

Lecture

Hans Christian Oersted: la scoperta dell'interazione tra elettricità e magnetismo e l'ipotesi del «conflitto elettrico»*

Le prime esperienze sul fatto che mi accingo a illustrare furono fatte da me nelle scuole di elettricità, galvanismo e magnetismo, che diressi nel trascorso inverno. Tali esperienze sembravano mostrare che l'ago magnetico viene mosso dalla sua posizione con l'aiuto di un apparecchio galvanico, e ciò col circuito galvanico chiuso, non aperto, come invano tentarono, alcuni anni or sono, certi fisici celeberrimi. [...]

Si congiungano le estremità dell'apparecchio galvanico per mezzo di un filo metallico, che, per brevità, chiameremo, d'ora innanzi, *conduttore congiungente* o anche *filo congiungente*.

All'effetto poi, che ha luogo in questo conduttore e nello spazio circostante, daremo il nome di *conflitto elettrico*.

Si ponga una parte rettilinea di questo filo in posizione orizzontale sopra un ago magnetico sospeso come al solito e parallelo al filo stesso. Occorrendo, si può piegare il filo congiungente in modo che una parte sufficiente di esso giunga al punto necessario all'esperimento. Così disposte le cose, l'ago magnetico si muoverà e devierà verso occidente sotto quella parte del filo congiungente che riceve l'elettricità dall'estremità negativa dell'apparecchio galvanico [...].

Il filo congiungente, purché si mantenga parallelo all'ago, può cambiare di posizione sia verso oriente che verso occidente, senza che ciò comporti altra variazione dell'effetto oltre che una variazione di intensità dello stesso; perciò l'effetto non può in alcun modo attribuirsi all'attrazione, poiché lo stesso polo dell'ago magnetico che si avvicina al filo congiungente mentre questo è dal lato orientale di esso dovrebbe allontanarsene quando fosse situato dalla parte occidentale, se

* (H. C. Oersted, *Experiments on the Effect of a Current of Electricity on the Magnetic Needle*, in "Annals of Philosophy", XVI, 1820, pp. 276-83).

queste deviazioni dipendessero dalle attrazioni o dalle repulsioni. Il conduttore congiungente può esser composto di vari fili o strisce metalliche fra loro connesse. La natura del metallo non cambia l'effetto se non, a volte, riguardo all'intensità. Abbiamo usato con egual successo fili di platino, d'oro, d'argento, d'ottone, di ferro, strisce di piombo e di stagno, una massa di mercurio. Un conduttore interrotto con acqua non è del tutto privo di effetto, a meno che l'interruzione non interessi parecchi pollici di lunghezza.

Gli effetti del filo congiungente si manifestano sull'ago magnetico attraverso il vetro, i metalli, il legno, l'acqua, la resina, i vasi di terracotta, le pietre; e così interponendo una lastra di vetro, di metallo o di legno, essi non cessano, né scompaiono se s'interpongono delle lastre di vetro, di metallo o di legno riunite, anzi sembrano appena scemare. Lo stesso accade se si interpone il disco dell'elettroforo, una lastra di porfido, un vaso di terracotta anche se pieno d'acqua. Le nostre esperienze mostrarono inoltre che gli effetti indicati non cambiano se si rinchiude l'ago magnetico in un vaso di ottone ripieno di acqua. Non è certo necessario osservare che il passaggio di tali effetti attraverso tutte queste sostanze non fu mai osservato precedentemente nel campo dei fenomeni elettrici e galvanici. E dunque gli effetti che hanno luogo nel conflitto elettrico differiscono moltissimo dagli effetti dell'una o dell'altra delle due forze elettriche.

Se si colloca il filo congiungente su un piano orizzontale posto al di sotto dell'ago magnetico, si hanno gli stessi effetti che si avrebbero se il filo fosse posto su un piano al di sopra dell'ago, però in direzione opposta. E infatti il polo dell'ago magnetico, sotto il quale si trova quella parte del filo congiungente che riceve l'elettricità dall'estremità negativa dell'apparecchio galvanico, devierà verso oriente. Per tenere più facilmente a memoria questi diversi effetti, serviamoci della seguente formula: il polo sopra il quale entra l'elettricità negativa devia verso occidente, quello al di sotto del quale entra la detta elettricità devia verso oriente.

Se si fa girare il filo congiungente nel piano orizzontale in modo che formi col meridiano magnetico un angolo sempre maggiore, la deviazione dell'angolo magnetico aumenta, se il movimento del filo tende verso la direzione dell'ago spostato; ma diminuisce, se il filo si scosta da quella direzione.

Il filo congiungente, situato nel piano orizzontale in cui si muove

l'ago magnetico, tenuto fermo per mezzo di un peso, e parallelo all'ago, non lo fa muovere né verso oriente, né verso occidente, ma lo fa soltanto oscillare nel piano d'inclinazione, cosicché il polo presso il quale entra la forza elettronegativa si abbassa quando è situato dal lato occidentale, e s'innalza quando è situato dal lato orientale del filo.

Se si colloca il filo congiungente perpendicolarmente al piano del meridiano magnetico, o sopra o sotto l'ago, questo rimane immobile, eccetto nel caso in cui il filo sia molto vicino al polo, perché allora il polo s'innalza quando l'entrata della forza elettronegativa avviene dalla parte occidentale del filo e si abbassa quando avviene dalla parte orientale.

Quando il filo congiungente è posto in posizione perpendicolare di faccia al polo dell'ago magnetico, e l'estremità superiore del filo riceve l'elettricità dall'estremo negativo dell'apparato galvanico, il polo si muove verso oriente; posto poi il filo di faccia a un punto situato tra il polo e la metà dell'ago, questo si volge a occidente. Quando l'estremità superiore del filo riceve l'elettricità dall'estremo positivo, si verificano fenomeni contrari.

Se si piega il filo congiungente in modo che in ambedue le parti risultanti dalla piegatura divenga parallelo a se stesso, ossia formi due bracci paralleli, esso respinge o attrae i poli magnetici secondo le varie condizioni in cui si trova. Si ponga il filo di faccia all'uno o all'altro polo dell'ago, in modo che il piano dei bracci paralleli sia perpendicolare al meridiano magnetico, e si congiunga il braccio orientale coll'estremo negativo, l'occidentale coll'estremo positivo dell'apparato galvanico; disposte così le cose, il polo vicino è respinto a oriente o a occidente secondo la situazione del piano dei bracci. Se si congiunge il braccio orientale coll'estremo positivo e l'occidentale con quello negativo, il polo vicino è attratto. Quando il piano dei bracci si dispone perpendicolarmente al punto che è tra il polo e la metà dell'ago, si manifestano gli stessi effetti, ma invertiti.

Un ago d'ottone, sospeso come l'ago magnetico, non si muove per effetto del filo congiungente. Anche aghi di vetro, o della gomma-lacca, sottoposti a simili esperienze restano immobili.

Da tutto ciò possiamo trarre alcune deduzioni che valgono a spiegare questi fenomeni. Il conflitto elettrico non può avvenire che nelle particelle di materia magnetica. Sembra che tutti i corpi non magnetici siano penetrabili dal conflitto elettrico: i magnetici invece, o piuttosto

le loro particelle magnetiche, possono resistere al passaggio di questo conflitto, e così avviene che possono esser poste in movimento dall'impeto stesso delle forze che in esse si contrastano. Dalle osservazioni già fatte appare evidente che il conflitto elettrico non rimane racchiuso nel conduttore; ma, come già dicemmo, si propaga ampiamente nello spazio circostante. Dai fatti osservati si può concludere che questo conflitto avviene secondo spire, perché questa sembra essere la condizione senza la quale esso non potrebbe aver luogo; e infatti la stessa parte del filo congiungente che, posta sotto il polo magnetico, lo fa deviare verso oriente, posta al di sopra lo farà deviare verso occidente e questo è tipico della spira: i moti in parti opposte hanno opposta direzione. Ancora, il movimento a spirale congiunto al movimento progressivo, secondo la lunghezza del conduttore, sembra dover formare una chiocciola o linea spirale, ma questo, se non m'inganno, non ha alcuna importanza nella spiegazione dei fenomeni fin qui osservati.

Tutti gli effetti sul polo settentrionale, qui esposti, si comprendono facilmente supponendo che la forza o la materia elettronegativa percorra una spirale destrorsa, e respinga il polo settentrionale, non agendo invece su quello meridionale.

Gli effetti sul polo meridionale si spiegano nello stesso modo se supponiamo che la forza o materia elettropositiva abbia un movimento contrario e il potere di agire sul polo meridionale e non su quello settentrionale. L'accordo di questa legge colla natura più che per lunga spiegazione si capisce ripetendo gli esperimenti. E si giudicherà meglio di questi esperimenti se il corso delle forze elettriche nel filo congiungente viene indicato con segni dipinti o incisi.

Alle cose già dette aggiungerò solo questo: io ho già dimostrato, in un libro pubblicato sette anni fa, che la luce e il calore sono un conflitto elettrico. Dalle osservazioni presentate dianzi ormai si può concludere che, anche in questi effetti, ha luogo un movimento a spirale e ritengo che ciò risulterà molto utile per spiegare i fenomeni che chiamiamo polarità della luce.