

Zeitschrift: Bollettino della Società ticinese di scienze naturali
Herausgeber: Società ticinese di scienze naturali
Band: 26 (1931)

Artikel: L'errore di Perrin e dei Curie
Autor: Alliata, Giulio
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1003654>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

GIULIO ALLIATA

L'errore di Perrin e dei Curie

Il 24 marzo dello scorso anno ebbi l'onore di annunciare, ed il 25 maggio successivo di presentare in "Natura della radiazione catodica" una mia scoperta: la scoperta cioè della provenienza anodica degli elettroni, dei raggi catodici.

Ciò avvenne a seguito di una critica della teoria ionica della scarica elettrica, suffragata poi da un esperimento — vero experimentum crucis — assai suggestivo e che merita bene di venir ripetuto, data la sua fondamentale importanza.

Si tratta di un esperimento che mostra la produzione dei raggi catodici senza l'intervento del catodo: col solo intervento dell'anodo.

Il disco (concavo) di un tubo di Crookes viene messo a terra: facendo anodo l'altro disco, ecco che i minerali sul fondo diventano fluorescenti, investiti da un fascio conico di raggi catodici che parte dal disco concavo. (esper.)

Non avendo il disco concavo alcuna proprietà elettrica — per il fatto della sua messa a terra — il fascio che emette non può essere che un fascio *riflesso*, di provenienza anodica, dunque positiva. Ciò è confermato anche dal fatto che, come dimostrato lo scorso anno, un fascio ripulso elettricamente dovrebbe *divergere* anzichè convergere, come avviene qui

Mi ero poi l'anno scorso riservato di chiarire senso e portato del celebre esperimento di Perrin: fu notoriamente questo esperimento che nel 1895 troncò la discussione che da decenni vertiva, specialmente ad opera dei fisici tedeschi ed inglesi, sulla natura dei raggi catodici.

Perrin ideò e costrusse un tubo a vuoto, che qui vediamo, e che porta il suo nome, col quale dimostrò il torto e dei

fisici inglesi e di quelli tedeschi: così mentre gli inglesi, capeggiati dal Crookes asservivano trattarsi di raggi dovuti ad un quarto stato della materia e quelli tedeschi propendevano a considerare i raggi una vibrazione nell'etere, il Perrin dimostrò che i raggi catodici trasportano elettricità negativa, che sono costituiti da elettroni negativi, da elettricità negativa.

Perrin fa entrare un piccol fascio di raggi catodici in un cilindro di Faraday e mostra che un elettroscopio, con esso cilindro collegato, assume carica negativa.

E questo sta bene e possiamo anche risparmiarci la ripetizione dell'esperimento.

Facciamoci piuttosto a considerare davvicino le condizioni che ricorrono nell'esperimento Perrin.

Anzitutto è da notare che gli impulsi di corrente sono di brevissima durata, poi di numero relativamente limitato, anche con un buon interruttore, di modo che durante oltre 999/1000 del tempo il cilindro di Faraday non riceve elettricità. Per di più soltanto una piccola parte dei raggi catodici generati vengono utilizzati, cioè entrano nel cilindro, dato il piccolo diametro del foro anodico (poco più di un millimetro).

Ne risulta che anche un rochetto potente non riesce ad inviare nel cilindro che una quantità *relativamente piccola* di elettricità.

Come visto, tale elettricità caricando negativamente il lontano elettroscopio, vien ritenuta negativa, conformemente alla legge d'influenza di Faraday.

Vogliamo ora riprodurre sostanzialmente le condizioni dell'esperimento Perrin fuori del tubo —.

In un cilindro di Faraday, all'incirca delle dimensioni di quello esistente nel tubo Perrin, introduciamo una *debole carica negativa*: l'elettrometro si elettrizza ed in base alla legge di Faraday dovrebbe caricarsi negativamente.

Ebbene, Signori, se noi verifichiamo la carica, a nostra grande meraviglia la troviamo . . . positiva (esp.)

Per ottenere la carica negativa dell'elettroscopio dob-

biamo introdurre nel cilindro di Faraday una piccola carica positiva.

Dunque i raggi catodici che entrano nel cilindro di Faraday del tubo Perrin caricando negativamente l'elettroscopio trasportano elettricità positiva, dunque dal disco *catodico* del tubo Perrin partono elettroni positivi.

A nessuno può sfuggire l'importanza somma di queste, pur così semplici, constatazioni: le quali, se mettono da una parte, *in nuova luce* l'esperimento di Perrin, *paralizzano* dall'altra l'elettrostatica, dimostrando fondamentalmente errate le concezioni che sin qui si avevano sulla natura del fenomeno di elettrizzazione dei corpi.

E' soltanto l'introduzione nel cilindro di una carica positiva relativamente forte che riesce a caricare positivamente l'elettroscopio.

Abbiamo dunque due casi ben distinti :

1. — Carica dell'elettroscopio di egual segno a quella introdotta: in tal cosa diciamo che l'elettroscopio si carica *per azione*.

2. — Carica dell'elettroscopio di segno opposto, ed allora diciamo che l'elettroscopio si carica *per reazione*.

Pertanto volendosi giudicare del segno di una carica introdotta in un cilindro Faraday, occorre sapere anzitutto se l'elettroscopio si carica per azione o per reazione.

Cosa questa non facile da prevedere. In linea di massima si può dire che tanto più forte è la carica e sensibile l'elettroscopio utilizzato, tanto più probabile è la carica per azione. Fu questo ambiguo, sin qui sconosciuto comportarsi del cilindro Faraday e delle masse in genere, che trasse la scienza in inganno !

Passando dal nostro cilindro esterno a quello interno di Perrin devesi tenere presente che, come detto, soltanto una piccolissima parte dell'elettricità in gioco vien convogliata nel cilindro, per cui soltanto una macchina potente riescirà a caricare per azione l'elettroscopio, a caricarlo cioè positivamente: una macchina debole lo carica per reazione, negativamente.

Di modo che possiamo eseguire un esperimento interessantissimo, apparentemente assurdo.

Girando relativamente forte la macchina l'elettroscopio si carica poco mentre girandola debolmente si carica assai di più. Il segno debole dell'elettroscopio è prodotto per azione, quello forte per reazione.

Sgraziatamente la piccola macchina di questo laboratorio, causa il tempo umido e caldo, rende assai poco, mentre quella grande non è in grado di funzionare, altrimenti tutti avrebbero potuto vedere questo esperimento e constatare anche la carica per azione, cioè positiva col tubo Perrin. Carica positiva che p. e. ha avuto occasione di ripetutamente constatare l'egregio nostro Presidente sig. Prof. Ferrari, nel suo laboratorio di Locarno colla nuova macchina elettrica di quella Scuola Magistrale, gentilmente messa a mia disposizione. Tali i fatti.

Rimane ora a sapere il perchè dell'opposto comportarsi dello elettroscopio: di assumere cioè segno opposto alla carica introdotta nel cilindro, allorquando la carica introdotta è debole.

Gli è che una debole carica positiva non riesce, come detto, ad elettrizzare il sistema cilindro-elettroscopio: riesce soltanto ad eccitare positivamente l'interno del cilindro, mentre l'elettroscopio sotto tale azione assume *segno opposto*. L'eccitazione ha per conseguenza l'emissione di elettroni e si stabilisce *un flusso elettrico fra l'elettroscopio e gli strati superficiali interni del cilindro che appaiono positivi*.

Cinque anni dopo il Perrin vennero i Coniugi Curie ad asserire che la radiazione β trasporta elettricità negativa, che è costituita da elettroni negativi. I Curie sottoposero una piastra di metallo alle radiazioni emananti dal radio e mostrarono che un elettroscopio collegato alla piastra assume carica negativa. Ebbene, avviene qui nella piastra ciò che avviene nel cilindro di Faraday sottoposto a debole azione positiva: una semplice eccitazione locale positiva con conseguente carica negativa del lontano elettroscopio. Del resto nell'esperimento Curie, più che l'azione *debolissima* dei raggi β , deve entrare in conto quella dei raggi α e γ e si è, ci

vuol sembrare, dimenticato un po' troppo l'esperimento che nel 1782 Volta eseguì a Parigi alla presenza di Laplace e di Lavoisier. Volta pose una semplice scaldina accesa sopra una piastra di metallo e mostrò che un lontano elettroscopio collegato con filo alla piastra si caricava negativamente. Qui non ci sono i raggi β ; sono semplicemente le vibrazioni caloriche (del resto della stessa natura dei raggi γ) che eccitano la piastra, conformemente alla regola generale d'elettrizzazione esposta l'anno scorso e secondo cui nelle masse le correnti defluiscono in via naturale verso zone più eccitate, da punti freddi cioè a punti caldi: così nel dispositivo Curie la corrente defluisce dall'elettroscopio alla piastra eccitata e riscaldata dall'azione delle radiazioni α, β, γ facendo l'elettroscopio negativo, come nell'esperimento succitato del grande Comasco.

Chiariti in tal modo gli errori del Perrin e dei Curie nell'interpretazione dei loro esperimenti, questi medesimi esperimenti, specie il primo, nella nuova forma di esecuzione, cioè con la macchina elettrica di sufficiente potenza, vengono a confermare quanto esposto lo scorso anno, che cioè i raggi catodici trasportano elettricità positiva anzichè negativa.

Il compito odierno resta con ciò esaurito. Vorrei tuttavia insistere brevemente sul fatto che questa scoperta non si riduce ad una semplice questione di segno, ad una semplice *inversione* di segno. Oh no ! Il fatto che nel tubo Perrin, e nei tubi a vuoto in genere, il polo negativo emana elettricità positiva, ci dimostra anzitutto la passività elettrica del polo negativo. Il polo elettricamente attivo è quello positivo, e lo stato elettrico positivo è caratterizzato, come già detto, *dall'emissione*, quello negativo *dalla riflessione* o *dall'assorbimento* di elettroni positivi.

E con ciò siamo giunti alla *concezione unitaria* dell'elettricità, che si presenta, come detto, di natura positiva.

Ma che vuol dire positiva ? Ora che sappiamo esistere nei corpi una sol specie di elettricità è evidente che se l'aggettivo "positiva" implicasse una proprietà elettrica intrinseca, specifica dell'elettrone, i corpi dovrebbero trovarsi

sempre, in via naturale, allo stato elettrico positivo. Inconcepibile poi sarebbe lo stato elettrico negativo.

Emerge dunque con evidenza che l'elettrone "positivo" non possiede alcuna qualità specifica che giustifichi questo aggettivo: e dobbiamo concludere che l'elettricità si identifica puramente e semplicemente coll'elettrone massa.

Sta solo il fatto, puramente causale, che gli elettroni vengono emessi dal polo chiamato positivo. Gli elettroni sono, elettricamente parlando, *neutri*, ne positivi, ne negativi.

Signori, la concezione unitaria dell'elettricità, che fu già in massima del grande Franklin e del sommo Volta, aveva nel passato secolo, con la teoria ionica, ceduto il posto alla concezione dualista, formalmente più comoda — bisogna convenire — specie per l'interpretazione di taluni fenomeni. Il Perrin aveva, come visto, consolidato tale concezione, al punto che il Rutherford ed il Bohr non esitarono in seguito a farla base delle rispettive teorie elettriche della materia (teorie che in questa stessa sala furono già così ben esposte dal consocio Prof. Degiorgi). Orbene tutto questo costrutto, Signori, si manifesta qui puro e semplice artificio: tutto questo costrutto è caduto colla dimostrazione della natura neutra dell'elettrone, è caduto colla caduta della concezione dualista dell'elettricità.

L'assillante problema della materia, che si riteneva chiuso, è più riaperto che mai ! E non solo quello: come già accennato, la dimostrazione della neutralità elettrica dell'elettrone ha cancellato ben altri capitoli, ha aperto ben altri problemi. Abbiamo visto poc' anzi la paralisi dell'elettrostatica: qui, di fronte alla neutralità dell'elettrone, essa decede in modo completo ed assoluto, aprendo il poderoso problema del come gli elettroni neutri possono muoversi: è caduta pure la teoria elettronica. Si è aperto il problema della *provenienza* delle forze che emanano dai corpi elettrizzati. Problemi questi la cui soluzione lascia prevedere trasformazioni radicali in tutta quanta la fisica classica e moderna.

E' insomma tutta una nuova fisica, *la nuova fisica*, che qui si annuncia imperativamente.