PAOLO AMAT DI SAN FILIPPO (*)

L'Industria Chimica Italiana dal 1861 al 1911 (**)

Italian Chemical Industry from 1861 to 1911.

Summary - Development of Italian Chemical Industry, in this period, was strictly connected with the financial sources, with the developing foreign technology, mainly that of Germany, and with the growth of technical and industrial education of Italian people. Chemical Industry grew slowly, first fertilizers were produced, then explosives, cements, electrochemical, thermochemical, and metallurgical products, beside some connected with the Italian agricultural tradition.

L'Industria Chimica, in Italia, sorse più tardi e si sviluppò più lentamente che negli altri paesi europei, per molti motivi. Prima dell'Unità d'Italia, che fu proclamata il 4/5/1860 anche se non era ancora stata risolta la «Questione Romana», tutte le risorse, finanziarie, intellettuali ed umane erano impegnate per il conseguimento di questo alto fine; poca attenzione pertanto era riservata all'Industria Chimica. Accanto alle Manifatture di Stato, che prevalentemente producevano armi e Polvere da Sparo, esistevano però, grazie anche ad alcuni pionieri illuminati, alcune piccole fabbriche chimiche private, a carattere per lo più artigianale. Erano tali l'industria solfifera siciliana, operante da epoca immemorabile; quella dell'Acido Borico e del Borace, creata in Toscana nel 1815 da Francesco de Larderel; quella di Vittorio Felice Sclopis che fin dal 1812 produceva, a Torino, Acido Solforico, Solfato Ferroso e Allume di Rocca; quella del Farmacista Giovan Battista Schiapparelli che, sempre a Torino produceva Acido Solforico ed Allume fin dal 1829; quella di Francesco Fornara che, a Milano, dal 1846 produceva Acido Solforico; e quella di Antonio Biffi che, sempre a Milano dal 1856 produceva Acido Solforico; e ancora quella di Giuseppe Can-

(*) Dipartimento di Ingegneria Chimica e Materiali, Università di Cagliari.

(**) Relazione presentata al VI Convegno Nazionale di «Storia e Fondamenti della Chimica» (Cagliari, 4-7 ottobre 1995).

diani che, sempre a Milano dallo stesso anno produceva coloranti al mordente ed altri composti chimici.

L'economia italiana, fondamentalmente agricola, nel Nord era gestita diversamente che nel Sud. Nella pianura padana l'agricoltura, di tipo capitalistico, produceva per il mercato, allevava il bestiame, coltivava il riso, e si serviva di salariati fissi. Nelle zone collinari, dove prevaleva la piccola proprietà contadina, la coltura del gelso aveva reso possibile l'allevamento del Baco da Seta ed il conseguente sviluppo dell'industria serica. Nel Sud vigeva sempre il latifondo; dopo che il Governo Sabaudo aveva eliminato le proprietà feudali ed ecclesiastiche, sui terreni delle istituzioni abolite si era creata una nuova proprietà borghese; molti commercianti, appaltatori di monopoli statali, impresari, ed anche banchieri, avevano, infatti, investito i loro cospicui guadagni acquistando dallo Stato le proprietà già feudali o ecclesiastiche; alcuni di essi, cittadini stranieri, operavano in proprio o per conto di società estere.

L'agricoltura, nel Sud, condotta prevalentemente a «Colonia» o a «Mezzadria», era di tipo estensivo più che intensivo, e la produzione supportava appena una economia di sussistenza. Le Esposizioni Internazionali di Londra del 1862, di Parigi del 1867, e di Vienna del 1873, avevano evidenziato che, mentre le industrie manufatturiere italiane avevano fatto notevoli progressi, allineandosi con le corrispondenti straniere, l'industria chimica era ancora rappresentata dallo Zolfo siciliano, gestito in buona parte dalla «Anglo Sicilian Sulphur Company», dall'Acido Borico e derivati della società del francese De Larderel, e da alcuni estratti vegetali usati per la tintura o per la concia. All'Italia mancavano, perché potesse sorgere una grande Industria Chimica, la Cultura, le Risorse, e le Infrastrutture. La Cultura, a quel tempo riservata alla classe aristocratica, borghese e mercantile, era per lo più classica, umanistica, giuridica, o medica; poche nozioni di Chimica venivano impartite nei corsi universitari di Medicina e Farmacia, o di Filosofia ed Arti. Quei pochi che possedevano una preparazione chimica aggiornata, anche se solo accademica, l'avevano acquisita all'estero, quando erano dovuti emigrare, per le loro idee, dai varii Staterelli che allora costituivano l'Italia, per sfuggire a quelle polizie politiche; come, per esempio, Cannizzaro e Malaguti. La stessa didattica chimica verteva, nelle Università, più sull'analisi e la sintesi che sui processi industriali. Nonostante il Governo Sabaudo avesse reso obbligatoria l'istruzione elementare, il livello culturale del Popolo era molto basso, insufficiente per fornire maestranze per l'industria chimica.

Scarse erano, in Italia, le Risorse: inesistenti i combustibili; i carboni fossili dell'Arsa e del Sulcis non essendo all'altezza di quelli esteri. I salti d'acqua utilizzabili come forza motrice si trovavano, prevalentemente, nel Settentrione o nel Centro della Penisola.

Anche le Risorse Finanziarie dell'Italia erano scarse; le Guerre d'Indipendenza, ed in particolare la seconda, conclusasi, nel 1866, con le sconfitte di Lissa e di Custoza, avevano consumato capitali e uomini; le instabilità di governo e le

tensioni politico-sociali del Regno faticosamente unificato sconsigliavano, inoltre, gli stranieri dall'investirvi i loro capitali. Le Infrastrutture, seppur di basso livello, erano prevalentemente nel Nord, dove le reti stradale e ferroviaria erano più estese e funzionali. L'Italia Settentrionale, grazie alla più facile osmosi con i Paesi d'Oltralpe, presentava le condizioni più favorevoli per lo sviluppo dell'Industria Chimica; quì era infatti più facile trovare persone che allo spirito imprenditoriale associassero anche capacità manageriali. Dopo il 1882, a seguito della stipula, tra l'Italia, l'Austria, e la Germania, dell'alleanza nota come la «Triplice Intesa», banche tedesche quali la Dresdner Bank, finanziarono le nuove intraprese industriali italiane. Per finanziare l'industria italiana furono create anche banche d'affari, italiane, ma a capitale straniero; fra queste la Banca Commerciale Italiana ed il Credito Italiano iniziarono la loro attività rispettivamente nel 1894 e nel 1895. Il più facile accesso al credito, l'osmosi di idee, e l'apporto tecnologico tedesco stimolarono l'industria italiana, sopratutto quella chimica di cui verranno menzionate alcune realizzazioni.

Acido Borico e Borace — L'Acido Borico, individuato nei Soffioni di Cerchiaio a Monterotondo, già nel 1776 dal Direttore delle Spezierie del Granduca di Toscana Leopoldo I, Uberto Francesco Hofer, fu recuperato fin dal 1815 dal francese Francesco de Larderel che nel 1837 utilizzò il vapore degli stessi soffioni per concentrare le soluzioni boriche. La produzione d'Acido Borico oscillò, negli anni 1892-1906, tra le 1.100 e le 3.500 Ton.; quella del Borace tra le 500 e le 1.800 tonnellate. A seguito della scoperta dei giacimenti boraciferi della California e dell'evoluzione tecnica dello sfruttamento degli stessi da parte degli americani, anche questa attività italiana entrò in crisi.

Gas di Carbone Fossile — Un'industria chimica che ebbe successo fu quella del «Gas Illuminante» e del «Gas di Città». Il Gas di Carbon fossile, sia come «Gas di distillazione», «Gas d'acqua», o «Gas d'aria», è stato forse l'elemento che maggiormente contribuì allo sviluppo civile delle Nazioni nella prima metà del XIX Secolo. L'adozione, nelle varie Città d'Italia, del sistema di illuminazione a gas, iniziato intorno agli anni 30 del 1800, si concluse nei primi anni del 1900, quando fu introdotta l'illuminazione elettrica con le lampade ad incandescenza Edison. Con l'adozione della luce elettrica, il gas di Carbon Fossile continuò ad essere usato per uso termico industriale e domestico, e ciò fino all'avvento, ai giorni nostri, del G.P.L. Nella maggior parte delle Città italiane, a parte qualche azienda «Municipalizzata», le «Officine del Gas» funzionavano con tecnologie e capitali tedeschi o inglesi. La potentissima società inglese «Imperial Continental Gas Association» ne controllava moltissime, in tutta Europa. In Italia, nel 1910-11 le «Officine del Gas» erano 220; la produzione di «Gas di Città» nel 1905 fu di 166 milioni di mc. La produzione variava dai 30.000-50.000 mc/anno delle piccole città come Chivasso, ai 68.000.000 mc/anno delle grandi città come Milano.

Metalli — Una certa importanza ebbe, nella seconda metà dell'800, l'industria minero-metallurgica prevalentemente a capitale straniero. Tutto il Piombo e lo Zinco prodotto in Italia proveniva da minerali sardi; lo Zinco termico venne prodotto per la prima volta, nel 1899 a Monteponi, in Sardegna con un forno belga-slesiano da 240 Muffole. I costi di produzione dello Zinco, in Italia, erano superiori a quelli del Belgio e della Slesia, perché in questi Paesi era più basso il prezzo del combustibile e maggiore la produttività della manodopera. Il primo impianto per la produzione di rame elettrolitico, della Società Anonima Italiana di Miniere di Rame e di Elettrometallurgia di Genova, entrato in funzione nel 1882 a Casarza, ebbe vita breve; la metallurgia termica dello stesso metallo, invece, realizzata nel 1887 a Livorno dalla Società Metallurgica Italiana, ebbe maggior successo; questa Società nel 1900 realizzò il primo impianto pilota di raffinazione elettrolitica del rame termico. A Cagliari, già nel 1881, un piccolo impianto della Società Chimica di Monte Mixi produceva rame metallico per cementazione dalle locali piriti cuprifere.

L'industria del Mercurio, dal Cinabro del Monte Amiata iniziò nel 1893; il Cinabro veniva arrostito in forni a muffola Nathan Spirek e forni a legna Cermak Spirek; la produzione di Mercurio fu, nel 1894, di 273 tonnellate, che salì nel 1911 a 955 tonnellate.

Fino al 1860 l'industria siderurgica era poco sviluppata; i 49 altiforni esistenti, tutti a carbone vegetale, erano localizzati nelle valli montane dove, oltre al minerale ferroso, era reperibile il combustibile e la forza motrice dei corsi d'acqua. Nel 1881 esistevano 16 forni, nel 1886 11. Con l'adozione, del coke, gli altiforni furono costruiti in prossimità del mare per un più facile approvvigionamento del combustibile di provenienza estera; accanto agli altiforni sorsero anche le cokerie. La produzione di ghisa, dalle 28.000 tonnellate del 1881, passò alle 143.000 del 1905; quella dell'acciaio, che nel 1860 non superava le 5.000 tonnellate, salì a 600.000 Tonn. nel 1909. Nel 1870 entrò in funzione, all'Ilva di Piombino, il primo forno Martin; il secondo entrò in funzione, nel 1884, alla Glisenti di Brescia, e il terzo entrò in funzione, nello stesso anno, a Pont Saint Martin in Val d'Aosta. Il primo altoforno a coke, da 25 Tonn./giorno, entrò in funzione a Piombino nel 1899 a seguito della concessione ventennale, all'Ilva, dei giacimenti ferriferi dell'Elba. Nel 1909 Piombino, Portoferraio, e Bagnoli, erano dotate di forni da 200 Tonn./giorno. L'acciaieria di Terni iniziò nel 1886 con cinque forni Martin da 29 Tonn. e due convertitori Bessmer da 10 Tonn. Nel 1888, a Milano, la «Fonderia Milanese di Acciaio» con due convertitori Roberts da 1 Tonn. produsse per la prima volta manufatti in acciaio fuso.

Non si può parlare dello sviluppo della Industria Chimica senza fare menzione delle istituzioni didattico-scientifiche che, sviluppatesi in parallelo, crearono il sostrato culturale per questa. Dopo la «Società di Incoraggiamento d'Arti e Mestieri» sorta a Milano nel 1838 per fornire un supporto scientifico alle attività manifatturiere, furono istituiti, nel 1863: a Milano, il Regio Istituto Tecnico

Superiore che successivamente prese il nome di Politecnico, e a Torino la Scuola di Applicazione per Ingegneri.

L'Istituto Tecnico Superiore di Milano, articolato nelle sezioni civile e meccanica, mirava ad impartire ad allievi particolarmente dotati, autonomamente ed indipendentemente dall'Università, una preparazione differenziata e specializzata che potesse soddisfare, sul modello delle scuole politecniche di Berlino, Karlsruhe, Stuttgart, Hannover, Dresda e Zurigo, le nuove esigenze tecnico-scientifiche della nascente industria italiana. La Sezione Meccanica dell'Istituto Superiore di Milano, potenziando gli insegnamenti di Chimica e di Tecnologia, diede origine, nel 1868, alla Scuola per Ingegneri Industriali; da questa, nel 1899, gemmò la sottosezione per Ingegneri Chimici. Questa sottosezione disponeva di laboratori e di centri sperimentali finanziati delle industrie, e poteva disporre ancora delle importanti raccolte scientifiche del Museo Civico di Storia Naturale, e delle preziose collezioni tecniche della Società di Incoraggiamento d'Arti e Mestieri e dell'Istituto Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti. Grazie ai finanziamenti privati, che sostituivano quelli statali insufficienti, furono istituiti: nel 1895 un laboratorio per le ricerche sulla carta, nel 1898 uno sui materiali da costruzione, nel 1900, ad opera di Luigi Gabba e di Guglielmo Körner, una scuola di elettrochimica, nel 1906 una scuola-laboratorio per gli olii e i grassi, e nel 1908 una per la carta e le fibre tessili. Nelle scuole-laboratorio, di giorno si tenevano i corsi per gli allievi ingegneri, di sera si tenevano quelli di istruzione e di specializzazione per operai e tecnici.

Sull'esempio dell'Istituto Tecnico Superiore milanese, nel 1868 a Torino, dove già esisteva la «Scuola di Applicazione per Ingegneri», fu istituito il «Museo Industriale», per potenziare anche in Piemonte gli studi applicati all'industria. In questa Scuola-Museo insegnò Chimica Tecnologica, prima di andare a insegnare al Politecnico di Zurigo, l'allievo di Gerhardt Emil Kopp. A Torino vi erano anche: il Regio Istituto Tecnico nel quale insegnarono chimici quali Giacomo Arnaudon, Ascanio Sobrero, e Vincenzo Fino, e la Scuola Chimica Cavour che ebbe come docenti lo stesso Fino e Benedetto Porro.

A Firenze il Museo di Storia Naturale si trasformò nell'Istituto Superiore di Perfezionamento.

L'interesse per la Chimica Agraria, suscitato dalla pubblicazione in Italia delle opere di Justus von Liebig e di Giorgio Ville, portò alla istituzione nelle Università di Milano, Torino, Bologna, Pisa, Ferrara, Siena, di corsi e di laboratori di Chimica Agraria; e alla fondazione, in quasi tutte le Città, degli Istituti Tecnici Agrari. Nel 1906, visto il successo riscosso dal Politecnico di Milano, dalla fusione del «Museo Industriale» con la Scuola di Specializzazione per gli Ingegneri, nacque anche quello di Torino.

Fertilizzanti e anticrittogamici — L'acquisizione, anche in Italia, dell'importanza dalla fertilizzazione, promosse la produzione dei concimi chimici. La prima

fabbrica di perfosfato sorse a Milano, nel 1867, ad opera di Angelo Curlotti; essa utilizzava le ossa dei macelli della Lombardia; a Torino, tuttavia già nel 1860 Luigi Fino aveva prodotto fertilizzanti da cascami di macelleria. La produzione di perfosfati era legata a quella dell'Acido Solforico prodotto con le Camere di Piombo. Questo, in un primo tempo fu prodotto dallo Zolfo, poi dalla Pirite che risultò più economica in quanto permetteva un risparmio del 20% rispetto a questo. La Pirite veniva bruciata, prima nei forni Maletra, successivamente nei forni Herreschoff e Kaufmann. Pioniere dell'impiego della Pirite fu il torinese Federico Sclopis che fin dal 1839 bruciò, nel suo impianto di Torino, le Piriti di Brosso. La crescente richiesta d'Acido Solforico indusse la Società Anonima delle Miniere di Montecatini, nata nel 1888, a potenziare la coltivazione dei giacimenti di Pirite di Boccheggiano, in Toscana, al punto che dal 1910, sotto la guida di Guido Donegani, controllò l'intera produzione italiana di Pirite. Questa crebbe dalle 15.000 tonnellate del 1890 alle circa 93.000 tonnellate del 1902; le Piriti importate dalla Spagna, però, risultarono sempre più convenienti.

A Milano i pionieri della produzione d'Acido Solforico furono i già citati Francesco Fornara (1845), Antonio Biffi e Giuseppe Candiani (1856). La produzione italiana di Acido Solforico (66 Bé) passò dalle 71.500 tonnellate del 1894, alle 596.150 del 1911. Prima della Prima Guerra Mondiale l'80% dell'Acido Solforico prodotto veniva utilizzato per la preparazione dei Perfosfati; l'industria degli esplosivi e le altre branche dell'industria chimica ne consumavano solo 18.000 tonnellate. I perfosfati prodotti ancora a livello artigianale dalle fabbriche di Milano e di Torino, non trovando acquirenti in Italia nel 1880, dovevano essere venduti a Marsiglia. Al consolidarsi, però intorno al 1883, della cultura chimico-agraria e col diffondersi, almeno nell'Italia Settentrionale, della pratica della fertilizzazione chimica, iniziò la richiesta interna di fertilizzanti. Negli anni 1910-11 120 fabbriche producevano fertilizzanti. La accesa concorrenza fra i produttori creò uno stato di crisi, per superare il quale sopratutto coloro che disponevano di solide risorse finanziarie, si consorziarono, o si associarono, fagocitando o eliminando i più deboli. La sola Associazione Italiana fra Consumatori e Fabbricanti di Concimi produceva, nel 1904 nei suoi 16 stabilimenti, più di 200.000 Tonnellate di concimi chimici l'anno. Nel 1910 due Società: l'Unione Italiana Concimi e Prodotti Chimici e la Società Prodotti Chimici Colle e Concimi, conquistarono il monopolio italiano della produzione e della commercializzazione di fertilizzanti. L'importante ruolo che i fertilizzanti giocavano nell'economia nazionale incoraggiava gli investimenti in quest'industria. L'Unione Italiana tra i Consumatori e Fabbricanti di Concimi e Prodotti Chimici, per esempio, annoverava fra i suoi finanziatori: la Banca Commerciale Italiana, il Credito Italiano, la German Bank of London, l'Anseatic Bank e l'Anglo-Austrian Bank di Londra, la Banca Popolare di Vicenza, il Banco Ambrosiano di Milano, la Banca Agricola Industriale di Casale Monferrato, la Banca di Mondovì Jermina

e Battaglia, la Banca Popolare di Padova, la Banca Popolare di Este, e la Banca Agricola Milanese.

La produzione di perfosfati dalle 85.715 tonnellate del 1894 salì, nel 1903 a 451.000 tonnellate.

La produzione di Solfato Ammonico, ottenuto in varii modi, passò dalle 2.967 tonnellate del 1901 alle 8.700 del 1911. I fertilizzanti chimici prodotti, compresi gli azotati ed i potassici, passarono, complessivamente, dalle 440.537 tonnellate del 1902, alle 945.000 tonnellate del 1911. Fino al 1912 tutto l'Acido Nitrico italiano proveniva dal Nitro del Cile; in seguito venne prodotto per ossidazione dell'azoto dell'aria all'arco elettrico; la produzione salì dalle 1.990 Ton. del 1893 alle 9.000 tonnellate del 1911.

Quando fu nota l'azione anticrittogamica del Rame, l'Agricoltura richiese i composti cuprici per cui le fabbriche si moltiplicarono; la produzione del Solfato di Rame salì, pertanto, dalle 881 tonnellate del 1893, alle 43.626 tonnellate del 1911. In Lombardia c'erano 3 fabbriche, a Milano e alla Bovisa; in Piemonte 4, a Torino, a Vercelli, a Casale Monferrato e a Spinetta Marengo; nel Veneto una a Vicenza; in Liguria 3, due a Bolzaneto e una a Riva Trigoso; in Toscana 3, a Rifredi, a Schiantapetto e a Pescia; negli Abruzzi una a Torrepasseri; in Campania una a Bagnoli.

Elettrochimica e Prodotti al Forno elettrico — L'adozione dell'energia elettrica, oltre a permettere l'illuminazione delle città, diede impulso all'industria termo- ed elettrochimica. Il surplus di energia elettrica, infatti, conseguente al gran numero di centrali idro- o termo-elettriche entrate in funzione nel Paese, grazie ai finanziamenti di Società estere quali la tedesca Siemens che forniva anche i generatori, poteva venir proficuamente utilizzato dall'industria chimica nei processi al forno elettrico o elettrolitici. Si incominciò pertanto a produrre Carburo di Calcio, Calciocianamide, Carburo di Silicio, Ferrosilicio, Soda Caustica, Cloro, Ipocloriti e Clorati.

La «Società Italiana pel Carburo di Calcio, Acetilene, ed Altri Gas», nei suoi stabilimenti di Papigno e Collestatte presso Terni, con forni della Società tedesca Siemens-Halske dotati di elettrodi Söderberg, iniziò a produrre Carburo, nel 1898, in forni da 300-500 kW che consumavano 4.500 kWh per tonnellata di prodotto. La produzione salì dalle 2.800 tonnellate del 1900 alle 36.515 tonnellate del 1910; col perfezionamento dei forni il consumo di energia elettrica scese a 3.000 kWh. Lo stabilimento di Terni da solo, nel 1903, produceva giornalmente 50 Ton. di Carburo. La produzione di Carburo a prezzi accessibili rese disponibile per svariati usi l'Acetilene, e permise la produzione della Calciocianamide. Questa fu prodotta per la prima volta, in Italia nel 1906, nello Stabilimento di Piano d'Orte della «Società Generale per la Cianamide» consociata della «Società Italiana pel Carburo di Calcio».

Questa Società, affiliata alla Siemens Halske e finanziata dalla Deutsche

Bank utilizzò, inizialmente, il processo Frank-Caro della Cyanid Gesellschaft e successivamente quello Polzenius della Gesellschaft für Stickstoffdüngen. A Piano d'Orte veniva prodotto per liquefazione dell'aria, con apparecchiature della «Gesellschaft für Linde's Eismaschinen» di Monaco, anche l'Azoto necessario per la sintesi della Calciocianamide; ne venivano prodotti 50 mc/h. La produzione contemporanea di Ossigeno promosse la diffusione della tecnica di saldatura ossiacetilenica dei metalli.

La Calciocianamide, oltre a costituire di per se un fertilizzante azotato, permetteva la preparazione industriale dell'Ammoniaca che prima veniva ricavata esclusivamente dalle acque basiche delle «Officine del Gas». La produzione di Calciocianamide, che nel 1906 fu di 350 tonnellate, crebbe nel 1911 a 4.000 Ton.

Il Carburo di Silicio o «Carborundum» che, oltre a servire da refrattario nella metallurgia dello Zinco, permetteva la fabbricazione dei resistori per forni elettrici ad alta temperatura, costituì anche la materia prima per l'industria degli abrasivi.

Negli anni 1907-08 furono prodotte anche 850 tonnellate di Ferrosilicio.

Dal Carburo di Bario, preparato nel 1904 dalla Società Industriale Elettrochimica di Pont Saint Martin, potevano venir preparati tutti i sali di Bario in alternativa al processo via Solfuro. La produzione di Solfuro di Bario passò dalle 1.965 tonnellate del 1907 alle 1.188 del 1911; quella dell'Idrossido, usato fino al 1903 per la baritazione dei melassi di bietola, passò dalle 3.515 tonnellate del 1902 alle 4.800 del 1908. Il BaO fu prodotto anche trattando il carbonato, al forno elettrico; la produzione del carbonato passò dalle 6 tonnellate del 1892 alle 455 del 1907, e scese poi nel 1910 a 42 tonnellate.

Nei primi anni del 1900 le centrali idroelettriche erano situate prevalentemente nell'Italia Settentrionale più ricca di corsi d'acqua; in seguito ne sorsero anche nell'Italia Centrale, in Abruzzo utilizzando le acque del Pescara, e nel Lazio quelle dell'Aniene. Anche in quelle regioni iniziò pertanto l'elettrochimica. A Bussi, in Abruzzo, dove nel 1903 iniziò a produrre un impianto Cloro-Soda della potenzialità di 2.500 tonnellate di Soda Caustica, nel 1911 ne furono prodotte 3.341 tonnellate. Quì furono prodotte, negli anni 1907-1911, anche 200 tonnellate annue di Clorato di Sodio, mentre circa 500 tonnellate di Clorato Potassico, utilizzato totalmente per la fabbricazione dei fiammiferi, furono invece prodotte annualmente dal 1910 dalla Società Elettrochimica Rossi di Legnano. Sempre a Bussi, nel 1904, fu costruito dalla «Società Italiana dell'Alluminio», finanziata della Dresdner Bank, un impianto elettrometallurgico per la produzione di Alluminio che entrò in funzione solo nel 1907.

Nel 1906 la «Società Elettrica ed Elettrochimica del Caffaro», fondata nel 1904 nel Bresciano, produsse 132 Tonnellate di Soda Caustica e 1.291 tonnellate di «Cloruro di Calce».

La produzione italiana di Soda elettrolitica salì dalle 2.500 tonnellate del 1903 alle 3.341 del 1911; quella di «Cloruro di Calce» (al 32% di cloro libero)

si aggirò, negli stessi anni, sulle 5.000 tonnellate. La Soda Caustica veniva prodotta solo in soluzione; allo stato solido fu prodotta solo dal 1912. Le celle elettrolitiche erano del tipo Castner-Kellner.

Nel 1912, in Italia, solo 1.600 Comuni disponevano di energia elettrica; nel decennio 1888-1908 furono attivate ben 5.364 centrali elettriche per complessivi 436.000 kW; il consumo di energia elettrica, negli anni 1909-1910 fu di 1.285.223.946 kWh.

Cementi — L'industria del Cemento si sviluppò, a partire dal 1850, per sopperire alla crescente richiesta di leganti idraulici necessari per le grandi costruzioni ferroviarie che stavano realizzandosi in Italia. Poiché già precedentemente il Monferrato e il Bergamasco, producevano grandi quantità di Calce Idraulica, il passaggio dalla Calce Idraulica al Cemento Portland fu scontato. Nel Monferrato era possibile utilizzare, per produrre il Cemento, anche quelle marne che per il loro elevato tenore in argilla non erano utilizzabili per la preparazione della Calce Idraulica. La prima cementeria italiana, della Società Anonima Fabbrica di Calce e Cementi di Casale Monferrato, produsse Cemento, nel 1870, cuocendo marne naturali, in un primo tempo in fornaci tipo Aspdin, ed in un secondo tempo in fornaci tipo Hoffmann. La produzione casalese salì dalle 50 Tonnellate del 1876 alle 210.000 degli anni 1901-1903. Concorrente delle Cementerie casalesi, fu la Società Italiana Cementi di Bergamo, la quale dal 1872 produsse Cemento cuocendo, in mancanza di marne adatte, miscele di argilla e calcare. Queste più importanti produttrici di Cemento concorrenti negli anni 1880-1890, diedero origine, nel 1906, alla Unione Italiana Cementi che produsse Cementi speciali e di miscela.

Poiché famosi Chimici e Fisici, dello stampo di: Le Chatelier, Lunge, Michaelis, Brownmiller, Rebuffat, Ferrari, Bogue avevano contribuito, coi loro studi, a chiarire i fenomeni e le reazioni che intervengono sia nella formazione del Clinker, sia nella presa del Cemento, nel 1903 fu proposta la creazione di una Associazione per lo studio dei Materiali.

Esplosivi — Nel 1869, a seguito dell'abolizione, in Italia, del monopolio statale della produzione delle polveri piriche, ad eccezione di quelle da guerra che continuarono ad essere prodotte esclusivamente nei polverifici militari di Fossano e Scafati, sorsero numerose fabbriche private di polvere nera, da caccia e da mina.

Nonostante la guerra Franco-Prussiana del 1870-71 avesse già messo in evidenza la superiorità dei fucili prussiani Dreise, caricati con le Polveri infumi Schultze, rispetto ai francesi Chassepot a polvere nera, l'Esercito Italiano adottò, le polveri senza fumo solo nel 1890, pur se questo tipo di polvere era già da tempo utilizzata dai cacciatori italiani. Da quell'anno, infatti il Polverificio militare di Fontana Liri iniziò la produzione della Solenite, una variante italiana della Cordite inglese.

L'amplificarsi della rete ferroviaria e la costruzione dei grandi trafori alpini (Moncenisio 1871; Gottardo 1882; e Sempione 1906) furono rese possibili grazie alla Dinamite e alla Gelatina esplosiva di Alfred Nobel che, oltre alla maggiore brisanza rispetto alla Polvere Nera, permettevano agli operai di tornare al lavoro, dopo il brillamento delle mine in galleria, senza il rischio di morire asfissiati.

La richiesta di esplosivi ad alto potenziale promosse la creazione di numerosi dinamitifici. La Società «Dinamiti Nobel» di Avigliana presso Torino incominciò a produrre Dinamite e Polveri senza fumo nel 1879; la Società Italiana Prodotti Esplodenti produsse Polveri senza fumo per la Marina, dal 1889 a Forte dei Marmi presso Lucca, dal 1901 a Spilamberto. La stessa SIPE, dal 1903 a Cengio presso Savona, produsse trinitrotoluene per l'Esercito; importando il Toluene in quanto la sua produzione, in Italia, per distillazione del catrame di carbon fossile iniziò solo nel 1915.

Allume — La produzione di Allume di Rocca è antichissima; essa veniva effettuata già dai Romani utilizzando le Aluniti della Tolfa; tanto che il prodotto veniva chiamato comunemente «Allume Romano». Ancora nella metà dell'800 lo Stato Pontificio dava in concessione quest'industria. La produzione di Allume, dal 1900 al 1911 si aggirò sulle 2.400 tonnellate annue.

Ossido di Zinco — L'ossido di Zinco veniva prodotto, in Italia, quasi esclusivamente dai minerali sardi del distretto di Iglesias. Le società esercenti le miniere erano francesi, inglesi e belghe (Continental Zinc and Iron Limited, Pertusola, Londra; Societè Civile Française de Recherche et Exploitations, Parigi; Societé Anonyme de Nebida, Cephalù, Belgio; Societé Anonyme des Mines et Fonderies de la Vieille Montagne, Angleur, Belgio; Compagnie de Forges et Acieries de la Marine et d'Homecourt Saint Charmont, Loire; Societé Anonyme des Mines de Malfidano, Parigi; Societé des Pyrites de Sardaigne, Nancy). La produzione di Ossido di Zinco salì dalle 555 tonnellate del 1900 alle 1.221 Ton. del 1911.

Prodotti Farmaceutici — A Torino Giovan Battista Schiapparelli aveva iniziato a produrre preparati galenici fin dal 1824; nel 1860 Carlo Erba, a Milano e nel 1892 a Dergano (Affori), iniziò a produrre Calomelano, Sali di Chinino, Morfina e derivati. Nel 1902 a Torino Cesare Serono creò la «Serono e Soci», che qualche anno più tardi, nel 1906, nell'«Istituto Sieroterapico Serono» di Roma iniziò la produzione di sieri e preparati biologici. Nel 1907 la «Schiapparelli» costruì lo stabilimento omonimo di Settimo, vicino a Torino, mentre furono fondate: a Napoli la «Società Lombardo-Napoletana di Prodotti Farmaceutici», e a Milano la «Zambeletti».

Prodotti concianti — Nel 1870 Roberto Lepetit, imprenditore di formazione chimica svizzera e tedesca, insieme a Alberto Dolfuss, incominciò a produrre

estratti di castagno, a Susa in Piemonte; qualche anno dopo nel 1895 in società con A. Gansser, iniziò la produzione, a Garessio sempre in Piemonte, dell'estratto di legno di Quebracho, brevettandone sia la tecnica d'estrazione al bisolfito, che quella d'uso, e quella di soluzioni concianti a base di sali di Cromo. Il processo di concia brevettato da Emilio Lepetit nel 1896 permise l'applicazione, su larga scala, del processo di concia rapida inventato dal torinese Secondo Durio fin dal 1900.

Acidi Citrico e Tartarico — Prima del 1900 l'Italia era pressoché l'unico produttore mondiale di Acido Citrico la cui produzione era strettamente connessa con quella agrumicola della Calabria e della Sicilia. Il succo dei limoni concentrato, il cosidetto «Agrocotto» veniva trasformato in citrato di calcio per trattamento con calce, e l'acido libero veniva prodotto per trattamento del citrato di calcio greggio con acido Solforico. Nel 1906 la «Società Anonima per l'Industria ed il Commercio dei Derivati degli Agrumi» operava in Sicilia nei due stabilimenti di Palermo e di Carini. Qualche anno più tardi, nel 1909 sempre a Palermo iniziò a produrre la «Fabbrica Chimica Italiana Goldenberg» che più tardi mutò il nome in «Società Arenella». La produzione si aggirò, nel 1908-09 intorno alle 12.000 Ton.; tuttavia decrebbe quando in Europa l'Acido Citrico iniziò ad essere prodotto per fermentazione con i Citromyces.

Lo stesso accadde per l'Acido Tartarico; nonostante la enorme produzione italiana di vino la produzione industriale di Acido Tartarico iniziò solo nei primi anni del 1900 in Puglia, a Barletta, ad opera della «Società Appula», collegata con la «Fabbrica Lombarda di Acido Tartarico» di Milano. Anche la Società «Arenella di Palermo si interessò all'Acido Tartarico che veniva prodotto, allo stato grezzo, trattando le fecce del vino con calce, e decomponendo successivamente il tartrato greggio con acido Solforico. La produzione raggiunse, nel 1910 le 3.600 Ton.

Gas liquefatti — Nel 1906 la società «Fabbrica Italiana di Acido Carbonico Dottor Candia», consociata con la svizzera «Schweiz-Kohlensaüre-Werke» di Zurigo, iniziò a produrre anidride carbonica liquefatta nei suoi due stabilimenti di Milano e Napoli. L'Anidride Carbonica, prodotta per combustione di Coke, veniva assorbita a bassa temperatura da una soluzione di Carbonato di Potassio. Decomponendo a 100°C il Bicarbonato formatosi si liberava l'Anidride Carbonica allo stato puro (99,8%) che poteva poi venir compressa. Nel 1910 la produzione raggiunse le 1500 Ton. Sempre nel 1906 a Torino si costituì la società «La CO_2».

Carta e Pastalegno — La produzione di carta ha in Italia origini molto antiche; celebri furono le cartiere di Fabriano. Nel 1876 le cartiere erano 521; nel 1906 se ne contavano 30 importanti e 100 meno. La produzione di carta dalle 100.000 tonnellate del 1896 salì alle 200.000 del 1907. Nel 1896 delle 28 fab-

briche di Pastalegno, rispettivamente distribuite in Campania, Emilia e Piemonte, 12 erano isolate, e 16 associate a cartiere. La produzione di Pastalegno, dalle 35.000 tonnellate del 1898, passò alle 70.000 tonnellate del 1905.

Gomma e Fibre artificiali — Il primo stabilimento che produsse gomma elastica, in Italia, fu quello di G. B. Pirelli a Milano. Questo, che dal 1880 produceva cavi elettrici, nel 1882 incominciò a produrre filo elastico e, dal 1886 cavi telegrafici e telefonici sottomarini. Qualche anno più tardi a Torino sorsero gli stabilimenti della Michelin e Martiny.

Nel 1905, contemporaneamente iniziarono ad essere prodotti, in Italia, la «Seta Artificiale» Chardonnet, e il «Rajon Viscosa». Mentre il processo Chardonnet, messo a punto nel 1889, estrudeva a secco soluzioni di nitrocellulosa; quello alla viscosa, messo a punto da Cross e Bevan nel 1894, invece, coagulava in un bagno solforico soluzioni di xantogenato sodico di sodiocellulosa sotto forma di filamenti continui di cellulosa rigenerata. Il pericolo di incendio presentato dalla «Seta Chardonnet» poteva venir scongiurato denitrando i filati nitrocellulosici con un trattamento al Solfuro Ammonico. In Italia, nel 1910 le fibre artificiali venivano prodotte a Padova, Pavia, e Venaria Reale.

Alcole Etilico — La distillazione dell'Etanolo, in Italia, è antica e molto diffusa; negli anni 1898-99 l'Italia contava ben 3.000 distillerie d'alcool, di cui 30 da cereali (Alcole di I Categoria) e le altre da vinacce o vino (Alcole di II Categoria). L'Etanolo prodotto passò dai 20.817 Ettanidri del 1871 ai 418.919 Ettanidri del 1910; di cui 70.000 da vino e vinacce, 120.000 da melasso di bietola e 110.000 da sostanze amidacee. Le colonne di distillazione degli impianti più importanti erano prevalentemente di fabbricazione tedesca.

Zucchero — L'acquisita pratica della fertilizzazione portò ad un incremento della produzione agraria nazionale. La intensificata coltura della barbabietola da zucchero diede impulso all'industria saccarifera. La tecnologia, gli impianti e gli stessi tecnici, fin quasi ai nostri giorni, furono stranieri. I primi zuccherifici sorsero ad Anagni nel 1870 e a Rieti nel 1872; come questa industria prese piede dai due stabilimenti del 1896 si passò ai 33 più tre raffinerie degli anni 1908-1909, e la produzione saccarifera crebbe dalle 2.000 tonnellate del 1897 alle 165.284 tonnellate del 1908-1909.

FONTI BIBLIOGRAFICHE

[1] GUGLIELMO KÖRNER, *L'industria Chimica in Italia nel cinquantennio (1861-1910)*, in *Cinquant'anni di Storia Italiana*, vol. I, Ulrico Hoepli Ed., 1911, pp. 1-36.

[2] «Rassegna Mineraria e delle Industrie Mineralurgiche e Metallurgiche, d'Arti, Scienze, Economia etc.», poi «Rassegna Mineraria Metallurgica e Chimica», Annate 1904-1912 (passim).

[3] GIOVANNI MORSELLI, *Le industrie Chimiche Italiane*, guida alla Mostra Collettiva dell'Industria Chimica Italiana nella Esposizione Internazionale di Torino (1911), pp. 5-129.

[4] AA.VV., *Atti del VI Convegno Internazionale di Chimica Applicata*, Roma 1906, vol. I-VI (passim).

[5] *Notizie sulle industrie chimiche in Italia* (Comitato Nazionale per le Tariffe Doganali e per i Trattati di Commercio), 1916-17 (passim).

[6] *Annali della Regia Accademia di Agricoltura di Torino*, vol. 58, (1915), Vincenzo Bona ed., Torino 1916, pp. 3-36.

[7] ICILIO GUARESCHI, FELICE GARELLI, *Nuova Enciclopedia di Chimica Scientifica, Tecnologica e Industriale*, UTET, Torino 1924 (passim).

[8] ETTORE MOLINARI, *Trattato di Chimica Generale Applicata all'Industria*, vol. I, *Chimica Inorganica*, V Ediz., Parte I (1924), Parte II (1925); vol. II, *Chimica Organica*, IV Ediz., Parte I (1927), Parte II (1930) (passim).

[9] NICOLA PARRAVANO, *La Chimica in Italia dal 1906 al 1938*, Atti del X Congresso Internazionale di Chimica, Roma 15-21 Maggio 1938 (passim).

[10] MICHELE GIUA, *La Chimica Industriale, suo compito, cenni storici e dati statistici*, in *Trattato di Chimica Industriale*, vol. I, UTET, Torino 1957, pp. 3-39 (passim).

[11] RODOLFO MORANDI, *Storia della Grande Industria in Italia*, Einaudi Ed., Torino 1966, pp. 204-289 (passim).

[12] AA.VV., *Il Politecnico di Milano*, Masson Ed., 1989, pp. 1-6 (passim).