



NANOFORUM 2010 – Politecnico di Torino

## **SICUREZZA ALIMENTARE: LA SOLUZIONE IN LABORATORI GRANDI COME UN MICROCHIP**

**Dai ricercatori del Politecnico di Torino nanosensori per analisi più affidabili ed economiche**

9/06/2010 - Maggiore sensibilità delle analisi ed affidabilità dei risultati, riduzione di costi, tempi ed impatto ambientale. I vantaggi dei lab-on-chip e dei nanosensori biologici realizzati dal **ChiLab - Laboratorio Materiali e Microsistemi del Dipartimento di Scienza dei Materiali del Politecnico di Torino** - sono enormi se paragonati ai tradizionali metodi di analisi di laboratorio. La **micro e nanosensoristica avanzata** è la nuova frontiera per garantire la sicurezza e la qualità alimentare: per **evidenziare nei cibi tracce di sostanze nocive, per la detection di estrogeni nelle carni o di batteri patogeni nelle produzioni industriali.**

Queste alcune delle ricerche presentate dal ChiLab del Politecnico di Torino alla sesta edizione di Nanoforum, ospitata presso i locali della Cittadella dal 15 al 17 Giugno.

### **I LAB-ON-CHIP**

**L'equivalente di tante provette messe insieme: il lab-on-chip (LOC) è un dispositivo microfluidico (con micro canali e altri dispositivi miniaturizzati) che integra tutte le operazioni svolte da un laboratorio in uno spazio di pochi centimetri, ovvero da 100 a 1000 volte più piccolo.** Un filone di ricerca che in Italia, oltre al Politecnico di Torino, è seguito dalla Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa e dai ricercatori dell'Università di Lecce; nel mondo in Germania, UK e USA.

**I LOC consentono un notevole risparmio in termini di costi: un sensore realizzato con polimeri, se prodotto su scala industriale, costa meno di 1 centesimo di euro** (più economico rispetto a quelli realizzati in silicio) e – limitando l'uso di reagenti chimici – **riduce anche l'impatto ambientale delle analisi.** Inoltre, **le analisi sono fino a 10 volte più veloci e soprattutto più sensibili, su campioni di ridotte quantità e con una ridotta probabilità di errore.** Visto lo scarso ingombro è possibile realizzare **kit portatili per l'analisi sul campo**, con importanti applicazioni ad esempio per la tracciabilità degli OGM, l'analisi delle acque e sugli animali da allevamento.

### **CANTILEVERS: i nano-biosensori meccanici**

**Il cuore dei micro laboratori sono i nano-biosensori che si integrano sui dispositivi microfluidici. Il gruppo di ricerca del ChiLab del Politecnico di Torino – coordinato dal Prof. Fabrizio Pirri - è l'unico in Italia che studia, realizza e soprattutto 'ingegnerizza' i nano-biosensori meccanici.** Il processo di *ingegnerizzazione* è fondamentale perché permette di 'tarare' il sensore sulla dimensione delle sostanze che si cercano (es. i batteri) determinando quindi l'efficacia dell'analisi. "La difficoltà – spiega **Carlo Ricciardi, 34 anni, PhD al Politecnico** - non è produrre i sensori, ma **assicurarsi che facciano una buona misurazione: che abbiano cioè la più alta sensibilità (reagiscano anche in presenza di quantità minime di sostanza) e selettività possibile (reagiscano cioè solo ad una definita molecola)**". Nel grado di sensibilità risiede l'importanza di un'analisi di tipo nanometrico.

**I nano-biosensori meccanici, detti anche CANTILEVERS** (cioè travi fissate ad una estremità) **sfruttano le risonanze delle leve**, ed in particolare **i cambiamenti delle loro proprietà meccaniche dovuti alla presenza/assenza di determinate molecole**.

L'innovazione di questo tipo di ricerca risiede proprio qui: **si utilizza un metodo meccanico - e non chimico - per capire interazioni di tipo molecolare**. Un metodo che permette analisi più precise, su campioni più piccoli e anche per sostanze presenti in quantità minime.

**Il sensore funziona come una bilancia: La presenza di un batterio fa cambiare la frequenza di risonanza che viene 'comunicata' mediante un segnale laser.**

## **LE APPLICAZIONI**

### **CONTROLLI SULLE PRODUZIONI INDUSTRIALI**

**Per escludere la presenza di batteri, allergeni e micotossine**

Migliorare la qualità e la sicurezza della catena alimentare, convogliando competenze multidisciplinari che vanno dalle nanotecnologie alla microbiologia, dall'ICT alla chimica analitica. Questo l'obiettivo del **progetto NAMATECH**, una delle prime applicazioni italiane di **"Converging Technologies" nel settore agroalimentare, finanziato da un Bando della Regione Piemonte del 2007**. Un progetto triennale, **coordinato dal Politecnico di Torino** in collaborazione con l'Università di Torino, l'Istituto Nazionale per la Ricerca Metrologica (INRIM), il Parco Scientifico e Tecnologico Tecnogrande, alcune aziende del Gruppo FERRERO e Unicom Informatica srl.

**Le aziende alimentari devono accertare nel ciclo di produzione l'assenza di batteri** (microrganismi alteranti come lo stafilococco, o patogeni come la Salmonella) **e contaminanti dannosi** (agenti tossici e cancerogeni). Essendo sufficiente una contaminazione in percentuali minime (*ppb* cioè parti per miliardo) si usano tecniche molto sofisticate, costose e svolte da laboratori specializzati. Queste analisi necessitano di una complessa preparazione del campione, non sono quindi implementabili in linea di produzione.

I nanosensori biologici e chimici (cantilevers) permettono invece una diagnosi tempestiva e precisa su quantitativi minimi, anche su singole cellule: il progetto prevede di integrarli su **Lab-On-Chip** che - **inseriti su piattaforme elettroniche collegate da un network wireless - permettono un'analisi in tempo reale sulla linea di produzione**. Nell'ambito di Namatech, **Ferrero sperimenterà un sistema di controllo capillare della sicurezza alimentare all'interno dell'azienda, attraverso metodi analitici più sensibili, rapidi ed economici**.

### **CONTROLLI SUGLI ANIMALI DA ALLEVAMENTO**

La diffusione dei trattamenti illeciti con ormoni promotori della crescita nelle produzioni zootecniche può comportare gravi rischi per la salute dei consumatori, data la potenziale attività endocrina e cancerogena dei residui negli alimenti. Gli allevatori sono peraltro sempre più abili nel mascherare l'uso di queste sostanze, riuscendo ad ingannare le analisi del sangue. Con gli attuali strumenti, l'unico modo poco costoso per verificare l'uso di estrogeni è verificare i danni collaterali che il loro uso arreca ad esempio al fegato degli animali. Ma si tratta di analisi fattibili solo in fase di macellazione.

**Le microbalance a cantilever rappresentano una delle tecniche più promettenti attualmente in fase di sviluppo: l'alta sensibilità che le caratterizza permette infatti di segnalare concentrazioni estremamente basse di estrogeni nel sangue degli animali vivi.**

**La Regione Piemonte, nell'ambito del Polo di Innovazione Biotecnologie e Biomedicale - BioPMed**, ha attualmente in corso di valutazione **un progetto del Politecnico di Torino per la messa a punto di un presidio diagnostico**, ovvero **un kit per la detection di estrogeni** usati per 'dopare' gli animali da allevamento. Il progetto - **in collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico del Nord-Ovest** - si propone di trasferire la metodologia a base cantilever dalla realtà accademica (Politecnico di Torino) a quella industriale, coinvolgendo diversi attori del processo innovativo piemontese tra cui Biodiversity SpA, Microla Srl, Techfab Srl, Trustech Srl.

**Il Laboratorio Materiali e Microsistemi del Politecnico di Torino conta circa 50 ricercatori con competenze multidisciplinari**, dalla fisica all'ingegneria, dalla chimica alla biologia, dalla ricerca di base al trasferimento tecnologico.

**Coordinato dal Prof. Fabrizio Pirri, il gruppo di ricerca del ChiLab gestisce un budget annuo complessivo di circa due milioni di euro**, grazie a progetti regionali, nazionali, europei e a numerose collaborazioni industriali.

Chilab è un centro di riferimento per le micro e nanotecnologie ed è responsabile del coordinamento del Laboratorio di Eccellenza del MIUR LATEMAR, centro di riferimento per le applicazioni biologiche e molecolari delle micro e nanotecnologie.

Dalla sua attività sono nati recentemente 3 spin-off: Microla Optoelectronics Srl nel campo della optoelettronica, Politronica InkJet Srl per l'elettronica flessibile e Nanosynthex Srl, impegnata nel campo della diagnostica molecolare.

[www.polito.it/micronanotech](http://www.polito.it/micronanotech) - [www.latemar.polito.it](http://www.latemar.polito.it)

---

**Politecnico di Torino**

**Tiziana Vitrano, Resp. Ufficio Relazioni con i Media**

tel. 011 5646183 e-mail: [relazioni.media@polito.it](mailto:relazioni.media@polito.it)

**Referente Comunicazione ChiLab - Latemar**

**Barbara Magnani** cell. 339 30 96245 [magnanibarbara@gmail.com](mailto:magnanibarbara@gmail.com)