

### CONGRESSO INTERNAZIONALE ISCRE 25 A FIRENZE

**Pier Ugo Foscolo**

*co-chairman of ISCRE 25 Organizing Committee*

*Dipartimento di Ingegneria Industriale*

*Università degli Studi di L'Aquila*

[pierugo.foscolo@univaq.it](mailto:pierugo.foscolo@univaq.it)



*Resoconto del congresso internazionale ISCRE25 tenutosi a Firenze dal 20 al 23 maggio 2018, dedicato ai molteplici aspetti della scienza e delle tecnologie dei reattori chimici, inclusi la cinetica chimica, la progettazione dei reattori, i modelli multifase di fluido-dinamica computazionale, i materiali innovativi di interesse per i reattori chimici (catalizzatori, membrane, etc.).*

#### **International Symposium ISCRE 25 in Florence**

*Report of the ISCRE25 international congress held in Florence from 20 to 23 May 2018, focused on the most diversified aspects of the science and technology of chemical reactors, including chemical kinetics, reactor design, multi-phase models of computational fluid dynamics, innovative materials for chemical reactors (catalysts, membranes, etc.).*

La lunga tradizione dell'ISCRE (International Symposium on Chemical Reaction Engineering) risale al 1957, Amsterdam (NL), al 1970, Washington DC (USA), e infine al 2002, quando fu organizzato il primo ISCRE in Asia, ad Hong Kong. La precedente edizione italiana di ISCRE si è tenuta a Torino nel 1992. Da allora, la comunità italiana di CRE ha contribuito con continuità al settore dell'ingegneria delle reazioni chimiche, come documentato anche da numerose comunicazioni presentate negli ultimi due decenni in ogni edizione dell'ISCRE. Inoltre, in Italia abbiamo una lunga tradizione di aziende che sviluppano e gestiscono impianti di processo basati su trasformazioni chimiche. La contaminazione con la chimica, la fisica, la matematica applicata e altre discipline è anche abbastanza forte a causa di una lunga tradizione culturale di approcci multidisciplinari che collegano i fondamenti con la pratica e le applicazioni industriali. Questa è appunto l'origine del tema di ISCRE25: "Progettare la trasformazione chimica coniugando la scienza con la tecnologia" ("Engineering the chemical transformation by bridging science and technology"). Di conseguenza, gli argomenti della Conferenza hanno riguardato sia gli ultimi sviluppi metodologici sia le numerose applicazioni emergenti della CRE alle tecnologie cruciali per la conversione dell'energia, la protezione ambientale e la produzione sostenibile di

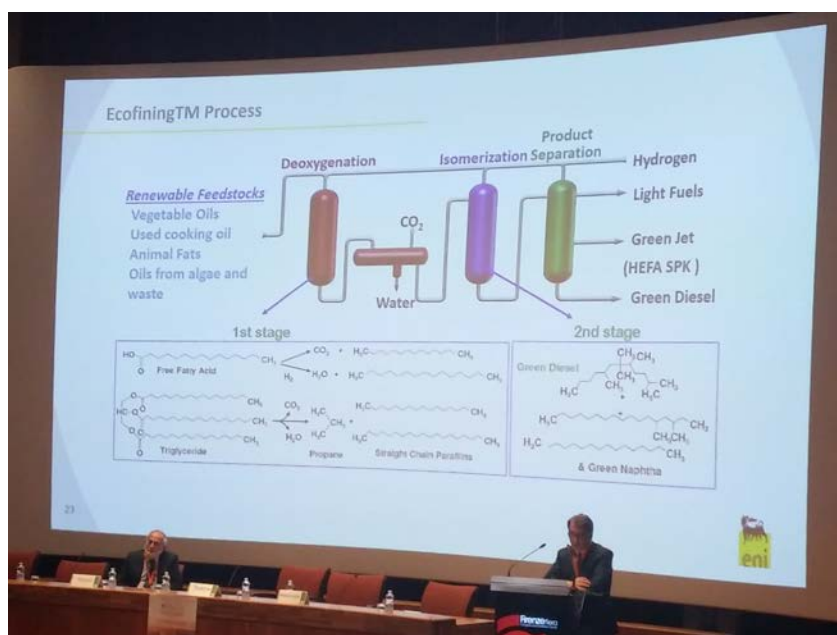
sostanze chimiche. Questa conferenza ha offerto davvero opportunità per imparare gli uni dagli altri, scambiare esperienze e nuove idee, e aggiornare il know-how accumulato.

La Conferenza è stata promossa dall'EFCE (European Federation of Chemical Engineering) e organizzata dall'AIDIC (Associazione Italiana di Ingegneria Chimica - [www.aidic.it/iscre25/](http://www.aidic.it/iscre25/)). Il Prof Enrico Tronconi del Politecnico di Milano ha svolto il ruolo di Conference chairman.

ISCRE 25 si è tenuto a Villa Vittoria, Firenze, dal 20 al 23 maggio, con la partecipazione di 534 esperti del settore, sia dell'Accademia che dell'Industria (24%), provenienti da 39 Paesi (326 dall'Europa, 57 dall'America, 151 dall'Asia e dall'Africa) con l'inclusione di un numero considerevole di giovani ricercatori.

Il simposio è stato strutturato in quattro principali aree tematiche:

- 1) *Chemical Kinetics* (a. Reazioni catalitiche omogenee ed eterogenee; b. Reazioni non catalitiche omogenee ed eterogenee; c. Sistemi reagenti Biotech);
- 2) *Advances in Chemical Reactor Engineering and Design* (a. Reattori multifase; b. Reattori multifunzionali e non convenzionali; c. Catalizzatori e reattori strutturati; d. Sicurezza dei reattori chimici);
- 3) *Multiscale Approaches to Chemical Reaction Engineering* (a. Modellazione CFD omogenea e multifase; b. Analisi e progettazione di mezzi porosi; c. Integrazione del reattore chimico nel layout dell'impianto);
- 4) *Novel Materials in Reaction Engineering* (a. Catalizzatori, sorbenti; b. Nuovi materiali porosi; c. Membrane).



Domenico Elefante di Eni durante la plenary lecture che ha aperto i lavori di ISCRE 25

Il programma della conferenza è stato articolato in 6 *plenary lectures*, 12 *keynote lectures*, 141 comunicazioni orali, tenute in cinque sessioni parallele, e 372 presentazioni poster in tre sessioni successive. Quasi 700 abstract sono stati ricevuti durante la fase di organizzazione di ISCRE 25. È stata anche organizzata una sessione ad inviti su *Industrial Frontiers of Chemical Reaction Engineering* comprendente una *keynote lecture* e quattro presentazioni orali.

Un'intera sessione è stata dedicata a quattro presentazioni selezionate di giovani ricercatori in competizione per il *Gianni Astarita Young Scientist Award*, istituito in memoria di una figura di spicco nella ricerca di Ingegneria Chimica a livello mondiale. Al termine della sessione la giuria ha scelto il vincitore, che ha ricevuto una medaglia d'oro e un attestato durante la cena sociale

del Convegno, servita nel magnifico Palazzo Borghese nel centro storico di Firenze. È stato anche assegnato un premio per il *best poster* tra tutti quelli presentati dai candidati al *Astarita Award*. Gli autori sia dei contributi orali che dei poster sono stati invitati a preparare ed inviare manoscritti dei rispettivi lavori per il numero speciale che il *Chemical Engineering Journal* (Elsevier) dedicherà ad ISCRE 25. I contributi pervenuti sono in fase di *peer review* secondo il processo di valutazione standard di CEJ, e la pubblicazione è prevista entro la fine di quest'anno. ISCRE25 è stato organizzato sotto l'egida di 20 diversi sponsor e sostenitori (<http://www.aidic.it/iscre25/sponsors.php>). Grazie ai loro generosi contributi, gli organizzatori sono stati in grado di offrire servizi aggiuntivi a tutti i partecipanti e di attribuire 50 *Travel Grants* ad altrettanti giovani ricercatori.

Va anche ricordato che *Omega* e *I&EC Research ACS Journals* hanno sponsorizzato due *Poster Awards*, e *ISCRE Inc.*, in collaborazione con la *National Science Foundation*, ha promosso un *Travel Grant Program* per *Graduate Students and Early Career Faculties* provenienti dagli Stati Uniti.

Infine, l'*EFCE Excellence Award*, finanziato da BP, è stato consegnato durante la conferenza dal Prof Olaf Hinrichsen, chairman del *European Working Party on Chemical Reaction Engineering* (<http://efce.info/wp.html>).

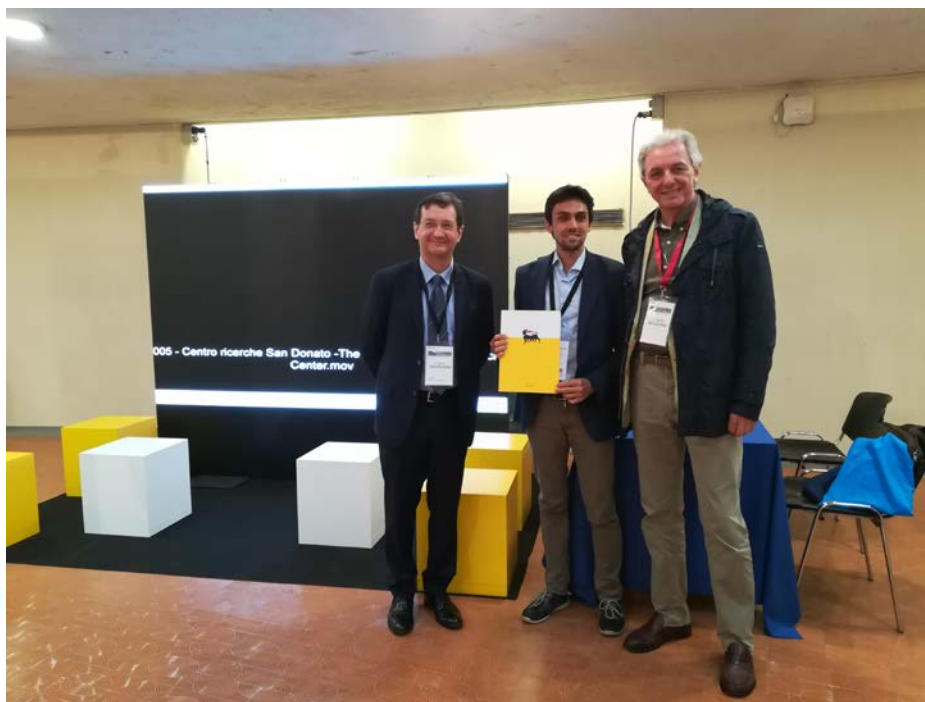
Non è un compito facile riassumere tutti gli argomenti presentati e discussi durante il Simposio. Le *plenary lecture* forniscono indizi significativi in tal senso. Esse hanno abbracciato le seguenti aree tematiche:

- “*green refinery at the edge of refining evolution model*” - Ing. Domenico Elefante, ENI;
- “*olefin production: opportunities and challenges for chemical reaction engineering*” - Prof. Guy Marin, Universiteit Gent, Belgium;
- “*reaction analysis for fun and profit: case studies in industrial reaction engineering*” - Dr. Ted Calverley, Dow Chemicals, US;
- “*advances and developments in combustion chemistry and diagnostics*” - Prof. Katharina Kohse-Höinghaus, Universität Bielefeld, Germany;
- “*mesoscale modelling of multiphase reactors: concept, theory and applications*” - Prof. Ning Yang, Chinese Academy of Sciences, China;
- “*reaction engineering of catalytic converters for lean burn vehicles: tailored catalyst architectures and operational strategies for enhanced performance*” - Prof. Michael P. Harold, University of Houston, US.

I contributi e le discussioni scientifiche e tecniche hanno principalmente affrontato la cinetica chimica di reazioni omogenee ed eterogenee, i metodi avanzati per quantificare la cinetica catalitica, la cinetica di ossidazione non catalitica, la cinetica in fase acquosa, metodi teorici per la cinetica, reattori multifase (a letto impaccato, a membrana, a letto fluidizzato, reattori gas-solido non catalitici), reattori strutturati, reattori innovativi, sicurezza dei reattori chimici, funzionamento dinamico dei reattori chimici, metodi di attivazione di idrocarburi non convenzionali in CRE, approcci multi scala alla CRE, analisi e *scale-up* del reattore, modellazione avanzata di reattori catalitici, MtO (*methanol-to-olefine*), reattori catalitici ad alta temperatura, bioreattori, materiali catalitici avanzati, utilizzo dell'anidride carbonica, conversione di biomasse, reattori per la produzione di idrogeno, controllo delle emissioni, CRE in dispositivi elettrochimici, CRE nello sviluppo del processo, applicazione di sorbenti in CRE. I fenomeni di trasporto associati alla cinetica chimica e le strategie di intensificazione del processo sono stati trattati in combinazione con molti degli argomenti suddetti.

In stretta connessione con ISCRE 25, la Scuola Nazionale di Dottorato GRICU (Gruppo Ricercatori Ingegneria Chimica dell'Università - <http://www.gricu.it/>) si è svolta a Pisa, dal 16 al 19 maggio 2018. Gli argomenti della Scuola sono stati quest'anno “Reattori chimici avanzati” e “Concetti di economia circolare nell'ingegneria di processo”. Docenti provenienti da istituzioni accademiche

italiane e straniere, oltre che dall'industria, hanno tenuto conferenze durante i 4 giorni della Scuola. Ai dottorandi che hanno partecipato alla Scuola è stato concesso uno sconto del 50% sulla quota di partecipazione ad ISCRE 25.



*Enrico Tronconi, chairman di ISCRE 25, insieme con Giuseppe Bellussi di Eni, durante una pausa della Conferenza*

Concludo questo resoconto sottolineando l'importanza della scelta di una sede italiana per questa edizione dell'ISCRE, una serie di conferenze particolarmente prestigiosa a livello internazionale, e formulando una proposta per il prossimo futuro, a vantaggio della visibilità di tutta l'ingegneria chimica del nostro Paese. Uno degli obiettivi principali del comitato organizzatore di ISCRE 25 è stato quello di dedicare particolare attenzione ai giovani ricercatori e ai loro contributi al progresso della CRE. Ciò è stato fatto in diversi modi, come già accennato in questo rapporto, soprattutto con l'istituzione del Premio Gianni Astarita, che spero possa avere un futuro al di là di questa Conferenza. È il modo giusto per mantenere vivo un brillante esempio della nostra tradizione e per incoraggiare un rinnovato impegno nella ricerca scientifica e tecnologica delle nuove generazioni di studiosi.

Giovanni Astarita (Napoli, 1933 - Napoli, 1997) è stato professore di ingegneria chimica e scienza dei materiali all'Università di Napoli Federico II, e presso l'Università del Delaware, USA. Ha conseguito il master in Ingegneria Chimica presso l'Università del Delaware e l'Università di Napoli nel 1957. Gli otto libri e più di 200 articoli scientifici da lui pubblicati hanno affrontato una vasta gamma di argomenti: fenomeni di trasporto, reologia, meccanica del continuo e ingegneria delle reazioni chimiche. Questi lavori lo qualificarono come uno studioso eccezionale e gli valsero stima e considerazione incondizionate, come testimoniano anche importanti riconoscimenti quali il *Alpha Chi Sigma Award* dell'*American Institute of Chemical Engineers* (AIChE) nel 1992 e la *foreign associate membership* della *National Academy of Engineering* nel 1994. È stato un mentore ispiratore di integrità scientifica e impegno per i più alti standard intellettuali. Astarita tra l'altro ha sostenuto con forza la convergenza di tutti i ricercatori di ingegneria chimica in un unico settore scientifico e disciplinare, in modo da sottolineare l'unicità

e la peculiarità dell'approccio culturale comune: lo fece anche dalle pagine di *La Chimica e l'Industria* [G. Astarita, *La Chimica e l'Industria*, 1992, **74**, 271].



*La cerimonia di consegna dell'Astarita Award, durante la cena sociale*

Il “*Gianni Astarita Young Investigator Award*” mira a premiare un giovane studioso per il suo contributo di ricerca in Ingegneria Chimica. Il destinatario del Premio potrebbe essere selezionato periodicamente, in connessione con Conferenze Internazionali svolte in Italia; le regole per l'assegnazione del premio, applicate in occasione di ISCRE 25, sono illustrate di seguito:

1. I giovani ricercatori, senza restrizioni relative alla nazionalità o all'istituzione di appartenenza, che desiderano competere per il “*Gianni Astarita Young Investigator Award*” sono invitati a presentare:
  - a. un *abstract* dell'intervento proposto per la sessione della Conferenza dedicata al Premio;
  - b. un breve curriculum vitae comprendente dati personali, formazione, esperienza lavorativa e di ricerca, un elenco di pubblicazioni e dei più significativi interventi a conferenze scientifiche, premi e riconoscimenti ricevuti;
2. Il candidato deve essere in possesso del dottorato di ricerca, conseguito non prima di sei anni dalla data di inizio della Conferenza;
3. La commissione per l'aggiudicazione del premio seleziona quattro candidati, ai quali verrà offerto di tenere una presentazione orale di 20 minuti durante la sessione dedicata al Premio. I lavori degli altri candidati possono essere oggetto di presentazioni poster, anch'essi mostrati in una sessione dedicata;
4. Al termine delle presentazioni orali, la commissione di cui sopra individua il vincitore, che viene annunciato durante la Conferenza e riceve un certificato e una medaglia d'oro. I quattro finalisti sono tutti esonerati dal pagamento della quota di iscrizione alla conferenza.