G.B. MARINI-BETTÒLO (*)

Contributi italiani allo sviluppo della Chimica (**)

Non credo sconveniente dire che la storia della chimica è stata generalmente trascurata dai chimici italiani, malgrado le buone intenzioni di alcuni pochissimi volenterosi.

Di conseguenza anche nell'insegnamento della chimica nelle scuole medie superiori — che beninteso non deve essere storia della chimica bensì di chimica generale — non viene mai accennato ad alcuni sostanziali contributi al progresso della chimica che si devono a studiosi italiani. Il motivo di ciò è che i nostri primi docenti dello scorso secolo hanno imparato la chimica su testi francesi.

Successivamente, fino al 1940, varie generazioni si sono ispirate ai testi germanici e dopo il 1940 si sono formati su testi inglesi e americani. Inoltre questi hanno ignorato sempre e costantemente la letteratura chimica italiana, con la scusa della lingua, ed hanno solo recepito i lavori che venivano pubblicati, di solito, su riviste tedesche.

Non è questione di nazionalismo — tra l'altro è difficile parlare di evoluzione della scienza, ed in particolare della chimica, facendo riferimento esclusivamente a scienziati di un solo paese — ma di giustizia. Il progresso scientifico, ricordo, è costituito da un meccanismo così complesso di risultati, che attraverso le pubblicazioni diventano dominio di tutti gli uomini di scienza, e creano tali e tante interconnessioni tra i laboratori di tutto il mondo, che spesso è difficile stabilire chiaramente a chi si debba effettivamente attribuire il merito di una scoperta o di una idea innovativa che apre nuove vie alla scienza. Per questo non si deve parlare di priorità, ma di contributi che nel contesto dello sviluppo scientifico internazionale sono stati portati dagli italiani nel campo della chimica.

Al di fuori di alcuni nomi di risonanza mondiale, si deve dire che i chimici italiani non siano molto conosciuti all'estero, a parte quei casi in cui un chimico abbia lavorato all'estero e quindi è stato considerato appartenere al paese che lo aveva ospitato, come è avvenuto nel caso di Faustino Malaguti in Francia.

(*) Facoltà di Scienze M.F.N., Università di Roma « La Sapienza », Socio del XL.

(**) Relazione presentata al Convegno, « La chimica: storia, fondamenti, prospettive », Roma, Dipartimento di chimica, Università di Roma « La Sapienza », 6-7 Novembre 1989.

La causa di ciò è che in Italia non vi sono mai stati fino a tempi molto recenti, degli studiosi specialisti di storia della chimica. Essa è stata trattata marginalmente dagli stessi chimici impegnati nel loro lavoro sperimentale, organizzativo o industriale. Questi rari entusiasti, nelle ore libere, per hobby, si dedicavano ad approfondire la storia del pensiero chimico ed in particolare del contributo italiano a questo sviluppo.

Tra le persone di buona volontà che in passato si sono dedicate alla storia della chimica vanno ricordati Icilio Guareschi e Michele Giua a Torino, Aldo Mieli a Roma e poi a Buenos Aires, Domenico Marotta, Giulio Provenzal e Gino Testi a Roma, Angelo Coppadoro a Milano.

Un grande chimico italiano, Emanuele Paternò, aveva, già nel 1923, ricordato la necessità di documentare « il contributo che gli italiani hanno portato alla scienza moderna », in quanto il « mettere in valore la nostra produzione intellettuale è un dovere ed uno stimolo per le nuove generazioni ». Malgrado questo forte richiamo, la formazione, non dico di una scuola di storia della chimica, ma anche di cultori di questa materia, è stata sempre avversata, fino a pochi anni or sono, dalla maggioranza dei chimici universitari italiani con la scusa che una cattedra di storia della chimica avrebbe poi portato la persona designata ad una cattedra di chimica. Sono testimone di molte considerazioni espresse dai Maestri della precedente generazione a questo proposito. Essi tolleravano al massimo che qualche cattedratico, in una delle sue specialità, potesse dedicarsi nel tempo libero allo studio della storia della chimica.

Ora ci si può rendere conto dell'errore di questa impostazione che ha tarpato varie iniziative, in quanto si confondeva la cronaca dei vari progressi compiuti dalla chimica con la storia dell'evoluzione del suo pensiero.

Questo anche per una certa freddezza — controcorrente con tempi di nazionalismo esasperato — verso rivendicazioni di priorità, spesso discutibili. Infatti quando l'intuizione di nuove idee o i risultati sperimentali non cadono su di un terreno fertile o in un ambiente maturo concettualmente e materialmente per recepirli, non hanno alcun seguito.

La mancanza della diffusione, all'estero, delle conoscenze dei lavori scientifici dei chimici italiani, e quindi la scarsa conoscenza del loro contributo, si può anche attribuire, specie nella prima parte del presente secolo, ad uno spirito piuttosto provinciale di molti nostri scienziati, alla scarsa conoscenza delle lingue straniere, ai deboli collegamenti internazionali limitati di solito a pochi gruppi germanici.

A questo proposito posso portare una testimonianza: Sir Robert Robinson e Guido Bargellini si incontrarono per la prima volta a Milano nel 1952 al congresso della Società Chimica Italiana.

Si tratta di due personalità di alto livello che da soli avevano tracciato le basi della chimica dei flavoni e delle 4-fenilcumarine, come allora si chiamavano i neoflavoni. Essi si conoscevano per le pubblicazioni ma mai avevano avuto un contatto diretto.

Un altro motivo di inferiorità della chimica italiana è stato l'isolamento individuale, la mancanza di vere e proprie « scuole ». In Francia, ad esempio,

fin dall'epoca di Lavoisier, vi erano molti chimici di grande valore capaci di sviluppare le idee nel campo sia teorico che sperimentale e portarle avanti come Fourcroy, Berthollet, Guyton de Morveau, Chaptal, anche dopo che Lavoisier era sparito per tragico destino nell'epoca del Terrore.

In Italia i maggiori contributi alla chimica sono di solito venuti da studiosi isolati. Pochi chimici conoscono il fondamentale contributo di Felice Fontana alla legge dei gas, cioè del comportamento dei gas in funzione della temperatura e della pressione che precorre di vari anni quella detta di Gay Lussac.

Nella memoria pubblicata nel nuovo periodico del Lorgna nel 1782 a Verona, intitolata *Risultati di esperienze sopra l'elasticità dei fluidi aereiformi permanenti sul mercurio*, Felice Fontana si propone di realizzare una « ricerca nuova ed importante per la fisica moderna, di conoscere le leggi con cui gli spazi occupati dalle arie fattizie erano diminuite dai pesi comprimenti come lo sono nell'aria atmosferica ». Le esperienze, che sono un'estensione di quelle di Boyle, vengono effettuate su dodici gas diversi e usando un nuovo apparecchio da lui ideato, l'*eraerometro*, la cui novità è l'uso del mercurio invece dell'acqua come liquido. Egli scrive, commentando i risultati, « deve parere singolare che tanti fluidi e sì diversi tra loro, osservino una medesima legge di dilatazione e di restringimento; il che farebbe credere che vi è una forza fisica in natura, un principio ancora non noto agli osservatori ». Fontana mette anche in relazione il coefficiente di dilatazione con la temperatura quando scrive « farò molte altre ricerche relative alle altre arie in generale e specialmente se le dilatazioni siano proporzionali alle differenze del calore e quanto deviino. Ho ancora voluto fissare le leggi delle dilatazioni dei fluidi aereiformi esposti al medesimo grado di calore ».

Le esperienze sono del 1778. Apparvero nelle *Philosophical Transactions* della Royal Society di Londra vent'anni prima delle esperienze di Gay Lussac.

Fontana intuisce l'entropia quando analizza e discute degli stati della materia in funzione della temperatura che esplicita con la frase: « La materia del calore che è in tutti i corpi non vi è distribuita né in ragione dei volumi né della quantità di materia ma secondo l'indole e la natura diversa dei diversi corpi ».

E ancora una sua constatazione sulla combustione in ambiente chiuso: « Mi si conceda di fissare come un Canone fisico, che *i corpi*, nelle circostanze da me esaminati non aumentano di peso come non diminuiscono di peso ».

La scoperta della reazione tra carbone rovente e vapore acqueo che porta alla formazione di ossido di carbonio ed idrogeno — così detto gas d'acqua — e che serve di base al Lavoisier per lo studio della decomposizione dell'acqua, è dovuta a Felice Fontana, ma anche questo è ignorato dalla maggior parte dei chimici.

Volta, come fisico è ben noto per la scoperta della pila e per le sue discussioni con Galvani sulla natura dell'elettricità, ma è quasi dimenticato come chimico per i suoi studi sul metano.

Egli identifica questo gas formato dalle paludi per fermentazione delle

sostanze organiche con il gas delle emanazioni di talune zone appenniniche, come Pietramala.

Lo stesso Avogadro è stato sempre un isolato. Le sue idee non trovavano appoggio in nessun altro chimico italiano contemporaneo, forse perché troppo anticipatrici.

Una serie di traversie personali gli lasciano in alcuni periodi scarsa disponibilità di dedicarsi alla chimica e condizioni poco favorevoli alla tranquillità necessaria per lo studio e la meditazione e per formare una scuola. Così oscillò tra la sua carica di giudice e quella di professore; dopo i moti del 1831 fu allontanato dalla cattedra universitaria che fu data ad un profugo francese, il matematico Cauchy, e nella quale solo qualche anno dopo fu reintegrato.

Le sue idee — sulla distinzione tra atomi e molecole — non furono allora comprese, né recepite dai colleghi italiani e stranieri.

Si dovevano attendere molti anni fin quando un giovane chimico della successiva generazione, Stanislao Cannizzaro, le comprendesse e affermasse queste idee con tenacia e caparbietà anche in campo internazionale.

Oggi l'opera di Avogadro è ritenuta fondamentale e il più grande riconoscimento di essa è che la comunità chimica internazionale gli ha dedicato la costante *N*, il numero di Avogadro.

Ma gli interessi di Avogadro non si limitavano al concetto di atomo e molecola. I suoi orizzonti erano più ampi e profondi: nel campo della termochimica, nella serie elettrochimica degli elementi e anche in quello della stessa struttura della materia e dell'affinità chimica, che secondo lo scienziato italiano era tanto maggiore quanto maggiore era la distanza degli elementi nella serie elettrochimica.

A questo proposito vorrei ricordare che Avogadro sosteneva che quando due sostanze si combinano tra loro, una fa la parte della base e l'altra dell'acido.

Ma siccome non vi è nulla di assoluto, una sostanza, egli affermava, si può comportare come un acido rispetto ad altra e come base rispetto ad un'altra ancora. Non sto a ricordare a dei chimici, come Avogadro introduca la definizione di « acido » e di « base » che Brönsted avrebbe con successo proposto circa un secolo più tardi.

Pochi conoscono il modello dello stato solido che Avogadro descriveva in una sua memoria del 1849: « Mi sembra che si possa pensare della combinazione di diversi atomi di tipi differenti solo come la loro unione in una singola molecola, in cui uno non può distinguere le parti del volume che appartengono agli atomi singoli. Le atmosfere di corpi imponderabili che circondano gli atomi nello stato separato e che lo tengono ad una certa distanza l'uno dall'altro determinando così il volume, dovrebbero interpenetrarsi e combinarsi in modo da formare una singola atmosfera per l'intera molecola circondando i singoli atomi e portandoli piuttosto più vicini l'uno all'altro che non siano le molecole risultanti determinando in questo modo i volumi molecolari dei composti ». Con questa immagine Avogadro anche questa volta precorre i tempi e ci offre un modello della molecola allo stato solido che, a dire del Pauling che di Avogadro ha compreso lo spirito e la profondità di pensiero, è ancor oggi attuale quando

si sostituisce alla dizione avogadriana « atmosfera di corpi imponderabili » il termine moderno di « nuvola elettronica ».

Non solo teorico, Avogadro, quando gli è stato chiesto, ha tradotto i progressi della scienza nella pratica e nelle norme. A lui si deve, in gran parte, la pronta adozione in Piemonte di quella grande rivoluzione scientifica e tecnica che è stato il sistema metrico decimale.

Lo studioso più vicino, come linea di studio, ad Avogadro è Bartolomeo Bizio (1791-1878), professore a Padova, oggi un nome quasi dimenticato o ignoto ai chimici pur essendo stato uno dei più brillanti chimico-fisici italiani dello scorso secolo. Egli esegue una serie di esperienze sulle soluzioni che precorrono quelle di Vant'Hoff. Di conseguenza propone in *Intorno alla dinamica delle soluzioni* un modello dello stato di soluzione che si avvicina a quello dello stato gassoso. Si occupa di molti argomenti di chimica organica e di chimica biologica quando tratta della fermentazione della gomma arabica.

Nel campo della teoria, le sue considerazioni sulla fisica sub-atomica esposte nella sua monumentale opera *Dinamica chimica* come pure le sue anticipazioni fisico-corpuscolari, gli procurano difficoltà tra gli scienziati del suo tempo. Il celebre astronomo Padre Secchi scrisse di lui: « Egli ha scritto un'opera superiore ai suoi contemporanei ».

Tra i grandi chimici dimenticati va ricordato Augusto Piccini (1854-1905) e la sua opera che, si può dire, continua la linea di pensiero che aveva aperto Avogadro e che aveva permesso anche di giustificare l'impostazione del sistema periodico di Mendeleev. La formulazione del grande chimico russo trovava alcune difficoltà nel conciliare la sua impostazione con la composizione degli ossidi.

Fu allora Piccini a chiarire la differenza tra ossidi e perossidi — e quindi il diverso tipo di legame nella molecola — superando così questa difficoltà.

Le scuole di chimica si formeranno con una certa difficoltà in Italia. Pisa nella prima metà dell'Ottocento primeggia con Raffaele Piria e il suo allievo Bertagnini, poi con Stanislao Cannizzaro.

Questi, malgrado i consigli di Piria di non preoccuparsi di teorie ma solo di ricerche ed esperienze, si dedicò al problema che appassionava in quegli anni le scuole francesi e svedesi sulle formule dei composti chimici.

Riprendendo le idee di Avogadro le sviluppa, le correda di una serie di misure sperimentali che lo convincono della giustezza del suo ragionamento.

Questo appare nella lettera al collega De Luca che rimane una perla nella letteratura chimica di ogni tempo. Ma Cannizzaro non si contenta e porta il concetto di atomo e molecola nei congressi internazionali in forma ormai incontrovertibile. La sua accettazione da parte della comunità chimica internazionale consentirà di scrivere le formule dei composti senza ambiguità.

Trasferito a Roma dopo l'Unità d'Italia vi fonderà la sua scuola che avrà un peso determinante nella promozione della chimica in Italia. Si occupò, con i suoi allievi, di vari problemi — studiò la struttura della santonina — e legò il suo nome alla reazione di ossido-riduzione delle aldeidi che ha trovato poi la conferma nei meccanismi biochimici naturali.

La difficoltà di creare un numero critico di chimici per formare scuole, si riscontra anche nel fatto che nell'Ottocento in Italia furono chiamati a ricoprire importanti cattedre illustri chimici tedeschi: tra questi Ugo Schiff e Teodoro Körner, oltre al Lieben, che rimase però pochi anni trasferendosi poi a Praga.

Ugo Schiff volle assumere la nazionalità italiana. Egli durante il periodo del suo insegnamento a Firenze, ha tracciato nuove vie alla chimica organica in Italia e certamente stimolato la formazione della scuola fiorentina di chimica.

Egualmente Teodoro Körner, che inizia la sua opera di docente in Italia a Palermo, poi si trasferisce all'Università di Padova ed infine a quella di Milano sviluppando in questi anni la sua teoria dell'orientamento sulle reazioni di sostituzione nel benzolo.

Le scuole si cominciano ad affermare nel campo della chimica alla fine del secolo scorso ed al principio del presente. Va ricordata nuovamente la scuola di Roma attorno a Stanislao Cannizzaro che annovera tra gli altri Emanuele Paternò, Arturo Miolati, e Italo Bellucci; quella fiorente di Bologna diretta da Giacomo Ciamician, anche lui proveniente, dopo il perfezionamento in Germania, dalla scuola di Roma. Esse marcheranno con la loro attività la chimica italiana. Ma dovremmo dire, a questo punto, che la storia della chimica in Italia non si fa solo studiando i progressi negli anni della ricerca scientifica nella sola Università.

La chimica è anche una grande realtà pratica, un mezzo di creare ricchezza trasformando le materie prime ed anche ideando nuove sostanze.

Una storia della chimica in Italia non può certo prescindere dal ricordare il notevole sforzo iniziato alla fine del secolo scorso per dare all'Italia una industria chimica che potesse concorrere, con i suoi prodotti, allo sviluppo di tutta l'industria italiana.

I primi concreti apporti sono dovuti all'iniziativa degli stranieri o di complessi industriali stranieri.

Non va dimenticato, nemmeno in questa fase, il notevole contributo al finanziamento di questi progetti industriali della Banca Commerciale Italiana, anche essa promossa dall'iniziativa germanica. I primi complessi industriali chimici in Italia si devono a Solvay ed alla sua società con l'impianto di Rosignano, vicino a Livorno, seguiti da quelli della Dinamite Nobel presso Torino.

All'iniziativa italiana si deve la fondazione, da parte di Donegani, della Montecatini. Complesso chimico industriale che diverrà tra i più importanti in Italia, sorto per utilizzare prodotti minerari in Val Cecina in località appunto Montecatini, poi entrato in ogni settore della produzione chimica. Donegani fu soprattutto abile nel cogliere il momento della sintesi industriale dell'ammoniaca e le grandi capacità di Fauser nel tradurla in pratica.

Nello stesso periodo in Sicilia si cercò di industrializzare la produzione dei prodotti citrici con la fondazione dello Stabilimento l'Arenella; mentre in Toscana De Larderel proponeva e realizzava l'estrazione e anche l'utilizzazione dell'acido borico dalle acque di soffioni boraciferi, proseguita poi con quella dell'energia geotermica dal nipote Ginori Conti.

L'industria della carta e della cellulosa acquista anche una notevole impor-

tanza e dai primi stabilimenti di Tivoli, messi su dalla famiglia Segrè, si espande ovunque.

* * *

Dopo questa complessa premessa dovrei tracciare le linee della storia della chimica in Italia, ma a questo punto non poche perplessità mi assalgono. In primo luogo ritengo difficile fare tutto questo nello spazio di tempo assegnatomi, anzi in quello che mi rimane, sarebbe una serie di citazioni di nomi poco ragionata: dalla pubblicazione di Vannoccio Biringuccio — la celebre *Pirotheenia* del 1558, che dimostra l'interesse già in quei tempi in Italia per le operazioni chimiche — ai nostri giorni.

Altro motivo che mi dissuade da un'esposizione che si dovrebbe manifestare come una riflessione complessiva, è il fatto che essa rischia di seguire le numerose linee in cui si è suddivisa, sia per temi che per scuole, la chimica italiana — rimanendo così confusa e quindi inutile, specie oggi che possiamo contare su recenti ottimi testi sistematici di autori italiani che sono apparsi da poco tempo. Mi limiterò quindi a ricordare alcuni problemi generali della possibilità stessa di una storia della nostra disciplina qui in Italia.

La storia della scienza, ed anche quella della chimica, si fa sulle *fonti originali*: manoscritti, libri, lettere e carteggi.

L'Accademia delle Scienze detta dei XL ha intrapreso recentemente, insieme alla Direzione Generale dei Beni Archivistici, a raccogliere dati per un censimento di queste fonti. Su questo tema pensiamo di svolgere un convegno.

Voglio ricordare che di alcuni grandi chimici del passato abbiamo moltissimo materiale. Paternò ha lasciato tutto: dagli ordinatissimi appunti delle lezioni alle cartoline scambiate con i suoi amici e colleghi, alle note che scriveva per le commissioni ministeriali. Tutto ciò si trova nell'Archivio dei XL.

Dello stesso Cannizzaro si è riusciti a raccogliere una vasta documentazione tra quella presente all'Accademia dei XL, quella presso gli Archivi di Stato e l'altra alla Società Chimica Italiana. Un catalogo di questa è stato fatto da Giovanni Paoloni ed è in stampa a cura dell'Accademia stessa.

Di altri invece abbiamo molto poco. Le famiglie, malgrado ripetute promesse, sono restie, non solo a consegnare le carte che hanno conservate, ma anche a comunicarci di cosa siano precisamente in possesso.

Oggi, a parte le pratiche d'ufficio, si scrive meno, quindi per i chimici contemporanei, abbiamo una scarsa documentazione.

Questo si deve anche ai cambiati mezzi di comunicazione — il telefono ha travolto la documentazione scritta — ed alla maggiore facilità di incontrarsi.

E' necessario pertanto, tra le fonti, aggiungere anche le *testimonianze*. E' quello che mi accingo a fare al fine di arricchire la documentazione scientifica sulla chimica in Italia. Permettetemi di parlarvi di alcuni chimici italiani che ho avuto il privilegio di conoscere e di frequentare come allievo, discepolo o collega e che possono costituire — da un punto di vista umano — delle testimonianze per la storia della scienza ed in particolare della chimica in Italia: Nicola Par-

ravano, Arturo Miolati, Francesco Giordani, G.B. Bonino, Guido Bargellini, Domenico Marotta, Giordano Giacomello.

Ad essi siamo tutti debitori per aver portato la chimica in Italia ad un grande livello di prestigio nazionale ed internazionale e di avere, direttamente o indirettamente, con l'organizzazione della ricerca, formato la presente classe di chimici italiani.

Del rinnovato impegno dei chimici per la loro storia, che è una nobile tradizione da continuare, vorrei che venisse espresso un voto che si possa tradurre in un gesto simbolico.

Questo edificio, e quello che sorge a poca distanza da noi, che entrambi accolgono i chimici della Facoltà di scienze, oggi indicati come « vecchio » e « nuovo » edificio, termini di semplice relatività, se proiettati nel futuro, siano invece intitolati a due eminenti chimici italiani, ambedue professori all'Università di Roma, Stanislao Cannizzaro ed Emanuele Paternò. Ciò rappresenterebbe anche un modo per suscitare nei giovani l'interesse per la loro opera, oltre che un doveroso tributo a un periodo glorioso della nostra chimica.

Le scuole nel campo della chimica hanno avuto un grande merito nel fare della ricerca altamente qualificata e di creare un'atmosfera di stimolante sfida per il suo progresso.

Ciò avveniva soprattutto negli anni del primo Novecento tra la scuola di Roma, impersonata prima da Stanislao Cannizzaro e poi da Emanuele Paternò, e da quella bolognese di Giacomo Ciamician.

L'Istituto chimico dell'Università di Roma, era sistemato nel vecchio convento della Chiesa di S. Lorenzo a via Panisperna nel giardino del Viminale.

Dal lato sovrastante via Panisperna, l'edificio del convento era stato adibito ad abitazione del direttore. In corrispondenza del chiostro era stata costruita l'aula magna — dove venivano ad ascoltare le lezioni non solo gli studenti di chimica ma anche quelli di ingegneria, di scienze, di matematica, di fisica ed anche di medicina. Un ampio locale, la sacrestia, assicurava la disponibilità di tante apparecchiature per le esperienze, talvolta spettacolari, con le quali Nicola Parravano illustrava le sue lezioni di fronte a studenti seduti ed in piedi che affollavano sempre il corso di chimica.

L'Istituto si presentava nel modello classico dell'Istituto ottocentesco, ma ancora era permeato dalla presenza dei due grandi chimici che lo avevano diretto fino a pochi anni prima: Cannizzaro, fino al 1910 e Paternò fino al 1925.

Quando nel 1933 iniziai a frequentarlo, tutto, parlava ancora di Cannizzaro, non solo la sua scrivania — che fu anche mia per un certo periodo quando la salvai dall'oblio e forse dall'abbandono durante il trasloco alla città universitaria — ma anche le apparecchiature più diverse, da quella monumentale per la determinazione del carbonio e idrogeno, con le relative bilance di precisione per pesare i tubi e le bolle di assorbimento, oltre che per la ricca collezione di prodotti preparati da Cannizzaro e dai suoi allievi, conservati in massicci recipienti di vetro.

Anche Paternò aveva lasciato la sua impronta con la sua attività e la sua grande capacità nell'affrontare sempre nuovi campi di ricerca. Una magnifica biblioteca di legno compatto rossiccio che adornava l'anticamera del direttore veniva ammirata anche perché costruita con il raro legno di « lapacho », una bignoniacea tropicale residuo di una partita di legname inviata a Paternò per studiare la sostanza che ne determinava il colore e la resistenza.

Paternò ne aveva estratto un chinone, il lapacholo proponendone una formula di naftalenchinone sostituito che si rivelò non esatta solo perché egli non aveva afferrato che il prodotto presentava un fenomeno di tautomeria.

Il preparatore delle lezioni, Alfredo, era ancora lo stesso di Cannizzaro e così tutto l'armamentario per le dimostrazioni in aula.

D'altra parte, Guido Bargellini, discepolo di Cannizzaro, mi raccontava con la sua arguzia toscana, il ritorno del Maestro all'Istituto la sera, dopo le sedute al Senato. Cannizzaro riuniva i suoi collaboratori che gli esponevano i risultati delle analisi della giornata, ne discuteva con loro, concludendo con l'indicare le linee delle esperienze da portare avanti l'indomani.

Qualche volta Cannizzaro, che era già anziano, voleva fare lui stesso qualche esperienza, soprattutto le analisi elementari per il carbonio e l'idrogeno: la combustione, come si chiamava allora, pesando il campione e trasferendolo nel tubo mescolato con ossido di rame, che sarebbe stato introdotto nel forno e collegato con i tubi di assorbimento.

* * *

Dopo Paternò, Nicola Parravano ha diretto con polso fermissimo l'Istituto chimico di Roma ma anche la comunità chimica italiana. Egli, superando le differenze e le rivalità tra scuole, aveva accentrato tutto il potere e direi anche la rappresentanza dei chimici italiani — almeno nel campo universitario — nelle sue mani. Nessuna cattedra di chimica in Italia si può dire venisse allora assegnata senza il suo beneplacito. Accademico d'Italia, Accademico Pontificio, godeva di grande autorità presso i politici ed in particolare presso Mussolini che gli aveva affidato delicati incarichi anche per il potenziamento dell'industria chimica in Italia.

Nicola Parravano si era formato alla scuola di via Panisperna di Cannizzaro dedicandosi ai problemi di chimica inorganica ed in particolare allo studio delle leghe metalliche.

Consentitemi di citare quanto ha detto recentemente Vincenzo Caglioti sull'opera del suo Maestro: « A Panisperna l'interesse per la chimica dei metalli era molto vivo, perché due insigni studiosi di metallurgia tecnologica, che frequentavano anche Panisperna, Giulio Sirovich e Federico Giolitti, divenuti più tardi leaders del rinnovamento dell'industria metallurgica, ponevano l'esigenza di approfondire le conoscenze di base dei sistemi intermetallici, e delle condizioni di equilibrio delle varie fasi. L'analisi termica con la regola delle fasi, l'analisi micrografica, il metodo di calcolo della variazione dei potenziali termodinamici negli equilibri eterogenei integrati con misure calorimetriche, e termomeccaniche,

erano gli strumenti necessari per quelle ricerche. E Parravano affrontò l'argomento con entusiasmo pari alla robusta preparazione chimico-fisica che egli possedeva.

Ha studiato così numerosi sistemi binari, e undici sistemi ternari, ed altri, tre sistemi quaternari, individuando composti nuovi, soluzioni solide e anche fenomeni di soprasaturazione, lacune di miscibilità allo stato liquido e/o solido, nonché le superfici rappresentative dei potenziali termodinamici del liquido, del solido e loro relazioni.

Particolarmente interessante è stato lo studio dei sistemi ternari e quaternari di cui poco si sapeva.

In una serie di note, pubblicate in parte con G. Sirovich, fu definito, dapprima attraverso considerazioni teoriche, il prevedibile andamento dei diagrammi di stato di tali sistemi.

Individuò quindi il metodo per risalire da questi, al tracciamento di curve simili a quelle di raffreddamento, che avrebbero dovuto corrispondere punto per punto; poté così stabilire i limiti di validità di tale metodo di rilevazione e le integrazioni metodologiche necessarie.

Il tutto fu verificato da Parravano sperimentalmente su leghe a tre e a quattro componenti, il che ha comportato un'immensa mole di lavoro sperimentale. Basti accennare che per il sistema Pb-Sn-Cd-Bi si dovettero esaminare quattrocento leghe di composizione diversa, e rilevare sulle relative curve di raffreddamento, ognuna delle quali presenta 4, a volte 5, oppure 6 temperature critiche, circa duemila dati numerici, oltre alle indagini micrografiche integrative ».

Facevano parte dell'Istituto chimico in quegli anni anche Guido Bargellini, l'unico cattedratico oltre Parravano che teneva l'insegnamento della Chimica organica, ed un gruppo di assistenti molto impegnati nelle ricerche, Vincenzo Caglioti, Mario Giordani, Giorgio Roberti, Giulio Milazzo, Pedro Piutti, Lidia Monti, Paolo Misciatelli, Oscar D'Agostino e Dino Dinelli.

Di profondo intuito, Parravano chiamò alla cattedra, allora istituita di chimica fisica, un giovane professore molto promettente: Giulio Natta. Lasciavano l'Istituto in quegli anni, chiamati a coprire cattedre in altra sede, Giovanni Malquori e Luigi De Carli: chiamò a sostituirli come assistenti Giordano Giacomello e Guido Sartori.

Mi sono dilungato in questo elenco di chimici per mostrare la qualità dei collaboratori di Parravano che dovevano portare avanti la scuola di Roma.

* * *

Parravano aveva dato impulso alla chimica non solo in campo universitario. Per questo egli doveva contare su una persona a lui vicina dotata di grande capacità ed iniziativa. La sua scelta cadde su Francesco Giordani, allora professore di chimica all'Università di Napoli, personalità di alta cultura, le cui doti non solo di chimico ma di grande manager, rifulsero nel periodo dopo la seconda guerra mondiale alla presidenza dell'IRI.

Francesco Giordani fu portato, per iniziativa di Parravano, ai massimi livelli della gerarchia scientifica: all'Accademia d'Italia e poi all'Accademia Pontificia.

E' stato un luminoso esempio non solo di scienza, ma anche di cultura giustamente definito dai suoi contemporanei (come Bonino) per queste sue qualità un « uomo del Rinascimento ».

Con un'esperienza di ricerca centrata soprattutto nell'elettrochimica — si ricordino le celle elettrolitiche — campo in cui aveva seguito le orme di Umberto Pomilio — altro grande chimico da non dimenticare — ma anche in quello della produzione della cellulosa — con grande intuito e capacità, metteva a fuoco l'essenza della questione. Ma egli mise a disposizione queste qualità ad un lavoro anonimo per il bene comune svolto con tatto, finezza e capacità tecnica come pure conoscenza economica a favore dell'industria italiana.

Alla prematura e repentina morte di Nicola Parravano nel 1938, in un momento difficile già percorso dai fremiti dell'imminente conflitto, che già si manifestava con i colpi di mano di Hitler nell'Europa centrale — Francesco Giordani ne rappresentò il naturale successore e continuatore dell'opera: dall'insegnamento universitario, nella cattedra che fu di Cannizzaro, ai numerosi incarichi tecnici e politici che egli ricoprì con grande capacità e dignità.

Del suo impegno per i giovani ne fanno testimonianza le bellissime lezioni che egli tenne a Roma in quegli anni per incarico — non aveva voluto, infatti, lasciare la sua cattedra di Napoli.

Francesco Giordani sentì la necessità di creare, al di fuori degli schemi delle Università italiane, frazionate da interessi locali e di scuola, un centro propulsore di ricerca.

Egli lo cominciò a realizzare allocando al terzo piano di questo edificio l'Istituto Nazionale di Chimica del CNR con personale non legato ai ruoli universitari — tra questi ricordo Oscar D'Agostino e Baccaredda. Un'idea importante che non doveva però svilupparsi per le numerose difficoltà in un momento in cui tutte le forze erano impegnate per la guerra.

Dopo la guerra, durante la quale si era impegnato nel campo industriale, con le sue qualità organizzative per la difesa nazionale, fu giustamente prescelto per guidare la ricostruzione del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Francesco Giordani scomparve nel 1961 dopo l'immane sforzo per la ricostruzione, svolta alla presidenza del CNR e poi all'Accademia dei Lincei, in momenti difficilissimi, troppo presto per i chimici italiani che avevano sempre trovato in lui in quegli anni l'unificatore e il sostentore delle loro aspirazioni e il moderatore sapiente di iniziative centrifughe.

* * *

Se Francesco Giordani sostituì Parravano nell'insegnamento e nell'impegno di politica scientifica che si manifestava in quegli anni, fu Guido Bargellini che prese la direzione dell'Istituto di chimica.

Bargellini fu mio Maestro quando, appena laureato, dopo un lungo tirocinio con due giovani brillanti promesse della chimica, Pedro Piutti e poi Dino Dinelli, allora assistenti, ero rimasto all'Istituto chimico a ricoprire il posto che Dinelli, passato alla ricerca nell'industria, aveva lasciato libero.

Guido Bargellini proveniva anch'egli dalla scuola di Cannizzaro. Aveva approfondito le sue conoscenze chimiche frequentando nel 1901-1904 il laboratorio di Emil Fischer a Berlino, apprendendovi le più avanzate tecniche della chimica organica.

Rientrato all'Università di Roma, si era dedicato, con una scelta che precorreva quei tempi, allo studio delle sostanze naturali ed in particolare ai coloranti dei fiori.

Nei primi anni del Novecento intraprese, con i suoi giovani collaboratori, a chiarire la struttura dei vari pigmenti naturali dei fiori, effettuando la sintesi di intere serie di composti, alcuni dei quali si identificavano con quelli naturali.

In questo lavoro era impegnato in una gara stimolante con Robert Robinson in Inghilterra e con la scuola giapponese rappresentata allora da Shibata. Certamente il suo contributo alla conoscenza del gruppo dei flavoni, e successivamente a quello delle cumarine è stato fondamentale. Egli intuì anche nelle sue ricerche, l'esistenza di isomeri dei flavoni, le fenil-cumarine, e pensò che fenilcumarina potesse essere la genisteina, ma fu preceduto da Robinson però, che sostenne trattarsi di un isoflavone facendone la sintesi. Uno smacco che gli bruciò fino agli ultimi anni, quando apprese con gioia che la sua idea era stata giusta e che dal sistema della fenilcumarina derivava un altro gruppo di flavoni naturali: i neo-flavoni, come la dalbergia da lui sintetizzata nel 1911 ma isolata solo nel 1957.

Se più della metà dell'impegno di Bargellini fu dedicato ai flavoni, l'altra metà si concentrò in una serie di studi sui meccanismi delle reazioni di sostituzione nei derivati benzenici.

La sua grande esperienza nel campo della chimica organica gli rese possibile di approfondire lo studio degli esplosivi in occasione dei suoi impegni militari durante la prima guerra mondiale. Così divenne uno dei maggiori esperti italiani nel settore e dopo Paternò il consulente del Ministero degli interni per la normativa di queste sostanze.

Bargellini, dopo il suo rientro dalla Germania, aveva lavorato alcuni anni all'Istituto chimico dell'Università di Roma allora guidato da Cannizzaro: poi, vinta la cattedra, si trasferì all'Università di Siena, in una città cui era legato da ricordi di famiglia, ma che aveva orizzonti troppo limitati per le sue grandi capacità.

Quando scomparve Paternò fu chiamato a Roma a coprire la sua cattedra. Durante il periodo di Parravano rimase in disparte, nell'ombra, per non essere schiacciato dalla dominante personalità del suo collega da lui così diverso per temperamento.

Prese la direzione dell'Istituto nel 1938, un periodo tra i più difficili. Ricordo il trasferimento alla città universitaria (una nuova dimensione per il futuro della ricerca e dell'insegnamento) e le vicende della guerra, che dovevano lasciare profonde ferite nelle stesse mura del nuovo Istituto. Egli divenne un altro uomo.

Fece fronte alle prevaricazioni dei tedeschi occupanti, nascose i metalli preziosi dell'Istituto in modo da non doverli consegnare — e questo anche con

un notevole rischio personale. Affrontò poi la ricostruzione post-bellica del settore universitario e dell'istruzione dei giovani che avevano passato i loro anni migliori sui fronti di guerra.

Mostrò tutta la sua capacità, la sua tenacia e la sua determinazione che egli sapeva sfumare sempre con un senso di toscana ironia e bonomia.

Negli anni che fui con lui all'Università di Roma (1938-1946), i suoi molteplici impegni (commissioni ministeriali, redazione del suo magnifico testo di chimica organica), gli lasciavano poco tempo per dedicarsi alle ricerche sperimentali.

Ma appena poteva, nei ritagli di tempo, provava nuove reazioni, che l'accurata quotidiana lettura dei giornali scientifici gli suggeriva, senza alcun aiuto, anzi spesso lavandosi da sé la vetreria. A me dava spesso dei foglietti dove aveva annotato un'idea, un riferimento bibliografico, per suggerirmi una nuova ricerca. Mi prometteva sempre « Il prossimo mercoledì che sarò libero, faremo insieme qualche reazione » purtroppo quei mercoledì furono rarissimi.

Bargellini, dopo il suo pensionamento all'Università, fu accolto con lo spirito aperto e la cordialità che lo distingueva da Domenico Marotta come ospite all'Istituto Superiore di Sanità, dove poté dedicarsi, finché le condizioni di salute glielo consentirono, allo studio, alla lettura delle riviste scientifiche ed anche curare le numerose edizioni del suo testo.

Bargellini è stato infatti oltre che uno scienziato, un didatta perfetto e chiarissimo, da cui tutti dovrebbero imparare e che ha formato generazioni di chimici, naturalisti, di medici, di ingegneri con le sue lezioni basate su concretezza e chiarezza.

Alla sua scuola si formarono chimici italiani che ricoprono cattedre universitarie o posizioni importanti nei ruoli tecnici dello Stato (dogane, Istituto Superiore di Sanità, Centro chimico militare) e dell'industria.

Egli rimase sempre aperto a tutte le innovazioni affrontando campi marginali, come quelli della biologia vegetale, che potevano portare avanti la chimica, e rappresentò il periodo di transizione tra i grandi chimici dell'Ottocento e la nuova scuola di chimica organica.

* * *

Tra questi vorrei ancora ricordare Arturo Miolati.

Miolati è stato sicuramente uno dei chimici italiani di maggior rilievo del periodo di transizione nel campo della chimica fisica.

Nato a Rovereto da famiglia agiata, compì i suoi studi universitari a Zurigo dove ebbe tra i suoi compagni Werner del quale fu stretto amico, così da influenzarsi reciprocamente nell'elaborazione delle nuove teorie dei composti di coordinazione.

Le sue prime pubblicazioni in questo campo lo rendono noto nella comunità chimica internazionale.

Chiamato da Cannizzaro a Roma nel 1896, per alcuni anni partecipa alla

vita dell'Istituto di via Panisperna, dove continua le sue ricerche sui complessi, ma già nel 1906 si occupa anche di sintesi organiche. Nel 1902 vinta la cattedra viene chiamato all'Università di Torino dove si interessa al problema della fissazione dell'azoto atmosferico e successivamente allo studio della sintesi dell'ammoniaca dagli elementi ed è vicino a Casale che realizzerà il primo sistema italiano a livello industriale.

Egli in quegli anni pubblica su questo argomento, allora di frontiera, numerosi ed importanti lavori. Con il gruppo dell'Ammonia Casale rimarrà sempre legato attraverso il suo discepolo Amati, anche quando si trasferisce all'Università di Padova.

Qui svolse i suoi più importanti lavori. Era proverbiale la sua conoscenza vastissima di tutti i campi della chimica e la sua severità, spesso intransigente, verso i colleghi, i collaboratori e gli studenti.

Ricordo che, quale componente di una commissione di libera docenza in chimica analitica che si svolgeva all'Istituto chimico, impose la prova pratica sottoponendo i candidati a difficili analisi.

Ebbe carissimo il suo allievo Giovanni Semerano, cui lasciò la cattedra di Padova, anticipando il suo pensionamento e ritirandosi poi a vivere a Roma.

Lo conobbi nel 1944 dopo un fortunoso ritorno a Roma da un soggiorno a Padova, presso l'Università, dove mi ero recato l'anno prima per sparire da Roma e non presentarmi alle autorità militari germaniche dopo le vicende dell'armistizio dell'8 settembre 1943.

Carlo Sandonnini e Giovanni Semerano mi dettero messaggi per Miolati e soprattutto mi pregarono di assisterlo in quei difficili momenti. Era l'epoca dell'occupazione alleata di Roma: all'Istituto si lavorava solo la mattina, il pomeriggio non c'era luce.

Passai così con lui lunghi pomeriggi, discutendo su tutto lo scibile, della chimica e soprattutto delle sue teorie unificatrici tra chimica organica e chimica inorganica intraprese fin dal 1936.

Malgrado l'età tarda e la malattia della moglie, che egli doveva accudire, le gravi preoccupazioni economiche che lo angosciavano, continuava a lavorare ed a studiare con entusiasmo.

Miolati aveva organizzato un sistema straordinario di schede ritagliando i riassunti dei lavori che venivano pubblicati in una edizione particolare dello *Zentralblatt* stampata su una sola facciata che riceveva come supplemento alla rivista normale. La sua casa in via Settembrini, era piena di collezioni di giornali scientifici preziosi, oggi storici. Dovette disfarsene per la tragica situazione dei tempi (siamo nel 1944-45). Fortunatamente questi libri — anche per la generosità di Domenico Marotta — furono acquistati dall'Istituto Superiore di Sanità. Nelle lunghe serate che passavamo insieme, a casa sua, Miolati mi sottoponeva le sue idee, dava le dimostrazioni della sua teoria sulla chimica organica e sulle molecole labili, ma anche mi raccontava la vita di via Panisperna all'inizio del secolo, la grande personalità di Cannizzaro, la brillante intelligenza di Paternò, non risparmiando tuttavia le critiche a chi per lui non sembrava meritevole.

Le numerose difficoltà che angosciavano i suoi ultimi anni non gli avevano

tolto l'entusiasmo nella ricerca: scrisse in quel periodo numerosi lavori sulla nuova immagine della chimica organica che riuscì, data l'amicizia che mi legava a Pietro Salviucci, cancelliere, a fare pubblicare, in parte, nelle *Commentationes* della Accademia Pontificia delle Scienze che, come organo della Città del Vaticano, non subiva le restrizioni sulla stampa che vi erano allora nell'Italia occupata.

Poi fu Marotta con la sua fervida fantasia a trovare il modo di pubblicare nelle memorie dell'Accademia dei XL gli altri lavori.

A circa quarant'anni dalla scomparsa di Arturo Miolati, dobbiamo riconoscere che egli ha portato la chimica italiana, nel campo della chimica fisica, ad un alto livello, specie con le sue ricerche sui complessi, ed il merito gli venne riconosciuto ampiamente da tutti sia in Italia, che soprattutto, all'estero.

* * *

Tra i giovani che allora frequentavano l'Istituto di via Panisperna vi era Italo Bellucci.

Italo Bellucci (1878-1968) acquisì i primi rudimenti della chimica direttamente dal padre Giuseppe, professore di chimica e rettore in quell'ateneo.

Iscritto all'Università di Roma, fu allievo interno dell'Istituto chimico, dove si dedicò alla ricerca nel campo della chimica inorganica sotto la guida di Arturo Miolati, allora aiuto di Stanislao Cannizzaro.

La tesi di laurea di Bellucci, svolta sotto la guida del Miolati, è un importante contributo sperimentale alla conoscenza dell'acido pentacloroplatinico, e rientra nel quadro delle ricerche che il suo Maestro andava perseguendo in quegli anni per dare più vasti limiti alle teorie di Werner alle quali egli stesso aveva tanto contribuito.

Bellucci ebbe in quegli anni una modernissima impostazione scientifica da parte del Miolati che era appena rientrato in Italia, dalle sue esperienze in Svizzera ed in Germania che valsero ad orientarlo in uno dei campi più suggestivi della chimica inorganica.

Dopo la laurea, Bellucci rimase come assistente e poi come aiuto della cattedra di chimica generale dell'Università di Roma dal 1900 al 1920. Costituì insieme con Bargellini, Parravano, Tommasi, Gialdini, quel gruppo — il gruppo di via Panisperna — di giovani chimici che lavoravano con Cannizzaro e Paternò e che ebbe tanta influenza nel determinare il nuovo indirizzo della chimica in Italia e la formazione delle nuove generazioni di chimici italiani.

Fu professore di chimica generale all'Università di Messina per poi passare a quella di Siena dove rimase per un trentennio.

La personalità di Bellucci in un arco di tempo che va dal 1900 al 1960 si è affermata attraverso una serie di lavori di grande importanza che hanno toccato molti aspetti della chimica inorganica, della chimica analitica e anche della chimica organica.

Partendo dalle linee di ricerca del Biolati si dedicò prima alla struttura degli idrossisali del platino, dello stagno e del piombo conseguendo risultati che costi-

tuiscono delle acquisizioni di grande importanza nello sviluppo della chimica inorganica. I suoi studi su composti del nichel, sono diventati classici. Si dedicò anche con successo allo studio dei sali complessi come il fluoromanganato di potassio e le due forme di ferricianuro di potassio.

Nel campo della chimica organica al quale si dedicò, sia pure marginalmente, ha portato un importante contributo nella conoscenza dei grassi realizzando nel 1906, per la prima volta, l'esterificazione della glicerina con gli acidi grassi.

La sua impostazione scientifica e sperimentale lo portava però verso la Chimica analitica; realizzò metodi di microdosaggio dello iodio e del bromo nel sangue e nei tessuti animali.

Dopo aver lasciato l'Università continuò ancora con i suoi collaboratori a ricercare e a pubblicare. Lo ricordo negli ultimi anni spesso nelle biblioteche dell'Istituto chimico dell'Università di Roma e dell'Istituto Superiore di Sanità, assorto nella lettura delle ultime riviste scientifiche.

Gli ultimi suoi lavori sono sviluppi della determinazione del numero di iodio nei grassi.

Fu professore vivace e brillante e lucido espositore. Ricercatore profondo e sperimentatore di grande abilità seppe in un periodo di transizione della chimica cogliere gli aspetti più interessanti e importanti dei nuovi orientamenti, dandovi l'impronta della sua forte personalità scientifica, della sua mente fervida.

* * *

Domenico Marotta non può essere dimenticato tra i chimici italiani di questo secolo per il suo fondamentale impegno per lo sviluppo della chimica in Italia.

Anche se il suo contributo personale alle ricerche si può considerare interessante e importante, ma non eccezionale, la sua opera, unica, straordinaria e continua, è stata impegnata a favore della chimica italiana ed in particolare al servizio della sanità pubblica realizzando straordinarie strutture per il suo tempo: appoggiando giovani promettenti, costituendo centri di ricerca di avanguardia.

Oggi la chimica moderna che proclama la sua vocazione per le biotecnologie, non si ricorda che Marotta in Italia, quaranta anni or sono, formava, con l'aiuto di Maestri provenienti da oltre Alpe, e l'impegno di tanti brillanti giovani chimici, ingegneri e biologi italiani, uno dei primi centri mondiali di biotecnologie ed una scuola per molti studiosi di tanti paesi, che è stato un esempio per tutti.

I risultati ottenuti da questo centro hanno travalicato le nostre frontiere, con la messa a punto delle tecnologie per le culture sommerse dei microrganismi e coi successi realizzati nel comprendere l'importanza dei precursori nella biosintesi degli antibiotici.

Le nuove tecnologie messe a punto consentono inoltre, aprendo una nuova via proprio nel campo delle biotecnologie, di sviluppare anche la produzione di una cultura sommersa di funghi superiori come *Claviceps* per la produzione

degli alcaloidi derivati dall'acido lisergico necessari per la preparazione di importanti farmaci.

Marotta tuttavia non si era limitato solo a sviluppare il nuovo e fondamentale settore della chimica degli antibiotici, ma anche a dare un grande impulso ad un altro importante settore tra chimica e medicina. La istituzione del Laboratorio di chimica terapeutica all'Istituto Superiore di Sanità, sotto la direzione di Daniel Bovet, ha costituito per anni un nuovo modello di ricerca integrata, direi interdisciplinare, tra chimici e farmacologi per affrontare alcuni dei più avvincenti settori della moderna ricerca chimico-farmaceutica con visione innovatrice.

L'assegnazione del premio Nobel a Daniel Bovet rappresenta anche un riconoscimento importante all'opera di Marotta e dell'Istituto Superiore di Sanità ma soprattutto dell'Italia.

Domenico Marotta, nato a Palermo nel 1887, si era formato all'Università di quella città. In quella scuola che vedeva come sua guida ancora la figura straordinaria di Emanuele Paternò.

Compiuti i suoi studi, egli raggiunse Paternò all'Università di Roma, dove ne divenne il discepolo prediletto.

Paternò, nella sua multiforme attività, in quegli anni era impegnato anche nella direzione del settore chimico del così detto Laboratorio della Sanità Pubblica dipendente dal Ministero degli Interni, ed allora situato nel convento di piazza Vittorio Emanuele. Qui si studiavano metodi di analisi e di controllo degli alimenti e dei prodotti farmaceutici, come pure a tutte le questioni in cui la chimica poteva portare il suo aiuto per la tutela dell'igiene pubblica.

Paternò avviò Marotta in questa direzione e lo fece entrare nei ruoli del Ministero degli interni da cui dipendeva il Laboratorio. Marotta vi si distinse con una serie di lavori soprattutto nel campo della chimica degli alimenti, il più minacciato dalle ricorrenti frodi, per assicurare uno standard di qualità ed anche mettendo a punto vari metodi chimici di analisi. Ma i suoi interessi culturali non si limitavano alla chimica analitica. La sua personalità lo portava all'affermazione anche dei valori della lingua e della cultura italiane che svolse attraverso la « Dante Alighieri » con molto acume, ed alla storia della chimica ma pure potenziando la Società Chimica Italiana, sia in campo nazionale che internazionale.

La sua personalità ambiva ad aprire orizzonti più vasti di quelli dei laboratori di Sant'Eusebio. Nemmeno la carriera universitaria che egli si era aperta con la vittoria nel concorso per la cattedra di chimica analitica lo attraeva.

In quegli anni i laboratori di piazza Vittorio Emanuele si trasferivano nella nuova sede — costruita in viale Regina Elena — per incentivazione della Fondazione Rockfeller, ed egli ne venne nominato direttore.

Allora rifulsero tutte le qualità organizzative di Marotta che riuscì — superando difficoltà di ogni genere — a creare nel vuoto edificio di viale Regina Elena, dove si perdeva il limitato personale del precedente Laboratorio di Sanità, un centro di ricerca di avanguardia in Italia, ricco di mezzi e attrezzature e di

studiosi; oggetto di grande ammirazione per tutti gli italiani e stranieri: l'Istituto Superiore di Sanità.

Vorrei solo ricordare l'apporto dato alle ricerche di Fermi, Amaldi, Segrè e Rasetti sulla radioattività indotta da neutroni, dai mezzi e dalle strutture e i prodotti del Laboratorio di Fisica, a cominciare dall'Emanazione; come pure, nel secondo ciclo delle esperienze di Fermi, la costruzione dell'acceleratore di Van der Graaf, ospitato in una delle torri dell'Istituto, una struttura unica in Italia e tra le poche nel mondo, che tuttavia non fu utilizzato come si sarebbe potuto per le difficoltà sorte in conseguenza del periodo bellico.

In questo periodo difficile rifulgono le capacità di Marotta che, anche con pericolo personale, salva durante l'occupazione tedesca l'Istituto dal trasferimento delle apparecchiature, delle preziose dotazioni e del personale. Durante il successivo periodo dell'occupazione alleata ottiene che sia messa subito in atto una campagna anti-malarica con l'impiego del DDT per stroncare i nuovi foci nel litorale tirrenico ed in Sardegna, manifestatisi come conseguenze dell'abbandono degli impianti idrovori dovuto alla guerra. Marotta a sua volta, scoppiata un'epidemia di vaiolo tra le truppe indiane sbarcate in Italia, in pochissimi giorni, grazie all'efficienza dell'Istituto, utilizzando i bovini dell'Azienda di Maccarese, riesce a consegnare agli alleati dosi di vaccino sufficienti per le truppe e per proteggere la popolazione italiana. Egli dimostrava così quali potevano essere le capacità tecniche ed organizzative di questa Italia travolta e distrutta dai combattimenti di eserciti stranieri.

Nell'immediato dopoguerra, nel periodo della ricostruzione, con il pieno appoggio di Alcide De Gasperi, rilanciò il piano di potenziamento e di rinnovamento dell'Istituto, utilizzando anche fondi internazionali. Aveva anche, in quel difficile momento, mantenute indenni due istituzioni a lui ed a noi tutti carissime: la Società Chimica Italiana e l'Accademia dei XL. Aveva aiutato colleghi nel bisogno, tra questi, come ho accennato, Arturo Miolati, che da lui ebbe continui e piccoli incarichi retribuiti, soprattutto volti a raccogliere testimonianze della storia recente della chimica in Italia.

L'Istituto fu rinnovato con i mezzi messi a disposizione dal governo per realizzare con l'incarico a E.B. Chain e poi a Daniel Bovet, come sopra ricordato, centri di studio di avanguardia.

Questa opera, così difficile da realizzare in Italia, ebbe pieno riconoscimento in campo internazionale ed in campo nazionale. Il coordinato impiego del prestigio degli accademici dei « XL » e delle funzioni anche internazionali della SCI furono di supporto indispensabile all'opera scientifica e tecnica dell'Istituto e quindi della scienza italiana e dell'Italia nel mondo. Vedremo che il suo disegno non fu compreso.

Per la sua opera ebbe amplissimi riconoscimenti scientifici ed accademici in Italia e all'estero. Oltre che socio dell'Accademia « dei XL » di cui divenne presidente dopo la scomparsa di Francesco Severi, fu accolto tra i Lincei e successivamente divenne membro dell'Accademia Pontificia delle Scienze. In occasione del suo 75° anno, l'Università di Roma volle conferirgli il titolo « honoris

causa » di dottore in scienze biologiche. Giusta ricompensa per un'opera notevole. Il solco da lui aperto ancora dà importanti risultati.

Sotto la sua direzione l'Istituto Superiore di Sanità diventa infatti il punto di riferimento oltre che per la tutela degli alimenti, la disciplina dei farmaci anche della protezione dell'ambiente, del controllo delle epidemie e delle epizozie, della normativa delle fonti radioattive, degli impianti nucleari alle sorgenti presso gli ospedali.

Nel 1962, avendo compiuto il 75° anno, lasciò il suo posto a Giordano Giacomello, ma si mantenne vicino con la sua presenza all'Istituto continuando attivamente la sua opera nell'Accademia dei XL e nella Società Chimica Italiana.

Da questo momento una serie di volontà negative si abbattono sull'Istituto quale coincidenza di meschine invidie, di frustrazioni individuali, di manovre politiche che precorrono il periodo di insofferenza del '68 in un'Italia in pieno sviluppo economico e sociale.

Non è qui il compito di rinnovare il dolore di noi tutti per quegli anni tremendi di sospetto e di ostracismo per un Istituto che aveva contribuito al prestigio della Patria. Tutto fu travolto in quei mesi oscuri. Marotta in quei lunghi anni visse in grande austerità e dignità. Le accuse contro la sua gestione dell'Istituto risultarono, nel giudizio finale della Suprema Corte di Cassazione, volte tutte — anche se non nel rigoroso rispetto delle norme amministrative — solo all'interesse della Nazione e dell'Istituto.

Già da studente avevo conosciuto Domenico Marotta che formava parte di una Commissione giudicatrice per la storia della scienza ai Littoriali del 1935 dove avevo presentato uno studio su Avogadro e Cannizzaro.

Dopo laureato ebbi frequenti contatti con lui quale segretario della Sezione laziale della Società Chimica Italiana.

Egli mi mostrò sempre il suo apprezzamento ed interessamento; era uomo gentile ed affabile, anche se dotato di una volontà incrollabile e di una tenacia straordinaria.

Spesso mi parlava di quello che desiderava per il futuro dell'Istituto Superiore di Sanità. Mi resi conto del motivo qualche anno dopo, quando mi scrisse in Sud America per invitarmi a partecipare alla costituzione dei nuovi gruppi di ricerca che aveva ideato. Accettai. Sono stato suo collaboratore per alcuni indirizzi di politica scientifica che si andavano delineando in quegli anni dal 1950 al 1962. Accanto al lavoro istituzionale di ricerca nell'ambito prima del Laboratorio di chimica terapeutica diretto da Daniel Bovet e poi a quello di chimica biologica nel quale ero impegnato in prima persona, mi dette vari compiti come quello, negli anni '50, di seguire i problemi dell'ambiente e della sua protezione, quindi incarichi a livello di commissioni nazionali ed internazionali per seguire la normativa per la protezione delle radiazioni ionizzanti. Mi lasciò libero, anzi mi dette tutto il suo appoggio per mantenere relazioni ad alto livello con colleghi stranieri e soprattutto i mezzi per accogliere in laboratorio, negli anni, decine di giovani studiosi provenienti dall'America latina per formarsi scientificamente con il mio gruppo presso l'Istituto.

Quando si stava delineando qualche novità nel campo della chimica, mi

incitava ad approfondirla, anche andando di persona all'estero, come fu nel caso della cromatografia su carta e poi dei metodi elettroforetici, che mi consentirono di conoscere ed apprendere molto da personalità straordinarie come Edgar Lederer ed Arne Tiselius.

Marotta fu un uomo straordinario per capacità e visione globale dei problemi della scienza e della sanità oltre che di quelli peculiari della chimica. La sua vita ha avuto un solo interesse: l'affermazione dell'Italia, della scienza italiana e soprattutto della chimica italiana.

Egli ci lasciò in tarda età, nel 1974, confortato dall'amicizia di tutti coloro che avevano sempre creduto in lui.

* * *

Chi volesse tracciare anche una breve sintesi della storia della chimica contemporanea in Italia, non potrebbe non lasciare un vasto spazio per l'opera di Giovanni Battista Bonino.

Sicuramente per le sue idee innovative, la genialità delle sue concezioni sulle strutture chimiche, l'impegno sperimentale in campi nuovi e difficili della spettroscopia molecolare, fanno di lui il più brillante chimico fisico italiano di questo secolo.

Egli aveva inoltre il rarissimo privilegio di unire alla preparazione scientifica, una straordinaria conoscenza e sensibilità per la filosofia e le scienze umanistiche.

Nato nel 1899 a Genova, Bonino combattè durante la prima guerra mondiale al fronte.

Per l'eccellenza dei suoi lavori fu chiamato alla cattedra di chimica dell'Università di Bologna ancor giovanissimo. Sono di questo periodo (1925) i suoi lavori sulle strutture elettroniche sia di composti aromatici che eterociclici che in quegli anni rappresentavano la punta di avanguardia della chimica organica, nella linea che doveva portare poi Ingold e Robinson a formulare la teoria elettronica dei composti organici e quindi a dischiudere lo studio dei meccanismi di reazione.

Non conoscevo ancora Bonino, ma mi ricordo con quanta attenzione seguivo fin da studente i suoi lavori in questo campo che aprivano nuovi orizzonti alla conoscenza della chimica.

Bonino non era solo un teorico. Era un finissimo ed abile sperimentatore ed uno dei primi ad applicare i metodi spettroscopici allo studio delle strutture delle sostanze organiche. Una grande intuizione fu il suo impegno nel campo della spettroscopia Raman, ma anche importante il suo contributo a sistematizzare ed elaborare l'ampio materiale che aveva raccolto nello studio degli spettri infrarossi.

Questi risultati, notevoli, lo posero subito alla ribalta della comunità chimica nazionale ed alla considerazione di quella internazionale.

Quando si costituì l'Accademia d'Italia ne fu eletto membro insieme a Nicola Parravano e a Enrico Fermi.

Fu nominato quindi alla Accademia Pontificia delle Scienze, di cui divenne un partecipante attivo ed influente consigliere.

Un grande merito di Bonino è di avere creato una sua scuola all'Università di Bologna e di avere sempre tenuto presente anche nella ricerca fondamentale le applicazioni pratiche, che sono quelle che danno una funzione alla chimica.

Durante la guerra, per la sua competenza, assunse la direzione scientifica dell'Istituto scientifico della Breda dandovi numerosi e validi contributi.

Il suo trasferimento da Bologna alla natia Genova, dovuto a una serie di circostanze familiari, non lo allontanò tuttavia dal contatto diretto e stimolante dei suoi allievi bolognesi, né dalla ricerca d'avanguardia, sebbene — come avviene in Italia « a color che sanno » — venisse sommerso dal lavoro burocratico.

Per la sua capacità ed esperienza infatti faceva parte di tutte le più importanti commissioni consultive presso il Ministero della Pubblica Istruzione, del Consiglio Nazionale delle Ricerche e di tanti altri. Questi impegni se gli davano il controllo del polso dello sviluppo della chimica in Italia ed il modo per guidare gli indirizzi e soprattutto il potere, certo lo hanno distratto dal lavoro di ricerca. Questa d'altra parte è la controparte che la società richiede agli uomini eminenti: che ad un certo punto lascino il piacere personale della ricerca per dedicarsi alla promozione del bene comune.

Tra i suoi impegni vi è stato anche quello di aiutare l'Università Cattolica del Sacro Cuore nell'organizzare la Facoltà di medicina e chirurgia a Roma che ha segnato il mio ritorno, dopo una lunga parentesi, all'insegnamento universitario.

Fu infatti Bonino a propormi l'incarico di chimica. Lo avevo conosciuto all'Istituto Superiore di Sanità dove veniva frequentemente proprio per motivi di lavoro, essendo componente del Consiglio Scientifico, e per la grande amicizia che lo legava a Marotta. Dal 1964, quando assunsi la direzione dell'Istituto, ebbi con Bonino contatti più frequenti e più lunghi per pareri e consigli, data la sua visione sempre chiara e lucida sugli aspetti tecnici ed organizzativi.

Possedeva un eloquio affascinante da cui emergeva tutta la sua profonda cultura umanistica, attraverso la quale inquadrava la realtà della chimica e della società moderna.

In un periodo storico di specializzazione, egli con le sue profonde conoscenze, dominava tutti i settori più diversi della chimica, dagli aspetti teorici a quelli più immediatamente pratici, non trascurando nessun dettaglio e indicando ai suoi collaboratori sempre le vie più feconde da seguire.

Ma era soprattutto nel suo intimo un vero umanista che sapeva integrare scienza e cultura con una sensibilità squisita che rifulgeva nei suoi magistrali discorsi.

Pur non essendo stato suo discepolo diretto, ebbe fiducia in me e mi fu vicino in tante occasioni guidandomi con la sua saggezza. Colpito da durissime tragedie familiari (la malattia e la morte prematura dell'amatissimo unico figlio) trovò conforto nella sua incrollabile fede.

Rimasto solo in età avanzata, seppure sempre amorosamente seguito dai suoi allievi, aveva cessato negli ultimi mesi di venire a Roma alle numerose riunioni accademiche cui aveva partecipato sempre con tanto interesse ed entusiasmo.

Sicuramente per i suoi lavori che gli dettero prestigio internazionale per la loro originalità e novità, portò un grande contributo alla chimica italiana. Egli è stato uno degli ultimi Maestri della nostra chimica, un capo di quelle scuole che il rinnovamento giuridico del post-68 doveva distruggere nelle Università, aprendo la via all'individualismo ed al frazionismo della ricerca, ad una crisi che ancora non ha trovato un adeguato assetto.

* * *

La lungimirante politica di Nicola Parravano e di Francesco Giordani per la formazione dei giovani chimici all'estero, utilizzando particolari fondi, portò Giordano Giacomello, laureato in chimica e farmacia all'Università di Padova — dove aveva subito messo in luce le sue capacità — a frequentare per anni due rinomati laboratori: in Svizzera da Leopold Ruzicka (chimico organico) e a Vienna da Kratki (cristallografo) negli anni tra il 1933 ed il 1938.

Giacomello, al suo rientro in Italia da Cambridge dove aveva frequentato il laboratorio di Bernal e della Dorothy Crowfoot, fu chiamato come assistente all'Istituto di chimica dell'Università di Roma e dopo pochi anni conseguì la libera docenza e il prestigioso incarico dell'insegnamento di chimica nella Facoltà di medicina.

Giacomello ebbe una formazione abbastanza ecclettica, da un lato una perfetta conoscenza della cristallografia moderna e delle sue applicazioni più avanzate basate sul dominio dei metodi matematici e della fisica, dall'altro una preparazione sperimentale e concettuale nell'ambito della chimica organica delle sostanze naturali — quali si poteva acquistare alla scuola stimolante di Ruzicka — maturata accanto a scienziati di primo piano che hanno impresso un loro carattere alla moderna ricerca.

La sua venuta all'Istituto chimico fu di grande importanza per le idee e per le nuove metodologie che portava.

Con Giacomello si apriva infatti un nuovo ed unitario modo di pensare la chimica, che sfumava le differenze che fino allora avevano costituito una barriera tra chimica inorganica ed organica, intese da lui come due aspetti di una stessa disciplina chimica. E' un concetto che certamente gli veniva dalla scuola di Padova permeata alle idee di Arturo Miolati. Giacomello aveva potuto realizzare sperimentalmente questa visione unitaria utilizzando metodi chimico-fisici di diffrazione di raggi X, allora di avanguardia, per stabilire la distribuzione e la posizione delle molecole e dei relativi atomi nello spazio.

Questo proprio per lo studio di molecole tipicamente biologiche come gli steroidi, felice eredità del noviziato a Zurigo, e poi di una serie di prodotti di sintesi, rivelatisi di estremo interesse come biologicamente attivi, quali l'acido p-amino benzoico.

Giacomello alternava le sue ricerche sulle strutture dei composti chimici con la preparazione di nuovi composti.

Nel primo impegno esclusivamente cristallografico poteva disporre all'Istituto di una discreta attrezzatura di diffrazione per raggi X — dico discreta per quei tempi perché ciò che allora era d'avanguardia oggi è trascurabile — che aveva arricchito facendo acquistare le più recenti camere di Weissenberg.

Tutti i dati raccolti nelle pellicole venivano misurati ed elaborati secondo il metodo dello sviluppo in serie di Fourier; dato che non vi erano allora a disposizione dei calcolatori, questo lavoro veniva eseguito valendosi della buona volontà di un gruppetto di giovani che si impegnavano per mesi al fine di ottenere un risultato.

Giacomello tra i primi fu in grado di dimostrare la struttura spaziale dei triterpeni pentaciclici; poi si dedicò alla struttura dello stilbestrolo, portò il suo contributo alla chimica dell'adamantano e dei complessi degli acidi biliari, in particolare con gli acidi grassi, ed anche alla conoscenza della p-amino sulfamide.

La sua sensibilità scientifica ed una profonda conoscenza biologica gli facevano, con sicurezza, individuare le molecole, naturali e risultanti dalla sintesi, da studiare sotto il profilo della struttura spaziale. In questo modo egli poté chiarire con perfetta esattezza la posizione nello spazio di alcune importanti molecole biologicamente attive e anche dei loro vari gruppi caratteristici. Queste conoscenze consentiranno l'affermarsi di una teoria che diverrà poi la chimica dei recettori. Si tratta di un nuovo modello — che supera quello più semplice di struttura/attività — per la sintesi mirata di nuove sostanze biologicamente attive da impiegarsi come farmaci o pesticidi.

Come tutti gli innovatori, Giacomello, per affermarsi nell'Università italiana, trovò all'inizio aspre difficoltà da parte di alcuni docenti ancora allineati agli schemi classici della chimica organica e farmaceutica ed in parte legati a quell'insieme di comportamenti di scuola, di alleanze, di prestigio e di equilibrio, che tuttora condizionano, in parte al disopra del vero valore del soggetto, la cooptazione per le cattedre universitarie.

Il concorso per la cattedra di chimica organica del 1940, malgrado l'appoggio deciso di un Maestro, come Bargellini, non ebbe l'esito logico per la resistenza di alcuni commissari e finì impaniato in una serie di ricorsi poi bloccati dalla paralisi indotta dalla nostra entrata in guerra nel 1941.

Malgrado questo incidente, dal quale era uscito a testa alta, Giacomello mi diceva « ricordati che il sistema dei concorsi universitari può servire a mettere in cattedra anche una mediocrità però nessuno che abbia valore sarà mai escluso ».

Rimesso in moto il meccanismo concorsuale nel dopo guerra, Giacomello fu dichiarato vincitore e chiamato giustamente a coprire l'importante cattedra di chimica farmaceutica all'Università di Roma.

Naturalmente fu una ventata innovatrice nelle idee, nei metodi di ricerca e nell'insegnamento: si pensi solo alle attrezzature per oramai più moderne misure di diffrazione ai raggi X.

Il contributo di Giacomello in questo periodo è di grande importanza per lo sviluppo della chimica italiana.

La sua vera originalità è stata proprio quella di fondere i vari aspetti della chimica organica, della chimica fisica in una comune biochimica per definire il farmaco.

Giacomello ha voluto anche precorrere le applicazioni di nuove tecniche: così si recò ad apprendere, in Svezia, da Hevesy, le possibilità che offrono i radioisotopi, e che poi applica nella ricerca farmaceutica formando in seguito un settore di ricerca, che un suo allievo svilupperà con successo, realizzando trasformazioni di grande interesse.

Ancor molto giovane riceve numerosi riconoscimenti, tra questi la nomina a socio dell'Accademia Nazionale dei Lincei e dell'Accademia Pontificia delle Scienze.

Nel 1962 resasi vacante la direzione dell'Istituto Superiore di Sanità il governo gliene affida l'incarico pur mantenendogli la cattedra di chimica farmaceutica all'Università.

La sua capacità e la sua abilità, la sua rinomanza internazionale, potevano certamente assicurare all'Istituto una guida che lo avrebbe portato a nuovi traguardi scientifici dopo quelli già assicurati da Marotta con gli importanti risultati nella chimica degli antibiotici realizzati dal gruppo guidato da E.B. Chain e il Premio Nobel per la fisiologia e la medicina assegnato a Daniel Bovet nel 1957.

L'impegno di Giacomello aumentò notevolmente le collaborazioni scientifiche tra Istituto e Università come pure tra l'Istituto e i centri di ricerca stranieri.

I tempi purtroppo erano molto difficili e complessi per il quadro politico italiano e per una serie di tensioni interne, inevitabili in un'Istituzione a struttura rigida e di forma piramidale.

Queste, strumentalizzate anche in chiave politica, portarono a mettere sotto accusa tutta l'opera e la gestione dell'Istituto negli ultimi anni.

Si chiedevano riforme di struttura. Si arrivò invece ad inchieste amministrative ed alle aule giudiziarie.

Giacomello fu obbligato a lasciare la direzione dell'Istituto di Sanità nel 1964 per tornare alla sua cattedra, ai suoi allievi, per riprendere anche la ricerca.

Purtroppo le alterne vicende giudiziarie che ne seguirono polarizzarono tutta la sua attenzione e stroncarono ogni sua volontà di resistenza alla malvagità umana ed alle insidie del male. Così ci lasciò nel 1968, amareggiato, deluso. Aveva sacrificato tutto se stesso per il bene comune e doveva morire senza neanche assistere alla fine di quel traumatico processo che in ultima istanza riconosceva le ragioni dell'Istituto.

La sua opera non terminò con lui. La sua scuola fiorente, i nuovi indirizzi aperti alla moderna chimica farmaceutica, non solo in Italia ma nel mondo, ne fanno una delle personalità più eminenti tra i chimici contemporanei di cui non dobbiamo dimenticare l'esempio.

* * *

Questa lunga esposizione fondata su antiche carte e ricordi personali, recenti e lontani, ha cercato di mettere meglio in evidenza quale contributo abbiano dato gli studiosi italiani, in diversi settori, allo sviluppo della scienza chimica.

Spesso l'entusiasmo e la tensione creata dalla ricerca ci sospingono sempre più avanti senza consentirci di guardare indietro.

Talvolta, come oggi, conviene però sostare a rivedere con spirito diverso anche il passato: gli anni che abbiamo attraversato, spesso in un turbine di eventi e di idee. Ora che la nebbia che spesso vela — attraverso passioni e fattori contingenti — il presente, si è diradata, riconosciamo nel passato, lontano e vicino, i fondamenti e le basi culturali e l'opera di coloro che hanno alimentato la chimica italiana che oggi continua con intenso impegno verso nuove mete della conoscenza.