

Liceo scientifico “Cavour” Sezione D
Proposte di quesiti per la simulazione della terza prova

Primo testo stimolo

L'esperienza di Oersted e la Naturphilosophie

Proprio utilizzando un “dispositivo galvanico” il fisico danese Hans Christian Oersted (1777-1851) presentava nel 1820- in una breve memoria dal titolo *Experimenta circa effectum conflictus electrici in acum magneticum*- un esperimento destinato a rivoluzionare la concezione dominante dei fenomeni elettrici e magnetici e con esso l'intero quadro interpretativo della filosofia naturale newtoniana.

Oersted aveva osservato che la corrente elettrica circolante in un filo conduttore collegato ai due poli di una pila produceva una deviazione della posizione di equilibrio di un ago magnetico posto nelle vicinanze del filo. La forza responsabile di questo effetto palesava una triplice anomalia rispetto alle forze allora conosciute .

Prima di tutto essa indicava chiaramente l'esistenza di interazioni tra fenomeni elettrici e magnetici; contrariamente all'idea, dominante dalle scoperte di Coulomb in poi , che la spiegazione di tali fenomeni dovesse essere cercata in fluidi completamente diversi nei due casi, per cui i fluidi elettrici interagivano solo con i fluidi elettrici ed i fluidi magnetici solo con i fluidi magnetici. In secondo luogo, l'effetto si manifestava solo in presenza di correnti , cioè sembrava non traducibile nei termini di interazioni tra cariche elettriche statiche; non appena, infatti, si sconnetteva il filo dalla pila l'ago riacquistava la sua posizione di equilibrio. Infine , la forza tra filo percorso da corrente ed ago magnetico, era assai diversa dall'attrazione e dalla repulsione di tipo newtoniano : l'ago non veniva mai attratto o respinto in linea retta , ma si disponeva trasversalmente al filo percorso da corrente, come se le forze agissero lungo opportune curve.[...] Nella scoperta di Oersted giocava un ruolo importante la sua adesione ad alcune idee che si stavano diffondendo nei primi decenni dell'Ottocento in diversi ambienti della comunità scientifica , e che avevano nella Naturphilosophie il loro punto di riferimento. L'idea dell'unità delle forze della natura, le cui diverse manifestazioni potevano essere ricondotte al “ conflitto tra forze primordiali” tra loro opposte, portava Oersted , e con lui altri scienziati dell'epoca, a pensare che tutte le forze potessero essere convertibili le une nelle altre. La profonda convinzione nell'unità della natura, che ritroveremo in Faraday e Maxwell, si concretizzava in Oersted, sotto l'influenza di Schelling, nella concezione di un 'unità dinamica della natura vista come processo di continuo mutamento, dal quale emergevano fenomeni qualitativamente diversi che avevano come substrato comune le azioni reciproche delle medesime forze primordiali. E non è un caso che Oersted avesse concepito l'idea della verifica di interazioni dirette tra elettricità e magnetismo in un suo lavoro del 1813 nel quale discuteva sulla proposta avanzata da Davy pochi anni prima di identificare le forze chimiche con quelle elettriche. In forme e modi diversi l'influenza di questo vasto movimento di idee – che portava, tra l'altro, a rileggere e interpretare in una nuova luce alcune parti del pensiero di Leibniz e di Kant- si ritrova nella formazione sia di Faraday sia di Maxwell, mediata dal pensiero e dagli insegnamenti di filosofi inglesi quali Hamilton e Whewell.

Secondo testo stimolo

L'esperienza di Oersted nell'interpretazione di Ampère

Tra i primi ad iniziare ricerche per trovare correlazioni tra fenomeni elettrici e magnetici che in qualche modo rendessero meglio conto dell'esperienza di Oersted per cercare di ricondurla nell'ambito delle forze centrali, furono i meccanicisti (Biot, Arago, Ampère ed altri). La memoria di Oersted fu comunicata all'Académie des Sciences di Parigi nel settembre del 1820 da Arago. Subito, in settembre, partirono le prime ricerche sperimentali degli scienziati francesi. In quello stesso mese ed in quelli immediatamente successivi Ampère lesse all'Académie una serie di note in cui riuscì in un'impresa da tutti ritenuta impossibile: quella di ricondurre le forze del tipo di quelle osservate da Oersted al caso delle forze centrali.-

.....
.....-

L'ipotesi riduzionista di Ampère non può però prescindere da una « teoria » che vada ad interpretare il magnetismo come, appunto, originato da particolari correnti. Ed allora un magnete, ed in particolare un ago magnetico, viene concepito come circondato da correnti che si avvolgono attorno al suo asse risultando perpendicolari a quest'ultimo.

Ampère passa quindi a sottoporre all'esperienza questa ipotesi cominciando a studiare le azioni mutue tra correnti e magneti e tra magneti e magneti:

Esaminerò... l'azione mutua tra una corrente elettrica ed il globo terrestre o un magnete e l'azione mutua di due magneti l'uno sull'altro e mostrerò che esse rientrano l'una e l'altra nella legge dell'azione mutua di due correnti elettriche che ho appena annunciato, concependo sulla superficie e all'interno di un magnete tante correnti elettriche, in piani perpendicolari all'asse di questo magnete, quante si possono concepire linee formanti, senza intersecarsi mutuamente, delle curve chiuse; in modo che non mi sembra molto possibile, dopo il semplice raffronto dei fatti dubitare che non vi siano realmente queste correnti intorno all'asse dei magneti, o piuttosto che la magnetizzazione non consiste che nella operazione per la quale si fornisce alle particelle d'acciaio la proprietà di produrre, nel senso delle correnti di cui abbiamo appena parlato, la stessa azione elettromotrice che si trova nella pila voltaica... .

E questa azione elettromotrice non è rilevabile perché, come osserva Ampère:

... Solamente, poiché questa azione elettromotrice si sviluppa nel caso del magnete tra le differenti particelle di uno stesso corpo buon conduttore essa non può mai... produrre alcuna tensione elettrica, ma solamente una corrente continua rassomigliante a quella che avrebbe luogo in una pila voltaica rientrante su se stessa in modo da formare una curva chiusa (45): è abbastanza evidente... che una tale pila non potrebbe produrre in alcuno dei suoi punti né tensione né attrazioni o repulsioni elettriche ordinarie...; ma la corrente che si stabilirebbe immediatamente in questa pila agirebbe, per orientarla, attiarla o respingerla, sia su un'altra corrente elettrica, sia su un magnete che viene allora considerato come un insieme di correnti elettriche.

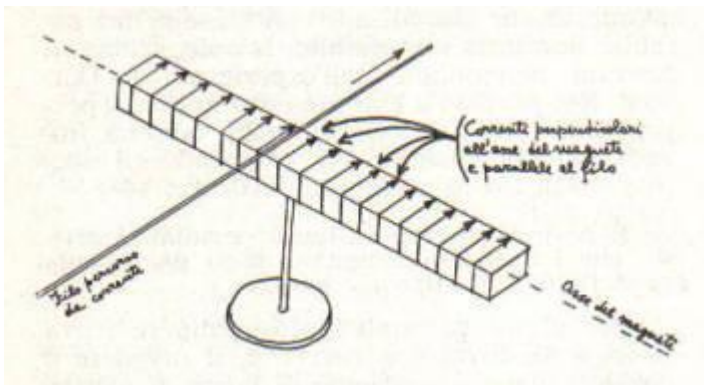
E con queste ultime esperienze in connessione con i termini teorici (le ipotesi aggiuntive) Ampère riesce a portare a compimento un'operazione che soltanto un mese prima sarebbe sembrata impossibile: la spiegazione in termini newtoniani dell'esperienza di Oersted. Nel

portare a compimento questo «programma » Ampère arriva anche ad una importante conclusione che trascende gli scopi per cui aveva iniziato a lavorare:

È così che si arriva a questo risultato inatteso, che i fenomeni magnetici sono unicamente prodotti dalla elettricità....

Ecco allora su quali ipotesi Ampère trova la legge di forza tra correnti: il magnete è pensato come un insieme di correnti elettriche nei piani perpendicolari alla linea che unisce i poli. Questa ipotesi è dunque necessaria ad Ampère, e non accessoria come sembra dalla lettura di qualche testo od articolo, per ricavare l'azione ponderomotrice tra correnti, per rendere conto dell'esperienza di Ørsted e, infine, per ricondurre le « forze in conflitto » all'ordine newtoniano.

L'introduzione di questa ipotesi spiega bene il perché, contrariamente a due fili percorsi da corrente che tendono a sistemarsi parallelamente, un ago magnetico tende a disporsi perpendicolarmente ad un filo percorso da corrente. Quest'ultimo fenomeno è in realtà analogo a quello dei due fili: sono le correnti che circolano perpendicolarmente al filo e nel far questo portano l'asse del magnete ad essere perpendicolare al filo stesso come mostrato in figura:



R. Renzetti. Concezioni particellari nel XVII e XVIII secolo. Crisi dell'azione a distanza da "La Fisica nella Scuola" bollettino dell' A.I.F.

TIPOLOGIA B- quesiti a risposta singola

Domande di FISICA

1) L'esperienza di Oersted fu la prima occasione per stabilire un legame tra fenomeni elettrici e magnetici. Come mai questo legame non era stato mai osservato, sebbene l'elettricità e il magnetismo fossero noti fin dall'antichità?

(Risposta entro 5 righe)

2) Il primo testo fa riferimento al valore innovativo dell'esperimento di Oersted, che sostanzialmente mette in crisi il punto di vista newtoniano basato sul concetto di azione a distanza.

Elenca gli argomenti che l'autore riporta a sostegno di questa tesi

(Risposta entro 5 righe)

3) Il fisico francese Ampère cercò di ricondurre le forze del tipo di quelle osservate da Oersted al caso delle forze centrali, precisamente ad una interazione corrente- corrente.

Quale ipotesi fu costretto ad introdurre sulla natura del magnetismo?

Come si concilia la suddetta ipotesi con la moderna interpretazione microscopica della materia?

(Risposta entro 10 righe)

4) In che modo le scoperte scientifiche e le correnti filosofiche della prima metà dell'800 contribuirono alla nascita del concetto di campo? (Risposta entro 8 righe)

3) Enuncia la legge di Biot-Savart relativa al campo magnetico generato da un filo rettilineo indefinito percorso da una corrente continua e confrontala con i risultati dell'esperienza di Oersted. (Risposta entro 8 righe)

5) Enuncia la legge di Ampère sull'interazione corrente-corrente e portane una giustificazione alla luce del concetto di campo. (Risposta entro 5 righe)

6) Spiega brevemente come le equazioni di Maxwell sintetizzano le proprietà del campo elettromagnetico

(risposta entro 10 righe)

DOMANDE DI FILOSOFIA

1) Descrivi le caratteristiche della concezione della natura nella filosofia schellinghiana
(risposta entro 8 righe)

2) Quali sono gli stadi attraverso i quali si realizza la Natura secondo Schelling?
(risposta entro 8 righe)

3) Quale rapporto esiste nella speculazione schellinghiana tra Natura e Spirito?

(risposta entro 8 righe)

Domande di Scienze

1) Descrivi il modello della dinamo ad autoeccitazione, per l'origine del campo magnetico terrestre (Risposta entro 10 righe)

2) Descrivi il processo che produce la magnetizzazione delle rocce. Quali informazioni può fornire lo studio del paleomagnetismo? (Risposta entro 10 righe)

DOMANDE DI INGLESE

1) WHAT IS THE RELATIONSHIP BETWEEN INDUSTRIAL REVOLUTION AND THE IDEA OF PROGRESS IN DICKENS'S WORK

(Answer In 10 lines)

2) THE UNITY OF THE WORK OF ART IN THE ROMANTIC AGE

(Answer In 10 lines)

TIPOLOGIA A quesiti a trattazione sintetica

Italiano -In uno spazio non superiore a 30 righe, alla luce delle tue conoscenze, rifletti sul punto di vista di Manzoni, Leopardi e dei Simbolisti di fronte alla seguente affermazione di Goethe:

“[La Natura] parla incessantemente con noi, e non ci palesa il suo segreto. Noi operiamo costantemente su di essa e, tuttavia, non abbiamo su di essa nessun potere...non conosce passato e futuro, il presente è la sua eternità”

Fisica

Il testo fa riferimento al valore innovativo dell'esperimento di Oersted, che sostanzialmente mette in crisi il punto di vista newtoniano basato sul concetto di azione a distanza.

Elenca gli argomenti che l'autore riporta a sostegno di questa tesi collegandoli al dibattito sul dualismo campo-particella che vede impegnato il pensiero filosofico e scientifico del primo '800. (Max 30 righe)

Filosofia

Analizza, come nella filosofia di Schelling, venga interpretata l'unità dinamica della Natura e come tale processo trovi uno sviluppo parallelo nella vita dello Spirito (Max 20 righe)

Inglese

Write a passage on what you have learnt about the romantic view of nature, you can mention authors and texts you have studied (no more than 30 lines)

Scienze

Descrivi il modello della dinamo ad autoeccitazione per l'origine del campo magnetico terrestre
Spiega come lo studio del paleomagnetismo permette di estendere sulla scala di tempo geologica le osservazioni sulle caratteristiche e sulle variazioni del campo geomagnetico e come possono essere interpretate le anomalie magnetiche dei fondali oceanici sulla base dell'ipotesi dell'espansione degli stessi.(Max 30 righe)

