

MARIO MILONE (*)

AMEDEO AVOGADRO E L'ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI TORINO

Dopo quanto è già stato scritto e detto in varie occasioni su Amedeo Avogadro e dopo la alata orazione del prof. Segre, ogni ulteriore intervento potrebbe apparire superfluo: qualunque cosa si aggiungesse suonerebbe come una modesta pleonastica ripetizione. Senonché, non potendosi ignorare che fu proprio intorno a due secoli fa che si andavano affermando nuove tendenze e nuove dottrine filosofiche e stava acciandosi quella svolta di eccezionale importanza nella storia dei popoli, la quale portò al profondo ricolpimento istituzionale e al rinnovamento intellettuale, cui in Piemonte si ricolleggerà il Risorgimento nazionale italiano, permettetemi di soffermarmi brevemente a considerare lo stato e l'evoluzione socio-politico culturale dell'ambiente in cui nacque, crebbe e maturò la mente ed espresse il proprio pensiero il grande Scienziato che noi oggi celebriamo come il fondatore della chimica fisica.

Nel XVIII secolo a Torino, piccola capitale (circa 60.000 abitanti) di un piccolo regno (meno di due milioni di abitanti), i monarchi assoluti erano di preferenza preoccupati ad apprestare milizie bene equipaggiate ed addestrate, e, riuscendo ad ammassare fino a 40.000 soldati, non perdevano occasioni per scendere in guerra, anche contro nazioni ben più potenti e talvolta a vincerle.

L'Istruzione Pubblica rimaneva limitata a pochi e in mano all'influente autorità ecclesiastica, sempre assai diffidente nel recepire novità o progresso nella conoscenza delle realtà fenomeniche: tuttavia nei brevi periodi di chiusura delle porte del tempio di Giano, cominciavano a scorgersi manifestazioni di un operoso spirito indagativo e non pochi sono i cultori di fisica, di farmacia, di botanica, di zoologia che hanno lasciato tracce di loro pregevoli ricerche in pubblicazioni o in lettere: il collega Athos Goidanich, in una recente pubblicazione sugli Entomologi italiani di quel tempo, ne annovera circa 300: di questi più di cinquanta sono piemontesi!

Da oltre tre secoli esisteva a Torino l'Università che comprendeva facoltà di Teologia, Legge, Medicina, Chirurgia, Arti. Verso il 1750 contava circa 2000 studenti, era amministrata con saggi ordinamenti e annoverava docenti di buon nome, sicché nel 1810 il barone Giorgio Casier poteva dire che fu proprio l'ottimo sistema di insegnamento adottato dalla nostra Università a contribuire nel dare all'Europa il maggior geometra, Luigi Lagrange, e il maggior chimico, Claudio Berthollet.

(*) dell'Università di Torino. Socio Nazionale dell'Accademia Nazionale delle Scienze di Torino. Discorso tenuto in Campidoglio il 24 marzo 1977.

Nel 1720 fu istituita la cattedra di fisica: quella di chimica non lo fu che molto più tardi, nel 1800, e pare per l'opposizione nel 1776 di un influente personaggio, che riuscì a convincere il Re della vanità, della presunzione negli scopi e della pericolosità delle relative operazioni.

Nel 1748 fu chiamato alla cattedra di fisica l'abate Giovan Battista Beccaria, fautore del metodo Galileiano, il quale pur incontrando qualche contrasto, introdusse nell'insegnamento la considerazione scientifica delle esperienze. Il Beccaria (1716-1781) godette larga considerazione per i successi delle sue ricerche in elettrologia, in astronomia, in meteorologia, in matematica e nelle scienze naturali, e anche in chimica, nel cui ambito studiò, tra l'altro, l'azione delle scariche elettriche sulle calci metalliche e, servendosi di un'originale semplice e ingegnosa apparecchiatura, riuscì a dimostrare nel 1760 che il piombo e lo stagno calcinati in presenza di aria aumentavano di peso, precorrendo il Lavoisier (1772), il quale ne diede pubblico riconoscimento.

Ma il maggior merito del Beccaria, da non dimenticare, fu di essere stato il maestro di un largo stuolo di studiosi e scienziati del tempo, che si distinsero, oltre che nella medicina, anche nella fisica e nella chimica. Primo fra tutti, oltre al Lagrange, il Berthollet, che laureatosi a Torino in Medicina, dopo qualche anno si trasferì a Parigi, dove come allievo e successore di Lavoisier assurse, come è noto, ad alta fama nelle chimiche discipline, non solo come scienziato, ma anche come uno dei primi ad occuparsi di applicazioni industriali.

Benché sia vissuto poi sempre in Francia, il Berthollet ha avuto non poca influenza sulla nostra cultura chimica per le relazioni personali mantenute con i chimici piemontesi, che favorirono la diffusione delle sue opere.

Ricordiamo inoltre:

- il marchese Giuseppe Angelo Saluzzo (1734-1810): fece osservazioni importanti circa l'influenza della pressione sulla combustione della polvere pirica e istituì giudiziose esperienze con i gas che ne derivano, costruendo dispositivi per la loro separazione e analisi del tutto analoghi a quelli proposti successivamente dal Woulfe.

- il medico Francesco Cigna (1734-1790) nel 1766 espose in una chiara relazione la descrizione di esperimenti simili a quelli che condussero nel 1781 il Volta a scoprire l'elettroforo, e che inoltre si occupò in modo originale della respirazione degli animali in arie diverse e dell'ebollizione dei liquidi.

- il medico Francesco Giuseppe Gandini (1740-1816), che insegnò fisica al Collegio di Alba per 25 anni. Ha dissertato sull'elettricità animale già nel 1788 (prima del Galvani) e avendo osservato la variazione del colore nelle scintille, a seconda dei metalli da cui scoccavano, potrebbe essere annoverato tra i primi spettroscopisti. Considerato dalle maggiori Accademie d'Italia e d'Europa, ricevette riconoscimenti e numerose medaglie.

- Vittorio Gioannetti (1729-1814). Medico, chimico autodidatta, escogitò metodi originali di analisi, tra i primi in Piemonte a considerare l'aspetto tecnologico: dedicò molta attività, ma con risultati economici assai scarsi, alla manifattura delle celebrate porcellane di Vinovo, che ancora oggi sono ricercate dagli amatori d'arte. Non avendo ottenuto la cattedra all'Università, come accennato, tenne corsi privati di chimica.

— Costanzo Benedetto Bonvicino (1739-1812) medico. Primo professore di chimica farmaceutica all'Università (1800). Possedeva molta cultura, abilità sperimentale ed acute nell'osservazione. Si occupò di metallurgia e di mineralogia (trovò cobalto, arsenico, titanio e bismuto in minerali delle Valli piemontesi). Il suo corso di Chimica farmaceutica scritto con chiarezza e semplicità, seguendo le teorie di Lavoisier, è il primo trattato italiano di chimica.

— Gian Antonio Giobert (1761-1834). Fu il primo titolare della cattedra di chimica all'Università di Torino nel 1801, tra i primi a seguire in Italia le teorie Lavoisieriane, e a sostenere che l'acqua è composta da idrogeno e ossigeno. Fu un attento analista, dimostrò che la cosiddetta allumina usata con ottimi risultati nella produzione di porcellane a Vinovo era invece carbonato di magnesio (e prese poi da lui il nome di giobertite). Controllò un eudiometro al fosforo, studiò la luminescenza di cristallizzazione, si occupò di chimica organica e agraria e scrisse un trattato sul Pastello (Isatis tinctoria) e sull'estrazione da esso dell'indaco.

— il conte Carlo Ludovico Morozzo (1743-1804). Generale, rimasto sostenitore del flogisto, si occupò della composizione dell'aria, dell'assorbimento dei gas da parte del carbone, della fosforescenza e dei colori di vegetali e animali. Pratico meccanico e ottico cooperando alla costruzione di lenti speciali per microscopi e telescopi.

— Giovan Maria Fontana (1753-1791). Studiò anche a Parigi con Maquet e Baumé. Buon analista, insegnò chimica privatamente e all'Università di Vilna (Polonia). Si occupò dei composti del platino e li descrisse con precisione e completezza.

— Alessandro Vittorio D'Antoni (1714-1786). Fu Direttore della Scuola di Artiglieria e compì ricerche nel laboratorio chimico dell'Arsenale. Scrisse un trattato sulle polveri e un testo di lezioni di Arti Militari che riscosero vivo interesse.

Questi e altri cultori della fisica e della chimica dimostrarono di saper sopperire con l'ingegno e l'industriosità alla inadeguatezza dei mezzi conseguente all'incertezza dei tempi, alle guerre e alle incomprensioni derivantine, si stavano accverando quella tendenza all'isolamento, notoriamente connotata nel carattere pedemontano.

Mancava tuttavia una vera scuola di fisica e di chimica da potersi confrontare con quelle fiorenti di altre nazioni e difettava anche fattivi collegamenti e scambi di notizie e idee tra gli stessi ricercatori. Nella seconda metà del 700 si andava però formando un più favorevole clima allo studio e all'iniziativa scientifica anche nell'ambiente limitato della piccola Torino, in particolare per la benefica influenza dell'aria di Francia e fatti nuovi, particolarmente propizi, si stavano accverando.

Lagrange, Saluzzo e Cigna, che erano discepoli ben accetti al Beccaria, erano soliti frequentare il suo laboratorio, senonché per qualche giovanile imprudenza o per involontaria leggerezza nei confronti del molto suscettibile maestro, ne venne un raffreddamento di rapporti: pertanto i tre divisarono nel 1757 di costituire una società fisico-matematica privata, che prese a tenere scientifiche adunanze nel palazzo del Saluzzo, ove alcune camere erano adibite ad esperienze di fisica e chimica.

Già nel 1779 la Società privata pubblicò un volume di *Miscellanee fisico-matematiche*, che venne accolto con singolare favore e apprezzamento dai dotti;

crecente considerazione incontrarono i successivi volumi di Melanges de Philosophie et de Mathématique, talché nel 1783 alla Società veniva conferito il titolo di Accademia Reale delle Scienze di Torino dal Re Vittorio Amedeo III, che le assegnava un'annua provvigione e le destinava il monumentale palazzo, già sede del Collegio dei Nobili.

Quasi contemporaneamente e cioè nel 1785, un gruppo di Torinesi, studiosi di Scienze naturali e di Agronomia, nell'intento di promuovere a pubblico vantaggio miglioramenti nella coltivazione dei terreni, costituivano la Società Agraria, la quale ben presto assurse a centro propulsore di studi e di ricerche che venivano divulgate dalle apprezzate pubblicazioni, alle quali collaborarono anche i chimici e fisici Morozzo, Bonvicino, Fontana, Micheletti, Eandi, Vassalli, Giobert (che ne fu segretario perpetuo dal 1790). Qualche decennio più tardi assunse il titolo di Reale Accademia di Agricoltura.

Molto stretti furono i legami tra le due Accademie, dato che molti Soci appartenevano ad entrambe; tra questi anche Amedeo Avogadro.

Inoltre, come già accennato, esisteva a Torino la Scuola Militare di Artiglieria, la quale dalla struttura di un efficiente liceo (vi insegnò Lagrange) si era presto elevata con il contributo di Saluzzo, Morozzo, d'Aquin e d'Antoni, a un centro di ricerche nell'ambito dello studio di più efficienti esplosivi e della metallurgia applicata alle Artiglierie. A questo fine era pure sorto un attrezzato laboratorio per analisi e controllo delle fusioni dei bronzi presso l'Arsenale.

Fra tanto fervore di studio e di ricerca che si svolgeva nell'ambiente pur ristretto della piccola Torino, e al quale come detto partecipavano anche distinti membri della nobiltà, non deve stupire se il conte Amedeo Avogadro, laureatosi per desiderio paterno in diritto civile e ecclesiastico rispettivamente nel 1794 e 1796, che tuttavia sentiva congenita inclinazione alle matematiche e alla osservazione della fenomenologia naturale, sia stato attratto verso lo studio della fisica. Ma l'Università era chiusa dal 1792 (non funzionava che per gli esami e le lauree) a causa dei rivolgimenti politici e delle guerre continuative, e l'aristocratica famiglia, lasciata la capitale era sfollata a Biella in una casa della madre: quivi l'Avogadro non rimane in ozio ma continua a coltivare gli studi intrapresi e anzi, insieme al fratello Felice, di due anni più giovane, anch'esso dottore in leggi, appresta un piccolo laboratorio e in esso si cimenta in esperimenti di elettrologia e di chimica, fondatamente con la sola guida di qualche libro; tra questi certamente il trattato «Physicæ Experimentalis lineamenta ad Subalpinos», pars prima (1793) e pars altera (1794), compilato dai professori Eandi e Vassalli Eandi (successori del Baccaria alla cattedra di fisica) per precisa disposizione delle Autorità accademiche torinesi, allo scopo di sopperire in qualche modo alla sospensione dei corsi universitari, e nel quale la fisica e la chimica erano trattate con grande chiarezza e precisione e all'altezza dell'evoluzione nelle cognizioni del tempo.

Al rientro nel 1801 a Torino, nel nuovo clima di calma politica, l'Avogadro, pur assumendo le mansioni di segretario di Prefettura al Dipartimento francese dell'Eridano, ha maggiori possibilità di dedicarsi agli studi prediletti e alle speculazioni di filosofia naturale e può frequentare all'Università le lezioni e le esercitazioni di Vassalli Eandi, sempre molto seguite e apprezzate da spettatori di ogni

ceto, con tale profitto che nel 1805 ne diventa ripetitore nel riaperto Collegio delle Province. I ripetitori erano scelti tra i migliori licenziati e loro compito era il ripetere la lezione del giorno tenuta dal professore titolare durante i corsi regolari.

In tali mansioni l'Avogadro dovette dimostrare non comune attitudine e capacità all'insegnamento, se nel 1809 riceve la nomina a professore di filosofia naturale nel collegio di Vercelli, dato che secondo i nuovi ordinamenti Universitari del 1801, i candidati all'insegnamento della filosofia, oltre a disertare su un punto di filosofia, dovevano sostenere un interrogatorio di un'ora su tutte le sue parti.

Frattanto i fratelli Avogadro che così avevano ogio di porre critica attenzione a quanto veniva pubblicato in elettrologia e in chimica, si soffermavano ad indagare e approfondire particolari aspetti, pervenendo a conclusioni che ritennero di presentare all'Accademia delle Scienze con due memorie nel 1803 e nel 1804. Entrambi i manoscritti, scritti di mano dell'Amedeo, rimasero però nell'archivio, pur meritando agli autori menzione onorevole e nomina ad Accademici corrispondenti.

Della prima memoria dal titolo *Essai analytique sur la nature du fluide électrique*, che fu in seguito pubblicata in parte sul *Journ. de Phys. de Delametherie* ha già parlato diffusamente Peracca, che ne ha messo in evidenza quegli originali spunti di ipotesi che pur allora immature, solitarie e sterili furono riprese trent'anni dopo da Faraday e Mosotti, i quali ne rivendicarono la paternità agli Avogadro.

La seconda è una memoria di chimica e ha titolo: *Considérations sur la nature des substances connues sous le nom de sels métalliques* e sur l'ordre de combinaisons au quel il paraît le plus convenable de les rapporter. Essa consta di 16 pagine di grande formato a scrittura fitta e riguarda una questione molto sottile, che però oggigiorno non riveste più altro interesse che quello storico. Gli autori prendono spunto dalla domanda: dato che la combinazione di un metallo con un acido non può avvenire senza che intervenga una certa ulteriore quantità di ossigeno, questo ossigeno proviene da una ossidazione preliminare del metallo oppure da un aumento di ossigeno nell'acido?

Amedeo Avogadro (in questo manoscritto vergato di suo pugno infatti, a differenza che nel precedente, viene preferibilmente usata la prima persona singolare) tende a dimostrare il secondo corno del dilemma, mediante una trattazione quasi puramente dialettica condotta secondo gli schemi scolastici che risentono della precedente formazione mentale del dottore in utroque jure, con riferimenti a recenti pubblicazioni e a risultati di esperienze largamente qualitative, sommarariamente descritte, ma senza accenni a proprie verifiche sperimentali.

Non dobbiamo quindi stupirci se il Giobert nel riferirne all'Accademia dice « senza appurare la teoria degli autori, va riconosciuto che nella memoria vi è profondità e genialità. Per darne una prova basta osservare che essi hanno indovinato col ragionamento quello che Chenevix ha recentemente dimostrato: che l'acido muriatico nel muriato corrosivo di mercurio non è allo stato ossigenato. Leggendo la memoria non si può che ammirare la disposizione rara dei due giovani autori, l'Accademia deve molto sperare da essi, se essi si dedicheranno alla parte sperimentale ».

Leggendo il manoscritto non si può fare a meno di rilecare che l'Avogadro ha inoltre ancora indovinato che nel muriato corrosivo e nel muriato dolce l'acido non è combinato con l'ossido ma con il mercurio e che la differenza tra i due tali

è dovuta al fatto che: « una uguale quantità d'acido, a uguale grado di ossidazione, è combinata con due dosi differenti di mercurio metallico » cioè, come diremo noi, nei due sali il mercurio a valenza diversa!

È quindi da credere che il non passaggio del manoscritto alla stampa si deve anche, e piuttosto, ascrivere al fatto che i due giovani non ancora qualificati, e poco noti nell'ambiente, hanno osato entrare in polemica con Berthollet, Fournier, Bergman e il giovane Gay-Lussac e pretendono di rilevarne errori e di proporre correzioni alle regole di quella nomenclatura chimica espressa dalla Scuola Francese e che in allora era comunemente accettata.

Questi episodi iniziali della carriera scientifica di Amedeo Avogadro sono più che sufficienti per illuminarci sul metodo veramente filosofico di studio, di ricerca e di critico giudizio seguito dal nostro nella sua lunga vita di scienziato, e che riscontreremo costantemente nei suoi scritti.

Egli leggeva molto, aiutato dalla buona conoscenza delle lingue, e su quanto leggeva meditava, considerava i risultati delle esperienze riferite, ragionava, assimilava e annotava diligentemente, riassumendo e coordinando notizie e fatti corredandoli di interpretazioni e deduzioni personali: ne fanno fede i 75 volumi di manoscritti, ognuno di circa 700 pagine (in tutto circa 50.000 pagine scritte con cura, con caratteri minuti, talché la lettura non è sempre facile) conservati nella Biblioteca Civica di Torino.

E possiamo anche affermare che la palestra in cui esercitò il suo sapere fu proprio la nostra Accademia nella cui ben fornita e aggiornata biblioteca egli trovò il più ampio materiale di indagine. Per oltre cinquant'anni è appartenuto all'Accademia delle Scienze di Torino che assiduamente frequentava e per oltre venti anni, fino alla morte, ne fu direttore della Classe di Scienze e ad essa dedicò molto della sua opera: sono una ventina le sue memorie pubblicate, alcune di oltre 100 pagine, e numerosi i pareri espressi su questioni varie poste dagli Uffici Governativi, di cui l'Accademia fungeva allora come organo tecnico, e relazioni su memorie presentate alla Classe: l'ultima redatta in collaborazione con Angelo ed Eugenio Sisonda, fu letta nella seduta dell'8 luglio 1855, che fu anche l'ultima cui Egli partecipò, e si riferisce ad uno studio di Quintino Sella sulla mineralogia sarda.

• • •

Nel palazzo della nostra Università, verso l'angolo SE del maestoso loggiato incavresco, tra altre impolcerate marmoree lapidi spicca per la sua leggiadra fattura, sormontata dal busto e dallo stemma gentilizio, quella dedicata ad Amedeo Avogadro: fu scoperta il 29 novembre 1857 con cerimonia che riuscì veramente commovente, come annota il cronista del quotidiano La Gazzetta Piemontese, il quale nel busto ritrova la spaziosa fronte, lo sguardo tranquillo, l'aria soave di quel volto in cui riflettevasi in vita la scintilla dell'ingegno, la bontà dell'animo e la rettitudine del cuore. L'epigrafe dettata dal dotto umanista e insigne epigrafista Barone Giuseppe Manco così recita: « In questo santuario della Scienza | in cui il conte Amedeo Avogadro di Quaregna | lasciò nome uguale alla sublime dottrina da lui insegnata | in cui non ebbe a superare altri otacoli a gran celebrità | che quelli della rara sua modestia, ecc... ».

Per certo ben pochi tra quanti passando leggono queste parole altisonanti sì, ma assai poco caratterizzanti, riusciranno a ricollegarle con quel numero di Avogadro di cui hanno forse sentito parlare a scuola e che compendia la legge basilare della chimica fisica. Ma anche l'oratore ufficiale che in quel giorno pronunciò una pomposa orazione, si soffermò molto di più ad esaltare le doti di animo e di cuore e la grande modestia e appena accenna alla ipotesi e tosto chiama in aiuto l'Ampère per suffragarne il valore.

Fu questo oratore Felice Chiò, allievo e successore dell'Avogadro (ma fu più matematico che fisico) ed è effigiato nel bronzo che sovrasta una vicina lapide, che nella epigrafe lo chiama « sagace e profondo nella scienza del calcolo, perfezionò teoria, deputato al Parlamento, ecc. . . ».

Analoga mente Gian Domenico Botto, professore di fisica sperimentale alla Università, nella ampollosa commemorazione letta all'Accademia delle Scienze, ha premura di associare il nome di Avogadro a quello di Ampère! Così come fece Cannizzaro pochi mesi dopo nella ben nota lettera al prof. De Luca. Tacquero in queste occasioni i chimici universitari torinesi Ascanio Sobrero, Francesco Selmi, Michele Peirone e Raffaele Piria, effigiato anch'esso nel bronzo e qualificato sulla lapide lì di fronte « Sommo chimico e ardente patriota ».

A questo punto e come segno della scarsa attenzione prestata alla intuizione dell'Avogadro dai suoi contemporanei, anche torinesi e a lui molto vicini, non è inutile leggere quanto ancora nel 1850 scriveva il sunnominato Botto nel suo testo di Fisica Generale e speciale per le Scuole di Filosofia, al capitolo: Affinità chimica, dopo aver citato Dumas e Berzelius « Taluni partendo dal concetto che pari volumi di due gas contengono in circostanze simili, un pari numero di atomi, sostengono che nelle combinazioni gassose il relativo volume corrisponde al relativo numero di atomi ».

Soltanto dopo oltre mezzo secolo Torino ha riconosciuto e proclamato al mondo non soltanto scientifico il significato della parola sublime scritta su quella lapide: il 24 settembre 1911 con la solenne cerimonia commemorativa del Centenario dell'Ipotesi.

Promossa dall'Accademia delle Scienze alla presenza delle massime Autorità e di Scienziati di tutto il mondo, con la presentazione dell'edizione degli scritti più importanti e con la fulgida orazione storico critica pronunciata, con infiammata ammirazione, da Icilio Guareschi, ben nato e benemerito studioso di Storia della Chimica, veniva sancito per l'ipotesi il valore di legge delle molecole, fondamentale della chimica e per Amedeo Avogadro la priorità assoluta nell'enuciiazione.

Amedeo Avogadro di conseguenza può ora essere, tra i grandi della Scienza, indiscutibilmente ritenuto sublime, nel reale significato etimologico della parola.