

fisico-chimiche di un atomo dipendono dal numero e dalla distribuzione degli elettroni che s'immaginano gravitanti, come dei pianeti o dei satelliti, attorno al nucleo centrale?

Il modello atomico proposto dal Rutherford risponde, sia pure in modo ipotetico, a queste domande, e riesce a dar ragione di un gran numero di fatti, e segnatamente delle proprietà che caratterizzano i diversi atomi. Di tali proprietà talune sono *intrinseche*, vale a dire sono conservate dall'atomo, anche quando entra in combinazione (come l'emissione dei raggi X caratteristici); altre proprietà invece sono dette *costitutive* dai chimici e sono più o meno legate alla natura delle molecole di cui gli atomi entrano a far parte. Quest'ultime proprietà variano in una maniera quasi periodica col crescere delle masse atomiche, cioè crescono e decrescono alternativamente quando si segue la serie degli elementi disposti per peso atomico crescente. Ora le prime proprietà dipenderebbero essenzialmente dal numero totale degli elettroni satelliti mentre le seconde sembrano legate unicamente all'anello più esterno di tali elettroni.

Un capitolo è dedicato ai fenomeni dovuti al moto degli elettroni cioè alle correnti elettriche, al magnetismo, ai fenomeni di induzione ecc., ed un altro alla teoria elettronica dei metalli della quale l'A. mette in evidenza tanto il lato vantaggioso come quello manchevole.

Il capitolo più importante di questa 3^a parte è quello che mette in relazione gli elettroni coi fenomeni luminosi, poichè entra nel vivo delle questioni riguardanti i rapporti fra il mondo corpuscolare e quello delle radiazioni. Si tratta di questioni il cui studio teorico e sperimentale ha condotto alla crisi odierna della fisica e ad un parziale ritorno alla teoria dell'emissione coi « quanti » di luce. Il problema del raggiamento, l'emissione delle righe spettrali, la fotoelettricità, l'assorbimento dell'energia raggiante da parte degli elettroni legati agli atomi, sono tutti difficili argomenti trattati dall'A. con abilità di volgarizzatore.

Si chiude questa 3^a parte con un accenno alla relatività di Einstein ed alla parte che va attribuita agli elettroni in taluni fenomeni cosmici. La 4^a ed ultima parte, come già si è detto, riguarda le applicazioni (raggi X, lampade a più elettrodi, pile foto-elettriche ecc.), onde su di essa non aggiungeremo altro.

In conclusione si tratta di un ottimo libro di volgarizzazione, quale era lecito aspettare dal nostro A., già noto in questo campo.

PAOLO ROSSI

A. BOUTARIC, *La lumière et les radiations invisibles* (Bibliothèque de philosophie scientifique), Vol. di pag. 284, E. Flammarion, Paris, 1927.

In questo libro di facile e piacevole lettura, anche per i profani, l'A. non disdegna di volgarizzare anche le teorie più refrattarie ad essere riassunte senza l'aiuto dei simboli matematici, come a mo' d'esempio la teoria elettromagnetica del Maxwell. Naturalmente dove il ragionamento matematico non è più suscettibile di una volgarizzazione, l'A. si accontenta di accennare al risultato, come fa nell'applicare la teoria dei « quanti » ai calori specifici.

Nell'introduzione l'A. ricorda come l'enigma della luce abbia sempre destato la curiosità dei pensatori fino dalle età più remote, e se oggidi l'enigma non è ancora chiarito, ma sembra piuttosto farsi più impenetrabile, tuttavia, osserva l'A., le secolari meditazioni e le pazienti ricerche hanno condotto a numerose scoperte utili e feconde tanto nelle applicazioni alla vita pratica quanto nella costruzione di teorie che hanno aperto nuovi orizzonti.

La luce è dovuta a dei corpuscoli materiali, estremamente piccoli, leggeri

e velocissimi? oppure essa è dovuta ad un rapidissimo fremito di un mezzo che sfugge alle apprensioni dirette dei sensi, ma che ciò nonostante noi ammettiamo che esista dappertutto? Ancora oggidì non sappiamo dare una risposta definitiva.

Fino a poco tempo fa si era ritenuta ormai trionfante in modo assoluto la teoria delle onde, ma oggidì si fa nuovamente strada l'idea che la luce, come la materia e l'elettricità abbia una struttura discontinua e si propaghi per unità discrete, a cui si è dato il nome di quanti di luce.

Dal punto di vista filosofico, osserva l'A., questa modernissima teoria fornisce un argomento di più contro la dottrina che proclamava l'esistenza di una necessaria continuità fra le cose. I naturalisti hanno riconosciuto già da parecchio tempo l'importanza che ebbero i cataclismi e le brusche mutazioni sulle trasformazioni della crosta terrestre nonchè l'evoluzione delle specie. Poi a poco a poco, dei fatti precisi hanno rivelato ai fisici ed ai chimici la discontinuità della materia, della elettricità e del magnetismo. La teoria dei quanti introduce l'idea della variazione per quantità discrete della luce e più generalmente dell'energia. Così l'apparente continuità delle cose non che è una illusione dovuta alle imperfezioni dei nostri sensi (pag. 8).

Noi faremo a questo punto le dovute riserve a siffatte considerazioni ed affermazioni dell'A., riserbando di discorrerne più a lungo ed in misura adeguata in apposito articolo.

L'interesse sempre crescente che ha destato nel campo scientifico il problema delle radiazioni trova la sua origine nel continuo estendersi del campo delle radiazioni col succedersi delle scoperte. Al campo delle radiazioni visibili si aggiungono prima i campi anche più estesi dell'infrarosso e dell'ultravioletto, poi quello dei raggi X e delle radiazioni gamma delle sostanze radioattive, campi che non solo si sono riallacciati fra di loro, ma che formano un tutto continuo colle onde elettromagnetiche di maggior lunghezza d'onda. Tutte queste radiazioni hanno poi permesso di sondare gli abissi tanto dell'estremamente grande, quanto dell'estremamente piccolo.

Infatti l'analisi spettrale ci ha fornito i dati più sicuri ed interessanti sulle proprietà fisiche degli as'ri, sugli elementi chimici che li compongono, sulla temperatura che vi regna ecc., mentre d'altro lato abbiamo potuto raggiungere l'atomo e studiarne l'intima struttura in grazia delle radiazioni, specialmente dei raggi X. Ecco l'ordine con cui sono trattate dall'A. i diversi argomenti riguardanti le radiazioni: nel 1° capitolo vengono passate in rassegna le *teorie* della luce e vengono presi in particolare considerazione i fenomeni (d'interferenza, di diffrazione e di polarizzazione) che costituiscono la base sperimentale delle teorie ondulatorie.

Com'è noto alla teoria di Fresnel si è sostituita quella elettromagnetica del Maxwell che ha esercitato sì grande influenza sulla evoluzione della fisica moderna. A questo punto il Boutaric, dopo d'aver esposto sommariamente i fondamenti di questa teoria, giustamente osserva (pag. 78): sarebbe un'esagerazione il pretendere, come talvolta si è fatto, che la teoria elettromagnetica abbia rovesciato quella di Fresnel. In realtà essa è perfettamente d'accordo con quella elastica, ma la completa e la precisa. Infatti i fenomeni di interferenza, polarizzazione e diffrazione stabilivano semplicemente che la luce è dovuta ad una perturbazione periodica trasversale che si propaga nell'etere. Il Maxwell ha aggiunto che questa perturbazione è di natura elettrica; lo sviluppo ulteriore della sua teoria ha permesso di tradurre in linguaggio elettromagnetico tutta l'opera di Fresnel, di completarla e di eliminare alcuni punti oscuri che essa conteneva.

Detta teoria però lasciava ancora nell'ombra la maniera secondo cui le

onde sono emesse od assorbite dalla materia, anzi essa non ci diceva nulla circa le relazioni esistenti fra la materia ponderabile e l'etere cosmico. Invece a questi problemi ha cercato di rispondere la teoria elettronica di Lorentz, la quale però, a sua volta, non è che il prolungamento naturale di quella del Maxwell, ed inoltre si è mostrata assai recentemente come non del tutto adeguata alla spiegazione di un gruppo di fenomeni riguardanti specialmente l'emissione e l'assorbimento dell'energia raggiante e la trasformazione di questa in altre forme di energia.

Sorse così la teoria dei « quanti » elementari, che costituisce per così dire il punto d'incontro di quasi tutte le difficoltà delle odierne teorie fisiche.

Nel 2° capitolo l'A. tratta in generale delle radiazioni sia luminose che invisibili e delle loro proprietà; nel 3° capitolo passa in rassegna le maniere con cui si ottengono le diverse radiazioni ed i modi per farne l'analisi e parla altresì del meccanismo dell'emissione. Nel 4° cap. poi sono presi in esame i fenomeni prodotti o provocati dalla luce ed in particolare l'azione fotochimica e quella foto-elettrica.

Il capitolo seguente è dedicato al colore azzurro del cielo ed a quello del mare, che non furono solo cantati dai poeti o riprodotti dall'arte pittorica, ma che furono sovente oggetto della meditazione degli scienziati, ed arriva alla conclusione che se il colore del cielo ha avuto un'esauriente spiegazione, invece le teorie proposte per dar ragione del colore dei mari e degli oceani sono forse tutte quante inadeguate.

Infine gli ultimi capitoli riguardano la pressione, l'inerzia della luce e le diverse questioni che hanno attinenza colla teoria della relatività. Infine vi si tratta dell'etere, cioè di questo mezzo ipotetico e necessario alle teorie fisiche intorno al quale i fisici discutono tutt'ora e di cui taluno nega senz'altro l'esistenza. Tuttavia, secondo le più recenti teorie, compresa quella della relatività generalizzata di Einstein, giacchè lo spazio vuoto di materia è dotato di proprietà fisiche, dobbiamo dire che un etere esiste, ma esso non va più concepito come dotato di qualità che caratterizzano le sostanze ponderabili: « l'ether devient une sorte de fond de tableau très vague qu'on conserve par habitude mais qu'il devient fort difficile de définir » (pag. 263).

Allora — si domanda l'A. — le modificazioni radicali che hanno subito in diverse riprese le nostre concezioni sull'etere costituiscono forse un argomento in favore di quelli che proclamano la fragilità delle verità scientifiche od addirittura il fallimento della scienza? Certo è, risponde, che vi sono dei problemi che sfuggono alla scienza: essa non arriva a farci conoscere le origini della materia e delle vita e non ci può dire nulla sull'intima natura delle cose, però essa ha l'ufficio di scoprire le relazioni nascoste che esistono fra le cose. Tuttavia, pure così limitato il campo della scienza è ancora assai vasto e l'uomo non può esplorarlo che lentamente. Il volume finisce così: « *Pouvons nous plaindre d'avoir été dupés et devons-nous reprocher à la science ses incertitudes et ses échecs? Il a peut-être été un temps où l'on avait en elle une foi illimitée, où l'on pensait qu'elle résoudrait toutes les énigmes que la contemplation de l'Univers pose à notre soif de connaître. Encore ce scientisme n'a-t-il jamais été professé par les savants de laboratoire, mais plutôt par leurs commentateurs et par des philosophes. Le véritable savant aime la science pour sa beauté, pour les possibilités nouvelles qu'elle ouvre à l'humanité, mais il connaît ses faiblesses et ses limites.* ».

PAOLO ROSSI