

Di Sabato con il CNR

Biblioteca Ernesto Ragionieri
Sesto Fiorentino

Dicembre 2015-Gennaio 2016

Area della Ricerca del CNR
Sesto Fiorentino

DI SABATO CON IL CNR

Biblioteca "Ernesto Ragionieri"
Sesto Fiorentino
Dicembre 2015- Gennaio 2016

Ciclo di Conferenze organizzate nell'ambito della manifestazione *Natale a Sesto*.

L'evento è stato organizzato in collaborazione

- con il Comune di Sesto Fiorentino,
- con la Biblioteca Ernesto Ragionieri,
- con il Gruppo Divulgazione Scientifica¹ dell'Area di Ricerca del CNR di Sesto Fiorentino.

Stampato a cura dell'Istituto di Fisica Applicata "Nello Carrara"
per conto del Gruppo Divulgazione Scientifica dell'Area di Ricerca del CNR di Firenze.
Tutti i diritti riservati.

¹ Email: divulgazione@dell.fi.cnr.it

La luce al servizio della medicina: i biosensori ottici a fianco del letto del paziente

F. Baldini*, B. Adinolfi, S. Berneschi, F. Chiavaioli, A. Giannetti, S. Tombelli, C. Trono
Istituto di Fisica Applicata «Nello Carrara»

Negli ultimi anni è cresciuta enormemente la richiesta da parte dei medici di dispositivi in grado di misurare in tempi ragionevolmente brevi parametri chimici e biochimici di interesse clinico, da potersi collocare vicino al letto del paziente, i cosiddetti dispositivi Point of Care [1]. La soluzione a questa necessità richiede l'avvento di nuovi e sempre più affidabili biosensori integrati all'interno dello stesso biochip. I biosensori sono dispositivi diagnostici che sfruttano le capacità di riconoscimento molecolare di molecole quali anticorpi, sequenze di DNA o aptameri. Un biochip può essere considerato costituito da una matrice di biosensori interrogati individualmente e utilizzati simultaneamente per la rivelazione di più analiti. In questo settore la fotonica gioca un ruolo fondamentale permettendo la realizzazione di piattaforme ottiche compatte, efficienti ed in grado di misurare più di un parametro. In molte applicazioni cliniche, la misura di un numero limitato di parametri (3-5) è sufficiente ad aiutare i medici nella diagnosi di determinate patologie o nella scelta della terapia più appropriata, come nella diagnosi della sepsi o nella misura degli immunosoppressori in pazienti trapiantati.

Nella sepsi, considerata la principale causa di mortalità in terapia intensiva, è essenziale una tempestiva diagnosi, dal momento che è stato dimostrato che ogni ora di ritardo nella somministrazione di un trattamento farmacologico efficace aumenta la mortalità del 7%. I biomarcatori che sono stati considerati per questa patologia sono la proteina C-reattiva [2], la procalcitonina, l'interleuchina-6 e il suPAR ed è attualmente in fase di sviluppo una piattaforma ottica per la loro rivelazione simultanea (Figura 1).

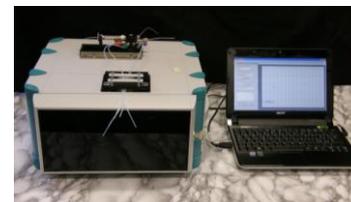
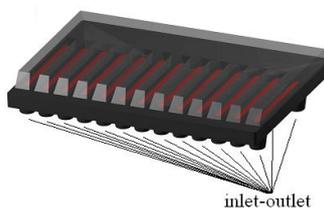


Fig. 1 – Sinistra: chip a tredici canali per la rivelazione simultanea di più analiti per la diagnosi della sepsi. Destra: dispositivo portatile realizzato presso IFAC-CNR.

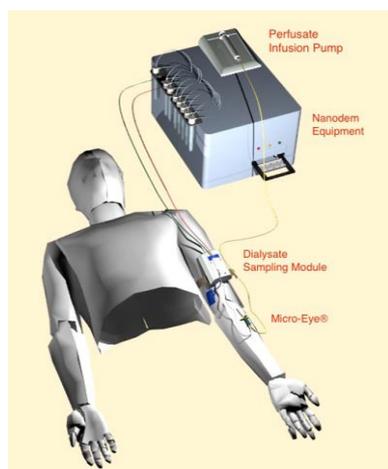


Fig. 2 – Schema del dispositivo per la misura di immunosoppressori in fase di realizzazione presso IFAC-CNR.

Nei pazienti che hanno subito un trapianto, uno degli aspetti più critici è il corretto dosaggio degli immunosoppressori, sia nella fase immediatamente successiva al trapianto che in una situazione a regime, che hanno il delicato compito di evitare le crisi di rigetto dell'organo trapiantato, mediante l'inibizione della risposta del sistema immunitario. È stato dimostrato che la finestra di dosaggio di tali farmaci è estremamente stretta e varia da paziente a paziente. Il dispositivo, il cui schema è mostrato in Figura 2, attualmente in fase di realizzazione presso IFAC-CNR [3], prevede l'utilizzo di un catetere intravascolare da microdialisi in grado di estrarre continuamente dal sangue del paziente un campione sul quale vengono misurati on-line gli immunosoppressori di interesse (ciclosporina, tacrolimus e acido micofenolico). Il cuore del dispositivo sarà un biochip che utilizzerà i nuovi sviluppi nel settore delle nanotecnologie per convertire la variazione di concentrazione degli analiti in segnali ottici rivelabili e per effettuare una determinazione multipla dei diversi immunosoppressori.

*f.baldini@ifac.cnr.it

Pubblicazioni

- 1- C.P.Price, L.J.Kricka, Clin.Chem., 53 (9), 1665-1675, 2007.
- 2- F. Baldini, A. Carloni, A. Giannetti, G. Porro, C. Trono, Sens.Actuat.B, 139, pp. 64-68, 2009.
- 3- C. Berrettoni, S. Berneschi, R. Bernini, A. Giannetti, I.A. Grimaldi, G. Persichetti, G. Testa, S. Tombelli, C. Trono, F. Baldini, Procedia Engineering, 87, 392-395, 2014.



**ISTITUTO DI FISICA APPLICATA «NELLO CARRARA»
(IFAC)**

Area della Ricerca di Sesto Fiorentino

L'Istituto di Fisica Applicata "Nello Carrara" (IFAC) è parte del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) il principale ente pubblico che persegue in Italia obiettivi di ricerca ed innovazione.

IFAC conduce attività di ricerca, sviluppo sperimentale e trasferimento tecnologico in molte aree della Fisica Applicata, come:

- SPAZIO, AEROSPAZIO e OSSERVAZIONE della TERRA
- SALUTE, NANOMEDICINA e SICUREZZA
- MONITORAGGIO AMBIENTALE e della QUALITA' dei CIBI
- BENI CULTURALI

Inoltre, le sue competenze in molti campi della Fisica fondamentale (ottica, fotonica, fisica della materia, etc.) e dell' ICT sono impiegate per produrre "conoscenza" in grado di fornire anche prodotti originali nella ricerca di base.

IFAC è il maggiore istituto dell'Area di Ricerca CNR di Firenze, presso il Polo Scientifico di Sesto Fiorentino. il principale ente pubblico che persegue in Italia obiettivi di ricerca ed innovazione.

Tematiche:

- Telerilevamento Atmosfera
- Biofotonica
- Conservazione
- Diagnostiche
- ICT
- Laser
- Elettromagnetismo Microonde
- Microottica
- Sensori
- Telerilevamento Superficie



La luce per l'arte

Raffaella Fontana

Istituto Nazionale di Ottica INO-CNR

La luce svolge un ruolo fondamentale nell'arte: essa rende possibile la percezione tridimensionale con le ombre, attribuisce qualità di levigatezza o scabrosità alle superfici mediante riflessi, a seconda della sua posizione di incidenza sull'oggetto crea giochi di chiaro-scuro che esaltano o annullano la modellazione dei volumi, e al variare dell'intensità e delle caratteristiche cromatiche cambia radicalmente la percezione dei colori. Questi fattori fanno sì che la luce sia, per qualsiasi artista, una componente essenziale dell'elaborazione artistica.

Variando il modo di illuminare il dipinto, ossia utilizzando una radiazione diversa da quella visibile che rende possibile la fruizione di un'opera, e cambiando lo strumento con il quale lo si osserva, si passa dalla percezione del colore e della forma dell'opera alla ricostruzione di un'immagine dell'oggetto che contiene informazioni diverse rispetto a quelle che si possono avere dalla semplice visione. Tale immagine ha lo scopo di cercare di ampliare la capacità visiva: la messa a punto di strumenti che consentano di vedere oltre la superficie, all'interno dell'oggetto, per conoscerne la struttura in tutti gli aspetti, vengono applicati con successo all'analisi di dipinti sia antichi sia moderni.

Ad esempio, l'utilizzo della radiazione infrarossa, che ha la capacità di penetrare la maggior parte dei pigmenti pittorici, consente di rivelare la presenza del disegno preparatorio o di pentimenti (variazioni rispetto al progetto originario effettuate in corso d'opera dall'artista medesimo). La tecnica che utilizza tale radiazione per la diagnostica ad immagine delle opere d'arte è la cosiddetta riflettografia infrarossa (IRR, InfraRed Reflectography). Tipicamente effettuata in un'unica banda spettrale nella regione dell'infrarosso da 900 nm a 1050 nm (mediante ripresa a CCD) o a circa 2000 nm (mediante Vidicon), negli anni 90' ha visto la realizzazione del primo dispositivo a scansione basato su acquisizione a sensore singolo che fornisce un'immagine esente dalle distorsioni tipiche dei sensori ad immagine.

Di recente la riflettografia è stata implementata con l'acquisizione in più bande spettrali strette: l'opzione multispettrale congiuntamente ad una aumento della sensibilità spettrale verso lunghezze d'onda maggiori (2500 nm) permette di evidenziare dettagli altrimenti non rivelabili.



Fig. 1 – Immagine a colori (alto) e riflettografia IR (basso) di un dettaglio di Venere e Amore di Bronzino.

*raffaella.fontana@ino.it

Publicazioni

- 1- C. Daffara, R. Fontana: Multispectral Infrared Reflectography to Differentiate Features in Paintings, *Microscopy and Microanalysis*, 17, 691–695, (2011)
- 2- C. Daffara, E. Pampaloni, L. Pezzati, M. Barucci, R. Fontana: Scanning Multispectral IR Reflectography SMIRR: An Advanced Tool for Art Diagnostics, *Accounts of Chemical Research* 43 (6), 847-856 (2010)



INO-CNR
ISTITUTO
NAZIONALE DI
OTTICA

ISTITUTO NAZIONALE DI OTTICA **Area della Ricerca di Sesto Fiorentino**

L'attuale Istituto Nazionale di Ottica opera da oltre novanta anni nel settore dell'Ottica, intesa nell'accezione più ampia, e ha aggiornato le proprie linee di attività al passo con le grandi innovazioni che hanno caratterizzato il settore nell'ultimo secolo. Le attività si articolano oggi in programmi di ricerca pura e applicata, di trasferimento tecnologico, di consulenza per enti pubblici ed imprese. A queste si aggiungono servizi di misure e collaudo, sempre per enti ed imprese, e attività di formazione.

L'attuale INO è nato il 1 FEBBRAIO 2010 dall'aggregazione dell'Istituto Nazionale di Ottica Applicata (INOA), con sede a Firenze, Napoli e Lecce, una parte dell'Istituto per i Processi chimico-fisici (IPCF) di Pisa e il Centro la condensazione di Bose-Einstein (BEC) di Trento, con la sua articolazione al LENS di Firenze. Inoltre il 29 settembre 2013 è stato incluso anche il Laboratorio Sensor (exINFM) di Brescia.

Da questa integrazione segue un'ampia rappresentatività delle zone più significative di Ottica intesa nel significato più ampio e moderno.



Produzione di energia rinnovabile da microrganismi fotosintetici: realtà e prospettive

Cecilia Faraloni*, Graziella Chini Zittelli**, Giuseppe Torzillo***
Istituto per lo Studio degli Ecosistemi del CNR, Sede di Firenze

L'esaurimento delle riserve mondiali di combustibile fossile porta alla ricerca di fonti alternative di energia non inquinanti e rinnovabili, cioè che si rigenerano rapidamente da processi naturali. In questo contesto la produzione di energia da processi biologici, quali idrogeno e biodiesel, hanno suscitato interesse negli ultimi anni.

La produzione biologica di **idrogeno**, come vettore di energia, rappresenta un processo pulito, che utilizza energia solare ed acqua. Il processo può essere sostenuto da alghe verdi (*Chlamydomonas*) (fino a 0.5l/l di coltura) (figura 1), cianobatteri (*Synechocystis*), batteri fotosintetici. Il suo utilizzo come fonte energetica offre il vantaggio che il prodotto della sua combustione con l'ossigeno è l'acqua. Altro vantaggio è che l'idrogeno ottenuto è un prodotto finito, immediatamente disponibile per essere utilizzato. Per contro, però, questo processo deve essere condotto in dispositivi chiusi ed essendo estremamente sensibile all'ossigeno prodotto con la fotosintesi richiede sistemi per il suo allontanamento.

Le microalghe stanno ricevendo un'attenzione sempre maggiore come materia prima per la produzione di **biodiesel**, data l'elevata capacità di accumulare lipidi (fino al 70% del peso secco) di alcune specie selezionate (*Nannochloropsis*, *Chlorella*, *Phaeodactylum*, *Monodus*). L'attrattiva rappresentata dall'utilizzo delle microalghe risiede nel loro alto tasso di crescita, superiore a quello delle colture tradizionali (soia, colza, girasole), inoltre, la loro coltivazione non necessita di terreni fertili e non compete con la produzione di alimenti, possono utilizzare acque di scarico ricche di substrati inorganici e CO₂ proveniente dai fumi come fonte di carbonio (per sintetizzare 1 g biomassa sono richiesti 2 grammi di CO₂).



Fig. 1 – Produzione di idrogeno in laboratorio (*Chlamydomonas*)



Fig. 2- Coltivazione all'aperto di *Chlorella* per biodiesel

Un vantaggio dell'uso delle microalghe per il biodiesel è che queste possono essere coltivate in vasche aperte (figura 2) che hanno costi di gestione ridotti rispetto ai fotobioreattori chiusi. Uno svantaggio del biodiesel da microalghe rispetto alla produzione di idrogeno, è che, una volta prodotte le biomasse arricchite in lipidi, questi ultimi devono essere estratte sottoposti al processo di transesterificazione, per ottenere il biodiesel, con incremento dei costi di produzione. Per contro, un vantaggio è che il biodiesel è compatibile con i motori a diesel attualmente in uso.

I principali ostacoli a questo tipo di produzione di energia sono legati alla ridotta efficienza di conversione dell'energia luminosa in energia chimica (che si traduce in produzione di idrogeno o di biomassa per biodiesel), che attualmente in laboratorio si aggira, per le alghe verdi, a 3-4%, ed all'aperto 2-3% rispetto a quella massima teorica del 10%.

In conclusione, sebbene la produzione biologica di energia offra indubbi vantaggi dal punto di vista ambientale, dell'inquinamento e per l'utilizzo di fonti rinnovabili, tuttora i processi biologici di produzione non sono ancora convenienti economicamente.

*c.faraloni@ise.cnr.it
**g.chinizittelli@ise.cnr.it
***g.torzillo@ise.cnr.it

Publicazioni

- 1- Torzillo G., Scoma A., Faraloni C., Giannelli L., Crit Rev Biotech, 2015.
- 2- Silva Benavided, A.M, Torzillo G., Kopecky J., Masojidek J., Biomass and Bioenergy 54, 2013, 115-122.
- 3- Touloupakis E., Cicchi B., Torzillo G., Biotechnol. Biofuels 2015 8:133.
- 4- Rodolfi L., Chini Zittelli G., Bassi N., Padovani G. et al., in: Biotechnology and Bioengineering, Biotech Bioeng, 2009



**ISTITUTO PER LO STUDIO DEGLI ECOSISTEMI
(ISE)
Area della Ricerca di Sesto Fiorentino**

L'Istituto

- svolge attività di ricerca di base, finalizzata ed applicata sulla struttura e sul funzionamento degli ecosistemi terrestri;
- conduce studi approfonditi per comprendere le relazioni causali tra stress ambientali causati da impatti naturali (clima) e antropici ed evoluzione degli ecosistemi
- collabora attivamente ed offre supporto agli Enti preposti alla gestione, tutela e recupero ambientale, offrendo indicazioni tecnico-scientifiche per il recupero e la salvaguardia degli ecosistemi.
- si occupa di come conservare e/o migliorare le condizioni degli ambienti acquatici e terrestri per garantirne la fruibilità in un'ottica di sviluppo sostenibile.

La nostra missione è perseguita mediante:

- divulgazione delle informazioni attraverso pubblicazioni, convegni, corsi, lezioni e siti web;
- facilitando e proponendo ricerche innovative attraverso l'utilizzo di tecniche e strumentazioni specialistiche e finanziamenti, borse di studio e contratti;
- collaborando e offrendo opinioni e supporti scientificamente indipendenti a enti pubblici e privati

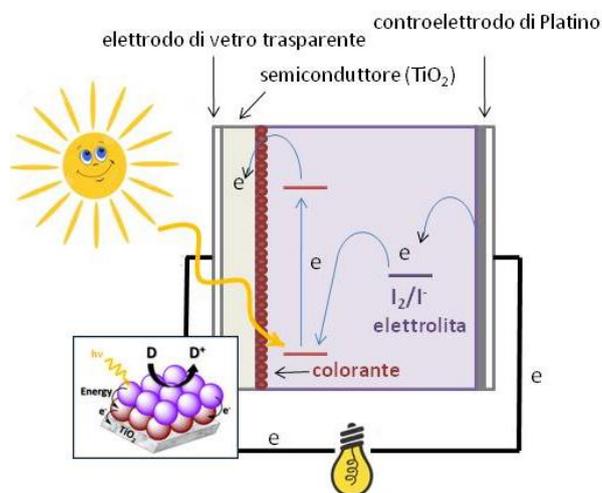


Colorando l'energia

Gianna Reginato*, Alessandro Mordini, Lorenzo Zani, Massimo Calamante
Istituto di Chimica dei Composti OrganoMetallici - ICCOM

Esiste un nuovo tipo di celle solari che sono leggere, colorate, poco costose: si chiamano celle solari a coloranti o DSSC (Dye Sensitized Solar Cells), dette anche celle di Graetzel, dal nome del chimico Svizzero che le ha inventate agli inizi degli anni novanta.

Queste celle si basano su un principio di funzionamento molto semplice che ricorda la fotosintesi. In pratica nelle DSSC è riprodotta una sorta di fotosintesi artificiale: nanoparticelle di ossido di titanio giocano il ruolo della struttura delle foglie, mentre la clorofilla è imitata per mezzo di grandi molecole organiche colorate (i dyes) in grado di assorbire la luce. I nanocristalli di ossido di titanio sono ricoperti dalle molecole di colorante, immersi in una soluzione contenente un elettrolita ed infine racchiusi in una specie di sandwich di 10 micrometri di spessore tra due piastre di vetro o plastica



La luce colpisce gli elettroni liberi del colorante e crea dei "buchi", cioè delle regioni di carica positiva derivanti dalla perdita degli elettroni; gli elettroni vengono raccolti dai nanocristalli di titanio ossido e trasferiti ad un circuito esterno producendo una corrente elettrica. Per potere assumere un ruolo importante nel mercato del fotovoltaico queste celle devono raggiungere una maggiore efficienza rispetto a quella attuale, ma anche una maggiore trasparenza e varietà di colore. Il colorante, che è il cuore del dispositivo, può influenzare moltissimo queste proprietà: in particolare il colore, la trasparenza, l'efficienza e la stabilità del dispositivo finale. La nostra attività principale riguarda la progettazione di nuovi coloranti che vengono preparati e sintetizzati ed infine utilizzati per costruire piccoli dispositivi e valutarne le caratteristiche.

*gianna.reginato@iccom.cnr.it

Pubblicazioni

- 1- Dessi, A.; Calamante, M; Mordini, A.; Peruzzini, M.; Sinicropi, A.; Basosi, R.; Fabrizi de Biani, F.; Taddei, M.; Colonna, D.; Di Carlo, A.; Reginato, G.; Zani, L., *Chem. Commun.*, **2014**, *50*, 13952-13955.
- 2- Cecconi B., Mordini A., Reginato G., Zani L., Taddei M., Fabrizi de Biani F., De Angelis F., Marotta G., Salvatori P., Calamante M., *Asian Journal of Organic Chemistry*, **2014**, 140–152



ISTITUTO DI CHIMICA DEI COMPOSTI ORGANOMETALLICI (ICCOM)

Area della Ricerca di Sesto Fiorentino

Nell'istituto operano oltre a 50 ricercatori del CNR, (27 nella sede di Firenze, 21 nella UOS Pisa e 5 nella UOS Bari), altrettante unità di personale in formazione (borsisti, assegnisti, studenti di dottorato e visitatori provenienti da altri laboratori di ricerca, spesso stranieri) oltre a numerosi associati universitari, provenienti da 8 atenei.

La rete di attività di ricerca dell'ICCOM è costituita da oltre 380 accordi di collaborazione che interessano 24 paesi sparsi in 4 continenti, con Università, Enti di Ricerca, Industrie, Consorzi e Musei. Questo Network di collaborazioni rende conto della brillante attività scientifica e dell'importante posizionamento internazionale dell'istituto.

L'Istituto fornisce servizi per:

- Sintesi inorganiche, organiche ed organometalliche
- Preparazione di catalizzatori omogenei, eterogenei e supportati
- Spettroscopia NMR
- Gas Cromatografia GC-MS, HPLC
- Porosimetria
- Assorbimento di gas
- Analisi TGA
- Diffrattometria a polveri
- Spettroscopia NMR in soluzione e allo stato solido
- Spettroscopia EPR
- Rilassometria
- Spettroscopia NMR ed IR sotto alta pressione
- Laboratorio polimeri
- Analisi su Alimenti e Ambientali
- Spettroscopia Atomica Analitica
- Spettrometria MALDI-TOF
- Separazione analitica di enantiomeri
- Laboratorio di tecniche analitiche e sintetiche a microonde
- Progettazione Prototipi Meccanici



Idrogeno da fonti rinnovabili

Andrea Marchionni*, Jonathan Filippi, Hamish Miller, Alessandro Lavacchi, Manuela Bevilacqua, Marco Bellini, Maria G. Folliero, Werner Oberhauser, Francesco Vizza
Istituto di Chimica dei Composti Organometallici - ICCOM

Economia a Idrogeno e auto a Idrogeno sono termini sempre più utilizzati anche dai *media* nazionali. L'idrogeno è l'elemento più comune nell'universo, ma sulla terra lo si trova quasi esclusivamente combinato con l'Ossigeno (nella molecola di acqua) o altri elementi. La sua produzione, perciò, comporta una trasformazione chimica che richiede energia. Però è possibile realizzare anche una reazione opposta che lo impieghi per produrre energia. È giusto quindi considerare l'Idrogeno come un vettore energetico, capace cioè di immagazzinare o di rilasciare energia attraverso una sua trasformazione chimica. I due più importanti aspetti legati all'impiego dell'Idrogeno sono la sua produzione, processo che immagazzina energia, e il suo utilizzo, che rilascia l'energia accumulata.

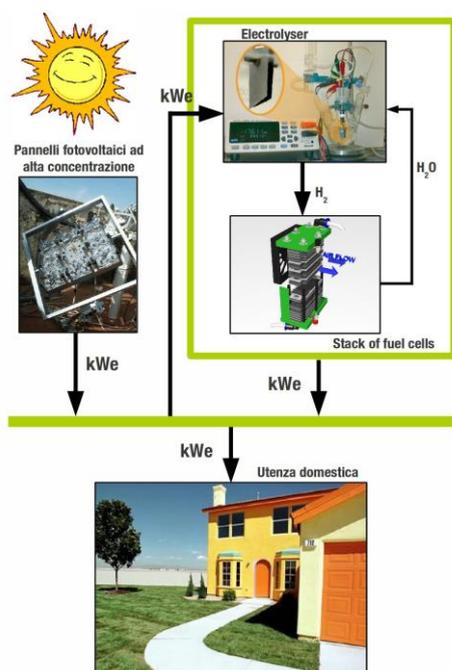


Fig. 2 - Schema di funzionamento di sistema di accumulo energetico sotto forma di Idrogeno prodotto per elettrolisi.

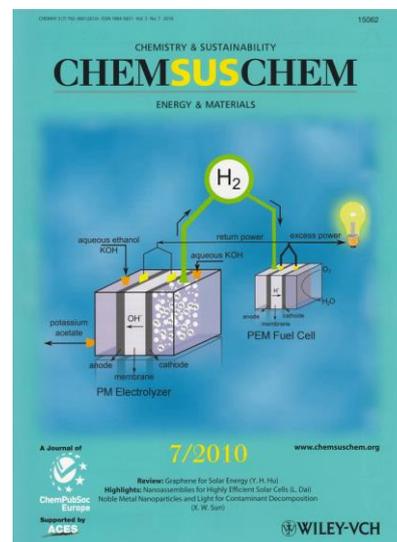


Fig. 1 Copertina dedicata dalla rivista ChemSusChem sulla produzione di idrogeno da elettrolisi di soluzioni alcoliche

Questo processo, però, comporta un alto dispendio energetico dovuto a parametri intrinseci e a soluzioni tecnologiche con rendimento non ottimale.

È però possibile rendere più sostenibile, sia economicamente che energeticamente, la produzione di Idrogeno attraverso l'impiego di processi e tecnologie innovative.

Nel corso di questo intervento, saranno perciò presentati sia lo stato dell'arte sia recenti studi condotti presso l'Istituto di Chimica dei Composti Organometallici (ICCOM) del Consiglio Nazionale della Ricerche (CNR).

In particolare, sarà presentata un innovativo processo di elettrolisi di soluzioni acquose contenenti composti naturali, quali etanolo, glicerolo e etilen glicole, capace di abbattere di circa la metà il fabbisogno energetico rispetto al processo impiegante sola acqua.

*andrea.marchionni@iccom.cnr.it

Publicazioni

- 1- Nanotechnology makes biomass electrolysis more energy efficient than water electrolysis, Nat. Commun. 5 (2014) 1–6. doi:10.1038/ncomms5036
- 2- Energy & Chemicals from Renewable Resources by Electrocatalysis, J. Electrochem. Soc. 161 (2014) D3032–D3043. doi:10.1149/2.005407jes
- 3- Self-sustainable production of hydrogen, chemicals, and energy from renewable alcohols by electrocatalysis., ChemSusChem. 3 (2010) 851–5. doi:10.1002/cssc.201000103



ISTITUTO DI CHIMICA DEI COMPOSTI ORGANOMETALLICI (ICCOM)

Area della Ricerca di Sesto Fiorentino

Nell'istituto operano oltre a 50 ricercatori del CNR, (27 nella sede di Firenze, 21 nella UOS Pisa e 5 nella UOS Bari), altrettante unità di personale in formazione (borsisti, assegnisti, studenti di dottorato e visitatori provenienti da altri laboratori di ricerca, spesso stranieri) oltre a numerosi associati universitari, provenienti da 8 atenei.

La rete di attività di ricerca dell'ICCOM è costituita da oltre 380 accordi di collaborazione che interessano 24 paesi sparsi in 4 continenti, con Università, Enti di Ricerca, Industrie, Consorzi e Musei. Questo Network di collaborazioni rende conto della brillante attività scientifica e dell'importante posizionamento internazionale dell'istituto.

L'Istituto fornisce servizi per:

- Sintesi inorganiche, organiche ed organometalliche
- Preparazione di catalizzatori omogenei, eterogenei e supportati
- Spettroscopia NMR
- Gas Cromatografia GC-MS, HPLC
- Porosimetria
- Assorbimento di gas
- Analisi TGA
- Diffrattometria a polveri
- Spettroscopia NMR in soluzione e allo stato solido
- Spettroscopia EPR
- Rilassometria
- Spettroscopia NMR ed IR sotto alta pressione
- Laboratorio polimeri
- Analisi su Alimenti e Ambientali
- Spettroscopia Atomica Analitica
- Spettrometria MALDI-TOF
- Separazione analitica di enantiomeri
- Laboratorio di tecniche analitiche e sintetiche a microonde
- Progettazione Prototipi Meccanici



Il mestiere del ricercatore

Luciano Massetti*

Istituto di Biometeorologia

Nella società odierna il termine ricerca scientifica è al centro di tutti i dibattiti politici, economici e sociali. Alla ricerca si chiedono risposte ai problemi della salute umana e dello sviluppo sostenibile della società. I risultati della ricerca migliorano e contemporaneamente condizionano i nostri stili di vita. Ma chi sono gli attori della ricerca scientifica? Spesso il ricercatore o lo scienziato vengono visti dalla società come figure che parlano un linguaggio difficile anche se la qualità dei programmi televisivi e degli interventi pubblici ha fatto passi notevoli per rendere la scienza più comprensibile e accattivante.



Misure in campo

In passato, il ricercatore riteneva di non dover rendere conto del suo lavoro al cittadino comune, ma questa attitudine sta cambiando poiché questo distacco non è più accettabile e la società pretende sempre più spesso di capire cosa si fa e cosa si produce nel mondo della ricerca. Questa esigenza si unisce a quella del mondo della ricerca di promuovere questa attività presso i giovani che si dimostrano sempre meno interessati a queste discipline perché le percepiscono distaccate dalla vita concreta e hanno difficoltà a comprendere i potenziali sviluppi professionali personali. Quali sono le motivazioni che spingono ad affrontare la carriera di ricercatore?



Test di sensori in laboratorio

Quali sono le caratteristiche dell'ambiente di lavoro e le competenze richieste? Quali sono gli stimoli, le difficoltà e le gratificazioni personali?

A questi interrogativi si cercherà di dare una risposta attraverso l'esperienza e le attività dell'Istituto di Biometeorologia, compiendo una sorta di visita virtuale che illustrerà gli elementi basilari della nostra ricerca: il metodo, gli strumenti ed in particolare la risorsa fondamentale, l'uomo.

[*l.massetti@ibimet.cnr.it](mailto:l.massetti@ibimet.cnr.it)



ISTITUTO DI BIOMETEOROLOGIA (IBIMET)

Area della Ricerca di Sesto Fiorentino

IBIMET nelle sedi di FIRENZE, BOLOGNA, SASSARI e ROMA, opera nella definizione di strategie e nello sviluppo di tecnologie e soluzioni operative che contribuiscano alla resilienza ed alla sostenibilità dei sistemi territoriali e produttivi rispetto alle emergenze globali che interessano le risorse agroalimentari e no- food, il clima e la meteorologia. IBIMET si occupa di:

Cambiamenti
climatici
sistemi agro-forestali
e soluzioni di
adattamento

Geomatica
e ICT

Sviluppo rurale
e valorizzazione
delle
filiere food e no-
food

Previsione
del
cambiamento
climatico



Turismo
Sostenibile

Climatologia e sistemi
previsionali climatici
ed agrometeorologici

Didattica,
formazione
avanzata
trasferimento
tecnologico

Clima
urbano





Conoscere, riconoscere e combattere l'ictus cerebrale

Marzia Baldereschi*
Istituto di Neuroscienze

Vi aiutiamo a sapere cosa fare

- **In caso di ictus**
- **Per prevenire l'ictus**

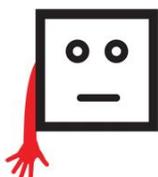
Una persona su sei avrà un ictus nel corso della sua vita. Fino a pochi anni orsono si credeva che non ci fosse niente da fare, ma adesso sappiamo che l'ictus è tra le malattie maggiormente **prevenibili e curabili**. Eppure ancora oggi centinaia di persone muoiono ogni anno in Toscana mentre le loro vite potrebbero essere salvate, e centinaia si trovano a vivere in condizioni di invalidità, quando si sarebbe potuto evitare.



ICTUS POCHI MINUTI VALGONO UNA VITA



BOCCA
STORTA



BRACCIO
DEBOLE



DIFFICOLTA'
A PARLARE



DIFFICOLTA'
NELLA VISTA

La maggior parte delle persone ancora non sa che una **terapia** immediata, **entro 3 ore** dall'esordio dell'ictus, può far la differenza tra guarigione e morte, o invalidità permanente. Conoscere l'ictus può salvare molte vite.

Più a lungo un ictus rimane non curato maggiore il danno permanente, per questo è importante conoscerlo e **RICONOSCERLO** e chiamare immediatamente il **118**.

Fino all'80% degli ictus si può prevenire, ma poche persone sono veramente consapevoli che possono evitare di avere un ictus se solo riducono i fattori di rischio (**ipertensione, fumo, colesterolo**, etc), e se si controlla la **fibrillazione atriale**.

*baldereschi@in.cnr.it

Pubblicazioni

1- <http://www.regione.toscana.it/-/ictus-pochi-minuti-valgono-una-vita>

2- Baldereschi M, Di Carlo A, Piccardi B, Inzitari D. The Italian Stroke-APP: www.ictus3R. Neurol Sci. 2015; 46:S62

3- Baldereschi M, Di Carlo A, Vaccaro C, Polizzi B, Inzitari D. Stroke Knowledge in Italy. Neurol Sci. 2015;36:415-421.



**ISTITUTO DI NEUROSCIENZE
(IN)
Area della Ricerca di Sesto Fiorentino**

L'Istituto di Neuroscienze del CNR è un'istituzione la cui missione è promuovere la conoscenza globale dell'organizzazione e del funzionamento del sistema nervoso e l'applicazione della conoscenza alla cura di condizioni patologiche del sistema nervoso, attraverso una ricerca multidisciplinare, che include biologia cellulare e molecolare, fisiologia, biologia dello sviluppo, farmacologia e genetica. L'Istituto di Neuroscienze comprende 76 ricercatori e ospita numerosi giovani studiosi con differenti tipi di formazione (biologia, medicina, fisica, ingegneria). Circa il 20% degli studenti di dottorato ed il 10% di quelli di post-dottorato provengono da Paesi stranieri (Europa, Stati Uniti, Australia, Asia).

Tutte le sezioni di IN sono inserite o strettamente connesse con istituti universitari di alto profilo (Università di Milano, Pisa, Padova, Cagliari, Firenze, Parma, Trento, L'Aquila, Scuola Normale Superiore di Pisa, Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento Sant'Anna) ed il personale partecipa attivamente a Scuole di Dottorato in Farmacia, Neurobiologia, Biotecnologia. L'Istituto ha una robusta e fruttuosa interazione con alcune Istituzioni di Ricerca private, come il Venetian Institute of Molecular Medicine, e con istituzioni cliniche (IRCCS Stella Maris, IRCCS Humanitas, Ospedale San Raffaele, Azienda Ospedaliera di Padova). Inoltre l'istituto ha una collaborazione con l'European Brain Research Institute (EBRI).



Coltivazione delle piante in laboratorio: produzione e strumento di studio

Maurizio Capuana*

CNR - Istituto di Bioscienze e Biorisorse

I primi risultati significativi sulla coltura in vitro delle piante risalgono agli anni trenta del secolo scorso, quando si riuscì a far crescere radici di pomodoro in coltura liquida contenente sali minerali, estratto di lievito e zucchero. Da allora, molta strada è stata fatta e le colture in vitro, oggi, rappresentano uno strumento che trova utili applicazioni in numerosi ambiti.

Nel settore della produzione delle piante, i successi più significativi sono stati ottenuti tra gli anni '70 e i '90, con l'elaborazione di protocolli di propagazione in vitro di un numero infinito di specie; questo, grazie alla messa a punto di diverse tecniche, basate su micropropagazione, organogenesi, embriogenesi somatica, incapsulamento in semi sintetici, che consentono il superamento di alcune difficoltà nella moltiplicazione

vegetativa, soprattutto di specie arboree e che, comunque, permettono l'ottenimento di ingenti quantitativi di esemplari in tempi relativamente ridotti.

Altrettanto interessanti sono le ulteriori applicazioni di questo strumento, ad esempio nel miglioramento genetico (attraverso coltura e selezione in vitro, fusione di protoplasti,

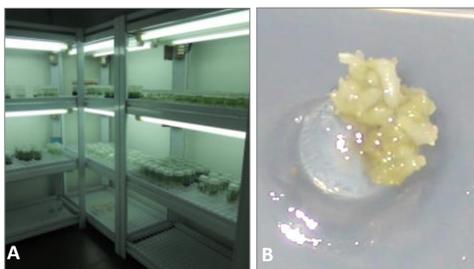


Fig. 2 - A: cella di crescita B: seme sintetico (con embrioni somatici di frassino maggiore)

trasformazione genetica), nella conservazione della biodiversità (tramite crescita rallentata e crioconservazione), in fitopatologia, per il risanamento da virus e micoplasmi (termoterapia e coltura di meristemi), nella produzione di metaboliti secondari (grazie anche all'automatizzazione dei processi produttivi ottenuta con i bioreattori), che trovano largo impiego nei settori più diversi, dalla medicina, all'industria alimentare, alla cosmesi.

Ancora altre utilizzazioni offrono crescente interesse, come ad esempio quella nel settore del fitorimedio, per indagare sulla possibilità delle piante di assorbire metalli pesanti ed altri contaminanti dal terreno o dalle acque.

Tutto ciò senza contare che, comunque, la coltura in vitro delle piante rappresenta ancora uno strumento validissimo per lo studio di tutti quei meccanismi biologici che continuano ad essere oggetto di studio per la conquista di nuove conoscenze sul mondo misterioso e affascinante della vita vegetale.



Fig. 1 – Embriogenesi somatica in frassino maggiore.

A: callo embriogenico

B: fase di maturazione

C: embrione somatico germogliato

*maurizio.capuana@iibr.cnr.it

Pubblicazioni

- 1- Capuana M. (2014), in: Ramawat, Mérillon, Ahuja (Eds.) Tree Biotechnology. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, pp. 36-55.
- 2- Capuana M., Di Lonardo S. (2013), In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant, 49(5): 605-610.
- 3- Capuana M. (2011), iForest – Biosciences and Forestry, 4: 7-15.



ISTITUTO DI BIOSCIENZE E BIORISORSE
Area della Ricerca di Sesto Fiorentino

La missione dell'IBBR si sviluppa su due temi correlati:

- Aumentare le conoscenze di biologia fondamentale, in particolare delle basi genetiche e dei meccanismi molecolari e genetici che regolano funzionamento, adattamento, riproduzione, evoluzione, e relazioni con l'ambiente dei sistemi biologici.
- Salvaguardare e gestire in maniera sostenibile le biorisorse nei settori agrario, alimentare, ambientale e per la tutela della salute, in particolare sviluppando applicazioni per migliorare e valorizzare le produzioni agroalimentari e forestali e prevenire patologie.



Il contributo della ricerca allo studio della plastica in mare

Chiara Lapucci*, Carlo Brandini**

Istituto di Biometeorologia, Consorzio LaMMA

L'accumulo di materiali in plastica costituisce uno dei più diffusi e persistenti cambiamenti avvenuti recentemente sulla superficie del nostro Pianeta, e il Mar Mediterraneo è una delle aree che ne risente più marcatamente. La percentuale maggiore dei rifiuti marini, ~80%, è infatti costituita da materiali in plastica e microplastica (Fig. 1). Quest'ultima è costituita da frammenti di dimensione inferiore a 5 mm, che possono derivare dalla degradazione della plastica ad opera degli agenti meteomarinari (es. movimento delle onde), e galleggiano in superficie. I rifiuti in plastica risultano abbondanti e diffusi nell'ambiente marino, e si trovano in concentrazioni più alte lungo le coste e a livello dei gyre (vortici) oceanici.

Si stima che la plastica in mare possa rimanere inalterata per centinaia fino a migliaia di anni, specie quella che si deposita sui fondali. I frammenti che invece galleggiano in superficie, costituiscono un serio pericolo in quanto possono provocare nella fauna selvatica fenomeni di soffocamento e di morte per senso di falsa sazietà.

La microplastica risulta particolarmente pericolosa, in quanto riesce, in virtù delle sue piccole dimensioni, ad inserirsi a livelli diversi della catena alimentare marina.

In tal modo essa rilascia sostanze chimiche tossiche (POPs, Persistent Organic Pollutants), che provocano danni agli organismi marini, fino a raggiungere l'uomo che consuma i prodotti ittici con l'alimentazione.

Sia la plastica che la microplastica sono trasportate passivamente dalle correnti oceaniche, e particolari condizioni idrodinamiche, come vortici e fronti, le convogliano in aree specifiche. La modellistica oceanografica e meteomarina operativa al LaMMA, insieme ai dati satellitari elaborati dal Consorzio stesso (Fig. 2), forniscono un contributo importante all'individuazione proprio delle aree nel mar Ligure e nord Tirreno a livello delle quali si accumula la plastica. Il Consorzio LaMMA collabora infatti con l'Università di Siena e con l'istituto francese Ifremer nell'individuazione e indagine

della aree del mar Ligure e nord Tirreno a livello delle quali le condizioni idrodinamiche possono associare la presenza di una marcata attività biologica (che richiami ad esempio mammiferi marini e tartarughe marine) ad una marcata presenza di plastica e microplastica.



Fig. 1 – Plastica e microplastica

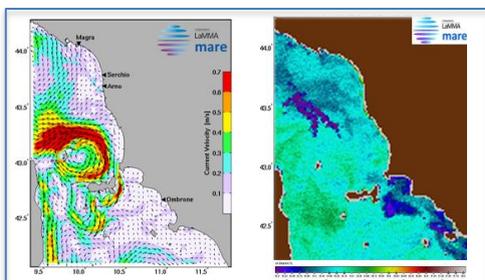


Fig. 2 - Mappa di corrente di superficie da modello ROMS (sinistra) e mappa satellitare di SST (Sea Surface Temperature) MODIS (destra)

* lapucci@lamma.rete.toscana.it

** brandini@lamma.rete.toscana.it

Publicazioni

- 1- Olivia G rigny, Sylvain Coudray, Chiara Lapucci, Corinne Tomasino, Paul-Antoine Bisgambiglia, François Galgani, Ocean Dynamics (2015) 65:1165–1182, DOI 10.1007/s10236-015-0863-5.
- 2- Doronzo B., Taddei S., Brandini C., Fattorini M., Ocean Dynamics (2015) 65, DOI: 10.1007/s10236-015-0859-1.



CONSORZIO LAMMA

Area della Ricerca di Sesto Fiorentino

Il LaMMA, **Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica Ambientale per lo sviluppo sostenibile**, è un **consorzio pubblico tra la Regione Toscana e il Consiglio Nazionale delle Ricerche**. Dal punto di vista giuridico si configura come organo in-house della Regione Toscana, secondo quanto stabilito dalla **Legge regionale 39/2009**.

Il Consorzio deriva dal progetto "Laboratorio di Meteorologia Modellistica Ambientale" (LaMMA) nato nel 1997 su iniziativa della Regione Toscana (Direzione Generale Sviluppo Economico, Dipartimento Attività Produttive) in cooperazione con il Consiglio Nazionale delle Ricerche (Istituto di Biometeorologia) con l'obiettivo di creare un'interfaccia fra il mondo delle istituzioni, le componenti di eccellenza scientifica e tecnologica, l'industria e le varie strutture operative.

La sede principale del Consorzio si trova presso l'**Area della Ricerca CNR di Sesto Fiorentino** (Firenze), cui si aggiungono due uffici distaccati:

- Livorno, centro per la meteorologia marina e la modellistica al servizio del trasporto marittimo e delle attività produttive costiere;
- Grosseto, centro per lo studio dell'erosione dei suoli e delle risorse idriche.

Due le tipologie di attività portate avanti dal Consorzio in stretta sinergia: lo svolgimento di servizi tecnici, da un lato, e le attività ricerca e innovazione, dall'altro, attività trasversale a tutti i settori e fanno del LaMMA un centro di eccellenza.

I principali settori in cui si è specializzato il Consorzio LaMMA sono la meteorologia, la climatologia, i sistemi informativi geografici (GIS) e la geologia. Inoltre, il Consorzio ha acquisito una notevole esperienza nel campo della modellistica di dispersione degli inquinanti in atmosfera, negli studi anemologici a fini eolici, nella modellistica marina ed oceanografica, nel controllo degli inquinanti e dello stato di salute del mare, nel monitoraggio della vegetazione.

Sia nell'ambito dei progetti di ricerca che dei servizi tecnici sviluppati, il consorzio si avvale dell'applicazione di sistemi informativi geografici per la gestione delle risorse e dei rischi ambientali, basati sull'elaborazione di dati da sorgenti eterogenee, in primo luogo satellitari.



