

Filosofia e scienza nell'età romantica

La prova, progettata per Licei Scientifici e Classici, prende spunto da un testo italiano (articolo di divulgazione scientifica) e da un breve brano in inglese (tratto dal sito web dell'Università di Winnipeg, Canada) sulla cui base sono proposte 8 domande a risposta singola e 2 a risposta multipla.

Tempo a disposizione: 2 ore

Confrontare la concezione meccanicistica della natura (Kant) con quella organicistico-finalistica (Kant e Schelling). Descrivere la "Naturphilosophie"	Filosofia
Riconoscere il tipo di testo ed i nuclei tematici principali in esso contenuti. Indicare il rapporto tra intuizione artistica e comprensione della Natura nel romanticismo	Italiano
Descrivere le interazioni tra elettricità e magnetismo, portando esempi specifici. Determinare il tipo di moto di cariche elettriche in un campo magnetico. Determinare il valore del campo magnetico prodotto da particolari configurazioni di corrente	Fisica
Comprendere e tradurre in italiano un testo scientifico in inglese	Inglese

Indicazioni e strumenti di lavoro

Gli studenti possono utilizzare un dizionario italiano ed uno inglese, nonché una calcolatrice scientifica. Le risposte devono essere contenute all'interno delle righe indicate e predisposte per ciascuna domanda.

Testo stimolo

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 dell'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.

Giulio Peruzzi, I grandi della scienza: Maxwell - Le Scienze - Novembre 1998 - pp. 42 - 43

1) Il testo proposto è di tipo:

- a. argomentativo
- b. descrittivo
- c. espositivo – informativo
- d. interpretativo - valutativo

2) Individua almeno tre nuclei tematici principali trattati nel testo. (Risposta in 8 righe)

3) L'esperienza di Oersted fu la prima occasione per stabilire un legame tra fenomeni elettrici e magnetici. Descrivi brevemente altri due fenomeni nei quali è possibile operare tale collegamento, indicandone caratteristiche e leggi. (Risposta in 8 righe)

4) Nell'ultima parte del testo si fa riferimento alla "Naturphilosophie". Definisci in modo conciso tale espressione. (Risposta in 8 righe)

5) Sempre facendo riferimento all'ultima parte del testo, spiega perché viene citata "l'influenza di Schelling".(Risposta in 8 righe)

6) Nel testo si parla di una rilettura ed interpretazione di Kant. Indica le parti del pensiero kantiano a cui si fa riferimento. Esponi successivamente la posizione relativa alla natura assunta da Kant nella Critica della Ragion Pura e quella assunta nella Critica del Giudizio. (Risposta in 8 righe)

7) Specifica il ruolo assunto dall'intuizione artistica nella comprensione della Natura in età romantica. (Risposta in 8 righe)

9) Read carefully the following passage

If the electric field at a particular point is known, the force a charge q experiences when it is placed at that point is given by :

$$\mathbf{F} = q\mathbf{E}$$

If q is positive, the force is in the same direction as the field; if q is negative, the force is in the opposite direction as the field.

We now consider a charge q moving at velocity \mathbf{v} . If this charge is in a magnetic field \mathbf{B} , then it experiences a force given by

$$\mathbf{F} = q \mathbf{v} \wedge \mathbf{B}$$

(Web page of University of Winnipeg - Canada)

In the above passage a force influencing a charge inside an electric or magnetic field is described. Translate these definitions into Italian. (Risposta in 8 righe)

9) Two long straight and parallel wires each carry a current $i = 5 \text{ A}$ in the same direction and are separated by a distance $d = 30 \text{ cm}$.

Find the magnitude of the magnetic field B a distance $L = 20 \text{ cm}$ to the right of the wire on the right along the perpendicular to both wires. ($\mu_0 = 4 \pi 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$). (Risposta in una riga)

10) Una particella carica entra perpendicolarmente in un campo magnetico con velocità v_0 . Essa viene deflessa e descrive un arco di circonferenza con velocità v_1 . Infine esce dal campo e prosegue con velocità v_2 . In che relazione stanno i moduli delle tre velocità?

$$v_0 < v_1 < v_2$$

$$v_0 = v_1 = v_2$$

$$v_0 = v_1 < v_2$$

$$v_0 < v_1 = v_2$$

Modalità di correzione della prova

Un modo di valutare la prova è di assegnare un punteggio massimo a ciascuna domanda (per esempio 8 per la risposta singola, 5 per la risposta chiusa) e di fissare il livello di sufficienza (voto 10/15) come percentuale rispetto al massimo punteggio ottenibile (per esempio il 50%). In questo modo gli altri voti possono poi essere attribuiti proporzionalmente, dividendo i punteggi grezzi in fasce. Riportiamo ora le risposte esatte per i quesiti a risposta chiusa ed alcuni elementi di adeguatezza per i quesiti a risposta aperta.

2. Anomalia della forza sull'ago magnetico. Adesione di Oersted al clima culturale della Naturphilosophie. Convizione dell'unità dinamica della natura. Richiamo al pensiero di Leibniz e Kant
3. Forza di Lorentz su un filo percorso da corrente all'interno di un campo magnetico. Effetto Hall. Induzione elettromagnetica ...
4. La Naturphilosophie è una corrente della cultura tedesca che, tra il XVIII ed il XIX secolo, riappropriandosi dei temi della tradizione vitalistica e panteistica, interpreta la natura come organismo vivo. Con questo termine si intende la filosofia romantica della natura.
5. Schelling giunge alla conclusione che Natura e Spirito non sono due mondi distinti, ma una totalità organica necessaria. Di conseguenza ogni fenomeno testimoniato dall'esperienza fa parte di questa totalità da cui necessariamente deriva ed entro cui necessariamente si colloca.
6. Le parti del pensiero di Kant a cui si riferisce il testo sono quelle relative alla Critica del Giudizio, in particolare al giudizio teleologico. Nella Critica della Ragion Pura Kant elabora un concetto di natura meccanicistica, fenomenica; nella Critica de Giudizio un concetto di natura finalistica, anche se come esigenza dell'uomo.
7. Il poeta può attingere tramite l'intuizione artistica l'originaria identità tra uomo e mondo, ormai perduta nella civiltà moderna; egli vede l'invisibile e l'assoluto che traduce in realtà poetica tramite il simbolo. Prevalgono nell'arte romantica il paesaggio - stato d'animo e la teorizzazione della Natura come Non-io che l'arte può ricondurre all'armonia con l'Io
8. Se è noto il campo elettrico in un punto particolare, la forza cui è sottoposta una carica q in quel punto è data da $F = q E$. Se q è positivo, la forza ha la stessa direzione del campo, se q è negativo la forza ha direzione opposta rispetto al campo. Consideriamo ora una carica q in moto a velocità v . Se la carica è in un campo magnetico B , allora essa subisce una forza data da $F = q v \wedge B$
9. $B = 7 \cdot 10^{-6} \text{ T}$

Domande di corredo alla prova

- 1) Supply two suitable examples from literary and/or pictorial works to substantiate the connection between artistic intuition and relationship with Nature in the Romantic culture. (Risposta in 8 righe)

Elementi di adeguatezza: L'opera poetica di Novalis, teorico del simbolismo (v. Inni alla Notte); J. Constable: Il carro di fieno. Trasformazione del paesaggio agreste in un ambiente sereno ed accogliente per l'uomo; J. Turner: Piovra, vapore e velocità. Ardito sperimentalismo formale, nuova rappresentazione del paesaggio e utilizzo della luce; la "macchina" e la natura si confondono in un'atmosfera indistinta

- 2) Individua tra quelli elencati i criteri prevalenti mediante i quali il testo presenta una sua propria organizzazione (è possibile più di una scelta):
 - a. Ordine cronologico
 - b. Enumerazione
 - c. Trattazione di tipo causale
 - d. Trattazione di tipo comparativo
 - e. Utilizzo di definizioni
 - f. Altro

. (Risposta in una riga)
- 3) Individua ed elenca separatamente i termini appartenenti al lessico specialistico delle discipline (fisica e filosofia) sulla quali verte la trattazione del brano. (Risposta in 8 righe)
- 4) Specifica se la struttura sintattica del brano è prevalentemente paratattica o ipotattica, motivando la risposta. (Risposta in 4 righe).

Elementi di adeguatezza: Struttura prevalentemente paratattica
- 5) Individua ed elenca i connettivi grammaticali che evidenziano le relazioni concettuali. (Risposta in 4 righe)
- 6) Ricostruisci, mediante opportuni riferimenti ad uno o più testi essenziali, quali ad esempio Zibaldone, Operette morali, Canti pisano - recanatesi, il rapporto Uomo-Natura nella riflessione filosofica di Giacomo Leopardi. (Risposta in una pagina)
- 7) Su quale dei seguenti fondamenti filosofici poggia il pensiero leopardiano?
 - a. Materialismo e finalismo
 - b. Meccanicismo materialistico
 - c. Spiritualismo finalistico
 - d. Provvidenzialismo
- 8) Espone i termini essenziali che costituiscono la poetica leopardiana "del vago e dell'indefinito". (Risposta in una pagina)

Elementi di adeguatezza: Distinzione tra "termini" e "parole"; teoria della visione e del suono (Zibaldone); condizione psichica di non conoscenza "dell'arido vero"; poesia dell'immaginazione e della rimembranza
- 9) Individua un poeta del '900 che è possibile accostare alla concezione leopardiana, motivando la scelta. (Risposta in 8 righe)
- 10) Mention at least one 20th Century poet you can link with Leopardi.. (Risposta in 2 righe)
- 11) Un protone (massa $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg, carica $1,6 \cdot 10^{-19}$ C) viene accelerato da una differenza di potenziale di 10 kV e poi si muove parallelamente ad un lungo conduttore rettilineo percorso da una corrente $i =$

50 A ad una distanza di 10 cm da esso. Tenendo presente che la permeabilità magnetica del vuoto è $1,26 \cdot 10^{-6} \text{ T}\cdot\text{m/A}$, considera le seguenti affermazioni:

- x: la forza cui è sottoposta la particella vale $2,2 \cdot 10^{-17} \text{ N}$
- y: la forza cui è sottoposta la particella raddoppia se la distanza d raddoppia
- z: la direzione della forza cui è sottoposta la particella dipende dal verso della corrente i
- w: il verso della forza cui è sottoposta la particella dipende dal verso della corrente i

Le affermazioni vere sono:

- a. tutte
- b. solo y, z, w
- c. solo x, z
- d. solo x e w

12) Un circuito alimentato da una pila di forza elettromotrice 12 V e resistenza interna trascurabile è formato da un resistore R con resistenza 5Ω in serie ad una bobina L di resistenza trascurabile, formata da 50 avvolgimenti e lunga 10 cm. Tenendo presente che la permeabilità magnetica del vuoto è $1,26 \cdot 10^{-6} \text{ T}\cdot\text{m/A}$, considera le seguenti affermazioni, tutte riferentisi a condizioni stazionarie

- x: l'intensità del campo magnetico all'interno della bobina è $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$
- y: l'intensità del campo magnetico all'interno della bobina è $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$
- z: Inserendo una sbarretta di ferro all'interno della bobina il campo magnetico aumenterebbe
- w: Inserendo una sbarretta di ferro all'interno della bobina l'intensità di corrente nel circuito diminuirebbe

Le affermazioni vere sono:

- a. solo x, z, w
- b. solo y, z, w
- c. solo x, z
- d. solo y, z

13) Three long straight and parallel wires lie in the same plane; each carry a current $i = 5 \text{ A}$ in the same direction and are separated by a distance $d = 10 \text{ cm}$. Consider the following statements about the net force F exerted on a length of 50 cm of the wire on the left by the other wires ($\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$):

- x: The magnitude of F is $3.75 \times 10^{-5} \text{ N}$
- y: F is directed to the left
- z: F is directed to the right

The right statements are:

- a. only x, y
- b. only x, z
- c. only y
- d. only z

14) An electron (charge $1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) enters with a velocity $2 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ a magnetic field of 0.01 T and is deviated by a force of magnitude $1.6 \cdot 10^{-14} \text{ N}$. What was the original direction of its velocity?

- a. perpendicular to the field

- b. with an angle of 30° with the lines of the magnetic field
- c. parallel to the field with an angle of 30° with the lines of the magnetic field
- d. with an angle of 60° with the lines of the magnetic field
- 15) An ion enters with a velocity v a region in which is an electric field E of 20000 V/m and a magnetic field B of 0.02 T . The vectors v , E and B are perpendicular to each other. If the ion is not deviated, what is the value of its velocity?
- a. $2\,000\,000 \text{ m/s}$
- b. $1\,000\,000 \text{ m/s}$
- c. 100 m/s
- d. 10 m/s
- 16) Un protone (massa m e carica e) ed una particella α (massa $4m$ e carica $2e$) si muovono in direzione perpendicolare alle linee di forza di un campo B . Le due particelle hanno la stessa quantità di moto. Quale affermazione è corretta?
- a. le due particelle descrivono due orbite circolari uguali
- b. il protone descrive un'orbita di raggio doppio
- c. la particella α descrive un'orbita di raggio doppio
- d. il protone descrive un'orbita di raggio quadruplo
- Risposta esatta b
- 17) Two ions of equal electrical charge and of masses m and $2m$ move in the same magnetic field on circular orbits of equal radius. What relationship is there between the two velocities v_1 (of the ion of mass m) and v_2 (of the ion of mass $2m$)?
- a. the velocities have the same value
- b. v_1 is half v_2
- c. v_1 is twice v_2
- d. v_1 is the quadruple of v_2
- 18) Descrivi le caratteristiche (intensità, direzione e verso) del campo magnetico prodotto da:
- a. un filo rettilineo molto lungo
- b. una spira circolare, nel centro della spira
- c. un solenoide, nel suo interno
- (Risposta in 6 righe)
19. Un filo di rame (resistività $1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$) di sezione 1 mm^2 e lungo 10 m è collegato ad un generatore di tensione continua di forza elettromotrice 6 V e resistenza interna $0,1 \Omega$. Determina:
- a. l'intensità i di corrente che circola nel filo
- b. l'intensità del vettore induzione magnetica B a 5 cm dal filo ($\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$)
- (Risposta in una riga)

Risposta: $i = 22,1 \text{ A}$; $B = 8,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

20) Considera due lunghi fili conduttori rettilinei disposti parallelamente alla distanza d e percorsi da correnti i_1 ed i_2 . Descrivi ciò che accade, motivando la risposta, alla forza che si esercita tra i fili se:

- a. la distanza tra i fili triplica e la corrente in entrambi raddoppia
- b. si interpone nello spazio tra i fili una piastra di ferro

(Risposta in quattro righe)

Elementi di adeguatezza: a) la forza diviene $4/3$ della precedente; b) la forza aumenta sensibilmente

21) Kant nella "Critica della Ragion Pura" definisce il fenomeno. Considera le seguenti proposizioni che ad esso si riferiscono:

- 1) Il fenomeno è la realtà in se
- 2) Il fenomeno si può identificare con la natura stessa
- 3) Il fenomeno è l'oggetto della conoscenza, condizionata dalle forme pure dell'intuizione e dalle categorie dell'intelletto
- 4) Il fenomeno è una realtà ingannevole e illusoria
- 5) Il fenomeno ha una sua specifica oggettività
- 6) Il fenomeno è sempre qualcosa che risulta relativo al nostro modo di conoscere

Le proposizioni vere sono:

- a. solo 1, 3, 6
- b. solo 2, 4, 6
- c. solo 3, 5, 6
- d. solo 1, 2, 6

22) In the Critique of Judgement, Kant tackles some problems still open in the two previous Critiques.

Among the solutions suggested, identify the right one:

Kant tries to:

- a. make a synthesis between the Critique of Pure Reason and the Critique of Practical Reason;
- b. overcome the contrast between science and philosophy
- c. reconcile science with the aims of religion
- d. reconcile the mechanistic determinism of science with the freedom of human acting

23) Kant, nella Critica della Ragion Pura, attua una "rivoluzione" nel rapporto soggetto-oggetto ponendo al centro dell'attività conoscitiva la figura teoretica dell'Io penso. Considera le seguenti proposizioni:

1. L'Io penso è centro mentale unificatore
2. L'Io penso può essere identificato con l'anima
3. L'Io penso è la psiche di ogni singolo individuo
4. L'Io penso è l'unità sintetica di tutte le percezioni

5. L'io penso è un'attività che accompagna tutte le "mie rappresentazioni"
6. L'io penso è il legislatore della natura
7. L'io penso da all'uomo la certezza della propria esistenza

Le proposizioni corrette sono:

- a. tutte
- b. solo 1, 5, 6
- c. solo 2, 5, 7
- d. solo 4, 5

- 24) Nel testo emergono, rispetto all'interpretazione dei fenomeni, due diverse concezioni della natura. Delinea queste due concezioni, precisa in quale clima filosofico culturale esse sono maturate e perché una abbia messo in discussione l'altra. (Risposta in una pagina)

Elementi di adeguatezza: le concezioni sono quelle del meccanicismo e dell'organicismo nel clima filosofico culturale dell'Illuminismo e dell'Idealismo e Romanticismo

- 25) Schelling, Hegel e Schopenhauer criticano l'interpretazione newtoniana della natura. Illustra la posizione di questi filosofi rispetto al problema. (Risposta in una pagina)

Elementi di adeguatezza: Fisica speculativa di Schelling, filosofia della natura di Hegel, il mondo come rappresentazione di Schopenhauer

- 26) I filosofi idealisti del primo ottocento affermano il primato della filosofia sulla scienza, sostenendo che "la filosofia è scienza". Giustifica questa affermazione facendo riferimento a filosofi a te noti che hanno affrontato il problema. (Risposta in 8 righe)

Elementi di adeguatezza: Fichte dottrina della scienza, Hegel filosofia come assoluto, Schelling filosofia della natura

- 27) Fichte, nella "Dottrina della scienza", sostiene la tesi che, partendo dal soggetto, dal pensiero si può spiegare tutta la realtà. Indica il termine specifico utilizzato da Fichte per la dimostrazione scientifica di tale tesi. (Risposta in una riga)

Risposta: deduzione trascendentale

- 28) "Ciò che è razionale è reale e ciò che è reale è razionale". Chiarisci il significato di questo aforisma di Hegel contenuto nella prefazione ai "Lineamenti di filosofia del diritto". (Risposta in una pagina)

- 29) The notion of Absolute is fundamental in Hegel's philosophy. Identify the right proposition among the following:

- a. it is a process which continues endlessly
- b. it is undifferentiated identity of Nature and Spirit
- c. it is free creative activity which self-creates and places nature as a limit to overcome
- d. it is the Infinite, as immanent reality in the world

- 30) Hegel definisce la filosofia come "nottola di Minerva". Spiega il significato che Hegel dà a questa definizione e perché così filosofia e storia della filosofia coincidono. (Risposta in una pagina)

- 31) Consider the following features referred to Poetry:

1. Imagination
2. Importance given to poetic diction and classical tradition
3. Emphasis on feelings and emotions
4. Reason as a means of knowledge
5. Appreciation of natural world
6. Didactic role of the poet as a visionary prophet
7. Interest in social urban life

Which ones apply to English Romantic poetry?

- a. only 1, 2, 5, 7
- b. only 1, 3, 5, 6
- c. only 3, 5, 6, 7
- d. only 2, 4, 6, 7

32) Consider the following statements referred to the Romantic Poet

- a. deals with reassuring experiences familiar with the reading public
- b. is gifted with imagination and visionary-prophetic powers
- c. is supported by scientific and rationalistic philosophies
- d. lives in communion with nature

Point out the false ones and give reasons for your choice.

(Risposta 8 righe)

Elementi di adeguatezza: errate la n. 1 (il poeta romantico non vuole trasmettere sensazioni rassicuranti ma le proprie emozioni) e la n. 3 (il romanticismo si ispira a filosofie idealistiche)