Tentativo di un'applicazione generale unitaria della teoria dei quanti, e di una teoria quantistica della dispersione[1]

Adolf Smekal

(comunicazione provvisoria)

Le applicazioni fatte finora dei postulati dei quanti (I. esistenza di stati stazionari, II. condizione delle frequenze di Bohr, III. principio di corrispondenza, IV. stabilità dello stato quantico più basso) si limitano solo ad oggetti pensati come *isolabili* in linea di principio, consistenti di cariche elementari positive e negative (atomi, molecole, cristalli singoli). Tutte le interazioni tra questi oggetti si dovranno quindi considerare sotto certe circostanze come trascurabilmente piccole, ed in particolare lo spostamento relativo di questi oggetti come sottoposto a leggi *classiche*, mentre le strutture di questi oggetti sono di per sè fondamentalmente diverse, devono per l'appunto obbedire alle leggi *quantistiche*. La fondamentale uguaglianza di tutte le cariche che costituiscono gli oggetti suddetti vieta tuttavia una siffatta separabilità in linea di principio degli oggetti l'uno dall'altro. Ma se si sottopongono ai postulati dei quanti anche queste interazioni degli oggetti di solito pensati come indipendenti (atomi, molecole, ioni, cristalli singoli) si deve lasciar perdere questa consueta, più o meno arbitraria suddivisione degli oggetti, e considerare il moto di *tutte* le cariche elementari in una regione dell'universo arbitrariamente grande come un problema quantistico in linea di principio unico. Allora la natura dei singoli stati quantici discreti si manifesta analoga a quella d'un atomo, molecola o cristallo arbitrariamente complicato: in ogni caso si tratta di soluzioni particolari del corrispondente problema meccanico del moto, che ammettono uno sviluppo in un numero finito di periodi indipendenti di una serie di Fourier multipla, la cui scelta precisa è determinata dalla forma di Schwarzschild delle condizioni quantiche e dal principio di corrispondenza. Le cariche dei singoli atomi, molecole, ioni ora non sono più legate tra loro puramente dalle prescrizioni quantiche; tuttavia le proprietà elettriche di questi oggetti hanno per conseguenza che i legami quantici intermolecolari mutano in generale le frequenze proprie di questi solo impercettibilmente rispetto a quelle calcolate per gli oggetti pensati isolati. Questi scostamenti diventano percettibili solo nell'allargamento delle righe spettrali, nella dispersione e nella diffusione. Le frequenze dei legami quantici intermolecolari riempiono la totalità dei valori positivi concepibili, *in pratica* sono dense oltre ogni limite dappertutto. Tenendo conto di questa circostanza l'applicazione proposta dei postulati dei quanti rende possibile una spiegazione completamente unificata di tutti i fenomeni spettrali a partire dagli spettri a righe e a bande fino agli spettri continui e a quello della radiazione termica. Essa si dimostra di portata fondamentale anche in altre questioni sulle quali non ci si può addentrare qui; essa contiene in sè l'importante teoria delle velocità di reazione di *M. Polanyi* come conseguenza particolare. Se si cerca di affrontare la questione della propagazione della luce in base all'applicazione unitaria proposta della teoria dei quanti, appaiono in forma più acuta le vecchie difficoltà della teoria dei quanti precedente, prima tra tutte l'assenza di radiazione degli stati stazionari e la localizzazione difettosa dell'emissione della luce. La rete in linea di principio indivisibile dei legami quantici intermolecolari rende possibile - come già, però in

[1] Versuch einer allgemeinen, einheitlichen Anwendung der Quantentheorie und einer Quantentheorie der Dispersion, Anzeiger der Akademie der Wissenschaften zu Wien **10**, 79-81 (1922).

tutt'altra forma, *W. Schottky* ha cercato di delineare - un'interpretazione secondo la teoria dei quanti della rappresentazione di Lorentz-Ritz di tutti i processi di campo della teoria di Maxwell, che faccia riferimento esclusivamente alle variazioni delle interazioni delle particelle materiali (delle cariche elementari). Le interazioni degli elettroni positivi e negativi non possono più a rigore essere assegnate mediante la legge di Coulomb ad azione istantanea, ma con potenziali ritardati; la necessaria assenza di radiazione delle orbite quantiche richiede però allora deviazioni dalla forma esatta della legge di Coulomb nell'immediata vicinanza (10^{-12} cm) delle cariche elementari, e già con le considerazioni di *W. Lenz* e dell'autore sul contenuto energetico dei nuclei atomici si è cominciato a fare i conti con questa possibilità. Se da qualche parte nell'universo si verifica una "transizione quantica", la perturbazione così originata, da intendersi come "locale" solo in un certo senso, si propaga con la velocità della luce sulla rete dei legami quantici intra- e intermolecolari in modo tale che dopo il passaggio di un certo tempo-luce, misurato da una determinata carica elementare di riferimento, questa perturbazione finisce, poiché il quanto di luce emesso sarà riassorbito mediante una cert'altra "transizione quantica". I concetti di etere e di campo risultano del tutto superflui per questa rappresentazione del modo di propagarsi della luce. La dispersione normale e anomala (e analogamente la diffusione) trovano la loro spiegazione nelle diversità di quei legami quantici che quantitativamente saranno più di tutti interessati dalla propagazione di quella perturbazione, che corrisponde all'emissione ed al riassorbimento di un quanto di luce da parte dell'universo.