

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 degeneri 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