

G. B. BONINO

Amedeo Avogadro - Allocuzione introduttiva

Signor Presidente della Repubblica, Signor Sindaco di Roma, Illustri Accademici, Signore, Signori!

Il 15 luglio 1800 STEFANO MARIANINI, allora autorevole Presidente della nostra Società dei XL, scriveva una lettera circolare agli Illustri Consoci nel nobile intento di difendere ad oltranza da ogni contingente minaccia le tradizionali libertà del Sodalizio.

Al punto quarto della citata lettera scrive il MARIANINI ricordando le origini dei Quaranta:

« Ei fu lamentando l'Italia divisa in tanti differenti domini che ANTON MARIA LORGNA coltivava e nutriva il salutare pensiero di una fondazione che unisse con semplice e fraterno vincolo li XL cultori più preclari delle Scienze della natura, a qualunque punto appartenessero del bel Paese; Società che per la sua sublime semplicità e modestia, e non ossessive che al proprio Statuto, traversò incolome le insigni peripezie che negli ultimi 80 decorsi anni travagliarono l'Italia... ».

Dunque, unire in semplice e fraterno vincolo un ristretto numero di Uomini di Scienza i quali si fossero resi celebri non per decreti di Principi o per facili favori di moltitudini, ma solo attraverso al maturo riconoscimento dei Cittadini della libera ed universale Repubblica del Pensiero, era stato l'altissimo movente. E di questo oggi ancora, dopo quasi due secoli di vita gloriosa e dopo nuove insigni peripezie e nuovi pericoli, non mai definitivamente superati, la Società dei XL deve ammirazione e riconoscenza al suo Fondatore.

EMANUELE PATERNÒ, nostro Presidente dal maggio 1921 al 19 aprile 1932, in un memorabile discorso sul passato e sull'avvenire della Società dei XL ricordò in modo sintetico ed incisivo queste nostre origini ripetendo quanto scrisse nel 1798 un grande nostro Consocio di allora, il bolognese PASCANIO: « Se degli scritti dottissimi e del mirabile ingegno di ANTON MARIA LORGNA (egli diceva) tacessero per inaspettato destino le lettere e gli uomini, e niun'altra cosa si sapesse di lui fuor solamente che egli, privato ed in mediocre fortuna, divisò la Società Italiana dei XL, la compose, la stabilì, la resse, e l'elevò alla gloria, ciò basterebbe a mio avviso a derivargliene ogni maniera di commendazione. Che di vero, scorrere tutta la grandezza d'Italia, vederla divisa e quasi squarciata in sue parti per istituzioni politiche e per costumi diversissimi, comune legame, ammortito da particolari affetti, l'amore nazionale, chiari ingegni sparsi per tutto a dovizia, ma rare volte curati nelle terre loro medesime divise dalle altre da provinciali rivalità, destarli ciò non per tanto, volgerli ad una generale collezione, animarli a lunga e molta fatica, senza offerta di premio, sottoporli a provide leggi, senza arroganza di comando, e di ottenere pienamente con privati uffizi ciò che arduo e duro poteva sembrare all'oro stesso ed alla forza del re, questa è veramente gran cosa ed innanzi al Lorgna inaudita... ».

Emanuele Paternò faceva anche sue le memorande parole di ARCANGELO SCACCHI, « ... non vi è Scienziato italiano che non metta al di sopra di ogni altro titolo, quello di essere Uno dei XL... ».

Questa fraternità spirituale fra i Soci dei XL non conobbe, e non conosce, confini di spazio e di tempo.

Perciò i nostri gloriosi Soci, fisicamente scomparsi nei quasi due secoli di vita della Società, sono ancora oggi spiritualmente fra noi, tutti presenti, oggetto della nostra ammirazione riconoscente, del nostro rispetto devoto, del nostro plauso spontaneo e sincero.

La Società dei XL non indulge certamente, per tradizione ormai secolare, a rumorose manifestazioni; essa preferisce il silenzioso lavoro alle verbosità assordanti e pervicaci.

Lasciò scritto Sallustio in una memorabile sua opera:

« ... *Omnis homines, qui sese student praestare ceteris animalibus, summa operi nitenti decet, ne vita silentio transeant...* ».

Ebbene, le carte di fondazione largite da A. M. Lorgna nel 1782 alla nostra Società, detta dei XL, non ci invitano invece a « *praestare ceteris animalibus* », a voler sovrastare cioè orgogliosamente ai nostri fratelli e compagni di viaggio in questa vita terrena, esse ci esortano invece ad operare in serena, onesta e vorrei dire umile fraternità di intenti. Perciò a noi si addice un dignitoso silenzio!

Se talvolta, a lunghi intervalli di tempo, rompiamo questa « consegna del silenzio » non è per illustrare alle moltitudini curiose i nostri meriti di indagatori della natura, o per chiedere un applauso alle folle od un privilegio ai potenti, ma è per rendere omaggio a qualche nostro confratello, passato ormai dal tempo all'eternità, è per assolvere ad un dovere di riconoscenza verso chi ha dedicato, con fede, tutta la vita alla contemplazione ed allo studio delle armonie del creato.

Per questo, o Signori ci troviamo oggi nella storica Sede capitolina, noi ci troviamo qui alla presenza del Signor Presidente della Repubblica Italiana, che ringraziamo e salutiamo anche come Uomo di cultura, rassicurati dal consenso di rappresentanti di illustri Paesi di tutto il mondo. E non vorremmo distinguere, proprio noi, questi degnissimi rappresentanti del mondo intellettuale in italiani e stranieri, perchè è nostra convinzione che, per il grande mondo della Scienza e del Pensiero, è straniero e barbaro soltanto chi non si avvicina ad esso con animo puro e con intenzione devota.

Oggi, nel centesimo anno dalla sua morte, vogliamo ricordare solennemente AMEDEO AVOGADRO, il grande nostro consocio che occupò dal 1821 al 1856 (anno del suo trapasso) il venticinquesimo seggio alla Società dei XL. Questo seggio era stato occupato per la prima volta, alla Fondazione della Società, da quel BARNABA ORIANI, astronomo di fama mondiale, rimasto celebre per le tavole di Urano, dove egli traccia e calcola la prima orbita del nuovo pianeta scoperto da Herschel nel 1781.

L'opera di AMEDEO AVOGADRO illumina di vivida luce tutto lo sviluppo della chimica del secolo XIX. Questa opera, costituisce certamente un punto di partenza dal quale si giunge, storicamente e logicamente, alle gloriose conquiste di STANISLAO CAN-

SIZARO per la chiara definizione e la granitica impostazione del sistema atomico chimico. Ma la geniale intuizione di AMEDEO AVOGADNO rappresenta anche un punto di arrivo, il raggiungimento cioè di una meta invano agognata, attraverso secoli di attività e di sforzi, dalla filosofia naturale, da Aristotile ai primi anni dell'800.

I chimici dell'800 hanno creduto spesso di trovare origini filosofiche al loro sistema atomico nelle dottrine della antica Scuola di Abdera: nell'atomismo, cioè, di Democrito e di Leucippo.

Forse oggi potremmo fare delle riserve a questo modo di pensare le cose.

Mentre, in tempi più vicini a noi, CARTESIO nella considerazione dell'ente esteso poco o nulla si ferma sulla nozione di ente ed ha preminente davanti al suo spirito, quasi esclusivamente, l'estensione, DEMOCRITO vede soltanto l'ente in sé e sull'estensione sorvola.

Nell'atomo di DEMOCRITO traspare chiaramente l'ente parmenideo nella sua immanente indivisibilità.

LUCREZIO ci ricorda questo concetto della filosofia democritea:

« ...esse ea quae solido atque aeterno corpore constant, semina quae rerum primordiaeque esse docemus... »

(Lucr. *Rer. Nat.* I, 500)

ed oltre

« ...quae quoniam sunt, illa quoque esse tibi solida atque aeterna fatendum... »

(Lucr. *Rer. Nat.* I, 626/7)

Ma DEMOCRITO assegna all'atomo indivisibile, come ente, infinite ed indeterminate forme nell'estensione Aristotile osserva nel « De Coelo »:

« ...at vero neque ut alii quidam dicunt, ut Leucippus ac Abderites Democritus, ea quae accidunt consentanea sunt rationi. Primas enim magnitudines multitudine quidem infinitas, magnitudine autem indivisibiles esse dicunt: et neque ex una multa fieri neque ex multis unum... »

(Arist. *De Coelo* III VIII/6)

Ed in un altro punto pure ARISTOTILE afferma:

« ...Democritus autem et Leucippus ex indivisibilibus corporibus quae et multitudine et formis infinita sunt... »

(Arist. *De Gener. et Corrupt.* I I/5)

DEMOCRITO, diremmo noi moderni, non conosceva i principi di limitazione che ci obbligano oggi a scelte discrete nell'infinità delle forme pensabili.

E noi chimici moderni sappiamo invece che tutta la chimica moderna si regge su alcuni fondamentali principi di limitazione. Si citino per es. le stesse leggi delle proporzioni fisse e multiple, il noto principio di PAULI nel caso delle configurazioni elettroniche degli atomi e delle molecole, i principi della termodinamica, che sono veri e

propri principi di limitazione per ciò che si riferisce al divenire chimico dei sistemi naturali, ecc. ecc.

Noi chimici moderni, se volessimo allora trovare nella filosofia naturale antica più sicure basi per lo sviluppo del pensiero chimico degli ultimi secoli, dovremmo cercarle, piuttosto, nel pensiero naturalistico aristotelico e nella sua evoluzione realizzata dalla Scolastica medioevale.

La distinzione essenziale di divisibilità nella « estensione » e di divisibilità nella natura fisica, nella « φύσις » trova piena risonanza nel nostro pensiero chimico moderno come punto centrale di un problema chimico, intuito già dalla filosofia peripatetica e scolastica.

Di questo problema del come gli elementi permangano nei-misti e cioè, diremmo noi, nei composti chimici, si sono occupati con ansioso interesse e con straordinaria acutezza di mente i pensatori delle cose della natura da ARISTOTILE in poi.

Io ricorderò qui, per incidenza, come professore dell'Università di Bologna, che nel 1321 TADDEO DA PARMA tenne proprio a Bologna un corso universitario su questo argomento: « *Quaestio disputata utrum elementa sub propriis formis maneat in mixto...* ».

La stesura di questo corso ci è tramandata dal manoscritto latino nr. 15805 della Biblioteca Nazionale di Parigi.

Secondo il pensiero aristotelico chiarito ed interpretato posteriormente da SIMPLICIO e da S. TOMMASO D'AQUINO, i corpi, quali si presentano in natura, non sono soltanto « enti » e perciò soggetti alle leggi della metafisica. E neppure sono soltanto « enti estesi » per cui è ad essi applicabile la geometria. Ma questi corpi hanno ancora una natura specifica, una φύσις, un principio di attività e di passività. In essi supponiamo diverse « qualità » che noi percepiamo attraverso ad eventi « osservabili ».

Il corpo naturale non è soltanto un « *ens extensum* » ma anche un « *ens physicum* ».

Di qui la distinzione aristotelica della divisibilità nell'estensione (che non interessa noi chimici) e la divisibilità invece nella φύσις. E questa costituisce un problema fondamentale di ogni dottrina chimica. La distinzione è nettissima e fondamentale nell'opera di ARISTOTILE. Essa porta a quella teoria aristotelica dei « minimi » che, assai meglio della teoria atomica di Democrito, si accorda, con più ampio respiro, con il pensiero chimico dell'800 e del 900.

I corpi naturali, secondo gli Aristotelici, saranno bensì divisibili nell'estensione, assintoticamente all'infinito, ma nella φύσις essi non sono divisibili all'infinito.

Esistono dunque dei « minimi » divisibili ancora nella estensione. Ma, a divisione avvenuta, i frammenti che ne risultano avranno caratteri diversi, saranno frammenti di altre materie, di altre specie distinte da quelle del corpo qual'era prima della divisione.

Questo concetto è chiaramente formulato in SAN TOMMASO D'AQUINO. Per es. nel « *De sensu et sensato* » alla lettura XV trovasi scritto: « *...corpus naturale... non potest in infinitum dividi quia quando iam ad minimum deducitur, statim propter debilitatem virtutis concertitur in aliud...* ».

E nel libro II delle scienze dice ancora l'Aquinate:

« ...ideo est invenire minimam aquam et minimam carnem... quae si dividantur, non erit ulterius aqua et caro... ».

Altro punto fondamentale della teoria aristotelica è quello che i minimi di una stessa specie debbano avere la medesima grandezza.

Simplicio puntualizza questo concetto nella sua estensione del pensiero aristotelico al mondo inorganico e SAN TOMMASO ammette esplicitamente che la grandezza dei minimi è determinata dalla natura specifica del corpo naturale al quale essi si riferiscono e che perciò i minimi di una stessa materia sono fra di loro eguali.

Ma come non si può pensare, leggendo queste cose antiche, alla chimica moderna, alla molecola dei composti chimici, divisibile bensì nell'estensione ma non nella *quod* e cioè non divisibile in parti della stessa specie fisico-chimica del tutto?

E non sta proprio qui aperta una porta verso la divisibilità degli atomi elementari dei chimici, quella divisibilità oggi realizzata anche dagli uomini attraverso ai processi mirabili della fisica nucleare?

Gli Scolastici, abituati alla teoria dei minimi, hanno applicato la stessa, in tempi ormai da noi lontani, senza alcuna esitazione per la spiegazione del meccanismo di quelle trasformazioni che noi chiamiamo oggi « reazioni chimiche ».

Un filosofo di intonazione aristotelica e tomistica e cioè FRANCESCO TOLETO nella sua nota opera di commento al « *de Generatione et corruptione* » di ARISTOTILE, opera stampata a Venezia (apud Juntas) nel 1575 scrive alla questione 19 del Capo X che la « *communis opinio* » dei medioevali in quest'ordine di cose era d'accordo che le sostanze da combinarsi si dividano nei loro minimi naturali, che i singoli minimi vengano a trovarsi prossimi ad altri minimi e che essi influiscano l'uno sull'altro, finché ne risulti una terza forma propria, cioè quella della combinazione.

A parte la terminologia, ci sembra quasi di sentire un tratto di una elementare lezione di cinetica chimica!

In una tale atmosfera doveva sorgere spontaneo il desiderio di conoscere anche la grandezza di questi minimi, sia degli elementi che delle combinazioni. Il desiderio non era soltanto implicito nella mente dei pensatori, ma è stato anche manifestato, sia pure, come giustamente osserva PIETRO HOENEN, con un certo senso di scoraggiamento, ritenendosi allora impossibile il raggiungimento di una meta tanto ambiziosa date le enormi difficoltà che si scorgevano nella sostanza di questo problema.

Un altro filosofo della fine del '500 e cioè il PEREIRA nella sua opera « *De Communibus omnium rerum naturalium principibus et affectionibus* » edita a Roma nel 1585 al cap. 23 scrive: « *Quis autem sit praecise terminus magnitudinis et parvitatibus in quolibet specie rerum naturalium, proprie cognoscere, difficillimum est ne dicam impossibile...* ».

Si desiderava anche, cioè, realizzare quello che oggi si chiama nella chimica moderna la determinazione del peso atomico, o meglio del « peso molecolare » delle sostanze chimiche.

Non si può negare che in quest'opera del 1585 venisse chiaramente posto un pro-

blema la cui soluzione diventerà la base della chimica scientifica dell'800. E non potremo negare così che questo problema sia stato posto come conseguenza della teoria aristotelico-scolastica dei minimi naturali.

L'atomismo di DEMOCRITO, al contrario, non ha condotto alla posizione di questo problema: « come determinare la grandezza dei minimi », nè poteva condurvi perchè in esso atomismo democriteo tutte le forme infinite di numero si supponevano presenti e non si parlava affatto di atomi eguali di uno stesso elemento.

Dunque il concetto di molecola, così come l'abbiamo noi chimici moderni, era già elaborato nella scolastica medioevale sulla traccia della filosofia naturale di Aristotele. Restava il problema di determinare le dimensioni spaziali e le grandezze massicce di questi minimi. E qui si inserisce in modo veramente segnalabile l'opera geniale di Amedeo AVOGADRO.

La determinazione delle grandi difficoltà (« *difficillimum est ne dicam impossibile* » aveva scritto PEREGRINUS).

Per poter giungere in porto era saggio e prudente restringere le ricerche a quello stato fisico della materia che presenta caratteri di più evidente semplicità, a quello stato fisico della materia per il quale la piccola densità, che caratterizza il corpo naturale, insieme con il massimo disordine statistico delle particelle che lo compongono, coopera a rendere le cose più facilmente penetrabili dalla nostra mente.

Questo stato è quello dei gas, presi a temperatura relativamente alta rispetto allo zero assoluto ed a pressioni relativamente basse.

Nei gas, invero, noi moderni constatiamo che « i minimi aristotelici » hanno una individualità ben distinta e definita, hanno libertà ed indipendenza di movimento di traslazione, sono più facilmente percepibili; sono le molecole di AVOGADRO.

Ma in altri stati fisici, per esempio liquido e solido, chi oserebbe oggi dire che i « minimi » della coerente concezione aristotelica sono ancora e sempre le molecole?

Dove è la distinta entità molecolare, per esempio, in una fase intermetallica di HUME ROBERTY, in una lega metallica dove il « minimo » indivisibile nella φύσις non coincide né con supposte molecole né con gli atomi stessi del metallo, ma è determinato da una cella reticolare elementare che si riproduce in modo continuo per operazioni di simmetria fino a darci il corpo macroscopico?

E nella stessa acqua liquida possiamo noi affermare che il « minimo » è identificabile, con quella molecola avogodriana H_2O dell'acqua, quale sussiste allo stato di vapore, quando sappiamo che le proprietà fisiche dell'acqua liquida, come per es. il massimo di densità a 4°, non dipendono dalle proprietà in atto della singola molecola, ma piuttosto dal modo con il quale le molecole stesse sono collegate in una entità pseudoreticolare liquida di tipo tridimitico?

Nell'acqua liquida, non le molecole singole H_2O ma il pseudo reticolo elementare tridimitico, con le sue deformazioni e con le sue inclusioni di molecole isolate costituisce il minimo non divisibile nella φύσις se pur ancora divisibile nell'estensione.

AVOGADRO, stimolato dai successi delle ricerche sui gas fatte dalla scuola fisica inglese ed italiana e dalla scuola chimica francese, ha nettamente intuito che nello studio dei corpi gassosi si sarebbe potuto trovare un punto di appoggio per soddisfare

il famoso voto del PEREIRA, si sarebbe potuta finalmente determinare l'entità dei minimi, per lo meno l'entità delle loro masse relative.

Per raggiungere una determinazione della massa relativa delle molecole nei gas Avogadro deve porre una ipotesi.

Questa ipotesi di lavoro, esposta nelle memorie del 1811 e del 1814 di AVOGADRO, e ribadita poi in successive pubblicazioni, anche lontane nel tempo, si riassume nelle parole di Avogadro stesso che, «...nei gas ridotti a pressione e temperatura uguali la distanza dei centri delle molecole integranti sia costante per tutti i gas cosicchè la densità dei gas sia proporzionale alla massa delle loro molecole...».

Ma giustamente nel 1818 Avogadro scrive: «...del resto io mi limito in questa ricerca alle sostanze gassose, nelle quali i centri delle molecole sono posti, secondo le nostre precedenti supposizioni, alla medesima distanza per tutte sotto la stessa pressione e temperatura...».

Dal punto di vista razionale la proposizione di Avogadro, che eguali volumi di gas alla stessa temperatura e pressione contengano egual numero di molecole, dovrà poi trovare un rigoroso appoggio nello sviluppo di ipotesi più ampie e più precise che investono tutto l'intima struttura e il dinamismo dello stato gassoso: cioè nelle cosiddette teorie cinetiche dei gas.

CLAUSIUS e MAXWELL ribellendo in onore, e sviluppando a fondo, la teoria cinetica di BERNOULLI ci mostrano come la proposizione di AVOGADRO sia equivalente nei suoi effetti al postulato della teoria cinetica dei gas dell'eguaglianza dell'energia cinetica media molecolare in gas tenuti alla stessa temperatura e pressione.

Ma CLAUSIUS scriveva queste cose nei *Poggendorff Annalen* del 1857 e cioè quasi 50 anni dopo che Avogadro ci aveva formulata la sua proposizione.

Spiriti semplici e meno avveduti, potrebbero pensare che il mondo scientifico ufficiale chimico del 1815-1820, di fronte alla nuova luce che, inaspettatamente, veniva dalla concezione avogadroiana, decretasse subito un trionfo al nostro grande consocio e che la chimica si indirizzasse senza indugio su questa nuova e feconda strada per mieterne i maggiori successi.

Così non fu!

L'opera di AVOGADRO stentò quasi un cinquantennio prima di imporsi chiaramente alla mente dei chimici, mentre l'errore, l'incertezza e la confusione regnavano nelle discordi dottrine chimiche che faticosamente venivano elaborandosi in quella difficile costruzione di una nuova epopea del pensiero naturalistico.

Ci fu poi anche chi volle disconoscere ad AVOGADRO la priorità dell'idea attribuendola ad Ampère.

Vorrò qui ricordare che lo stesso grande VAN'T HOFF, uno dei colossi più possenti della chimica degli ultimi lustri del secolo XIX e dei primi anni di questo secolo, quel VAN'T HOFF che aveva testimoniato nelle sue lezioni pubblicate nel 1903: «*Il s'agit essentiellement de deux principes fondamentaux, sur les-quels repose la chimie physique actuelle: l'extension de la loi de Avogadro et les lois de la thermodynamique...*» confessa anche candidamente in quelle stesse sue lezioni: «*...Je me rap-*

pelle que, lorsque j'étais étudiant, je n'ai jamais saisi bien exactement les sens de la loi de Avogadro et que je n'ai pu en apercevoir nettement la portée que lorsque dans mon enseignement j'ai eu à l'expliquer et à l'appliquer... ».

Si ricorda anche che nel congresso degli Scienziati a Torino nel 1840 ad Avogadro non era stata conferita alcuna carica: nemmeno quella, puramente onorifica e formale, di Vice Presidente!

Un illustre allievo dell'AVOGADRO, il C. Mò, lasciò scritto del suo maestro:

« ...L'AVOGADRO fu uno di quei rari sapienti che non ebbero mai altro proposito se non quello di compiere la propria missione; ed acquistò rara fama, dentro e fuori d'Italia, senza averla mai desiderata e forse senza essersene mai accorto ».

La maggior parte dei chimici suoi contemporanei non fu con lui generosa anzi dimostrò spirito gretto e poco illuminato. Quei chimici in genere non avevano capito il valore inestimabile del dono che AVOGADRO aveva loro fatto.

Nel 1857 quando si inaugurò un busto di AVOGADRO all'Università di Torino nessun chimico prese la parola per dire qualcosa intorno a questo grande precursore delle teorie chimiche moderne.

Eppure i chimici di quei tempi erano consci dello stato di confusione nel quale, durante la prima metà del secolo scorso, si dibatteva la dottrina della chimica: e la aspirazione ad una chiarificazione era forte tra gli spiriti più illuminati.

Un grande chimico francese, il DUMAS, così si esprimeva nel 1830: « siamo ancora lontani dall'epoca in cui la chimica molecolare potrà fondarsi su regole sicure, malgrado i vantaggi immensi che questa parte della filosofia naturale ha ricavato dai lavori di GAY-LUSSAC, BERZELIUS, DULONG e PETIT, MITSCHERLICH, e dalle vedute teoriche di AMPÈRE e di AVOGADRO. L'attività singolare di BERZELIUS e lo spirito dei chimici di cui egli ha arricchito la Germania, potrebbero intanto lasciare sperare a questo riguardo una rivoluzione prossima e duratura... ».

E questa chiarificazione venne, ma tardò ancora 30 anni.

E' stata però una chiarificazione duratura: essa non porta il sigillo della Scuola di BERZELIUS ma porta invece un grande nome italiano: STANISLAO GANNIZZARO.

Questo nostro grande consocio tenne per più di 40 anni quel 7° seggio della Società dei XL che dopo la di lui morte fu occupato in tempi a noi più vicini da ENRICO FERMI.

GANNIZZARO fu anche nostro grande Presidente dal 15 settembre 1903 alla sua morte avvenuta nel 1910.

L'opera del GANNIZZARO sul sistema atomico-chimico trova il suo fondamento ed il suo spunto nella regola di AVOGADRO: dopo tanta freddezza e dopo tanta incomprendimento AVOGADRO trova in GANNIZZARO colui che anche in Patria ne rivendica la fama, colui che lancia definitivamente il suo nome e la sua gloria per le maggiori vie del mondo.

L'opera di GANNIZZARO per la definizione dei pesi atomici e del concetto stesso di atomo chimico, riuscì a diradare finalmente le tenebre nelle quali si erano mossi fino allora brancolando tutti i chimici dell'epoca.

Nel 1860 CANNIZZARO espone al Congresso di Karlsruhe le sue vedute che attualizzano in modo sorprendente quanto di potenziale era contenuta nell'opera di AVOGADRO.

Un grande chimico tedesco di quei tempi, LOTHAR MEYER, raccontò che, avendo egli ricevuto copia della comunicazione di CANNIZZARO, appena letta ebbe l'impressione come una benda gli cadesse dagli occhi tanta era la chiarezza con la quale tutte le difficoltà venivano rimosse.

La gloria di AVOGADRO, finalmente, ascendeva alle più alte sfere dell'Immortalità.

A ricordare, a glorificare la memoria di AMEDEO AVOGADRO la Società dei XL ha invitato oggi due fra i maggiori chimici viventi: SIR CIRILLO HINSHELWOOD, professore ad Oxford in Inghilterra, e LINUS PAULING, professore a Pasadena negli Stati Uniti d'America.

Questi due illustri Studiosi non sono seguabili soltanto per la importanza e la copia di scoperte scientifiche. Essi ci rappresentano due modi paralleli, ma non coincidenti, del come la nostra mente si affaccia al mistero della natura per svelarne i segreti, per penetrarne l'intimo significato.

HINSHELWOOD e PAULING hanno sensibilità differenti ma non divergenti: direi sensibilità complementari per il raggiungimento delle mete più alte della nostra scienza.

La personalità e l'opera di AVOGADRO, vista attraverso al prisma delle differenti sensibilità di questi due Uomini, potrà acquistare ai vostri occhi un sicuro, straordinario e completo rilievo.

SIR CIRILLO NORMAN HINSHELWOOD, nato il 19 giugno 1897 a Londra ha sentito nella chimica soprattutto l'esperienza del divenire, ed alla penetrazione del divenire chimico ha dedicato le risorse del suo genio robusto e della sua vita scientifica operosa.

Nel mito della genesi del mondo raccontato da Timeo nel noto dialogo di PLATONE, si distinguono due specie di tempo: il tempo dell'essere (αἰών) e il tempo del divenire (γένεσις).

La distinzione emerge dalla questione posta dal Timeo « su che cosa è ciò che è sempre, senza avere un divenire, e che cosa è ciò che è in continuo divenire senza avere mai un essere ».

Mentre sembrava ai Democriti che gli atomi, eterni ed indivisibili, fossero da porre, in sè, nel tempo dell'essere, la fisica moderna ci mostra atomi ed elementi in continuo divenire senza aver un essere se non fissando idealmente uno stato (che è astrazione), se non contemplando in astratto una fissa realtà « ajonica » delle cose naturali, realtà che il nostro secolo scientifico nega al fenomeno sensibile.

E la chimica è divenire cronico e la forma della sua conoscenza è la Doxa (δόξα) che si fonda sulla esperienza sensibile. E la δόξα, in fondo, non ci conduce alla verità ma alla πίστις, cioè a quella « credenza fiduciosa » che costituisce la sostanza probabilistica e statistica delle nostre scienze fisiche moderne.

Ma pure, questa nostra scienza ci dà bensì in mano qualche cosa di concreto se è vero che il divenire ci porta dalla potenza all'atto, e cioè agli osservabili, che sono atto, e che ampiamente giustificano anche in sede pratica la scienza del divenire.

Sir CIRILLO HINSHELWOOD, sommo cinetista chimico, ci proietterà AVOGADRO in questo grande quadro del chimico divenire.

LINUS PAULING, nato nell'Oregon in America il 28 febbraio 1901, sente la chimica, vorrei dire, in senso forse meno aristotelico e, in modo lato, più cartesiano.

Già nel mondo antico l'antinomia derivante dalla filosofia di PARMENIDE poneva urgente il problema di salvare il fenomeno e cioè il mondo della molteplicità e della mutabilità che la nostra esperienza sensoria constata.

I due sistemi che tentano di dare una soluzione a questo problema sono il « meccanicismo », di cui l'atomismo democriteo è un notevolissimo rappresentante, e il naturalismo di ARISTOTILE.

Il meccanicismo di Democrito vuol spiegare il mondo mediante il movimento locale delle particelle che lo formano.

E' possibile spiegare le proprietà dei composti chimici della natura, le loro trasformazioni, le loro reazioni, insomma la loro molteplicità e mutabilità, facendo appello soltanto ai movimenti degli atomi, degli elettroni, delle particelle elementari e, vorrei dire, alla geometria dei movimenti stessi?

Ecco il problema attorno al quale LINUS PAULING ha scritto cose veramente memorabili. Egli, in momenti non facili della nostra scienza chimica, ha cercato di avvicinarsi alla mentalità ed alla sensibilità empiristica del chimico medio ed è riuscito, anzi, ad accaparrarsi la sua fiducia e la sua collaborazione entusiastica.

Già dal 1929 uno dei fondatori del moderno modo di pensare il mondo fisico, il DIRAC, aveva detto, in sostanza, che il sogno dei meccanicisti si poteva raggiungere nella chimica a condizione che si descrivesse il moto locale delle particelle non con le equazioni della meccanica classica ma con quelle della nuova meccanica quantistica.

Ma con ciò non si può dire ancora che il problema sia del tutto pacifico e che questa interpretazione meccanicista del chimismo e del biologismo sia oggi del tutto dimostrata in modo coerente, unitario e non equivoco.

Non solo la filosofia aristotelica e la scolastica medioevale erano contrarie alla tesi di spiegare le qualità dei corpi in base soltanto a movimenti locali delle loro parti. Ma troviamo anche altre correnti filosofiche più moderne che mostrano la stessa repugnanza nell'ammettere la integrale riducibilità di forme superiori di movimento (chimismo) a forme inferiori.

Ma questa discussione ci porterebbe lontano. LINUS PAULING, ci mostrerà, da par suo l'aspetto meccanicistico dell'ipotesi di AVOGADRO e questa analisi varrà certamente ad illustrarci la figura di AVOGADRO nella sua poliedrica complessità.

Signor Presidente della Repubblica, Illustri Accademici, Eccellenze, Signore, Signori!

La Società dei XL nel presentare oggi alla Vostra meditazione la figura di AMEDEO AVOGADRO, si è proposta di fermare per un istante il vostro spirito su un punto, e cioè sulla coerente e costruttiva continuità del pensiero naturalistico e cosmologico.

Questo pensiero nell'indagare la natura sta seguendo da secoli, seppure con aspetti diversi, il metodo scientifico. E un tale metodo, che nei suoi sviluppi moderni

si espande in modo tanto fruttuoso nella così detta scienza sperimentale, è stato scoperto alle sue origini, e proposto alla umanità qui, in questo caldo bacino del Mediterraneo da innumerevoli schiere di Pensatori e di Indagatori che dalla Grecia antica alle coste Italiane, dall'Asia Minore alle plaghe nord-africane hanno illuminato scintillanti le glauche acque del nostro Mare. Di queste luci si è inondato anche il mondo moderno.

L'uomo medio vorrebbe porre oggi il problema della Scienza anche al vaglio di una indagine etica. Ebbene, Signori, la Scienza accetta questa indagine e questo esame.

Perchè, se purtroppo è vero che fra gli Uomini c'è chi si è servito e chi si serve dei grandi frutti della Scienza per uccidere il fratello o per coercire negli altri anche le più sacre libertà dello spirito, non dobbiamo dimenticare che intere moltitudini traggono oggi dalle scoperte scientifiche nuove possibilità di dignitoso lavoro ed i mezzi stessi materiali di vita. E non dobbiamo dimenticare poi quante lacrime si tergono e quante dolorose piaghe oggi si sanano con i balsami della Scienza!

Io vorrei qui riaffermare che una generosa intenzione di bene, una vera fiamma di carità, ha riscaldato il cuore di Amedeo Avogadro come sempre scalda il cuore dei veri Scienziati.

Questa fiamma costituisce, anche per loro, titolo sommo per poter essere annoverati in quella parte nobilissima della umanità che vi dà chiara, direi palpabile, la evidenza della verità religiosa di una anima umana immortale, creata a somiglianza di Dio.

Questi veri Studiosi, che voi troverete spesso e ineffabilmente obliati, o per fredde ignoranza o per calcolati silenzi, non lavorano per sé. Essi procedono faticosamente per strade sconosciute, oscure, difficili ed impervie, e talvolta esitano perchè non si valgono sovente della propria luce per rendere più comodo il cammino.

Questi uomini di elezione tengono dietro di sé accesa la grande lucerna perchè chi è dietro a loro si illumini e non esiti e prosegua più sicuro per la grande via!

Permettetemi allora, o Signori, che io chiuda le mie parole rievocando in sintesi anche questi aspetti più alti della figura di AMEDEO AVOGADRO e ripeta, come già STRAZIO a VINCENZO nel sesto cerchio del Purgatorio:

*« ...Facesti come quei che va di notte,
che porta il lume dietro, e sè non giova,
ma dopo sè fa le persone dotte... ».*

(Purg. XXI, 67 e segg.).