



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

*Gruppo di lavoro per la predisposizione degli indirizzi per l'attuazione
delle disposizioni concernenti la valutazione del servizio scolastico*

Progetto Pilota
Valutazione della scuola italiana

Anno Scolastico 2002 – 2003

PROVA DI SCIENZE

Scuola Secondaria Superiore

Classe Terza

Codici

Scuola:

Classe:

Studente:.....

Spazio per l'etichetta autoadesiva

A cura dell'INValSI

ISTRUZIONI GENERALI

In questo fascicolo troverai domande di scienze.

Leggi con attenzione ogni domanda e cerca di rispondere in modo appropriato.

L'insegnante ti dirà quando cominciare a lavorare. Se finirai prima del tempo stabilito potrai rivedere le risposte che hai dato.

Le domande hanno quattro possibili risposte: una lettera dell'alfabeto precede ogni risposta. Metti una crocetta all'interno del quadratino a sinistra della risposta che ritieni corretta, come nell'esempio seguente, facendo attenzione a non uscire dai contorni del quadratino.

Esempio 1

1. Quanti minuti ci sono in 2 ore?

- ☐ A. 12
- ☐ B. 24
- ☐ C. 60
- ☒ D. 120

È stata messa una crocetta all'interno del quadratino corrispondente alla lettera 'D' perché in 2 ore ci sono 120 minuti.

Se non sei sicura/o di una risposta, segna la risposta che ti sembra corretta e continua con la domanda successiva.

Se ti accorgi di aver sbagliato, puoi correggere scrivendo NO accanto alla risposta sbagliata e mettendo una crocetta nel quadratino della risposta che ritieni corretta, come nell'esempio seguente.

Esempio 2

2. Quante ore ci sono in 2 giorni?

- NO** ☒ A. 12
- ☐ B. 24
 - ☐ C. 36
 - ☒ D. 48

In questo esempio è stata scelta prima la risposta ‘A’ (sbagliata), poi la risposta ‘D’ (che è quella corretta).

Deve comunque risultare chiaramente qual è la risposta che intendi dare. Non usare il bianchetto e non cancellare con la gomma. Non scrivere con la matita, usa soltanto una penna nera o blu.

Hai a disposizione 60 minuti per lo svolgimento della prova. L’insegnante ti dirà quando cominciare a lavorare. Quando l’insegnante ti comunicherà la fine del tempo a disposizione posa la penna e chiudi il fascicolo.

Se finisci prima del tempo, puoi chiudere il fascicolo e aspettare la fine, oppure puoi controllare le risposte che hai dato.

Grazie della collaborazione e buon lavoro.

Non iniziare a lavorare
finché l'insegnante non te lo dirà.

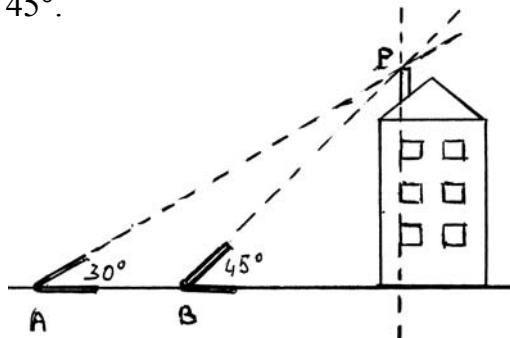
1. Nella realizzazione degli esperimenti gli scienziati ripetono più volte la misura delle grandezze che stanno effettuando per...

- ☐ A. verificare il corretto funzionamento degli strumenti impiegati.
 - ☐ B. riportare in modo completo i risultati delle misure sul computer.
 - ☐ C. cambiare l'impostazione metodologica dell'esperimento.
 - ☐ D. stimare quantitativamente l'errore sperimentale.
-

2. In un meeting di atletica leggera si deve cronometrare la corsa di un atleta sia sui 100 metri che sui 400 metri, con un cronometro azionato a mano. In quale caso l'errore associato al tempo di reazione di chi cronometra produrrà un maggior errore relativo espresso in percentuale?

- ☐ A. L'errore relativo è lo stesso nei due casi.
- ☐ B. Nel caso dei 100 metri.
- ☐ C. Occorre conoscere il tempo di reazione del cronometrista.
- ☐ D. Nel caso dei 400 metri.

3. Un ragazzotraguarda il punto più alto del tetto di un edificio con un grande compasso ad apertura variabile. Si colloca prima nel punto A e poi nel punto B; la distanza AB ha lunghezza pari a 20 m; egli osserva poi che l'apertura del compasso in A è 30° e in B è 45° .



In base a questi dati determina l'altezza dell'edificio o con calcoli numerici o con una rappresentazione grafica in scala.

- ☐ A. 14,6 m
- ☐ B. 27,3 m
- ☐ C. 7,3 m
- ☐ D. 13,7 m

4. In un laboratorio con la bilancia si è misurata la massa di oggetti a forma di cubo, con un calibro se ne è misurato lo spigolo e infine se ne è calcolato il volume. I risultati sono riportati nella tabella.

Oggetto	Massa (kg)	Volume (dm ³)
1	1,10	0,24
2	1,10	0,12
3	0,55	0,06
4	0,55	0,03

Quali oggetti ritieni siano costruiti dalla stessa sostanza?

- ☐ A. 1 e 3
- ☐ B. 2 e 3
- ☐ C. 1 ; 2 e 3
- ☐ D. 2 ; 3 e 4

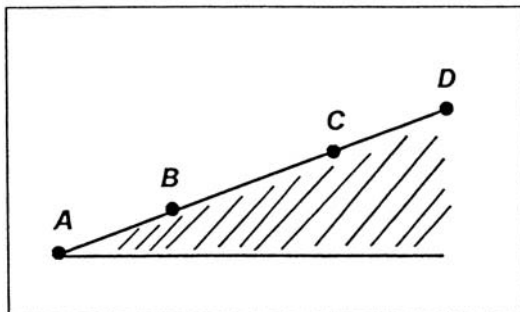
5. «Con l'aiuto delle teorie fisiche cerchiamo di aprirci un varco attraverso il groviglio dei fatti osservati, di ordinare e di intendere il mondo delle nostre impressioni sensibili. Aneliamo a che i fatti osservati discendano logicamente dalla nostra concezione della realtà. Senza la convinzione che con le nostre costruzioni teoriche è possibile raggiungere la realtà, senza convinzione nell'intima armonia del nostro mondo, non potrebbe esserci scienza. Questa convinzione è, e sempre sarà, il motivo essenziale della ricerca scientifica. In tutti i nostri sforzi, in ogni drammatico contrasto fra vecchie e nuove interpretazioni riconosciamo l'eterno anelo d'intendere, nonché l'irremovibile convinzione nell'armonia del nostro mondo, convinzione ognor più rafforzata dai crescenti ostacoli che si oppongono alla comprensione.»

(A. Einstein, L. Infeld, *L'evoluzione della fisica*, Bollati Boringhieri, Torino 1965, p. 300)

Quale tra le seguenti affermazioni ritieni **in contraddizione** con il brano sopra riportato?

- ☐ A. Se è vero che la realtà non può essere ridotta a ciò che è pensato, è anche vero che il pensiero deve avere un riferimento forte nella realtà che ci circonda.
- ☐ B. Le teorie fisiche tentano di costruire una rappresentazione della realtà, esplicitando attraverso il linguaggio matematico i nessi ordinati nascosti nel mondo dei fenomeni naturali.
- ☐ C. Il valore della scienza fisica è prioritariamente di tipo applicativo, per quanto cioè essa è in grado di generare a livello tecnologico.
- ☐ D. Ogni scienziato nell'atto stesso di fare scienza possiede, in modo consapevole o inconsapevole, la profonda convinzione che la realtà naturale è conoscibile.

6. Uno studente è rimasto senza carburante nel serbatoio del motorino proprio all'inizio di una salita; è perciò costretto a spingerlo. I tratti AB e CD della salita hanno uguale lunghezza e lo studente li ha percorsi spingendo il motorino con la stessa andatura. Che cosa si può dire rispetto al lavoro compiuto?



- ☐ A. Lo studente ha compiuto nei due tratti un identico lavoro.
 - ☐ B. Lo studente ha compiuto un lavoro minore nel tratto AB.
 - ☐ C. Lo studente ha compiuto un lavoro maggiore nel tratto AB.
 - ☐ D. Lo studente ha compiuto un lavoro maggiore nel tratto CD.
-

7. Perché un uovo immerso, anche per lungo tempo, nell'acqua di un lago in una giornata assolata non rassoda, e invece rassoda se resta per 8-9 minuti in pochi decilitri di acqua in ebollizione dentro a un pentolino?

- ☐ A. La quantità di calore nel lago è minore di quella nel pentolino, anche se la temperatura dell'acqua del lago, in superficie, è elevata.
- ☐ B. La quantità di calore nel pentolino è minore di quella nel lago, ma la temperatura dell'acqua nel pentolino è molto maggiore.
- ☐ C. La temperatura dell'acqua nel lago è maggiore di quella dell'acqua nel pentolino e la quantità di calore è la stessa nel lago e nel pentolino.
- ☐ D. La quantità di calore nel pentolino è maggiore di quella nel lago perché la temperatura dell'acqua nel pentolino è molto maggiore.

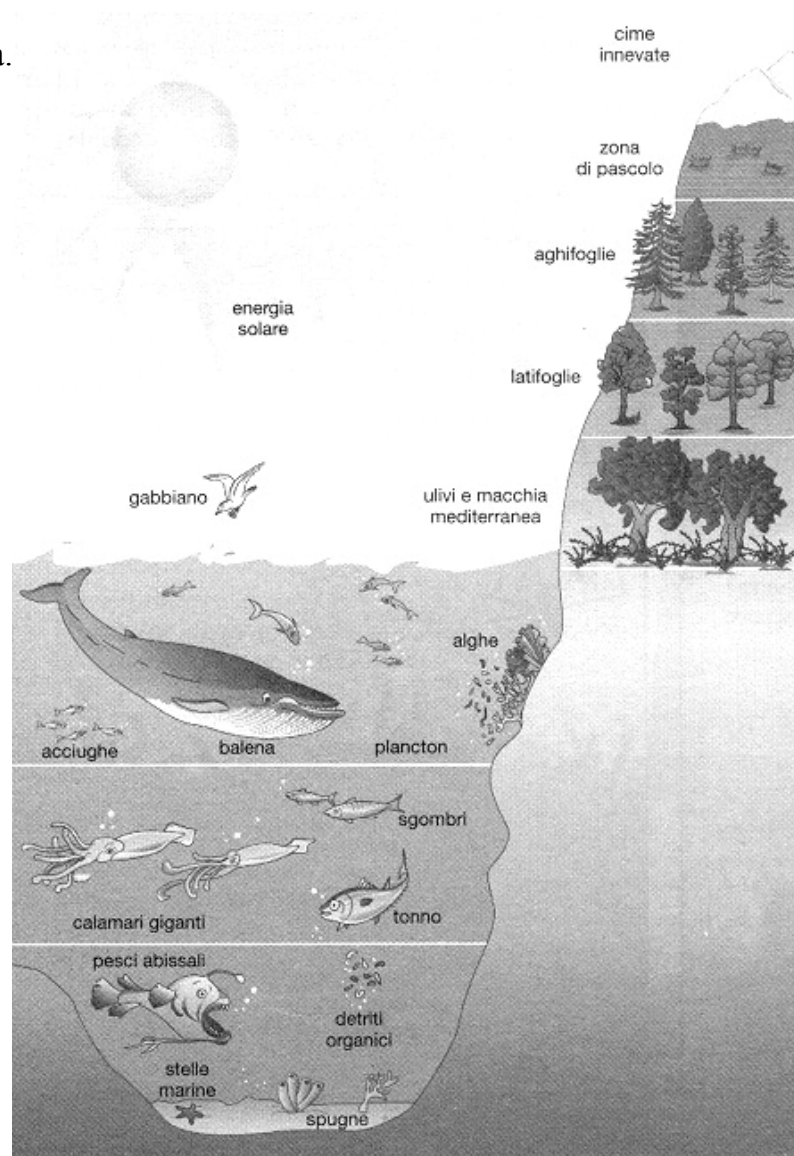
8. Una lampadina elettrica si accende azionando l'interruttore. Qual è la relazione tra l'energia elettrica consumata e l'energia luminosa prodotta?

- ☐ A. La quantità di energia elettrica impiegata è maggiore della quantità di energia luminosa prodotta.
 - ☐ B. La quantità di energia elettrica impiegata è minore della quantità di energia luminosa prodotta.
 - ☐ C. La quantità di energia elettrica impiegata è uguale alla quantità di energia luminosa prodotta.
 - ☐ D. La quantità di energia luminosa prodotta è indipendente dalla quantità di energia elettrica impiegata.
-

9. L'energia necessaria per vivere è fornita all'uomo soprattutto da carboidrati, grassi e proteine. Per essere utilizzati essi vengono demoliti in molecole più semplici che...

- ☐ A. nelle cellule si trasformano in energia che a sua volta si trasforma in calore.
- ☐ B. entrano nelle trasformazioni metaboliche che, a livello cellulare, producono energia.
- ☐ C. raggiungono il cervello e rendono più veloce la trasmissione dello stimolo tra i neuroni.
- ☐ D. entrano nelle trasformazioni metaboliche che, a livello degli organi, producono energia.

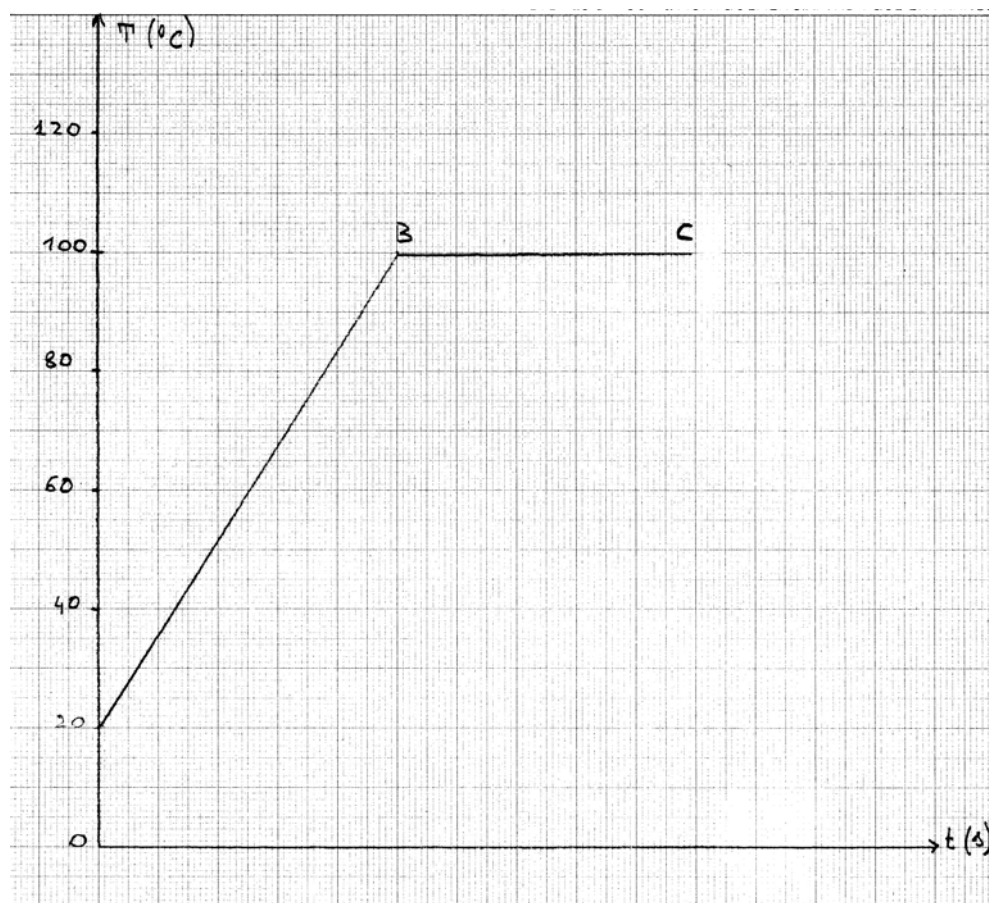
10. Osserva la figura.



L'energia luminosa che proviene dal Sole è fondamentale per la vita vegetale. I diversi vegetali che vivono sulle terre emerse non hanno difficoltà a procurarsi in ogni stagione, e a qualunque altitudine, l'energia necessaria per la fotosintesi. Invece, nelle profondità dell'oceano non ci sono forme di vita vegetale. Perché?

- ☐ A. Oltre i 400 metri di profondità solo il plancton può utilizzare l'energia luminosa.
- ☐ B. Le radiazioni che servono per la fotosintesi penetrano solo nella zona più superficiale.
- ☐ C. Le radiazioni che servono per la fotosintesi vengono riflesse dalla superficie degli oceani.
- ☐ D. Le radiazioni che servono per la fotosintesi raggiungono le profondità dell'oceano solo in estate.

11. In un laboratorio didattico si sono rilevate le temperature di 1 dm^3 di acqua, inizialmente a temperatura ambiente, riscaldata da un fornello elettrico, in un recipiente aperto. Il grafico in figura riporta l'andamento della temperatura in funzione del tempo.



Perché la temperatura resta costante nel tratto BC?

- ☐ A. La temperatura resta costante perché non si fornisce più calore all'acqua (il fornello è stato spento).
- ☐ B. La temperatura resta costante perché il calore fornito dal fornello viene utilizzato per dar luogo al passaggio di stato da liquido a vapore.
- ☐ C. La temperatura resta costante perché l'energia termica fornita dal fornello si trasforma nell'energia chimica necessaria a scindere le molecole dell'acqua nei suoi componenti (idrogeno e ossigeno).
- ☐ D. La temperatura resta costante perché, operando in un recipiente aperto, a 100°C l'acqua non può più ricevere calore.

12. L'effetto serra è uno dei fenomeni che influenza le condizioni ambientali attuali del nostro pianeta e potrebbe provocare, secondo alcuni scienziati, effetti dannosi alla vita sul pianeta. Esso è dovuto soprattutto...

- ☐ A. all'aumento delle emissioni di diossido di carbonio (CO₂) e di altri gas nell'atmosfera causate da fenomeni di combustione.
 - ☐ B. alla migrazione dei clorofluorocarburi (CFC) nell'alta atmosfera che può provocare un assottigliamento dello strato di ozono.
 - ☐ C. alle piogge acide, provocate dalla emissione nell'atmosfera di scarichi industriali contenenti composti di azoto e di zolfo.
 - ☐ D. alla distruzione delle grandi foreste del pianeta che diminuisce la quantità di ossigeno complessivamente liberata nell'atmosfera.
-

13. Come si può giustificare l'affermazione «Il sole è la fonte di energia per tutti gli esseri viventi»?

- ☐ A. Perché gli animali, rimanendo esposti al sole per molto tempo, mantengono all'interno del corpo temperature adatte allo svolgimento dei processi metabolici.
- ☐ B. Perché l'energia del sole viene immagazzinata come energia chimica nei vegetali che costituiscono la fonte di nutrimento per tutti gli animali.
- ☐ C. Perché durante i mesi invernali l'energia del sole permette di mantenere nell'ambiente temperature adatte alla vita animale e vegetale.
- ☐ D. L'affermazione non può essere ritenuta valida perché solo gli organismi vegetali possono utilizzare l'energia che proviene dal sole.

14. In una calda ma ventosa giornata estiva, in montagna, guardando il cielo, si vedono nuvole bianche cumuliformi, che cambiano continuamente i loro contorni.
Come si spiega questo fenomeno?

- ☐ A. L'aria calda e secca, salita in quota, viene spinta da venti paralleli alla superficie terrestre.
 - ☐ B. L'aria umida sale in quota spinta da correnti ascendenti, condensa ed è mossa dal vento.
 - ☐ C. Masse di aria umida, gonfiate dal vento, vengono illuminate più facilmente dal sole.
 - ☐ D. Sta per scoppiare un temporale, per questo il vento rimescola l'aria che forma le nuvole.
-

15. Durante un terremoto si ha un'improvvisa liberazione di energia che può provocare effetti distruttivi sulla superficie terrestre.
Qual è l'espressione più adeguata, in termini scientifici, per esprimere la situazione creatasi durante una scossa tellurica che ha provocato parecchi danni sul territorio?

- ☐ A. La rete sismica ha registrato una scossa di magnitudine 6,1 Richter che ha provocato, nell'epicentro, effetti corrispondenti all'ottavo grado della scala Mercalli.
- ☐ B. Si sono registrati suono di campane, crolli di muri e danni notevoli ai monumenti tipici di un terremoto dell'ottavo grado della scala Mercalli.
- ☐ C. Dopo la registrazione della prima scossa vigili del fuoco, ambulanze e uomini della protezione civile sono accorsi nell'epicentro del terremoto.
- ☐ D. Il sismografo del paese più vicino ha localizzato l'epicentro della scossa e ha calcolato la magnitudine del terremoto in 6,1 Richter.

16. Si possono dare molte definizioni di essere vivente ed è molto difficile stendere un elenco minimo delle proprietà fondamentali della vita.

Leggi con attenzione la definizione fornita dalla NASA ai suoi astronauti:

«Un vivente si distingue dalla materia inanimata per la capacità di autoreplicazione e per la trasmissione ereditaria delle mutazioni nel materiale genetico.»

Quale tra le frasi seguenti riassume in termini sintetici la definizione data?

- ☐ A. Un essere vivente si muove, ha un metabolismo proprio basato sulla duplicazione del DNA, reagisce agli stimoli esterni modificando il proprio patrimonio ereditario.
 - ☐ B. Un essere vivente è unicellulare o pluricellulare, reagisce agli stimoli, si riproduce mediante la duplicazione del DNA, si accresce aumentando il proprio patrimonio ereditario.
 - ☐ C. Un essere vivente si riproduce duplicando il proprio DNA e in questo modo trasmette ai figli tutte le informazioni contenute nel suo patrimonio ereditario.
 - ☐ D. Un essere vivente si riproduce duplicando il proprio DNA e trasmette ai figli i suoi stessi caratteri somatici, anche quelli acquisiti durante la propria vita.
-

17. Dal 1859, anno in cui Charles Darwin pubblicò il suo libro *L'origine della specie*, la teoria dell'evoluzione è stata oggetto di dibattiti che continuano ancora oggi. Qual era lo scopo fondamentale del suo lavoro?

- ☐ A. Dimostrare che l'uomo deriva direttamente dalla scimmia.
- ☐ B. Identificare i meccanismi che spiegano la diversità delle specie.
- ☐ C. Controbattere le teorie evolutive di Jean Baptiste Lamarck.
- ☐ D. Descrivere la diversità tra le tartarughe che vivono alle Galapagos.

18. Tutti gli organismi sono costituiti da cellule, ma esse presentano differenze nei loro componenti strutturali che corrispondono alla suddivisione sistematica in regni. Nella tabella seguente sono riportate le strutture presenti in una cellula.

parete cellulare	assente
membrana cellulare	presente
membrana nucleare	presente
mitocondri	presente
cloroplasti	assente
ribosomi	presente
lisosomi	presente
apparato di Golgi	presente
reticolo endoplasmatico liscio	presente
reticolo endoplasmatico rugoso	presente
centrioli	presente
nucleo	presente
cromosomi	presente
nucleolo	presente
vacuolo	assente
DNA	presente

A quale regno appartiene l'organismo di cui fa parte questa cellula?

- ☐ A. Piante.
- ☐ B. Animali.
- ☐ C. Monere (batteri e cianofite).
- ☐ D. Protisti (protozoi e alghe).
-

19. Due genitori hanno entrambi gli occhi di colore marrone e per questo carattere sono eterozigoti, ossia hanno un gene dominante e uno recessivo. La trasmissione di questo carattere somatico avviene rispettando la seconda legge di Mendel. Se avranno quattro figli, si può prevedere di che colore saranno i loro occhi?

- ☐ A. Tutti i figli avranno occhi di colore marrone.
- ☐ B. Due figli avranno occhi azzurri e due occhi marroni.
- ☐ C. I figli avranno casualmente occhi azzurri o occhi marroni.
- ☐ D. Tre figli avranno occhi marroni e un figlio occhi azzurri.

20. Nel 1953, gli scienziati Watson e Crick comunicarono di aver scoperto la struttura del DNA con un famoso articolo di cui sono di seguito riportati alcuni brani.

«Questa struttura [il DNA] presenta due catene elicoidali, ciascuna avvolta intorno allo stesso asse. [...] Ambedue le catene seguono un'elica destrorsa ma, a causa dell'accoppiamento, le sequenze degli atomi nelle due catene sono dirette in senso opposto. [...] I dati ottenuti in precedenza sul DNA con l'analisi ai raggi X sono insufficienti per fornire una prova rigorosa della nostra struttura. [...] Essa è grossolanamente compatibile con i dati sperimentali, ma non la si può considerare certa finché non sarà stata confrontata con risultati più esatti. [...] Non ci sfugge che l'appaiamento specifico da noi postulato suggerisce un possibile meccanismo di copiatura del materiale genetico.»

(J.D. Watson e F.H.C. Crick, *Struttura molecolare degli acidi nucleici: una struttura per l'acido desossiribonucleico*, *Nature*, 1953)

Quale tra le frasi contenute nel testo e sotto riportate esprime meglio la portata rivoluzionaria della scoperta?

- ☐ A. I dati ottenuti in precedenza sul DNA con l'analisi ai raggi X sono insufficienti per fornire una prova rigorosa della nostra struttura.
- ☐ B. Essa è grossolanamente compatibile con i dati sperimentali, ma non la si può considerare certa finché non sarà stata confrontata con risultati più esatti.
- ☐ C. Non ci sfugge che l'appaiamento specifico da noi postulato suggerisce un possibile meccanismo di copiatura del materiale genetico.
- ☐ D. Ambedue le catene seguono un'elica destrorsa ma, a causa dell'accoppiamento, le sequenze degli atomi nelle due catene sono dirette in senso opposto.

21. Nel maggio 1992, alle Nazioni Unite, venne stilata una Convenzione internazionale relativa a uno dei più urgenti problemi ambientali che riguardano il nostro pianeta. Cinque anni più tardi, nel dicembre 1997, venne adottato da molti paesi del mondo il cosiddetto Protocollo di Kyoto, elaborato a partire da quel testo iniziale. Attualmente il protocollo è stato firmato dai governi di 186 nazioni.

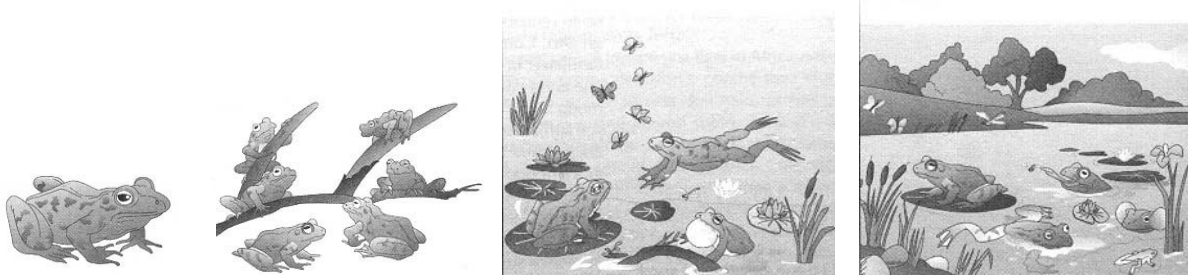
Quali problemi e quali proposte di soluzione sono oggetto di tale accordo?

- ☐ A. I cambiamenti del clima e i danni all'ozono provocati dai Clorofluorocarburi (CFC).
 - ☐ B. I cambiamenti del clima e il controllo delle emissioni dei cosiddetti "gas serra".
 - ☐ C. I terremoti a livello globale e le possibilità della loro previsione e prevenzione.
 - ☐ D. L'inquinamento delle acque e la regolamentazione degli scarichi industriali nei mari.
-

22. La frutta e la verdura immesse sul mercato con la denominazione «prodotto di origine biologica» sono ottenute utilizzando metodi di rotazione delle colture e di lotta naturale ai parassiti, perciò senza uso di pesticidi e anticrittogamici. Quale conseguenza importante questo ha per il prodotto? Il prodotto...

- ☐ A. è di forma regolare, ha un aspetto appetibile e caratteristiche organolettiche buone.
- ☐ B. si conserva a lungo e mantiene le sue caratteristiche organolettiche.
- ☐ C. non contiene sostanze potenzialmente dannose per i parassiti delle piante.
- ☐ D. non contiene sostanze potenzialmente dannose per l'uomo e gli animali.

23. Lo studio dell'ambiente in cui viviamo può essere sviluppato a diversi livelli di complessità, ossia tenendo conto dei diversi componenti e dei diversi fattori che contribuiscono a mantenere le condizioni per la vita.



Quale affermazione tra quelle che seguono esprime meglio i passaggi rappresentati nella sequenza di figure?

- ☐ A. Individui della stessa specie (popolazione) che interagiscono con specie diverse (comunità) formano l'ecosistema senza stabilire rapporti con fattori abiotici.
- ☐ B. Individui della stessa specie costituiscono una popolazione; popolazioni simili costituiscono l'ecosistema in base a relazioni alimentari, insieme generano la biosfera.
- ☐ C. Individui della stessa specie (popolazione) stabiliscono relazioni alimentari con individui di specie diversa (comunità) e interagiscono con altri fattori biotici formando l'ecosistema.
- ☐ D. Individui della stessa specie costituiscono una popolazione; con altre popolazioni nello stesso ambiente formano una comunità; in relazione con tutti i fattori biotici e abiotici formano l'ecosistema.

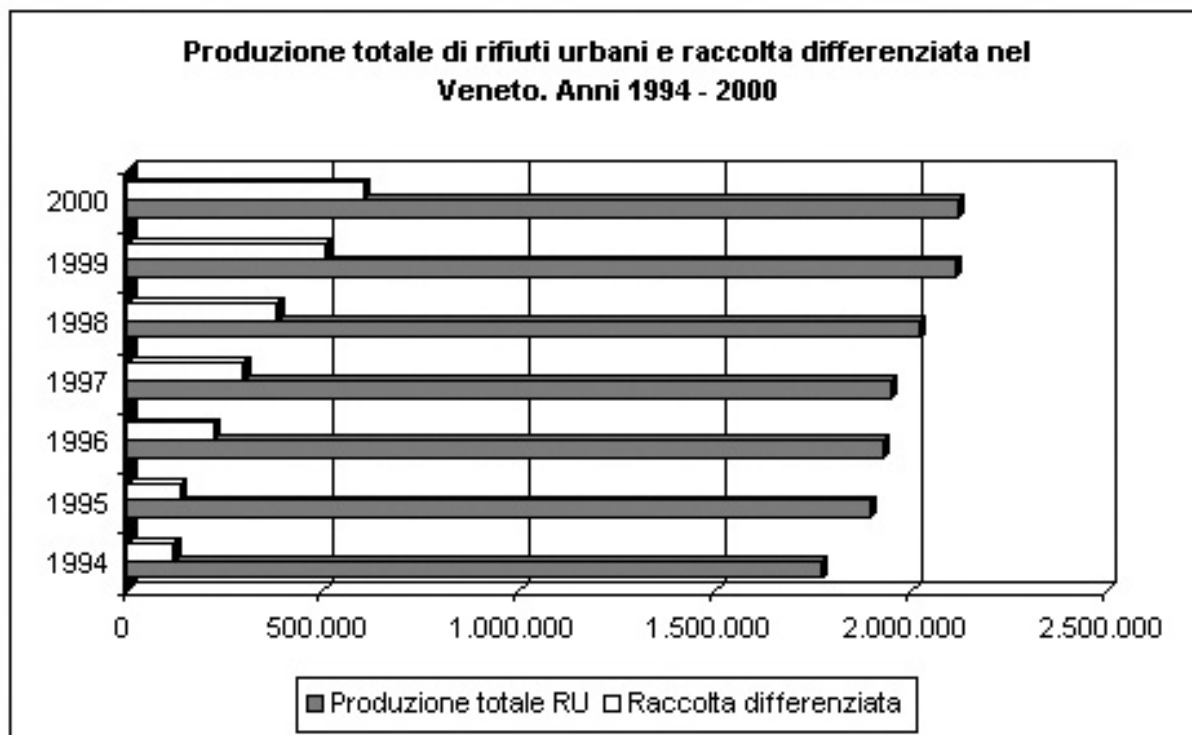
24. Entro il 2010 l'Italia dovrà investire più di 20 miliardi di euro per incrementare l'uso di fonti rinnovabili di energia. Il progresso tecnologico sembra favorire la produzione di energia elettrica basata sullo sfruttamento del vento.



Quali sono i principali ostacoli alla diffusione delle centrali eoliche nel nostro paese?

- ☐ A. In Italia c'è poco vento e l'installazione dei rotori rovina il paesaggio del nostro paese.
- ☐ B. I venti in Italia hanno intensità e direzione variabili e l'impatto ambientale è notevole.
- ☐ C. I propulsori dei rotori non possono essere interrati e il rumore disturba le popolazioni.
- ☐ D. In Italia sono poche le località isolate raggiungibili con facilità per installare i rotori.

25. Osserva l'istogramma in figura.



Quale delle affermazioni che seguono è giustificata dall'istogramma in figura (in cui i valori sulle ascisse sono espressi in tonnellate)?

- ☐ A. Tra il 1999 e il 2000 la quantità totale di rifiuti urbani (RU) e la raccolta differenziata sono aumentate di quasi un 10%.
- ☐ B. Tra il 1994 e il 2000 la produzione totale di RU è aumentata e, in modo proporzionale, è aumentata la raccolta differenziata di vetro, plastica e carta.
- ☐ C. Tra il 1994 e il 1998 la quantità totale di RU è aumentata e, tra i materiali compresi nella raccolta differenziata è aumentata la presenza della plastica.
- ☐ D. Tra il 1999 e il 2000 la raccolta differenziata è aumentata di circa un 10% mentre la quantità totale di rifiuti urbani (RU) è rimasta quasi invariata.

Non ci sono più prove nel fascicolo.

Se hai finito prima del tempo stabilito puoi tornare indietro e rivedere le risposte che hai dato. Grazie per l'impegno e la cura con cui hai risposto alle domande del fascicolo.

