

## IL MONDO DELLA RICERCA



Consiglio Nazionale  
delle Ricerche

Area Territoriale della Ricerca Bari



### Il connubio Gazzetta-Cnr

● A giugno ha preso il via la collaborazione fra Gazzetta e Consiglio Nazionale delle Ricerche. Oggi pubblichiamo la 21<sup>a</sup> puntata. Le precedenti uscite hanno riguardato altrettanti lavori di ricerca realizzati da: Istituto per i Processi Chimico-Fisici (Ipcf), Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (Stiima), Istituto di Cristallografia (IC), Istituto ISPA (Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari del Cnr), Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (Cnr-Irpi), Istituti Nanotece e Processi chimico fisici, Istituto di Biomembrane, Bioenergetica e Biotecnologie Molecolari, Istituto di Bioscienze e Biorisorse (IBBR), Istituto di chimica dei composti organometallici (Cnr-Iccom), Istituto di Ricerca sulle Acque, Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente (Irea) dell'Istituto per la Scienza e Tecnologia dei Plasmi (Istp), Istituto di Tecnologie Biomediche (ITB), dell'Istituto per le Tecnologie della Costruzione (Itc-Cnr) e «Matematica per l'Ambiente» dell'Istituto per Applicazioni del Calcolo di «Mario Picone» (Iac-Cnr), dell'Istituto sui Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (Stiima-Cnr) con l'Ispa di Foggia e Isp-Cnr e di Irpi-Cnr e Uniba, e Istituto per la Scienza e tecnologia dei plasmi (Istp).

L'area di Bari del Cnr si compone di 17 Istituti con circa 400 fra ricercatori-tecnologi e personale tecnico-amministrativo.

**IL TEAM IFN-CNR**  
L'unità di Bari dell'Istituto di fotonica e nanotecnologie (Cnr-Ifn) del Consiglio nazionale delle ricerche e i dipartimenti di chimica e di fisica Università di Bari Aldo Moro



# La nanotecnologia al servizio della diagnostica medica

Rivelazione di singoli bio-marcatori grazie all'utilizzo di dispositivi elettronici

● Il corpo umano è esposto continuamente a sostanze esogene, quali virus, batteri e altri agenti infettivi dai quali l'organismo si difende con gli anticorpi, biomolecole presenti nel nostro siero.

Gli anticorpi si legano selettivamente agli antigeni, proteine che per esempio, popolano la membrana cellulare e ne permettono il riconoscimento. L'immunoglobulina M (IgM), ad esempio, è un importante bio-marcatore presente in concentrazioni elevatissime in pazienti affetti da numerose gammopatie e nel mieloma multiplo fin dall'esordio della malattia. La presenza dell'immuno-complesso fra IgM e il suo anticorpo anti-IgM può essere individuata tramite un dispositivo analitico, un biosensore. Tanto più bassa è la quantità che può essere rilevata, tanto più efficace e utile è il biosensore. Quanto più basso è il numero di antigeni che si possono individuare, tanto più quel biosensore diventa un utile presidio diagnostico.

L'unità di Bari dell'Istituto di fotonica e nanotecnologie (CNR-IFN) del Consiglio nazionale delle ricerche e i dipartimenti di chimica e di fisica Università di Bari Aldo Moro hanno dimostrato che un singolo immuno-complesso è sufficiente per innescare un processo di amplificazione a cascata della risposta sulla superficie sensibile di un biosensore elettronico di grandi dimensioni, dell'ordine del millimetro. Si tratta di un effetto domino che coinvolge miliardi di anticorpi (legati alla interfaccia elettronica che rivela il segnale) e cambia irreversibilmente le proprietà elettrostatiche del biosensore. La rivelazione indipendente di questo fenomeno collettivo è alla base del funzionamento dei rivoluzionari sensori a transistor di singola molecola (SiMoT) inventati



dal gruppo di ricerca.

Di grande importanza per i SiMoT è stata la tecnica strumentale basata sulla microscopia a forza atomica con sonda Kelvin messa a punto dal gruppo di ricerca film di oro di spessore nanometrico su cui sono depositati milioni di antigeni. È sufficiente esporre queste interfacce biofunzionalizzate ad una manciata di antigeni IgM (circa dieci molecole) osservare una variazione a tappeto del potenziale di superficie dell'intero campione, innescata dalla formazione degli immuno-complessi. I risultati della ricerca sono stati appena pubblicati sulla prestigiosa rivista internazionale Advanced materials interfaces che dedicherà la copertina a questa scoperta.

È il più recente risultato di una plurennale sinergia, basata sulla interazione tra il gruppo di ricerca coordinato dal prof. Gaetano Scamarcio, associato Cnr-Ifn e docente del Dipartimento di Interateneo di Fisica e dalla dott.ssa Cinzia Di Franco, responsabile dell'unità di Bari del Cnr-Ifn, il gruppo di ricerca coordinato dalla prof. Luisa Torsi, docente di Chimica all'Università di Bari e vicepresidente del Consiglio scientifico del Cnr, e dalla prof. Eleonora Macchia, docente del dipartimento di Farmacia-Scienze del Farmaco, vincitrice di un progetto europeo Erc Starting Grant. Il gruppo multidisciplinare di Bari è riconosciuto in ambito internazionale per il ruolo pionieristico nello sviluppo di piattaforme diagnostiche innovative per la diagnosi precoce di tumori, di patologie gravi umane e vegetali analizzando biomarcatori specifici.

**Cinzia Di Franco**  
Ricercatrice, responsabile IFN-CNR, Unità di Bari