

Collegio universitario di merito “Luciano Fonda”, Trieste

Prova scritta del concorso per l’ammissione al Collegio di studenti delle lauree triennali e del primo triennio delle lauree magistrali a ciclo unico
Anno accademico 2018/19

AREA TECNICO – SCIENTIFICA

TEMA 2

SEZIONE DI LOGICA E COMPrensIONE DEL TESTO

Esercizi di logica a risposta multipla.

1. La proposizione “ $P \vee Q \vee Z$ ” è falsa se
(A) tutte e tre sono false
(B) nessuna delle tre è falsa
(C) almeno una delle tre è falsa
(D) almeno due delle tre sono false
(E) nessuna delle risposte precedenti.

2. Si sa che una, e una sola, delle seguenti affermazioni è falsa: quale?
(A) Andrea è più giovane di Bruno, che è più alto di Carlo
(B) Andrea è più alto di Bruno, che è più giovane di Carlo
(C) Bruno è più vecchio di Andrea
(D) Bruno è più basso di Andrea
(E) Bruno è più vecchio e più basso di Carlo.

3. Cinque amici fanno rispettivamente le seguenti affermazioni:
“Comunque si scelga uno di noi, gli altri 4 mentono.”
“Comunque si scelga uno di noi, gli altri 4 dicono il vero.”
“Comunque si scelga uno di noi, ce n'è un altro che dice il vero”
“C'è uno di noi tale che ogni altro dice il vero.”
“C'è uno di noi tale che ogni altro mente”.
Quale delle seguenti affermazioni può essere dedotta dalle precedenti?
(A) Esattamente uno dice il vero.
(B) Esattamente due dicono il vero.
(C) Esattamente tre dicono il vero.
(D) Esattamente quattro dicono il vero.
(E) Non è possibile determinare il numero di coloro che dicono il vero.

Esercizio di comprensione del testo

Il/la candidato/a legga attentamente il seguente testo e, basandosi esclusivamente sulle informazioni in esso contenute, per ogni domanda scelga la risposta che ritiene corretta tra le alternative proposte.

Titolo “Le accuse ai vaccini presenti sul web”, in Andrea Grignolio, *Chi ha paura dei vaccini?*, Codice Edizioni, 2016

[1] [...] un genitore va su internet per informarsi sulle vaccinazioni per i propri figli e trova una serie di notizie terrificanti, che talvolta sono più numerose di quelle positive, e non può certo mettersi a leggere articoli di immunologia per valutare l’affidabilità delle fonti. È così che il tarlo del rischio entra nella sua testa, e non ne uscirà facilmente.

[2] Questa è la situazione piuttosto frequente in cui si trovano i genitori, come rilevato dal già citato rapporto Censis del 2014. Sebbene per il 55% di essi la fonte più consultata resti il pediatra, i genitori che ricorrono al web per acquisire informazioni sulla salute sono il 32 % del campione. A parte un 40 % che si riferisce a informazioni ufficiali su siti istituzionali, dove ovviamente i dati sono affidabili e si consigliano le vaccinazioni, il restante 27 % ricorre a forum e blog, e il 16 % ai social network (Facebook, Twitter, Instagram, Google+, MySpace), dove fioccano opinioni e credenze contro le vaccinazioni: ben il 61,7 % dei genitori che consultano la rete, infatti, ritiene che le vaccinazioni possano essere causa di malattie gravi come l’autismo. Queste informazioni fuorvianti ne spinge il 47 % a focalizzare le proprie ricerche sui rischi dei vaccini (contro il 27 % che evidenzia vantaggi), e il 20 % a concentrarsi sulle storie di casi che hanno sperimentato effetti negativi a causa dei vaccini, con la conseguenza che il 7,8 % dei genitori «decide di non vaccinare suo figlio sulla base delle informazioni reperite su internet». Si tratta di un fenomeno in crescita, e che tra qualche anno potrebbe trasformarsi in un serio problema nazionale di salute pubblica.

[3] Internet, va detto in modo chiaro, è spesso un pessimo consigliere per quanto riguarda le vaccinazioni, perché, come vedremo, raccoglie e moltiplica falsità e menzogne in proposito. Ma prima di passare in rassegna le bufale più note, occorre soffermarsi brevemente sulla natura e la funzione delle teorie cospirazioniste e complottiste che spopolano in rete. I siti di “controinformazione” sono in costante crescita, e per capirlo basta dare un’occhiata a quelli negazionisti (forse i più odiosi) che rifiutano l’esistenza delle camere a gas naziste, quelli che sostengono l’esistenza delle scie chimiche, e naturalmente quelli contro la sperimentazione animale o le vaccinazioni. La loro crescita incontrastata è dovuta a una serie di motivi.

[4] [...] Chi vuole provare che la terra è piatta, che esistano scie chimiche dannose per la salute umana o che un vaccino è inefficace o dannoso è, naturalmente, libero di farlo, ma ha l’obbligo di portare prove, non opinioni sui blog. Che la tesi “alternativa” sia quella corretta e che la sua approvazione venga impedita dalla comunità scientifica è un falso argomento: la comunità scientifica davanti alle prove non ha mai impedito niente, anche quando le teorie sono state innovative come nel caso di Jenner o Einstein.

[5] La natura paradossale della “tesi alternativa” è ben affrontata, appunto, dal “paradosso della teiera celeste”, o teiera di Russell, dal nome del celebre matematico e filosofo britannico Bertrand Russell: esso spiega che l’onere della prova spetta a chi intende opporsi a una conoscenza fino a quel momento convalidata da prove ed evidenze scientifiche, e non viceversa. Invece cadiamo spesso nel paradosso contrario per cui, secondo la metafora di Russell, qualcuno sostiene che tra la Terra e Marte ci sia una teiera di porcellana, così piccola da non poter essere rilevata dagli attuali telescopi, che compie orbite attorno al Sole, e che questa “nuova ipotesi scientifica” non possa al momento essere smentita dalla comunità degli scienziati, che non deve dubitarne a priori – mostrando la solita intollerabile presunzione –, e che dunque non deve opporsi al suo finanziamento.

[6] È la situazione tipica di chi dice, per esempio, di aver scoperto che nei vaccini sono presenti molecole tossiche che creano ritardi mentali o il cancro. Costoro vanno sempre invitati a cercare fondi, tramite selezione per bando pubblico, per dimostrare che tali sostanze e dosi causano l’eziopatologia di quelle malattie. [...] Ma tali studi sulle ricerche alternative non vengono mai prodotti perché, semplicemente, non reggono alla prova del metodo scientifico [...]

Domande.

1) Secondo l'autore del testo nei par. [1] e [2]

- a) i genitori non dovrebbero mai usare internet come fonte di informazioni, ma consultare esclusivamente un medico;
- b) la maggioranza dei genitori usa internet come fonte di informazioni e non consulta anche un medico;
- c) internet è inaffidabile come fonte di informazioni in campo medico e il suo uso è sconsigliabile;
- d) ci sono genitori che non soppesano criticamente le opinioni e le storie che trovano in internet e se ne lasciano influenzare.

2) I dati nel par. [2] mostrano che nella ricerca di informazioni

- a) tra i genitori che usano internet per informarsi, più del 25% ricorre a fonti non istituzionali, come blog e social network;
- b) solo il 40% dei genitori si riferisce a informazioni ufficiali su siti istituzionali;
- c) il 55% dei genitori si riferisce esclusivamente al pediatra e non usa internet;
- d) il 47% dei genitori focalizza le ricerche in internet sui casi in cui vaccini sono stati causa di malattie gravi.

3) Nel par. [2] viene stabilita una relazione causale tra

- a) il fatto che i genitori non consultano abbastanza i medici e la decisione di non vaccinare i figli;
- b) la presenza in internet di opinioni negative e fuorvianti sui vaccini e la tendenza dei genitori a focalizzare le proprie ricerche su rischi e casi di effetti negativi;
- c) il fatto che i genitori hanno pregiudizi e timori sui vaccini e il fatto che non si affidano al pediatra come fonte di informazione;
- d) il fatto che i genitori non consultano abbastanza i medici e il ricorso a forum, blog e social network come fonti di informazione.

4) Nel par. [3] il termine "controinformazione" è riferito a

- a) false teorie che vengono spacciate come vere e proprie teorie scientifiche o ricostruzioni storiche attendibili;
- b) nuove teorie scientifiche sulla tossicità delle vaccinazioni, che vanno contro le opinioni scientifiche correnti;
- c) teorie scientifiche che si diffondono grazie a internet e non grazie alla comunità scientifica;
- d) siti internet che mescolano evidenti menzogne, come quelle negazioniste, con elementi scientifici, come i rischi delle vaccinazioni.

5) Nel par. [4] l'autore sostiene che

- a) tutte le nuove teorie dovrebbero ricevere dalla comunità scientifica le stesse risorse e possibilità per essere provate o smentite secondo il metodo scientifico;
- b) è normale che chi sostiene una teoria innovativa fatichi a trovare le risorse per provarla secondo il metodo scientifico;
- c) chi propone nuove teorie deve anche metterle alla prova secondo il metodo scientifico;
- d) tutte le nuove teorie ricevono dalla comunità scientifica le stesse risorse e possibilità per essere provate o smentite secondo il metodo scientifico.

6) Nel par. [5] la locuzione "tesi alternativa" si riferisce a

- a) una nuova ipotesi scientifica, non ancora convalidata da evidenze;
- b) una tesi che grazie a nuove evidenze scientifiche si oppone a una conoscenza precedente;
- c) un'ipotesi nuova su cui la comunità scientifica non vuole investire tempo e risorse;
- d) una tesi inverosimile che si oppone a una conoscenza già convalidata da evidenze scientifiche.

7) Nel par. [5] il "paradosso della teiera di Russell" illustra in primo luogo come

- a) una nuova teoria scientifica che appare assurda potrebbe però reggere l'onere della prova;
- b) coloro che sostengono una nuova teoria scientifica inventino sempre scuse bizzarre per sfuggire all'onere della prova;
- c) l'onere della prova riguardi solo le ipotesi che appaiono evidentemente assurde e che verrebbero altrimenti ingiustamente scartate dalla comunità scientifica;
- d) l'onere della prova riguardi le ipotesi che si discostano dalle conoscenze che hanno già passato un esame condotto secondo il metodo scientifico.

8) Nel par. [6] l'autore sostiene che

- a) le selezioni pubbliche per il finanziamento della ricerca sono l'unico metodo sicuro per mettere in evidenza l'assurdità di teorie come quella sulla tossicità dei vaccini;
- b) la tossicità dei vaccini potrà essere smentita o provata solo se sottoposta alla prova del metodo scientifico;
- c) è giusto che chi sostiene la tossicità dei vaccini non riceva finanziamenti per fare ricerca;
- d) anche le teorie più controverse hanno diritto a ricevere finanziamenti pubblici alla ricerca.

Sezione di cultura scientifica di base: 10 domande a risposta multipla

NB: Nello svolgimento del tema può essere utile ricordare il valore delle seguenti grandezze:

- Costante universale dei gas : $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$
- $1 \text{ bar} = 1\cdot 10^5 \text{ Pa} = 0,9869 \text{ atm}$
- $g = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

1. Quante soluzioni ha la seguente equazione?

$$\ln(x^2 + 1) - \ln((x - 1)^2) = 0.$$

(ln denota il logaritmo naturale, ossia in base e)

- (A) 1
- (B) 2
- (C) infinite
- (D) nessuna

2. Sia N l'insieme dei numeri interi positivi e Q^+ l'insieme dei numeri razionali positivi. L'applicazione

$f: N \times N \rightarrow Q^+$ definita da $f(a,b) = \frac{a}{b}$ per ogni coppia di elementi a, b di N è:

- (A) iniettiva, ma non suriettiva
- (B) suriettiva, ma non iniettiva
- (C) biiettiva
- (D) né iniettiva né suriettiva

3. Se A, B, C, D rappresentano cifre distinte e, impiegando l'usuale scrittura decimale, si ha

$AC \times BC = DDD$, quanto vale la somma $A + B + C + D$?

- (A) 9
- (B) 13
- (C) 18
- (D) 19
- (E) 21

4. I punti A e B si trovano lungo una linea ferroviaria a doppio binario, a una distanza di 200 km l'uno dall'altro. Un treno va da A verso B a 105 km/h, un altro corre da B verso A a 85 km/h sul binario parallelo. I due treni si incontrano nel punto H . Quanto lontani erano tra loro i due treni 30 minuti prima del loro passaggio in H ?

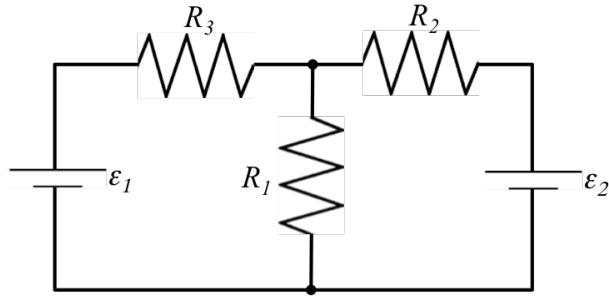
- (A) 85 km
- (B) 90 km
- (C) 95 km
- (D) 105 km

5. Nel Sistema Internazionale le unità di misura fondamentali sono metro, secondo, kilogrammo, ampere, mole, kelvin e candela; i simboli che si usano sono rispettivamente: m, s, kg, A, mol, K e cd.

Usando questi simboli, scrivere le unità per: calore Q , velocità angolare ω , densità superficiale di carica λ :

- (A) Q [$\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$], ω [s^{-1}], λ [$\text{A}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$]
- (B) Q [$\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$], ω [s^{-1}], λ [$\text{A}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$]
- (C) Q [$\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$], ω [s^{-1}], λ [$\text{A}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^{-2}$]
- (D) Nessuna delle tre precedenti è corretta

6. Calcolare la potenza dissipata come calore di Joule nelle tre resistenze $R_1 = 5,0 \Omega$, $R_2 = 3,0 \Omega$, $R_3 = 4,0 \Omega$, della figura sottostante nell'ipotesi che $\varepsilon_1 = 4,0 \text{ V}$ e che $\varepsilon_2 = 1,0 \text{ V}$.



- (A) $P_1 = 0,58 \text{ W}$, $P_2 = 0,16 \text{ W}$, $P_3 = 1,32 \text{ W}$
 (B) $P_1 = 0,61 \text{ W}$, $P_2 = 1,68 \text{ W}$, $P_3 = 0,00 \text{ W}$
 (C) $P_1 = 0,82 \text{ W}$, $P_2 = 0,26 \text{ W}$, $P_3 = 1,31 \text{ W}$
 (D) $P_1 = 0,96 \text{ W}$, $P_2 = 1,39 \text{ W}$, $P_3 = 0,18 \text{ W}$

7. Una stanza ha dimensioni $3,05 \text{ m} \times 3,05 \text{ m} \times 2,43 \text{ m}$ e si trova alla temperatura di $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$. La pressione totale è di $101,325 \text{ kPa}$ e la pressione parziale dell'argon è di $1,01325 \text{ kPa}$. Indicare la quantità chimica di argon presente nella stanza [$R=8.31 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$]:

- (A) $4,79 \text{ mol}$
 (B) $3,87 \text{ mol}$
 (C) $9,27 \text{ mol}$
 (D) $6,37 \text{ mol}$

8. $1,00 \text{ dm}^3$ di acetilene e $5,00 \text{ dm}^3$ di O_2 , entrambi alla pressione di 1 atm a 298 K , vengono introdotti in un recipiente di $1,00 \text{ dm}^3$ inizialmente vuoto. Mediante innesco con scintilla avviene la reazione di combustione dell'acetilene e la temperatura del recipiente raggiunge 675 K . Qual è la pressione nel recipiente a 675 K ?

- (A) $13,59 \text{ atm}$
 (B) $5,52 \text{ atm}$
 (C) $12,51 \text{ atm}$
 (D) $7,36 \text{ atm}$

9. I globuli rossi sono elementi privi di nucleo. Sono più assimilabili a:

- (A) batteri
 (B) cellule eucariote
 (C) cellule procariote
 (D) piastrine

10. La riproduzione sessuata è caratterizzata da:

- (A) trascrizione genica
 (B) mitosi
 (C) meiosi
 (D) duplicazione del DNA

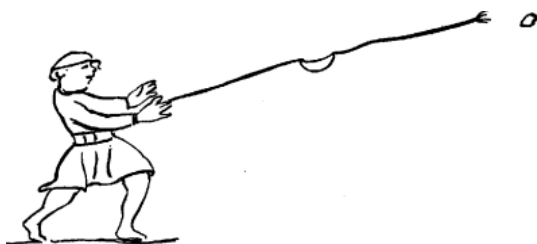
Sezione a scelta

Il/la candidato/a risolve TRE problemi a sua scelta dalla seguente lista di problemi

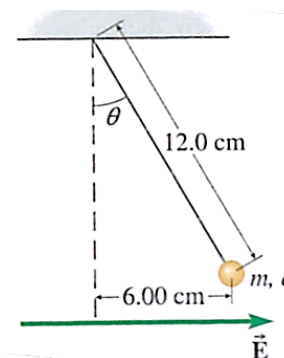
OPPURE

stenda un breve saggio (da 2 a 4 pagine) scegliendo UNO dei temi della successiva lista di titoli

1. Sia $N = 16!$ (cioè $N = 16 \cdot 15 \cdot 14 \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$). Quanti sono i quadrati perfetti che dividono N ?
2. Qual è il minimo numero di lanci di un dado a 6 facce che si devono effettuare per avere una probabilità superiore al 50% che la somma di tutti i punteggi ottenuti sia maggiore o uguale a 48?
3. Un dodecaedro è un solido regolare con 12 facce pentagonali. Una diagonale di un solido è un segmento che ha per estremi due vertici del solido che non appartengono a una stessa faccia. Quante sono le diagonali del dodecaedro?
4. Un cacciatore dell'età della pietra è in piedi su una rupe che sovrasta una pianura. Il cacciatore pone un sasso di massa $m=0,8$ kg nella sua fionda, lega la fionda su una liana di lunghezza $l=0,8$ m, quindi fa ruotare il sasso su una traiettoria circolare sopra la sua testa. Il moto si svolge a una quota $h= 20,0$ m rispetto alla pianura sottostante. La tensione della fionda aumenta all'aumentare della velocità del sasso; improvvisamente quando la tensione T raggiunge 160 N, la liana si spezza. Se, in questo istante, il sasso si stava muovendo in avanti rispetto alla rupe, a quale distanza lungo la pianura atterrerà il sasso (rispetto alla base della rupe)?



5. Un fiume largo 27 m e profondo 5,4 m raccoglie l'acqua di un bacino di circa 3350 km², nel quale la precipitazione media è di 63 cm/anno. Un terzo della pioggia caduta ritorna nell'atmosfera per evaporazione o viene assorbita dal suolo, mentre la parte rimanente defluisce nel fiume. Qual è la velocità media v della corrente nel fiume?
6. Una piccola sfera di massa $m = 6,20$ g è sospesa a un filo isolante lungo $l = 12,0$ cm ed immersa in un campo elettrico orizzontale di intensità $E = 106$ N/C. Di conseguenza, la sfera si sposta di $d = 6,00$ cm orizzontalmente nel verso del campo elettrico (vedi figura).
Calcolare:
 - a) La carica q della sfera;
 - b) L'angolo θ' che il filo formerebbe con la verticale se la stessa carica q fosse portata da una sfera di massa $m' = 2m$;
 - c) Se il campo elettrico viene annullato improvvisamente, calcolare l'ampiezza e il periodo di oscillazione del sistema, sia nel caso indicato, sia nel caso che la massa sia raddoppiata.



7. 2,50 mL di una soluzione di acido perclorico (al 70% in peso, con densità $d=1,67$ g/mL e $PM=100,5$ g/mol) vengono diluiti con acqua fino ad un volume di 500 mL.
 - a) Calcolare il pH di questa soluzione diluita.
 - b) Qual è il valore del pH se 50,0 mL della soluzione diluita di acido perclorico vengono mescolati con 25 mL di una soluzione 0,1 M di idrossido di potassio?

8. Una soluzione viene preparata mescolando 100mL di idrossido di sodio 1,0 M e 900 mL di acido acetico 0,15 M (K_A dell'acido acetico = $1,76 \cdot 10^{-5}$).
- Calcolare il pH della soluzione e la variazione di pH per aggiunta di 2,00 mL di acido cloridrico 1 M a 100 mL di soluzione.
 - Che tipo di soluzione è quella preparata e quali sono le sue caratteristiche?
9. Carlo e Andrea sono due fratelli con la glicemia un po' alta: invece di 100 g/100 ml, Andrea ha 130 e Carlo 145. Per sapere se sono a rischio di diabete, il loro medico di base chiede che facciano una curva da carico di glucosio. La procedura consiste nell'assumere una bevanda ad elevato contenuto glucidico e misurare la glicemia per un certo periodo di tempo. Dopo un pasto glucidico, la glicemia aumenta, per poi tornare come prima entro 3-4 ore.
Carlo e Andrea si sottopongono all'esame richiesto e vengono misurati, nel tempo, i seguenti valori glicemici:

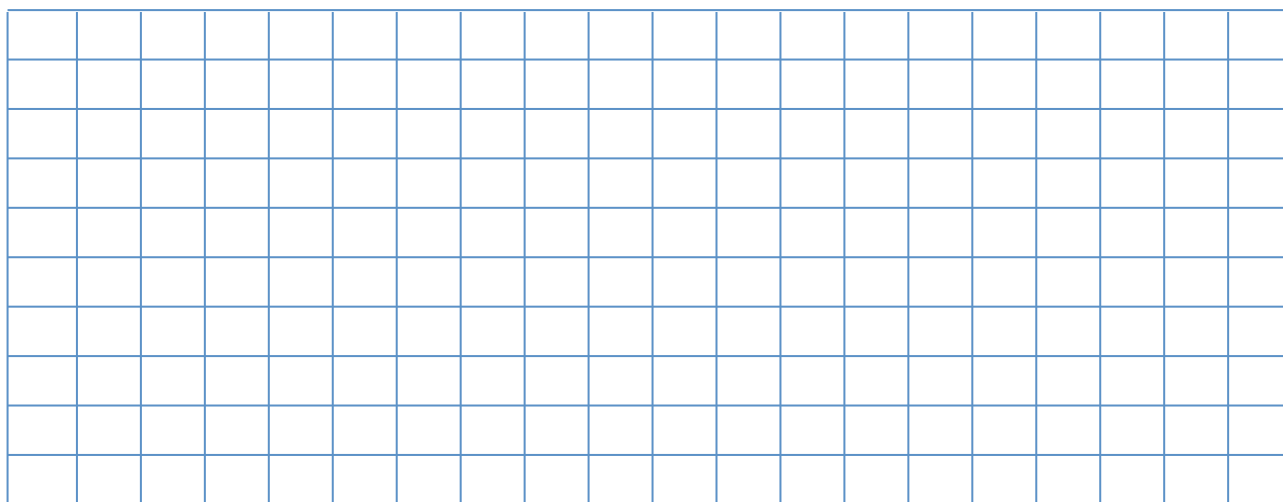
Andrea

Minuti	0'	20'	40'	1h 10'	1h 40'	1h 50'	2h 20'	2h 50'	3h 10'
mg/100 ml	130	180	210	230	200	180	170	160	140

Carlo

Minuti	0'	20'	50'	1h 30'	1h 50'	2h 10'	2h 30'	3h 10'	3h 20'
mg/100 ml	145	210	250	240	235	230	225	220	210

Disegnare un grafico con le curve da carico dei due fratelli.



Rispondere alle seguenti domande:

- Carlo ha avuto il massimo picco glicemico minuti prima/dopo (barrare l'opzione errata) di Andrea
- Quale poteva essere il valore della glicemia di Carlo dopo un'ora dall'inizio della prova?
- Dopo 3 ore dalla prova, chi aveva la glicemia più alta? Di quanto?

Titoli per il saggio breve

1. Numeri interi, numeri razionali, numeri reali: descrivere tali insiemi numerici illustrandone le principali proprietà, e spiegare le motivazioni che hanno portato all'introduzione dei numeri reali.
2. Un secolo fa Einstein prevedeva le onde gravitazionali. Oggi forse ne sappiamo qualcosa di più...
Il/la candidato/a commenti questa affermazione.
3. Descrivere la struttura interna della Terra e come si è arrivati alla suddivisione in gusci concentrici.
4. Il legame covalente nelle molecole.
5. Descrivere la circolazione del sangue nell'uomo e quali possono essere le conseguenze, e i relativi compensi, di una riduzione dell'efficienza della parte destra e di quella sinistra del cuore.
6. Le nanotecnologie sono oggi uno dei temi caldi in ambito scientifico-tecnologico. Discutere le ragioni principali dal punto di vista della fisica e chimico-fisica di questi sistemi, nello specifico per quanto riguarda il comportamento delle proprietà della materia al variare della dimensione.