VERIFICA

III

Verifica di fine parte III

Logica, linguaggio e scienza nel Novecento · Capitoli 9, 10 e 11

Filosofia 5 · Parte III · Logica, linguaggio e scienza nel Novecento · versione 1.0
Verifica: Verifica di fine parte III · pagine 363–368 del volume completo · estratto per lo studio

Istruzioni. Tempo a disposizione: **60 minuti**. Punteggio totale: **100 punti**, indicato per ogni sezione. I capitoli di questa parte si possono studiare separatamente: nelle sezioni 1 e 2 le domande sono raggruppate per capitolo, e tu **svolgi le domande sui capitoli studiati in classe**, secondo le indicazioni dell'insegnante. Nelle domande a scelta multipla una sola risposta è corretta. Nella sezione 4 svolgi **due** delle tre tracce proposte, in 12–15 righe ciascuna. Non puoi consultare il libro.

1. Domande a scelta multipla (10 domande, 2 punti ciascuna: 20 punti)

Capitolo 9 · Scienza e conoscenza tra Ottocento e Novecento

1. ● Nella geometria iperbolica di Lobačevskij e Bolyai la somma degli angoli di un triangolo è:
   - **A.** uguale a 180°, come in Euclide
   - **B.** maggiore di 180°
   - **C.** minore di 180°
   - **D.** sempre uguale a 270°

2. ●● Secondo Poincaré (*La scienza e l'ipotesi*, 1902) gli assiomi della geometria sono:
   - **A.** giudizi sintetici a priori, come per Kant
   - **B.** convenzioni, libere ma guidate dall'esperienza e vincolate solo dalla non contraddizione
   - **C.** leggi sperimentali ricavate dalla misura dei triangoli
   - **D.** ipotesi che l'esperienza ha dimostrato false

3. ●● Il teorema di incompletezza di Gödel (1931) afferma che:
   - **A.** ogni sistema formale coerente, con assiomi elencabili, che contiene l'aritmetica ha enunciati indecidibili e non può dimostrare la propria coerenza
   - **B.** in matematica tutto è relativo
   - **C.** l'aritmetica è contraddittoria
   - **D.** l'aritmetica si riduce interamente alla logica

Capitolo 10 · La svolta linguistica: Frege, Russell, Wittgenstein

4. ● Per Frege i nomi «Espero» e «Fosforo» hanno:
   - **A.** lo stesso senso e lo stesso significato
   - **B.** lo stesso significato (il pianeta Venere) e un senso diverso
   - **C.** lo stesso senso e un significato diverso
   - **D.** un senso, ma nessun significato

5. ●● Nel *Tractatus* di Wittgenstein la proposizione è:
   A. un'immagine della realtà, con cui condivide la forma logica
   B. un gioco linguistico tra gli altri
   C. l'espressione di un sentimento
   D. sempre una tautologia

6. ●● Secondo il principio di verificazione del Circolo di Vienna:
   A. ogni proposizione è vera finché non è falsificata
   B. hanno senso solo le proposizioni della fisica
   C. la metafisica è vera, ma non dimostrabile
   D. il significato di una proposizione è il metodo della sua verificazione, e la metafisica è priva di senso

7. ● Per il secondo Wittgenstein (*Ricerche filosofiche*, § 43), per una grande classe di casi, il significato di una parola è:
   A. l'oggetto che essa designa
   B. l'immagine mentale che suscita
   C. il suo uso nella lingua
   D. il suo valore di verità

Capitolo 11 · Popper e l'epistemologia del Novecento

8. ● Per Popper una teoria appartiene alla scienza empirica se:
   A. è stata verificata da molte osservazioni
   B. ha un significato chiaro
   C. è accettata dalla comunità scientifica
   D. è falsificabile, cioè vieta qualche osservazione possibile

9. ●● Per Kuhn, durante la scienza normale, un esperimento che contraddice le attese:
   A. è di solito considerato un insuccesso del ricercatore o un'anomalia da risolvere, non una confutazione del paradigma
   B. confuta subito il paradigma
   C. dimostra che il paradigma è incommensurabile
   D. viene ignorato perché la scienza normale non fa esperimenti

10. ●● Per Lakatos un programma di ricerca è progressivo se:
    A. non ha mai incontrato anomalie
    B. le sue nuove versioni prevedono fatti nuovi, e alcune di queste previsioni vengono corroborate
    C. modifica il nucleo a ogni anomalia
    D. spiega i fatti noti con ipotesi inventate apposta

2. Lessico e cronologia (10 domande, 2 punti ciascuna: 20 punti)

Capitolo 9

11. **(2 punti)** Che cosa sostiene l'olismo di Duhem? Perché, secondo lui, in fisica non esiste l'*experimentum crucis*?

12. **(2 punti)** Distingui geometria iperbolica e geometria ellittica: quante parallele per un punto esterno a una retta, e quanto vale la somma degli angoli di un triangolo?

13. **(2 punti)** Metti in ordine cronologico, con le date: la lezione di Riemann sui fondamenti della geometria; la lettera di Russell a Frege sul paradosso; la geometria di Lobačevskij; i teoremi di Gödel; i *Fondamenti della geometria* di Hilbert.

Capitolo 10

14. **(2 punti)** Distingui senso e significato (*Sinn* e *Bedeutung*) in Frege, con un esempio.

15. **(2 punti)** Che cosa intende il secondo Wittgenstein per *gioco linguistico* e per *somiglianze di famiglia*?

16. **(2 punti)** Metti in ordine cronologico, con le date: *Ricerche filosofiche*; *Ideografia*; manifesto del Circolo di Vienna; *Tractatus*; «Senso e significato»; «On Denoting». Quale di queste opere è postuma?

Capitolo 11

17. **(2 punti)** Che cosa significa che una teoria è *corroborata*? Perché Popper evita la parola «verificata»?

18. **(2 punti)** Che cos'è un'ipotesi *ad hoc*? Fai un esempio tratto dal capitolo.

19. **(2 punti)** Che cosa intende Kuhn per *paradigma* e per *incommensurabilità*?

20. **(2 punti)** Metti in ordine cronologico, con le date: *Contro il metodo*; *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*; *Logica della scoperta scientifica*; il colloquio di Londra tra Popper e Kuhn; il saggio di Lakatos sui programmi di ricerca.

3. Analisi del testo (30 punti)

Leggi il passo e rispondi alle domande. Nel capitolo della *Scienza e l'ipotesi* (1902) dedicato alle ipotesi in fisica, Henri Poincaré ha appena mostrato che il fisico non può limitarsi a raccogliere fatti: per prevedere deve generalizzare. Ora si chiede quale ruolo abbiano le ipotesi e quali siano pericolose.

> Ogni generalizzazione è un'ipotesi; l'ipotesi ha dunque un ruolo necessario, che nessuno ha mai contestato. Soltanto, deve sempre essere sottoposta alla verifica, il più presto possibile e il più spesso possibile. Va da sé che, se non supera questa prova, la si deve

> abbandonare senza esitazioni. È proprio ciò che si fa in generale, ma talvolta con un certo malumore.
>
> Ebbene, questo malumore non è giustificato: il fisico che ha appena rinunciato a una delle sue ipotesi dovrebbe essere, al contrario, pieno di gioia, perché ha appena trovato un'occasione insperata di scoperta. La sua ipotesi, immagino, non era stata adottata alla leggera; teneva conto di tutti i fattori noti che sembravano poter intervenire nel fenomeno. Se la verifica non riesce, vuol dire che c'è qualcosa di inatteso, di straordinario; che si sta per trovare l'ignoto e il nuovo. [...]
>
> Il fermo proposito di sottomettersi all'esperienza non basta; ci sono ancora ipotesi pericolose: anzitutto, e soprattutto, quelle tacite e inconsapevoli. Poiché le facciamo senza saperlo, non siamo in grado di abbandonarle. [...]
>
> Osserviamo, d'altra parte, che è importante non moltiplicare le ipotesi oltre misura e farle soltanto una dopo l'altra. Se costruiamo una teoria fondata su più ipotesi e l'esperienza la condanna, quale delle nostre premesse bisogna cambiare? Sarà impossibile saperlo. E, inversamente, se l'esperienza riesce, crederemo di aver verificato tutte quelle ipotesi in una volta? Crederemo di aver determinato più incognite con una sola equazione?
>
> (Poincaré, *La scienza e l'ipotesi*, 1902, parte IV, cap. IX, «Le ipotesi in fisica», sezione «Il ruolo dell'ipotesi»; traduzione della redazione)

21. **(6 punti)** Che cosa deve accadere, secondo Poincaré, a ogni ipotesi? Perché il fisico che ha dovuto abbandonarne una «dovrebbe essere pieno di gioia»?

22. **(8 punti)** Ricostruisci in premesse e conclusione il ragionamento dell'ultimo capoverso, chiamando H_1, H_2, ..., H_n le ipotesi e O la previsione. Che cosa permette di concludere la logica se O è smentita, e che cosa se O si verifica? Quale autore del capitolo 9 sostiene una tesi simile, e quale diverso consiglio dà Poincaré?

23. **(8 punti)** Le ipotesi di cui parla il brano sono «convenzioni» come gli assiomi della geometria (T1 del capitolo 9)? Spiega che cosa, per Poincaré, è convenzione e che cosa resta controllabile dall'esperienza.

24. **(8 punti)** Se hai studiato il capitolo 11, confronta il brano con il metodo per congetture e confutazioni di Popper: in che cosa Poincaré lo anticipa, e quale parola del brano Popper eviterebbe? Altrimenti confrontalo con la prima difficoltà del principio di verificazione del Circolo di Vienna (capitolo 10).

4. Trattazione sintetica (2 tracce su 3, 15 punti ciascuna: 30 punti)

25. **(15 punti)** Le geometrie non euclidee e la crisi dei fondamenti: perché, tra Ottocento e Novecento, i matematici e i filosofi si chiedono di nuovo che cosa sia un assioma? Fai riferimento a Lobačevskij e Riemann, a Hilbert, a Poincaré e al paradosso di Russell.

26. **(15 punti)** Il primo e il secondo Wittgenstein: confronta il modo in cui il *Tractatus* (1921) e le *Ricerche filosofiche* (1953) intendono il linguaggio, il significato e il compito della filosofia.

27. **(15 punti)** Popper e Kuhn: confronta le loro risposte alla domanda «come cambia la scienza?», facendo riferimento alla falsificabilità, alla scienza normale, alle rivoluzioni scientifiche e al loro confronto del 1965.

Tabella V3.1 Griglia di valutazione della verifica di fine parte III.

Sezione	Criteri	Punti
1 · Scelta multipla	2 punti per risposta corretta, 0 se errata o mancante	20
2 · Lessico e cronologia	2 punti se la risposta è completa e precisa, 1 se parziale o imprecisa, 0 se errata o mancante	20
3 · Analisi del testo	6 + 8 + 8 + 8 punti, come indicato per ogni domanda	30
4 · Trattazione sintetica	due tracce su tre; per traccia, 15 punti: contenuti 6, lessico 3, organizzazione e coerenza dell'argomentazione 4, riferimenti ai testi 2	30
Totale	voto in decimi = punteggio : 10, arrotondato al mezzo voto (sufficienza: 60 punti = 6). Se si svolgono solo le domande di alcuni capitoli, il punteggio si riporta a 100 in proporzione.	**100**

Soluzioni

Sezione 1 (2 punti per risposta corretta, 0 per risposta errata o mancante).

1. C. Per un punto esterno passano infinite parallele e la somma è minore di 180°; maggiore di 180° nella geometria ellittica, 270° è l'ottante della sfera (capitolo 9).

2. B. È il convenzionalismo: gli assiomi sono definizioni mascherate, e una geometria non è più vera, ma più comoda di un'altra; A è la tesi di Kant, C quella che Poincaré scarta perché la geometria è una scienza esatta (capitolo 9).

3. A. È un risultato preciso sui sistemi formali, non una tesi relativistica (B); D è il programma logicista di Frege, già messo in crisi dal paradosso di Russell, mentre il teorema colpisce il programma di Hilbert nella forma originaria (capitolo 9).

4. B. Designano lo stesso oggetto, ma lo presentano in modi diversi (la stella del mattino e quella della sera); per questo «Espero è Fosforo» può essere una scoperta (capitolo 10).

5. A. È la teoria raffigurativa (2.1–2.12, 4.01); i giochi linguistici appartengono alle *Ricerche*; le tautologie sono solo le proposizioni della logica (capitolo 10).

6. D. Hanno senso gli enunciati analitici e quelli verificabili con l'esperienza; gli altri sono pseudo-proposizioni (capitolo 10). A confonde il principio con il criterio di Popper.

7. C. «Per una grande classe di casi» il significato di una parola è «il suo uso nella lingua»: contro l'idea, anche del *Tractatus*, che il significato sia l'oggetto designato (capitolo 10).

8. D. La falsificabilità è il criterio di demarcazione; le verifiche non provano una legge universale (capitolo 11).

9. A. La scienza normale risolve rompicapi entro un paradigma; solo le anomalie persistenti portano alla crisi (capitolo 11).

10. B. È il caso di Nettuno (1846); D descrive un programma regressivo (Vulcano) (capitolo 11).

Sezione 2 (per ogni domanda: 2 punti se la risposta è completa e precisa, 1 se parziale o imprecisa, 0 se errata o mancante).

11. L'esperienza controlla non un'ipotesi isolata, ma l'intero insieme di ipotesi usate per una previsione; se la previsione fallisce, sappiamo che almeno una è falsa, non quale. Perciò nessun esperimento decide da solo tra due ipotesi rivali (Foucault, 1850) (capitolo 9).

12. Iperbolica (Lobačevskij, Bolyai): infinite parallele, somma minore di 180°. Ellittica (legata a Riemann): nessuna parallela, somma maggiore di 180° (capitolo 9).

13. Lobačevskij, 1829; Riemann, 1854 (pubblicata nel 1868); Hilbert, 1899; lettera di Russell, 16 giugno 1902; Gödel, 1931 (capitolo 9).

14. Il significato è l'oggetto designato; il senso è il modo in cui ci è dato. «Espero» e «Fosforo» hanno lo stesso significato (Venere) e senso diverso. Di una proposizione il senso è il pensiero, il significato il valore di verità (capitolo 10).

15. Gioco linguistico: l'insieme del linguaggio e delle attività con cui è intrecciato (§ 7), parte di una forma di vita (§ 23). Somiglianze di famiglia: la rete di somiglianze che unisce i casi di un concetto, come i giochi, senza un tratto comune a tutti (§§ 66–67) (capitolo 10).

16. *Ideografia*, 1879; «Senso e significato», 1892; «On Denoting», 1905; *Tractatus*, 1921 (bilingue 1922); manifesto, 1929; *Ricerche*, 1953, postume (Wittgenstein morì nel 1951) (capitolo 10).

17. Ha superato controlli severi senza essere confutata. Non è verificata, perché nessuna serie finita di conferme prova una legge universale: resta una congettura, esposta ai controlli futuri (capitolo 11).

18. Un'ipotesi aggiunta solo per salvare una teoria da una confutazione, senza altre conseguenze controllabili; ne riduce il contenuto. Esempi: le reinterpretazioni con cui, secondo Popper, i marxisti salvarono le previsioni fallite; le ipotesi «escogitate unicamente» per Mercurio di cui parla Einstein (T2) (capitolo 11).

19. Paradigma: conquiste esemplari, leggi, strumenti e criteri condivisi da una comunità, che stabiliscono problemi e soluzioni legittime. Incommensurabilità: due paradigmi successivi non hanno un linguaggio neutro e criteri comuni per un confronto punto per punto (la massa in Newton e in Einstein) (capitolo 11).

20. *Logica della scoperta scientifica*, 1934 (data 1935); *Struttura*, 1962; colloquio di Londra, 1965; Lakatos, 1970; *Contro il metodo*, 1975 (capitolo 11).

Sezione 3 (punteggio indicato per ogni domanda).

21. (6 punti) Ogni ipotesi (e ogni generalizzazione è un'ipotesi) deve essere sottoposta alla verifica il più presto e il più spesso possibile, e abbandonata senza esitazioni se non la supera (3 punti). Il fisico dovrebbe rallegrarsi perché l'ipotesi, costruita tenendo conto di tutti i fattori noti, è stata smentita da qualcosa di inatteso: la smentita segnala un fatto nuovo e apre la via a una scoperta (3 punti) (capitolo 9).

22. (8 punti) P1. Se (H_1 e H_2 e ... e H_n), allora O. P2. Non O. C. Dunque non (H_1 e ... e H_n): almeno una ipotesi è falsa, ma la logica non dice quale (*modus tollens*) (3 punti). Se O si verifica, non si può concludere che le ipotesi siano tutte vere: sarebbe come ricavare più incognite da una sola equazione (con il lessico del capitolo 11, si affermerebbe il conseguente) (2 punti). È la tesi di Duhem, l'olismo: l'esperienza controlla solo insiemi di ipotesi (2 punti). Poincaré ne trae un consiglio di metodo, introdurre le ipotesi una alla volta; per Duhem, invece, il fisico non può mai controllare un'ipotesi isolata, perché ogni previsione ne usa molte (1 punto) (capitolo 9).

23. (8 punti) No. In T1 gli assiomi della geometria sono convenzioni, definizioni mascherate: scelti liberamente, guidati dall'esperienza ma non smentibili da essa, e giudicati per la loro comodità (3 punti). In fisica, per Poincaré, sono convenzioni solo alcuni grandi principi, come l'inerzia o la conservazione dell'energia, che usiamo per interpretare gli esperimenti (2 punti); le leggi e le ipotesi particolari restano verificabili e rivedibili, e il brano chiede appunto di abbandonarle se l'esperienza le smentisce (2 punti). Lo scienziato crea il linguaggio in cui esprime i fatti, non i fatti (risposta a Le Roy) (1 punto) (capitolo 9).

24. (8 punti) Popper: ogni teoria è una congettura, da esporre a controlli severi; una smentita la confuta per *modus tollens* e fa avanzare la conoscenza, perché ora sappiamo che cosa non funziona; l'errore è il materiale della scienza: Poincaré anticipa questo atteggiamento con la «gioia» del fisico smentito e con l'invito a verificare presto e spesso (4 punti). Popper eviterebbe però la parola «verificato»: le ipotesi che superano il controllo sono corroborate, non verificate, e nemmeno probabili (2 punti). Oppure Circolo di Vienna: una legge universale, che riguarda infiniti casi, non si verifica in modo conclusivo con un numero finito di osservazioni; Poincaré lo riconosce chiamando ogni generalizzazione «ipotesi», da sottoporre sempre a nuove verifiche (6 punti). Conclusione chiara e motivata (2 punti) (capitolo 10, capitolo 11).

Sezione 4 (per ogni traccia, 15 punti: conoscenza dei contenuti 6, correttezza del lessico 3, organizzazione e coerenza dell'argomentazione 4, riferimenti ai testi 2).

25. Traccia: (1) il quinto postulato e i tentativi di dimostrarlo; (2) Lobačevskij (1829) e Bolyai (1832), Riemann (1854): geometrie coerenti, con i modelli che ne provano la coerenza relativa; (3) gli assiomi non sono più verità evidenti: Hilbert (1899) li tratta come definizioni implicite, Poincaré (1902) come convenzioni comode; (4) Frege e il logicismo, il paradosso di Russell (1902), le risposte (tipi, assiomi, formalismo, intuizionismo) e Gödel (1931); (5) conclusione: la certezza della matematica si sposta dall'evidenza degli assiomi alla coerenza dei sistemi, che a sua volta ha dei limiti (capitolo 9).

26. Traccia: (1) *Tractatus*: il mondo è la totalità dei fatti; la proposizione è un'immagine dei fatti con cui condivide la forma logica; le proposizioni complesse sono funzioni di verità delle elementari; (2) dire e mostrare; i limiti del linguaggio (5.6) e il silenzio (7); la filosofia come attività di chiarificazione; (3) *Ricerche*: i giochi linguistici e le forme di vita (§ 23), il significato come uso (§ 43), le somiglianze di famiglia (§§ 66–67), la critica del linguaggio privato; (4) la filosofia come terapia; (5) conclusione: da un linguaggio ideale con un'unica essenza a una pluralità di usi, con una continuità nell'idea che i problemi filosofici nascano da fraintendimenti del linguaggio (capitolo 10).

27. Traccia: (1) Popper: il problema della demarcazione, l'asimmetria tra verificazione e falsificazione, la falsificabilità; (2) congetture e confutazioni, corroborazione, rifiuto delle ipotesi *ad hoc*; l'esempio dell'eclissi del 1919; (3) Kuhn: paradigma, scienza normale come soluzione di rompicapi, anomalie, crisi, rivoluzione, incommensurabilità; (4) il colloquio di Londra (1965): per Kuhn Popper descrive bene i momenti eccezionali, le rivoluzioni, ma ignora la scienza normale; per Popper la scienza normale è un pericolo; l'accusa di irrazionalismo e il *Poscritto* (1969); (5) conclusione personale, eventualmente con Lakatos come mediazione (capitolo 11).