



Giacomo Fauser

Placido Scaglione  
ex collaboratore di Fauser

## IL PROCESSO FAUSER PER LA SINTESI DI NH<sub>3</sub>

# LA NASCITA DI UN'IMPRESA

*In questa nota racconterò un pezzo di storia vissuta accanto a Fauser nel periodo conclusivo, ma straordinariamente produttivo, della sua attività tecnologica, anni di successo, ma anche di delusioni. Avevo vissuto accanto a lui fino al compimento del suo ottantesimo compleanno. Saranno ricordati i diversi brevetti Fauser, la nascita del Donegani e le caratteristiche dell'impianto Fauser per la sintesi di NH<sub>3</sub>.*

La prima descrizione del processo di sintesi di NH<sub>3</sub> Fauser-Montecatini si può trovare su "La Revue des Produits Chimiques" del 30 giugno 1923. Vi è menzionata anche la realizzazione a Terni del Processo Casale in un impianto della Società Italiana Ammoniacca Sintetica. La prematura morte di Casale ne arrestò lo sviluppo.

Descriverò il processo Fauser-Montecatini di produzione dell'ammoniaca rifacendone la storia perché essa mi sembra esemplare di un'iniziativa individuale che possa costituire il momento di nascita di un'impresa che, con la collaborazione di molti e il sostegno finanziario di chi ha fiducia nella ricerca, può diventare una grande impresa. È questa la storia della Montecatini poi di Montedison. Essa può costituire un esempio ed incoraggiamento per gli studenti dell'Università che ha promosso il nostro convegno.

Giacomo Fauser, figlio di un imprenditore novarese di origine svizzera, ancora studente al Politecnico di Milano, aveva costruito una cella elettrolitica che, con l'elettrolisi dell'acqua, assicurava il fabbisogno di ossigeno dell'officina paterna. Conseguita la laurea si pose il problema dell'utilizzazione dell'idrogeno, lo spreco del coprodotto idrogeno era qualcosa che offendeva i calvinistici principi di economia della famiglia. Programmò la sperimentazione di un processo per la sintesi di ammoniaca. La soluzione adottata per la produzione dell'azoto richiesto per la sintesi (eliminazione dell'ossigeno presente nell'aria per ossidazione di una parte dell'idrogeno ottenuto con l'elettrolisi dell'acqua) è indicativa dei mezzi artigianali a cui ha dovuto ricorrere un giovane inventore che non aveva alle spalle una struttura industriale, ma non voleva rinunciare alla realizzazione dell'obiettivo che si era posto. Linde aveva realizzato industrialmente la lique-

Relazione presentata alla conferenza "Cent'anni della Società Chimica Italiana e della prima sintesi dell'ammoniaca". Bologna, 18 marzo 2009.

fazione dell'aria e Claude, che era anche un esperto di frazionamento dell'aria a basse temperature e in quegli anni andava sviluppando il suo processo di sintesi dell'ammoniaca, poteva contare, per la produzione di azoto di adeguata purezza, sull'impianto Linde e sul supporto industriale dell'Air Liquide. Per la produzione del catalizzatore, raccontava un vecchio operaio dell'officina, Fauser utilizzava il ferro ricavato dai ferri di cavallo raccolti per i campi perché, spiegava l'operaio, erano fabbricati con un *ferro dolce* che egli riteneva più adatto per la fabbricazione del catalizzatore (erano anche contaminati da potassio, il promotore). Di quest'ultimo particolare Fauser non mi parlò mai, ma si sa che la storia delle invenzioni, specie se riferita da un vecchio operaio di famiglia, è spesso infiorata di favole!

## La nascita della grande industria chimica italiana

Il 1921 è stato l'anno zero dell'industria chimica italiana. In Italia si era già sviluppata l'industria tessile, si erano già sviluppate le imprese idroelettriche ed aveva già raggiunto un decoroso livello di competitività l'industria meccanica, favorita anche da quei fenomeni di pervasività tecnologica già allora consistenti in questo settore di industria e da quel carattere quasi artigianale, così congeniale allo spirito creativo delle maestranze italiane, che l'industria meccanica aveva assunto al suo esordio industriale. Ma l'industria chimica era pressoché inesistente in Italia. Riccardo Gualino aveva creato l'industria delle fibre artificiali da cellulosa e forse avrebbe saputo andare oltre se l'amore del lusso e l'illusione di poter impersonare il ruolo di un principe rinascimentale non lo avessero condotto al fallimento! La Montecatini, una società mineraria che, con delibera assembleare del 1920, aveva incluso nella propria denominazione sociale l'attività agricola, trasformandosi in società



Lo stabilimento Ammonia e Derivati, Novara 1925

mineraria ed agricola, non vi era ancora inclusa quella chimica, ancorché nel settore fosse presente con alcune produzioni di acidi minerali e consistenti produzioni di superfosfati (siamo ancora alla chimica del diciannovesimo secolo), e avesse commissionato a Casale la realizzazione di un impianto di sintesi di  $NH_3$ . L'industria chimica non si era sviluppata perché essa richiedeva il supporto di una ricerca scientifica e tecnologica che il Paese non era in grado di assicurarle. Presidente della Montecatini negli anni di nascita e sviluppo dell'industria chimica italiana era Guido Donegani, un imprenditore geniale, dotato di fortissima personalità, consapevole che questa industria poteva solo limitatamente contare su fenomeni di pervasività tecnologica e avrebbe potuto nascere e svilupparsi solo se alimentata dalle innovazioni generate dalle proprie ricerche. Nel

I brevetti Fauser			
	Num. brevetti	prima domanda	ultima domanda
Elettrolisi acqua	5	1921	1927
Gassificazione carbone	2	1934	1935
Cracking del metano	1	1929	
Ossidazione parziale frazioni liquide petrolio	1	1952	
Conversione dell'ossido di carbonio	3	1926	1949
Sintesi ammoniaca	8	1921	1954
Acido nitrico diluito	2	1924	1924
Acido nitrico concentrato	5	1927	1936
Nitrato ed sali	5	1927	1938
Urea	5	1948	1962
Acetilene da metano		1954	1961
Acetilene - olefine da virginnafta	2	1958	1959
Tecnologie varie	7	1921	1948

## I processi Fauser/Montecatini nel mondo

Cella elettrolitica a doppio diaframma per la scissione dell'acqua  
Processo di sintesi dell'ammoniaca  
Processo di produzione di solfato ammonico  
Processo di produzione di acido nitrico al 60%  
Processo di produzione di acido nitrico concentrato al 98%  
Processo di produzione di nitrato ammonico  
Processo di produzione di nitrocalcario  
Processo di produzione di urea  
Processo di produzione di gas di sintesi da metano  
Processo di produzione di gas di sintesi per ossidazione parziale di idrocarburi gassosi e liquidi  
Processo di produzione di alcool metilico  
Processo di produzione di acetilene da metano  
Processo di produzione di acetilene ed etilene da virgin nafta

1921 Fauser era alla ricerca di un *venture capitalist* che finanziasse il progetto di sviluppo industriale del suo processo di sintesi dell'ammoniaca. Ne parlò al sen. Conti, presidente dell'Edison, che gli fece presente che un accordo di cartello vietava alle industrie elettriche di assumere una posizione determinante in imprese che fondavano la propria attività nel consumo di energia elettrica (tale poteva apparire il processo Fauser di sintesi di  $\text{NH}_3$  in cui l'idrogeno era prodotto per via elettrolitica). Conti gli promise di parlarne a Donegani. Andarono, insieme a trovare Fauser a Novara, visitarono il suo impianto pilota, restando colpiti dalla genialità e dal coraggio del giovane ricercatore novarese. Donegani, riporta un biografo di Fauser gli disse "la cosa mi interessa consideri l'accordo concluso" e ripartirono per Milano, ove l'accordo fu sottoscritto cinque giorni dopo, il 31 maggio, con la fondazione della *Società Elettrochimica Novarese* (50% della Montecatini, 25% di Fauser, 25% di Conti). La decisione che Donegani prese con fulmineità napoleonica di associare Fauser a Montecatini, fu una scelta strategica per la ricerca ed una scommessa sul potenziale di idee del giovane ricercatore novarese. Le sue aspettative non andarono deluse: il Centro di ricerche di Fauser fu una fucina di nuove tecnologie, di ingegneria chimica e chimica industriale, fu una scuola avanzata di tecnici, ricercatori, maestranze operaie, manager di impresa e di ricerca. Decine di tecnologie si aggiunsero ben presto alla sintesi di  $\text{NH}_3$  ed ognuna fu sottoposta da Fauser e dalla sua équipe ad un continuo processo di perfezionamento e sviluppo.

## E fu sviluppo scientifico e tecnologico

Sorse a Milano la Divisione Progetti e Studi, oggi Tecnimont, che portò e diffuse nel mondo impianti realizzati con tecnologie Montecatini/Montedison e di terzi (oggi solo di terzi, con l'eccezione degli impianti per polipropilene, ed altre poliolefine originati dai processi Montecatini).

Si ampliò il programma dell'Istituto Donegani estendendo le ricerche anche in aree scientifiche e tecnologiche collegate (produzione di catalizzatori) o estranee o collaterali all'attività di Fauser e della sua équipe. Nacque a Novara un centro di ricerche per lo studio dell'aluminio ed altre leghe e un laboratorio di ricerca dell'Anic (oggi Eni)

per la valorizzazione dei greggi petroliferi albanesi voluto da Mussolini ("Mi convocò - mi raccontava Fauser - a palazzo Venezia alla sette di mattina"). Fauser dotato di doppia cittadinanza italiana e svizzera, non era iscritto al Partito Nazionale Fascista e la convocazione aveva destato qualche preoccupazione fra i novaresi. Sorsero altri laboratori di ricerca, mi limito a citare quello di Castellanza, che operando su un processo nato nell'Istituto Donegani, portò alla prima realizzazione industriale, il processo di melamina da urea. Fu questo un vero *breakthrough* di ricerca purtroppo non ben sfruttato. La politica di Fauser diretta ad un'aperta politica di licensing ed engineering era finita o si era affievolita con la riorganizzazione della Montecatini/Montedison in più divisioni.

La Divisione in cui fu realizzato il primo impianto per la produzione di melamina da urea adottò una politica chiusa che in pochi anni non impedì lo sviluppo di altri processi concorrenti e poi altri ancora benché i nuovi concorrenti avessero concordato una politica al limite della violazione del diritto antitrust.

## L'albero della bellezza evanescente

Nel 1928 il presidente della Nissan Chemical andò a Novara a trovare Fauser con il suo aereo personale e gli portò un ciliegio giapponese, l'albero della "bellezza evanescente". Chi, come me, ha avuto l'opportunità di visitare in primavera il giardino della reggia di Kyoto o di soggiornare nell'Imperial Hotel di Tokyo, nella cui hall in primavera fa bella mostra di sé un ciliegio in fiore, non può non condividere la definizione che i giapponesi danno al loro ciliegio: l'albero della bellezza evanescente. Passando nelle settimane scorse davanti a quella che fu a Novara villa Fauser provai una sensazione di tristezza guardando il giardino in cui con Fauser c'eravamo intrattenuti più volte a discutere i nostri problemi di lavoro e che lui e la signora Gioconda curavano con tanta cura: lo vidi invaso da nuove costruzioni con il ciliegio giapponese inselvaticato. Sarà ancora l'albero della *bellezza evanescente*?

L'attività che l'ing. Zardi, come me formatosi professionalmente sui processi Fauser-Montecatini, svolge con successo nella Ammonia Casale, mi fa sperare che l'albero della *bellezza evanescente* possa tornare a fiorire.

## Attività di Fauser

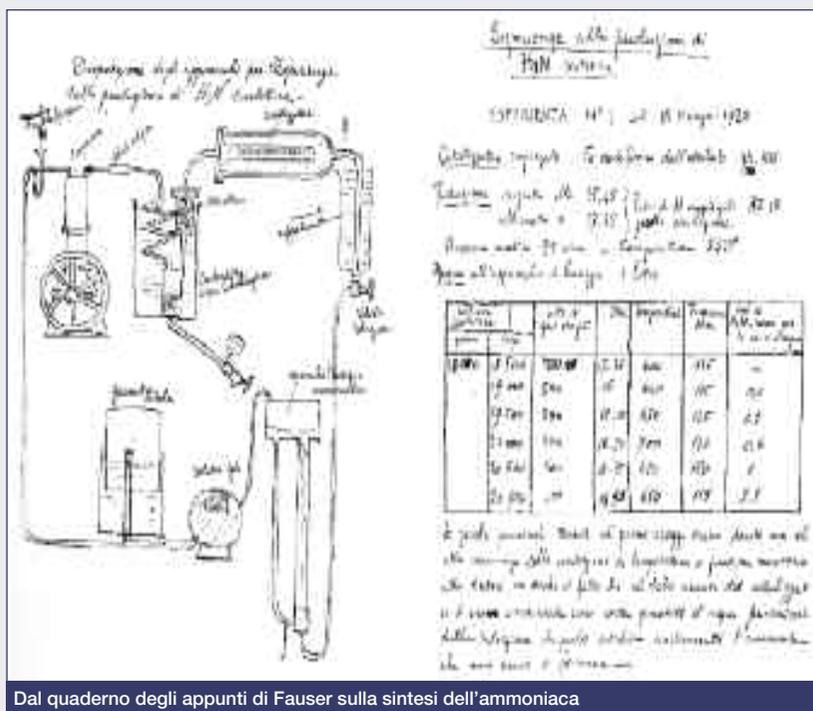
Ma quanti sono gli impianti che attuarono o attuano nel mondo le idee e i *know how* realizzati con tecnologie Fauser Montedison? In

Tab. 1 - Impianti Fauser-Montecatini nel mondo

7786 impianti di sintesi di $\text{NH}_3$
66 impianti di acido nitrico
54 impianti di gas di sintesi
37 impianti di nitrato ammonico
62 impianti di urea
18 impianti di metanolo

Tab. 1 è riportato il numero di impianti per singola tecnologia.

L'intensa attività di licensing e di engineering contracting operata su questi e altri processi autorizzavano a ritenere che ancora maggiore sia il numero di impianti che oggi attuano idee e conoscenze nate dalla genialità di



Dal quaderno degli appunti di Fauser sulla sintesi dell'ammoniaca

Fauser. Un gran numero di questi impianti è stato realizzato in Paesi ad alto sviluppo tecnologico: Francia ed altri Paesi europei, Nord America ed, in particolare, Giappone.

Gli obblighi che limitano le conoscenze trasferite con contratti di licensing su know-how e brevetti si estinguono e quelle idee e conoscenze diventano patrimonio di tutti. Guai se non fosse così!

Per i processi Fauser-Montecatini diversi dal processo di sintesi NH<sub>3</sub> mi limito a segnalare che caratteristica comune a tutti i processi Fauser è la cura posta al recupero energetico, con l'adozione di soluzioni in alcuni casi originali. Ospite dei Fauser nella loro villa di Alabarda in Svizzera mi è capitato di rilevare che il nonno aveva sfruttato il salto di una cascatella di acqua per produrre in una dinamo l'energia elettrica che illuminava la villa! Il recupero energetico, mi è venuto da pensare deve essere un'atavica predisposizione dei Fauser!

## Il Processo Fauser per la sintesi di NH<sub>3</sub>

Passo a descrivere il "processo Fauser" nella sua evoluzione, avvalendomi della descrizione che è riportata su *La Chimica e l'Industria* del gennaio 1950. Fauser scelse la pressione di 300 atm. Il livello di pressione adottato nel reattore Haber Bosch (200 atm) in un unico stadio non rendeva attuabile la separazione dell'NH<sub>3</sub> sotto forma anidra, per semplice raffreddamento del gas e richiedeva il suo assorbimento in acqua e successiva distillazione. I processi che seguirono (Claude e Casale) avevano perciò incrementato la pressione di sintesi (il Claude a 1.000 atm) che naturalmente comportava un aumento del costo dell'energia. Ciò spiega perché la produzione mondiale di ammoniaca sia oggi eseguita a pressione tra 200-300 atm. Altro aspetto critico del processo Haber-Bosch che Fauser considerò nella sua analisi è l'effetto negativo sull'equilibrio dell'au-

mento di temperatura della massa catalitica causato dal calore di reazione. Fauser propose la suddivisione della massa catalitica in più strati intervallati all'interno del reattore da dispositivi di scambio termico. Il reattore di sintesi di NH<sub>3</sub> era stato studiato da Fauser con particolare cura nei minimi particolari, vorrei dire con la cura dell'orafo. Mi piace ricordarlo, in piedi accanto al tecnigrafo guidare il disegnatore nel disegno del reattore nei minimi particolari. Se sotto la guida riusciva a ridurre lo spazio occupato dai serpentine di scambio termico tra i diversi strati di catalisi si compiaceva del risultato con il disegnatore attribuendogli il merito. Gli ho sentito dire: "vede Lei è riuscito a fare risparmiare al..... (nome del licenziatario) tot lire e il licenziatario se li mette in tasca".

Posso escludere che Fauser disponesse a quel tempo delle conoscenze di chimica-fisica che gli consentissero l'utilizzazione dei dati cinetici e termodinamici necessari per il dimensionamento degli strati di catalisi e per il calcolo delle quote di formazione dell'NH<sub>3</sub> nei diversi strati.

Posso però testimoniare che sul finire degli anni Sessanta sottoponemmo l'articolo di Fauser ad un esperto in questi settori dell'ingegneria chimica del Politecnico di Milano che, eseguiti questi calcoli, ha giudicato ottimale il dimensionamento degli strati di catalisi ed esatta la distribuzione delle quote di formazione di NH<sub>3</sub> nei diversi strati. Ma Fauser era uno sperimentatore, un geniale sperimentatore, che sapeva integrare l'eccellente sua formazione ingegneristica e la geniale sua capacità inventiva con la sperimentazione e l'attenta osservazione e abile utilizzazione dei dati di esercizio degli impianti che attuavano industrialmente i suoi processi e dei dati degli impianti pilota in cui sperimentava le sue nuove idee.

*Placido Scaglione si è laureato in Ingegneria chimica a Napoli ed ha operato nel gruppo di Fauser da 1958 fino al 1970, prendendo parte all'intensa attività di sviluppo e perfezionamento dei "processi Fauser-Montecatini" e alla progettazione e all'avviamento all'estero di impianti che li avevano adottati. Dopo lo scioglimento del gruppo Fauser ha conseguito la laurea in giurisprudenza "cum laude" con una tesi originale ed apprezzata sul know how. Ha quindi rivolto il proprio impegno professionale all'attività di technology management e alla stipulazione di accordi di cooperazione tecnologica e industriale tra le imprese. Ha diretto il Dipartimento Licensing di Montedison e il Dipartimento patent & Licensing di EniChem.*

### Bibliografia

- [1] G. Fauser, *Chimica e Industria*, 1950, **32**(1), 1.
- [2] P. Scaglione Il contributo di Giacomo Fauser e dei Centri di ricerca di Novara, Istituto Geografico de Agostini, 2000, Novara.