

PATRIZIA PAPINI (*)

**Cooperazione scientifica internazionale e
frammentazione nazionale della cultura scientifica:
la comunità chimica in Francia ed in Italia
dal 1860 al 1930 (**)**

From International Co-Operation to National Fragmentation: Comparing the Dynamics of the Chemical research Community in France and Italy from 1860 to 1930.

Summary - The present contribution is presented as a part of a vaste research aiming to resolve the dearth of systematic studies on the history of chemical research communities during the transitional period from the nineteenth to the twentieth century. The method chosen is to compare and contrast the French and Italian chemical research communities in order to understand how international inspiration or national vocation were present in the respective scientific systems, and the degree to which they mattered for national policy choices. In order to do that different periods are investigated as remarkable steps of the making of the professional identity of chemists and of the developing consciousness to be part of the economical and political grow of their nations.

L'attenzione della ricerca si focalizza sulla comunità chimica e sul suo visuto come protagonista nei mutamenti che hanno caratterizzato la cultura scientifica in un periodo intensamente significativo nella storia dell'Europa occidentale, il volgere del secolo nella nuova realtà di progresso e di potenza industriale. Due date sono simboliche dell'inizio e della fine di un processo che porta la scienza da un'allargata e produttiva cooperazione all'interno della *République des Lettres*, alla frammentazione e al restringimento in ambito nazionale. Il 1860 è l'anno in cui si svolge il Congresso di Karlsruhe che vede confluire dalle diverse parti d'Europa i più autorevoli e i più promettenti rappresentanti della cultura chimica internazionale per unire i loro saperi e trarne frutto per nuove evolu-

(*) Laboratorio di Ricerca Educativa. Dipartimento di Chimica, Università di Firenze.

(**) Relazione presentata al VII Convegno Nazionale di «Storia e Fondamenti della Chimica» (L'Aquila, 8-11 ottobre 1997).

zioni nella ricerca. L'interesse a livello mondiale nei confronti della chimica deve moltissimo a questo primo dei molti congressi internazionali che seguirono, nel quale si incontrarono ben 140 chimici (tra i quali, in rappresentanza dell'Italia, Stanislao Cannizzaro) e i cui lavori stimolarono la pubblicazione di numerose opere di chimica a carattere enciclopedico oppure storico, la stesura di voci riguardanti la chimica e i chimici in opere scientifiche generali o a carattere enciclopedico, la fondazione di numerosi laboratori di ricerca privati, scolastici o universitari, insomma, l'aumento della circolazione di idee e di conoscenze specialistiche. Si vive un clima che sembra favorire il trasferimento di conoscenze e la collaborazione degli scienziati ad aprire frontiere per la scienza. Il 1930 è la data alla quale la scienza appare ormai regolamentata e integrata nella produzione nazionale, segno di un movimento progressivo di nazionalizzazione dell'interesse scientifico in un più vasto quadro di politiche nazionalizzanti. Nel mettere a confronto la vita di due comunità chimiche, quella francese e quella italiana, si cercano i momenti salienti dell'avvenire di tale processo di cambiamento, evidenziando le tracce dell'affermazione progressiva di istanze nazionalistiche capaci di condurre alla frammentazione e al successivo sgretolamento dei legami di comunicazione e di cooperazione internazionale tra i chimici, come parte del mondo scientifico internazionale, in varie parti d'Europa. Tali legami erano fatti di collaborazione (in alcuni casi) e di circolazione di idee, come pure di contributi veicolati anche dalla pubblicazione di riviste di respiro nazionale e internazionale, legami che, con il prevalere degli interessi nazionali nei singoli paesi, sembrano nel nuovo secolo rarefarsi piuttosto che mantenersi vivi come lo erano stati ancora per la gran parte dell'Ottocento. Ma in questa sede, più che dei momenti di cooperazione tra la Francia e l'Italia — linea di sviluppo in divenire nella ricerca — ci occuperemo, come primo passo, del processo di maturazione che i chimici ebbero nei confronti della loro professione e della coscienza raggiunta di essere parte importante del destino di sviluppo del proprio paese; lo faremo suggerendo degli spunti di confronto tra la realtà francese e quella italiana, concentrandoci particolarmente sul problema della formazione.¹

La situazione particolare delle due comunità le rende tuttavia diverse. Nelle radici di tale diversità non va trascurata la differente istituzionalizzazione del sapere. Infatti, nell'amministrazione francese la divisione post-napoleonica tra capitale e

¹ L'attenzione della ricerca si focalizza sulla comunità chimica e sul suo vissuto come protagonista nei mutamenti che hanno caratterizzato la cultura scientifica in un periodo intensamente significativo nella storia dell'Europa occidentale, ma particolarmente sulla coscienza dei chimici di essere parte integrante e propulsiva di tale processo di mutamento. Il confronto tra due comunità — quella italiana e quella francese —, ma potremmo dire, più in generale, il confronto della realtà dei chimici italiani con quella dei loro colleghi di altre nazioni europee, dà motivo d'essere alla ricerca spingendola verso la definizione di un quadro generale e accuendone l'attenzione verso i fatti particolari.

province aveva fatto di Parigi il centro d'autorità anche per la formazione scientifica di elites di scienziati che avrebbero poi sempre gravitato intorno alla Académie des Sciences e, fornito il loro potenziale intellettuale comunque a Parigi, possedendo un'educazione di tipo prevalentemente teorico nella quale la matematica era regina delle discipline e la chimica, insieme alla storia naturale, era ritenuta disciplina intellettualmente inferiore. Paradossalmente, furono proprio i risultati delle nuove scoperte in chimica riportati nelle università provinciali — le quali, avevano instaurato un proficuo rapporto con la nascente industria chimica ed elettrica e potevano contare su commesse e finanziamenti che dettero nuovo vigore alla ricerca applicativa — a procurare alla Francia l'eccellenza con il nobel del 1912 a Victor Grignard e Paul Sabatier. L'Italia, invece che da una situazione di accentramento, proveniva da una condizione di localismo universitario che il neonato Stato italiano aveva ereditato dal precedente spezzettamento del territorio nazionale in tanti piccoli stati indipendenti. Ma tra i molti problemi che la nuova amministrazione si trovò ad affrontare, l'ultimo del quale preoccuparsi era proprio la sistemazione dell'innunerevole quantità di accademie e di istituti culturali e di ricerca che adesso si trovava a gestire. La presenza dello Stato nell'educazione scientifica superiore e nella ricerca per molto tempo non si fece perciò sentire, tollerando il libero insegnamento e l'autorganizzazione dei programmi. Quando intervenne in materia di formazione, lo fece privilegiando nettamente le vocazioni umanistiche rispetto a quelle che richiedevano sperimentazione scientifica e applicazione produttiva (vd. effetti della Legge Casati del 1859). Per parte sua, il mondo accademico chimico, ancora attestato sullo studio della chimica pura, viveva un pressoché totale distacco da quello della produzione. I laboratori sperimentali, laddove esistevano, rimasero per molto tempo casi isolati. I pochi ricercatori sperimentali italiani all'interno del gruppo degli scienziati vivevano una situazione di endemica debolezza, testimoniata da un ordine del giorno dell'Associazione Nazionale fra i Professori Universitari, ancora nel 1912, il quale ammetteva che in Italia le scienze sperimentali venivano coltivate esclusivamente nelle università dagli assistenti (le cui condizioni di lavoro erano caratterizzate da precariato e mancanza di rappresentatività e di forza contrattuale). Il numero dei tecnici italiani era, perciò, ancora troppo esiguo per far fronte alla sfida che l'industrializzazione stava in quel momento ponendo al nostro e agli altri paesi. Solo pochi avveduti (Gabba, Cannizzaro, Oddo) ponevano con forza questo problema che lo Stato italiano sembrava non recepire ancora attestato com'era su posizioni di politica scolastica arretrate e poco moderne, dimostrando scarsa comprensione dell'importanza che la chimica poteva avere nell'economia in tempo di pace e di guerra. Il ricorso al reclutamento di tecnici stranieri da parte degli industriali continuò, perciò, anche in età giolittiana, e questi sembrarono, in generale, rinunciare a formare *in loco* chimici all'altezza delle loro esigenze. Fanno eccezione i casi di Milano e Torino, dove l'iniziativa privata aveva portato prima alla

creazione di scuole professionali (che essendo considerate speciali vennero poste sotto la giurisdizione del MAIC, Ministero dell'Agricoltura dell'Industria e del Commercio anziché di quello della Pubblica Istruzione) e poi alla fondazione dei Politecnici che aprirono la stada alle prime lauree in Ingegneria Chimica e in Chimica. In Francia, invece, la formazione non solo aveva già iniziato uno sviluppo autonomo, richiesta, istituita e indirizzata dai privati (la tradizione delle Ecoles Polytechniques là era da lungo tempo viva) e poi riconosciuta dallo Stato che procurava il finanziamento per l'istruzione di coloro che avrebbero costituito il nerbo dell'industria; ma già si godeva il frutto di questa avveduta politica: diplomati e laureati trovavano immediatamente occupazione, la potenza industriale francese cresceva di buon grado, i laboratori sperimentali francesi erano giudicati tra i migliori (dopo quelli tedeschi, naturalmente) e dall'estero si aspirava ad accedervi per completare la propria istruzione.

In Italia si cominciò ad avvertire con più chiarezza una situazione di disagio intorno al volgere del secolo, quando le polemiche sulla formazione dei chimici si riaccessero ed alcuni provvedimenti correttivi di fatto vennero presi, grazie anche agli interventi di Nasini, senza però che venisse sostanzialmente cambiata la situazione, tanto che al I Congresso Nazionale di Chimica Applicata, organizzato dall'ACIT, l'Associazione chimica industriale cui aderivano chimici e industriali piemontesi, si lamentava come i nuovi regolamenti ministeriali in materia d'istruzione sarebbero risultati del tutto inefficaci se non venivano contemporaneamente erogati fondi per mantenere gli ancora pochi e fatiscenti laboratori che c'erano e per pagare il personale addetti. Ma, all'interno dello stesso congresso anche altre esigenze nascevano, che sembrano già parlare di difesa degli interessi del campanile nazionale, anche se, ancora a questo punto, certo più motivati dalla necessità di far fronte alla propria debolezza nei confronti delle produzioni europee che da un preciso disegno di sviluppo nazionalistico ed autarchico per il rafforzamento dell'industria e dell'economia. Queste esigenze si traducevano in richieste quali l'intervento del governo sulle tariffe doganali in senso protettivo; la garanzia di poter ottenere materie prime a prezzi inferiori riducendo le tasse; una migliore legislazione sui brevetti. Alla fine del secondo decennio del nuovo secolo tuttavia la situazione non era mutata di molto.²

Questo stato di cose venne rimesso in discussione con l'avvento del regime totalitario: ci si riprometteva un maggiore controllo sull'insegnamento — i docenti universitari erano ora obbligati al giuramento di fedeltà verso lo Stato fascista — e si tentava di accentrare la ricerca. Ma solo intorno al 1930 il CNR, sotto la presidenza di Guglielmo Marconi, viene configurato per diventare il principale strumento di controllo e di nazionalizzazione della ricerca scientifica,

² Anche se in coincidenza con gli anni del decollo industriale si era verificato un centro incremento degli studenti in chimica e in ingegneria chimica (vd. tabella 1).

Tabella 1 - Iscritti alle Società chimiche italiane 1895-1918.

	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918
SCM	115	150	180	200	193	217	259	278	290	289	242	276	260	260	237	271	270	300	300	326	202	59		
SCR									305	300	300	300	300	300	187	210	199	201	211	188	51	32	10	
SCN															100	109	119	138	154	152				
ACIT					155	160	160	160	165	165	165	170	170	170	175	175	175	178	178	178				
TOT.	115	150	180	200	348	377	419	438	760	754	707	746	730	730	699	765	763	817	843	844				

SCM = Società Chimica di Milano, fondata nel 1895.

SCR = Società Chimica di Roma, fondata nel

SCN = Società Chimica di Napoli (filiazione di quella di Roma) fondata nel 1909.

ACIT = Associazione Chimica Industriale di Torino

(Tabella redatta da C. BALLINI, *op. cit.* in bibliografia)

nel tentativo di favorire un più stretto rapporto tra ricerca e industria chimica. In questa sede, tuttavia, non approfondirò, ma mi limiterò solo ad alcune notazioni significative.

Occorre premettere che un importante elemento per la crescita della coscienza del ruolo del chimico nell'innovazione furono le associazioni chimiche, anche se esse ebbero un lento processo di maturazione. Mentre la Société Chimique de Paris (da cui poi deriverà la Société Chimique de France) era già stata costituita prima del 1860, ancora nel 1870 assistevamo in Italia al fallimento del tentativo, stimolato da Luigi Gabba e vanificato da Emanuele Paternò, di costituire una Società Chimica nazionale: i tempi non erano maturi ed il numero dei chimici di professione ancora troppo basso. Gli anni in cui le associazioni chimiche dimostrarono maggiore impegno ed efficacia furono non solo quelli immediatamente successivi all'inizio del secolo, ma particolarmente nel momento che finì per coincidere con l'avvento del fascismo. Il ruolo delle società chimiche va tuttavia riconosciuto poiché mirarono a migliorare la condizione della professione e lo fecero sia conducendo inchieste sullo status dell'istruzione e sui programmi di studio, che con la loro lotta per la creazione di laboratori sperimentali. Le riviste nate in seno a tali associazioni, inoltre, volevano essere di stimolo alla coscienza professionale e alla diffusione delle conoscenze applicative. Tuttavia, come abbiamo anticipato, restarono poco influenti finché la situazione non lo permise.³

La riforma Gentile del 1923, svalutando e svantaggiando ancora una volta le lauree tecniche, aveva lasciato insoddisfatti molti e, tra questi anche i chimici che, dal 1924, si schierarono con gli ingegneri per migliorare le sorti delle scuole professionali e tecniche, riuscendo nel loro intento quando Giuseppe Belluzzo, approdando al Ministero della Pubblica Istruzione (provenendo dal MAIC), ne ebbe la gestione diretta. Ma furono solo interventi di salvaguardia, che non cambiarono di molto la situazione sostanziale dell'istruzione, né quella disagiata dei laboratori. Tuttavia è proprio in questo periodo che, in qualche modo, spinto dal nuovo interesse che il fascismo dimostrava per la regolamentazione di ciò che fino a quel momento era stato libero campo d'azione dell'iniziativa privata e, per

³ Il tentativo di un gruppetto di chimici (una trentina) che nel 1870 riuniti a Firenze nel laboratorio di Ugo Schiff, volevano dar vita ad una Società Chimica Italiana era fallita e l'incontro dette come risultato solo la pubblicazione della «Gazzetta chimica italiana» (dal 1871 a Palermo e poi dal 1893 a Roma), la prima rivista italiana esclusivamente dedicata alla chimica. Solo alla fine del XIX secolo i chimici italiani cominciarono a riunirsi per rivendicare i loro diritti e salvaguardare i loro interessi. I primi impulsi partirono da Milano dove nel 1895 venne fondata la SCM (Società Chimica Milanese) col proposito dell'avanzamento della scienza chimica, quindi più con intenti divulgativi che di protezione della professione. Dominava ancora una volontà da Repubblica delle Lettere visto che dell'associazione facevano parte non solo professionisti, ma anche semplici appassionati.

opposto, spinto dalla deregulation che alcuni provvedimenti riservavano ad altri settori, che si operò un ravvicinamento tra scienza chimica e industria, anche se a passi di lumaca. Un esempio: alcune istituzioni, quali i due Politecnici e la Scuola di Chimica industriale di Bologna, considerate di fascia B, alle quali toccava in sorte la parziale autonomia nel finanziamento, furono costrette a rivolgersi direttamente all'industria per sopravvivere con i loro programmi. Iniziarono così la loro collaborazione con le maggiori aziende chimiche (Pirelli, Montecatini, SNIA) che da parte loro non volevano certo perdere la loro fonte di rifornimento di tecnici qualificati. Altri esempi di collaborazione sono quelli di illustri chimici come Blanc, Parravano, Bruni, Morselli, Cambi che offrono le loro capacità ad attività industriali di notevole interesse per l'Italia quali i fertilizzanti, la metallurgia, la farmaceutica, gli aggressivi chimici. Blanc e Parravano, inoltre, ricoprono entrambi la carica di Presidente del CNR. Si assiste, quindi, ad un movimento progressivo di integrazione dei chimici nella politica statale.

Per quanto finora emerso, si può vedere come, nel complesso, l'Italia non si dimostrò particolarmente innovativa nella politica di creazione di un'identità specifica per il chimico e nell'attribuirgli un ruolo di rilievo nella società italiana che cambiava.⁴ Più rapida perché incentivata e richiesta fu invece l'ascesa della chimica applicativa francese che riuscì, già nel 1912, a guadagnare alla nazione l'eccellenza (nobel Grignard-Sabatier). La nazionalizzazione francese avvenne come potenziamento delle proprie possibilità chimiche voluto dalla parte più produttiva del paese, senza imposizioni e, anzi, grazie al *laissez faire* dello Stato.

Dando un giudizio riguardo al processo di nazionalizzazione potremmo dire che tra le nazioni europee vi fu un diverso grado di coscienza. Mentre la Germania, come sappiamo, fu non solo il capostipite dello sviluppo della chimica applicativa in senso industriale, ma trasmise anche il suo modello di sviluppo ad altre nazioni (come gli Stati Uniti) e l'Inghilterra procedette ad un processo di modernizzazione «ragionata» che non sconvolse affatto il tradizionale assetto politico, ma servì a sostenere l'economia che in quel settore rischiava di avviarsi verso il declino, nel caso della Francia e dell'Italia ci sembra di poter scorgere una netta differenza di atteggiamento.

La prima, infatti, che non intendeva subire una seconda volta, dopo la sconfitta della prima guerra mondiale, l'attacco e il disonore di una impreparazione e di una disorganizzazione produttiva nei confronti della Germania, ma voleva anzi dimostrare una certa aggressività nei confronti di tutte le nazioni concorrenti, fece leva sulla parte più attiva della nazione, quell'élite imprenditoriale delle città provinciali che dette un forte impulso alla ricerca applicata e si procurò, istituendo e sostenendo con i dovuti curricoli di istruzione e con la

⁴ Come invece accadde, ad esempio, per la fisica che venne molto di più incentivata e sostenuta in epoca fascista, anche se il suo decollo fu più simile alla partenza di un razzo che al quieto procedere di un treno di stazione in stazione come nel caso della chimica.

creazione di scuole-laboratorio, il necessario apporto di mani e teste per permettersi un sicuro sviluppo. Lo Stato intervenne, in fatto di chimica applicata, come l'uccello di Minerva a riconoscere una situazione già esistente e a procurarle continuità. Oltre a ciò, la presenza di studenti stranieri nei laboratori e nelle scuole di formazione chimica, dette un possibile impulso alla vivacità della ricerca, favorendo scambi di conoscenze e produttive collaborazioni, che si ripercossero in modo affatto negativo nel processo di rafforzamento in senso nazionalistico della Francia, ormai nettamente avviato e indirizzato dalla volontà di crescere delle industrie provinciali. Le comunità chimiche della provincia francese ebbero quindi una precisa percezione del loro compito industriale.

In Italia, invece, l'impressione è che il processo di inserimento della chimica nei destini nazionali, avvenendo in fortissimo ritardo rispetto alle altre nazioni europee, abbia riscontrato, per buona parte del periodo osservato, una coscienza dei suoi protagonisti (Stato e comunità dei chimici) assai minore rispetto alla sua confinante, tanto minore da generare il sospetto di incoscienza. Ciò fu in parte dovuto, l'abbiamo detto, alla mancanza di leggi che regolamentassero adeguatamente la formazione, al pervicace permanere di una vocazione teorica all'interno delle università, ma soprattutto alla forte arretratezza dello sviluppo industriale nostrano, legato all'agricoltura e alla piccola produzione, che poté dare spazio alle applicazioni più che altro in settori tradizionali quali le produzioni per l'agricoltura. Si aggiunga a ciò il fatto che gli industriali chimici, nonostante lamentassero la pesantezza del fisco, non si dettero poi molto da fare per ottenere dalle istituzioni, lente nell'adeguarsi, una politica delle tariffe doganali che li togliesse da una posizione svantaggiata nei confronti di altre nazioni (part. della Germania), minando così l'incremento delle loro produzioni e la richiesta di tecnici specializzati. Fino agli anni del Regime, inoltre, non crebbe la rappresentatività dei chimici in Parlamento (Tab. 2).

Si può dire che la coscienza e la volontà di diventare una nazione chimicamente al passo con i tempi si consumò quasi per intero nello sforzo di riprendere il terreno che la separava dalle realtà straniere. Anche i tentativi di integrazione della professione chimica nel quadro della politica, individuabili nell'istituzionalizzazione della figura del chimico professionista, non avverrà che tardivamente, incontrando la volontà dello Stato fascista di farne oggetto di controllo e strumento di consenso. Si può parlare, per l'Italia non di un moto autonomo e autogenerantesi di presa di coscienza dei chimici della loro importanza in seno alla società, ma di una coincidenza tra processo di professionalizzazione interno alla categoria e costruzione della professione ad opera di attori esterni che ebbe svolgimento, per larga parte, all'interno del SNCF (Sindacato nazionale Chimici Fascisti laureati). Lo dimostra il fatto che tutte le associazioni chimiche confluirono, nel 1928,⁵ nel SNCF e i chimici accetteranno, per essere riconosciuti e salvaguardati professionalmente, di lasciarsi condurre per mano nello svi-

⁵ Anno in cui si pubblica il regolamento sulla professione.

Tabella 2 - *Parlamentari impegnati nella chimica in Italia 1861-1943.*

Legislature	Deputati	Senatori	Totale	Chimici esercitanti
VIII	1	0	1	1
IX	0	1	1	1
X	0	1	1	1
XI	0	2	2	2
XII	0	2	2	2
XIII	0	2	2	2
XIV	0	1	1	1
XV	0	1	1	1
XVI	0	1	1	1
XVII	0	2	2	2
XVIII	0	2	2	2
XIX	0	3	3	2
XX	0	3	3	2
XXI	2	3	5	2
XXII	2	3	5	2
XXIII	4	3	7	2
XXIV	4	3	7	2
XXV	8	4	12	3
XXVI	7	4	11	3
XXVII	6	4	10	3
XXVIII	11	5	16	6
XXIX	16	3	19	7
XXX	18	9	27	10

La colonna denominata «chimici esercitanti» comprende indistintamente coloro che esercitavano la professione di chimico come sindacalista, impiegato, libero professionista, professore, dirigente. Tabella tratta da Camera dei Deputati (a cura di), *Il parlamento italiano 1861-1988*, Roma, Nuova CEI, 1990.

luppo industriale. In questo crescere all'interno dei binari predisposti dallo stato e secondo le volontà di quegli industriali che vedevano dallo Stato riconoscere i loro interessi nelle linee di sviluppo nazionale, la storia della professionalizzazione del chimico italiano somiglia piuttosto a quella del suo collega tedesco. Verranno di fatto meno anche le occasioni di contatto con l'esempio francese. Ora diventerà via via più impensabile che per impostare una certa attività chimica si cerchi ufficialmente ispirazione rivolgendosi all'esperienza francese come quando nel 1883, avendo lo Stato italiano assunto la gestione diretta del monopolio dei tabacchi, il senatore Cannizzaro venne incaricato di recarsi in Francia per studiare come fosse organizzata oltralpe la pratica dei laboratori chimici per la programmazione della produzione del tabacco. Il modello dal quale si mutuerà sarà sempre più quello tedesco — con la Germania progressivamente più coinvolta nell'economia e nella finanza italiana⁶ — mentre si va cedendo alle proposte dello Stato fascista che promette di risolvere in positivo, proteggendo l'economia nazionale, la tradizionale contraddizione agricoltura-industria. Effettivamente, le industrie chimiche ebbero uno sviluppo più che notevole negli anni Venti: il settore passò da 50.000 addetti a 100.000 addetti in soli quindici anni.⁷ Non si può far altro che constatare che la perdita progressiva della libertà nel perseguimento di linee di ricerca non indirizzate dall'alto altro non è che il prezzo che i chimici sperimentali italiani hanno dovuto pagare per sopravvivere in un settore caratterizzato da disoccupazione non indifferente e mantenere almeno la speranza di partecipare ad un processo di sviluppo industriale tardivo e poco spontaneo.

⁶ Per capire quanto lo fosse basta pensare a quanto il capitale tedesco fosse presente all'interno di grossi istituti finanziari come la Banca Commerciale italiana che fornivano finanziamenti alle industrie italiane in pieno sviluppo. Molte polemiche sorsero proprio sul ruolo della Commerciale, che sostenevano le seguenti tesi: che la Banca controllava per conto della Germania un numero di aziende; che direttamente o indirettamente aveva in mano la maggior parte delle società elettriche italiane, servendosi della sua posizione per imporre materiali e tecniche che subordinavano le industrie italiane ai modelli tedeschi; che concedeva crediti a certe aziende a patto che si servisse di macchinari tedeschi. (vd. Giovanni Preziosi, *La Germania alla conquista dell'Italia* e anche Bachi, *Italia economica 1914*, citati in Webster, *L'imperialismo industriale italiano. Studi sul prefascismo 1908-1915*).

⁷ Alla vigilia della crisi del '29 la Montecatini esercitava ormai un predominio incontrastato, controllava 44 società, impiegava 18.000 operai, era l'azienda leader in ogni settore della chimica inorganica e possedeva quote importanti in campo minerario, metallurgico, elettrico, controllava quote azionarie di decine di società italiane ed estere, era presente nel cartello internazionale dell'azoto.

BIBLIOGRAFIA

- BALLINI CLAUDIO, *La professione del chimico in Italia dall'età liberale alla seconda guerra mondiale*, tesi di laurea in Lettere, a.a. 1996. Vd. Bibliografia relativa.
- BENSAUD-VINCENT BERNARDETTE - STENGERS ISABELLE, *Histoire de la chimie*, Paris XIII, Editions de la Découverte, 1993.
- Camera dei Deputati, *La legislazione fascista 1922-1928*, Roma, Tipografia della Camera dei Deputati, 1929.
- CRAWFORD E. - HEILBRON J.L. - ULBRICH R., *The Nobel Population 1901-1937. A Census of the Nominators and Nominees for the Prizes in Physics and Chemistry*, Office for History of Science and Technology of the University of California and Office for History of Science of Uppsala University.
- GABBA L., *Sull'indirizzo dell'insegnamento nelle scuole di chimica applicata all'industria*, Milano, Bernardini, 1886.
- NYE MARY JO, *Science in the provinces. Scientific communities and Provincial Leadership in France, 1860-1930*, University of California Press, Berkeley, 1986.
- Il politecnico di Milano: una scuola nella formazione della società industriale, 1863-1914*. Milano, Electa, 1918. Catalogo della mostra omonima.
- PUGNO GIUSEPPE MARIA, *Storia del Politecnico di Torino: dalle origini alla vigilia della seconda guerra mondiale*, Torino, Tip. SAN, 1959.
- TESTI GINO, *Storia della chimica, con particolare riguardo all'opera degli italiani*, Roma, Casa Editrice Mediterranea a. XVIII (1940).

INTRODUZIONE

Il numero di materiali estratti dalla natura per la produzione di beni di consumo è cresciuto fino alla comparsa sulla terra dell'uomo, che ha cominciato a utilizzare i materiali naturali per costruire abitazioni e per produrre strumenti e utensili. La produzione di materiali primitiva tuttavia volutamente si è limitata a quei materiali che erano facilmente disponibili e che avevano un alto potenziale innovativo dei materiali estratti dalla natura. La produzione di materiali polimerici e di materiali sintetici è cominciata con la scoperta di alcuni materiali caratterizzati da riciclabilità spinta e da un alto potenziale innovativo dei materiali.

Come si sia pervenuti a questi materiali e come essi abbiano influenzato lo sviluppo della produzione industriale di beni di consumo è il tema di questa introduzione. I materiali sintetici sono stati prodotti attraverso le vie imprevedibili della chimica e della fisica.

(*) Villaggio Polimeri, 15 - 10134 Torino

(**) Villaggio Polimeri, 15 - 10134 Torino

(***) Villaggio Polimeri, 15 - 10134 Torino