., *Adv Colloid Interface Sci*, 207, 139 (2014).
- [2] Baldassarre F., et al., *Macromol. Biosci* 12, 656 (2012).
- [3] Vergara D., et al., *Nanomedicine* 8, 891 (2011).
- [4] del Mercato L.L., et al., *ACS Nano*, 5, 9668 (2011).

- [5] del Mercato L.L., et al., Small 7, 351 (2011).
[6] del Mercato L.L., et al., Chem. Eur. J. doi:10.1002/chem.201403171 (2014).

Metodi innovativi di realizzazione di componenti elettronici su larga scala

Luigi G. Occhipinti

University of Cambridge; Centre for Innovative Manufacturing in Large Area Electronics
lgo23@cam.ac.uk

Il mercato elettronico sta rapidamente evolvendosi mediante l'adozione di strumenti e tecnologie produttive innovative adatte allo sviluppo di sistemi elettronici "smart", multifunzionali, autonomi, interconnessi ed ecosostenibili, integrabili su supporti flessibili, elastici e di grandi dimensioni.

L'idea di utilizzare processi di produzione additivi, basati ad esempio su tecniche di stampa a bassa temperatura, per depositare direttamente materiali funzionali su substrati rigidi o flessibili e realizzare così sistemi elettronici e optoelettronici, è rivoluzionaria sia dal punto di vista economico che da quello ambientale.

Un enorme sviluppo è stato compiuto negli ultimi 20 anni nella produzione di nuovi materiali funzionali basati su materiali organici ad elevate prestazioni, dando origine ad un mercato plurimilionario, come quello dei display a tecnologia OLED (Organic Light Emitting Device). Altre aree di applicazioni sono pronte a seguire l'esempio dei display OLED in molteplici settori del mercato. Tra queste applicazioni, dispositivi intelligenti indossabili che offrono capacità di elaborazione multi-sensore, in grado di interagire con l'ambiente e comunicare in modalità wireless, mirano a fornire strumenti efficaci per la diagnostica e la terapia personalizzata.

Lo sviluppo di sensori intelligenti multifunzionali e di sistemi per applicazioni medicali ha un grande potenziale di riduzione dei costi di ospedalizzazione, fornendo ai pazienti la possibilità di monitorare costantemente il proprio stato di salute.

Nei paesi sviluppati, le sfide globali che regolano i mega trend sia dell'industria e della scienza nel settore della salute, si basano sull'evidenza relativa al crescente numero di persone affette da malattie croniche, in sovrappeso e dal costante aumento della prospettiva di vita media che implica un numero sempre crescente di anziani. Da ciò deriva la necessità di dotare sia gli ambienti sanitari che i singoli individui di strumenti intelligenti in grado di favorire lo sviluppo di terapie e trattamenti personalizzati, un agevole e sicuro accesso alla rete che consenta loro di essere collegati con le infrastrutture mediche in remoto e, magari anche di ricevere una diagnosi e consulenza medica veloce ed efficace, riducendo così la frequenza e quindi il costo del trasporto fisico del paziente agli ospedali o all'ambulatorio del medico.

Il monitoraggio continuo dei parametri fisiologici mediante sistemi indossabili, così come la medicina personalizzata e i trattamenti di patologie croniche, richiedono tecnologie di integrazione avanzate per realizzare sistemi intelligenti che si integrino bene in tutto il corpo, nei tessuti, bende intelligenti, sistemi impiantabili, oltre che elastici e pienamente biocompatibili o biodegradabili, se necessario, alimentati a distanza e collegati in modalità wireless con dispositivi portatili standard, tra cui smartphones, tablets, laptops, etc.

Da un punto di vista sensoristico, i biosensori, in particolare quelli per il monitoraggio dei livelli di glucosio disciolto nel sangue, sono tra i più diffusi sul mercato. Uno dei fattori che determina la notevole e crescente presenza nel mercato, è l'aumento della popolazione dei pazienti diabetici e il crescente interesse del settore sanitario rivolto alle applicazioni legate alla diagnostica "point-of-care".

Nonostante la presenza di leader del mercato mondiale che determinano l'evoluzione delle tecnologie, molta attenzione viene data agli aspetti di ricerca e innovazione rivolti a tecnologie non invasive o minimamente invasive. Le tecnologie di produzione di dispositivi e sistemi a film sottile, ovvero basati sull'impiego di materiali organici multifunzionali e di substrati flessibili di grandi dimensioni, insieme con dispositivi microelettronici al silicio convenzionali, ove necessario, forniscono strumenti sicuramente più adatti, rispetto alle tecniche di fabbricazione convenzionali, per rendere i dispositivi di rilevamento di parametri fisiologici e biochimici disponibili in forma di sistemi intelligenti integrati con molteplici funzionalità che aiutano le persone a monitorare autonomamente il loro stato di salute, ovvero di ridurre eventuali ostacoli e barriere nell'interazione con il sistema sanitario pubblico, quando necessario.

Microrganismi e ambiente: l'azione concertata di sistemi enzimatici microbici come macchine molecolari specializzate nella degradazione degli inquinanti

Paola Quatrini

Dipartimento di biologia cellulare e dello sviluppo

Università degli Studi di Palermo

paola.quatrini@unipa.it

Ogni anno, tonnellate di vari tipi di molecole inquinano il nostro ambiente, e la loro eliminazione è una delle principali sfide che il genere umano deve affrontare. Tra le strategie di risanamento la biodegradazione ad opera di microrganismi si è rivelata possibile ed efficace. Nei batteri soprattutto si sono evolute macchine nanobiologiche composte da complessi proteici associati a gruppi prostetici in grado di biodegradare o biotrasformare la maggior parte delle molecole organiche inquinanti di origine naturale o di sintesi (xenobiotici) e detossificare metalli e radionuclidi. Inoltre è possibile aumentare le potenzialità cataboliche dei microrganismi naturali mediante l'ingegneria genetica dei loro pathway catabolici.

LAB 2: Un approccio bottom up alla didattica delle scienze sperimentali

Anna Caronia, Claudio Fazio, Patrizia Gasparro, Roberta Maniaci

Nell'ambito dell'insegnamento è sicuramente fondamentale conoscere ed utilizzare diversi modelli didattici sulla base del contesto classe e delle tematiche da sviluppare, purché si cerchi sempre di rendere lo studente attivo, partecipe e critico. È questa la realtà che rende affascinante il mestiere di docente, cioè mettersi alla prova per migliorare il processo di insegnamento-apprendimento. Per attivare il cambiamento di abitudini didattiche è fondamentale attuare l'analisi ed il confronto delle esperienze passate oltre che stimolare la curiosità verso nuove pratiche. Il confronto, la collaborazione, l'interpretazione e la curiosità sono alla base del meccanismo di apprendimento dei nostri allievi, quando si vuole proporre una didattica che tenda a generare un apprendimento autentico, significativo e stabile.

Ci si propone quindi di riflettere tutti quanti su alcuni concetti ed alcune fasi di una didattica attiva e contestualizzata al fine di avviare un percorso di collaborazione produttivo e di confronto. Non esiste un modello didattico univoco, valido in assoluto, quindi è importante evidenziare i presupposti che devono essere considerati indispensabili a rendere l'attività formativa rispondente alle esigenze presenti nel contesto classe. L'apprendimento di un concetto o di una pratica didattica non può nascere esclusivamente da un'attività personale ma dal risultato di una relazione collettiva di interpretazione della realtà. Si dice che per acquisire competenze tecnico scientifiche è importante "fare scienze" e non "fare lezione", e partendo da tale prospettiva si cercherà di "fare didattica" e non di parlare solo di didattica. Le parole da sole hanno uno scarso potere di modificare le idee pregresse, e spesso non sono sufficienti per dire o dimostrare un risultato, ma è dalla pratica che nascono nuovi concetti e competenze. È per questo motivo che sarà preso in considerazione un approccio bottom up alla didattica delle Scienze nel senso che partendo dall'esperienza concreta, dalla correzione dei propri errori, si può costruire un proprio modello teorico. L'insegnamento bottom-up ha una logica ascendente propria dell'indagine empirica. I processi di tipo ascendente studiano la forma didattica del sapere per come essa si determina all'interno di situazioni didattiche ordinarie, in rapporto alla sua forma scientifica.

Biosensori Molecolari e loro applicazioni: il punto di vista industriale **Sabrina Conoci**

STMicroelectronics Catania
sabrina.conoci@st.com

L'intervento illustrerà diverse tematiche inerenti allo sviluppo di piattaforme e prodotti utili per la diagnostica e salute partendo dall'applicazione più affascinante, relativa al riconoscimento del DNA con l'utilizzo di sistemi integrati detti BioChips.

Le macchine molecolari deputate alla costruzione e modificazione delle pareti delle cellule vegetali

Elisabetta Oddo

Laboratorio di Ecofisiologia vegetale
Università degli Studi di Palermo
elisabetta.oddo@unipa.it

Le pareti sono uno degli elementi funzionali caratterizzanti delle cellule vegetali, dove biosintesi, assemblaggio e riorganizzazione sono sotto stretto controllo genetico e ambientale. La principale macchina molecolare coinvolta è la cellulosa sintasi, la cui attività permette la polimerizzazione degli zuccheri in cellulosa e la cui interazione con il citoscheletro determina l'accrescimento e la forma definitiva delle cellule mature. Altri meccanismi enzimatici sono ad oggi sotto investigazione per comprendere meglio come avvengono le modificazioni di questa struttura cellulare, che garantisce alle piante il necessario sostegno meccanico e fornisce al contempo all'uomo materie prime come la cellulosa ed il legno.

Le metiltrasferasi (DNMT): macchine molecolari che regolano l'espressione genica attraverso meccanismi epigenetici

Fabio Caradonna

Dipartimento di biologia cellulare e dello sviluppo
Università degli Studi di Palermo
fabio.caradonna@unipa.it

Oggi è noto che un gene si esprime non soltanto in base alla sequenza primaria del suo promotore, ma anche in base alla possibilità che la cromatina locale ha di accogliere fattori di trascrizione trans-agenti. La metilazione della citosina del DNA è uno fra i più studiati meccanismi di rimodellamento della cromatina e quindi di regolazione dell'espressione genica, maggiormente negli eucarioti. Spostare metili, metilare o demetilare opportune sequenze regolatorie dei geni significa regolare la loro espressione genica senza modificare la sequenza del DNA e questo è oggetto di studio dell'Epigenetica, una scienza di nuovo interesse, che riesce a spiegare fenomeni prima non a pieno compresi, insorgenze di alcune patologie e soprattutto, come l'interazione del genoma di una cellula con l'ambiente esterno possa portare a modifiche, talvolta ereditabili, dell'espressione genica. Gli enzimi che spostano metili si chiamano DNA-metiltrasferasi (DNMT) e sono quindi un gruppo di enzimi recentemente studiati proprio perchè a loro è deputato il compito di variare il trascrittoma, anche in assenza di variazioni genomiche.

Nanotecnologie nel dibattito pubblico: percezione e immagini

Simone Arnaldi

Centro di ricerca per le decisioni giuridico-ambientali ed etico-sociali sulle tecnologie emergenti;
Dipartimento di scienze politiche, giuridiche e studi internazionali
Università degli Studi di Padova
simonearnaldi@unipd.it

Nonostante la loro crescente rilevanza in campo scientifico e applicativo, le nanotecnologie sono, in buona misura, sconosciute ai più. Con un'attenzione particolare alla realtà italiana, si presenteranno le principali caratteristiche sia della percezione che delle nanotecnologie hanno i cittadini, sia delle rappresentazioni delle nanotecnologie che sono veicolate nei media.

In particolare, si osserveranno quali modelli di relazione fra scienza, tecnologia e società queste percezioni

presuppongono e sostengono. Da una parte, osservando come le nanotecnologie vengono percepite, e mettendo questo aspetto in rapporto alla percezione di altri campi tecnologici, possiamo notare come l'idea di una generale sfiducia e ostilità alla scienza non sia corroborata dai fatti. Dall'altra, considerando come esse vengono rappresentate, possiamo notare come le immagini giornalistiche supportino una visione tradizionale delle relazioni fra scienza, tecnologia e società che assegna a scienziati e tecnologi un mandato quasi esclusivo nel perseguire lo sviluppo nanotecnologico e ai decisori politici il ruolo di sostenere questa attività, mentre solo raramente la società civile e i cittadini vengono considerati come soggetti rilevanti per la discussione sulla direzione delle attività di ricerca e sviluppo e delle politiche tecno-scientifiche.

Impatto delle nanotecnologie sulla salute: meccanismi di interazione tra nanomateriali e nanomacchine naturali

Federico Benetti

Veneto NanoTech

federico.benetti@venetonanotech.it

I nanomateriali, per le loro caratteristiche peculiari, vengono impiegati sempre più frequentemente in prodotti di consumo e biomedicali. L'uso crescente di nanomateriali nelle diverse applicazioni ha come conseguenza una maggiore esposizione per i produttori, consumatori e pazienti. Pertanto una maggiore comprensione dell'interazione tra nanomateriali e sistemi biologici è essenziale per capire il loro impatto sull'ambiente e salute umana. I nanomateriali possono essere classificati come organici o inorganici a seconda della natura chimica dell'elemento che li costituisce. Quelli organici sono per lo più progettati e sviluppati per il trasporto di farmaci e nutraceutici, mentre i nanomateriali inorganici (metallici/metalloidi) sono impiegati nelle più diverse applicazioni come catalizzatori, agenti di contrasto nelle risonanze magnetiche, agenti teragnostici, antibatterici e integratori alimentari. L'ingresso nei sistemi biologici dei nanomateriali, in particolare quelli inorganici, pone l'attenzione su due aspetti importanti che devono essere tenuti in considerazione per la valutazione del rischio e dell'impatto sulla salute umana: (i) la via di esposizione e (ii) l'entrata nei sistemi biologici di elementi non essenziali che possono interferire con le attività degli essenziali. Considerando che molte nanomacchine naturali sono regolate in maniera allosterica da elementi essenziali, l'interferenza con gli effettori e/o la loro vicariazione ad opera dei nanomateriali può causarne un alterato funzionamento con ripercussioni sulla fisiologia e salute di un organismo.