



*Stefano Alini,
Cristina Bergamini
Radici Chimica SpA
Novara*

RADICIGROUP E LA CHIMICA DEL NYLON

RadiciGroup è oggi uno tra i leader europei nella chimica del nylon. Una realtà industriale diversificata nei settori della chimica, delle materie plastiche e delle fibre sintetiche, presente con unità produttive e sedi commerciali in Europa, in Nord e Sud America e in Asia. Grazie ad un'integrazione sinergica nella filiera del nylon, RadiciGroup è in grado di controllare la propria catena produttiva - dagli intermedi chimici, come l'acido adipico, alla poliammide 6 e 66, ai tecnopolimeri plastici e ai filati sintetici - e di garantire ai propri clienti massima affidabilità.

Il business chimico rappresenta il cuore di RadiciGroup. Dal 1986 - anno di nascita di Radici Chimica SpA, primo impianto chimico italiano del Gruppo - ad oggi, RadiciGroup è cresciuto sino a diventare uno dei leader europei nella produzione di poliammide 6 e 66 e suoi intermedi. Grazie alla flessibilità produttiva dei suoi impianti - quello di Novara (attivo nella produzione di polimero 66 e suoi intermedi), quelli di Villa D'Ogna e Casnigo (attivi anche nella produzione di PA 6), quello di Zeitz (attivo nella produzione di acido adipico e cicloesano) - e grazie alle sue società di trading, in Svizzera e a Shanghai, RadiciGroup è in grado rispondere con efficienza alle richieste di mercato, raggiungendo con i suoi prodotti aree di consumo quali l'Europa, l'Asia, l'Oceania, l'Africa, il Nord e Sud America. RadiciGroup punta sull'efficienza e la qualità dei processi di produzione, dei prodotti e dei servizi di vendita e distribuzione del prodotto, utilizzando nuove tecno-

logie, sistemi innovativi che risultino essere compatibili con la sicurezza e la salvaguardia dell'ambiente.

Su una superficie complessiva di oltre 350.000 m², il polo chimico di Novara - Radici Chimica SpA - è attivo nella produzione di poliammide 66, acido adipico, acido nitrico, idrogeno, esametildiammina, sale 66, miscela di acidi bicarbosilici. Lo schema produttivo è riportato nella figura di apertura. Per quanto concerne la produzione di PA66, l'impianto comprende sia linee di polimerizzazione batch, che possiedono elevata flessibilità e versatilità consentendo di offrire un'ampia gamma di specialità polimeriche, sia linee di polimerizzazione continua, che assicurano invece le capacità produttive dei polimeri base. Il processo di polimerizzazione si basa sulla reazione di condensazione tra i gruppi amminici ed i gruppi carbosilici presenti alle estremità delle due molecole che costituiscono il Sale 66. L'eliminazione di una molecola di acqua porta alla formazione di un gruppo ammidico. La molecola che si forma, ha all'estremità della catena ancora due gruppi reattivi, che possono reagire ulteriormente, fino al raggiungimento di alti pesi molecolari. Il Sale 66, materia prima base per la fabbricazione della poliammide 66, è il prodotto di salificazione dell'acido adipico con l'esametildiammina. Il processo, realizzato in continuo, prevede l'aggiunta di una soluzione acquosa di esametildiammina, ad una soluzione di acido adipico parzialmente salificato, sino alla progressiva neutralizzazione della componente acida.

La produzione dei due monomeri, acido adipico ed esametildiammina, viene realizzata sempre presso lo stabilimento di Novara. L'acido adipico, la cui fama nella storia della chimica è legata proprio all'invenzione del Nylon 66 da parte di Carothers, in ragione delle sue caratteristiche, del suo prezzo e della sua disponibilità sul mercato, è oggi anche un importante anello della chimica degli intermedi. Anche se la maggior parte dei suoi consumi (60% ca.) è legata tuttora alla produzione di poliammide, la crescita dei volumi di acido adipico negli ultimi vent'anni è stata determinata anche dalla forte espansione dei poliuretani e delle resine poliestere. Prodotti questi ultimi, che insieme ai plastificanti per PVC e ai lubrificanti sintetici, rappresentano i settori di maggiore utilizzo "extra nylon".

Se si considera il ciclo produttivo nel suo insieme, a partire dalla base idrocarburica (benzene), si individuano due stadi principali: la produzione della materia prima necessaria per la sintesi dell'acido adipico, costituita da cicloesano o da una miscela di cicloesano e cicloesano (KAOil), e lo stadio finale di produzione dell'acido adipico per ossidazione con acido nitrico in presenza di catalizzatori di rame e vanadio. Presso lo stabilimento di Novara si realizza solo quest'ultimo passaggio, mentre lo stabilimento tedesco di Zeitz è integrato a monte con un impianto di idrogenazione del fenolo, che consente di produrre la miscela cicloesano/cicloesano. La reazione di idrogenazione catalitica del fenolo è stata studiata verso la fine degli anni Novanta presso il Centro Ricerche di Radici Chimica Novara, dove sono stati messi a punto il catalizzatore e soprattutto la tecnologia di idrogenazione. Alla produzione di adipico è associata la coproduzione di *acidi bicarbossilici inferiori* (acidi glutarico e succinico) che devono essere spurgati dalla miscela di reazione. La miscela di acidi bicarbossilici (adipico, glutarico e succinico) viene purificata per distillazione su film sottile e venduta per la produzione di plastificanti e di miscele di esteri che trovano impiego come solventi biodegradabili.

Secondo monomero, oltre all'acido adipico, per la produzione della poliammide 66 è l'*esametildiammina*, ottenuta mediante idrogenazione dell'adiponitrile con idrogeno gassoso in presenza di un catalizzatore nichel Raney. La reazione – realizzata in un range di pressione di 30-50 bar ed alla temperatura di 60-100 °C – viene condotta in un reattore a letto mobile (gas lift reactor) realizzato presso lo stabilimen-

to di Novara all'inizio degli anni Novanta. L'esametildiammina grezza viene purificata mediante distillazione e rettifica in una serie di colonne. Presso lo stabilimento esistono inoltre impianti per la produzione dei principali reagenti utilizzati per la sintesi dell'acido adipico e dell'esametildiammina.

L'*acido nitrico*, agente ossidante della miscela cicloesano-cicloesano, è ottenuto per ossidazione dell'ammoniaca gassosa con aria su reti di platino-rodio (catalizzatore) e successivo assorbimento con acqua demineralizzata degli ossidi di azoto formati. L'impianto risale all'inizio degli anni Settanta e utilizza una tecnologia a pressione atmosferica per ottenere acido nitrico al 65% circa.

L'*idrogeno*, necessario all'idrogenazione dell'adiponitrile, viene prodotto con un processo di steam reforming del metano, integrato da un processo di purificazione del gas prodotto mirato essenzialmente all'eliminazione dell'anidride carbonica coprodotta. Il gas prodotto, dopo compressione, viene inviato alla sintesi dell'esametildiammina, mentre l'anidride carbonica purificata viene liquefatta e successivamente venduta a società specializzate nella commercializzazione di gas tecnici.

I due poli produttivi del Gruppo - l'italiana Radici Chimica e la tedesca Radici Chimica Deutschland GmbH - hanno tradotto il loro impegno ad adottare un modello di eco-gestione, in una serie di azioni concrete. Per esempio l'adesione volontaria, dal 2004, al programma di Responsible Care e la realizzazione di un Sistema di Gestione Ambientale certificato secondo la norma ISO 14001 in entrambi gli stabilimenti. Accanto a queste azioni gestionali Radici Chimica ha sviluppato una nuova tecnologia che dal 2006 ad oggi ha permesso di ridurre più del 90% le emissioni di gas ad effetto serra associate alla produzione di acido adipico; ha realizzato impianti di trattamento chimico-fisico e biologico delle acque volti alla riduzione di metalli e alla rimozione di sostanze organiche. E ancora, l'impegno a rendere maggiormente efficiente la produzione di intermedi, sfruttando la sinergia tra i due impianti, quello italiano di Novara e quello tedesco di Zeitz, al fine di recuperare e valorizzare i sottoprodotti di processo. Radici Chimica è oggi parte attiva dell'Ibis, il consorzio preposto alla gestione del polo della chimica sostenibile di Novara. Questi sono solo alcuni degli strumenti utilizzati dal Gruppo per migliorare le proprie performance in tema di sostenibilità.



L'industria chimica occupa un posto centrale nell'ambito della strategia comunitaria europea per lo sviluppo sostenibile, è un comparto che ha un ruolo economico di enorme importanza. Assicurarne la competitività e la capacità innovativa in chiave sostenibile è un obiettivo primario. RadiciGroup, da monte a valle della propria filiera, sta lavorando su importanti progetti mirati alla riduzione dell'impatto ambientale delle proprie attività. Dallo sviluppo di prodotti derivanti da fonti rinnovabili a processi produttivi che tutelino le risorse naturali, sino all'utilizzo di energia pulita. La sostenibilità è e sarà sempre di più parte dell'approccio strategico che orienta le nostre scelte, un elemento di fondamentale importanza per dare valore aggiunto alla nostra realtà, nell'attuale e futuro mercato.