



## PROVA REGIONALE

### A - GLI ERRORI

Nella vita ognuno di noi commette degli errori involontari e lo stesso avviene nel mondo della ricerca. Alcuni di questi errori sono chiamati bias, cioè errori sistematici di giudizio, legati ad esperienze individuali e sovente anche a pregiudizi, che conducono ad una errata interpretazione delle informazioni che ci vengono fornite.

Se venissero proposte le seguenti due questioni, quali saranno le risposte corrette?

#### Questione 1

In una famiglia vi sono 6 figli. Quale sequenza delle nascite è più probabile?

A: MMMFFF

B: MFMFFM

C: FFFMMM

Con M = maschio e F = femmina

1. La risposta corretta è:
  - a. A
  - b. B
  - c. C
  - d. A, B, C sono ugualmente probabili

#### Questione 2

Una persona è creativa, molto precisa, ama i dettagli, ha seguito numerosi corsi di disegno, nella sua casa ci sono dei bellissimi quadri, non ama viaggiare. Quale probabilità vi è che sia un orafo o un insegnante?

2. La risposta corretta è:
  - a. È molto probabile che sia un orafo
  - b. È più probabile che sia un orafo
  - c. È più probabile che sia un insegnante
  - d. La probabilità che sia un orafo è uguale alla probabilità che sia un insegnante

In ambito scientifico i bias costituiscono dei fattori psicologici che intervengono nella verifica delle ipotesi, influenzando, ad esempio, la registrazione dei risultati o portando a interpretare i dati in modo distorto. Per evitare ciò, le indagini cliniche con cui si vuole verificare l'efficacia di un farmaco vengono realizzate con la tecnica del doppio cieco, con le quali né il paziente né il ricercatore conoscono a chi è stato somministrato il farmaco e a chi semplicemente un placebo, cioè una sostanza priva di principi attivi specifici.

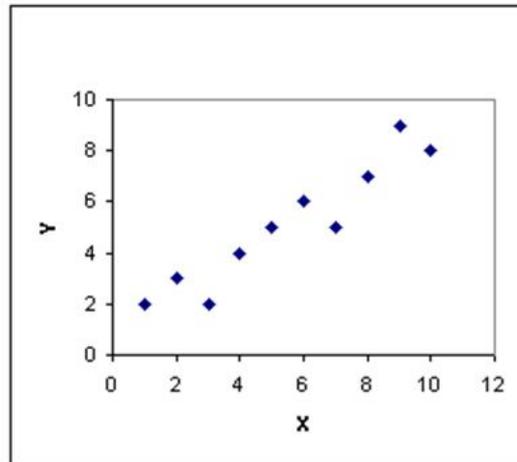
Affinché la prova a doppio cieco porti a risultati validi e quindi utilizzabili nella pratica, devono essere adottati precisi accorgimenti.

3. Quale di queste affermazioni non è corretta?
  - a. Nella tecnica del doppio cieco sono necessari molti partecipanti
  - b. All'interno della stessa tipologia di soggetti, l'assegnazione ai due gruppi deve avvenire in modo casuale
  - c. La tecnica del doppio cieco può essere applicata solo in campo medico
  - d. Nella pubblicazione dei risultati è necessaria una precisa descrizione del disegno sperimentale adottato

Non sempre nelle indagini sperimentali si trovano relazioni di causa-effetto, a volte ci si limita semplicemente a determinare se due variabili sono correlate, cioè se la variazione di una variabile si associa alla variazione dell'altra.

Si parla in questo caso di **studi correlazionali**. Con questi studi si potrebbe determinare se vi sia una relazione tra l'essere nati in una famiglia numerosa e il livello di autonomia raggiunta da ciascuno.

Se all'aumentare del numero dei componenti della famiglia si osserva un aumento dell'autonomia dei componenti la famiglia si parla di **correlazione positiva**, se invece si registra una riduzione di autonomia la **correlazione è negativa**. Non vi è correlazione se non si verificano relazioni tra un fattore e l'altro.



4. Il grafico rappresenta:

- una correlazione positiva tra la variabile X e la variabile Y
- una correlazione negativa tra la variabile X e la variabile Y
- una relazione causa-effetto
- nessuna correlazione tra la variabile X e la variabile Y

In uno studio correlazionale si è vista la presenza di una correlazione tra:

- autostima e successo scolastico
- velocità di un'automobile e consumo di carburante
- numero di studenti in una classe e distanza interpersonale
- esposizione di bambini a videogiochi violenti e aggressività

5. Quale/i tra esse è una correlazione negativa?

- A
- B e C
- C
- B e D

Tra i vari metodi della ricerca vi sono:

- il **metodo longitudinale**, nel quale un gruppo di soggetti selezionati viene analizzato in un più o meno lungo intervallo temporale. Questo metodo permette di rilevare le modificazioni che avvengono nel tempo nei singoli individui, mantenendo costanti le variabili individuali.
- il **metodo trasversale**, con il quale in uno stesso momento vengono analizzati per un certo fattore soggetti diversi, ad esempio per età, professione, nazionalità.

6. A quale metodo si riferiscono le seguenti frasi?

Si eliminano i possibili effetti delle differenze preesistenti, si possono avere defezioni dei soggetti coinvolti, si evidenziano gli aspetti costanti.

- Metodo trasversale
- Metodo longitudinale
- Entrambi i metodi
- Nessuno dei due metodi

I risultati di un trattamento terapeutico devono essere riferiti al numero di soggetti a cui il trattamento è stato applicato. Si parla in questo caso di **dati relativi**.

Nella seguente tabella sono riportati il numero di risultati positivi in tre diversi trattamenti terapeutici applicati a 3 campioni omogenei di pazienti.

Trattamento terapeutico	Numero pazienti	Numero remissione sintomi
A	1300	54
B	892	29
C	953	31

7. Quali delle seguenti affermazioni non è corretta?

- Il trattamento A è più valido del trattamento B
- I trattamenti A e B hanno la stessa validità
- I trattamenti B e C hanno la stessa validità
- Il trattamento C è meno valido del trattamento A

### B - I SAPONI

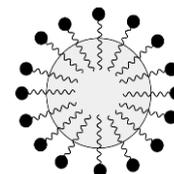
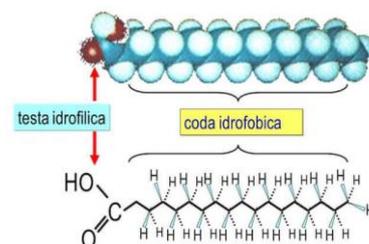
I saponi sono generalmente sali di sodio e di potassio di acidi grassi a lunga catena (10-18 atomi di carbonio).

Sono caratterizzati dall'aver una struttura anfipatica, hanno cioè un gruppo idrofilo e quindi polare (gruppo carbossilico) e un gruppo idrofobo e quindi apolare.

Aggiungendo del sapone all'acqua le molecole di sapone si orientano in modo che le code idrofobiche sono spinte fuori dall'acqua e le teste idrofile rimangono nell'acqua e separano le molecole di acqua le une dalle altre, diminuendo in questo modo la forza di coesione delle molecole d'acqua ovvero la tensione superficiale.

Se nell'acqua vi è del grasso, la particella di grasso, inizialmente insolubile in acqua, viene inglobata al centro di una "micella" nella quale le molecole di sapone orientano la coda idrofobica verso il grasso e la testa idrofila verso l'acqua.

Poiché le teste delle molecole di sapone hanno una carica negativa, la repulsione elettrostatica impedisce che le micelle si aggregino l'una all'altra e le mantiene in sospensione nell'acqua. Con il risciacquo il grasso potrà successivamente essere allontanato.



Gli **acidi grassi** presentano una catena aciclica (catena lineare aperta) non ramificata con un numero pari di atomi di carbonio e un unico gruppo carbossilico COOH. Possono essere **saturo** (senza doppi legami carbonio-carbonio nella molecola) o **insaturo** (con uno o più doppi legami carbonio-carbonio nella molecola).

La formula chimica generale degli acidi grassi saturi può essere scritta come:  $C_n H_{2n-1} COOH$  oppure  $C_n H_{2n} O_2$ .

Ad esempio, la formula dell'acido propionico, la cui formula di struttura è  $CH_3 CH_2 COOH$ , può essere scritta come:  $C_2 H_5 COOH$  oppure  $C_3 H_6 O_2$

8. La formula dell'acido capronico, che ha formula di struttura  $CH_3 CH_2 CH_2 CH_2 CH_2 COOH$ , è:

- $C_6 H_{11} O_2$
- $C_6 H_{12} O$
- $C_5 H_{11} COOH$
- $C_6 H_{11} COOH$

Gli acidi grassi sono essenziali al corpo umano, in quanto mantengono il normale stato delle membrane cellulari e nucleari, intervengono in numerosi processi metabolici, hanno funzione energetica.

Nella dieta, sono da preferire gli alimenti che forniscono acidi grassi insaturi (olio di oliva, olio di semi, pesce) a quelli ricchi di acidi grassi saturi (burro, lardo, strutto), essendo questi ultimi più aterogeni (capace di favorire la comparsa di lesioni aterosclerotiche).

L'apporto lipidico giornaliero deve essere pari al 30% del fabbisogno energetico totale, con una ripartizione fra i vari acidi grassi pari al:

- 7-10% delle calorie totali, in acidi grassi saturi
- 10-15% delle calorie totali, in acidi grassi monoinsaturi (con un solo doppio legame)
- 7-10% delle calorie totali, in acidi grassi polinsaturi (con più doppi legami)

9. Se il fabbisogno energetico di un uomo è pari a 2700 kcal, sapendo che un grammo di grassi fornisce 9 kcal, l'apporto giornaliero di acidi grassi monoinsaturi deve essere pari a circa:

- a. 27 g
- b. 30 g
- c. 51 g
- d. 90 g

Anna, Giulio e Carlo hanno a disposizione 3 saponi da bucato e vogliono verificare quale dei tre lava meglio. Organizzano così la loro indagine.

Anna mette la stessa quantità di sapone in 3 contenitori pieni della stessa quantità di acqua a temperatura ambiente. Pone una stessa quantità di salsa di pomodoro al centro di tre pezzetti di uguale superficie di stoffa di cotone e immerge ciascuno di essi in uno dei tre contenitori.

Giulio mette la stessa quantità di sapone in 3 contenitori pieni della stessa quantità di acqua alla temperatura di 40°C. Pone una stessa quantità di succo di frutta al centro rispettivamente di un pezzetto di cotone, di lino, di seta e immerge ciascuno di essi in uno dei tre contenitori.

Carlo mette la stessa quantità di sapone in 3 contenitori pieni della stessa quantità di acqua con temperature rispettivamente di 37°C, 45°C, 60°C. Pone al centro di tre pezzetti di cotone una stessa quantità rispettivamente di salsa di pomodoro, di vino rosso, di olio e immerge ciascuno di essi in uno dei tre contenitori.

10. Chi di loro ha operato nel modo corretto?

- a. Anna e Giulio
- b. Carlo
- c. Anna
- d. Carlo e Giulio

Si riporta l'etichetta presente sul fustino di un detersivo da bucato:



I **tensioattivi**, ingredienti principali dei detersivi, hanno la funzione di ridurre la tensione superficiale dell'acqua e di legarsi allo sporco, rimuovendolo dai tessuti. Possono essere di origine petrolchimica, vegetale o mista, inquinanti e/o aggressivi per la pelle.

Gli **enzimi** sono proteine (cellulasi, amilasi, proteasi e lipasi) che catalizzano le reazioni biochimiche, velocizzando la degradazione di proteine, lipidi e carboidrati che compongono le macchie. Sono biodegradabili e permettono di rimuovere lo sporco a temperature più basse, con conseguente risparmio energetico. In presenza di enzimi la quantità di tensioattivi può essere ridotta.

Gli **sbiancanti** ottici sono additivi utilizzati per ottenere un bucato più bianco e luminoso. In realtà l'effetto schiarente è legato al fatto che sono in grado di modificare la lunghezza d'onda dei raggi UV rendendo lo spettro riflesso più ricco di azzurro, mascherando l'ingiallimento e rendendo quindi il tessuto apparentemente più bianco. Sono possibili allergizzanti e difficilmente biodegradabili.

11. Per ridurre i danni ambientali, nella scelta di un sapone da bucato, sarebbe opportuno privilegiare saponi con:
- alto contenuto di tensioattivi di origine petrolchimica e di sbiancanti ottici
  - alto contenuto di enzimi e di tensioattivi
  - basso contenuto di tensioattivi e di enzimi
  - basso contenuto di tensioattivi di origine petrolchimica

Nella tabella è riportato il costo di alcuni flaconi di detersivo da bucato con la relativa quantità.

Nome detersivo	Contenuto	Prezzo (in euro)
Rosa blu	900 ml	2,30
Flowers	1250 ml	2,90
Fragrance	8,50 dl	2,40
Aroma	2,6 l	3,89

12. Considerando esclusivamente il costo e la quantità di sapone contenuto in ciascun flacone, quale tra quelli qui riportati è più conveniente?
- Rosa blu
  - Flowers
  - Fragrance
  - Aroma

La seguente etichetta, presente sul flacone del detersivo da bucato, fornisce indicazioni sulla quantità di detersivo da utilizzare a seconda della durezza dell'acqua e dello sporco presente sugli indumenti da lavare.

**DOSI CONSIGLIATE 1 tappo = 75 ml**



**Poco sporco**  
55 ml

**Acqua dura (> 25 °f) + 20 ml**



**Sporco normale**  
75 ml

**Acqua dolce (< 15 °f) - 10 ml**

**NUMERO DI DOSI STANDARD: 18**

La **durezza dell'acqua** è il valore che esprime il contenuto totale di ioni di calcio e magnesio, dovuti alla presenza di sali solubili nell'acqua, e di eventuali metalli pesanti.

Un'acqua dura influisce negativamente sui processi di lavaggio, perché le molecole che costituiscono il detergente si combinano con gli ioni calcio formando composti insolubili che, oltre a far aumentare il quantitativo di detergente necessario, si depositano nelle fibre dei tessuti facendole infeltrire.

In Italia la durezza dell'acqua viene generalmente espressa in **gradi francesi** (°f o °fH).

1 grado rappresenta 10 mg di carbonato di calcio (CaCO<sub>3</sub>) per litro di acqua (1 °f = 10 mg/l).

In base alla loro durezza, le acque vengono classificate:

- fino a 4 °f: molto dolci
- da 4 °f a 8 °f: dolci
- da 8 °f a 12 °f: medio-dure
- da 12 °f a 18 °f: discretamente dure
- da 18 °f a 30 °f: dure
- oltre 30 °f: molto dure

13. Se l'acqua di una casa avesse un contenuto di 30mg/l di carbonato di calcio e il lavaggio fosse destinato a indumenti poco sporchi, quante dosi potranno essere fatte con quel flacone di detersivo?

- a. 18
- b. 22
- c. 15
- d. 30

### C - I MOTI DELLA TERRA

La Terra non è immobile nello spazio, ma compie una serie di movimenti, tra cui due sono particolarmente importanti per noi:

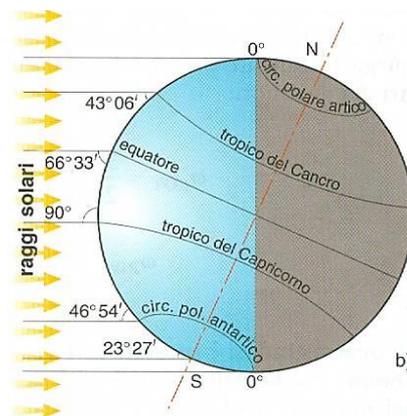
- il movimento di **rotazione** intorno al proprio asse (asse terrestre), in un tempo di 23 ore 56 minuti e 4 secondi
- il movimento di **rivoluzione** intorno al Sole lungo un'orbita ellittica, detta **eclittica**, in un tempo di 365 giorni e 6 ore.

Rispetto al piano dell'eclittica, l'**asse terrestre** è inclinato di  $66^{\circ} 33'$  e tale inclinazione rimane costante durante tutto il moto di rivoluzione della Terra attorno al Sole, determinando che, nel corso dell'anno:

- i raggi solari giungano su una stessa zona della superficie terrestre con una diversa inclinazione, con conseguente diverso effetto sul riscaldamento;
- il **cerchio di illuminazione**, cioè la linea immaginaria che separa la parte al buio (dove vi è la notte) dalla parte illuminata (dove vi è il dì) della superficie terrestre, divide i paralleli terrestri in archi di circonferenza di diversa lunghezza, con conseguente differente durata del dì e della notte in una stessa località.

Il cerchio di illuminazione:

- passa esattamente per i poli terrestri il 21 marzo (**equinozio di primavera**) e il 23 settembre (**equinozio di autunno**) e solo in questi giorni il dì ha la stessa durata della notte in tutta la Terra
- è tangente ai circoli polari il 21 giugno (**solstizio d'estate** nell'emisfero boreale e **solstizio d'inverno** nell'emisfero australe) e il 21 dicembre (**solstizio d'inverno** nell'emisfero boreale e **solstizio d'estate** nell'emisfero australe), così che nell'emisfero boreale si hanno rispettivamente il dì più lungo e quello più breve, mentre vi è la situazione opposta nell'emisfero australe.



14. L'immagine rappresenta:

- a. la situazione di solstizio d'estate nell'emisfero boreale e di solstizio d'inverno nell'emisfero australe
- b. la situazione di solstizio d'inverno nell'emisfero boreale e di solstizio d'estate nell'emisfero australe
- c. la situazione dell'equinozio di primavera
- d. la situazione dell'equinozio d'autunno

15. Nella situazione rappresentata, all'equatore, rispetto alla notte, il dì è:

- a. di uguale durata
- b. più lungo
- c. più corto
- d. di 16 ore

16. Passando da tropico del Capricorno all'equatore:

- a. la lunghezza del dì aumenta e i raggi del Sole diventano più perpendicolari alla superficie della Terra
- b. la lunghezza del dì aumenta e i raggi del Sole diventano meno perpendicolari alla superficie della Terra
- c. la lunghezza del dì diminuisce e i raggi del Sole diventano meno perpendicolari alla superficie della Terra
- d. la lunghezza del dì diminuisce e i raggi del Sole diventano più perpendicolari alla superficie della Terra

17. Essendo la lunghezza dell'**orbita terrestre**, cioè del percorso seguito dalla Terra nel suo viaggio intorno al Sole, di 940 milioni di chilometri, la velocità orbitale media della Terra è di circa:

- a.  $940 \times 10^6$  km/h
- b.  $78 \times 10^6$  km/h
- c. 94.000 km/h
- d.  $107 \times 10^3$  km/h