

La prova è adatta per licei scientifici (in particolare quelli con sperimentazione PNI) che abbiano scelto di impostare un percorso che tenga in particolare considerazione la riflessione sui fondamenti epistemologici. I singoli contenuti disciplinari, nella loro specificità ed irriducibilità, svolgono un ruolo di decodificazione del problema assoluto-relativo che presenta contemporaneamente aspetti gnoseologici, scientifici e poetico-letterari.

Riconoscere la terminologia fondamentale della gnoseologia kantiana

Individuare gli aspetti teorici e sperimentali alla base della teoria della relatività speciale di Einstein ed utilizzarne le relazioni fondamentali

Riconoscere caratteristiche dei processi di assiomatizzazione e dei modelli non euclidei

Individuare gli elementi essenziali della poetica di Leopardi

Individuare alcuni procedimenti narrativo-strutturali della Commedia dantesca

Individuare caratteristiche attinenti alla poetica di E. Bronte

Gli studenti possono utilizzare un dizionario italiano e uno inglese, nonché una calcolatrice tascabile. Tempo a disposizione: 3 ore.

Testo A

I. Il tempo assoluto, vero, matematico, in sé e per sua natura senza relazione ad alcunché di esterno, scorre uniformemente, e con altro nome è chiamato durata; quello relativo, apparente e volgare, è una misura (esatta o inesatta) sensibile ed esterna della durata per mezzo del moto, che comunemente viene impiegata al posto del vero tempo: tali sono l'ora, il giorno, il mese, l'anno. [...]

II. Lo spazio assoluto, per sua natura senza relazione ad alcunché di esterno, rimane sempre uguale e immobile; lo spazio relativo è una dimensione mobile o misura dello spazio assoluto, che i nostri sensi definiscono in relazione alla sua posizione rispetto ai corpi, ed è comunemente preso al posto dello spazio immobile; così la dimensione di uno spazio sotterraneo o aereo o celeste viene determinata dalla sua posizione rispetto alla Terra.

I. Newton, *Principii di filosofia naturale*, Bologna, Zanichelli, 1990, pp. 40, 41

Testo B

1. Lo spazio non è un concetto empirico, ricavato da esperienze esterne. Infatti, affinché certe sensazioni vengano riferite a qualcosa fuor di me (cioè a qualcosa in un luogo dello spazio diverso da quello in cui mi trovo io), e affinché io possa rappresentarmele come esterne e accanto le une alle altre, quindi non solo differenti ma anche in luoghi differenti, deve esserci già a fondamento la rappresentazione dello spazio. Pertanto, la rappresentazione dello spazio non può esser nata per esperienza da "apporti del fenomeno esterno"; ma l'esperienza esterna è essa stessa possibile, prima di tutto, per la detta rappresentazione. [...]

1. Il tempo non è concetto empirico, ricavato da una esperienza: poiché la simultaneità o la successione non cadrebbe neppure nella percezione, se non vi fosse a priori a fondamento la rappresentazione del tempo. Solo se presupponiamo il tempo, è possibile rappresentarsi che qualcosa sia nello stesso tempo (simultaneamente), o in tempi diversi (successivamente).

I. Kant, *Critica della ragion pura*, Roma-Bari, Laterza, 1983, pp. 68, 74

Testo C

Una conclusione di Poincaré era che «gli assiomi geometrici non sono né giudizi sintetici a priori né fatti sperimentali: sono convenzioni». [...] Ha senso allora interrogarsi sulla verità della geometria, come faceva Gauss, e in particolare chiedersi se la geometria di Euclide è quella vera? Per Poincaré gli assiomi della geometria (non dell'aritmetica, si badi bene!) non sono che definizioni camuffate. La domanda sulla verità della geometria euclidea non ha dunque alcun senso. "Sarebbe come chiedersi se il sistema metrico è vero e gli antichi sistemi di misura falsi, o se le coordinate cartesiane sono vere e quelle polari false". Non è il criterio della verità che ci deve orientare. "Una geometria non può essere più vera di un'altra, può essere solo più comoda". [...] Per Poincaré anche i principi della meccanica hanno lo stesso carattere di convenzioni proprio degli assiomi della geometria. Lo spazio assoluto, il tempo assoluto, la geometria euclidea non preesistono affatto alla meccanica. Anzi, contrariamente a quanto sembrava ritenere Newton, non ci sono spazio né tempo assoluti.

Umberto Bottazzini, *I Grandi della scienza - Poincaré: il cervello delle scienze razionali*, Milano, Le Scienze, 1999, p. 11

Testo D

Le nostre nuove supposizioni sono:

1) La velocità della luce, *nel vuoto*, è la stessa in tutti gli SC (Ndr: sistemi di coordinate), in moto uniforme gli uni relativamente agli altri.

2) Tutte le leggi della natura sono le stesse in tutti gli SC in moto uniforme, gli uni relativamente agli altri.

La *teoria della relatività* s'inizia con queste due supposizioni. Esse sono in contraddizione con la trasformazione classica, per cui d'ora in poi rinunceremo a servirci di quest'ultima. L'essenziale è qui, come sempre nella scienza, di sbarazzarci da pregiudizi profondamente radicati e spesso invocati senza previa disamina. Poiché le tentate modificazioni di 1 e 2 conducono a contraddizioni con l'esperienza, dobbiamo avere il coraggio di riconoscerne decisamente la validità e di attaccare quindi il solo punto palesemente debole, vale a dire le modalità della trasformazione per il passaggio da un SC all'altro. Dobbiamo perciò proporci di trarre anzitutto delle conclusioni dalle nostre supposizioni 1 e 2, per poi esaminare dove e come esse contrastino con la trasformazione classica e quindi scoprire il significato fisico dei risultati raggiunti.

A. Einstein, L. Infeld, *L'evoluzione della fisica*, Torino, Universale scientifica Boringhieri, 1974, p. 187

Testo E

"I cannot express it, but surely you and every body have a notion that there is, or should be, an existence of yours beyond you. What were the use of my creation if I were entirely contained here? My great miseries in this world have been Heathcliff's miseries, and I watched and felt each from the beginning; my great thought in living is himself. If all else perished, and he remained, I should still continue to be; and, if all else remained, and he were annihilated, the Universe would turn to a mighty stranger. I should not seem a part of it. My love for Linton is like the foliage in the woods. Time will change it, I'm well aware, as winter changes the trees - my love for Heathcliff resembles the eternal rocks beneath - a source of little visible delight, but necessary. Nelly, I *am* Heathcliff - he's always, always in my mind - not as a pleasure, any more than I am always a pleasure to myself - but, as my own being - so, don't talk of our separation again - it is impracticable; and -". She paused [...]

E. Brontë, *Wuthering Heights*, Oxford - New York, Oxford University Press, 1995, pp. 81, 82

- 1) Newton definisce spazio e tempo:
- principia Dei*
 - ideae Dei*
 - rationes Dei*
 - sensoria Dei*
- 2) L'opera nella quale per la prima volta Kant afferma l'a-priorità di spazio e tempo è intitolata:
- De mundi sensibilis atque intelligibilis forma et principiis*
 - De mundi sensibilis atque intelligibilis elementis*
 - De mundi sensibilis atque intelligibilis causa et structura*
 - De mundi sensibilis atque intelligibilis determinatione synthetica*
- 3) Illustra quale fondazione Kant dà della matematica. (Risposta in 5 righe)
- 4) Spazio e tempo per Kant sono:
- funzioni pure della sensibilità
 - intuizioni a priori della sensibilità
 - idee pure della sensibilità
 - principi puri della sensibilità.
- 5) L'organizzazione dei dati sensibili mediante spazio e tempo è definita da Kant:
- sintesi
 - strutturazione
 - schematismo
 - sinossi.
- 6) Illustra perché nello schematismo trascendentale Kant scelga il tempo come mediatore fra dato sensibile e funzione a priori. (Risposta in 5 righe)
- 7) La concezione dello spazio e del tempo assoluti, chiaramente espressa da Newton nel testo A, è alla base delle trasformazioni classiche citate da Einstein nel testo D. Il nome di queste trasformazioni è:
- trasformazioni cartesiane
 - trasformazioni di Lorentz
 - trasformazioni galileiane
 - trasformazioni assolute.
- 8) Nelle trasformazioni da un sistema di coordinate ad un altro, alcune grandezze sono invarianti, cioè costanti, in tutti i sistemi di riferimento. Quale, tra le seguenti grandezze, è un'invariante nelle trasformazioni classiche per sistemi di riferimento inerziali?
- Accelerazione
 - Energia
 - Velocità
 - Posizione.
- 9) Nel testo D si accenna a fatti sperimentali che confermano la costanza della velocità della luce nel vuoto in tutti i sistemi di riferimento in moto uniforme. Indica, tra le seguenti, una di queste evidenze sperimentali.
- Esperimento di Millikan
 - Esperimento di Hertz
 - Esperimento di Young
 - Esperimento di Michelson-Morley.
- 10) La teoria della relatività di Einstein porta a conclusioni che sembrano talora paradossali ed in contrasto con il senso comune. Questo è dovuto al fatto che gli effetti relativistici cominciano ad essere significativi per oggetti che si

muovono a velocità molto elevate, lontane da quelle sulle quali si forma il nostro "senso comune". Indica quale deve essere la velocità di un oggetto, affinché si abbia una contrazione di lunghezza del 10% rispetto alla sua lunghezza in quiete.

- Circa il 99% della velocità della luce
- Circa il 44% della velocità della luce
- Circa il 19% della velocità della luce
- Circa il 5% della velocità della luce.

11) Il tempo che hai a disposizione per questa prova è di 3 ore. Quale misura del tempo della tua prova otterrebbe un osservatore in moto rispetto a te ad una velocità pari a metà della velocità della luce?

- Circa 2 ore
- Circa 2,5 ore
- Circa 3,5 ore
- Circa 4 ore.

12) Anche nella teoria della relatività di Einstein esistono grandezze invarianti. Considera due eventi che in un certo riferimento inerziale avvengono in due punti lontani 1000 km e separati nel tempo di 0,1 s l'uno dall'altro. L'intervallo invariante vale:

- circa 50 000 km
- circa 30 000 km
- circa 10 000 km
- circa 2 000 km.

13) Nel testo C si afferma che gli assiomi geometrici sono convenzioni. Ad un sistema di assiomi, in geometria, non si richiede né la verità assoluta né la verificabilità sperimentale; si richiede però che il sistema geometrico che ne deriva sia consistente. Cosa si intende per consistenza di un sistema geometrico basato su assiomi? (Risposta in 2 righe).

14) Come affermato nel testo C, agli assiomi dell'aritmetica è riconosciuta, in matematica, una validità assoluta. L'aritmetica è fondata sugli assiomi dei numeri naturali. Uno degli assiomi per l'insieme dei numeri naturali è espresso dall'affermazione: "ogni sottoinsieme non vuoto dei numeri naturali ha un elemento minimo". Indica quale dei seguenti insiemi numerici ha la stessa proprietà.

- L'insieme Z dei numeri interi
- L'insieme dei numeri razionali compresi tra 0 ed 1
- L'insieme dei numeri reali appartenenti all'intervallo (0,1)
- L'insieme dei numeri primi.

15) Il termine geometria significa "misura del terreno" perché gli antichi intendevano con essa effettuare misure sulla superficie terrestre. È naturale, volendo trasferire il piano euclideo sulla sfera, identificare il concetto di retta con quello di cerchio massimo. Indica il valore di verità delle seguenti proposizioni riferite alla geometria su una superficie sferica.

- Per due punti passa un solo cerchio massimo V F
- La distanza minima tra due punti è un arco di cerchio massimo V F
- Per un punto esterno ad un cerchio massimo passa sempre un unico cerchio massimo che non lo incontra V F
- Un triangolo i cui lati sono archi di cerchio massimo non può avere due angoli retti V F

16) Per Poincaré il concetto di gruppo "in qualche modo preesiste nel nostro spirito" e "la nozione più o meno incon-

scia di gruppo è la sola base logica della nostra geometria". Indica tra le seguenti trasformazioni geometriche l'unica che non ha struttura di gruppo:

- traslazioni
- rotazioni
- simmetrie assiali
- omotetie.

17) Considera, nel piano ordinario, un cerchio privo del bordo ed un segmento AB di lunghezza m , interno al cerchio. Interpreta poi il cerchio come un modello del piano di Klein. La distanza tra A e B nel cerchio inteso come piano di Klein :

- è uguale a m
- non è uguale a m , ma è sempre la stessa qualunque sia la posizione di AB all'interno del cerchio
- non è sempre la stessa qualunque sia la posizione di AB all'interno del cerchio ma è maggiore se AB ha il centro del cerchio come punto medio
- non è sempre la stessa qualunque sia la posizione di AB all'interno del cerchio ma è maggiore se AB è vicino al bordo del cerchio.

18) Il quinto postulato della geometria di Euclide, detto anche assioma delle parallele, è essenziale per la deduzione dei più importanti teoremi della geometria euclidea. Quindi gran parte dei teoremi euclidei non sono veri in una geometria che non ammette la validità del quinto postulato. Tra i seguenti teoremi, indica l'unico che è indipendente dal quinto postulato ed è quindi vero anche in geometrie non euclidee.

- La somma degli angoli interni di un triangolo è congruente ad un angolo piatto
- In un triangolo ogni angolo esterno è non minore di ciascuno degli angoli interni che non gli sono adiacenti
- In una circonferenza un angolo alla circonferenza è metà del corrispondente angolo al centro
- La somma degli angoli interni di un quadrilatero è congruente a due angoli piatti.

19) In letteratura l'accostamento dei due poli "assoluto" e "relativo" è stato più volte realizzato: Dante stesso nel suo viaggio ultraterreno rappresenta il pellegrino, ancora inserito in una prospettiva temporale, che entra in contatto con la realtà assoluta. In quale dimensione si collocano, secondo il pensiero di Dante, le anime che egli incontra?

- Solo gli spiriti purganti si collocano entro una dimensione relativa e non assoluta della realtà
- Tutte le anime, come *figure implete* fanno parte della dimensione assoluta e totale della realtà
- Tutte le anime, essendo debitorie nei confronti della vita terrena della loro condizione, si collocano entro una prospettiva temporale e relativa
- Solo i beati appartengono alla dimensione assoluta e totale della realtà.

20) In quale modo Dante nella *Commedia* riesce a saldare sul piano narrativo la dimensione assoluta ed oggettiva con quella relativa e soggettiva della realtà rappresentata? (*Risposta in 5 righe*)

21) Nella lirica *L'Infinito* Giacomo Leopardi si ispira al rapporto tra i due concetti di finito / infinito applicati allo spazio e al tempo. Indica quale dei seguenti procedimenti formali non è utilizzato per esprimere tale rapporto.

- La presenza di scelte lessicali che comprendono aggettivi di significato superlativo

- L'uso ripetuto di enjambement
- La contrapposizione dei dimostrativi *questo / quello*
- La presenza di un lessico sia letterario che quotidiano.

22) Indica la struttura metrica utilizzata da Leopardi ne *L'Infinito*, lirica che esprime pienamente la poetica dell'infinito e del vago.

- Sonetto
- Strofa di endecasillabi sciolti
- Canzone libera
- Madrigale.

23) Per quale motivo Leopardi ritiene che solo ciò che è lontano nel tempo e nello spazio può essere poetico? (*Risposta in 8 righe*)

24) Esponi su quali principi Leopardi fonda la sua teoria del piacere. (*Risposta in 8 righe*)

The following six questions refer to the novel "Wuthering Heights" (see text E).

25) To describe Catherine's love for Heathcliff, Emily Brontë uses a religious language to suggest that the two lovers (mark the wrong statement):

- communicate on a supernatural plane
- are united in the absolute
- cannot be seen through common human standards
- live a splendid and joyful relationship.

26) Catherine's absolute love for Heathcliff "resembles the eternal rocks beneath" (line 6) because (mark the wrong statement).

- it transcends emotion
- it transcends material existence
- it transcends the self
- it transcends time.

27) The name Heathcliff (Heath + cliff) is the transparent metaphor for the role of the character. His rock-like single-mindedness makes him a point of stability in a world of flux, where (mark the wrong statement):

- landmarks are lost
- generations echo one another
- past is important for its traditional values
- characters are mutable.

28) Feminist writers of the 70's trace a picture of Victorian women as "relative creatures", existing in a legal and social sense but only in so far as they "relate" to some man, whether father, brother or husband. Catherine (mark the wrong statement):

- has no income or property of her own
- depends on her father and brother
- conceives marriage as a means to improve her social position
- can rely on a wealthy property.

29) In *Wuthering Heights*, a geographical fixity is combined with a flashback time structure. Which of the following characteristics create a sense of doubleness (mark the wrong statement)?

- Past scenes are superimposed on recent scenes
- Past events do not influence present reality
- Names are inhabited by the new occupants
- Places survive the passing of generations.

30) As far as Catherine and Heathcliff are concerned, the desire to lose the self in otherness and to reach oneness opens up to (mark the wrong statement):

- a. heaven
- b. the acquisition of a new spiritual identity after death
- c. a liberation of their own spirit
- d. a disintegration into death.

31) La matematica secondo Kant è fondata sul tempo perché:

- a. contare è un'operazione complessa che richiede tempo
- b. la matematica si è sviluppata lungo molti secoli
- c. il contare avviene secondo una successione temporale
- d. l'operazione matematica è reversibile come il tempo della meccanica classica.

32) Lo schematismo trascendentale è una determinazione a priori del tempo perché:

- a. l'attività conoscitiva non si esaurisce nell'istante
- b. il tempo è condizione a priori di tutti i fenomeni della sensibilità
- c. la costruzione del fenomeno è un'attività temporale
- d. il sapere è storicamente condizionato.

33) Nel testo C si afferma che gli assiomi geometrici sono convenzioni. Ad un sistema di assiomi, in geometria, non si richiede né la verità assoluta né la verificabilità sperimentale: si richiede però che il sistema geometrico che ne deriva sia consistente. Consistenza di un sistema geometrico significa che:

- a. dagli assiomi non è deducibile un teorema e la sua negazione
- b. nessun assioma è deducibile dagli altri assiomi
- c. tutti i teoremi noti sono deducibili dagli assiomi
- d. gli assiomi sono in numero minimo.

34) Attraverso quale espediente narrativo Dante riesce a saldare il piano relativo-soggettivo con quello assoluto-oggettivo della realtà ultraterrena?

- a. Attraverso l'intervento di Virgilio, simbolo della ragione umana
- b. Attraverso lo sdoppiamento tra Dante-autore e Dante-personaggio

- c. Ricorrendo al simbolismo e all'allegoria
- d. Grazie all'intervento di Beatrice simbolo della teologia, che guida Dante nel Paradiso.

35) Per quale motivo Leopardi ritiene che solo ciò che è immaginato o ricordato come lontano nel tempo e nello spazio possa essere oggetto di poesia?

- a. Perché la poesia per l'uomo moderno si fonda sulle illusioni
- b. Perché in tal modo viene attenuata la percezione diretta della realtà
- c. Perché in questo modo la poesia può ispirarsi alla diretta imitazione della Natura
- d. Perché l'Autore si ispirò al poeta greco Mosco.

36) La poetica dell'indefinito e del vago si fonda sulla teoria del piacere. Indica tra i seguenti enunciati quello che non è riconducibile a tale teoria.

- a. In poesia ogni sensazione dolorosa è essenzialmente poetica
- b. L'uomo ha in sé un desiderio infinito di piacere
- c. La limitazione del piacere produce nell'uomo una sensazione dolorosa
- d. In poesia ciò che è limitato e definito produce una sensazione dolorosa.

Chiavi di correzione ed elementi di adeguatezza.

1) d. 2) a. 3) *Fondamento della matematica è il tempo perché la matematica è un'attività interiore che avviene nella successione temporale.* 4) b. 5) d. 6) *Il tempo è la forma di tutti i fenomeni sensibili ed è a priori come le categorie risultando quindi omogeneo ad entrambi* 7) c. 8) a. 9) d. 10) b. 11) c. 12) b. 13) *Dagli assiomi non è deducibile un teorema e la sua negazione.* 14) d. 15) V, V, F, F. 16) c. 17) d. 18) b. 19) b. 20) *Attraverso lo sdoppiamento in Dante autore e Dante personaggio.* 21) d. 22) b. 23) *Perché in questo modo viene attenuata la percezione diretta della realtà. Perché tutto ciò che non è percepibile nel suo esatto contorno, tutto ciò che è ignoto, alimenta la capacità immaginativa ed è per questo poetica.* 24) *L'uomo ha in sé un desiderio infinito di piacere, la limitazione del piacere produce in lui una sensazione dolorosa, anche in poesia tutto ciò che è limitato e definito produce una sensazione dolorosa e quindi impoetica.* 25) d. 26) a. 27) c. 28) d. 29) b. 30) a. 31) c. 32) b. 33) a. 34) b. 35) b. 36) a.