

# A Torviscosa un “condominio industriale” per la chimica fine e specialistica

di Ferruccio Trifirò

*La Caffaro, società chimica del Gruppo Snia, ha annunciato la costruzione a Torviscosa (UD) di un nuovo impianto cloro soda a membrane che renderà disponibili anche nel futuro queste due fondamentali materie prime per l'industria chimica. La costruzione del nuovo impianto rientra nella strategia di sviluppo di quel sito, che tende ad attrarre nuove aziende soprattutto nel settore della chimica fine e specialistica, mettendo a disposizione di nuovi insediamenti materie prime, servizi e infrastrutture. In questo senso l'insediamento chimico di Torviscosa si propone come “condominio industriale”, per attrarre aziende che progettino di sviluppare o razionalizzare le loro produzioni.*



**D**i fronte al continuo ridimensionamento dei diversi siti chimici presenti nel nostro paese, fa senz'altro piacere riportare la notizia che esista un sito in cui le autorità locali e la dirigenza industriale vogliono insieme rilanciare e sfruttare la vocazione chimica del territorio. Questa volontà si è già concretizzata in alcune importanti realizzazioni. Bracco ha realizzato recentemente a Torviscosa la produzione di agenti di contrasto per tomografia ai raggi X; Sapio ha avviato un impianto per l'imbombolamento di idrogeno. Edison ha di recente avviato i lavori per la costruzione di una nuova centrale termoelettrica (da 800 MW) a ciclo combinato cogenerativo alimentato con gas naturale, tecnologia con elevato rendimento e ridotto impatto ambientale.

Le ragioni della scelta di Torviscosa sono state, come vedremo più in particolare in seguito, non solo la strategicità logistica della regione Friuli Venezia Giulia, che sempre di più sarà chiamata ad assolvere il ruolo di anello di congiunzione tra l'Europa Orientale, il Mediterraneo e l'Europa Occidentale, ma soprattutto i servizi, le strutture, la disponibilità di materie prime e le elevate e specialistiche professionalità offerte dal Parco, unitamente ad una cultura industriale chimica radicata sul territorio in oltre sessant'anni di storia. Si conferma quindi che anche nei settori della chimica fine e specialistica e degli intermedi per la farmaceutica, la disponibilità di materie prime e la presenza di siti attrezzati facilitano la risoluzione dei problemi

gestionali ed ambientali, rivelandosi come fattori determinanti per la scelta della localizzazione della produzione. Oltre a questi fondamentali mezzi di produzione, l'operatività in chimica fine richiede forti componenti di conoscenza, che si acquisiscono con un'opportuna attività di ricerca e sviluppo. Va quindi citata la presenza nello stabilimento di un centro ricerche, aperto alle collaborazioni con terzi, che ha competenze di studio e di scale-up di processi, scale-up che può essere portato fino alla scala industriale sfruttando le strutture di un impianto multifunzionale adatto alla sintesi di prodotti di chimica fine, e che può essere usato per realizzare produzioni a campagne (“custom manufacturing”) per altre aziende.

## Cenni storici

L'insediamento chimico di Torviscosa nasce ufficialmente il 21 settembre 1938 per iniziativa della Snia Viscosa e del suo presidente Franco Marinotti. In un'area dove vi erano solo terreni incolti e paludosi si sviluppa, in solo 320 giorni di lavoro, un sistema integrato per la produzione della cellulosa, materia prima per la produzione delle fibre artificiali e della carta. La cellulosa veniva estratta con soda dalle canne provenienti da una coltivazione della zona, e sbiancata successivamente con cloro.

Nel 1949 fu realizzato un impianto cloro soda a celle di mercurio del tipo De Nora, per soddisfare autonomamente la ri-

chiesta di cloro e soda del sito. È a partire da questo impianto che avviene in gran parte l'evoluzione successiva dell'insediamento chimico fino ai nostri giorni e che se ne può individuare la principale linea di sviluppo futuro. La disponibilità in loco dell'idrogeno, coprodotto con il cloro e con la soda, permise negli anni Sessanta di realizzare il noto processo Snia per la produzione di caprolattame, basato sull'idrogenazione dell'acido benzoico ad acido esaidrobenzoico e sulla sua successiva trasformazione in caprolattame.

Gli studi su quest'ultima reazione, la lattamizzazione dell'acido esaidrobenzoico, permisero lo sviluppo negli anni Ottanta della produzione di chetoni da acidi carbossilici, che caratterizza una buona parte delle produzioni attuali di chimica fine dello stabilimento.

La produzione della cellulosa fu fermata nel '91, ma la disponibilità di cloro risultante ha permesso di avviare un impianto per la produzione di cloroparaffine. Nel '99 fu chiusa la produzione di caprolattame, ma l'idrogenazione dell'acido benzoico, rinnovata nella tecnologia e nell'impiantistica, supporta oggi il maggior impegno dello stabilimento nel settore della chimica fine e specialistica.

## Produzioni attuali

Dopo l'ultima riorganizzazione, finalizzata ad ottenere una migliore coerenza con il mercato, la Caffaro oggi opera nel sito

Tabella 1 - Produzioni attuali a Torviscosa (dati relativi alla produzione annua del sito)

Impianto	Prodotti	Cap. produtt.	Destinazione d'uso principale	Società
Cloro soda	Cloro	69.000 t	Clorurazioni nell'industria chimica	Caffaro
	Soda caustica	75.000 t	Detergenza	
	Acido cloridrico	50.000 t	Farmaceutica, metallurgia	
	Ipoclorito di sodio	50.000 t	Trattamento acque, sbiancante	
Fotoclorurazione	Cloroparaffine	30.000 t	Additivo per materie plastiche, lubrificanti, concia del cuoio	Caffaro
TAED	Tetracetilendiammina	7.000 t	Detergenza	Caffaro
Multifunzionale	Intermedi di chimica fine	4.000 t	Agrochimica, farmaceutica, cosmetica, elettronica, additivi per materie plastiche	Caffaro
Cloruro di iodio	Cloruro di iodio	2.100 t	Intermedio per iodoorganici	Caffaro
Spin	Iomeprolo	450 t	Agente di contrasto	Bracco
	Iodoftal	1.200 t	Intermedio per Iopamidol	
Compressione	Idrogeno		Bombole idrogeno	Sapio
Centr. termoelettrica		30 MW	Energia elettrica	Caffaro

di Torviscosa con tre importanti divisioni, quali la Divisione Ricerca, la Divisione Cloro Soda e Clorurazioni e la Divisione Additivi ed Intermedi per la chimica fine. Le produzioni attualmente presenti sul sito sono riportate in Tabella 1.

#### Cloro soda

L'impianto produce per elettrolisi dell'NaCl con un processo a celle di mercurio NaOH, Cl<sub>2</sub> gassoso e idrogeno. A valle del cloro soda c'è la produzione di acido cloridrico, per combustione dell'idrogeno con cloro, e di ipoclorito per dismutazione del cloro in soda.

#### Fotoclorurazione

L'impianto produce, per fotoclorurazione di idrocarburi alifatici lineari, sia cloroparaffine sia cloroparaffine solfonate, che trovano applicazione come plastificanti secondari del Pvc assieme agli ftalati, come ingrassanti nella concia del cuoio e come fluidi ausiliari per la lavorazione dei metalli. Viene prodotta una vasta gamma di cloroparaffine differenti tra di loro per la lunghezza della catena e per il contenuto di cloro. La reazione di clorurazione viene realizzata con un processo batch fotochimico, realizzato in uno degli impianti batch più grandi operanti in Italia. La scelta di questa tecnologia deriva dalla necessità di ottenere una distribuzione di pesi molecolari centrata su un valore medio e con una deviazione standard controllata, valori che si possono raggiungere solo con un processo batch o con un processo continuo plug flow.

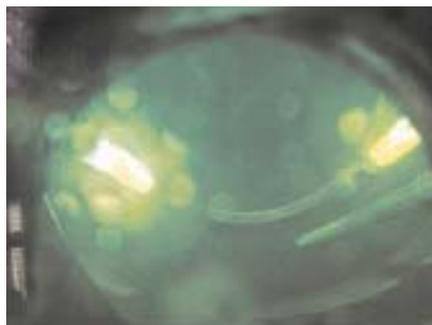
#### TAED

La produzione di tetraacetilendiammina, attivatore a bassa temperatura del sodio perborato e del sodio percarbonato, utilizzati nei detersivi come agenti sbiancanti, è realizzata in un impianto batch. La produzione, che non è collegata ad altre attuali dello stabilimento, è nata in quanto Caffaro era in passato produttore di perborato di sodio a Brescia ed aveva pertanto una buona conoscenza del mercato della detergenza.

#### Multifunzionale

L'impianto attualmente è utilizzato per produrre cicloesilfenilchetone e isobutirfenone, intermedi per la produzione di fotoiniziatori, ciclopentanone, propiofenone e benzofenone, composti che trovano svariati utilizzi in farmaceutica, agrochimica ed elettronica.

L'impianto comprende reattori di volume massimo di 12.000 litri (in AISI ed in smalto), con la caratteristica di essere dotati ciascuno di un'efficiente colonna di



Interno di un reattore di fotoclorurazione

distillazione, dando così la possibilità di condurre reazioni con prelievo selettivo del prodotto. Le temperature massime raggiungibili sono circa 300 °C ed i livelli di pressione di circa 5 bar. L'impianto ha anche un'unità di idrogenazione che sfrutta l'idrogeno elettrolitico proveniente dal cloro-soda. L'assenza di zolfo nell'idrogeno permette una vita prolungata del catalizzatore in quei processi dove sono utilizzati metalli nobili, in particolare il palladio.

#### Spin

I prodotti di questo impianto sono derivati triiodati dell'acido isoftalico utilizzati come

agenti di contrasto per tomografia computerizzata ai raggi X. Vengono prodotti in sito il mezzo di contrasto finale Iomeprolo e Iodoftal, un intermedio utilizzato per produrre il mezzo di contrasto Iopamidolo.

#### Compressione dell'idrogeno

Parte dell'idrogeno che proviene dall'elettrolisi viene acquistato da Sapio (il più grosso produttore nazionale di idrogeno), purificato e compresso in bombole.

#### I servizi di ricerca

A Torviscosa è attivo un centro di ricerca applicata, che opera, oltre che per Caffaro, per terzi su commessa. Sia le società presenti industrialmente a Torviscosa, come Bracco, sia società chimiche e farmaceutiche esterne hanno accesso contratti di ricerca. Presso il centro di ricerca sono presenti attrezzature per eseguire le seguenti attività sperimentali di ricerca:

- lo studio di reazioni chimiche, con la disponibilità di reattori di diverso tipo e dimensioni ed apparecchiature di separazione e purificazione;
- la misura degli effetti termici associati alle reazioni (calorimetria di reazione ed analisi termica differenziale), con la valutazione degli aspetti di sicurezza conseguenti;
- la misura delle proprietà chimico-fisiche di composti puri e di miscele (misure degli equilibri liquido-vapore, determinazione dei diagrammi solido-liquido e viscometria per sistemi newtoniani e non newtoniani);

- la caratterizzazione quali-quantitativa dei sistemi (analisi cromatografica GC ed Hplc, GC-MS, Hplc-MS, spettroscopia UV, Ftir, Nmr ed MS).

Il centro è attrezzato con una biblioteca chimica e con il collegamento e l'accesso alle principali banche dati disponibili al mondo. Il centro ha le competenze e le strutture per permettere il passaggio di una reazione chimica dalla scala di pochi grammi al centinaio di chili. Sono disponibili nel centro ricerche strutture pilota comprendenti reattori, colonne di distillazione batch e continue, centrifughe e filtri. Sono stati sviluppati i know-how su diverse reazioni industriali, utili per la chimica fine e specialistica e per la produzione di intermedi per la farmaceutica come, per esempio, reazioni di alogenazione, di cianurazione, catalisi per trasferimento di fase, ossidazioni con acqua ossigenata, idrogenazioni catalitiche, alchilazioni ed acilazioni di tipo Friedel-Crafts, processi elettrochimici. In Tabella 2 sono riportati i diversi processi sviluppati in questi ultimi anni su scala pilota o industriale. L'impianto Spin ospita laboratori di ricerca applicata e controllo di processo e laboratori dedicati al controllo qualità delle materie prime, degli intermedi e dei prodotti finiti.

## Il "condominio industriale"

La Caffaro sta investendo ingenti risorse, non solo finanziarie, per consolidare una chimica fine e specialistica ed una chimica di base ad essa funzionale, per migliorare l'impatto ambientale del sito e dunque per trasformare lo storico stabili-

mento della cellulosa italiana in un moderno polo di alta tecnologia per la chimica e l'energia, aperto ad altri partner che ne condividano il disegno e ne vogliono cogliere le opportunità.

Il sito di Torviscosa offre quindi servizi, infrastrutture, utilities e materie prime per aziende che avessero intenzione di sceglierlo per realizzare la loro produzione. Risulta utile avere un quadro riassuntivo.

I Servizi sono:

- il centro di ricerca, con le sue possibilità di documentazione e di sperimentazione sia alla scala di laboratorio sia alla scala pilota;
- le manutenzioni, che garantiscono la costante e tempestiva funzionalità degli impianti, l'ingegneria, i laboratori di controllo qualità, i sistemi informativi, la logistica ed i magazzini, i servizi antincendio e di vigilanza, il centralino telefonico, la mensa ed il Centro di Documentazione, la protezione ambientale e l'infermeria.

Le utilities disponibili sono:

- azoto;
- energia elettrica;
- metano;
- vapore;
- aria compressa;
- acqua demineralizzata.

Sono presenti le seguenti infrastrutture:

- l'impianto consortile di trattamento effluenti liquidi e fanghi;
- la banchina di attracco in darsena collegata all'Adriatico;
- il raccordo ferroviario;
- la rete antincendio.

Le materie prime e gli ausiliari chimici di maggior interesse sono:

**Tabella 2 - Processi sviluppati su scala pilota o industriale**

Acido omocisteico
Alcool benzilico (processo continuo)
p-Anisaldeide (processo elettrochimico)
Benzofenone
Ciclopentanone (processo continuo)
4-Cloro-3',4'-dimetossibenzofenone
m-Clorobenzoato di metile
Cumarina
Dibenzoilmetano
Dietylchetone (processo continuo)
2,4-Diclorofenilacetone nitrile
4-Metossifenilacetone nitrile
Isoftalatonitrile (processo continuo)
4-Metilacetofenone
D,L-Omocisteina tiolato (processo elettrochimico)
Tetracetilendiammina

- idrogeno;
- cloro gassoso;
- acido cloridrico;
- soda;
- ipoclorito.

Il parco occupa una superficie di 1.200.000 m<sup>2</sup> e sono ancora disponibili 450.000 m<sup>2</sup> utilizzabili per nuovi insediamenti industriali e servizi, che possono essere offerti a potenziali operatori interessati a contratti di locazione e/o acquisto. La scelta di Bracco di realizzare a Torviscosa l'impianto Spin per la produzione di agenti di contrasto è un esempio del tipo di scelte industriali che possono spingere a scegliere il sito.

Su questa linea si può individuare un possibile interesse per reazioni di idrogenazione in custom manufacturing, sfruttando in questo caso l'idrogeno. Se l'idrogenazione dovesse essere di anelli aromatici, si trarrebbe vantaggio anche dall'esperienza sulla tecnologia d'uso e di trattamento dei catalizzatori a base di palladio attualmente in uso.

Di passaggio, nell'ambito delle tecnologie di riduzione, va segnalata l'esperienza maturata nell'uso del sodio boro idruro a livello industriale nell'impianto multifunzionale. Le sinergie di sito non si limitano alla disponibilità dei reagenti, ma spesso alla capacità di trattare i sottoprodotti delle reazioni.

È il caso dei processi che usano cloruro di tionile o di solforile per l'introduzione del cloro in composti organici. In questo caso il reagente viene acquistato, ed il vantaggio risiede nella disponibilità delle



Un impianto micropilota di laboratorio

strutture per il trattamento dei coprodotti della reazione, che sono anidride solforosa ed acido cloridrico. L'anidride solforosa viene usata a Torviscosa nella produzione di paraffine clorosolfonate; l'acido cloridrico è uno dei prodotti dello stabilimento. È anche il caso di un processo che usa anidride acetica e genera acido acetico, sostanze entrambi presenti nell'impianto TAED.

### Il futuro

Il futuro è il consolidamento di una chimica fine e specialistica per la produzione di intermedi per la farmaceutica e l'agrochimica. Caffaro ha acquistato dal gruppo giapponese Ashai Kasei la nuova tecnologia per la costruzione di un impianto cloro-soda a celle a membrana che sostituirà quello in funzione.

La costruzione del nuovo impianto richiederà un investimento di 45 milioni di euro in tre anni. L'impianto avrà una produzione di 60.000 t/a senza l'uso di mercurio e con un consumo energetico inferiore

del 20% rispetto all'attuale. Il nuovo impianto garantirà la disponibilità di cloro, soda e idrogeno, con un significativo miglioramento dell'impatto ambientale.

Il cloro-soda è un impianto fondamentale della chimica di base, così come lo è il cracking per gli intermedi organici. Ma questo prodotto della chimica di base è fondamentale anche per la chimica ad alto valore aggiunto: in circa l'80% del fatturato farmaceutico è coinvolto il cloro. La possibilità che altri partner scelgano il sito per realizzare le loro produzioni sfruttandone tutte le opzioni offerte, è un'ulteriore strategia di consolidamento dello stabilimento di Torviscosa.

Consolidamento cui il territorio è fortemente interessato. A riprova, è interessante concludere con le parole del sindaco Roberto Duz perché danno un'idea chiara della vocazione chimica del territorio, di fronte ad un Paese, come il nostro, dove sempre di più si vedono zone industriali trasformate in centri commerciali: "La comunità di Torviscosa, nata intorno ad uno stabilimento ed ad un'idea economica degli anni Trenta, è

uno dei rari esempi di simbiosi tra azienda e territorio. La crescita e lo sviluppo della prima si integrano profondamente con quella della comunità che la ospita. In oltre sessant'anni di storia a Torviscosa, l'industria, in particolare chimica, ha contribuito in maniera determinante a creare occupazione e ricchezza nel territorio. L'attività industriale si è sviluppata negli anni determinando la nascita di professionalità specialistiche e la diffusione di una cultura industriale che costituiscono ulteriori importanti elementi di attrattività. L'amministrazione comunale di Torviscosa coerentemente con quanto già fatto negli ultimi anni, continuerà a promuovere e sostenere sia direttamente che attraverso il Consorzio Industriale per lo sviluppo dell'Aussa Corno tutte le iniziative ed i nuovi investimenti che, in linea con la logica del condominio industriale, realizzino uno sviluppo rispettoso dell'ambiente, garantiscano innovazione e ricerca e contribuiscano alla riconversione in atto verso una chimica fine e delle specialità ed al futuro del Parco industriale e del suo territorio".