

di Lucio Forni
Dipartimento di Chimica fisica ed
Elettrochimica
Università di Milano
lucio.forni@unimi.it

La visita ai giardini di Villa San Remigio



VIII SEMINARIO ITALIANO SULLA CATALISI

Lo scorso giugno si è svolto a Verbania l'VIII Seminario sulla Catalisi del GIC focalizzato quest'anno sulle applicazioni in chimica delle specialità.

L'VIII Seminario Italiano "Giacomo Fauser" sulla Catalisi, intitolato "Catalysis for fine chemistry: a challenge for researchers, a competitive advantage for enterprises" (Verbania-Pallanza, 19-24 giugno 2005) è stato organizzato, come ormai da lunga tradizione, dal Gruppo Interdivisionale di Catalisi (GIC) della Società Chimica Italiana (SCI), con la collaborazione della Divisione di Chimica Industriale e della Sezione Lombardia della stessa SCI, nonché dell'Istituto di Scienze e Tecnologie Molecolari (ISTM) del CNR.

Dopo aver premiato, con una targa ricordo e con l'assegnazione della "G. Fauser Lecture", Guido Petrini, in riconoscimento della sua intera vita lavorativa dedicata

allo sviluppo e al passaggio di scala di processi catalitici, dal laboratorio, al pilota, all'impianto produttivo, presso una delle maggiori aziende chimiche italiane, il Seminario si è aperto con la lezione introduttiva *The role of catalysis in fine chemicals and specialty synthesis*, tenuta da R.A. Sheldon, Delft TU. In essa egli ha illustrato brillantemente il ruolo della cosiddetta chimica verde nella prevenzione dell'inquinamento primario, ben diversa dal rimedio del danno, mostrando, attraverso numerosi esempi, che la soluzione del problema dell'abbattimento delle principali sorgenti di inquinamento è basata essenzialmente sulla catalisi, attraverso la sostituzione dei catalizzatori tradizionali in soluzione con i materiali catalitici insolubi-

li, l'uso di processi catalitici più efficienti, l'uso di solventi non tossici o, meglio, l'esclusione di qualsiasi solvente, l'uso di processi alternativi enzimatici e soprattutto la sostituzione della via tradizionale, basata sull'adattamento del processo al catalizzatore, con l'adattamento del catalizzatore al processo ideale.

Sono poi seguite altre due lezioni introduttive. Nella prima di esse, *The use of enzymatic catalysis in research and development*, il docente (V. Jungmann, Syngenta) ha mostrato come presso la sua azienda gli enzimi e i microrganismi sono utilizzati con successo per numerose reazioni della chimica fine, come per esempio la rimozione dei gruppi protettivi da molecole labili, l'idrolisi enantio- e diastereo-selettiva, l'i-

drolisi di meso-esteri con resa quantitativa nell'enantiomero desiderato, l'idrossilazione di legami C-H mediante microrganismi, l'apertura dell'anello epossidico. In tal modo è stato dimostrato che la biocatalisi sta emergendo come un mezzo importante, oltre che in ricerca e sviluppo, anche nella sintesi industriale di intermedi organici di base e di molecole attive per le applicazioni agrochimiche e farmacochemiche. Nella seconda lezione, *Homogeneous, heterogeneous and enzymatic catalysis: a comparison*, il docente (H.-U. Blaser, Solvias) ha presentato un esteso confronto, largamente basato su esempi vissuti presso la sua azienda, dei vantaggi e svantaggi della catalisi omogenea, eterogenea ed enzimatica nella sintesi di molecole della

chimica fine, con particolare riferimento ai fattori critici di ciascuna di queste sintesi, come l'attività e selettività del catalizzatore, la produttività del processo, la specificità del substrato da trattare, la disponibilità commerciale dei catalizzatori e dei leganti e i numerosi problemi pratici, come la qualità delle materie prime e dei solventi, l'eventuale inibizione da prodotto, tipica di molte reazioni biocatalizzate, i problemi legati alle operazioni unitarie di separazione e purificazione delle materie prime e dei prodotti, l'immobilizzabilità del catalizzatore, che semplifica enormemente la sua separazione dai prodotti della reazione, la progressiva perdita per solubilizzazione più o meno rapida della fase attiva catalitica nel mezzo di reazione, ecc.

G. Petrini, nella sua conferenza "G. Fauser", ha presentato un interessantissimo excursus dei maggiori argomenti e soprattutto dei processi catalitici, della cui ideazione, progetto e sviluppo su varie scale, sino al processo industriale, si è occupato durante la sua lunga carriera nell'industria presso la quale ha prestato servizio.

Le lezioni successive sono state dedicate a molti argomenti, sia di carattere generale, sia di carattere specifico e precisamente: *Palladium balance in organic synthesis* (C. Cavenaghi, Engelhard); *Industrial catalytic N-debenzylation* (G. Bertolini, Procos); *Heterogeneous catalytic oxidations* (M. Rossi, Università di Milano); *Enantioselective catalytic epoxidation of C-C double bond* (D. Pini, Università di Pisa); *Redox*

reactions catalysed by enzymes (G. Carrea, CNR-ICRM); *Nanostructured catalysts in the synthesis of fine chemicals* (G. Vitulli, CNR-ICCOM); *Biaryl synthesis* (M. Catellani, Università di Parma); *Heterogeneous catalysts for C-C coupling reactions* (A. Biffis, Università di Padova); *Route evaluation and optimisation of the Heck reaction for the synthesis of a new glycine antagonist* (A. Perboni, Glaxo-Smith-Kline); *The hydroformylation reaction in the synthesis of intermediates and fine chemicals on the way to biomolecules* (M. Marchetti, CNR-ICB); *Spectroscopic techniques for the study of the catalyst/solvent interphase* (S. Bordiga, Università di



Il coordinatore del Gruppo Interdivisionale di Catalisi Stefano Rossini consegna la Targa Fauser a Guido Petri

Torino); *Kinetics and mass transfer in catalytic reactors for fine chemicals* (E. Santacesaria, Università di Napoli); *Choice of reactors for fine chemicals synthesis* (R. Paludetto, Dow Poliuretani); *Scale-up of the preparation of heterogeneous catalysts* (L. Forni, Università di Milano); *New catalysts for the synthesis of organic carbonates* (M. Aresta, Università di Bari); *Acid and basic catalysts for DMC activation* (P. Tundo, Università di Venezia); *Asymmetric transfer reactions as alternative routes for the catalytic synthesis of chiral alcohols from functionalised ketones* (A. Mortreux, ENSC, Lille); *Enzymatic and chemo-enzymatic dynamic kinetic resolution* (W. Kroutil, University of Gratz).

Inoltre, come è ormai tradizione per questi seminari, il programma ha dedicato la sessione poster quasi esclusivamente alla presentazione di "case histories" dei

discenti, ovviamente relativi alle loro ricerche in corso.

Benché queste presentazioni rappresentassero per la maggior parte dei casi la prima esperienza "in pubblico" per i giovani ricercatori coinvolti, il poter parlare del proprio lavoro, l'atmosfera amichevole creata dalla presenza dei coetanei e la costante assistenza da parte dei docenti hanno stimolato discussioni molto interessanti e vivaci attorno a ciascuno dei poster stessi.

Hanno partecipato al seminario come discenti 70 giovani ricercatori (neolaureati, studenti di dottorato, assegnisti e borsisti), provenienti sia dall'università, sia dall'industria, italiani e stranieri (da Francia, Russia, Polonia, Spagna, Camerun). Il comitato organizzatore ha assegnato tre premi da 500 euro agli autori delle tre migliori tesi di laurea italia-

ne sulla catalisi negli anni 2003-2004, tesi prescelte da un'apposita commissione nominata dal GIC, offrendo anche la possibilità ai tre neolaureati di presentare oralmente i risultati della loro ricerca. In aggiunta sono state assegnate 48 borse a discenti non strutturati provenienti dall'università, a copertura del 50% della quota di iscrizione al seminario.

In conclusione l'VIII Seminario Italiano "G. Fauser" sulla Catalisi ha offerto ai giovani ricercatori impegnati nei vari aspetti della catalisi di constatare da vicino lo stato dell'arte nell'applicazione della catalisi alla sintesi dei prodotti della chimica fine, di rinfrescare i concetti attraverso la fertilizzazione incrociata tra le varie anime della catalisi, che sempre porta alla nascita di nuove idee, nonché di conoscere e stabilire proficui contatti con i colleghi sia dell'università, sia dell'industria.