



## PUNTARE SULL'INNOVAZIONE DI PRODOTTO

Una scelta strategica che occorre effettuare, senza remore, con l'obiettivo di costruire, sul mercato globale, vantaggi competitivi durevoli per l'industria dei formulati. Il pensiero di Amilcare Collina, Responsabile, in Mapei, dei rapporti con la Comunità Scientifica.

I cambiamenti in atto nella domanda e le tendenze verso il mercato globale, uniti alla crescente consapevolezza dei differenti fattori di successo nei vari comparti chimici, hanno portato negli ultimi dieci anni a consistenti mutamenti nelle strategie delle principali imprese chimiche mondiali e, in particolare, alla scomparsa - o quasi - del profilo del grande gruppo chimico diversificato. Numerose multinazionali, con tempi diversi ma risultati simili, hanno optato per una logica di specializzazione in una delle quattro aree della chimica: petrolchimica, chimica fine e delle specialità, life sciences e chimica per il consumo. In definitiva, sono stati considerati sempre meno importanti i vantaggi di avere insieme tanti business chimici via via più diversi tra loro (anche per quanto riguarda l'attività di ricerca e, di conseguenza, il legame con la scienza chi-

mica). Sono diventate, invece, determinanti le spinte alla specializzazione sia per poter cogliere appieno le opportunità del mercato globale, sia per poter gestire al meglio attività specifiche senza che queste venissero penalizzate dall'al-



Prof. Amilcare Collina

locazione delle risorse aziendali su altri business. Si chiude quindi una lunga fase che ha interessato l'intero secolo scorso, nella quale si erano sviluppati grandi gruppi a "matrice chimica", composti da attività fortemente differenziate, che hanno costituito un punto di riferimento per tutto il mondo industriale, ad esempio sul piano della ricerca, dando vita (si pensi a Du Pont, ICI, IG Farben, Solvay e Montedison) ai primi grandi laboratori di ricerca industriale. In merito allo stato di salute dell'industria chimica italiana e, in particolare, di quella dei formulati, nonché a quanto si può e si deve fare per accrescere la competitività di quest'ultima, la rivista La Chimica & L'Industria ha raccolto il punto di vista del professore Amilcare Collina, libero docente di Principi di Ingegneria Chimica e che in Mapei svolge il ruolo di Responsabile dei rapporti con la Comunità Scientifica.

### In che modo è strutturata attualmente l'industria chimica in Italia?

“Il ridimensionamento della petrolchimica e dei grandi gruppi nazionali non è stato indolore per l'industria chimica nel suo complesso. Vi è stata un'elevata perdita sia di occupazione che di competenze e non vi è più la massa critica per gestire programmi di ricerca che facciano da ponte tra quella di base accademica e l'industriale; si è altresì interrotto un circolo virtuoso di efficace collaborazione ricerca pubblica-ricerca privata, Università-Industria. È venuta a mancare anche la “nave scuola” per formare generazioni di ricercatori, tecnici e manager che in passato hanno poi partecipato al processo di crescita di tante

competenza di imprese multinazionali con head quarter all'estero (Fig. 1). Queste produzioni si sono spesso rafforzate negli ultimi anni (mentre purtroppo fa notizia soltanto la chiusura di un impianto), dando vita a forti correnti di esportazioni e allocazione in Italia di produzioni prima distribuite in giro per l'Europa. In ogni caso, il processo di globalizzazione (soprattutto ora che coinvolge in modo

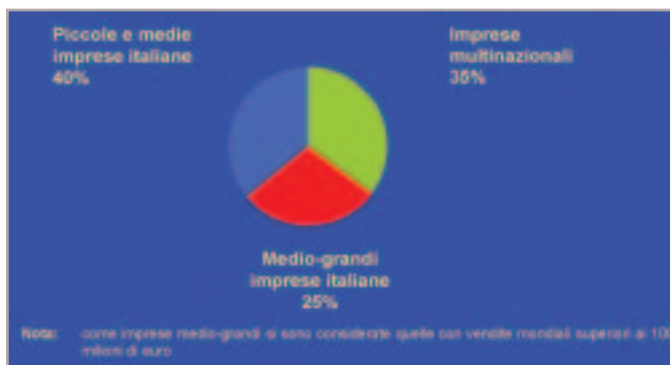


Fig. 1 - Distribuzione della produzione nel nostro paese nel 2003

medie e piccole imprese chimiche operanti in Italia. Lo stereotipo di una chimica che si identifica con petrolchimica e grandi gruppi non ha permesso di far emergere l'importanza di tutte le componenti che, a pari titolo, costituiscono oggi la chimica nazionale. In effetti, si può stimare che circa il 35% del valore della produzione chimica realizzata in Italia sia di

massiccio l'Asia) determina per le produzioni di un Paese l'insorgere di rischi e opportunità: si possono perdere impianti o centri di ricerca a seguito di fusioni o per politiche di razionalizzazione, ma - se si dimostrano competenze e competitività - si possono anche vincere le gare interne ai grandi gruppi e rafforzare l'attività svolta in Italia.”



Uno scorcio dei laboratori R&S Mapei di Milano

### Vede più rischi od opportunità? E per chi?

“Dai giudizi sulla realtà italiana, espressi dai manager delle grandi imprese emergono forti critiche sulla competitività di “sistema”, ma anche la consapevolezza di fattori di successo legati alla qualità delle risorse umane (a tutti i livelli), alla capacità di fare innovazione e al sistema delle medio-

piccole imprese come fruitori e committenti. Si può poi individuare un gruppo di medio e medio-grandi imprese (prendendo come limite inferiore i 100 milioni di euro di fattura-

to a livello mondiale) che rappresenta circa il 25% del valore della chimica italiana. Si tratta per lo più di imprese familiari, che hanno saputo mostrare un forte dinamismo negli ultimi anni, che molto spesso occupano una posizione di eccellenza se non di leadership nella propria nicchia, a livello europeo e mondiale. Sono sovente veri casi di successo non solo per la chimica, ma anche per l'industria italiana nel suo complesso; in particolare, si tratta di alcuni dei pochi casi di aziende nazionali, forti in segmenti ad elevata tecnologia, cioè di imprese che hanno basato la propria crescita sulla ricerca. Il terzo gruppo di società (più di mille), che riguarda le medie e piccole, rappresenta circa il 40% del valore della produzione chimica totale ed è costituito, in numerosi casi, da aziende che operano con successo in nicchie decisamente specialistiche o che hanno saputo perseguire strategie vincenti di specializzazione che hanno limitato gli

effetti del vincolo dimensionale. A queste imprese, come a tutte le altre, il processo di forte cambiamento in atto nella chimica offre molte opportunità, ma anche forti rischi. Sono queste le imprese che potrebbero avvantaggiarsi maggiormente di una vera collaborazione con la ricerca pubblica e che con più fatica si pongono il problema dell'internazionalizzazione produttiva.

Con riferimento al sistema di imprese medio e medio-grandi, analizzando le linee di prodotto di 33 società con un fatturato superiore a 100 milioni di euro, è facile rendersi conto che l'attività prevalente è più orientata alla formulazione che non alla sintesi chimica, così come l'attività di gran parte delle aziende che avevo precedentemente classificato nel terzo gruppo. La produzione di formulati, cioè di prodotti a funzione d'uso, ciascuno dei quali caratterizzato da un elevato numero di componenti nella ricetta, è un'attività molto importante dell'industria chimica operante oggi in Italia e riguarda numerose applicazioni industriali."

#### Quali sono le imprese a prevalente attività di formulazione?

"Se si visita il sito Federchimica e si cerca di identificare, tramite le Associazioni di settore, il sistema di imprese associate con prevalen-

te attività di formulazione, si scopre che sono circa un migliaio e che il valore della loro produzione complessiva supera i 20 miliardi di euro. Il settore della *Chimica fine e specialità* si caratterizza come uno dei più importanti dell'industria chimica italiana e può contare su un alto livello di specializzazione che le imprese sono in grado di mettere a disposizione dei seg-

menti utilizzatori. Tale comparto rappresenta l'asse più importante del "made in Italy" fornendo soluzioni tecnologiche e applicative alle aziende produttrici di manufatti. Il settore *Adesivi e Sigillanti, inchiostri da stampa, pitture e vernici* rappresenta un comparto significativo dell'industria chimica, sia in termini di numero di imprese che di valore della produzione. Essendo presente in una pluralità di applicazioni, questa tipologia di prodotti ha una forte incidenza pervasiva sull'industria manifatturiera. Il segmento *Prodotti per la casa* comprende: da un lato saponi e detersivi; dall'altro, i prodotti per la manutenzione della casa e i biocidi. Il nostro paese è uno dei maggiori produttori e consumatori di saponi da bucato dell'UE. Il mercato di riferimento è quello europeo e il settore gode di

| Scienze di tipo chimico                                                                                                                                                                                                                                    | Scienze di tipo fisico e ingegneristico                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chimica applicata;</li> <li>• Chimica analitica;</li> <li>• Chimica-fisica;</li> <li>• Elettrochimica;</li> <li>• Chimica-fisica dei colloidi;</li> <li>• Sintesi di sostanze a morfologia controllata</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoria del mixing cinematico/diffusivo</li> <li>• Teoria del colore,</li> <li>• Teoria della filmazione e dell'adesione</li> <li>• Reologia</li> <li>• Meccanica della frattura</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pratica di laboratorio specifica</li> </ul>                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                     |

Fig. 3 – Scienze formulative prese in considerazione

un aumento del 30%, a conferma delle qualità che fanno del prodotto made in Italy un plus per i consumatori. *I farmaci di automedicazione* sono medicinali che si acquistano in farmacia senza obbligo di prescrizione medica e per i quali è ammessa la pubblicità diretta al pubblico. Tale segmento rappresenta circa l'8% del totale del mercato farmaceutico. Lo sbocco di riferimento è tipicamente nazionale: sono rari i prodotti commercializzati in altri paesi con il medesimo marchio. Attività significative di formulazione, anche se non prevalenti, sono svolte da imprese appartenenti ai settori delle *materie plastiche* (compound e ausiliari), *fertilizzanti* (concimi specialistici) e *agrofarmaci* (formulati)."

#### Quanto è competitiva l'industria dei formulati?

"La situazione attuale dell'industria dei formulati, che vede in Italia la presenza di indubbi punti di forza, è a rischio. Deve evitare la trappola delle commodities che obbliga alla necessità di ridurre costi e occupazione, nonché alla delocalizzazione produttiva. Se si confrontano gli investimenti in R&S di diversi settori dell'industria chimica nazionale con la media europea, non si può essere molto ottimisti (Fig. 2). Non c'è altra scelta che quella di aumentare le risorse dedicate a ricerca e sviluppo per sostenere e accrescere la competitività non solo di quella chimica, ma dell'intera industria italiana. Finora hanno fatto premio la capacità di soddisfare,

un importante attivo del saldo commerciale, indice di competitività. *L'area dei cosmetici* fa parte della chimica per il consumo, ossia offre prodotti destinati direttamente al consumatore finale. Il valore delle esportazioni ha raggiunto, nel 2003, 1,7 miliardi di euro e ha registrato in cinque anni un

|                                                                                                             | Italia     | Europa Big4 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| <b>Spese in R&amp;S/fatturato (%)</b>                                                                       |            |             |
| Chimica di base                                                                                             | 1.0        | 2.7         |
| Agrofarmaci                                                                                                 | 1.2        | 2.1         |
| Vernici, adesivi, inchiostri                                                                                | 1.3        | 1.4         |
| Chimica fine e specialità                                                                                   | 0.4        | 2.0         |
| Detersivi e cosmetici                                                                                       | 0.6        | 1.5         |
| Fibre chimiche                                                                                              | 0.4        | 0.9         |
| <b>Industria chimica</b>                                                                                    | <b>0.8</b> | <b>2.2</b>  |
| <b>Personale R&amp;S/addetti (%)</b>                                                                        |            |             |
| <b>Industria chimica</b>                                                                                    | <b>3.2</b> | <b>5.8</b>  |
| Note: Europa Big4 = Germania, Francia, Regno Unito, Italia<br>Fonte: Federchimica su dati Istat ed Eurostat |            |             |

Fig. 2 – Intensità dell'attività di R&S nelle imprese chimiche italiane ed europee



Fig. 4 – Preparazione e applicazione dell'impasto

con grande rapidità, i bisogni della committenza, la capacità di problem solving e la flessibilità delle imprese nazionali. Queste caratteristiche sono espresse certamente meglio dalle piccole e medie imprese rispetto alle grandi. Le ridotte dimensioni delle aziende sono state, in un certo senso, un fattore di successo delle società stesse.”

#### Dove sta andando l'innovazione?

“Analizzando con spirito critico l'innovazione prodotta nell'ultimo decennio, la si può classificare come architettuale, che cioè combina in modo creativo tecnologie note per ottenere continui miglioramenti su prodotti e processi produttivi. Però, l'innovazione architettuale, se non alimentata con nuove conoscenze, evidenzia due punti critici: è scarsamente difendibile in quanto difficilmente brevettabile per la mancanza del requisito della non ovvietà e quindi dà vantaggi competitivi di breve durata; il rapporto vantaggio/costo ha un andamento asintotico; in altre parole ci si trova, alla lunga, nella condizione in cui i vantaggi economici legati all'innovazione non ripagano i costi sostenuti per ottenerla.”

#### Come se ne esce?

“Occorre puntare con coraggio sull'innovazione di prodotto, utilizzando nuove conoscenze, impiegando risorse di R&S di maggior qualità e aumentando gli investimenti, con l'obiettivo di costruire vantaggi competi-

tivi durevoli. Per affrontare questa fase, la struttura frammentata del nostro sistema industriale diventa un punto di debolezza che rende ancor più difficile, ma non meno necessario, progredire nella direzione dell'innovazione. Innovare nel mondo dei formulati è

anche tecnicamente difficile per le peculiari caratteristiche di questi prodotti a funzione d'uso molto specifica, contraddistinti da un elevato numero di componenti, ciascuno dei quali apporta funzionalità particolari. Le relazioni tra composizione del formulato e sue prestazioni applicative sono decisamente complesse e per lo più note empiricamente in domini molto ristretti. L'estrapolazione a domini anche contigui è rischiosa per la presenza di forti interazioni tra le funzionalità dei componenti. L'approccio all'innovazione oggi prevalente è di tipo empirico, con sperimentazione trials and errors. Una sperimentazione sistematica ben programmata è importante per ridurre tempi e costi di un programma di ricerca. Così come sono di grande utilità gli strumenti informatici a disposizione per la programmazione della sperimentazione e l'elaborazione dei dati sperimentali. Il loro buon uso fornisce ottimi risultati e ne è auspicabile un più largo impiego. Ma ritengo importante sottolineare che non si deve

dimenticare di coltivare un approccio più fondamentale, che è l'unico in grado di portare a sviluppare break-through tecnologici difendibili e quindi a raggiungere vantaggi competitivi durevoli. È un approccio che richiede sia una forte interazione con la ricerca di base e pertanto una cooperazione tra imprese e università (collaborazione resa difficile dai diversi linguaggi tipici dei due mondi) sia la presenza nell'impresa di risorse intellettuali adeguate con una preparazione universitaria che oggi il sistema industriale giudica carente. Il mondo accademico riconosce che la chimica ha una molteplicità di aspetti, ma tende a classificarli su una scala al cui vertice sta l'aspetto che è ritenuto la vera essenza della chimica e che può essere identificato nella sintesi organica. Nella chimica, così come viene insegnata, occuparsi di formulazioni appare meno “nobile” che dedicarsi alle sintesi, benché un elevato numero di chimici abbia successo nella vita professionale facendo solo quello. Il problema non emerge soltanto sull'aspetto formativo, ma anche sul piano della ricerca universitaria, con difficoltà a sensibilizzare su temi di ricerca che sono molto importanti per le imprese e che potrebbero determinare una più intensa cooperazione tra ricerca pubblica e privata. È un'esigenza che Federchimica ha indicato con chiarezza in un recente incontro tra industria e Università. Il tema è complesso come si può intuire da un primo elenco di discipline scientifiche (Fig. 3) coinvolte e mi auguro che lo stimolo venga raccolto con l'attenzione che merita.”



Fig. 5 – Prova di pull-out



Fig. 6 – Test di flessione

## Vuole fornirci un esempio di formulato?

“Provo a descrivere più in dettaglio un esempio di formulato, tratto ovviamente dal mondo dei formulati per edilizia, settore in cui Mapei è leader mondiale. Un adesivo cementizio per rivestimenti ceramici è una miscela di diversi componenti, tra cui i principali sono il legante idraulico, gli inerti, copolimeri del vinilacetato sotto forma di polvere ridispersibile, ritentori d'acqua della classe degli eteri di cellulosa, modificatori reologici della classe delle poliacrilammidi e/o amidi funzionalizzati, regolatori di filmazione, presa e indurimento, costituiti da sali inorganici e acidi organici. Il prodotto, venduto in sacchi, viene miscelato in cantiere con acqua dando luogo a un impasto (Fig. 4) da applicarsi sul sottofondo (parete o pavimento). Sull'adesivo viene poi posato il rivestimento ceramico. Le proprietà prestazionali che ven-

gono misurate sul prodotto indurito sono quelle di adesione (dopo diversi processi di condizionamento) e di deformabilità. Le prime vengono misurate come sforzo di distacco in una prova di pull-out (Fig. 5), mentre le proprietà di deformabilità vengono misurate da forza e freccia a rottura in un test di flessione (Fig. 6). Un approccio empirico (Fig. 7) porta alla determinazione di correlazioni tra

## In buona sostanza, qual è la morale della favola?

“Per rispondere è necessario delineare un approccio che chiamerò fondamentale (Fig. 8). Dopo la posa del rivestimento sull'adesivo, inizia un processo di idratazione del legante idraulico che porta all'indurimento

del prodotto. L'adesivo indurito è un materiale le cui caratteristiche fisico-meccaniche sono straordinariamente complesse in quanto ha un comportamento non appartenente al dominio elastico-lineare, è molto probabilmente anisotropo e ad alta difettosità. Lo studio di un modello costitutivo, cioè di un legame funzionale tra tensore degli sforzi e tensore delle deformazioni è un tema di grande livello scientifico ed è di indubbio interesse per un'impresa come Mapei. Un modello costitutivo apre infatti due possibilità: da un lato, di simulare il comportamento del formulato in esercizio e quindi di quantificare, per ogni specifica applicazione, i coefficienti di sicurezza garantiti dal formulato; dall'altro, di sviluppare prodotti tailor-made per ogni applicazione assicurando il miglior rapporto prezzo/prestazione. Per usare una sua espres-



Fig. 7 – Approccio empirico



Fig. 8 – Approccio fondamentale

gono misurate sul prodotto indurito sono quelle di adesione (dopo diversi processi di condizionamento) e di deformabilità. Le prime vengono misurate come sforzo di distacco in una prova di pull-out (Fig. 5), mentre le proprietà di deformabilità vengono misurate da forza e freccia a rottura in un test di flessione (Fig. 6). Un approccio empirico (Fig. 7) porta alla determinazione di correlazioni tra

dell'adesivo stesso. Tale processo, di per sé, costituisce un tema di ricerca di chemical reaction engineering decisamente interessante. Il sistema di reazioni chimiche che porta all'indurimento dell'adesivo è molto complesso. L'evoluzione delle reazioni è accompagnata da fenomeni di trasporto di massa e di energia che influenzano le caratteristiche fisico-meccaniche del

sione, la morale della favola, con specifico riferimento al mondo dei formulati per edilizia, può sintetizzarsi in questo modo: la chimica delle formulazioni che era un'arte fino a metà del secolo scorso, è oggi diventata una tecnologia utilizzando prevalentemente l'approccio empirico. L'obiettivo che Mapei sta perseguendo è trasformarla in una scienza.”