

XXIV Campionati Italiani di Astronomia

questionario fase di preselezione – 18 dicembre 2025

categoria Senior

Informazioni generali

Le domande del presente questionario sono suddivise in tre livelli di difficoltà. Per ogni risposta esatta verranno assegnati 2 punti per le domande del primo livello, 3 punti per le domande del secondo livello e 4 punti per le domande del terzo livello. Per le risposte non date verranno assegnati 0.2 punti per le domande del primo livello, 0.4 punti per le domande del secondo livello e 0.8 punti per le domande del terzo livello. Per ogni risposta errata verranno assegnati 0 punti per tutti i livelli. Ogni domanda ha, e richiede, una sola risposta corretta. Non è possibile apportare correzioni alle risposte: le domande con risposte multiple o con correzioni saranno considerate errate.

A parità di punteggio totale i partecipanti verranno classificati in base a:

1. maggior numero di risposte esatte nelle domande del terzo livello;
2. maggior numero di risposte esatte nelle domande del secondo livello;
3. minore tempo impiegato per l'esecuzione della prova;
4. minore età della/del partecipante.

Modalità di svolgimento

1. Non possono essere forniti agli studenti chiarimenti, spiegazioni o interpretazioni di nessuna natura.
2. Gli studenti possono utilizzare calcolatrici tascabili non programmabili.
3. Non è consentito l'uso di appunti, telefoni cellulari (che non possono essere usati come calcolatrici) o qualsiasi altro dispositivo elettronico.
4. La prova è strettamente individuale, non è consentita nessuna forma di collaborazione tra gli studenti.

Cognome:	Nome:	Ora di consegna:
Nome scuola:		Comune:

Domande di primo livello

1. Quale grandezza fisica è riportata sull'asse delle ordinate nel diagramma di Hertzsprung-Russel?

- A) massa B) raggio C) temperatura D) luminosità

2. Quale è il limite superiore della massa di una nana bianca stabile?

- A) $0.54 M_{\odot}$ B) $1.00 M_{\odot}$ C) $1.44 M_{\odot}$ D) $1.74 M_{\odot}$

3. Dove si trova il Sole nel diagramma di Hertzsprung-Russel?
- A) ramo delle stelle gialle B) ramo delle giganti rosse
 C) ramo orizzontale D) sequenza principale
4. Nel diagramma di Hertzsprung-Russel, dove si trovano le stelle blu?
- A) in alto a sinistra B) in basso a destra
 C) in basso a sinistra D) in alto a destra
5. Quale è la distanza, misurata in raggi di Schwarzschild (R_G), alla quale un raggio di luce può mantenere un'orbita circolare stabile intorno a un buco nero stazionario?
- A) $1 R_G$ B) $1.5 R_G$ C) $2 R_G$ D) $3 R_G$
6. Nella relazione $x = \sqrt{l/g}$, dove l è una lunghezza e g è l'accelerazione di gravità, a quale grandezza fisica corrisponde x ?
- A) tempo B) pressione C) velocità D) densità
7. In astrofisica, cosa è un plasma?
- A) un gas allo stato solido B) un gas neutro a bassa densità
 C) un gas neutro ad alta densità D) un gas ionizzato
8. Da cosa dipende, principalmente, la pressione in un gas degenere?
- A) temperatura B) densità
 C) composizione chimica D) forza nucleare debole
9. Il raggio di una nana bianca:
- A) aumenta all'aumentare della massa B) diminuisce all'aumentare della massa
 C) non dipende dalla massa D) è costante qualunque sia la sua massa
10. Una stella di neutroni è lo stadio finale di una stella con massa iniziale compresa tra:
- A) $2 M_\odot$ e $15 M_\odot$ B) $0.08 M_\odot$ e $9 M_\odot$
 C) $9 M_\odot$ e $20 M_\odot$ D) $1 M_\odot$ e $1.44 M_\odot$

Domande di secondo livello

11. Quante sono, circa, le stelle di neutroni attualmente conosciute?
- A) 1000 B) 3200 C) 13500 D) 100000
12. Come sono anche detti i buchi neri rotanti?
- A) di Kerr B) di Einstein C) di Hawking D) di Eddington
13. La nebulosa del Granchio è il resto di una supernova vista esplodere nel:
- A) 1054 B) 1154 C) 1934 D) 1987
14. Un rover su Marte percorre 4.6 km verso nord, 4.6 km in verso ovest e 6.5 km verso nord-est. Trascurando la curvatura di Marte e arrotondando il risultato alla prima cifra decimale, quanto vale la distanza tra il punto di partenza e quello di arrivo?
- A) 15.7 km B) 9.2 km C) 9.4 km D) 0 km

15. Perché le supernovae di tipo Ia sono considerate candele standard?

- A) hanno temperatura superficiale costante, che le rende facili da identificare
- B) si formano solo in sistemi binari, il che ne facilita l'osservazione
- C) quando esplodono rimangono visibili per molti anni
- D) quando esplodono raggiungono tutte la stessa luminosità massima

16. Quale sarà la composizione della nana bianca che si formerà dall'evoluzione del Sole?

- A) ossigeno, neon, magnesio
- B) carbonio e ossigeno
- C) idrogeno e elio
- D) materiale ferroso

17. Quale fenomeno è responsabile dell'arresto del collasso gravitazionale di una nana bianca?

- A) la pressione del gas degenera di elettroni
- B) la pressione delle reazioni termonucleari
- C) la repulsione tra i nuclei atomici ionizzati
- D) la densità dei neutroni

18. Quale è la condizione per osservare, dalla Terra, una stella di neutroni come pulsar?

- A) deve far parte di un sistema binario e accrescere massa da una compagna
- B) deve superare il limite di Oppenheimer-Tolman-Volkoff
- C) deve avere uno dei poli magnetici periodicamente orientato verso la Terra
- D) deve avere un campo magnetico superiore a 10^8 T

19. Quale destino subisce una nana bianca che supera la massa di Chandrasekhar?

- A) esplosione superficiale (nova) limitata agli strati esterni
- B) collasso irreversibile e trasformazione in un buco nero
- C) esplosione termonucleare completa nota come supernova di tipo Ia
- D) formazione di un corpo privo di emissione luminosa (nana nera)

20. Quale è il principale processo di produzione di energia nelle stelle di sequenza principale di massa simile a quella del Sole?

- A) fusione del carbonio in ossigeno
- B) fusione dell'idrogeno in elio
- C) fusione dell'elio in carbonio
- D) fissione dell'uranio in isotopi più leggeri

Domande di terzo livello

21. Quale classe di buchi neri non è stata ancora osservata?

- A) buchi neri supermassicci ($M > 10^5 M_\odot$)
- B) buchi neri binari
- C) buchi neri di massa intermedia ($10^2 M_\odot < M < 10^5 M_\odot$)
- D) buchi neri di massa stellare ($M < 10^2 M_\odot$)

22. Un satellite si trova a un'altezza dalla superficie terrestre pari a 3 volte il raggio della Terra. Detta g l'accelerazione di gravità al suolo, quanto vale l'accelerazione di gravità all'altezza del satellite?

- A) $g/3$
- B) $g/4$
- C) $g/9$
- D) $g/16$

23. Quanto tempo permangono, circa, in sequenza principale le stelle con massa di $0.4 M_\odot$?

- A) 1 miliardo di anni
- B) più di 13.7 miliardi di anni
- C) 4.5 miliardi di anni
- D) meno di 4.5 miliardi di anni

24. Quale affermazione sul disco di accrescimento di un buco nero è falsa?

- A) emette raggi X B) si riscalda fino a migliaia di gradi
 C) può formare due getti di gas relativistici D) il gas cade a spirale sul buco nero

25. Un esopianeta orbita a una distanza di 0.5 UA attorno a una stella identica al Sole. Quanto vale, all'incirca, il suo periodo orbitale in giorni terrestri?

- A) 129 B) 205 C) 126 D) 130

26. Se una stella con un campo magnetico di 50 G forma una nana bianca che ha 1/100 del suo raggio iniziale, quanto vale il campo magnetico della nana bianca?

- A) $5 \cdot 10^5$ G B) 10^6 G C) 50 G D) $7.5 \cdot 10^5$ G

27. Se la Luna diventasse un buco nero, quale sarebbe il suo raggio gravitazionale?

- A) circa 1 m B) meno di 9 mm C) circa 9 cm D) tra 15 e 20 cm

28. A seguito di quale fenomeno può formarsi una nana bianca ultra-massiccia?

- A) merging di due nane bianche di carbonio-ossigeno
 B) merging di due nane bianche di neon e magnesio
 C) esplosione di una supernova di Tipo Ia
 D) merging di due stelle di neutroni

29. Quante nane nere esistono attualmente nella nostra galassia?

- A) nessuna B) circa 140000
 C) circa 10 miliardi D) circa 1 milione

30. Quale forma ha la singolarità al centro di un buco nero non rotante?

- A) anulare B) ovale C) sferica D) puntiforme