



***Ministero dell'Istruzione, dell'Università e
della Ricerca***

GUIDA DI PREPARAZIONE AL TEST

per i corsi di laurea magistrale in
**Medicina e Chirurgia,
Odontoiatria e Protesi Dentaria,
Medicina Veterinaria**
a.a. 2013-14

INDICE

Introduzione generale alla guida

CAPITOLO 1: Cultura Generale

CAPITOLO 2: Logica

2.1 Ragionamento logico-verbale

2.2 Risoluzione di problemi logico-matematici

2.3 Ragionamento logico

CAPITOLO 3: Biologia

CAPITOLO 4: Chimica

CAPITOLO 5: Matematica

CAPITOLO 6: Fisica

Introduzione generale alla guida

Scopo della guida

Questa guida si ripromette di fornire allo studente le informazioni e gli strumenti necessari per prepararsi ad affrontare la prova di ammissione per i corsi di laurea e laurea magistrale di Medicina e Chirurgia, Odontoiatria e Protesi Dentaria e Medicina Veterinaria. Nella guida vengono presentati esempi e spiegazioni dettagliate sul tipo di quesiti proposti allo studente, in modo da permettergli di familiarizzare con le diverse tipologie di quesiti. Inoltre, grazie all'ausilio di questa guida, lo studente sarà in grado di affrontare la prova con maggiore consapevolezza di avere le capacità e le conoscenze necessarie per ottenere un buon risultato.

Informazioni generali sulla prova

La prova di ammissione consiste in domande a scelta multipla e lo studente dovrà rispondere in modo corretto al maggior numero di quesiti nel tempo a disposizione.

Lo studente dovrà affrontare quesiti di varia natura suddivisi in tre diverse sezioni: **cultura generale, logica e discipline di riferimento.**

Al fine di riuscire a rispondere ai quesiti proposti in ognuna delle tre diverse sezioni, lo studente dovrà quindi:

1. possedere una solida cultura generale in ambito letterario, storico-filosofico, sociale ed istituzionale
2. sviluppare le capacità di ragionamento logico inerenti a tutte le tipologie proposte (ragionamento logico-verbale, risoluzione di problemi logico-matematici e ragionamento logico); a tal fine, è essenziale esercitarsi con il materiale proposto in questa guida e sul sito del MIUR (<http://www.university.it/>).
3. avere una buona conoscenza dei Programmi Ministeriali per le scuole secondarie di secondo grado nelle materie di Biologia, Chimica, Matematica e Fisica, ma soprattutto consolidare la propria preparazione rispondendo a domande simili a quelle che si incontreranno all'esame.

Il test è in formato cartaceo. Vedere con attenzione il video sulle modalità della prova

<http://www.university.it/index.php/highered/accessoprogrammatovideo>

Struttura della prova

Il test consiste in domande a scelta multipla; ogni domanda presenta 5 risposte e il candidato ne deve individuare una soltanto, scartando le conclusioni errate, arbitrarie o meno probabili.

Le 5 risposte proposte potrebbero sembrare inizialmente tutte plausibili e sarà lo studente a dover scegliere basandosi non solo sulla propria conoscenza in materia, ma soprattutto avvalendosi delle proprie capacità di ragionamento logico applicato ai vari ambiti.

La prova di ammissione per i corsi di laurea e laurea magistrale di Medicina e Chirurgia, Odontoiatria e Protesi Dentaria e ai corsi di laurea delle professioni sanitarie comprende un totale di **60 domande** suddivise come segue:

- 5** di Cultura Generale
- 25** di Logica
- 14** di Biologia
- 8** di Chimica
- 8** di Matematica e Fisica

La prova di ammissione per il corso di laurea magistrale in Medicina Veterinaria comprende un totale di **60 domande** suddivise come segue:

- 5** di Cultura Generale
- 25** di Logica
- 12** di Biologia
- 12** di Chimica
- 6** di Matematica e Fisica

Si noti bene che, durante la prova di ammissione, le domande NON saranno presentate al candidato nel medesimo ordine in cui vengono espone in questa guida, bensì in maniera randomizzata per ciascuno studente. Inoltre, le domande per ciascuna tipologia e/o materia avranno vari livelli di difficoltà, ma non saranno distribuite necessariamente in ordine crescente o decrescente di difficoltà.

Il punteggio per ciascuna domanda sarà assegnato come segue:

- 1.5** punti per ogni risposta corretta
- 0.4** punti per ogni risposta errata
- 0** punti per ogni domanda senza risposta

Lo studente ha a disposizione **100 minuti di tempo** per il completamento della prova.

Consigli pratici su come prepararsi alla prova di ammissione

Per superare la prova di ammissione lo studente deve essere in grado di rispondere correttamente al maggior numero possibile di domande nel tempo

a disposizione. Ne risulta che uno dei fattori decisivi per la buona riuscita della prova di ammissione è la **gestione del tempo a disposizione**. È dunque fondamentale prepararsi in modo tale da sfruttare in modo proficuo ed efficiente **tutti i 100 minuti**, evitando di soffermarsi eccessivamente su alcuni quesiti.

Un altro consiglio utile su come gestire il tempo a disposizione è quello di esercitarsi cercando di dedicare non oltre un minuto e mezzo per ciascuna domanda. Questo aiuterà ad ottimizzare il tempo, garantendo di rispondere velocemente alle domande di cui si è certi e permettendo di dedicare più tempo alle domande di cui non si è sicuri.

Va ricordata l'importanza di leggere attentamente ciascuna domanda prima di rispondere e di ragionare sulle cinque risposte presentate.

È essenziale che lo studente si eserciti adeguatamente a rispondere a **domande a scelta multipla** in tutte le tipologie e/o materie elencate sopra, in modo tale da massimizzare i tempi e velocizzare la propria abilità di risposta ai quesiti. L'unico modo per affrontare con serenità questo tipo di prova è esercitarsi il più possibile rispondendo a domande simili a quelle che saranno proposte nel test, in modo da abituarsi sia alla struttura dei quesiti sia al tempo a disposizione per rispondere alle domande. Questo consiglio è particolarmente valido per le domande di Logica (ragionamento logico-verbale, risoluzione di problemi logico-matematici e ragionamento logico), come verrà ampiamente illustrato nelle specifiche sezioni di questa guida.

CAPITOLO 1: Cultura generale

Parte delle domande del test vertono sulla valutazione del possesso di una cultura generale da parte dello studente e riguardano principalmente i seguenti ambiti: **letterario, storico-filosofico, politico, geografico, sociale ed istituzionale**. A volte saranno anche presentati quesiti di cultura generale inerenti alle **discipline di riferimento**.

Tutti i quesiti di cultura generale si basano quindi sulle conoscenze generali apprese dallo studente nel corso dell'intero percorso didattico e formativo e NON su un programma di studi specifico.

Le domande sono a scelta multipla. Per prepararsi a questo tipo di domande bisogna esercitarsi su quesiti simili a quelli che saranno presentati all'esame e familiarizzare con il tipo di logica richiesto.

Di seguito si possono trovare alcuni esempi che rientrano nella tipologia di quesiti di cultura generale:

ESEMPIO 1:

"Gente di Dublino" è un'opera letteraria di:	
A)	J. Joyce
B)	F. O'Brien
C)	I. Svevo
D)	F. Kafka
E)	J-P. Sartre

La risposta corretta è la **A**. Nel caso in cui lo studente non fosse a conoscenza dell'opera letteraria in questione, potrebbe comunque cercare di rispondere procedendo per eliminazione e adottando criteri di logica. Come noto, Dublino è in Irlanda e quindi si può presumere che l'autore sia irlandese. Pertanto, autori di altre nazionalità possono essere automaticamente eliminati, ovvero le risposte **C**, **D** ed **E**. In tal modo, la scelta si restringe tra **A** e **B**. La risposta **B** è un "distrattore" poiché si tratta di un tipico cognome irlandese, che però non corrisponde all'autore dell'opera in questione. Questo esempio illustra come lo studente, nel caso in cui non conosca la risposta corretta, si troverà comunque avvantaggiato perché potrà scegliere tra due piuttosto che tra cinque risposte, ricorrendo alle proprie abilità di ragionamento logico. L'approccio logico alla risoluzione dei quesiti può portare a rispondere correttamente ad un maggior numero di risposte.

ESEMPIO 2:

Quale paese asiatico è stato retto dal governo teocratico dei Talebani dal 1996 al 2001?	
A)	Afghanistan
B)	Iran
C)	Iraq
D)	Arabia Saudita
E)	Siria

Questo è un esempio di quesito di cultura generale tipicamente basato sulla conoscenza di temi di attualità da parte dello studente. La risposta corretta è la **A**, come discusso ampiamente nell'ultimo decennio in tutti i mezzi di comunicazione. Si vuole quindi sottolineare l'importanza del fatto che gli studenti debbano essere ben informati sui maggiori fatti di attualità.

ESEMPIO 3:

Individua l'abbinamento ERRATO:	
A)	Stoccolma – Pont du Gard
B)	Roma – Teatro di Marcello
C)	Atene – Eretteo
D)	Costantinopoli (Istanbul) – Santa Sofia
E)	Spalato – Palazzo di Diocleziano

Questo esempio propone un quesito di cultura generale in cui lo studente può utilizzare un ragionamento logico per trovare la risposta corretta, qualora non sapesse rispondere immediatamente. Un possibile metodo logico per arrivare alla soluzione potrebbe essere quello di identificare innanzitutto gli abbinamenti intuitivamente corretti, ovvero **B**, **C** e **D**. La risposta **E** potrebbe però trarre in inganno. Tuttavia, la chiave di volta per la corretta risoluzione del quesito sta nel riconoscere che "Pont du Gard" è un nome tipicamente francese e, quindi, non è plausibile che si trovi a Stoccolma, la capitale della Svezia. Ciò dimostra ancora una volta che lo studente può utilizzare le proprie **capacità logiche** anche per la risoluzione di domande di cultura generale. Tali capacità, unitamente ad altre conoscenze specifiche, in questo caso, linguistiche e geografiche, porta alla risposta corretta.

CAPITOLO 2: Logica

Le domande di logica servono a valutare la capacità di ragionare e analizzare le informazioni in maniera razionale. Tali quesiti richiedono una preparazione diversa, in quanto non si basano su nozioni specifiche apprese durante il corso di studi, ma vanno a testare prettamente le abilità di ragionamento logico dello studente.

Nello specifico, la prova di ammissione comprende **tre tipologie** di quesiti di logica:

- **Ragionamento logico-verbale:** quesiti che fanno riferimento non solo alla conoscenza della lingua italiana, ma soprattutto alle capacità di mettere in relazione vari termini utilizzando criteri logici.
- **Risoluzione di problemi logico-matematici:** consiste in una tipologia di ragionamento che utilizza le capacità spazio-numeriche dello studente. Lo scopo di questa tipologia di quesiti è ricercare o creare una soluzione logica al problema dato.
- **Ragionamento logico:** consiste in una tipologia di quesiti che parte da brevi testi, scritti in un linguaggio di uso comune e non relativi ad alcuna disciplina in particolare, per poi richiedere allo studente di analizzare tali testi usando prettamente il ragionamento logico. Lo scopo principale è quello di testare le abilità dello studente di discernere un'argomentazione logica valida da una che invece non lo è.

Come indicato in precedenza, le domande saranno a scelta multipla. Per questo tipo di domande è fondamentale avere un approccio logico. Bisogna leggere attentamente la domanda, capire cosa viene chiesto e quali delle informazioni fornite sono fondamentali per la risoluzione del problema.

Si consiglia vivamente di basare la propria preparazione sulle metodologie e spiegazioni presentate in questa guida.

Tutte e tre le suddette tipologie sono considerate molto importanti negli studi universitari ed è quindi essenziale che esse vengano testate nella prova di ammissione. Per ciascuna di queste tipologie di domande di logica si possono trovare esempi e spiegazioni dettagliate nelle seguenti sottosezioni.

2.1 Ragionamento logico-verbale

Le domande in questa sezione fanno riferimento all'applicazione della capacità di ragionamento logico-verbale in diversi contesti. Tali quesiti non vanno a testare il nozionismo dello studente riguardo alla lingua italiana, bensì la capacità di mettere in relazione vari termini, testandone nel contempo le abilità di contestualizzazione e di logica verbale. Al candidato vengono proposte **tre tipologie di quesiti di ragionamento logico-verbale:**

- Trovare la relazione logica o etimologica tra vari termini;
- Completare correttamente proporzioni verbali;
- Completare frasi con l'inserzione logica di termini in un brano.

Di seguito vengono presentati e spiegati alcuni esempi per ciascuna delle tre tipologie.

ESEMPIO 1: Relazione logica o etimologica

Queste domande presentano generalmente una lista di cinque vocaboli. Tra di essi uno dei termini è da eliminare poiché non è congruente con la serie data. Le ragioni di tale incongruenza possono essere di natura logica e/o etimologica ed al candidato viene richiesto di individuare correttamente il solo termine non appartenente alla serie.

Individuare il termine la cui etimologia NON segue la stessa "logica" degli altri:	
A)	Tribordo
B)	Trilogia
C)	Trittico
D)	Triangolo
E)	Tridente

L'esempio proposto sopra presenta un tipo di incongruenza etimologica e per arrivare alla risposta giusta il candidato deve avvalersi delle proprie capacità di ragionamento logico-verbale. In apparenza i cinque vocaboli appaiono etimologicamente simili, in quanto posseggono il prefisso "tri-". Tale prefisso ha comunemente il significato di "tre" come :

- in **B** in cui "trilogia" significa "tre opere dello stesso autore" (dal greco τριλογία, composto di τρι- «tre» e -λογία «-logia»);
- in **C** in cui "trittico" significa "opera composta di tre parti" (dal greco τριπτυχος «triplice, piegato in tre», composto di τρι- «tre» e πτυχ «piega»);
- in **D** in cui "triangolo" significa "poligono di tre lati/angoli" (dal lat. *triangŭlum*, comp. di *tri-* e *angŭlus* «angolo»);

ed, infine, in **E** in cui "tridente" significa "forcone a tre denti" (dal lat. *tridens - entis*, comp. di *tri-* «tre» e *dens* «dente»).

Seguendo questa logica, il candidato deve riconoscere che la sola risposta corretta è, dunque, la risposta **A**, in quanto "tribordo" è l'unico termine intruso nella serie data. Tale vocabolo, infatti, è il solo in cui "tri-" non equivale a "tre" e in cui "tri-" non è nemmeno un prefisso, bensì una componente etimologica intrinseca del vocabolo: dal francese "tribord", a sua volta dall'olandese "stierboord", propriamente «lato (boord) del timone (stier)».

S'individuati il termine che NON APPARTIENE allo stesso campo semantico degli altri quattro:

A)	Ticcoso
B)	Tirchio
C)	Taccagno
D)	Pitocco
E)	Avaro

In questo esempio, invece, l'incongruenza è di natura più puramente logica e semantica e la risposta esatta è la **A**. I vocaboli proposti in **B**, **C**, **D** ed **E** sono quattro sinonimi, mentre il vocabolo "ticcoso" è l'unico che non appartiene allo stesso campo semantico degli altri termini ed è quindi un intruso nella serie data.

ESEMPIO 2: Proporzioni verbali

Il secondo tipo di domande in questa sezione è costituito dalle sequenze logico-verbali alle quali ci riferiamo generalmente con il termine 'proporzioni verbali', poiché assomigliano nella forma alle proporzioni di tipo matematico; tuttavia, piuttosto che essere basate su numeri, esse sono basate su vocaboli. Tali proporzioni sono comunemente note anche come '**equivalenze semantiche**', '**analogie concettuali**' o '**relazioni logiche**'. Tutte queste etichette evidenziano il fatto che il candidato deve riconoscere **il nesso logico tra vari termini** e deve essere in grado di completare una serie di vocaboli, presentata in forma di proporzione o equivalenza.

In ciascuno di tali quesiti, vengono proposte al candidato due coppie di termini in relazione tra loro; mancano, tuttavia, il primo termine della prima coppia e il secondo termine della seconda coppia. Lo studente deve cercare le due parole mancanti tra le coppie presentate, corrispondenti alle lettere **A**, **B**, **C**, **D** ed **E**, in modo che il rapporto logico esistente tra le prime due parole sia simile al rapporto esistente tra le altre due.

Quale tra le coppie di termini proposti completa logicamente la seguente proporzione verbale:

X : Intonso = Territorio : Y

A)	X = Libro, Y = Inesplorato
B)	X = Capitolo, Y = Regione
C)	X = Intatto, Y = Selvaggio
D)	X = Cultura, Y = Geografia
E)	X = Libraio, Y = Mappa

Nell'esempio fornito sopra il candidato deve riconoscere il rapporto che lega tra loro più parole. In questo caso, si tratta di individuare tra le alternative proposte la coppia di vocaboli che completa correttamente la proporzione verbale. Per individuare la risposta esatta, il candidato dovrà seguire un percorso logico-verbale ben definito, ovvero:

1. si dovrà domandare quale sia la relazione tra i primi due termini. In questo caso, cosa lega l'aggettivo "intonso" ad un termine non noto (X)? Normalmente, a cosa si riferisce questo aggettivo e quali possono esserne i sinonimi? Tale ragionamento dovrebbe portare lo studente a pensare che abitualmente l'aggettivo "intonso" viene riferito ad un libro e assume il significato di "intatto".

2. dovrà poi cercare di stabilire quale nesso possa legare in maniera uguale alla prima coppia il terzo vocabolo "territorio" con il quarto vocabolo non noto (Y). Tale ragionamento dovrebbe portare a chiedersi: se "intonso" si dice comunemente di un libro che è intatto, cosa si dice di un territorio che è intatto?

3. dovrà quindi selezionare un sostantivo per sostituire (X) e un aggettivo (Y) semanticamente equivalente a "intonso" che possa riferirsi a "territorio".

Seguendo tale ragionamento, lo studente arriverà a selezionare la risposta giusta, ovvero la **A**, la sola risposta che presenta la coppia di termini che completa semanticamente e logicamente la proporzione data ($X : \text{Intonso} = \text{Territorio} : Y$) può essere solo "libro" e "inesplorato", poiché rende la relazione tra i primi due termini uguale a quella tra il terzo e il quarto termine: "un libro è intonso come un territorio è inesplorato".

Se invece si sostituiscono a (X) e (Y) con i termini proposti in **B**, si ottiene una proporzione verbale completamente illogica e semanticamente scorretta, ovvero: "un capitolo è intonso come una regione è inesplorato". In questo caso, c'è anche un'incongruenza di tipo grammaticale, in quanto manca l'accordo di genere tra il sostantivo femminile "regione" e l'aggettivo maschile "inesplorato".

Se il processo logico illustrato finora viene applicato alle rimanenti alternative **C**, **D** ed **E**, si scopre che nessun'altra coppia di termini completa correttamente la proporzione data. Questo si verifica poiché, se si sostituiscono tali termini alla proporzione verbale, essi non producono due coppie semanticamente e logicamente equivalenti in tutto e per tutto. Quindi, **C**, **D** ed **E** vanno ugualmente scartate per gli stessi motivi.

Nell'esempio successivo è evidente che la relazione logico-semantiche tra termini può essere di natura diversa da quella dell'esempio precedente, tuttavia il processo per arrivare ad una corretta soluzione del quesito rimane inalterato:

Quale tra le coppie di termini proposti completa logicamente la seguente proporzione verbale:

X : Frequenza = Molto : Y

A)	X = Spesso, Y = Quantità
B)	X = Durata, Y = Qualità
C)	X = Del tutto, Y = Completamente
D)	X = Assenza, Y = Peso
E)	X = Frequente, Y = Quanto

Applicando gli stessi criteri di valutazione per mettere in relazione vari termini, lo studente riesce a dedurre che la sola risposta che presenta la coppia di termini che completa correttamente la proporzione data (X : Frequenza = Molto : Y) può essere solo "spesso" e "quantità", quindi la risposta **A**. Se questi due termini vengono sostituiti a (X) e (Y) si ottiene una proporzione logica perfettamente equivalente, ovvero: "spesso" sta a frequenza come "molto" sta a quantità". Le altre soluzioni proposte non ottengono una proporzione logica soddisfacente.

ESEMPIO 3: Inserzione logica di termini

La terza e ultima tipologia di domande di ragionamento logico-verbale consiste nell'inserzione logica di termini in un brano in cui mancano solitamente due o tre termini. Dunque, lo studente si trova ad affrontare un testo, il quale può essere di qualsiasi natura, da cui sono stati eliminati dei vocaboli e gli viene richiesto di completarlo utilizzando una lista di vocaboli.

È essenziale che **sia l'aspetto semantico sia quello grammaticale** del testo vengano entrambi rispettati. Con tali quesiti non si vanno a testare le nozioni acquisite dallo studente su un determinato argomento o su una particolare disciplina, bensì si testano le abilità inerenti alla contestualizzazione semantica e grammaticale dei termini e, ancora una volta, le capacità di logica verbale.

Quali parole vanno sostituite ai numeri per dare un senso compiuto e logico alla seguente frase?

«Le passioni generano spesso altre passioni a loro ____ (1) _____. L'avarizia produce talvolta la prodigalità; e la prodigalità l'____ (2) ____; si è spesso irremovibili per ____ (3) _____, e audaci per timidità.»

A)	(1) contrarie (2) avarizia (3) debolezza
B)	(1) opposte (2) assuefazione (3) ambizione
C)	(1) simili (2) ostentazione (3) temerarietà
D)	(1) verosimili (2) avidità (3) avversione
E)	(1) inverosimili (2) ostinazione (3) fiacchezza

L'individuazione dei termini corretti deve procedere secondo un **percorso logico**, come illustrato di seguito:

1. cercare di comprendere il senso del testo senza utilizzare i vocaboli proposti. In questo caso specifico, se lo studente riesce a comprendere che il significato del brano consiste nell'affermare che esiste un paradosso tra il fatto che le passioni possono generare passioni ad esse contrapposte, riuscirà immediatamente a capire che le uniche soluzioni possibili sono la **A** e la **B**, in quanto (1) può essere solamente sostituito con "contrarie" o "opposte". Le alternative **C**, **D** ed **E** vanno automaticamente eliminate, in quanto presentano termini che non trasmettono il senso principale della parola chiave contenuta in (1).

2. Una volta stabilito il senso del testo e, quindi, eliminate alcune delle alternative, lo studente può concentrarsi sugli altri termini. A questo punto, appare evidente che il passo successivo è selezionare il termine mancante in (2) tra le alternative **A** e **B**, ovvero "avarizia" e "assuefazione". Avendo già appurato che questa affermazione è fondata su un paradosso, si deduce dunque che il termine "assuefazione" non è il contrario di "prodigalità". A questo punto lo studente può selezionare la **A** come la risposta corretta.

3. Infine, lo studente dovrà verificare che anche il termine mancante (3) sia giusto, in modo tale che tutti e tre i termini siano semanticamente contestualizzati. In questo caso, il termine che sostituisce (3) in **A** è "debolezza": tale termine è semanticamente appropriato al contesto.

4. Per un ulteriore controllo, lo studente dovrà rileggere il testo intero inserendo tutti e tre i vocaboli in **A** e appurare il senso compiuto del testo per intero e dovrà verificarne la correttezza grammaticale.

5. Se lo si desidera e il tempo a disposizione lo consente, si possono inserire gli altri termini in **B**, **C**, **D** ed **E** per appurarne l'inadeguatezza semantica e grammaticale.

Tale procedimento può essere applicato per risolvere tutti i quesiti di questa tipologia. Un altro esempio è il seguente:

Indicare quali parole, tra le cinque sequenze proposte, vanno sostituite ai numeri per dare un senso compiuto e logico alla seguente frase.	
"I soci ordinari possono deliberare di _____(1)_____ all'Accademia venti _____(2)_____ italiani e altrettanti stranieri."	
A)	(1) aggregare; (2) accademici
B)	(1) disgregare; (2) membri
C)	(1) segregare; (2) docenti
D)	(1) prodigare; (2) discenti
E)	(1) promulgare; (2) saccenti

Anche in questo caso, procedendo per gradi come illustrato sopra, si parte innanzitutto dallo stabilire che il senso del testo è l'inclusione di nuovi membri in un'associazione. Questo, dunque, lascia presumere che le sole possibilità plausibili in sostituzione di (2) sono **A**, **B** o **C**, mentre **D** ed **E** sono da scartare. Poi, passando alla sostituzione di (1), tra le alternative proposte in **A**, **B** e **C** la sola adeguata dal punto di vista semantico e logico è il termine "aggregare", in quanto "disgregare" e "segregare" non forniscono termini congruenti con il resto della frase. Se ne evince, dunque, che in questo caso la risposta esatta è solamente la **A**.

2.2 Risoluzione di problemi logico-matematici

La risoluzione dei problemi logico-matematici richiede di risolvere dei problemi utilizzando **nozioni spazio-numeriche** e **nozioni logiche**.

In ciascun quesito viene presentato uno scenario iniziale ("stimulus") che consiste generalmente in un testo, a cui segue una domanda e cinque risposte. Una sola di esse costituisce la risposta esatta mentre le restanti quattro (i cosiddetti "distrattori") sono sbagliate. Lo "stimulus" può includere anche una tabella esplicativa (ad esempio un tabellone con gli orari dei treni alla stazione) sia nella domanda sia nelle risposte.

Le domande in questa sezione della prova sono di tre tipi, ognuna delle quali mirata alla valutazione di un aspetto chiave dell'analisi di problematiche poco familiari allo studente. Le **tre tipologie di domande di risoluzione di problemi logico-matematici** sono:

- Selezione attinente
- Ricerca delle procedure
- Identificazione delle similitudini

I seguenti esempi mostrano le tre diverse tipologie di domande che si possono trovare in questa sezione.

ESEMPIO 1: Selezione attinente

Molto spesso nella risoluzione di un problema nella vita reale ci si trova ad avere un eccesso di informazioni, la maggior parte delle quali irrilevanti ai fini della soluzione. Il primo passo nella risoluzione di un problema è decidere quali delle informazioni a disposizione siano importanti. È possibile che la domanda fornisca delle informazioni non importanti, addirittura ridondanti e talvolta fuorvianti. Lo scopo di tale tipologia di domande è quello di selezionare esclusivamente le informazioni necessarie ed utili a trovare una soluzione.

La seguente tabella riporta i prezzi di diverse scale. Il sig. Rossi vuole acquistare una scala lunga almeno 8 m per raggiungere le grondaie di casa sua e vuole tenerla nel suo garage che però è lungo solo 4,2m.

<i>Lunghezza da chiusa (m)</i>	<i>Lunghezza da aperta (m)</i>	<i>Leggera (uso domestico)</i>	<i>Pesante (uso lavorativo)</i>
Scale a tripla sezione:			
2,6	6,0	€ 82	€ 100
3,0	7,5	€ 104	€ 120
3,5	9,0	€ 133	€ 150
4,0	10,0	--	€ 169
Scale a doppia sezione:			
3,0	5,3	€ 52	€ 64
3,5	6,2	€ 67	€ 82
4,0	7,2	€ 78	€ 95
4,5	8,3	€ 98	€ 115
5,0	9,0	--	€ 140
5,5	10,0	--	€ 155

Qual è il costo più basso che può sostenere il sig. Rossi per acquistare una scala che soddisfi tutte le condizioni sopra elencate?

- A € 78**
- B € 98**
- C € 133**
- D € 150**
- E € 169**

La risposta esatta è la **C**. Bisogna trovare una scala che si allunghi fino ad 8m ma che da chiusa non sia più lunga di 4,2m. Non esistono scale a doppia sezione che soddisfino i requisiti richiesti. Due scale a tripla sezione sono le uniche scelte possibili e compatibili con le condizioni espone nel brano: una che si estende a 9m e l'altra a 10m. Se si tiene conto del peso, le scelte possibili sono tre. Nella domanda viene richiesto di scegliere la scala più economica che soddisfa tutte le condizioni, ovvero quella che costa € 133. La scelta pertanto ricadrà su una scala leggera con una lunghezza da chiusa di 3,5m ed una lunghezza da aperta di 9m.

- A € 78 – leggera – troppo corta da aperta
- B € 98 – leggera – troppo lunga da chiusa
- D € 150 – pesante – più costosa di **C**
- E € 169 – pesante – più costosa di **C**

ESEMPIO 2: Ricerca delle procedure

Talvolta può succedere che, pur avendo selezionato correttamente le informazioni rilevanti, non si giunge ad alcuna soluzione del problema. Bisogna pertanto trovare un metodo o una procedura che possa essere utilizzata per trovare una soluzione. Di solito bisogna lavorare su una rosa di tre, quattro numeri. Quest'aspetto della tipologia di domande di risoluzione dei problemi viene chiamato ricerca delle procedure.

Il sig. Rossi deve ridipingere le linee bianche di un tratto di strada lungo 1Km. I margini della carreggiata sono dipinti con una linea continua mentre la linea di mezzzeria è tratteggiata. Gli automobilisti sono avvisati dell'approssimarsi delle curve con due frecce ricurve. Il sig. Rossi dovrà dipingere quattro frecce ricurve. Su ogni lattina da 5 litri di vernice vengono indicate le seguenti istruzioni:

per le linee continue: 5 metri per litro

per le linee tratteggiate: 20 metri per litro

per le frecce ricurve: 3 litri ciascuna

Di quante lattine di vernice ha bisogno il sig. Rossi?

- A** 53
- B** 92
- C** 93
- D** 103
- E** 462

La risposta esatta è la **C**. Per le linee continue servono 200 litri per ogni lato della strada ($1000/5=200$). Per le linee tratteggiate servono 50 litri ($1000/20=50$). Per le frecce ricurve servono $3 \times 4 = 12$ litri. In totale servono $200 + 200 + 50 + 12 = 462$ litri di vernice. Siccome ogni lattina ne contiene 5 litri, servono 93 lattine ($462/5=92,4$), dato che 92 lattine non sarebbero sufficienti. L'ultima lattina verrà usata solo in parte, ma è comunque necessaria per completare il lavoro.

A Si presuppone l'esistenza di una sola linea continua solo da un lato della strada.

B I calcoli sono corretti ma è stato erroneamente considerato che 92 lattine sarebbero state sufficienti.

D Sono state considerate due linee tratteggiate anziché una sola.

E È stato calcolato il numero totale dei litri necessari, ma non il numero di lattine necessarie.

ESEMPIO 3: Identificazione delle similitudini

In ognuna delle seguenti domande viene presentata una situazione e viene chiesto di scegliere un'altra situazione che abbia una struttura logica analoga:

Il sig. Luigi deve piastrellare un muro delle dimensioni di 120cm di larghezza e 100cm di lunghezza. Ogni mattonella è un quadrato con lato di 20cm. Il sig. Luigi ha pertanto bisogno di $6 \times 5 = 30$ mattonelle.

Quale delle seguenti opzioni utilizza lo stesso metodo di calcolo del ragionamento precedente?

- A** Una rampa di scale è alta 3m. Ogni gradino ha un'altezza di 25cm quindi la scala è fatta di 12 gradini.
- B** Una stanza misura 4,2m x 2,0m. La moquette costa € 10 al metro quadro, quindi rivestire l'intera stanza ha un costo di € 84.
- C** Una scatola contenente zollette di zucchero misura 10cm x 10cm x 5cm. Ogni zolletta di zucchero ha forma cubica con un lato di 1cm, quindi la scatola contiene 500 zollette di zucchero.
- D** Utilizzando delle tavole quadrate con ciascun lato di 1,5m Mario deve costruire un tavolo che misura 6m x 3m quindi ha bisogno di 8 tavole.
- E** Paolo lavora 40 ore alla settimana e guadagna € 5 all'ora, quindi in 4 settimane guadagna € 800.

La risposta corretta è la **D**. La procedura di moltiplicare 6×5 si basa sul fatto che servono 6 mattonelle per un lato e 5 per l'altro. Nell'opzione **D**, servono 4 tavole per il lato che misura 6 metri e 2 per il lato che misura 3 metri. Il calcolo da fare perciò sarà 4×2 .

L'opzione **A** divide 3 per 0,25

L'opzione **B** moltiplica 4,2 per 2,0 per 10.

L'opzione **C** moltiplica 10 per 10 per 5.

L'opzione **E** moltiplica 5 per 40.

Sebbene anche nell'opzione **D** vi sia da fare una moltiplicazione, questo è l'unico caso in cui i numeri da moltiplicare devono essere prima ricavati, proprio come avviene nell'esempio delle mattonelle.

Conoscenze e capacità matematiche richieste per la risoluzione di problemi logico-matematici

Concetti numerici

- Conoscenza e uso di frazioni semplici
- Valore posizionale (ad esempio, sapere che il "5" nel numero 7654 rappresenta la decina, ovvero "50", oppure che in 0,0576 il "7" rappresenta il millesimo)
- Nozioni circa le percentuali (ad esempio, l'idea che 1% può essere inteso come "1 su 100" e che se il 20% di un gruppo di persone sono uomini, il restante 80% devono essere donne)

Operazioni con i numeri

- Le quattro operazioni aritmetiche (addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione)
- Frazioni e proporzioni
- Operazioni con percentuali: problemi riguardanti il calcolo di uno sconto (ad esempio: se qualcosa viene solitamente venduto a € 10 ma ora viene venduto con il 20% di sconto, quanto costerà? Oppure, se un prodotto a cui è applicato il 25% di sconto viene venduto a € 27, quale era il suo costo iniziale?) e problemi con i tassi di interesse (ad esempio: a quanto ammonta l'interesse che fruttano € 500 investiti per 3 anni ad un tasso annuo del 5%?)
- Calcoli in contesti comuni (non sono richiesti calcoli complessi con frazioni e decimali, ma si richiede la conoscenza del calcolo della media)

Quantità

- Il tempo e il calendario, incluso il saper interpretare tabelle orarie e leggere orari
- Valute monetarie e conversione di valuta
- Unità di misura come di seguito riportate:

<u>Lunghezza</u>	<u>Peso</u>	<u>Superficie</u>	<u>Volume (capacità)</u>
chilometro (km)	chilogrammo (kg)	centimetro quadrato	centimetro cubo
metro (m)	grammo (g)	metro quadrato	Litro (l)
centimetro (cm)			
millimetro (mm)			

È richiesta anche la conoscenza delle seguenti relazioni:

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m} \quad 1 \text{ m} = 100 \text{ cm} \quad 1 \text{ cm} = 10 \text{ mm} \quad 1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$

È richiesta, inoltre, la conoscenza delle unità di misura utilizzate informalmente nella vita quotidiana ma non delle loro relazioni numeriche.

Capacità di ragionamento nello spazio

- Area (incluso il calcolo dell'area di un rettangolo)
- Perimetro (incluso il calcolo)
- Volume (incluso il calcolo del volume di una scatola)

Generalizzazione

- Essere in grado di riconoscere che alcune operazioni sono generalizzabili, ad esempio, dividere 24 per 3 e 40 per 5 implica per entrambi una divisione per 8 (non sono richieste nozioni di algebra formale).

Tabelle

- Estrapolare informazioni da tabelle.

2.3 Ragionamento logico

Le domande di ragionamento logico vertono sulla scomposizione di un breve testo per individuare le premesse che guidano a una conclusione logica. Talvolta i ragionamenti proposti richiederanno di far uso di supposizioni, ossia di passaggi utili per arrivare a una conclusione, ma non esplicitamente espressi nel testo. Talvolta le domande verteranno sul riconoscimento di errori logici nel ragionamento stesso.

Il ragionamento è da considerarsi valido solo se la conclusione è una conseguenza delle premesse, ovvero se si accettano le premesse si deve accettare anche la conclusione.

Ai soli fini della valutazione del Ragionamento logico, le premesse poste a sostegno di un ragionamento devono essere accettate come vere per ciascuna delle domande proposte nel test.

Di seguito un esempio di un semplice ragionamento logico:

Giovanna ha promesso che avrebbe partecipato alla riunione altrimenti avrebbe mandato un suo sostituto. È noto che Giovanna non può partecipare alla riunione quindi ci si aspetta di vedere il suo sostituto.

La struttura di questo ragionamento è la seguente:

Premesse: Giovanna ha promesso che avrebbe partecipato alla riunione altrimenti avrebbe mandato un suo sostituto.

È noto che Giovanna non può partecipare alla riunione.

Conclusione: ci si aspetta di vedere il suo sostituto.

In questo caso la conclusione compare alla fine del ragionamento ed è introdotta dalla congiunzione "quindi". Talvolta una conclusione può essere introdotta da altri elementi di congiunzione, come ad esempio "perciò", "pertanto", "ne consegue che". Tuttavia, talvolta la conclusione potrebbe non contenere nessuno dei suddetti elementi e/o congiunzioni.

È inoltre importante sottolineare che la conclusione potrebbe trovarsi all'inizio oppure nel mezzo del ragionamento piuttosto che alla fine.

Ad esempio, si sarebbe potuto riscrivere il ragionamento sopra riportato in questo modo:

È noto che Giovanna non può partecipare alla riunione. Ci si aspetta di vedere il suo sostituto. Giovanna ha promesso che avrebbe partecipato alla riunione altrimenti avrebbe mandato un suo sostituto.

Oppure in quest'altro modo:

Ci si aspetta di vedere il sostituto di Giovanna. Si sa che Giovanna non può partecipare alla riunione e ha promesso che avrebbe partecipato alla riunione o che avrebbe mandato un suo sostituto.

In entrambi i casi "ci si aspetta di vedere il sostituto di Giovanna" è la conclusione in quanto è un'affermazione che **deriva da** o **è supportata dal resto del brano**.

In alcuni ragionamenti potrebbe essere omesso un passaggio cruciale, ovvero si è in presenza di una **supposizione** che deve essere fatta affinché ne possa conseguire una conclusione logica dal ragionamento. Ecco un esempio:

Il cacciatore non ha molte possibilità di salvarsi. L'orso è proprio dietro di lui.

In questa situazione non viene affermato esplicitamente che l'orso è pericoloso, ma la conclusione che "non ha tante possibilità di salvarsi" dipende dal fatto che è notoriamente risaputo che l'orso è un animale pericoloso.

Alcune delle domande che rientrano nella tipologia del Ragionamento logico fanno uso di **supposizioni**, ovvero affermazioni che non sono esplicitamente riportate nel testo, ma che sono essenziali alla risoluzione del quesito proposto.

Riassumendo, le caratteristiche di un ragionamento sono:

- **Premessa/e**
- **Conclusione/i** (che possono o meno essere precedute da elementi di congiunzione come "perciò", "quindi")
- **Supposizione/i** (ad esempio, passaggi cruciali di un ragionamento che non sono stati esplicitamente espressi nel testo)

I ragionamenti possono avere strutture ben più complesse di quelle degli esempi illustrati e possono essere molto lunghi. A prescindere dalla lunghezza

e complessità dei ragionamenti, vi sono comunque determinate capacità coinvolte nella comprensione e nella valutazione dei ragionamenti. Queste includono: trarre e sintetizzare le conclusioni, identificare le supposizioni e gli errori di ragionamento e valutare l'impatto di ulteriori elementi.

Vi sono **7 tipologie di quesiti di ragionamento logico**:

- Esprimere il messaggio principale
- Trarre una conclusione
- Riconoscere una supposizione implicita
- Rafforzare o indebolire un'argomentazione
- Identificare il passaggio logico errato
- Individuare ragionamenti analoghi
- Individuare e applicare un principio

Nella prova di ammissione, i quesiti appartenenti ad una delle suddette tipologie di ragionamento logico sono facilmente riconoscibili grazie al fatto che si utilizzano sempre **domande in formato standard**:

1. Quale delle seguenti affermazioni esprime il messaggio principale del brano precedente?
2. Quale delle seguenti affermazioni è totalmente sostenuta dal brano precedente?
3. Su quale supposizione implicita si basa il brano precedente?
4. a) Quale delle seguenti affermazioni, se considerata vera, indebolisce l'argomentazione precedente?
b) Quale delle seguenti affermazioni, se considerata vera, rafforza l'argomentazione precedente?
5. Quale delle seguenti risposte costituisce il passaggio logico errato nel brano precedente?
6. Quale delle seguenti affermazioni segue la stessa struttura logica del suddetto ragionamento?
7. Quale delle seguenti affermazioni mette in luce il principio che sta alla base del brano precedente?

I seguenti esempi presentano i **7 tipi di domande di ragionamento logico** che si possono trovare nella prova di ammissione.

ESEMPIO 1: Esprimere il messaggio principale

Il cibo vegetariano può essere più salutare rispetto ad una dieta tradizionale. Recenti studi hanno dimostrato che i vegetariani hanno meno probabilità di soffrire di malattie cardiache e obesità rispetto a chi mangia carne. A riguardo, molti hanno espresso la preoccupazione per il fatto che l'alimentazione dei vegetariani non contiene un sufficiente quantitativo di proteine; è stato però dimostrato che, selezionando con attenzione i cibi, i vegetariani sono ampiamente in grado di soddisfare i loro fabbisogni proteici.

Quale delle seguenti affermazioni esprime il messaggio principale del brano precedente?

- A** Una dieta vegetariana può essere più salutare rispetto ad una dieta tradizionale.
- B** Una dieta vegetariana fornisce abbastanza proteine.
- C** Una dieta tradizionale è molto ricca di proteine.
- D** Una dieta equilibrata è più importante per la salute di qualsiasi alimento specifico.
- E** È improbabile che i vegetariani soffrano di malattie cardiache ed obesità.

In questa tipologia di domande viene richiesto di comprendere quale delle affermazioni da **A** ad **E** esprime il messaggio principale del brano. Quindi, il primo passo importante è quello di leggere il brano attentamente e identificare la frase che esprime la conclusione. Bisogna ricordare che **la conclusione può comparire in qualunque punto del ragionamento**, non necessariamente alla fine. Va ricordato, inoltre, che bisogna ricercare l'affermazione che deriva da o che è **supportata dal** resto del brano.

Potrebbe essere utile chiedersi "qual è il messaggio principale che il brano sta cercando di trasmettere al lettore?". Quando si crede di aver trovato la risposta a tale domanda, si può sottolineare nel testo la frase che esprime il messaggio principale, ed infine controllare se il resto del brano supporta tale decisione.

Talvolta il brano può avere una **conclusione intermedia** che rappresenta solo uno dei passaggi del ragionamento verso la conclusione principale. Bisogna fare molta attenzione a questo punto.

Non ci si deve preoccupare che le premesse siano vere o meno. Ci si deve soltanto chiedere: "Se queste premesse sono vere, forniscono delle motivazioni valide per accettare quello che è stato individuato come il messaggio principale?".

Cosa sembra che il ragionamento voglia trasmettere al lettore? Sembra che cerchi di persuaderlo a credere che il cibo vegetariano può essere più salutare rispetto ad una dieta tradizionale, pertanto si deve sottolineare questa prima frase.

Vengono date due premesse:

Premessa numero 1: I vegetariani hanno meno probabilità di soffrire di malattie cardiache ed obesità rispetto a coloro i quali mangiano carne.

Premessa numero 2: Una dieta vegetariana fornisce abbastanza proteine.

Non possiamo sapere se queste premesse sono vere, ma se si accettano come tali, indicherebbero che il cibo vegetariano è da un lato più salutare rispetto ad una dieta tradizionale che include carne e, dall'altro, che una dieta vegetariana non comporta necessariamente svantaggi per la salute (fornire un numero insufficiente di proteine), come si sarebbe potuto pensare. Quindi è evidente che la prima frase del brano esprime **il messaggio principale**.

A è l'affermazione che esprime il messaggio principale del brano.

B non è il messaggio principale, ma è una delle premesse.

C non è il messaggio principale, in quanto non compare nel brano. Viene dato per scontato che una dieta tradizionale fornisca un adeguato apporto proteico, anche se non esplicitamente affermato.

D non è il messaggio principale, in quanto non compare nel brano. La definizione di dieta bilanciata non viene nemmeno accennata. Il brano fa solo un confronto tra una dieta tradizionale ed una vegetariana.

E non è il messaggio principale, ma è simile nel significato ad una delle premesse.

ESEMPIO 2: Trarre una conclusione

Alcune compagnie aeree private sono determinate a fornire un servizio di trasporto che sia il più possibile sicuro pur continuando ad essere redditizie. Tuttavia un'attività commerciale nel settore privato può rimanere redditizia solo se fa guadagnare i suoi proprietari. Se per tutti i voli e in tutti gli aeroporti esistessero dei controlli di sicurezza scrupolosi e a prova di errore capaci di rilevare le armi e gli esplosivi piazzati da terroristi, il sistema sarebbe allora più sicuro. Tuttavia un sistema di sicurezza veramente efficace precluderebbe ogni possibilità di ricavare profitti.

Quale delle seguenti affermazioni è totalmente sostenuta dal brano precedente?

- A** Una compagnia aerea privata non redditizia è più sicura di una che lo è.
- B** Per rimanere attiva nel settore, una compagnia aerea privata deve rinunciare ad alcune misure di sicurezza.
- C** Le compagnie aeree private, in passato, non si preoccupavano abbastanza delle misure di sicurezza.
- D** Anche se le compagnie aeree potessero sostenerne i costi, un controllo efficace contro gli attacchi terroristici sarebbe impossibile.
- E** I proprietari delle compagnie aeree private sono più interessati ai profitti che alla sicurezza dei loro passeggeri.

Bisogna considerare tutte le affermazioni elencate da **A** ad **E**, chiedendosi quale sia l'unica ad essere **totalmente sostenuta** dal brano precedente.

La risposta esatta a questa domanda è la **B**, in quanto dal brano si deduce chiaramente che se le compagnie aeree private utilizzassero misure di sicurezza in grado di garantire totale sicurezza dal terrorismo non ricaverebbero alcun profitto. Se non ricavassero profitti, non sarebbero competitive sul mercato. Di conseguenza, se vogliono rimanere competitive, devono necessariamente ridurre qualche misura di sicurezza.

A non è corretta in quanto fornisce un'affermazione generica circa il rapporto tra i guadagni e la sicurezza. Alcune compagnie aeree potrebbero non ricavare profitti per la loro inefficienza, piuttosto che a causa delle spese eccessive per implementare la sicurezza.

C non è corretta in quanto nel brano non si fa alcun cenno a come le compagnie aeree hanno lavorato in passato.

D non è corretta in quanto nel brano si afferma che misure di sicurezza efficaci implicherebbero l'assenza di profitti. Questo comporta che dei controlli di sicurezza efficaci sono possibili ma costosi, piuttosto che implicare che è impossibile implementarle.

E non è corretta in quanto nel brano non si afferma che i proprietari delle compagnie aeree private sono principalmente interessati alla sicurezza dei passeggeri. Il brano semplicemente lascia intendere che non sarebbero affatto in grado di fornire il servizio se non puntassero al profitto a discapito di alcune misure di sicurezza.

ESEMPIO 3: Riconoscere una supposizione implicita

Molti conducenti infrangono deliberatamente il codice stradale, sia perché sono convinti di avere poche possibilità di essere sorpresi, sia perché, anche se ciò succedesse, le multe non costituiscono un deterrente sufficiente. Ad esempio, le persone che non ruberebbero mai del denaro anche se ne avessero bisogno, non avrebbero problemi a superare un limite di velocità di 20km/h perfino in una strada dove ci sono bambini che giocano. È chiaro dunque che una riduzione sostanziale degli incidenti stradali può essere raggiunta solo individuando più automobilisti che infrangono le regole e incrementando le multe per i trasgressori.

Su quale supposizione implicita si basa il brano precedente?

- A** Il numero degli incidenti stradali è in aumento perché gli automobilisti ignorano il codice stradale.
- B** I conducenti che sono stati condannati per avere infranto il codice stradale non ci pensano due volte ad infrangerlo nuovamente.
- C** Le persone che infrangono le regole stradali sono una causa significativa degli incidenti stradali.
- D** Se le punizioni per aver rubato fossero meno severe, la gente non ci penserebbe due volte a rubare denaro se ne avesse bisogno.
- E** Se le multe per aver infranto il codice stradale aumentassero, i conducenti non infrangerebbero le regole così frequentemente.

La risposta corretta a questa domanda è la **C**. La conclusione è che una riduzione sostanziale degli incidenti stradali può essere raggiunta esclusivamente sorprendendo un maggior numero di conducenti che infrangono la legge e incrementando le multe per i trasgressori.

Il ragionamento è il seguente:

Premessa numero 1: molti conducenti infrangono deliberatamente il codice stradale, poiché sono convinti che vi sia poca differenza nell'essere sorpresi e perché, anche nel caso ciò accadesse, le sanzioni non agiscono come un deterrente sufficiente.

Premessa numero 2: le persone che non ruberebbero del denaro anche se ne avessero bisogno, non ci penserebbero due volte a superare un limite di velocità di 20km/h, perfino in una strada dove ci sono bambini che giocano.

Conclusione: si possono ridurre sostanzialmente gli incidenti stradali solo sorprendendo un maggior numero di automobilisti che infrangono la legge e incrementando le sanzioni per i trasgressori.

Dalle premesse NON consegue che una diminuzione degli incidenti stradali sia possibile se non si presume che deliberatamente gli automobilisti causino un numero notevole di incidenti o commettano infrazioni intenzionalmente, dal momento che le sanzioni non sono un deterrente per gli automobilisti.

A non è corretta in quanto non c'è bisogno di presumere che il numero di incidenti stia aumentando. Non c'è necessariamente una correlazione tra l'aumento del numero degli incidenti e le infrazioni commesse. Potrebbe anche essere che gli incidenti stiano diminuendo, ma il loro numero sia comunque ancora elevato.

B non è corretta in quanto le sanzioni non costituiscono un deterrente sufficiente affinché gli automobilisti non commettano più infrazioni.

D non è corretta in quanto si implica che le persone sono meno inclini a rubare piuttosto che a commettere infrazioni stradali e che ciò possa essere dovuto alle pene severe per chi commette furti. Tuttavia, non è necessario presupporre un'argomentazione così forte come quella presentata in D per sostenere tale confronto tra i due crimini e per supportare la conclusione.

E non è corretta in quanto l'argomentazione presentata nel brano si basa sulla combinazione di due fattori, ovvero essere colti in flagrante e ricevere sanzioni non elevate. La risposta E presenta una presupposizione che riguarda solamente le sanzioni e, quindi, non è corretta.

ESEMPIO 4: Indebolire o rafforzare un'argomentazione

Ci sono due sottocategorie di domande di ragionamento logico che richiedono allo studente di valutare l'impatto di ulteriori fattori su un determinato ragionamento, dopo aver letto un brano che presenta una argomentazione logica. Di seguito viene presentato un esempio per ciascuna categoria: **4a riconoscere ciò che indebolisce il ragionamento; 4b riconoscere ciò che rafforza il ragionamento.**

ESEMPIO 4a: Indebolire un'argomentazione

Gli orsi polari in cattività spesso manifestano dei comportamenti ossessivi come camminare avanti e indietro nello stesso punto, muovere la testa da un lato e dall'altro ed altri segni di stress. Tali comportamenti si verificano anche quando gli orsi in cattività vivono in spazi abbastanza ampi. Ciò dimostra che le condizioni di cattività non costituiscono un'alternativa valida all'habitat naturale per gli orsi polari.

Quale delle seguenti affermazioni, se considerata vera, indebolisce l'argomentazione precedente?

- A** Gli orsi polari sono particolarmente inadatti a vivere in cattività.
- B** Molti orsi polari che vivono nel loro habitat naturale manifestano dei comportamenti ossessivi.
- C** Gli orsi polari in cattività vengono nutriti molto meglio rispetto a quelli che vivono in libertà.
- D** Gli orsi polari che vivono in libertà percorrono molti chilometri al giorno quando sono in cerca di cibo.
- E** Gli orsi polari allevati in cattività sono incapaci di sopravvivere in libertà.

In questa tipologia di domande viene chiesto di considerare quale affermazione indebolisce l'argomentazione, perciò bisogna prima di tutto avere chiaro cosa voglia stabilire il ragionamento.

La risposta esatta è la **B**. La conclusione del ragionamento è che il comportamento ossessivo degli orsi polari negli zoo dimostra che le condizioni di cattività non costituiscono un'alternativa valida all'habitat naturale dell'orso polare. Se la **B** fosse vera, vale a dire, se gli orsi polari nel loro habitat naturale si comportassero allo stesso modo di quelli in cattività, allora il comportamento di quelli in cattività non potrebbe essere considerato una prova che le condizioni di vita in cattività sono inadeguate.

A non indebolisce l'argomentazione. Se gli orsi polari non sono adatti a vivere in cattività, ne consegue che la cattività non è un'alternativa valida al loro habitat naturale. Quindi la **A** rafforza l'argomentazione, piuttosto che indebolirla.

C non indebolisce l'argomentazione, sebbene suggerisca che gli orsi polari potrebbero sotto qualche aspetto stare meglio in cattività (ad esempio essere meglio nutriti). La cattività tuttavia può portare a stress a cui gli orsi polari non sono sottoposti nel loro habitat naturale.

D non indebolisce l'argomentazione, in quanto anche se gli orsi polari, nell'habitat naturale, percorrono molti chilometri al giorno, il camminare in cattività potrebbe non essere una valida alternativa alla loro libertà di movimento.

E non indebolisce l'argomentazione, in quanto la conclusione è relativa al miglior habitat per gli orsi polari. Le informazioni relative al miglior habitat per gli orsi polari allevati in cattività non possono indebolire la conclusione generale relativa a tutta la specie in genere.

ESEMPIO 4b: Rafforzare un'argomentazione

Se i bambini in una classe delle elementari sono seduti ai loro banchi disposti per file singole, la maestra riesce facilmente a guardarli tutti negli occhi mentre spiega alla lavagna. Cosa che, invece, non è sempre possibile se i bambini sono seduti attorno a tavoli rotondi in gruppi separati. Inoltre, i bambini seduti ai loro banchi disposti per file singole, quando alzano lo sguardo invece di avere contatto visivo con il bambino di fronte e voler chiacchierare, vedono la maestra. Quindi, essere seduti ai propri banchi disposti per file singole aiuta i bambini a rimanere concentrati meglio sul proprio lavoro e questa dovrebbe, dunque, essere la disposizione standard dei banchi in ogni aula elementare.

Quale delle seguenti affermazioni, se considerata vera, rafforza l'argomentazione precedente?

- A** Se i banchi sono disposti in file singole, i bambini riescono a vedere meglio la lavagna.
- B** Alcuni bambini si distraggono facilmente sia che siano seduti in banchi disposti per file singole sia che siano seduti in gruppi.
- C** Essere seduti in gruppi di 4-7 bambini rende più facile la discussione in classe
- D** I fautori dei metodi tradizionalisti reputano la disposizione in banchi in file singole come la migliore per insegnare.
- E** I banchi disposti in fila non occupano più spazio dei tavoli rotondi.

La risposta corretta è la **A**. La conclusione del brano afferma che far sedere i bambini per file singole dovrebbe essere la disposizione standard dei banchi in ogni aula di scuola elementare, perché questo aiuta i bambini a rimanere concentrati. Questa conclusione è sostenuta da tre premesse espresse nel brano in successione:

Premessa numero 1: se i bambini sono disposti per file singole la maestra riesce facilmente a mantenere il contatto visivo mentre spiega alla lavagna.

Premessa numero 2: ciò non è sempre possibile se i bambini sono seduti attorno a tavoli rotondi in gruppi separati.

Premessa numero 3: i bambini seduti attorno a tavoli rotondi in gruppi separati hanno di fronte un altro bambino e potrebbero voler chiacchierare (diversamente da quanto accade se i bambini sono seduti in banchi disposti in file singole).

A suggerisce che la disposizione in file non solo aiuta i bambini a concentrarsi meglio (per le premesse P1-P3), ma anche consente loro di vedere meglio la lavagna. Questa è un'ulteriore affermazione in favore di una disposizione dei banchi in file. Dunque, la **A** rende ancora più forte l'argomentazione.

Risposte errate:

B non rafforza né indebolisce l'argomentazione, poiché non chiarisce se quei bambini che si distraggono sia quando sono seduti in file singole che in gruppi rimangono concentrati meglio quando sono seduti in file.

C indebolisce l'argomentazione affermando che la discussione in classe è resa più facile quando i bambini sono seduti in gruppi.

D sembra supportare l'argomentazione riportando l'opinione degli esperti. Tuttavia, le tesi dei fautori dei metodi tradizionalisti non hanno un peso maggiore di quelle dei sostenitori dei metodi non tradizionalisti. Sono soltanto due punti di vista opposti.

E il fatto di non occupare più spazio dei tavoli rotondi non è né a favore né contrario alla conclusione, bensì neutro e, dunque, non rafforza e non indebolisce l'argomentazione.

ESEMPIO 5: Identificare il passaggio logico errato

Prima dell'abolizione della quarantena, alcuni viaggiatori tentavano di importare illegalmente animali domestici nel Regno Unito per evitare di sottostare a tali regolamentazioni. Quest'ultime erano mirate a contrastare l'ingresso nel paese di animali importati che avessero la rabbia. Se non vi fossero state tali regole, non vi sarebbero stati motivi per importare illegalmente animali domestici. Poiché la fonte più probabile di diffusione della rabbia nel Regno Unito era un animale importato illegalmente, se le regolamentazioni relative alla quarantena fossero state abolite, il pericolo di diffusione della rabbia sarebbe stato ridotto.

Quale delle seguenti affermazioni costituisce il passaggio logico errato nel brano precedente?

A Era poco probabile che la fonte di diffusione della rabbia nel Regno Unito fossero gli animali selvatici.

B Le regolamentazioni della quarantena non riuscivano ad impedire ai proprietari di importare illegalmente i loro animali.

C Se non vi fossero state le regolamentazioni relative alla quarantena, gli animali con la rabbia sarebbero facilmente entrati nel Regno Unito.

D Se i proprietari non avessero voluto viaggiare con i loro animali domestici, non ci sarebbe stata alcuna necessità di imporre le regolamentazioni relative alla quarantena.

E Se gli animali domestici fossero stati vaccinati contro la rabbia, non ci sarebbe stata la necessità di imporre le regolamentazioni relative alla quarantena.

In questa tipologia di domanda, allo studente viene richiesto di identificare il **passaggio logico errato** nel brano, il che significa spiegare i motivi per i quali la conclusione non consegue dalle premesse che vengono presentate.

Pertanto, per stabilire quale sia la risposta corretta a questa tipologia di quesito, sono necessari i seguenti passaggi nel ragionamento:

- Bisogna stabilire chiaramente qual è la conclusione logica del brano e quali premesse la supportano;
- Bisogna chiedersi come esattamente si arrivi a tale conclusione nel brano in questione e come il brano riesca a trasmetterla;
- Bisogna individuare il passaggio logico errato nel modo in cui tale conclusione è stata raggiunta nel brano, ovvero l'anello mancante nella logica del ragionamento.

Seguendo questi passaggi, si arriva a capire che la risposta esatta in questo caso può solo essere la **C**. Il ragionamento giunge alla conclusione che se le regole della quarantena fossero state abolite, ci sarebbero state meno probabilità di diffusione della rabbia. Le ragioni addotte a supporto di ciò sono:

- gli animali domestici importati illegalmente sono la fonte più probabile di diffusione della rabbia;
- se non ci fossero le regolamentazioni relative alla quarantena, nessuno sarebbe stato tentato di importare illegalmente animali nel Regno Unito.

Tuttavia tale conclusione non consegue dalle premesse perché se non ci fossero state le regolamentazioni della quarantena, gli animali importati illegalmente non sarebbero stati più la causa principale della diffusione della rabbia. Al contrario, la causa più probabile potrebbero essere stati quegli animali domestici che venivano importati senza infrangere alcuna regola. La risposta **C** è quella in cui viene spiegato meglio questo concetto.

A non descrive il passaggio logico errato in quanto è un'affermazione che concorda in pieno con tutto il ragionamento nel brano.

B non descrive il passaggio logico errato in quanto è un'affermazione da cui dipende tutto il ragionamento.

D non descrive il passaggio logico errato in quanto è un'affermazione che riguarda solo le ragioni per cui si pensa che le regolamentazioni della quarantena fossero necessarie.

E non descrive il passaggio logico errato in quanto non spiega quello che sarebbe accaduto se si fossero abolite le regolamentazioni relative alla quarantena.

ESEMPIO 6: Individuare ragionamenti analoghi

Mia madre non risponde al telefono. I casi sono due: non può rispondere oppure ha deciso di restare un'altra settimana in vacanza. Deve essere ancora in vacanza. Non lascerebbe mai squillare il telefono senza rispondere.

Quale delle seguenti affermazioni segue la stessa struttura logica del suddetto ragionamento?

- A** Se Mario vuole rimanere in forma e in buona salute deve stare attento alla sua dieta e fare esercizio fisico. Mario vuole restare in forma, quindi mangia con attenzione e va a correre regolarmente.
- B** Se Giovanna avesse continuato ad andare in palestra e avesse mangiato in maniera accorta non sarebbe così fuori forma. Giovanna è fuori forma perciò deve avere abbandonato la dieta oppure ha smesso di andare in palestra.
- C** Paolo sembra in perfetta forma. O ha diminuito le quantità di cibo che mangia oppure va a correre tutti i giorni. Si sa che Paolo non riesce a seguire una dieta, quindi deve essere stato l'esercizio fisico.
- D** Chiunque nuoti per più di venti vasche al giorno deve essere abbastanza in forma. Maria nuota per 30 vasche al giorno, quindi deve essere piuttosto in forma.
- E** Seguire una dieta è difficile nelle fasi iniziali ma dopo due settimane la maggior parte si abitua. Luigi è a dieta da quasi due settimane per cui dovrebbe essersi quasi abituato.

Questa tipologia di quesiti richiede al candidato di identificare le similitudini argomentative tra vari ragionamenti. Le similitudini vanno ricercate nella struttura logica del ragionamento. Il primo passo per trovare la struttura consiste nel ricercare nel brano delle frasi ricorrenti che possono essere rappresentate con delle lettere (ad esempio X o Y). È piuttosto difficile trovarle nell'esempio dato in quanto le frasi ricorrenti sono scritte ogni volta con parole diverse. Tuttavia si possono identificare due affermazioni importanti che sono menzionate due volte:

Mia madre è (deve essere) fuori casa.

Mia madre non risponde al telefono (sta facendo squillare il telefono senza rispondere).

Se si associano alle due affermazioni le lettere X e Y, si può vedere la seguente struttura logica:

X oppure Y è vera

Y non può essere vera

Quindi X deve essere vera

X = Mia madre è fuori casa

Y = mia madre sta facendo squillare il telefono senza rispondere.

Bisogna ora ricercare il ragionamento che segue la stessa struttura logica.

La risposta esatta è la **C**. In questo caso X = Paolo fa esercizio fisico, Y = Paolo è a dieta e la struttura logica è la stessa:

X (Paolo fa esercizio fisico) oppure Y (Paolo è a dieta) è vera
Y (Paolo è a dieta) non può essere vera
Quindi X (Paolo fa esercizio fisico) deve essere vera

La **A** ha una struttura diversa:
Se si vuole che avvenga X, si deve fare Y
Mario vuole X
Quindi deve fare Y
X = rimanere in forma (e in buona salute)
Y = stare attento alla sua dieta e fare esercizio fisico

La **B** ha una struttura diversa:
Se fossero successe X ed Y, Z non si sarebbe verificato
Quindi X oppure Y non è avvenuto
X = Giovanna va in palestra
Y = Giovanna mangia in maniera accorta
Z = Giovanna è fuori forma

La **D** ha una struttura diversa:
Tutti quelli che fanno X sono Y
Maria fa X
Quindi Maria è Y
X = nuotare per più di 20 vasche al giorno
Y = essere in forma

La **E** ha una struttura diversa:
La maggior parte di quelli che fanno X riescono a fare Y
Luigi ha fatto X
Quindi Luigi dovrebbe riuscire a fare Y
X = seguire una dieta per 2 settimane
Y = abituarsi alla dieta

ESEMPIO 7: Individuare e applicare un principio

I fumatori che soffrono di malattie cardiache causate dal fumo non dovrebbero poter usufruire di cure mediche gratuite, poiché tali casi sono tipici esempi di malattie auto-indotte. Coloro i quali hanno causato malattie o traumi a se stessi dovrebbero contribuire economicamente alle loro cure mediche.

Quale delle seguenti affermazioni mette in luce il principio che sta alla base del brano precedente?

- A** I bambini dovrebbero ricevere le cure dentistiche gratuitamente anche se mangiano dolci che provocano la carie.
- B** Chi soffre di malattie cardiache e può permettersi di pagare le cure mediche non dovrebbe usufruirne gratuitamente.
- C** I fumatori che non possono permettersi di pagare le cure mediche dovrebbero poter usufruire gratuitamente dell'assistenza sanitaria in caso di malattia.
- D** Le persone che si infortunano in un incidente stradale dovrebbero poter usufruire gratuitamente delle cure mediche a prescindere dal fatto che stessero indossando o meno la cintura di sicurezza.
- E** I motociclisti che si feriscono alla testa per non aver indossato il casco dovrebbero contribuire economicamente alle loro cure.

Quando viene chiesto di stabilire quale affermazione mette in luce **il principio che sta alla base del brano**, bisogna prima di tutto identificare tale principio. Un principio è **una raccomandazione generale** che, nel ragionamento è applicata solo ad un caso specifico, ma **che potrebbe essere applicata anche ad altri casi**. Ad esempio, si potrebbe usare il principio secondo cui "uccidere è sbagliato" per argomentare a favore del pacifismo e cioè per rifiutarsi di andare in guerra. Se si accetta il principio secondo cui uccidere è sbagliato, ne consegue che la pena di morte è sbagliata ed anche uccidere per legittima difesa è sbagliato.

Per rispondere a questo tipo di domande, è necessario innanzitutto capire il ragionamento e poi cercare la conclusione e le premesse, secondo il metodo illustrato finora in questa guida. Questo dovrebbe permettere di capire su quale principio si basa il ragionamento per trarre la sua conclusione. Bisogna infine considerare ogni possibile risposta per capire quale di esse sia una conseguenza dal principio.

La conclusione di questo ragionamento è che i fumatori che contraggono malattie cardiache a causa del fumo non devono usufruire gratuitamente delle cure mediche. La ragione addotta è che le loro malattie sono auto-inflitte; il ragionamento si basa sul principio generale che se le azioni personali sono causa di malattia o infortuni, si dovrebbe contribuire economicamente alle proprie cure.

La risposta esatta è la **E** che applica il suddetto principio ai motociclisti che, per non aver indossato il casco, hanno avuto infortuni alla testa.

A non rappresenta un'applicazione del suddetto principio in quanto implica che anche se le azioni dei bambini (mangiare dolci) sono state la causa del loro problema di salute (carie dentale), i bambini dovrebbero comunque ricevere le cure gratuitamente.

B non rappresenta un'applicazione del suddetto principio, in quanto fa una raccomandazione basata sulla capacità di ognuno di pagare per ricevere cure mediche piuttosto che sulla possibilità che le loro azioni possano essere la causa della loro malattia.

C non rappresenta un'applicazione del suddetto principio, in quanto, come nella risposta B, fa una raccomandazione basata solo sulla capacità di pagare.

D non rappresenta un'applicazione del suddetto principio, in quanto raccomanda cure mediche gratuite a prescindere dal fatto che le azioni compiute possano avere contribuito ai loro infortuni.

CAPITOLO 3: Biologia

Le domande di Biologia sono a scelta multipla e si basano sugli argomenti dei Programmi Ministeriali per le scuole secondarie di secondo grado.

In particolare allo studente viene richiesto di avere una conoscenza approfondita sui seguenti argomenti:

La Chimica dei viventi.

I bioelementi. L'importanza biologica delle interazioni deboli. Le proprietà dell'acqua. Le molecole organiche presenti negli organismi viventi e rispettive funzioni. Il ruolo degli enzimi.

La cellula come base della vita.

Teoria cellulare. Dimensioni cellulari. La cellula procariote ed eucariote. La membrana cellulare e sue funzioni. Le strutture cellulari e loro specifiche funzioni. Riproduzione cellulare: mitosi e meiosi. Corredo cromosomico. I tessuti animali.

Bioenergetica.

La valuta energetica delle cellule: ATP. I trasportatori di energia: NAD, FAD. Reazioni di ossido-riduzione nei viventi. Fotosintesi. Glicolisi. Respirazione aerobica. Fermentazione.

Riproduzione ed Ereditarietà.

Cicli vitali. Riproduzione sessuata ed asessuata.

Genetica Mendeliana: Leggi fondamentali e applicazioni.

Genetica classica: teoria cromosomica dell'ereditarietà; cromosomi sessuali; mappe cromosomiche. Genetica molecolare: DNA e geni; codice genetico e sua traduzione; sintesi proteica. Il DNA dei procarioti. Il cromosoma degli eucarioti. Regolazione dell'espressione genica. Genetica umana: trasmissione dei caratteri mono e polifattoriali; malattie ereditarie. Le nuove frontiere della genetica: DNA ricombinante e sue possibili applicazioni biotecnologiche.

Ereditarietà e ambiente.

Mutazioni. Selezione naturale e artificiale. Le teorie evolutive. Le basi genetiche dell'evoluzione.

Anatomia e Fisiologia degli animali e dell'uomo.

Anatomia dei principali apparati e rispettive funzioni e interazioni. Omeostasi. Regolazione ormonale. L'impulso nervoso. Trasmissione ed elaborazione delle informazioni. La risposta immunitaria.

Per affrontare il test si consiglia di avere un'ottima conoscenza delle tematiche sopra riportate, ma soprattutto di verificare la propria preparazione rispondendo alle domande proposte in questa guida. Infatti lo svolgimento dei

quesiti potrà essere utile per capire il tipo di nozioni richieste per il test e il proprio livello di preparazione.

Qui a seguito si possono trovare tre esempi che rappresentano la tipologia di quesiti di Biologia nella prova di ammissione.

ESEMPIO 1:

Le orecchie pelose sono causate da un gene che si trova sul cromosoma Y. Assumendo che l'1% dei cromosomi Y contenga questo gene, quale delle seguenti risposte indica il probabile numero di persone con le orecchie pelose su una popolazione di 10.000 persone?	
A)	50
B)	100
C)	500
D)	1000
E)	5000

La risposta corretta è la A.

Per giungere a questa conclusione bisogna pensare che nella domanda si parla di una popolazione di 10000 persone, di cui si assume che approssimativamente la metà saranno uomini e la metà donne.

Assumendo che quindi ci saranno 5000 uomini e che di questi l'1% sarà portatore del gene delle orecchie pelose, ne conviene che la risposta corretta è la A, 50.

La risposta **B** non è corretta perché 100 sarebbe 1% di tutta la popolazione di 10000 persone.

La risposta **C** rappresenta il 10% della popolazione maschile.

La risposta **D** riporta il 10% di tutta la popolazione di 10000 persone.

La risposta **E** riporta il numero degli uomini all'interno della popolazione.

ESEMPIO 2:

Quale delle seguenti affermazioni sugli ormoni umani NON è corretta?	
A)	Sono tutti emessi da ghiandole e confluiscono tramite dotti nella circolazione sanguigna.
B)	Sono tutte sostanze chimiche.
C)	Alcuni ormoni, come ad esempio il testosterone e l'estrogeno, possono essere steroidi.
D)	Si muovono alla stessa velocità del flusso sanguigno.
E)	Un ormone può avere effetti su uno o più strutture corporee.

La risposta corretta è **A**. Gli ormoni sono rilasciati dalle ghiandole direttamente nel sangue e non in dotti.

Il ragionamento che occorre fare per rispondere alla domanda richiede che si richiamino le caratteristiche degli ormoni e che poi si eliminino per esclusione le risposte che paiono descrivere correttamente gli ormoni.

È importante focalizzarsi sull'individuare la risposta non corretta e non quella che meglio descrive gli ormoni.

Quindi, se non si raggiunge la risposta immediatamente, si può ragionare escludendo le varie possibilità:

Gli ormoni sono delle sostanze chimiche, per cui la risposta **B** deve essere scartata perchè descrive correttamente le caratteristiche degli ormoni.

Non tutti gli ormoni sono steroidei, ma il testosterone e l'estrogeno lo sono, per cui la risposta **C** non è corretta.

Gli ormoni vengono rilasciati nel sangue, per cui si muovono alla velocità del flusso sanguigno. Di conseguenza la risposta **D** è errata.

ESEMPIO 3:

In un campione di DNA è stata riscontrata una percentuale di guanina del 28%. Quale sarà la percentuale di timina presente nel campione?	
A)	22%
B)	27%
C)	28%
D)	44%
E)	54%

La risposta corretta è la **A**.

Per risolvere il quesito bisogna partire dalla nozione che la percentuale di adenina, guanina, citosina e timina nel DNA deve essere 100%.

Siccome la citosina è la base complementare della guanina, vorrà dire che il DNA conterrà il 28% di citosina e il 28% di guanina. Questo porta ad avere un quantitativo di citosina e guanina pari al 56%.

Di conseguenza il quantitativo di timina e adenosina sarà pari al 44%, ossia a $100 - 56$. Siccome la timina e l'adenosina sono complementari, vorrà dire che la percentuale di timina nel DNA sarà del 22%, ossia a $44:2$.

La risposta **B** è completamente fuorviante, perchè assume che il quantitativo di guanina sia 23%.

La risposta **C** riporta il quantitativo di citosina o erroneamente associa come base complementare alla guanina la timina.

La risposta **E**, come la **B** è sbagliata e fuorviante.

CAPITOLO 4: Chimica

Le domande di Chimica sono a scelta multipla e si basano sugli argomenti dei Programmi Ministeriali per le scuole secondarie di secondo grado.

In particolare viene richiesto che si abbia un'approfondita conoscenza su:

La costituzione della materia: gli stati di aggregazione della materia; sistemi eterogenei e sistemi omogenei; composti ed elementi.

La struttura dell'atomo: particelle elementari; numero atomico e numero di massa, isotopi, struttura elettronica degli atomi dei vari elementi.

Il sistema periodico degli elementi: gruppi e periodi; elementi di transizione; proprietà periodiche degli elementi: raggio atomico, potenziale di ionizzazione, affinità elettronica; metalli e non metalli; relazioni tra struttura elettronica, posizione nel sistema periodico e proprietà.

Il legame chimico: legame ionico, legame covalente; polarità dei legami; elettronegatività.

Fondamenti di chimica inorganica: nomenclatura e proprietà principali dei composti inorganici: ossidi, idrossidi, acidi, sali; posizione nel sistema periodico.

Le reazioni chimiche e la stechiometria: peso atomico e molecolare, numero di Avogadro, concetto di mole, conversione da grammi a moli e viceversa, calcoli stechiometrici elementari, bilanciamento di semplici reazioni, vari tipi di reazioni chimiche.

Le soluzioni: proprietà solventi dell'acqua; solubilità; principali modi di esprimere la concentrazione delle soluzioni.

Ossidazione e riduzione: numero di ossidazione, concetto di ossidante e riducente.

Acidi e basi: concetti di acido e di base; acidità, neutralità, basicità delle soluzioni acquose; il pH.

Fondamenti di chimica organica: legami tra atomi di carbonio; formule grezze, di struttura e razionali; concetto di isomeria; idrocarburi alifatici, aliciclici e aromatici; gruppi funzionali: alcoli, eteri, ammine, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, esteri, ammidi.

Per affrontare il test si consiglia di avere un'ottima conoscenza delle tematiche sopra riportate, ma soprattutto di verificare la propria preparazione rispondendo alle domande proposte in questa guida. Infatti lo svolgimento dei

quesiti potrà essere utile per capire il tipo di nozioni richieste per il test e il proprio livello di preparazione.

Qui a seguito si possono trovare 6 esempi che rappresentano la tipologia di quesiti di Chimica nella prova di ammissione.

ESEMPIO 1:

Quali delle seguenti asserzioni riguardanti le proprietà solventi dell'acqua sono corrette?	
1. Tutte le sostanze ioniche si dissolvono in acqua.	
2. Tutte le sostanze covalenti sono insolubili in acqua.	
3. La solubilità dei solidi di solito aumenta con l'innalzamento della temperatura.	
A)	solo la 3
B)	solo la 1
C)	solo la 2
D)	solo la 2 e la 3
E)	Nessuna

La risposta corretta è la **A**.

Per risolvere il quesito bisogna rifarsi alla definizione di solubilità.

In questo caso potrebbe essere utile pensare a degli esempi di sostanze ioniche e alle loro proprietà in termini di solubilità: il solfato di piombo o il carbonato di stronzio non sono solubili in acqua per cui l'asserzione 1 è sbagliata: non tutte le sostanze ioniche si dissolvono in acqua.

Di nuovo, pensando a degli esempi di sostanze covalenti, l'asserzione 2 non è corretta. Infatti sostanze come il saccarosio, l'etanolo e l'acqua sono tutte covalenti e solubili in acqua.

La risposta corretta è l'asserzione 3. Tramite il riscaldamento si facilita il movimento delle particelle del solido tra la fase solida e la soluzione.

ESEMPIO 2:

Quale delle seguenti affermazioni relative agli isomeri organici è corretta?	
1. Hanno la stessa formula molecolare.	
2. Le loro proprietà fisiche sono molto simili.	
3. Hanno diversa formula strutturale.	
A)	Solo la 1 e la 3
B)	Solo la 1
C)	Solo la 1 e la 2
D)	Solo la 2 e la 3
E)	1, 2 e 3

La risposta corretta è la **A**.

Per rispondere alla domanda bisogna rifarsi alla definizione e alle caratteristiche necessarie che definiscono gli isomeri organici:

- La formula molecolare deve essere la stessa per un determinato tipo di isomeri in quanto il numero di atomi di ogni tipo deve, per definizione, essere lo stesso.

- La struttura molecolare deve, per definizione, essere diversa in quanto gli atomi, strutturalmente parlando, occupano una posizione diversa in ogni isomero.

Gli isomeri non devono avere proprietà fisiche simili. Ad esempio, il metilpropano ha un punto di ebollizione notevolmente più basso del butano. Quindi le risposte **C**, **D** ed **E** sono da escludere.

Rimangono le risposte **A** e **B**. La risposta **B** contiene solo parte delle caratteristiche necessarie degli isomeri, mentre la **A** ne riporta in modo più completo le caratteristiche.

ESEMPIO 3:

Un ossido di ferro ha formula Fe_3O_4 e contiene entrambi gli ioni Fe^{2+} e Fe^{3+} .	
Quale delle seguenti rappresenta la frazione di ioni di ferro presenti in Fe^{2+} ?	
A)	1/3
B)	1/4
C)	1/2
D)	2/3
E)	3/4

La risposta corretta è la **A**.

Per rispondere a questa domanda può essere utile fare delle approssimazioni su possibili valori per il Fe^{2+} e il Fe^{3+} in modo da avere un'idea della struttura del problema.

In Fe_3O_4 , tutti gli atomi di ossigeno danno origine ad un numero di ossidazione di $4 \times -2 = -8$, vi sono tre atomi di ferro, i numeri di ossidazione dei quali devono essere sommati a +8 affinché la formula sia corretta. L'unico modo per far sì che ciò avvenga è avere 2Fe^{3+} e 1Fe^{2+} , per cui un atomo di ferro su tre si troverà nello stato Fe^{2+} motivo per cui la frazione esatta è 1/3.

ESEMPIO 4:

Quando le molecole entrano in collisione tra loro è necessario che si verifichino due condizioni affinché possa avvenire una reazione. Innanzitutto devono avere sufficiente energia per reagire ed in secondo luogo devono avere il giusto orientamento. Quanto detto implica che le estremità delle molecole devono entrare in contatto tra di loro.

L'innalzamento della temperatura accelera una reazione chimica.

Quale delle seguenti opzioni rappresenta la possibile causa di ciò?

1. Avviene un maggior numero di collisioni
2. La collisione media ha più energia
3. L'orientamento delle molecole è più favorevole

A)	Solo la 1 e la 2
B)	Solo la 1 e la 3
C)	Solo la 2 e la 3
D)	Solo la 2
E)	1, 2 e 3

La risposta corretta è la **A**.

Per rispondere a questa domanda lo studente deve pensare a quali tipi di fenomeni chimici possono essere coinvolti ed eventualmente come si possono relazionare tra loro.

In questo caso bisogna pensare in generale all'effetto che la temperatura può avere sulle molecole.

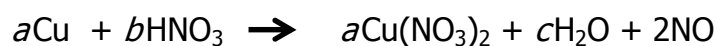
Più alta è la temperatura più veloci le molecole si muovono e quindi maggiore è la frequenza delle collisioni. Quindi questo implica che l'affermazione 1 è corretta.

Di nuovo, pensando in via generale e collegando i vari fenomeni su una scala più macroscopica, si ha che l'aumento della temperatura ha implicazioni sulla cinetica e sull'evento di collisioni. Quindi l'affermazione 2 è valida in quanto più alta è la temperatura più veloci, mediamente, le molecole si muovono. Ciò implica che l'energia cinetica di una molecola è mediamente maggiore e quindi l'energia delle collisioni è mediamente maggiore.

L'affermazione 3 non è corretta. Visto che le molecole devono godere di una certa mobilità per collidere esse già sono libere di tenere tutte gli orientamenti possibili. Il riscaldamento aumenta la velocità delle molecole mobili ma non le direzione nella quale collidono tra di loro (orientamento).

ESEMPIO 5:

L'equazione necessaria per la preparazione del monossido di azoto è la seguente:



Quanto vale b ?

A)	8
B)	16
C)	12
D)	6
E)	4

La risposta corretta è la **A**.

Quest'equazione è bilanciata sia con il metodo dell'ossidazione e sia assicurandosi che il numero di atomi sia lo stesso per ogni elemento su entrambi i lati dell'equazione.

Per cercare di risolvere il problema dal punto di vista del conteggio degli atomi e fornire una spiegazione con un metodo diverso da quello tipicamente insegnato, si fornisce la seguente motivazione:

Partendo dall'equazione si può vedere che l'unico elemento che coinvolge sia l'ossigeno che l'azoto nella parte sinistra dell'equazione è lo ione nitrato NO_3^- . Sulla parte destra dell'equazione vi sono ancora degli ioni nitrati in composti con il rame ma vi sono anche del monossido di azoto e dell'acqua – l'ossigeno e l'azoto non sono presenti da nessuna altra parte a destra dell'equazione. L'azoto e l'ossigeno dell'acqua ed il monossido di azoto si combinano in un rapporto di 1:3, che deve essere uguale a quello degli ioni di nitrato dai quali deriva.

Affinchè ciò avvenga, c deve essere 4.

Se c è 4, allora vi sono 8 atomi di idrogeno nella parte destra dell'equazione. Dovendovene essere 8 anche nella parte sinistra, ne deriva che b deve essere 8. (risposta esatta)

(Per bilanciare completamente l'equazione bisogna sfruttare il fatto che $b=8$. Se vi sono 8 atomi di azoto nella parte sinistra dell'equazione devono esservene altrettanti di azoto nella parte destra per cui $a=3$)

ESEMPIO 6:

Lo spettro di massa del boro mostra due picchi aventi massa isotopica 10,0 e 11,0. Le altezze dei picchi indicano la proporzione relativa di ciascun isotopo e sono nel rapporto di 18,7%:81,3%.

Qual è la massa atomica media del boro?

A)	10,81
B)	10,19
C)	10,32
D)	10,48
E)	10,67

La risposta corretta è la **A**.

La risposta a questa domanda può essere trovata attraverso dei calcoli molto precisi, tuttavia, i numeri non sono adatti a tale tipologia di calcolo senza poter usare la calcolatrice.

Per poter proseguire, allora, bisogna approssimare i calcoli.

La proporzione è di circa 20:80, ovvero 1:4

Per cui per ogni 5 atomi, circa uno ha una massa pari a 10 e quattro hanno massa 11.

La massa media vale $\frac{10 + 4 \times 11}{5} = \frac{54}{5} = 10 \frac{4}{5} = 10,8$

10,8 si avvicina molto a tale stima ed il calcolo preciso è 10,81.

Quindi 10,81 è la risposta esatta.

CAPITOLO 5: Matematica

Le domande di Matematica sono a scelta multipla e si basano sugli argomenti dei Programmi Ministeriali per le scuole secondarie di secondo grado.

In particolare viene richiesto che si abbia un'approfondita conoscenza su:

Insiemi numerici e algebra: numeri naturali, interi, razionali, reali. Ordinamento e confronto; ordine di grandezza e notazione scientifica. Operazioni e loro proprietà. Proporzioni e percentuali. Potenze con esponente intero, razionale e loro proprietà. Radicali e loro proprietà. Logaritmi (in base 10 e in base e) e loro proprietà. Cenni di calcolo combinatorio. Espressioni algebriche, polinomi. Prodotti notevoli, potenza n -esima di un binomio, scomposizione in fattori dei polinomi. Frazioni algebriche. Equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado. Sistemi di equazioni.

Funzioni: nozioni fondamentali sulle funzioni e loro rappresentazioni grafiche (dominio, codominio, segno, massimi e minimi, crescita e decrescita, ecc.). Funzioni elementari: algebriche intere e fratte, esponenziali, logaritmiche, goniometriche. Funzioni composte e funzioni inverse. Equazioni e disequazioni goniometriche.

Geometria: poligoni e loro proprietà. Circonferenza e cerchio. Misure di lunghezze, superfici e volumi. Isometrie, similitudini ed equivalenze nel piano. Luoghi geometrici. Misura degli angoli in gradi e radianti. Seno, coseno, tangente di un angolo e loro valori notevoli. Formule goniometriche. Risoluzione dei triangoli. Sistema di riferimento cartesiano nel piano. Distanza di due punti e punto medio di un segmento. Equazione della retta. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità. Distanza di un punto da una retta. Equazione della circonferenza, della parabola, dell'iperbole, dell'ellisse e loro rappresentazione nel piano cartesiano. Teorema di Pitagora.

Probabilità e statistica: distribuzioni delle frequenze a seconda del tipo di carattere e principali rappresentazioni grafiche. Nozione di esperimento casuale e di evento. Probabilità e frequenza.

Per affrontare il test si consiglia di avere un'ottima conoscenza delle tematiche sopra riportate, ma soprattutto di verificare la propria preparazione rispondendo alle domande proposte in questa guida. Infatti lo svolgimento dei quesiti potrà essere utile per capire il tipo di nozioni richieste per il test e il proprio livello di preparazione.

Qui a seguito si possono trovare 3 esempi che rappresentano la tipologia di quesiti di Matematica nella prova di ammissione.

ESEMPIO 1:

In un gruppo di studenti $\frac{2}{5}$ sono maschi e $\frac{1}{3}$ studia matematica. La probabilità che uno studente maschio scelto a caso nel gruppo studi matematica è data come p .

Quale delle seguenti risposte esprime correttamente l'intervallo dei valori di p ?

A)	$0 \leq p \leq \frac{5}{6}$
B)	$0 \leq p \leq \frac{1}{3}$
C)	$\frac{1}{3} \leq p \leq \frac{2}{5}$
D)	$\frac{1}{3} \leq p \leq 1$
E)	$\frac{2}{5} \leq p \leq \frac{5}{6}$

La risposta corretta è la **A**.

Per risolvere questo tipo di domanda bisogna rifarsi a un tipo di ragionamento che differisce da quello accademico. Bisogna usare un metodo di ragionamento in cui si prendono in considerazione due casi estremi:

1. il numero di maschi che studia matematica è massimizzato
2. il numero di maschi che studia matematica è minimizzato

Caso 1:

Si prenda in considerazione il numero massimo di studenti maschi che studiano matematica. In questo caso potrebbe accadere che tutti gli studenti di matematica siano maschi perché $\frac{1}{3} < \frac{2}{5}$. Provando a fare il ragionamento

con i numeri anziché con le probabilità, si supponga che vi siano N studenti in totale. Il numero degli studenti maschi che studiano matematica è $\frac{N}{3}$ mentre

il numero di maschi (in totale) è $\frac{2N}{5}$.

La probabilità p che uno studente del gruppo degli studenti maschi che studiano matematica è data da $p = \frac{N}{3} \div \frac{2N}{5} = \frac{N}{3} \times \frac{5}{2N} = \frac{5}{6}$

Caso 2:

Si vuole adesso considerare il numero minimo di studenti maschi che studiano matematica. Ciò vuole dire che va massimizzato il numero delle studentesse femmine che studiano matematica. $\frac{3}{5}$ del gruppo degli studenti sono femmine, per cui tutti gli studenti di matematica potrebbero essere femmine in quanto $\frac{1}{3} < \frac{3}{5}$. In questo caso nessuno degli studenti maschi studia matematica quindi $p = 0$.

Quindi il valore di p è compreso o uguale ai seguenti valori: $0 \leq p \leq \frac{5}{6}$.

ESEMPIO 2:

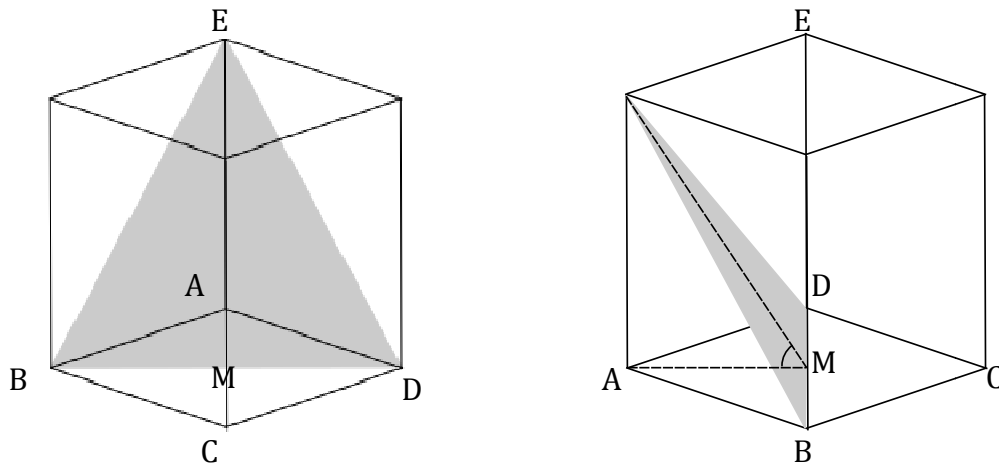
Un cuboide ha l'altezza di 9 cm e la base quadrata, con un lato che misura 6 cm. I vertici della base sono contraddistinti dalle lettere ABCD assegnate in maniera antioraria in modo che B e D siano diagonalmente opposti. Si identifichi con E il vertice posto direttamente al di sopra di A. Calcolare il valore della tangente dell'angolo formato tra il triangolo BDE e la base orizzontale.

A)	$\frac{3}{\sqrt{2}}$
B)	$\frac{\sqrt{2}}{3}$
C)	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
D)	$\frac{2}{\sqrt{3}}$
E)	$3\sqrt{2}$

La risposta corretta è la **A**.

Per facilitare lo svolgimento e la risoluzione della domanda, conviene disegnare i cuboidi sopra descritti.

Nei seguenti diagrammi sono riportate le viste di lato e frontale del cuboide in questione:



Viene chiesto di calcolare l'angolo AME , dove M è il punto mediano dei segmenti AC e BD.

Tutti i vertici dell'oggetto sono angoli retti in quanto si tratta di un cuboide, quindi si può applicare il Teorema di Pitagora per calcolare $BD = AC = 6\sqrt{2}$ cm

Quindi $AM = 3\sqrt{2}$ cm

Da ciò segue che $\tan(\angle AME) = \frac{AE}{AM} = \frac{9}{3\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}}$

Pertanto la risposta esatta è $\frac{3}{\sqrt{2}}$.

ESEMPIO 3:

Il diametro di una cellula ematica umana misura 8×10^{-4} centimetri. Quante cellule affiancate sono necessarie per formare una fila lunga un chilometro?	
A)	$1,25 \times 10^8$
B)	8×10^{16}
C)	$1,25 \times 10^6$
D)	$1,25 \times 10^7$
E)	8×10^9

La risposta corretta è la **A**.

Questa domanda prevede una certa familiarità con le notazioni scientifiche e la conversione di unità.

Prima di prendere in considerazione tali conoscenze, è utile provare a pensare alle cellule ematiche come se fossero di 2 cm di diametro e si volesse sapere quante possono essere contenute in un metro. Si potrebbe esprimere 1 metro come 100 cm e dividere per il diametro delle cellule ottenendo 50.

Per analogia, lo stesso procedimento può essere applicato alla domanda in questione, anche se in questo caso i numeri sono espressi come notazione scientifica.

$$1 \text{ km} = 10^5 \text{ cm}$$

Se si considera n il numero di cellule ematiche che può essere contenuto in una fila di un chilometro avremo:

$$n = \frac{10^5}{8 \times 10^{-4}} = \frac{10^9}{8} = \frac{10 \cdot 10^8}{8} = 1,25 \cdot 10^8 = 1,25 \times 10^8$$

Quindi la risposta esatta è $1,25 \times 10^8$

CAPITOLO 6: Fisica

Le domande di Fisica sono a scelta multipla e si basano sugli argomenti dei Programmi Ministeriali per le scuole secondarie di secondo grado.

In particolare viene richiesto che si abbia un'approfondita conoscenza su:

Le misure: misure dirette e indirette, grandezze fondamentali e derivate, dimensioni fisiche delle grandezze, conoscenza del sistema metrico decimale e dei Sistemi di Unità di Misura CGS, Tecnico (o Pratico) (ST) e Internazionale (SI), delle unità di misura (nomi e relazioni tra unità fondamentali e derivate), multipli e sottomultipli (nomi e valori).

Cinematica: grandezze cinematiche, moti vari con particolare riguardo a moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato; moto circolare uniforme; moto armonico (per tutti i moti: definizione e relazioni tra le grandezze cinematiche connesse).

Dinamica: vettori e operazioni sui vettori. Forze, momenti delle forze rispetto a un punto. Composizione vettoriale delle forze. Definizioni di massa e peso. Accelerazione di gravità. Densità e peso specifico. Legge di gravitazione universale, 1°, 2° e 3° principio della dinamica. Lavoro, energia cinetica, energie potenziali. Principio di conservazione dell'energia.

Meccanica dei fluidi: pressione, e sue unità di misura (non solo nel sistema SI). Principio di Archimede. Principio di Pascal. Legge di Stevino.

Termologia, termodinamica: termometria e calorimetria. Calore specifico, capacità termica. Meccanismi di propagazione del calore. Cambiamenti di stato e calori latenti. Leggi dei gas perfetti. Primo e secondo principio della termodinamica.

Elettrostatica e elettrodinamica: legge di Coulomb. Campo e potenziale elettrico. Costante dielettrica. Condensatori. Condensatori in serie e in parallelo. Corrente continua. Legge di Ohm. Resistenza elettrica e resistività, resistenze elettriche in serie e in parallelo. Lavoro, Potenza, effetto Joule. Generatori. Induzione elettromagnetica e correnti alternate. Effetti delle correnti elettriche (termici, chimici e magnetici).

Per affrontare il test si consiglia di avere un'ottima conoscenza delle tematiche sopra riportate, ma soprattutto di verificare la propria preparazione rispondendo alle domande proposte in questa guida. Infatti lo svolgimento dei quesiti potrà essere utile per capire il tipo di nozioni richieste per il test e il proprio livello di preparazione.

Qui a seguito si possono trovare 2 esempi che rappresentano la tipologia di quesiti di Fisica nella prova di ammissione.

ESEMPIO 1:

Un blocco di ferro riscaldato alla temperatura di 100°C viene trasferito in un recipiente di plastica contenente acqua alla temperatura di 20°C. Quale dei seguenti esempi NON è necessario per trovare la capacità calorifica specifica del ferro?

A)	La conduttività termica del ferro
B)	La massa di acqua
C)	La temperatura finale
D)	La massa del blocco di ferro
E)	La capacità calorifica specifica dell'acqua

La risposta corretta è la **A**.

Per rispondere a questa domanda bisogna rifarsi alla nozione di capacità calorifica e applicare la formula $C = \frac{\Delta Q}{m \cdot \Delta T}$, dove ΔQ è la quantità di calore trasferita al blocco mentre ΔT rappresenta la variazione di temperatura del blocco di ferro ed m la massa del blocco.

Per calcolare la quantità di calore trasferita dall'acqua al blocco bisogna utilizzare la stessa equazione, stavolta però per l'acqua, e risolvendo tutto in termini di ΔQ :

$$\Delta Q = C \cdot m \cdot \Delta T$$

Il valore di ΔQ è lo stesso per entrambe le sostanze in quanto il calore ceduto dal blocco di ferro è uguale a quello assorbito dall'acqua.

Per poter completare il calcolo pertanto bisogna conoscere:

- le temperature iniziali e finali del ferro e dell'acqua
- la capacità calorifica specifica dell'acqua
- la massa del ferro
- la massa dell'acqua

Non è necessario conoscere la conduttività termica di nessuna delle sostanze.

ESEMPIO 2:

Un proiettile del peso di 50 g viene sparato da un fucile ad una velocità di 300 m/s. Il proiettile colpisce un terrapieno e dopo esservi penetrato per 60 cm si ferma. A quanto ammonta la forza media di arresto esercitata dal banco di terra sul proiettile?

A)	$3,75 \times 10^3$ N
B)	3,75 N
C)	37,5 N
D)	$3,75 \times 10^4$ N
E)	$3,75 \times 10^6$ N

La risposta corretta è la **A**.

Le risposte sono espresse in Newton (unità di misura del sistema internazionale), quindi tutti i calcoli necessari per rispondere alla domanda vanno riportati nelle stesse unità di misura del S.I.

Ciò vuol dire che bisogna convertire la massa del proiettile da 50 a 0,05 Kg e la distanza da 60 cm a 0,6 m.

La perdita di energia del proiettile è equivalente al lavoro svolto dal proiettile sul terrapieno.

Supponendo che il proiettile viaggi in moto orizzontale, la perdita di energia del proiettile è equivalente alla sua perdita di energia cinetica ($\frac{1}{2}mv^2$).

La perdita di energia cinetica vale $\frac{1}{2} \cdot 0,05 \cdot 300^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{20} \times 90000 = \frac{9000}{4} = 2250\text{J}$

ed è equivalente al lavoro svolto sul terrapieno.

Supponendo ora che il proiettile viaggi in linea retta all'interno di terrapieno, nella stessa direzione del suo moto iniziale, il lavoro svolto è dato dal prodotto della forza media per la distanza percorsa.

Pertanto, la forza media espressa in Newton è data dal lavoro svolto diviso per la distanza percorsa:

$$\bar{F} = \frac{2250}{0,6} = \frac{2250}{1} \div \frac{3}{5} = \frac{2250}{1} \times \frac{5}{3}.$$

Questa frazione è piuttosto complicata da utilizzare, per cui è più semplice scrivere 2250 come $\frac{9000}{4}$:

$$\bar{F} = \frac{9000}{4} \times \frac{5}{3} = \frac{3000}{4} \times 5 = \frac{15000}{4} = \frac{7500}{2} = 3750 = 3,75 \times 10^3 \text{ N}$$