Attualità

ISPROCHEM 2025 E CHIMICA DI PROCESSO

Valerio Fasano, Maurizio Benaglia
Dipartimento di Chimica
Università di Milano

ISPROCHEM è una scuola della Divisione di Chimica Organica della Società Chimica Italiana, organizzata dal Dipartimento di Chimica dell'Università degli Studi di Milano, dedicata alla formazione nella chimica di processo. L'edizione Advanced 2025, che si è svolta dal 25 al 28 maggio 2025, e tenuta da esperti accademici e industriali, ha affrontato temi come sintesi sostenibile, sviluppo e scale-up di processi, tecnologie abilitanti, catalisi, automazione e innovazione nell'industria chimica.

ISPROCHEM and Process Chemistry
ISPROCHEM is a school organized by the Organic Chemistry Division of the Italian Chemical Society and organized by the Department of Chemistry, Università degli Studi di Milano, dedicated to training in process chemistry. The 2025 Advanced edition, that took place from 25 to 28 May 2025, and led by academic and industrial experts, covered topics such as sustainable synthesis, process development and scale-up, enabling technologies, catalysis, automation, and innovation in the chemical industry.

ISPROCHEM (International School of Process Chemistry) è una scuola di formazione promossa dalla Divisione di Chimica Organica della Società Chimica Italiana e organizzata del Dipartimento di Chimica dell'Università degli Studi di Milano, focalizzata sulla preparazione di chimici nell'ambito della chimica di processo, con particolare attenzione alla progettazione di vie sintetiche, allo sviluppo e allo scale-up dei relativi processi. La versione *Advanced* è rivolta a professionisti esperti e affronta temi emergenti e tecnologie avanzate, con lezioni tenute da esperti del mondo accademico e industriale (www.isprochem.unimi.it). ISPROCHEM si svolge nella suggestiva località di Gargnano (Lago di Garda), presso Palazzo Feltrinelli, storico edificio dell'Università di Milano. L'edizione di quest'anno, così come quella precedente, si è tenuta sempre a Gargnano, ma presso il Centro Civico Multifunzionale "A. Castellani", a causa della ristrutturazione di Palazzo Feltrinelli.

Fig. 1 - Foto dei partecipanti ad ISPROCHEM 2025 (Gargnano, 26 maggio 2025)

ISPROCHEM, giunta ormai alla sua ottava edizione, si conferma come punto di riferimento per scienziati, ricercatori e professionisti che operano al confine tra la ricerca accademica e

l'applicazione industriale nello sviluppo di processi chimici. Fin dalla sua nascita nel 2017, ISPROCHEM ha mirato a colmare il divario tra innovazione teorica e pratica industriale, soprattutto nei settori farmaceutico e dei prodotti chimici fini. La speciale connotazione di tale iniziativa, a forte impronta industriale, si riflette nella composizione del comitato organizzatore della scuola, di cui fanno parte, oltre al Prof. Maurizio Benaglia (Direttore), il Dr. Valerio Fasano (per le funzioni di segreteria), provenienti dal Dipartimento di Chimica di UNIMI, e tre rappresentati del mondo delle imprese: il Dr. Marcello Rasparini (Johnson & Johnson), il Dr. Gabriele Razzetti (Dipharma) e il Prof. Walter Cabri (Università di Bologna ma in passato R&D Director di diverse aziende del settore), tutte personalità di riconosciuta reputazione presso la comunità internazionale. Anche il panel degli oratori della Scuola internazionale, le cui attività si svolgono tutte in inglese, è tipicamente composto per il 70% da esponenti del mondo industriale, sia nazionale che europeo. ISPROCHEM 2025 ha ospitato circa 90 partecipanti provenienti principalmente da diverse università e aziende italiane, ma anche da altri Paesi quali Germania, Olanda, Regno Unito, Svizzera e Slovenia. Essendo incentrata sulla chimica di processo, molte aziende internazionali figuravano tra i relatori e gli sponsor, tra cui Roche, Chiesi, Flamma, Olon, Johnson & Johnson, Cerbios-Pharma, Procos, Dipharma, Indena, Symeres, Boehringer Ingelheim, Genentech, Oriento e Icrom. Quest'anno il programma si è concentrato su tecnologie emergenti, applicazioni industriali reali, sfide regolatorie e nuovi paradigmi legati all'automazione e alla scienza dei dati, offrendo ai partecipanti un'esperienza formativa e di networking completa. La prima giornata di ISPROCHEM 2025 (domenica 25 maggio) ha visto automazione e intelligenza artificiale al centro delle lezioni. L'intervento inaugurale del professor Jean-Christophe Monbaliu (Université de Liège), dal titolo "Addressing the feasibility of reactions under flow with computational intelligence", ha mostrato come l'uso dell'IA possa prevedere l'esito delle reazioni in flusso continuo. È seguito l'intervento della dott.ssa Vera Jost (Roche) sull'uso della high-throughput experimentation per risolvere problematiche operative del chimico sintetico. Come da tradizione, la prima giornata si è conclusa con una lezione divulgativa del prof. Giovanni Appendino (Università del Piemonte Orientale) sull'importanza della serendipity e dell'intuizione nella ricerca scientifica moderna. A seguire, un cocktail di benvenuto presso l'Ex Palazzo Municipale, occasione per favorire il networking tra i partecipanti. La seconda giornata (lunedì 26 maggio) ha affrontato il tema della catalisi chimica. Nel primo intervento, il professor Ian Fairlamb (University of York) ha proposto un'analisi approfondita sui meccanismi delle reazioni di cross-coupling mediate da palladio. Nella seconda lezione, la prof.ssa Selin Kara (Aarhus University - Leibniz University Hannover) ha illustrato le più recenti strategie di biocatalisi in campo industriale. ISPROCHEM offre anche la possibilità di analizzare case study tratti da esperienze industriali reali. Il dott. Edoardo Mariani (Chiesi) ha presentato le problematiche sintetiche affrontate nello sviluppo di nuovi principi attivi, mentre il dott. Francesco Ponzini (Flamma) ha mostrato come la chimica in flusso possa contribuire ad aumentare la sostenibilità e l'efficienza dei processi industriali. La mattinata del lunedì si è conclusa con le presentazioni di giovani ricercatori (spesso dottorandi) sui propri progetti di ricerca. In quanto scuola di formazione, ISPROCHEM prevede inoltre una sessione di problem-solving in squadra, particolarmente apprezzata per il coinvolgimento attivo dei partecipanti e la crescita professionale dei più giovani.

Il coordinamento di questa attività è stata affidata al dott. Vittorio Farina (Farinachem) il quale, dopo una lezione introduttiva su alcune delle problematiche generali dello sviluppo di processi industriali, ha proposto una serie di problemi realmente riscontrati in ambito di chimica di processo. I partecipanti più giovani sono stati suddivisi in squadre e invitati a proporre una

Fig. 2 - Uno dei momenti della problem session di IPROCHEM 2025

soluzione al problema assegnato, in un confronto aperto con tutti i presenti. Questo momento è stato particolarmente apprezzato poiché, oltre a favorire la crescita professionale degli studenti, ha promosso una partecipazione attiva all'evento.

La terza giornata (martedì 27 maggio) è stata dedicata al tema degli anticorpi coniugati. Nel primo intervento, il dott. Marcello Rasparini (Johnson & Johnson) ha tenuto una lezione introduttiva sull'argomento, illustrando come farmaci composti da un anticorpo in grado di riconoscere specifiche proteine di cellule tumorali permettano di veicolare molecole di chemioterapico ad esse legate. Nella seconda lezione, il dott. Alberto Terraneo (Cerbios-Pharma SA) ha mostrato come sia possibile produrre anticorpi coniugati a livello industriale. Dopo le due lezioni sono seguiti due case study: il primo, presentato dal dott. Jacopo Roletto (Procos), ha riguardato la qualità degli anticorpi coniugati prodotti industrialmente; il secondo, illustrato dal dott. Alberto Oppedisano (Olon), ha trattato la produzione di peptidi mediante processi ricombinanti. La giornata si è conclusa con un focus sugli aspetti regolatori: inizialmente con una lezione introduttiva della dott.ssa Susanne Lochner (Johnson & Johnson) sulla problematica delle impurezze nitrosamminiche nella sintesi di farmaci; successivamente con un case study della dott.ssa Anna Simonetto (Dipharma) sulla determinazione delle nitrosammine mediante un nuovo approccio, basato sull'utilizzo della risonanza magnetica nucleare. L'ultima giornata di ISPROCHEM (mercoledì 28 maggio) ha affrontato il tema della tecnologia e dell'analisi dei dati da essa derivanti. La prima lezione ha visto come relatore un secondo speaker di Roche, il dott. Georg Wuitschik, che ha illustrato le ultime novità nel campo dello high-throughput screening. La seconda lezione, tenuta dal dott. Andre de Vries (Symeres), si è concentrata sull'impiego della tecnologia per aumentare la sostenibilità dei processi produttivi di farmaci. Dopo un case study sulla sintesi industriale della Brigimadlin, esposto dal dott. Marco Nebe (Boehringer Ingelheim), si è tenuta la terza e ultima lezione della giornata, intitolata "Asymmetric Catalysis and Data Science: A Potent Combination to Enable Efficient Process Chemistry". Questa lezione conclusiva, tenuta dal dott. Francis Gosselin (Genentech), ha mostrato come anche la chimica di processo possa trarre grandi benefici dall'integrazione con la scienza dei dati. La conferenza si è conclusa con i saluti finali, sottolineando l'elevato valore formativo e collaborativo dell'evento. Dall'intelligenza artificiale agli anticorpi coniugati, dalle sfide regolatorie alla chimica verde, ISPROCHEM 2025 ha delineato un quadro chiaro e completo delle sfide e delle opportunità nella chimica di processo.