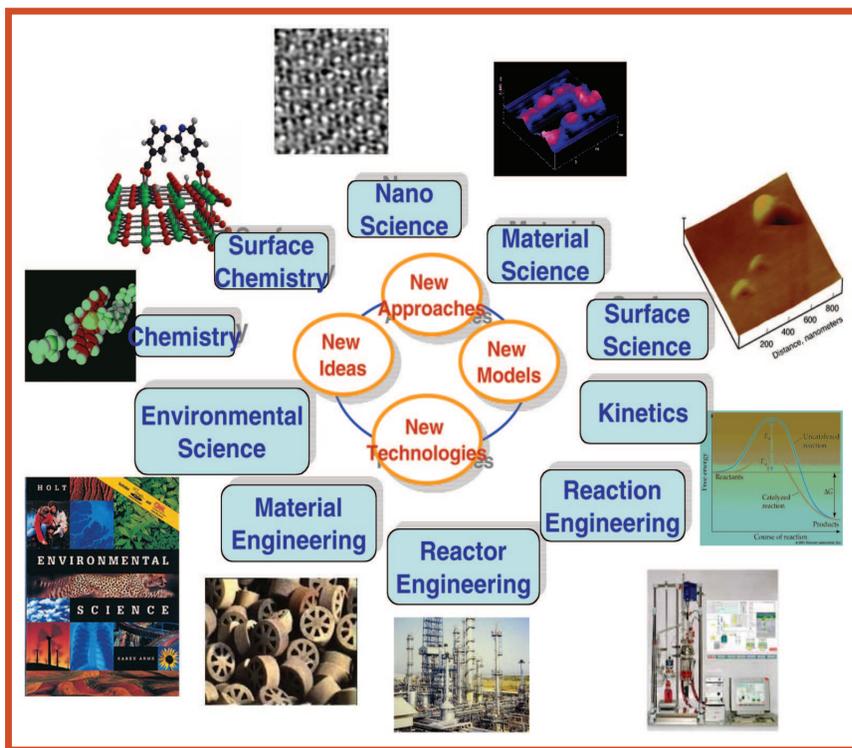


di Stefano Rossini
Coordinatore Gruppo Interdivisionale di Catalisi.
srossini@enitecnologie.eni.it

UN ANNO DI CATALISI

L'anno 2003 - anno della celebrazione del centenario della nascita del Premio Nobel Giulio Natta - ha visto il Gruppo Interdivisionale di Catalisi (GIC) della Società Chimica Italiana coinvolto, a vario titolo, in diverse manifestazioni.

Le più rilevanti sono state, dal lato "frontiera di ricerca", il mini simposio CISCI 2003 e, dal lato formativo, il VII Seminario di Catalisi. Ma altrettanto significativi, da un punto di vista culturale, sono stati la co-organizzazione della giornata di omaggio a Giulio Natta, il patrocinio al mini-simposio sulla proprietà intellettuale e al workshop sulle ossidazioni industriali, organizzati dalla Divisione di Chimica Industriale e dalla Sezione Lombardia.



Il VII Seminario di Catalisi

Il VII Seminario di Catalisi ha proseguito la tradizione di queste iniziative, nate con approccio pionieristico nel 1990 (la prima edizione fu tenuta a Il Ciocco). La sede è stata la struttura della Venice International University nell'isola di S. Servolo, una delle isole minori della laguna di Venezia. I partecipanti hanno avuto a disposizione numerose opportunità e adeguati spazi di incontro per discussioni e confronti in un'atmosfera assolutamente unica, quella delle isole della laguna. In dieci minuti di vaporetto, infatti, si raggiungeva una delle perle dell'architettura mondiale, piazza S. Marco.

Il tema centrale del seminario è stato l'investigazione del centro attivo, identificato a livello molecolare come è tipico dei catalizzatori omogenei. Lo sforzo è stato di coniugare gli approcci più avanzati di questa area con i più recenti sviluppi in classi di catalizzatori eterogenei ove si possa identificare il sito attivo come un preciso insieme di atomi. Il seminario, a cui hanno partecipato settanta giovani ricercatori (dottorandi, borsisti, ricercatori sia universitari sia industriali) favoriti da molte borse di partecipazione, si è articolato su lezioni, tenute da diciotto docenti, di cui quattro stranieri, e su momenti di discussione generati dalla presentazione, a cura degli iscritti, di case histories (14) e poster (44).

Lo scopo dei seminari è infatti non solo fornire informazione tecnica specifica, ma fare formazione abituando i giovani ricercatori al dibattito e alla valorizzazione e difesa del proprio lavoro. Il semi-

nario si è aperto con il conferimento, da parte del GIC, della targa della Fauser Lecture ad Adriano Zecchina dell'Università di Torino, per "aver coniugato la razionalizzazione dell'atto catalitico con un sofisticato approccio a livello molecolare". Zecchina ha presentato una splendida conferenza: "Ethylene polymerization mechanism on the Phillips catalyst: 30 years of scientific debate on a still open problem", molto apprezzata dai presenti.

È difficile sintetizzare in poche righe i tanti argomenti approfonditi dal seminario. Se G. Strukul (Università di Venezia) ha trattato i principi fondamentali della catalisi omogenea, fatta essenzialmente di atti elementari di organometallica e chimica di coordinazione, M. Marchionna (EniTecnologie, San Donato Milanese) ha discusso gli aspetti ingegneristici che si devono affrontare per trasformare con successo una reazione di laboratorio in una tecnologia industriale: dal disegno del reattore alla separazione reagente/ prodotto, al catalizzatore e al suo riciclo contrastandone l'eventuale disattivazione. Con taglio sempre più specifico, si è affrontata la catalisi enantioselettiva, le cui basi teoriche sono state delucidate con numerosi esempi prevalentemente omogenei, da S. Gladiali (Università di Sassari). T. Mallat (Politecnico di Zurigo) ha affrontato i catalizzatori enantioselettivi eterogenei, cioè la grande sfida di costruire centri asimmetrici in solidi inorganici che siano in grado di indurre la configurazione desiderata nel substrato organico. H. Blazer (Solvias, Basilea) ha

finalizzato l'approccio discutendo la produzione industriale di sostanze chirali mediante esempi di prodotti per l'agricoltura derivati dalla esperienza Ciba-Geigy/ Novartis/Solvias. I criteri di fattibilità industriale per un processo enantioselettivo sono sintetizzati da questi pochi numeri: *enantioselettività* compresa tra un 80% per composti di agrochimica e >99% per prodotti dell'industria farmaceutica; *produttività* (espressa come substrato/catalizzatore) compresa tra 1.000 per chimica fine e 50.000 per prodotti meno nobili; *attività catalitica* (in h⁻¹) compresa tra 500 e 10.000. La catalisi enzimatica ha trovato due validi interpreti in S. Colonna (Università di Milano) che ha discusso gli aspetti generali delle trasformazioni bioorganiche, sottolineando vantaggi e svantaggi dei diversi approcci e indicando i fattori per controllare l'eccesso enantiomerico, e in S. Servi (Politecnico di Milano) per le applicazioni industriali consolidate. Il mercato mondiale degli enzimi (anno 2000) vale circa 3x10⁹ US\$, con un 5% - in crescita - impiegato in sintesi organiche via biocatalisi, mentre i maggiori impieghi restano quelli di accelerazione della velocità di reazione di idrolisi o isomerizzazioni.

Alla frontiera della catalisi di polimerizzazione si collocano tutt'oggi i sistemi metallocenici, anche se le scoperte chiave sul controllo sulla polimerizzazione da parte delle catene laterali degli anelli arilici e sull'enantioselettività dell'inserzione in catena di α-olefine datano alla fine degli anni Ottanta. P. Longo (Università di Salerno) ne ha tratteggiato un quadro sistematico a cui C. Pellecchia (Università di Salerno) ha affiancato un quadro altrettanto esaustivo per i più recenti catalizzatori non-metallocenici. Questi ultimi sono nati sia per esplorare aree di non applicabilità dei metallocenici - per esempio incompatibilità con monomeri polari - per produzione di polimeri innovativi, sia per superarne i vincoli di proprietà intellettuale ed industriale.

I polimeri sono a tutt'oggi prodotti (G. Cecchin, Basell Ferrara) con sistemi tipo Ziegler-Natta di successiva generazione, rispetto all'originale TiCl₄/AlEt₃, il supporto preferito è oggi MgCl₂, su cui si adsorbe epitatticamente TiCl₄; un ulteriore componente del sistema è un donatore di elettroni. Le produttività sono salite di circa due ordini di grandezza rispetto ai sistemi originali del 1954, raggiungendo i 100-130 kg_{Polipropilene}/g_{catalizzatore} con stereospecificità di 94-97%.

Il cammino verso il sito eterogeneo passa

per l'eterogeneizzazione del centro catalitico omogeneo che può essere realizzata mediante ancoraggio su polimeri, come discusso da B. Corain (Università di Padova). Il processo Acetica di formilazione del metanolo ad acido acetico per catalisi di un complesso di Rh^I, ancorato sulle resina macroreticolata Reillex 425, è il primo esempio concreto di una ricerca che ha ormai una trentina d'anni di sforzi alle spalle, ma che vede aprirsi notevoli opportunità soprattutto in chimica fine. R. Psaro (CNR, Milano) ha descritto l'immobilizzazione dei complessi attivi sulle superfici di ossidi inorganici, sfruttando sia legami idrogeno sia reattività con idrossili superficiali sia eteropoliacidi come "doppio gancio".

In numerose classi di materiali eterogenei si può identificare con precisione il sito attivo: M. Clerici (EniTecnologie, San Donato M.) ha tenuto una lezione, ricca di esempi, sui materiali micro e meso porosi, ove i centri attivi sono ben identificati ed inseriti in un reticolo cristallino, quale l'atomo di titanio nella titanio-silicalite. F. Cavani dell'Università di Bologna, parlando di poliossometallati (POM), ha focalizzato l'attenzione su come si possa disegnare quasi a priori il sito catalitico desiderato, sfruttando la diversa struttura, l'intrinseca multifunzionalità dei POM, nonché la ricca chimica dei precursori in soluzione.

Altrettanto versatile la classe degli alluminofosfati (G. Sankar, Davy Faraday Research Laboratories), ove i due cationi Al³⁺ e P⁵⁺, possono essere sostituiti, potendo così combinare diverse funzionalità nello stesso solido, con una precisa separazione spaziale. Due lezioni hanno portato all'attenzione dei partecipanti i nuovi mezzi di reazione: M. Bressan (Università di Chieti-Pescara) ha descritto le opportunità offerte dai sistemi bifasici acqua-solventi fluorurati, mentre V. Conte (Università di Roma Tor Vergata), anche in questo caso con grande dovizia di esempi, ha trattato i nuovi mezzi di reazione, quali i fluidi supercritici e i liquidi ionici, la cui grande varietà di formulazioni è ancora da esplorare: recentemente sono stati sintetizzati anche cristalli ionici chirali. Ancor più ricca di potenzialità è la combinazione di liquidi ionici e fluidi supercritici, sia per reazione catalizzate da metalli, per esempio idrogenazione di alcheni anche con catalizzatori chirali per enantioselettività dell'85% a conversioni del 99%, sia da enzimi, per esempio una transesterificazione tra vinilbutirrato ed 1-butanol. Com'è tradizione, il GIC ha assegnato i tre Premi di Laurea: sono risultati vincitori Giuseppina Tartaglione (Università di

VII ITALIAN SEMINAR ON CATALYSIS

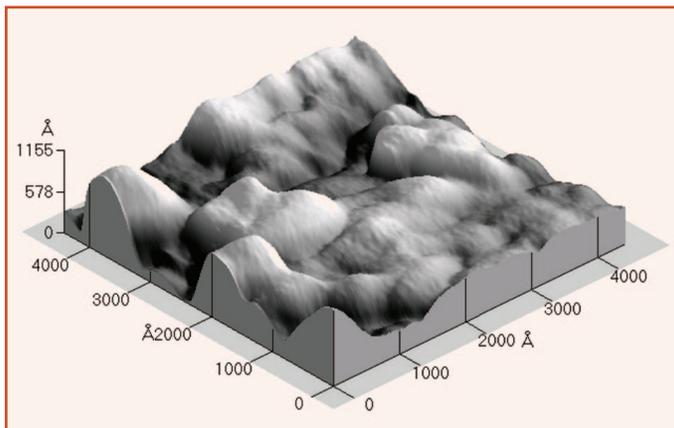
New Frontiers in Molecular Catalysis

Venezia, Isola di S. Servolo
June 29 - July 4, 2003

Università Ca' Foscari di Venezia
Dipartimento di Chimica

Piemonte Orientale; "β-zeolite/silica TUD1: a chemical physical study of a micro and mesoporous acid catalyst"), Paolo Sgarbossa (Università di Padova; "Synthesis, transition metal coordination and reactivity of 2(azidomethyl)phenyl isocyanide) e Francesca Micoli (Università di Firenze; "Catalytic activity of mononuclear Ru complexes containing different phosphinic ligands"), che hanno presentato la loro ricerca durante le sessioni dei case histories.

Il Seminario ha riscosso notevole apprezzamento da parte dei partecipanti, di cui tre provenienti dall'estero. Il taglio originale, all'incrocio tra le aree di metallo-organica, di chimica fine da un lato e di preparazione di materiali inorganici, di scienza delle superfici e di chimica industriale dall'altro, ha confermato, e forse stimolato, l'approccio interdisciplinare che è l'essenza stessa della catalisi.



Viste prospettiche di immagini NC_AFM di VO_x/SiO₂ al 10% (da D. Scarano, S. Bertarione, Minisimposio GIC 2003)

Il MiniSimposio al Cisci 2003

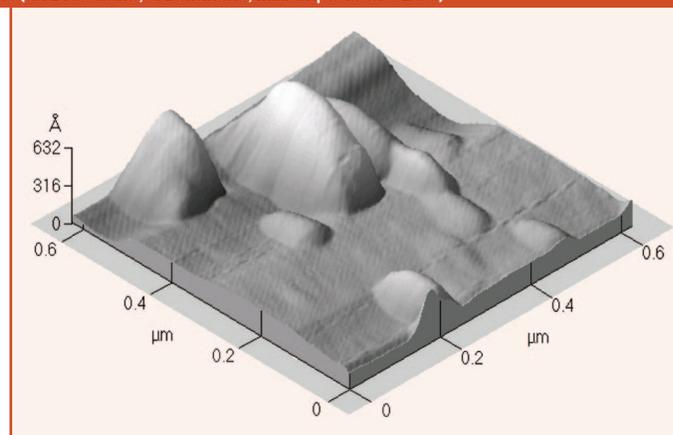
Un filo rosso collega il VII Seminario di Venezia con il mini simposio "Advanced tools for catalyst characterization at atomic and molecular level" del Cisci 2003 di Torino, ove si è prodotta una visione aggiornata di come le tecniche chimico-fisiche, in continua evoluzione, siano in grado di rappresentare in modo sempre più "visivo" il sito attivo.

Il mini-simposio si è arricchito di una conferenza plenaria di M. Che (Université Pierre e Marie Curie, Parigi), presidente della IACS (The International Associations of the Catalysis Societies), sull'importanza del disegno a livello molecolare del catalizzatore, ancorché si abbia a che fare con i più tradizionali, e consolidati, catalizzatori a base di ossidi misti con fase attiva supportata. La conduzione di un esperimento di diffusione, in contemporanea alla relazione, e l'ambientazione nell'austera aula di Chimica, dal sapore antico, hanno aggiunto fascino alla conferenza.

Le undici presentazioni - strutturate in una breve introduzione alla tecnica e successivi esempi applicativi - hanno offerto contributi sulla "violazione della privacy" dei catalizzatori, per togliere sempre più alla catalisi la nomea di "arte magica" e portare l'atto catalitico nel dominio della scienza razionale. Le tecniche di caratterizzazione si avvalgono non solo di onde

elettromagnetiche per perturbare il sito attivo, ma anche di molecole sonda, giocando sulla reattività e/o sulle dimensioni. Elegante in questo senso il contributo di T. Montanari (Università di Genova) che distingue la natura e l'accessibilità di siti protonici e cationici, e la localizzazione degli idrossili in strutture zeolitiche, rilevando in spettroscopia InfraRossa in Trasformata di Fourier (FTIR), il diverso comportamento di benzonitrile e di ortotoluonitrile in strutture zeolitiche tal quali o scambiate con cationi. La spettroscopia IR nella versione DRIFT offre ottime opportunità nello studio in condizioni transienti, siano esse specifiche di reazione oppure indotte come perturbazioni dello stadio stazionario a scopo investigativo. Spesso il mercato non offre supporti tecnici adeguati per cui il ricercatore si trasforma in un artigiano-tecnologo, come illustrato da S. Recchia (Università Insubria & CNR) presentando il prototipo di una nuova cella DRIFT - impiegata nella cinetica di stoccaggio di NO_x su Pt-Ba/Al₂O₃ - che permette il ricambio dei gas in meno di un decimo del tempo richiesto in una cella standard. Ancora la spettroscopia FTIR, a conferma della sua estrema versatilità, l'ha fatta da padrona nella presentazione di G. Spoto (Università di Torino). Il lavoro, usando l'adsorbimento di CO su MgO, dimostra che, operando opportunamente, si ottengono preziose informazioni anche per materiali policristallini irregolari e non solo su singolo cristallo modello. In tal modo si getta il classico ponte sull'altrettanto classico baratro surface science/catalisi.

Le tecniche spettroscopiche sfruttano tutto lo spettro di onde disponibile: usando la spettroscopia UV-Vis, M. Björger (Università di



Oslo) studia i meccanismi di reazione: molto interessanti i risultati presentati sul ruolo del metil-benzene ed esametil-benzene quali intermedi catalitici, intrappolati nelle cavità zeolitiche, nella reazione MTH (Methanol-To-Hydrocarbons). Queste evidenze stanno cambiando il modo di interpretare il cammino di reazione che prevedeva la sequenza MeOH → DME → (Building Block) → Idrocarburi. Il sogno di molti catalisti è "vedere" il sito reattivo mentre trasforma il reagente nel prodotto: se questo desiderata è destinato a

restare insoddisfatto ancora per qualche tempo, le affascinanti immagini presentate di S. Polizzi (Università di Venezia) da microscopio elettronico, ottenute in condizioni vicino al reale, e da D. Scarano (Università di Torino) da Atomic Force Microscope (AFM) per la morfologia 3D di nanoparticelle disperse hanno fatto sembrare questo tempo non così remoto.

Lo sforzo di andare verso condizioni "In-situ" e "Operando" è ben testimoniato nel lavoro di C. Lamberti (Università di Torino) sulle spettroscopie di X-Ray Absorption (sia EXAFS sia XANES) che ne ha illustrato il loro impiego in condizioni "Operando" nella reazione di ossoclorurazione dell'etilene su catalizzatore $\text{CuCl}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$. Le tecniche EPR (Electron Paramagnetic Resonance) e XPS (X-Ray Photo Electron Spectroscopy), presentate rispettivamente da E. Giamello (Università di Torino) e da A.M. Venezia (CNR-Palermo), sono estremamente utili per scandagliare la chimica degli atti "elementari" catalitici. Nel primo caso esempi ben selezionati hanno permesso di apprezzarne l'uso per lo studio della chimica di coordinamento alla superficie e della reattività spesso combinando le evidenze sperimentali con la chimica computazionale. La spettroscopia XPS, che "legge" l'intorno chimico degli atomi nei primi strati del materiale, può aiutare a capire le variazioni su, per esempio, una tipica fase attiva di cobalto-molibdeno (CoMo) per catalizzatori industriali di HDS, indotte dai diversi supporti, dai pretrattamenti, dalle condizioni di reazione.

L'applicazione industriale di NMR mediante metodologie semplici e robuste, indirizzate a ^1H , ^{27}Al per la caratterizzazione di siti acidi e ^{13}C e ^{31}P per la caratterizzazione di molecole basiche assorbite, è stata discussa da W. Parker (EniTecnologie, San Donato M.). Un approccio sofisticato, e non sempre facilmente applicabile a catalizzatori/reazioni di interesse industriale, è un'analisi NMR "in-situ". Nel caso presentato, lo studio della cinetica dell'isomerizzazione di legame dell'1-butene, ha permesso di mettere in ordine di forza acida diversi materiali impiegati nell'alchilazione e nell'isomerizzazione di scheletro delle olefine.

Congresso Nazionale della SCI

In occasione del Congresso 2003 della SCI, il GIC ha voluto assegnare una targa al Prof. Ferruccio Trifirò in occasione del 65° compleanno come segno di riconoscimento per il suo contributo di alto profilo alla ricerca in catalisi nonché per l'impegno e il dinamismo profuso nella vita delle istituzioni della Società Chimica Italiana.

Trifirò, a margine della targa, ha proposto una breve conferenza - dal titolo "Catalisi e industria chimica, uno sviluppo in simbiosi" - sulle più recenti sfide per la catalisi, interpretata come approccio interdisciplinare che, dal disegno del catalizzatore e dalla razionalizzazione del suo comportamento, giunga allo sviluppo di processi a maggiore efficienza economica ed ambientale. I maggiori drivers della chimica industriale, per rispondere alle richieste

del mercato, sono la diversificazione delle materie prime, a basso costo, l'applicazione di approcci fondamentali di break-through, i vincoli normativi più stringenti. Allora il futuro della catalisi si coniuga come conversione diretta delle paraffine, come vie di trasformazione di feedstocks rinnovabili, come nuove sintesi eco-compatibili di composti di chimica fine, come contributo alla protezione ambientale sia come produzione di energia in modo più efficiente sia di abbattimenti end-of-pipe.

Ne è uscito un quadro di grandi opportunità e grandi sfide sia a livello fondamentale, sia a livello applicativo, che ha come riferimento di mercato il 30-40% della produzione dei paesi OECD, tale essendo la quota del GDP interessato da trasformazioni catalitiche.

...e altro ancora

Continuando una politica di stimolo ai giovani ricercatori in catalisi, il GIC ha patrocinato tre premi per applicazioni di zeoliti a tematiche di catalisi, conferiti durante il convegno dell'Associazione Italiana Zeoliti (Vietri, 20-23 settembre), con cui è in atto una proficua collaborazione. Sono stati premiati V. Pedullà per il lavoro "Preparation of Fe-zeolite catalysts for one step benzene oxidation to toluene", A. Frache per "CuMCM-22 zeolite with high dealumination stability under hydrothermal conditions. Synthesis, spectroscopic studies and catalytic performances in de-NOx reactions" e T. Montanari per "Nature and accessibility of active sites of Cu-ZSM-5 in NO decomposition".

Il GIC è stato tra i promotori della manifestazione "Omaggio a Giulio Natta" (Politecnico di Milano, 6 ottobre), che si è posto l'obiettivo di fornire un quadro della più avanzata ricerca chimica in vari settori produttivi. In quasi tutti gli interventi - dall'energia ai polimeri - sono emerse la trasversalità e la rilevanza della catalisi, come via maestra di realizzazione industriale della trasformazione chimica desiderata e individuata a livello di laboratorio.

Le diverse tecnologie chiamano diverse tipologie di catalizzatori: eterogenei, omogenei, enzimatici, di polimerizzazione, che spesso restano mondi separati. La figura di Natta insegna come si possa padroneggiarli con eguale competenza, passando dai sistemi eterogenei per la sintesi di metanolo/formaldeide ai sistemi alluminio alchilici per la polimerizzazione.

In senso temporale il primo avvenimento dell'anno è stata il patrocinio alla "Giornata per C. Botteghi", (Venezia 14 febbraio), nel ricordo di un valente uomo di scienza e di raffinato cultore di musica. L'anno 2003 si è concluso con soddisfazione per le attività svolte, a testimonianza di una vivacità culturale che non solo deve conservarsi, ma si spera di riuscire ad accrescere. L'augurio è che il 2004, anno in cui si terrà il XIV Congresso Nazionale a Lerici, sia ancora più foriero di iniziative, con l'ottica di valorizzare la componente di interdisciplinarietà e di intersettorialità che si lega al termine catalisi e che, spero, sia emerso da questo scritto sulle attività dello scorso 2003.

Dal laboratorio di radiochimica LASA - Segrate



di Mauro Bonardi
Coordinatore del Gruppo Interdivisionale di Radiochimica.
mauro.bonardi@mi.infn.it

LA RADIOCHIMICA, RICERCA E TECNICA MULTIDISCIPLINARE

Con il termine radiochimica si intende l'insieme delle discipline di base ed applicative comunemente denominate chimica nucleare, chimica radioanalitica, chimica radiofarmaceutica, chimica delle radiazioni, radiochimica ambientale, chimica dei radioelementi naturali e di sintesi, chimica degli atomi esotici, chimica dei nuclidi stabili e radioattivi.

Scopo preminente del Gruppo Interdivisionale di Radiochimica (GIR) della Società Chimica Italiana è di sviluppare, utilizzare e disseminare mediante l'organizzazione di convegni, simposi e corsi d'aggiornamento, l'immenso patrimonio culturale, scientifico e tecnologico connesso all'impiego pacifico dell'energia del nucleo e le sue applicazioni nelle scienze e tecnologie chimiche.

Di grande rilevanza strategica è ritenuto altresì il continuo scambio d'esperienze e conoscenze con altri Paesi impegnati in ricerche ed applicazioni in tutti gli ambiti di pertinenza della radiochimica. Il GIR peraltro, presenta caratteristiche e peculiarità di tipo squisitamente multidisciplinare, concernenti tematiche variegata ed in rapido sviluppo, un breve elenco schematico delle quali è presentato nelle Tabelle 1 e 2. Ciò che accomuna le tematiche ed attività elencate - in prima analisi molto dissimili fra loro - è evidentemente la manipolazione chimica, la produzione, la caratterizzazione chimico-fisica e l'impiego di radionuclidi artificiali e naturali e/o composti marcati con gli stessi, nonché l'impiego di radiazioni ionizzanti d'alta energia (i.e. sorgenti radioattive od acceleratori di particelle) per studi di base e per applicazioni in ambito biomedico e sanitario, in svariati settori industriali, nelle biotecnologie, nelle nanotecnologie, nelle scienze dei materiali, nelle scienze della vita, nello studio e conservazione dei beni culturali, sia nella ricerca di base sia nelle tecnologie più avanzate. Gli appartenenti al GIR si occupano altresì dello studio e della determinazione negli ecosistemi di radionuclidi naturali od artificiali rilasciati dalle attività antropiche, oppure utilizzati come radiotraccianti per lo studio di fenomeni geochimici, geologici e biochimici naturali. Della radio-

chimica fa parte anche la preparazione, la separazione, l'arricchimento e lo studio di nuclidi stabili per studi di geochimica, climatologia e geocosmologia ed applicazioni industriali e di ricerca. Alcune delle tematiche elencate in Tabella 1 riguardano la ricerca chimica di base (Radiochimica e Chimica Nucleare), mentre altre hanno uno scopo marcatamente applicativo nei settori della diagnosi precoce e cura di svariate patologie (Chimica Radiofarmaceutica, in radiodiagnostica ed in radioterapia metabolica con composti marcati), nei trattamenti industriali di materiali, merci e manufatti (Chimica delle Radiazioni), nell'analisi elementale a livello di ultratracce in materiali strutturalmente avanzati, materiali ultrapuri, materiali polimerici biocompatibili, matrici biologiche ed ambientali (Chimica Radioanalitica).

La metodica dei radiotraccianti - ideata da György von Hevesy negli anni Venti, Nobel per la Chimica 1943 - permette la determinazione quantitativa, accurata e precisa di costanti termodinamiche, chimico-fisiche e cinetiche in matrici inorganiche, organiche, bioinorganiche e biologiche, con l'innegabile vantaggio di non perturbare il sistema investigato, data la massa normalmente trascurabile del tracciante utilizzato rispetto a quella della matrice sotto indagine. In particolare, l'utilizzo di radiotraccianti artificiali - o più raramente naturali - a breve emivita ed elevata attività specifica in forme denominate *no-carrier-added*, permette l'ottenimento di tali informazioni minimizzando i problemi connessi alla detenzione, gestione ed eventuale smaltimento di rifiuti radioattivi. Tali radiotraccianti artificiali sono comunemente prodotti mediante macchine acceleratrici di ioni leggeri (ciclotrone o LINAC), oppure mediante reattori nucleari da ricerca di bassa potenza ad

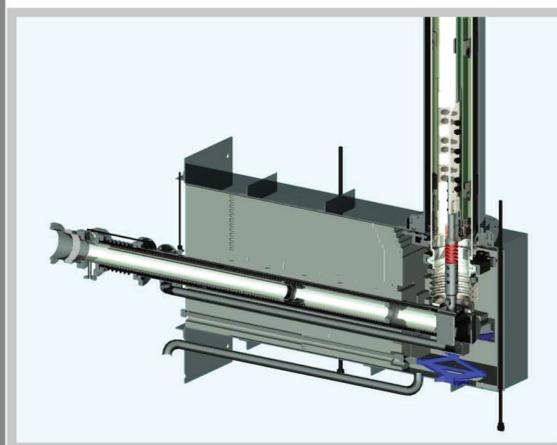
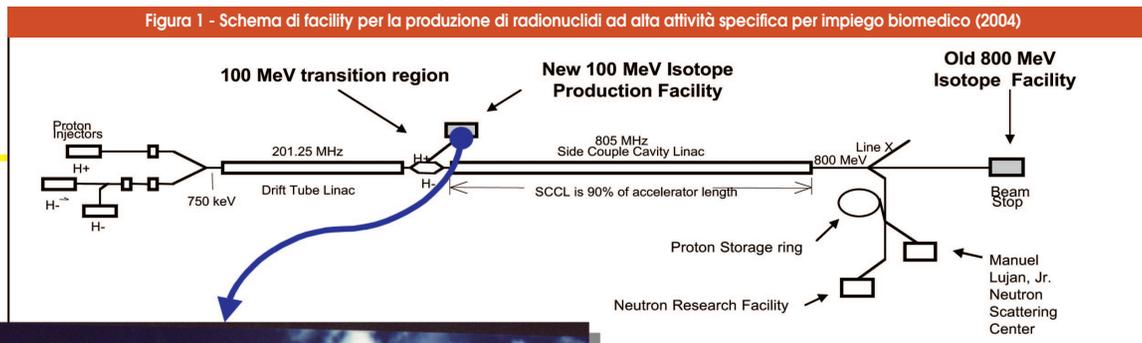
elevata densità di flusso neutronico. In Figura 1 è rappresentata in maniera schematica la più avanzata facility per la produzione di radionuclidi per impieghi biomedici, industriali e da ricerca in fase di costruzione nel mondo; l'impianto entrerà in funzione entro il 2004 presso il LANSCE (Los Alamos, NM, USA) ed utilizzerà le celle calde del Centro di Ricerca di Los Alamos per il processamento radiochimico dei bersagli irraggiati.

È opportuno far rilevare che a fronte di una scarsa diffusione di reattori nucleari da ricerca, si assiste in Italia alla diffusione sempre più ampia di piccoli acceleratori per impieghi biomedici, specialmente in ambiente ospedaliero (miniciclotroni per la PET). Mediante gli ormai "classici" radionuclidi a vita breve ^{18}F (110 min.), ^{11}C (20 min.), ^{13}N (10 min.) ed ^{15}O (2 min.), è possibile marcare una varietà innumerevole di composti organici ed inorganici, nonché biomolecole idonee alla radiodiagnostica per immagini PET (radiofarmaci). In Figura 2 è riportato un interessante esempio di immagine PET di un glioma cerebrale, ottenuta dopo somministrazione al paziente di L-(S-metil- ^{11}C)metionina. Decine di altri radionuclidi emettitori di positroni sono in fase di studio ed avanzata sperimentazione; fra questi ricordiamo $^{82}\text{Sr} \rightarrow ^{82}\text{Rb}$ (1,3 min.) per studi cardiologici mediante marcatura dinamica del canale del

K^+ (biomimetismo o mimicry), ^{64}Cu (12,7 h), ^{66}Ga (9,4 h), $^{68}\text{Ge} \rightarrow ^{68}\text{Ga}$ (68 min.), ^{86}Y (14,7 h) e $^{94\text{m}}\text{Tc}$ (53 min.), radiometalli adatti alla marcatura di composti di coordinazione a scopo radio-diagnostico o radioterapico. Svariati prodotti di fissione (PF) come $^{90}\text{Sr} \rightarrow ^{90}\text{Y}$ e ^{131}I e di attivazione neutronica (PA) come ^{89}Sr e ^{252}Cf trovano impieghi sempre più mirati e di comprovata efficacia nella terapia di neoplasie e nella cura - ad esempio - dei postumi di interventi di cardioplastica, mediante la tecnica della resostenosi coronarica.

Altri PF o PA - come il "generatore" $^{99}\text{Mo} \rightarrow ^{99\text{m}}\text{Tc}$ (6 h) sono utilizzati su larga scala per la diagnosi scintigrafica con γ -camera e SPECT di patologie neoplastiche o degenerative del sistema nervoso centrale (i.e. Morbo di Alzheimer, Morbo di Parkinson, Corea di Huntington, ed altre forme di *dementia senilis*), e di numerosi altri distretti corporei umani ed animali. Gli stessi radiofarmaci trovano infatti impiego nel settore della medicina veterinaria. Un'ulteriore serie di PA emettitori β^- di energia medio-alta come ^{153}Sm , ^{161}Tb , $^{166\text{g}}\text{Ho}$, $^{177\text{g}}\text{Lu}$, $^{186\text{g}}\text{Re}$ e ^{188}Re (i.e. da "generatore" $^{188}\text{W} \rightarrow ^{188}\text{Re}$) o di elettroni monocromatici o di bassa energia come $^{33\text{p}}\text{P}$, $^{117\text{m}}\text{Sn}$ ed ^{169}Er , legati ad opportuni composti di coordinazione quali bis- e tetrakis-fosfonati con metabolismo osteotropo - sufficientemente

Figura 1 - Schema di facility per la produzione di radionuclidi ad alta attività specifica per impiego biomedico (2004)



ATTIVITÀ SVOLTA DAL GIR

- Auspici 6th International Symposium on Technetium in Chemistry and Nuclear Medicine, Bressanone, Italy, 4-7 September 2002, Università di Padova.
- Auspici I Corso di Aggiornamento in Radiochimica PET, Milano, 13 dicembre 2002, Istituto Nazionale per lo Studio e Cura dei Tumori.
- European School of Advanced Studies on Nuclear and Ionizing Radiation Technologies, maggio-giugno 2003, Istituto Universitario di Studi Superiori, Università di Pavia c/o Collegio Ghislieri.
- Auspici Corso I Radiofarmaci: Dalla produzione dei radionuclidi β^+ alla formulazione finale, Padova, 7 giugno 2003, Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Università di Padova.
- Organizzazione Sessione congiunta di Chimica Radioanalitica con la Divisione di Chimica Analitica della SCI e di relazioni di Chimica Radiofarmaceutica nell'ambito dei lavori della Divisione di Chimica Farmaceutica durante il XXI Convegno Nazionale della SCI, Torino, giugno 2003. Durante lo stesso Convegno SCI, il GIR ha organizzato un Forum su "Tecnologie Nucleari Emergenti e Metrologia da Radiazioni Ionizzanti".
- Session on "Isotope Production for Medical and Environmental Purposes", GIR, Italy, and Biology Medicine Division, Isotope & Radiation Division of the ANS, <http://www.ANS.org>, Winter Meeting of the American Nuclear Society, New Orleans, LA, USA, 20 November 2003.
- Partecipazione di membri del CD del GIR al Convegno SIRR-FIRR, Radiazioni in Medicina e Biologia: stato delle ricerche ed applicazioni cliniche, Legnaro-Padova, 20-22 Novembre 2003, Laboratori Nazionali di Legnaro dell'INFN.
- Approvazione da parte del Project Committee della IUPAC, IUPAC General Conference, Ottawa, Canada, Agosto 2003, del Progetto: Terminology, quantities and units concerning Production and Applications of Radionuclides in Radiopharmaceutical and Radioanalytical Chemistry.
- Elezione a Titular Member della IUPAC ACD (Analytical Chemistry Division Nuclear Methods), IUPAC General Conference, Ottawa, Canada, Agosto 2003, M.L. Bonardi, GIR.
- Ripristino della "Pagina del GIR" nel Bollettino della Società Italiana per le Ricerche sulle Radiazioni, SIRR, a cura di M. Bonardi.

stabili dopo somministrazione al paziente - trovano sempre maggiore impiego nella terapia palliativa del dolore da metastasi ossee. Radionuclidi emettitori alfa, quali $^{212}\text{Bi}/^{212}\text{Po}$ (61 min.) e $^{225}\text{Ac} \rightarrow ^{213}\text{Bi}/^{213}\text{Po}$ (46 min.), trovano applicazioni di punta per la radioterapia metabolica ad alto LET (linear energy transfer), nella marcatura di chelanti macrociclici multidentati sufficientemente stabili *in vivo* per essere coniugati con anticorpi monoclonali (Mab), frammenti di peptici (Fab') ed oligopeptidi, mediante captazione su siti recettoriali specifici presenti nelle cellule neoplastiche. L'emettitore alfa $^{211}\text{At}/^{211}\text{Po}$ (7,2 h), date le sue proprietà chimiche proprie degli alogeni, si presta alla marcatura mediante reazioni SN_2 di svariate biomolecole per radioterapia recettoriale e sistemica (per esempio melanoma cutaneo). Lo stesso ^{211}At , date le sue caratteristiche semimetalliche, nella forma di catione At^+ presenta un'inusitata chimica di addizione e sostituzione elettrofila su substrati aromatici.

Le radiazioni ionizzanti prodotte da acceleratore di elettroni di media energia (ca. 5-10 MeV) e sorgenti radioattive sigillate di ^{60}Co e ^{137}Cs , trovano impieghi sempre più vasti ed innovativi nei settori della sterilizzazione di presidi chirurgici, derrate alimentari e materiali da imballaggio delle stesse, beni culturali degradati da microrganismi e nella protezione da rischi di contaminazione biologica e/o bio-terrorismo, anche alla luce delle recenti disposizioni in merito promulgate dall'Unione Europea. Le radiazioni d'alta energia sono utilizzate altresì per il miglioramento delle prestazioni termomeccaniche di materiali polimerici strutturali, fibre ed ela-

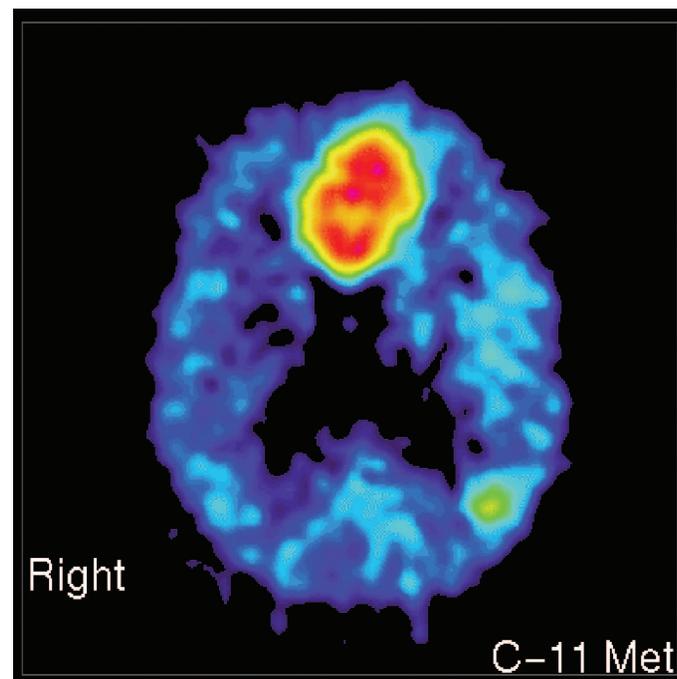


Figura 2 - Recidiva di glioma cerebrale (zona rossa) evidenziata usando come tracciante la L-(S-metil-11C)metionina (Unità Operativa di Medicina Nucleare dell'Istituto dei Tumori, PET-Radiochimica, Milano)

stomeri. Sorgenti sigillate artificiali costituite da PA o PF o da radionuclidi di origine naturale quali ^{60}Co , ^{137}Cs , ^{192}Ir e ^{226}Ra , vengono utilizzate per γ -grafia industriale di parti meccaniche soggette ad elevato sforzo ed usura (ali d'aereo, pale di turbina, componenti di motori) e per irraggiamento *loco-regionale* di tumori mediante aghi, semi o impianti di vario tipo (brachiterapia). Tecniche radioanalitiche quali la spettrometria Mössbauer, LEED, Auger o di annichilazione di positroni, la radiografia e diffrazione neutronica, vengono utilizzate per lo studio di materiali strutturali, leghe speciali e composti di coordinazione.

Un settore estremamente innovativo riguarda la progettazione di acceleratori di protoni di alta energia (i.e. centinaia di MeV fino ad alcuni GeV) per la produzione di neutroni veloci di spallazione (i.e. SNS, spallation neutron source) mediante irraggiamento di bersagli di Hg liquido, Pb fuso o lega eutettica Pb-Bi a basso punto di fusione (o LBE, p.f. 397 K), da accoppiarsi con reattori

nucleari sottocritici (i.e. nuclear transmuters) per la trasmutazione di scorie nucleari a lunga emivita, quali PF di scarsa utilità pratica (i.e. ^{129}I , ^{99}Tc) ed attinoidi minori fissili e/o fertili (AM, i.e. Np, Am, Cm, Bk e Cf), con ulteriore recupero di energia. La trasmutazione delle scorie nucleari è prospettata da alcuni come la soluzione definitiva al problema energetico mondiale, riducendo al minimo l'impatto ambientale di tale tecnologia energetica intrinsecamente pulita.

Ricerche d'avanguardia di interesse radiochimico sono compiute dall'ASI (Agenzia Spaziale Italiana) nel settore della propulsione spaziale mediante motori a frammenti di fissione da ^{242}mAm , radionuclide caratterizzato da elevatissimo impulso specifico. Tali propulsori, renderebbero accessibili all'uomo voli spaziali all'interno del sistema solare ed in particolare verso il pianeta Marte, riducendo in maniera considerevole i tempi di permanenza nello spazio e quindi la dose da radiazione cosmica per il personale di volo.

PRINCIPALI SETTORI DI INTERESSE SCIENTIFICO DEL GIR

Chimica Radiofarmaceutica: Marcatura e Controllo di Qualità di radiofarmaci per la single photon emission computerised tomography (SPECT) e positron emission tomography (PET), radiofarmaci per la radioterapia metabolica di neoplasie ed altre patologie, sintesi organiche ultra-rapide, sintesi in-linea. Tecniche radiocromatografiche. Studi di Farmacocinetica e Farmacodinamica con radionuclidi a vita breve od ultrabreve (minuti, secondi). Agenti di contrasto radioattivi. Drug Design e Molecular Modeling.

Chimica delle Radiazioni: Irraggiamento di derrate alimentari e materiali da imballaggio. Sterilizzazione con radiazioni ionizzanti di presidi chirurgici ed alimenti per pazienti immunodepressi. Conservazione di libri e reperti archeologici. Radiosintesi, sintesi indotte da radiazioni ionizzanti. Gammagrafie di componenti meccaniche. Boron capture neutron therapy (BNCT) di neoplasie mediante attivazione neutronica di composti borati.

Chimica Radioanalitica: Analisi per attivazione neutronica strumentale e radiochimica (INAA, RNAA) e con ioni leggeri, in matrici biologiche ed ambientali, semiconduttori, materiali ultrapuri, leghe speciali. Controlli radioanalitici di qualità. Analisi per attivazione in sistemi biologici mediante impiego di elementi o composti isotopicamente arricchiti. Tecniche radioisotopiche, controlli radioanalitici in-linea, analisi per diluizione isotopica diretta ed inversa (DIDA, RIDA), scambio isotopico. Tecniche substechiometriche e superstechiometriche. Speciazione di elementi in ultratracce, Tecniche radioimmunochimiche (RIA).

Chimica Nucleare: Nanochemistry. Chimica delle reazioni nucleari, chimica degli atomi caldi, in-beam e in-target chemistry. Spettrometria Mössbauer. Radioattivazione di strato sottile (TLA) per studi di corrosione ed usura di materiali tecnologicamente avanzati e biocompatibili (protesi). Motori a ele-

vato impulso specifico per viaggi spaziali.

Radiochimica Ambientale: Determinazioni di radionuclidi naturali e/o artificiali nell'ambiente, con metodiche strumentali e radiochimiche. Metodiche radiometriche a bassissimo fondo. Speciazione di radioelementi presenti in ultratracce negli ecosistemi. *Chimica degli Atomi Esotici:* Chimica di positronio e muonio. Interazione dei neutrini e dei raggi cosmici con la materia. Implicazioni nei viaggi aerei ed astronautici.

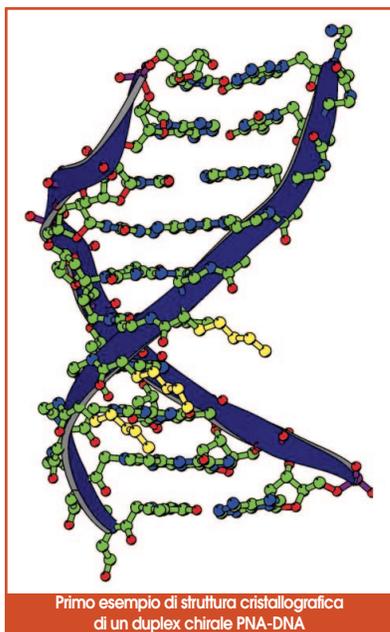
Chimica dei Radioelementi: Chimica dei transuranici e dei transfermici. Chimica delle tecniche di trasmutazione nucleare dei rad-waste, trasmutazione e partizione dei rad-waste, Accelerator Driven Systems for Transmutation of Nuclear Wastes (ADS).

Chimica dei Nuclidi stabili e radioattivi: separazione degli isotopi stabili, produzione di radionuclidi mediante acceleratore di particelle e ciclotrone, studi di biocinetica mediante attivazione di isotopi stabili. Datazione di reperti archeologici mediante radionuclidi cosmogenici (carbonio-14, tritio ecc.).

Chimica dei Radiotraccianti: Impiego di radiotraccianti ad elevata attività specifica in studi di tossicologia ambientale ed occupazionale. Chimica bioinorganica di ultratracce. Biocinetica degli elementi in ultratracce su colture cellulari ed animali da laboratorio.

Chimica degli Attinoidi, Transattinoidi e Superattinoidi: single-atom chemistry, chimica dei prodotti di reazione di fasci di ioni pesanti. Tecniche di separazione gas-jet, estrazione liquido/liquido ultra-veloce (millisecondi-secondi), termocromatografia in-linea (millisecondi-minuti). Predizioni delle proprietà degli elementi ultrapensanti con correzioni relativistiche.

Radiotossicologia: Radiotossicologia di elementi radioattivi nell'ambiente e sull'uomo. Radon nell'aria, nell'acqua e nei suoli.



di Michele Saviano
Coordinatore del Gruppo Interdivisionale di Chimica Strutturale.
saviano@chemistry.unina.it

ASPETTI DELLA CHIMICA STRUTTURALE

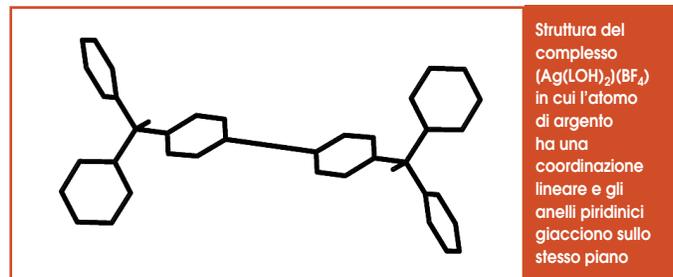
Riconoscimento molecolare in sistemi a diversa complessità

Nel corso del workshop organizzato dal Gruppo durante il Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana sono state affrontate tematiche che hanno spaziato dalla presentazione di tecniche per l'analisi a livello atomico e molecolare di oligonucleotidi, a quelle per il calcolo di energie di riconoscimento molecolare, dall'analisi del riconoscimento molecolare in proteine a quello in duplex PNA/DNA modificati. Inoltre, l'assemblea del Gruppo ha evidenziato la necessità di organizzare, insieme con altre associazioni, una scuola di base di strutturistica chimica per i giovani ricercatori e per giovani in formazione presso l'università e i vari istituti di ricerca.

Durante il XXI Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana, tenutosi a Torino lo scorso giugno, il Gruppo Interdivisionale di Chimica Strutturale della Sci ha organizzato un workshop sul riconoscimento molecolare in sistemi a diversa complessità. Questa mezza giornata è stata organizzata dal gruppo, in stretta collaborazione con le Divisioni di Chimica Fisica, Chimica Inorganica e di Chimica dei Sistemi Biologici. Oltre all'interesse scientifico delle relazioni, è stato importante per il Gruppo Interdivisionale rafforzare le collaborazioni scientifiche sia con le Divisioni tradizionalmente impegnate nel Gruppo (Divisione di Chimica Fisica e di Chimica Inorganica), sia con la Divisione di Chimica dei Sistemi Biologici, con cui si è iniziato un dialogo su temi di comune interesse. Passando al contenuto scientifico del Workshop, gli argomenti affrontati hanno spaziato dalla presentazione di tecniche per l'analisi a livello atomico e molecolare di oligonucleotidi, a quelle per il calcolo di energie di riconoscimento molecolare, dall'analisi del riconoscimento molecolare in proteine a quello in duplex PNA/DNA modificati.

Le relazioni key-notes sono state tenute da: Fabio Grandi dell'Università di Bologna (*The adsorption and desorption of*

DNA at solid-liquid interfaces studied at the single-molecule level); Angelo Gavezzotti dell'Università di Milano (*SCDS-Pixel: a new method for the calculation of molecular recognition energies*); Stefano Mangani dell'Università di Siena (*Structural basis of molecular recognition in proteins. Working examples*). Invece le relazioni selezionate dai contributi ricevuti sono state tenute da: Marco Milanesio dell'Università del Piemonte Orientale (*Structural Characterisation of a phenylpropanoid derivative of natural origin*); Elena Gazzano dell'Università di Torino (*Interazione con sistemi biologici modello di nanocristalli di crisotilo sintetico a morfologia controllata*); Valeria Menchise del CNR-Istituto di Biostrutture e Bioimmagini di



Napoli (*New insights in PNA structural features: the crystal structure of a D-Lysine-based chiral PNA-DNA duplex*); Elena Bosetti dell'Università di Parma (*Struttura molecolare e organizzazione cristallina di complessi di argento a struttura wheel-and-axle*); Gustavo Portalone dell'Università di Roma "La Sapienza" (*From molecules to crystal engineering molecular recognition of nucleobases by maleic hydrazide*).

Le relazioni sono state seguite con molto interesse da congressisti non solo delle Divisioni che hanno partecipato all'organizzazione del workshop, ma anche ricercatori di altre Divisioni quali quelle di Chimica Farmaceutica e di Chimica Organica. L'attenta analisi dei contributi presentati al Congresso e della recente letteratura, sia nel campo biologico sia in quello delle nanotecnologie sia in quello dei sistemi supramolecolari, ha evidenziato l'importanza della Chimica strutturale come disciplina all'interfaccia tra diverse branche della ricerca chimica. Questa considerazione spinge il Gruppo ad intensificare i momenti di confronto con le altre divisioni ed a partecipare attivamente nell'organizzazione di eventi, in cui la Chimica Strutturale può risultare importante nel comprendere i processi chimici e biologici.

Scuola di Strutturistica chimica

Inoltre, anche dalla stessa assemblea del Gruppo, è venuta fuori l'esigenza di organizzare insieme con altre organizzazioni scientifiche (Associazione Italiana di Cristallografia ecc.) una scuola di base, nell'ambito della strutturistica chimica, rivolta ai dottorandi, borsisti e giovani ricercatori che vogliono apprendere i principi base di questa branca della Chimica. Quest'esigenza nasce anche dalla sostanziale riduzione nei corsi universitari degli insegnamenti di strutturistica chimica o di insegnamenti equivalenti, ormai relegati a insegnamenti complementari in alcuni curricula dei corsi di laurea specialistica in Chimica. Questa scuola è in corso di definizione e di organizzazione e con molta probabilità si terrà nella prima settimana di settembre di quest'anno a Trieste, presso il Centro Internazionale per la Fisica Teorica "Abdus Salam" (ICTP), in modo da poter disporre di una struttura attrezzata anche per l'accoglienza degli studenti e dei docenti a prezzi contenuti. La speranza è che questa scuola possa rappresentare un primo passo per intraprendere una diffusione della cultura della strutturistica chimica nell'università e negli istituti di ricerca. A tale proposito a mio parere, condiviso anche dal Direttivo del Gruppo e dal Consiglio di residenza dell'AIC, è importante che partecipino, come docenti della Scuola, ricercatori di diversa estrazione culturale, in modo che, nell'atmosfera internazionale del Centro "Abdus Salam" e di stretto contatto tra i docenti e discenti della Scuola, si creino le basi per future collaborazioni scientifiche o nascano gli spunti per ricerche di avanguardia.

DALLA GESTIONE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE AI GIOCHI DELLA CHIMICA

a cura del Consiglio Direttivo della Sci Sezione Lombardia



Anche nel 2003 nell'ambito delle attività culturali promosse ed organizzate dalla Sezione Lombardia della Società Chimica Italiana si è svolta una serie di manifestazioni ed eventi di successo, con larga e qualificata partecipazione, che hanno spaziato dai seminari, alla ormai tradizionale scuola di nuovi orientamenti in sintesi organica,

ad una giornata omaggio al premio Nobel italiano Giulio Natta, fino ai consueti Giochi della Chimica. È stato infine inaugurato il sito Internet della sezione all'indirizzo <http://www.sci-lombardia.org/>.

Gestione strategica della proprietà intellettuale

Nell'attuale società basata sulla conoscenza, gli asset intellettuali stanno assumendo un ruolo sempre più rilevante e diventano spesso un fattore critico di successo. *Intellectual Property: fondamenti per una gestione strategica* è stato il primo seminario organizzato dalla Società Chimica Italiana - Sezione Lombardia - che si è proposto di fornire gli strumenti per affrontare queste tematiche, di stabilire una lingua comune fra "scienziati" e "giuristi" e di rispondere ad alcuni quesiti tipici: come tutelare gli asset intellettuali? come valorizzarli? Il seminario, che si è tenuto il 10 ottobre presso la sede della Fast a Milano, è stato patrocinato dalle Divisioni di Chimica Farmaceutica, di Chimica Industriale e di Chimica Organica e dal Gruppo Interdivisionale di Catalisi della Sci, da Federchimica, Aidic, Fast ed è stato supportato da EniTecnologie. L'iniziativa, rivolta a quanti sono coinvolti nel processo di innovazione tecnico-scientifica, è stata accolta con successo e ha ospitato più di cinquanta delegati provenienti dall'industria chimica e farmaceutica e dall'università, che hanno partecipato con grande vivacità per tutta la durata del convegno. Dopo l'apertura da parte del Presidente della Sezione Lombardia della Sci, D.

Sanfilippo, che ha tratteggiato l'importanza dell'impatto dei beni intangibili sull'economia della nostra Società, i lavori si sono aperti con un intervento di R. Catani di Snamprogetti - Milano che ha introdotto alcuni concetti fondamentali: l'Intellectual Property (o Proprietà intellettuale) è solo una parte della totalità degli asset intangibili della Società, intesi come tutte quelle risorse che, pur non possedendo una natura fisica tangibile, sono in grado di produrre valore. Asset intangibili non sono solo i brevetti, i marchi, gli accordi di licenza, ma anche le procedure aziendali, gli strumenti informatici, le banche dati aziendali, in altre parole il cosiddetto capitale organizzativo. Nell'era basata sulla conoscenza le imprese che sanno incanalare, indirizzare, potenziare e mettere a frutto le proprie risorse intellettuali e i propri asset intangibili godono quasi sempre di vantaggi competitivi enormi e conquistano fette di mercato crescenti. È seguita la memoria di C. Mangiafico di Gianni, Origoni, Grippo & Partners - Milano, che ha trattato gli elementi di base della disciplina brevettuale, indispensabili per un primo approccio alla materia, partendo dalle radici storiche ed illustrando le ragioni che hanno portato all'attuale configurazione dell'istituto brevettuale. Esponendo i requisiti sostanziali del brevetto (concetto di invenzione, novità, altezza inventiva ed applicazione industriale), sono stati descritti numerosi esempi che hanno molto vivacizzato l'intervento e che hanno facilitato la comprensione della materia. Parlando di brevetti, è stato inevitabile ricordare l'enorme opera di Giulio Natta.

L'intervento si è concluso con l'introduzione del concetto di brevetto dipendente e l'illustrazione del trattamento giuridico delle invenzioni dipendenti. È seguito quindi l'intervento di F. Giacobello di Avvocati Associati - Milano, che ha presentato il punto di vista dell'avvocato, ricordando che il brevetto è uno strumento giuridico che tutela l'innovazione tecnologica, che conferisce la facoltà esclusiva di attuare l'invenzione e di trarne profitto nel territorio dello Stato. L'avvocato ha sottolineato il concetto che il brevetto non è un'autorizzazione, ma una privativa, cioè consente di vietare a terzi di attuare e sfruttare l'oggetto del brevetto. La memoria si è quindi sviluppata analizzando due situazioni tipiche, cosa fare in caso di contraffazione, ovvero di violazione dell'ambito di tutela del brevetto e cosa fare in caso si sia minacciati da un brevetto altrui. I. Spagnulo di Società Italiana Brevetti - Firenze ha affrontato l'argomento dei marchi nell'industria chimico-farmaceutica. La finalità di questo intervento non è stata quella di entrare nel dettaglio della disciplina dei marchi e neppure quella di analizzare nei particolari ogni problematica relativa a questo settore. Piuttosto, l'intervento ha voluto sottolineare che l'utilità della protezione giuridica dei beni intangibili risiede nell'integrazione dei vari settori: dal brevetto, al marchio, al disegno industriale, passando per il segreto industriale e per la tutela legale in senso stretto. La protezione del singolo prodotto non può quindi fermarsi all'analisi del solo marchio che contradd-

distingue il prodotto ma deve inevitabilmente estendersi ben oltre, cercando nuove forme di protezione ed anche applicando le vecchie al meglio; ma, soprattutto, la strategia migliore risiede nel conoscere le varie possibilità di protezione che sono offerte.

I lavori pomeridiani si sono aperti con l'intervento di P. Ingallina di EniTecnologie - Milano, che ha discusso il problema relativo al segreto industriale, uno degli strumenti per la protezione delle idee proprietarie di un'impresa. Spesso non è facile scegliere se affidare le proprie invenzioni alla tutela del brevetto o a quella del segreto industriale; sono stati indicati i principali vantaggi e i principali svantaggi che differenziano il segreto industriale dal brevetto e, quindi, anche alcune linee guida che, in certe situazioni, possono indirizzare la decisione. Vi sono anche altri strumenti per proteggere l'innovazione e per aumentare il valore delle informazioni proprietarie: è stato sottolineato che nessuno di questi deve essere trascurato e che una strategia basata sulla loro combinazione porta spesso a risultati di lunga durata e ad una leadership pressoché inespugnabile.

A. Pessina di Snamprogetti - Milano si è occupato di descrivere uno dei principali strumenti per ricavare valore dagli asset intangibili: il licensing. Sono stati presentati i vari tipi di accordi di licenza, con un'illustrazione della struttura tipica di un contratto. L'intervento è stato articolato sulla descrizione di un caso: la realizzazione da parte di una società di ingegneria (contractor) di un impianto per un cliente basato su una tecnologia licenziata. Sono stati evidenziati i flussi di trasferimento di Intellectual Property nella realizzazione di tale tipologia di progetti industriali e le relative problematiche. Una particolare sezione è stata dedicata alla discussione dei fattori che concorrono a determinare i corrispettivi richiesti (royalties/ license fee) a fronte dei diritti di licenza concessi e le principali modalità di applicazione.

O. Jaselli di Federchimica - Milano ha analizzato il tema della proprietà intellettuale e della sua tutela all'interno della proposta legislativa comunitaria Reach (dall'acronimo inglese di Registrazione, Valutazione, Autorizzazione delle sostanze chimiche), che regolerà la futura politica chimica europea. La proposta prevede la creazione di un regime nuovo ed unico per tutte le sostanze chimiche pericolose esistenti sul mercato UE, con l'obiettivo primario di raggiungere uno sviluppo sostenibile assicurando un funzionamento efficiente del mercato interno e salvaguardando la competitività dell'industria chimica. Il problema è stato analizzato dalla Jaselli in relazione ai previsti obblighi di fornire informazioni al pubblico dei consumatori e scambiare dati all'interno della catena produttiva. A fronte di tali obblighi, che comportano un ampio accesso a informazioni commerciali, anche di carattere altamente riservato non si riscontrano disposizioni idonee a garantire un'adeguata tutela della proprietà intellettuale.

Il seminario si è concluso con un intervento di F. Uggeri di Federchimica, che dall'analisi delle componenti che costituiscono l'economia dei Paesi tecnologicamente avanzati ha evidenziato il forte

collegamento tra investimenti in Ricerca e Innovazione e la capacità di crescita. Solo in tal modo è possibile aumentare il livello di benessere che una società moderna è in grado di produrre.

Non è quindi un caso se all'arretramento del nostro paese nelle classifiche internazionali delle competitività corrisponda una diminuzione del ritmo di sviluppo osservato negli ultimi due decenni. In questo contesto un'adeguata politica per la tutela della proprietà intellettuale è fattore determinante. Esistono competenze, esiste un adeguato sistema industriale, sta crescendo la sensibilità verso la capacità di produrre benessere attraverso una più decisa politica economica basata sulla conoscenza. È necessario alimentare questa tendenza, in quanto solo in questo modo sarà possibile garantire una qualità della vita adeguata alle aspettative che sono intrinseche nel progresso della nostra Società.

La chimica verde per l'innovazione sostenibile

Nell'ambito e con la collaborazione di RichMac (13^a ed.) e Fiera Milano la Sezione Lombardia della Sci e la FAST hanno organizzato il 25-26 novembre 2003 il seminario inaugurale *Green Chemistry for a sustainable innovation* seguito dalla Conferenza Internazionale *New products and technologies through renewable raw materials*. Nel corso dell'iniziativa, aperta da un intervento di S. Miertus dell'UNIDO - Trieste sulla sfida globale posta da risorse rinnovabili e chimica sostenibile e dalla consegna del premio "La Chimica e l'Industria - RichMac" alle tecnologie chimiche innovative, è stato dato risalto alle prospettive ed alle opportunità, ma anche alle problematiche, ai vincoli ed all'impatto ambientale emergenti dalla valorizzazione di prodotti agricoli quali materie prime rinnovabili.

Tra le numerose proposte dell'industria coloranti ed estratti naturali nei prodotti alimentari (Biochim), bioplastiche dall'amido (Novamont), derivati botanici per la farmaceutica (Indena), l'utilizzo industriale dei polisaccaridi da leguminose (Lamberti) e la valorizzazione delle risorse rinnovabili mediante tecnologie catalitiche pulite (Enitecnologie). Dal fronte universitario sono giunte analisi delle prospettive della "rivoluzione verde" nella chimica (Trifirò, Università di Bologna) e dell'impatto ambientale delle colture per usi industriali (Gaertner, Institute for energy and environmental research, Heidelberg), seguite dall'illustrazione di esempi relativi alla trasformazione catalitica dei carboidrati (Gallezot, Istituto di catalisi dell'Università di Lione), alla produzione di lubrificanti eco-compatibili per idrogenazione catalitica selettiva (Ravasio, CNR Milano) ed all'impiego di fibre vegetali come materiali polifunzionali (Cosentino, Università di Catania). Interventi sulle prospettive dei semi oleosi per prodotti industriali (Stazione Sperimentale Oli e Grassi), sulla coltivazione plurifunzionale del Kenaf nel Sud Europa (Center for renewable energy sources, Grecia) e sulla regolamentazione dei prodotti erboristici (SISTE) hanno completato il programma dell'iniziativa.



SCI
Sezione Lombardia



FAST
Federazione delle associazioni
scientifiche e tecniche
fondata nel 1897

La chimica verde per l'innovazione sostenibile

Nuovi prodotti e tecnologie
dalle materie prime rinnovabili

**Green
chemistry for
a sustainable
innovation**

**New products
and technologies
through renewable
raw materials**



Seminario inaugurale Rich Mac e conferenza internazionale
Rich Mac Opening seminar and International conference
25-26 Novembre/November 2003

Nanotecnologie e rivestimenti superficiali
Conferenza internazionale - 28 Novembre
Nanotechnology and surface coating
International conference - November 28

Sede:
Sala Nava, Fiera di Milano, ingresso Porta Sei Febbraio
Location:
Nava Hall, Milan Fair, entrance from Porta Sei Febbraio

**Nell'ambito
e con la
collaborazione
di RichMac**



13^a
RICH e MAC



FIERA MILANO
DAL 1920 UTILE PER TUTTI

Ossidazioni industriali

Il 10 novembre 2002 sempre presso la sede della FAST in Piazzale Morandi, 2 a Milano si è tenuto il seminario "Industrial Oxidations: Recent Developments and Perspectives", organizzato in onore di F. Trifirò, in occasione del suo 65° compleanno, dalla Divisione di Chimica Industriale e dalla Sezione Lombardia e patrocinato dal Gruppo InterDivisionale di Catalisi della Sci. Uno specifico resoconto del seminario compare nello stesso numero della Rivista a cura di C. Perego, Presidente uscente della Divisione di Chimica Industriale.

Nuovi orientamenti nella sintesi organica

Anche nel 2003 si è svolto come ogni anno l'ormai tradizionale convegno "Nuovi orientamenti nella sintesi organica", organizzato dalla Sezione Lombardia della Sci. L'edizione 2003 è stata ospitata il 24 novembre dall'Università di Milano presso il Nuovo Settore Didattico di via Golgi. Il convegno è volto all'approfondimento di temi selezionati tra quelli ad un alto livello di avanzamento nel settore della sintesi organica e industriale.

Le sempre diverse scelte degli argomenti e degli oratori consentono di riunire componenti scientifiche operative provenienti sia dal mondo industriale sia da quello accademico, in modo da generare attraverso il confronto una proficua discussione di strategie, temi scientifici e applicativi di rilievo e di avanguardia. La scelta degli argomenti privilegia temi di grande attualità e importanza per il futuro della chimica organica, non trascurando le prospettive di utilità sociale della ricerca chimica. Per queste sue caratteristiche, il convegno è particolarmente frequentato dagli studenti delle scuole di specializzazione e di dottorato. L'edizione 2003 in particolare ha dato rilievo alle tecniche di sintesi in fase solida con due interventi dal mondo della ricerca industriale: Eduard Felder di Pharmacia Italia - Milano ("Preparazione e caratterizzazione di molecole di interesse farmaceutico con processi paralleli su fase solida mirati all'efficienza") e Fabio Sabbatini di GSK - Verona ("Sintesi in fase solida di opportuni derivati pirrolici come antagonisti del recettore m-GluR1"). Alcuni aspetti di chimica dei materiali sono stati affrontati da Bruno Samorì dell'Università di Bologna ("L'incontro della sintesi organica con la sintesi biologica nelle nanoscienze") e Klaus Mullen del Max Planck Institute for Polymer Research Chemistry di Mainz ("Material oriented organic synthesis. The case of molecular graphite"). Gli interventi di Pietro Tundo dall'Università di Venezia ("La chimica del dimetilcarbonato") e di Francesco Tisato dall'ICIS-CNR di Padova ("Radiofarmaci: il tecnezio e la medicina nucleare") hanno proficuamente completato il programma della giornata.

Omaggio a Giulio Natta

La Sezione Lombardia della Sci ha collaborato, assieme al Politecnico di Milano, alla Divisione di Chimica Industriale, al Gruppo Interdivisionale di Catalisi, a Federchimica ed all'Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere, all'organizzazione del convegno "Omaggio a Giulio Natta: Chimica e Industria", tenutosi presso il Politecnico il 6 ottobre scorso. Al seminario sono intervenuti, tra gli altri, rappresentanti del Governo, Diana Bracco, Presidente di Federchimica ed il rettore del Politecnico di Milano, Ballio. L'evento si proponeva di rendere omaggio a Giulio Natta, unico Premio Nobel italiano per la Chimica, in occasione del centenario della sua nascita. I vari interventi hanno illustrato il ruolo crescente della ricerca chimica nei settori di energia, ambiente, trasporti, materiali, biotecnologie e medicale, in aggiunta a quelli più tradizionali come petrolchimico, petrolifero e farmaceutico. La figura di Natta, simbolo di una collaborazione di successo tra università ed industria, ha dato

Sezione Lombardia



Società Chimica Italiana

anche lo spunto per trattare il tema molto attuale dei rapporti tra mondo accademico ed industriale e delle modalità per rendere questa collaborazione sempre più efficiente e proficua.

Giochi della Chimica

Il 3 maggio 2003 nelle aule del settore didattico dell'Università Statale di Milano in via Celoria si sono tenute le finali regionali dei *Giochi della Chimica* per studenti delle scuole superiori. I partecipanti, divisi nelle tre classi di concorso A: studenti del biennio, B: studenti del triennio non-chimici e C: studenti del triennio chimici, hanno affrontato quesiti diversi in relazione al loro livello di preparazione. Il successivo 17 maggio, nella Sala delle Colonne del Museo della Scienza e della Tecnologia a Milano, si è svolta la cerimonia di premiazione dei primi classificati e di un buon numero di studenti meritevoli. I primi classificati delle classi A e B (Daniele Gianola dell'ITIS Badoni di Lecco e Andrea Nova dell'ITIS Cannizzaro di Rho) ed i primi tre classificati della classe C (Raffaele Colombo dell'ITIS Cannizzaro di Rho, Ruggero Ordogna dell'ITIS Natta di Bergamo e Massimo Colombo dell'ITCS di Monticello Brianza) hanno partecipato alle finali nazionali a Frascati.

Sito Internet della Sezione Lombardia

È stato inaugurato il sito della sezione. Oltre alla pubblicazione degli atti sociali, il sito vuole favorire la promozione delle iniziative della sezione, quali i congressi, i seminari, le scuole, i giochi della chimica, agendo da strumento operativo di organizzazione e di gestione. Inoltre il sito ambisce a divenire, attraverso i forum, un punto di incontro e di discussione.

www.sci-lombardia.org