

ISTITUTO DI CHIMICA INDUSTRIALE

Direttore: prof. Giulio Natta

Il 1868 può essere considerato l'anno nel quale l'Istituto di Chimica industriale ha iniziato la sua attività. In quell'anno infatti è stato tenuto un insegnamento di Chimica tecnologica ad opera del prof. Pavesi, ordinario della materia.

Tale insegnamento, reso obbligatorio per gli allievi ingegneri meccanici a partire dal 5 novembre 1868, comprendeva lezioni riguardanti le principali industrie sia nel campo organico (quali, ad esempio, l'industria dei grassi, dei saponi, ecc.) sia nel campo inorganico (con particolare riguardo all'industria dello zolfo, degli acidi minerali, della soda, della calce, ecc.).

Le lezioni venivano completate con visite ad impianti industriali e con esercitazioni relative alla chimica analitica, qualitativa, quantitativa, all'analisi di prodotti industriali e determinazioni sui combustibili.

Al prof. Pavesi, destinato ad altro incarico, succedeva nel 1870 il prof. Gabba che, estendendo il programma delle tecnologie chimiche, pose le premesse della futura specializzazione in ingegneria industriale chimica. E' di questo periodo la introduzione nella Chimica tecnologica dello studio della tecnologia delle fibre tessili, in considerazione del largo sviluppo avvenuto in Lombardia in tale industria.

Accanto alle tecnologie chimiche ebbe inizio nel 1877 un insegnamento di chimica organica.

Verso la fine del secolo scorso lo sviluppo della industria italiana in generale, e dell'industria chimica in particolare resero necessaria una maggiore specializzazione negli studi di Ingegneria. Pertanto nel 1899 si ebbero le specializzazioni: chimica, elettrotecnica e meccanica, e nel 1900 fu istituita la sezione degli ingegneri industriali chimici.

Nello stesso anno, all'Istituto di Chimica industriale fu aggregata la Scuola degli olii e grassi, mentre nel 1910 un reparto dell'Istituto si dedicò all'insegnamento della metallografia sistemata più tardi in un padiglione a parte (nello stesso 1910 ha inizio il corso libero di chimica-fisica).

Al prof. Gabba, cui si deve oltre alle accennate iniziative didattiche un notevole impulso alla ricerca scientifica, successe nel periodo dal 1914 al 1916, il dott.

Goffetti. Nel 1916 viene nominato direttore dell'Istituto di Chimica industriale e professore straordinario Ettore Molinari, del quale sono particolarmente noti i trattati di chimica industriale inorganica ed organica (che, aggiornati, sono tuttora di consultazione corrente).

Il prof. Molinari svolse numerose ricerche di carattere industriale sia per adeguare taluni impianti alle esigenze del periodo di guerra (1914-1918), sia per nuove progettazioni, quali gli impianti per la lavorazione del toluolo e la produzione del nitrotoluolo, del beta-naftolo, dell'acido naftionico, ecc.



Mario Giacomo Levi

Dopo la morte del prof. Molinari (1926) la direzione dell'Istituto (tenuta per un anno dal figlio secondogenito prof. Henry Molinari) fu assunta nel 1927 dal prof. Mario Giacomo Levi, proveniente dall'Università di Bologna, presso la quale aveva iniziato lo studio sui combustibili, istituendo una apposita sezione.

A Milano il prof. Levi continuò tali ricerche con mezzi potenziati, allo scopo di seguire il movimento scientifico-tecnico in Italia ed all'estero nel campo dei combustibili; di studiare particolarmente il patrimonio dei combustibili italiani e le più adatte forme per il loro sfruttamento; di servire da organo consultivo del Ministero dell'Economia Nazionale e infine di addestrare i giovani nella conoscenza e nella tecnica dei combustibili.

Tali compiti furono perseguiti con una attività scientifica particolarmente intensa, ed i risultati delle ricerche sono stati raccolti in 12 volumi. Accanto ai lavori sui combustibili furono anche effettuate ricerche sulle emulsioni stradali, sulla radioattività di sorgenti di gas naturali e misure di carattere chimico-fisico. Per le accresciute necessità nel 1939 si dovette ampliare l'Istituto con nuove costruzioni corrispondenti ad un'area di 2000 m² circa.

L'attività didattica fu particolarmente curata ed ancora oggi sono vive nella memoria degli allievi di allora le mirabili lezioni tenute dal prof. Levi.

Nell'anno accademico 1927/28 furono istituite, quali corsi post-laurea, rispettivamente la Scuola di specializzazione in ingegneria gasistica (Fondazione della società Italiana per il Gas) e la Scuola di perfezionamento in ingegneria termotecnica (istituzione della Fondazione Politecnica italiana).

Nel 1939 fu chiamato alla direzione dell'Istituto il prof. Giulio Natta, che dopo essere stato assistente presso l'Istituto di Chimica generale del Politecnico di Milano (1924-1933), era stato nominato da prima straordinario di chimica generale all'Università di Pavia (1933-35) poi di ruolo nella cattedra di chimica fisica dell'Università di Roma (1935-1937) e infine titolare della cattedra di chimica industriale del Politecnico di Torino.

Alla fine della guerra il prof. Levi tornò alla direzione dell'Istituto e l'insegnamento biennale di *Chimica industriale* venne diviso tra il prof. Levi (corso per gli allievi del 4° anno) e il prof. Natta (corso di *Chimica industriale II*).

Nel 1939 diventata autonoma la Stazione combustibili, le ricerche nel campo dei combustibili vennero continuate presso tale Stazione che aveva presso di sé la maggior parte delle vecchie attrezzature di ricerca nel campo specifico, mentre l'Istituto di Chimica industriale, nella sua sede ampliata, si dedicò principalmente a nuove ricerche nel campo delle grandi sintesi organiche. Vennero in particolare sviluppati i campi della catalisi in fase omogenea ed eterogenea e delle reazioni con gas sia ad alta che a bassa pressione.

Tali ricerche sono state in parte possibili, grazie alla costituzione del Centro di chimica industriale del CNR presso il Politecnico di Milano, costituito da tre sezioni: la I presso l'Istituto di Chimica industriale; la II presso l'Istituto di Chimica generale; la III presso la Stazione sperimentale per i combustibili.

Per incarico della società Industrie Gomma Sintetica, (SAIGS creazione dell'IRI e della Società Pirelli) venne affidato al direttore dell'Istituto di Chimica industriale il compito di collaborare dal punto di vista chimico alla creazione in Italia di una industria della gomma sintetica. Il prof. Natta impostò una vasta serie di ricerche²⁰ presso l'Istituto di Chimica industriale, ricerche che portarono al perfezionamento di catalizzatori per la produzione di butadiene da alcool ed allo studio di nuovi processi di frazionamento per la purificazione del butadiene ed in particolare per la sua separazione dal butene-1 per via fisica. I relativi risultati furono applicati nello stabilimento della SAIGS per la produzione di gomma sintetica²¹ presso il quale fu realizzato il primo impianto del mondo di separazione per via fisica e per adsorbimento frazionato di due sostanze, butadiene e butene-1, aventi temperature di ebollizione praticamente uguali.

Quasi contemporaneamente (1940) furono iniziate nell'Istituto delle ricerche sulla chimica dell'ossido di carbonio (campo già sviluppato dal prof. Natta nel periodo in cui era assistente di Chimica generale al Politecnico) che portarono alle prime realizzazioni italiane sulla sintesi dell'alcool metilico da ossido di carbonio e idrogeno, con procedimento che ebbe larga applicazione in Italia e all'estero.

Successive ricerche nel campo della chimica dell'ossido di carbonio vertono sull'ossosintesi: sintesi di aldeidi, di esteri, ecc., per carbonilazione di olefine con ossido di carbonio e composti a idrogeno mobile. Tali ricerche contribuirono in modo notevole alle successive realizzazioni industriali in Italia (stabilimento della Montecatini a Ferrara, per la produzione di aldeide butirrica e aldeidi superiori, da propilene ed altre olefine); contribuirono anche a meglio comprendere il meccanismo dell'ossosintesi e a rilevare e giustificare alcune apparenti anomalie di tale sintesi. Tali ricerche sull'ossosintesi rappresentano l'inizio delle ricerche nel campo petrolchimico, che ebbero successivamente largo sviluppo.

Le ricerche scientifiche e tecniche subirono un rallentamento negli ultimi anni della guerra ma non cessarono completamente, tanto che già nel 1945 furono pubblicate alcune ricerche di carattere teorico e di importanza generale sulle reazioni

²⁰ Sovvenzionata dall'Istituto per lo studio della gomma sintetica, organismo che, come la SAIGS, apparteneva per il 50 % alla Pirelli e per il 50 % all'IRI.

²¹ Che entrò in produzione durante la guerra con una potenzialità di circa 10.000 t/anno.

successive concorrenti, che ebbero successivi sviluppi nel campo dei processi di polimerizzazione per poliaddizione.

Dopo la fine della guerra le ricerche furono riprese malgrado la deficienza dei mezzi e rivolte principalmente nel campo della petrolchimica, sia con lo studio approfondito delle reazioni di carbonilazione delle olefine con produzione di aldeidi e loro derivati sia nel campo della polimerizzazione delle olefine. Le ricerche in quest'ultimo campo subirono un notevole sviluppo, reso possibile dalle sovvenzioni da parte di industrie chimiche italiane, e portarono alla scoperta di nuove classi di sostanze macromolecolari aventi struttura stereoregolare, consentendo la produzione di nuove materie plastiche, di nuove fibre sintetiche e di nuove gomme sintetiche, con proprietà sotto molti punti di vista, superiori a quelle già conosciute.

Tali ricerche ebbero una notevole risonanza in tutto il mondo sia per la loro novità scientifica, sia per le loro applicazioni pratiche nel campo industriale. I procedimenti sviluppati industrialmente in Italia hanno avuto già larghe applicazioni in altri paesi d'Europa, dell'America e dell'Asia. Furono scoperte e caratterizzate nuove classi di sostanze macromolecolari ottenute da monomeri semplici (quali le olefine e le diolefine ottenute da cracking di petrolio) con produzione di polimeri isotattici e sindiotattici caratterizzati da una regolarità, prima sconosciuta, della configurazione sterica delle unità monomeriche che li costituiscono. L'esame con i raggi X della struttura di tali polimeri ha consentito, non soltanto di confermarne la struttura sterica ma ha permesso anche di stabilire la conformazione delle catene e la struttura reticolare dei polimeri stessi.

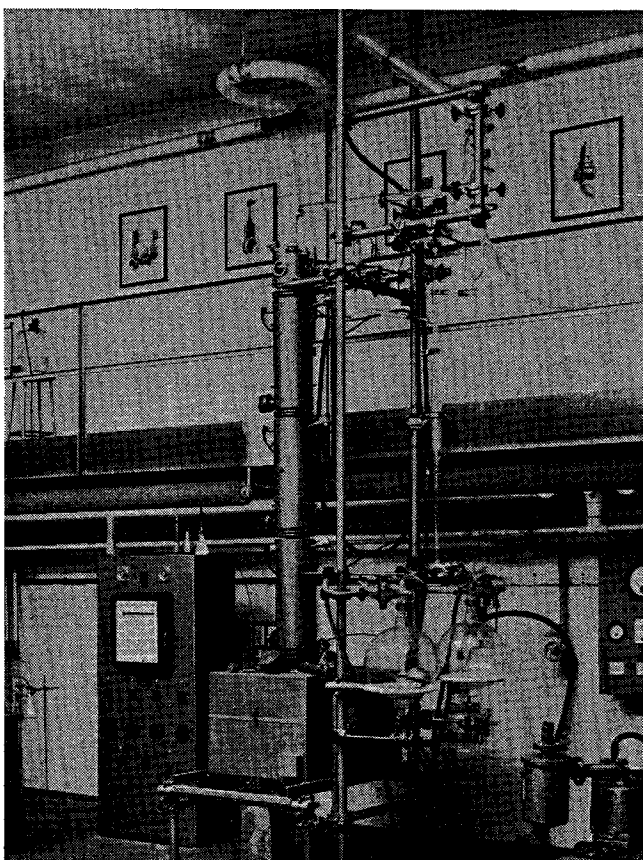
Oltre alle nuove classi di polimeri stereoregolari cristallini interessanti il campo delle materie plastiche, delle fibre tessili pregiate e delle gomme, ottenute da monomeri olefinici e diolefinici di bassissimo costo, le ricerche sulla polimerizzazione con meccanismo anionico coordinato hanno portato alla scoperta di nuovi copolimeri amorfi lineari di etilene con alfa olefine e di terpolimeri. Questi differiscono dai copolimeri per la presenza di insaturazioni nelle catene polimeriche che facilitano la loro vulcanizzazione e l'impiego come elastomeri, impiego che è in fase di sviluppo industriale sia in Europa che in America e in Giappone. Tali terpolimeri sono di enorme interesse pratico oltre che per le loro ottime proprietà elastomeriche, anche per la loro resistenza all'invecchiamento e per il loro basso costo di produzione dovuto al basso costo delle materie prime.

Le ricerche sono state in seguito estese ad altri tipi di monomeri scoprendo più complessi fenomeni di stereoisomeria (polimeri politattici) e condussero infine ad un risultato di notevole interesse teorico: quello della sintesi asimmetrica di polimeri otticamente attivi, partendo da monomeri che non lo sono.

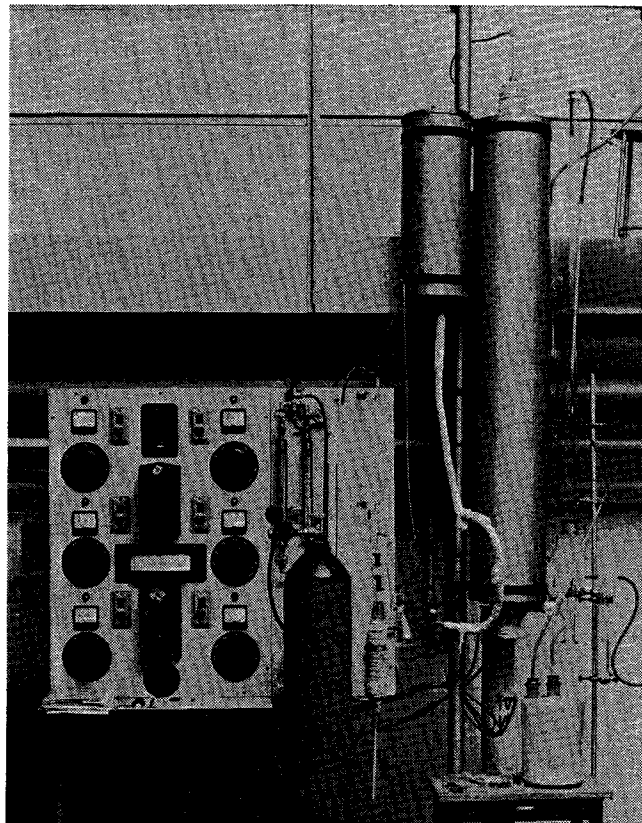
I lavori effettuati nel periodo 1939-1962 presso l'Istituto di Chimica industriale del Politecnico di Milano sono stati oggetto di 800 tra brevetti e memorie pubblicati su riviste italiane e straniere.

Attualmente l'attività dell'Istituto di Chimica industriale prosegue particolarmente intensa sia dal punto di vista didattico che scientifico.

Le scoperte scientifiche nel campo delle macromolecole realizzate nell'Istituto



*Colonna di rettifica sperimentale
per lo studio di processi di fra-
zionamento sotto vuoto.*



*Impianto sperimentale per lo stu-
dio della cinetica di processi ca-
talitici di ossidazioni in fase gas-
sosa.*