

Il quadro teorico per la formulazione, la struttura e il formato dei quesiti delle Olimpiadi delle Scienze Naturali

A cura di Vincenzo Boccardi (boccardiv@tiscali.it) e
Clementina Todaro (valang@tin.it)



La formulazione dei quesiti/1

- Deve essere la più semplice e diretta possibile.
- Deve tener conto delle abilità di lettura dei quindicenni e dei diciottenni, considerando le **competenze scientifiche funzionali** per comprendere concetti, processi e contesti dell'ambito delle Scienze Naturali e la capacità di utilizzare tali conoscenze in modo funzionale in contesti di vita reale (competenze cross-curricolari non direttamente esplicitate nei curricula formali).

Vai alla competenza scientifica funzionale



La formulazione dei quesiti/2

- I quesiti dovrebbero evidenziare sia le strategie di pensiero tipiche del pensiero biologico e di quello delle scienze della terra ("*pensare per modelli*", "*pensare globalmente e per relazioni sistemiche*", ecc.), sia quelle caratteristiche del **problem solving**.

[Vai al problem solving](#)



La formulazione dei quesiti/3

Vengono suggerite le seguenti indicazioni:

- **referirsi a contesti delle Scienze Naturali importanti ed interessanti in relazione sia ai contenuti curricolari, sia a contesti reali ed eventi di particolare risonanza (curricolo implicito);**
- **referirsi a contesti delle Scienze Naturali pluridisciplinari ed interdisciplinari in relazione anche a problemi cross-disciplinari per i quali i contenuti curricolari non appaiono immediatamente evidenti;**
- **formulare i quesiti in forma attiva piuttosto che passiva, non ricorrere a termini difficili o rari ed evitare qualsiasi elemento che possa inficiare la comprensibilità del quesito;**
- **nel caso di item a scelta multipla, far precedere la domanda da un'informazione che funge da stimolo, far seguire la domanda in forma interrogativa seguita da 5 alternative di risposta autonome rispetto alla domanda; corredare il quesito delle istruzioni di correzione e di una breve descrizione delle caratteristiche del quesito.**



La formulazione dei quesiti/4

Nel caso di item a scelta multipla, di item a risposta univoca e di item aperto con risposta articolata preceduti o intercalati da una premessa, da testi narrativi, descrittivi e argomentativi, da diagrammi, da grafici, da tabelle, da immagini e quant'altro possa essere parte integrante del quesito, tener presente i seguenti suggerimenti:

a) le premesse, i testi narrativi, descrittivi e argomentativi non devono superare i 1000 caratteri spazi inclusi. Se sono presenti informazioni utili alla risoluzione del quesito, inserire il più vicino possibile la rispettiva domanda;

b) i diagrammi, i grafici, le tabelle, le immagini, ecc., non devono creare difficoltà nella comprensione "visiva" e devono contenere elementi utili per la loro identificazione nel contesto del quesito, quali ad esempio Fig. n. e la didascalia.



La formulazione dei quesiti/5

- **Nel caso di item a risposta univoca evitare tipi e gradi di interpretazione afferenti ad esempio ad abilità matematiche complesse, soprattutto nel biennio. Corredare inoltre il quesito dei criteri di correzione e di una breve descrizione;**
- **Nel caso di item aperto con risposta articolata, evitare quesiti che richiedono schemi di correzione complessi; corredare inoltre il quesito dei criteri di correzione e di attribuzione dei punteggi. Nel caso si prevedono risposte di livello intermedio tra la risposta errata e la migliore prestazione, lo schema di correzione deve comprendere anche i punteggi parziali. Corredare infine il quesito di una breve descrizione.**



La struttura e il formato dei quesiti

I quesiti delle Olimpiadi possono essere:



**CHIUSI, A
SCELTA
MULTIPLA**

**APERTI, A
RISPOSTA
UNIVOCA**

**APERTI, A
RISPOSTA
ARTICOLATA**



Gli adattamenti dei bruchi

(dalla prova regionale triennio del 2004)

Un'entomologa sta studiando le abitudini alimentari delle fasi giovanili (bruchi) di una determinata specie di farfalle notturne. Ella osserva che essi filano della seta sulla superficie delle foglie di cui si nutrono; successive osservazioni le permettono di constatare che la seta protegge i bruchi dai peli della pianta, che pungono gli insetti, recando loro gravi danni e spesso la morte. Per approfondire il problema, l'entomologa si reca in biblioteca e rintraccia un'osservazione, condotta da un precedente entomologo sulla stessa specie di bruchi 300 anni prima: anche allora i bruchi mangiavano la stessa specie di pianta, senza però produrre seta. In un erbario del Settecento è inoltre presente la pianta di cui si nutrono i bruchi, ma in essa sono presenti solo pochi peli. La ricercatrice, a questo punto, pensa di essere di fronte ad un fenomeno di coevoluzione.

Quale ipotesi spiega questo caso di coevoluzione?

- a) I bruchi mangiavano le foglie.
- b) I bruchi filavano la seta.
- c) **Le foglie iniziarono a produrre peli dopo che i bruchi cominciarono a mangiarle e i bruchi iniziarono a filare la seta quando i peli della pianta divennero numerosi.**
- d) I bruchi inizialmente mangiavano tutti i tipi di foglie; solo successivamente cominciarono a mangiare queste foglie in modo esclusivo, innescando il processo evolutivo.
- e) La sopravvivenza di questi bruchi e della pianta di cui si nutrono sono interdipendenti.

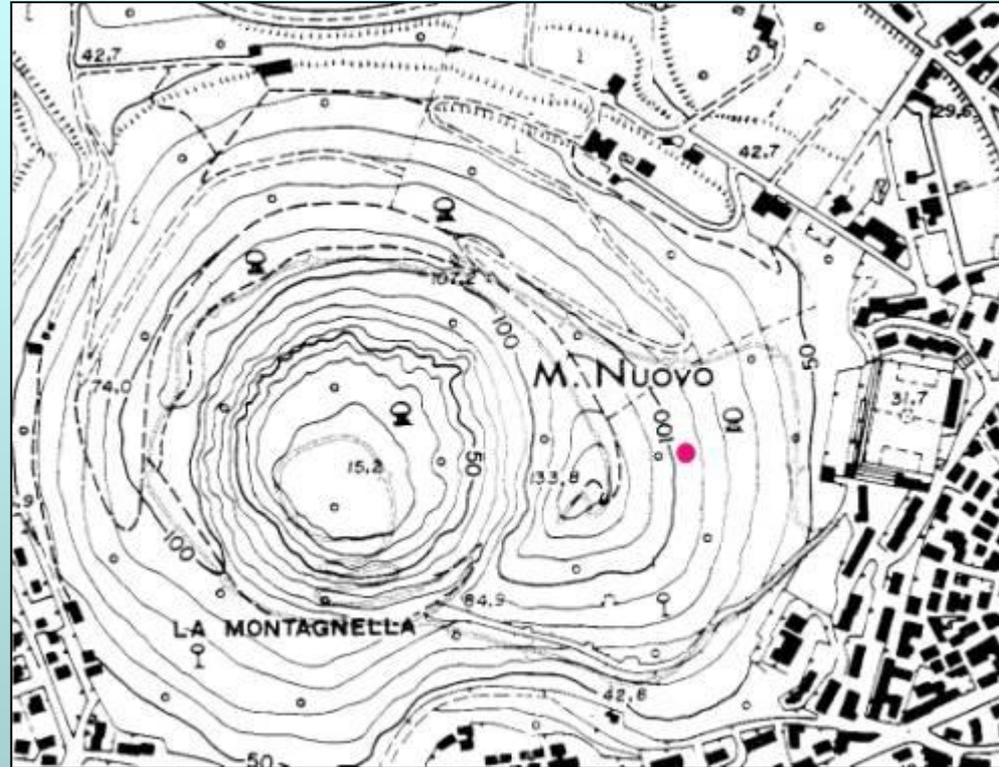




La quota su una carta

(Questa tipologia di quesito non è mai comparsa nelle precedenti edizioni: è stato pertanto modificato un quesito della prova regionale biennio del 2004)

Considera la seguente cartina topografica:



Cartina dell'area - Dimensioni cm 20 x 20 - Scala 1: 5000 - Equidistanza 10 m

La, zona indicata dal puntino rosso è situato alla quota di metri

CHIAVE:

Punti 4 - tra 90 e 100 metri

Punti 2 - 90 metri oppure 100 metri





La speciazione geografica (dalla prova regionale biennio del 2004)

Per l'affermazione del gradualismo fu necessario che si sviluppassero due nuovi concetti: il “*pensiero popolazionale*” ed il concetto di “*speciazione geografica*”. Il pensiero popolazionale si fonda sull'osservazione del carattere unico di tutti gli esseri viventi, sottolineando come ogni individuo di una specie a riproduzione sessuata sia unico e differente da tutti gli altri. I gruppi di questi individui unici e differenti sono denominati **popolazioni** ed è su di esse che agisce l'evoluzione, attraverso la riproduzione differenziale di alcuni individui. Cosa si intende invece per speciazione geografica?

(scrivere la risposta nel foglio risposte)

CHIAVE:

Punti 4: se la risposta indica che la speciazione geografica è un fenomeno in base al quale da una specie possono originarsi due o più specie e che si verifica quando due popolazioni della stessa specie vengono isolate da una barriera geografica.

Punti 2: se la risposta indica uno solo dei due aspetti precedenti.

Punti 0: qualsiasi altra risposta.





La struttura e il formato dei quesiti/2

Nella prova regionale saranno proposti quesiti a scelta multipla e quesiti aperti a risposta univoca, nella prova nazionale sono previsti anche quesiti aperti a risposta articolata.

Tutti i quesiti, quelli a scelta multipla, a risposta aperta univoca e a risposta aperta articolata, dovrebbero presentare almeno un'informazione che funge da stimolo e poi la domanda vera e propria.

Alcuni quesiti possono essere raggruppati in un unico blocco che può comprendere più domande fino ad un massimo di 5-6 legate ad un unico stimolo. Tali domande devono essere indipendenti l'una dall'altra, cioè la risposta ad una domanda non deve dipendere da quella precedente.

**Quesiti
raggruppati**

**Quesito
singolo**





Esempio di quesiti raggruppati in un unico blocco legati ad un unico stimolo

(la chiave è in grassetto)

Un problema di... conigli (dalla prova regionale triennio del 2004)

Nel 1859 nello stato di Vittoria, in Australia, furono introdotti per la prima volta dei conigli. In tale nuovo ambiente gli animali avevano pochissimi competitori, parassiti e predatori, mentre era presente una grande sovrabbondanza di cibo.

1. E' molto probabile che, in queste condizioni, la popolazione di conigli sia andata incontro a:
 - a) **Crescita esponenziale.**
 - b) Generazione spontanea.
 - c) Diminuzione nelle dimensioni della popolazione.
- a) Rapide e frequenti mutazioni.
- b) Estinzione.
2. Nei primi dieci anni successivi all'immissione dei conigli, l'incremento di crescita (G) della popolazione:
 - a) **E' aumentato ogni anno.**
 - b) E' diminuito ogni anno.
 - c) Ha uguagliato la *carrying capacity* (*capacità di sostentamento*) dell'ambiente.
- a) E' rimasto costante.
- b) Nessuna delle affermazioni precedenti è vera.



Un problema di... conigli/2

3. Trenta anni più tardi, quando la dimensione della popolazione era costante, l'incremento della popolazione dei conigli:

- a) Ha continuato a crescere.
- b) E' continuamente diminuito.
- c) E' diventato tendente ad infinito.
- d) E' stato pari a zero.**
- e) Ha uguagliato la capacità di sostentamento dell'ambiente.

4. Per controllare la popolazione di conigli, nel 1920 fu introdotto un virus mortale, il myxovirus, e nel primo anno dalla sua introduzione circa il 98% dei conigli fu ucciso dal virus. Quale o quali fra i seguenti eventi era accaduto?

- a) Si è trattato di un fattore di controllo della popolazione dipendente dalla densità.
- b) Si è trattato di un fattore di controllo della popolazione indipendente dalla densità.
- c) Si è trattato di un'epidemia.
- d) Si è trattato dell'insorgere di una malattia fra i conigli australiani.
- e) Sono vere le affermazioni a, c, d.**



Un problema di... conigli/3

5. Il 2% dei conigli è sopravvissuto all'esposizione al virus perché:

- a) I conigli erano stati immunizzati (vaccinazione) dai veterinari.
- b) I genitori di tali conigli hanno fornito loro cellule B (linfociti) che hanno scatenato una rapida risposta immunitaria contro il virus che li ha difesi.
- c) Il virus ha promosso nei conigli una mutazione che li ha resi resistenti.
- d) **Nei conigli era presente una mutazione genetica che li rendeva resistenti al virus.**

I conigli, pur vivendo nello stesso ambiente degli altri, non sono venuti in contatto con il virus.

6. Attualmente, la maggior parte dei conigli è resistente al virus; il virus è diffuso fra i conigli, ma genera un disturbo lieve. Si tratta di un esempio di:

- a) **Selezione naturale.**
- b) Radiazione adattativa.
- c) Processo di speciazione allopatrica.
- d) Selezione stabilizzante.
- e) Convergenza adattativa.





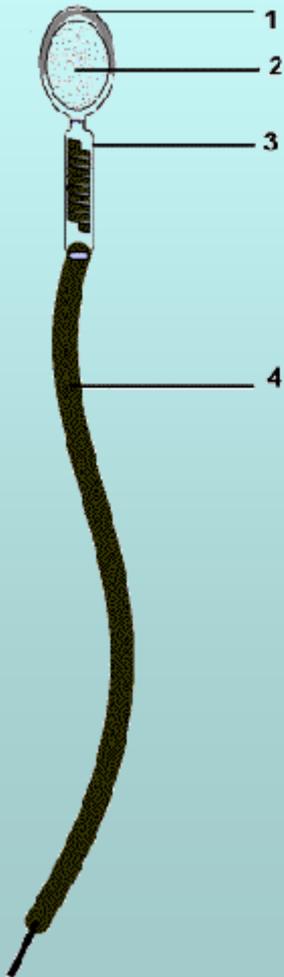
Esempio di quesito costituito da un'unica domanda

(la chiave è in grassetto)

La riproduzione negli animali

(dalla prova nazionale triennio 2004)

Gli *animalculisti* a prova della loro teoria adducevano le osservazioni fatte dal grande microscopista olandese van Leeuwenhoek che nel 1677 aveva osservato per primo al microscopio “...*Una moltitudine di animalculi ...dai corpi arrotondati...muniti di coda con cui nuotavano come un'anguilla*”. Oggi sappiamo che le parti di una cellula spermatica sono quelle indicate nella figura della pagina seguente:



La struttura indicata con il numero 1:

- a) Contiene il nucleo aploide.
- b) E' un organulo contenente enzimi litici.**
- c) Contiene numerosi mitocondri.
- d) E' un mitocondrio.
- e) Serve al movimento serpentiforme dello spermatozoo.





La competenza scientifica funzionale

La "**competenza scientifica funzionale**", "scientific literacy", è alla base della comparazione internazionale proposta da PISA 2006 per l'area scientifica ed è una competenza che dovrebbe essere comune a tutti i cittadini del pianeta e che dovrebbe essere funzionale alla riflessione critica e all'assunzione di decisioni consapevoli rispetto allo sviluppo scientifico e tecnologico. Non si riferisce quindi soltanto al possesso di conoscenze scientifiche, ma anche alla capacità di utilizzare in modo funzionale tali conoscenze in contesti di vita reale: il termine competenza include una componente di "sapere" e una componente di "saper fare" .

Il PISA riconosce nella "competenza scientifica funzionale" tre dimensioni principali: i "**concetti scientifici**", necessari per comprendere i fenomeni naturali e i cambiamenti apportati dalle attività umane;

i "**processi scientifici**", la capacità cioè di utilizzare le proprie conoscenze scientifiche per formulare interrogativi e trarne conclusioni sulla base di prove, allo scopo di capire il mondo naturale ed i cambiamenti determinati dalle attività umane e di contribuire ai processi decisionali;

le "**aree di applicazione e le situazioni**" delle competenze scientifiche, privilegiando contesti e situazioni reali e concreti, quali la salute, la tecnologia e i cambiamenti della terra come, ad esempio, quelli climatici.

BIBLIOGRAFIA





Il quadro teorico del problem solving

L'ambito delle Scienze Naturali è caratterizzato da una progressiva e continua evoluzione e da un'interazione sempre più evidente con la vita reale in termini di salute, di ambiente, di cambiamenti della terra, di impatto della tecnologia. Esso, forse ancor più di quello della lettura e della matematica, richiede pertanto l'accertamento di competenze afferenti all'area del **problem-solving**. In questa prospettiva, il sapere **“per”** delle Scienze Naturali, quel tipo di sapere cioè che **pone e risolve problemi**, può rappresentare il contesto ideale per sviluppare le competenze afferenti all'area del problem solving .

**TORNA ALLA FORMULAZIONE
DEI QUESITI**



Il quadro teorico del problem solving/2

Nella formulazione di un item di problem solving occorre tener presente :
la possibilità di interazioni delle conoscenze e competenze disciplinari delle Scienze Naturali con quelle delle altre aree (lettura , matematica....);

che i diversi contesti della vita reale, come il tempo libero, la comunità locale, la società, ecc., non sono immediatamente riconducibili ad una specifica via di risoluzione o ad una specifica disciplina;

l'esercizio di strategie per **prendere decisioni**, per **progettare soluzioni** e/o per mettere a punto soluzioni diverse, per **individuare guasti e disfunzioni** (le disfunzioni ambientali, sanitarie, alimentari, ecc....);

l'esercizio di processi cognitivi, quali il **riconoscimento** e la comprensione di un dato problema, la **formulazione** di un problema, la **scelta di una strategia di risoluzione** di un problema e la riflessione e la **comunicazione della soluzione** del problema.

Le strategie

I processi



Il quadro teorico del problem solving: le strategie



prendere decisioni



progettare soluzioni



individuare guasti e disfunzioni

I processi





a) prendere decisioni

Questo tipo di item a scelta multipla deve essere formulato in modo da richiedere agli studenti di scegliere l'opzione corretta tra una serie di opzioni esplicitamente fornite, tenendo conto di determinati vincoli.

Esso mette in gioco le seguenti capacità:

- collegare informazioni diverse;
- usare il ragionamento combinatorio;
- rappresentare le informazioni in modo efficace;
- scegliere la soluzione migliore.

Nel caso il quesito sia a risposta aperta, a queste va aggiunta la capacità di:

- comunicare la soluzione migliore.

Le ultime due operazioni sono meno rilevanti, ovvero sono più facili, rispetto alle prime tre.



La gestione di una zona dismessa a ridosso di una grande città (dalla prova nazionale biennio 2004)

La tua scuola sta preparando un progetto per la gestione, insieme con il Comune, di una vasta area dismessa, di circa 13 ettari, situata alle porte della tua città. In tale zona negli anni '60 erano in funzione tre cave successivamente riempite con materiali inerti. Il successivo abbandono delle cave ha permesso il ripristino di un ambiente naturale. Nell'area sono presenti diverse specie di animali, specialmente avifauna, che attirano i cacciatori. In classe si discute sulle forme di tutela e di gestione più adatte per la zona:

- per alcuni tuoi compagni la destinazione di quest'area, ubicata a ridosso della tua città, dovrebbe essere quella di un “parco a verde attrezzato”;
- per altri invece quest'area, definita dal corpo forestale dello stato “zona a bosco”, perché dopo l'abbandono delle cave, avvenuto circa 30 anni fa, si sta spontaneamente ripristinando il bosco, dovrebbe mantenere la sua originaria vocazione.



Cosa scelgo?

Quali tra le azioni elencate di seguito ti sembrano coerenti con la gestione di un parco a verde attrezzato?

AZIONI

A. Installazione di capanni, torri e camminamenti per osservare la fauna

B. Sistemazione di panchine

C. Rinaturalizzazione di pendii e scarpate

D. Creazione di un nucleo riproduttivo di animali e piante per futuri insediamenti

E. Piantare alberi ed arbusti

F. Interdizione della zona alla caccia

a) A, B, C

b) **B, E, F**

c) B, D, E

d) A, B, E, F

e) B, D, E, F



a) prendere decisioni e comunicare la soluzione

Alcuni tuoi compagni in un sopralluogo più accurato in una zona destinata alla realizzazione di un giardino hanno individuato nella parte opposta a quella a ridosso con un quartiere abitato, una zona umida abbastanza estesa con le seguenti caratteristiche:

- Confina da un lato con il prato e dall'altro con il bosco;
- E' situata ad un livello di qualche metro inferiore rispetto al resto del giardino e del bosco;
- E' protetta dall'eccessiva insolazione da una cintura di alberi ed arbusti;
- Vi sono alcuni fontanili dislocati lungo il perimetro della suddetta zona che fanno presupporre un terreno ricco di falde acquifere.
- Alcuni canali collegano i fontanili per cui l'intera zona dispone di acqua per tutto l'anno.



Cosa scelgo? Come comunico la soluzione?

Occorre ora decidere cosa fare di questa zona umida. In classe si svolge una discussione e quattro studenti fanno le seguenti proposte:

- Secondo Valerio occorre prosciugare, drenare la zona per poterla utilizzarla come un ulteriore spazio da utilizzare come giardino a verde attrezzato.
- Per Eugenio sarebbe opportuno invece favorire la coltivazione e lo sviluppo di piante acquatiche, in particolare quelle non native della zona (specie alloctone) in modo da costruire un piccolo orto botanico di specie acquatiche alloctone.
- Per Giovanni è inutile sprecare tempo e danaro per una zona che è ricoperta d'acqua per tutto l'anno e sembra una palude. La soluzione migliore è quella di recintarla per vietarne l'accesso ai visitatori.
- Secondo Lorenzo questa zona umida all'interno dell'intera zona dismessa ha un importante ruolo ecologico ed economico. Per la sua corretta gestione si dovrebbe provvedere alla rinaturalizzazione dell'area.

Con quale degli studenti saresti d'accordo e perché?

(scrivi la risposta nel foglio risposte)



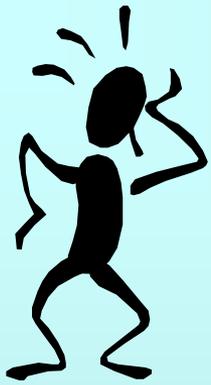


b) Progettare soluzioni

Un item, che accerti l'abilità di "**progettare soluzioni**" richiede:

- la scelta di un problema abbastanza complesso;
- la presenza di variabili interconnesse;
- la presenza di vincoli anche impliciti.

Agli studenti è richiesta una soluzione che tenga conto delle relazioni sussistenti tra le variabili e dei vincoli presenti. Se l'item è a risposta aperta, essa dovrà essere circoscritta alle relazioni tra le variabili e ai vincoli imposti dal problema.



c) individuare guasti e disfunzioni

Questo tipo di item richiede agli studenti di:

- identificare relazioni causali tra le variabili
- In questo caso l'item dovrà contenere un insieme di variabili chiare e ben definite e gli studenti dovranno individuare quali informazioni siano rilevanti e quali no per la risoluzione del problema, riflettendo sulle ipotesi e sulle condizioni fornite del problema preso in esame.



Un'indagine d'ambiente

(dalla prova regionale biennio del 2003)

- Per valutare la qualità dell'acqua di un fiume sono state individuate 5 stazioni lungo un tratto prescelto del fiume da studiare e si è effettuato il campionamento di alcuni macroinvertebrati, organismi di taglia raramente inferiore al millimetro e quindi visibili ad occhio nudo. Il campionamento è stato eseguito due volte e sempre in una delle stazioni il conteggio dei macroinvertebrati ha evidenziato un valore preoccupante, fortemente discordante con quello delle altre 4 stazioni. Il tuo gruppo, per capire a cosa è dovuto quel dato preoccupante, decide di allargare l'indagine dalla colonizzazione macrobentonica all'ambiente circostante. Si ritiene inoltre utile sia considerare la storia del territorio, in altre parole i cambiamenti avvenuti nell'area comprendente le 5 stazioni nei tre anni precedenti, dovuti essenzialmente all'antropizzazione, sia prendere in esame i risultati ottenuti dal campionamento dei macroinvertebrati sempre nei tre anni precedenti.
- Come strumenti di studio il gruppo decide di analizzare rispettivamente una tabella di classi di qualità delle 5 stazioni relativa agli ultimi 4 anni ed una mappa del bacino idrografico che comprende le 5 stazioni.



C'è un dato che mi preoccupa!

Classi di qualità rilevate nelle 5 stazioni del fiume negli ultimi 4 anni

CLASSE DI QUALITA'	Anno 2003	Anno 2002	Anno 2001	Anno 2000
Stazione A	Verde	Verde	Azzurro	Azzurro
Stazione B	Giallo	Giallo	Azzurro	Azzurro
Stazione C	Rosso	Verde	Verde	Verde
Stazione D	Arancione	Arancione	Arancione	Giallo
Stazione E	Arancione	Arancione	Giallo	Giallo

LEGENDA - Ciascuna stazione è individuata da una lettera dell'alfabeto: A, B, C, D, E.

Ciascuna classe di qualità è individuata da un numero romano e da un diverso colore convenzionale

Classe I, azzurro: ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile.

Classe II, verde: ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento.

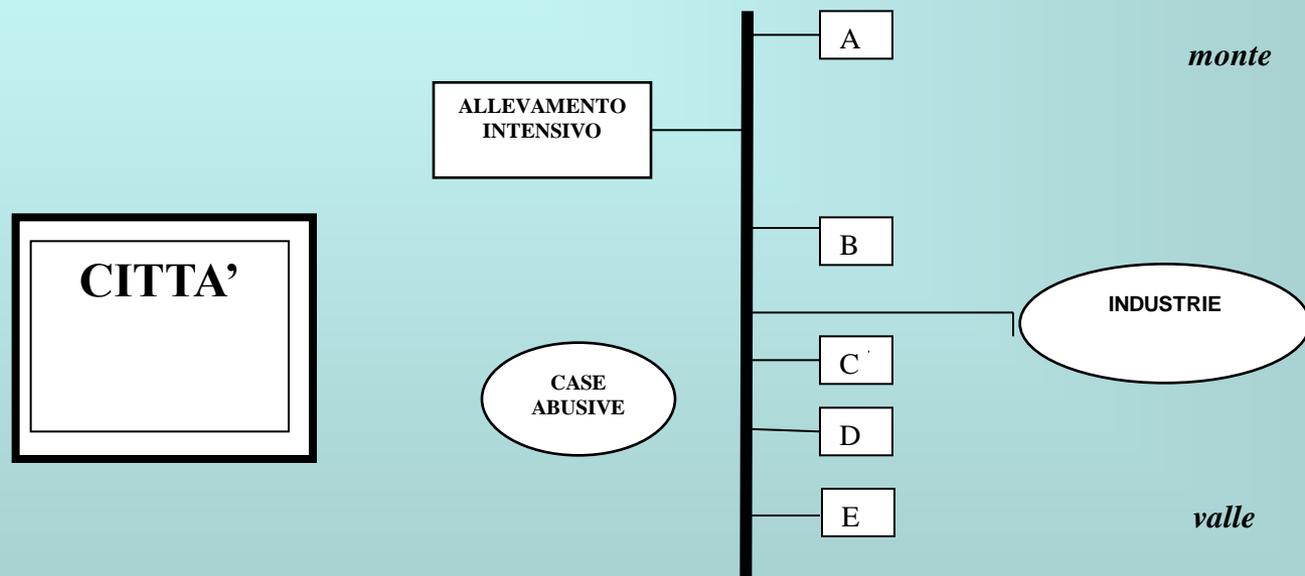
Classe III, giallo: ambiente inquinato.

Classe IV, arancione: ambiente molto inquinato.

Classe V, rosso: ambiente fortemente inquinato. :



Schema del bacino idrografico delle 5 stazioni prese in esame





Cosa c'è che non funziona?

Nel gruppo si svolge un'accesa discussione e alcuni ragazzi propongono le seguenti ipotesi:

- A. Vincenzo. “A mio avviso il dato preoccupante è dovuto al fatto che negli ultimi due anni, tra il 2001 e il 2002, è aumentato in generale l'inquinamento della città”.
- B. Fabio. “Secondo me il valore sballato è dovuto al fatto che tra le stazioni B e C dall'inizio del 2002 è stato impiantato un allevamento intensivo”.
- C. Anna. “ Per me la causa del dato anomalo è dovuta al fatto che nella nostra zona dal 2001 piove di meno e inoltre le temperature sono più elevate”.
- D. Marcella. “No, secondo me la causa è che il depuratore delle fognature dell'industria che scaricano poco prima della stazione C non funziona bene dagli inizi del 2003”.
- E. Giovanni. “Per me l'inquinamento di quel tratto di corso d'acqua è dovuto al fatto che tra la stazione C e D, fin dall'inizio del 2001, sono state costruite moltissime case abusive e quindi il numero degli abitanti in quella zona è cresciuto enormemente”.

Quale è secondo te l'ipotesi corretta e perché?

(scrivere la risposta negli appositi righe del foglio risposte)



CHIAVE:

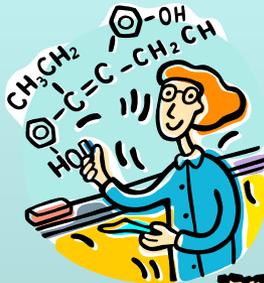
- **Punti 8:** risposta d) e spiegazione in cui si mette in evidenza il dato preoccupante (rosso, ambiente fortemente inquinato), ed il fatto che il valore sballato viene rilevato soltanto nella stazione C e nell'anno 2003.
- **Punti 4:** risposta d) e spiegazione in cui si mette in evidenza il dato preoccupante (rosso, ambiente fortemente inquinato), ed o solo il fatto che il valore sballato viene rilevato soltanto nella stazione C o solo l'anno 2003.
- **Punti 0:** qualsiasi altra risposta o se non risponde.



Il quadro teorico del problem solving: i processi



Riconoscere un problema



Formulare un problema



Selezionare una strategia



Comunicare una soluzione





a) **Riconoscere e comprendere un problema**

- Un item relativo al "**riconoscimento e comprensione di un problema**" deve essere formulato in modo che gli alunni:
- possano individuare i concetti principali;
- siano messi in grado di reperire e valutare le informazioni legate al problema paragonandole tra loro.



Un semplice metodo astronomico per misurare le dimensioni della Terra: il metodo di Eratostene

(dalla prova nazionale biennio del 2004)

In un'esercitazione in classe si decide di impiegare lo stesso metodo ideato da Eratostene per misurare la circonferenza di un globo del diametro di circa 20 cm. Nell'esercitazione due bastoncini con ventose lunghi circa 10 cm sostituiscono le verticali del luogo di Siene ed Alessandria. Oltre al globo e ai due bastoncini, quali altri materiali tra quelli elencati di seguito ritieni che siano **necessari?**

- A. Un metro flessibile
- B. Un goniometro
- C. Un clinometro
- D. Una bussola
- E. Un filo a piombo
- F. Un cronometro
- G. Un igrometro
- H. Una forte lampada (200 Watt) con riflettore



- a) A, B, C, E
- b) C, D, E, H
- c) A, B, E, F
- d) **A, B, E, H**
- e) A, B, D, G





b) Formulare un problema

- Un item relativo alla "**formulazione di problema**" deve essere formulato in modo che gli studenti siano messi in grado di:
 - identificare le variabili del problema;
 - decidere quali siano le variabili significative;
 - formulare ipotesi;
 - valutare criticamente le informazioni fornite,
 - sentire la necessità di reperirne altre;
 - sviluppare rappresentazioni numeriche, grafiche, simboliche o verbali del problema.
- Un item che contempra tutto ciò può essere sia a risposta aperta sia a scelta multipla.



Le nuove biotecnologie e gli organismi

geneticamente modificati: un dibattito molto acceso

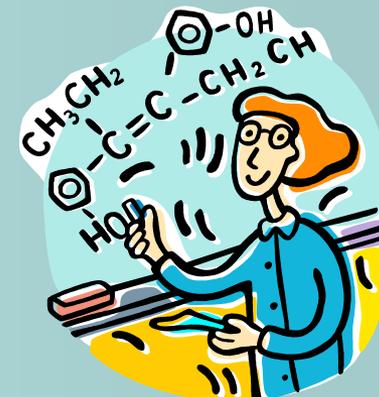
(dalla prova nazionale triennio del 2004)

- La tua classe ha partecipato ad un convegno sulle nuove biotecnologie e gli organismi geneticamente modificati. Nel convegno si è discusso anche dei rischi delle nuove biotecnologie: un quadro certamente complesso soprattutto a causa del livello di imprevedibilità insito nella modificazione degli esseri viventi, in particolare quando ospite e donatore sono molto lontani dal punto di vista evolutivo. Dagli interventi è emerso che se da un lato non è opportuno demonizzare e combattere in via di principio gli organismi geneticamente modificati (o.g.m.), dall'altro non lo è nemmeno assumere posizioni fideistiche a priori, in quanto la valutazione della sicurezza degli o.g.m. deve essere fatta razionalmente caso per caso. Essa va condotta inoltre in un'ottica globale, includendo anche una valutazione economica dei costi e dei benefici in termini di mercato mondiale considerando in particolare i rapporti tra i pochi paesi produttori di o.g.m. e i paesi più poveri.
- In seno al convegno si è svolta una tavola rotonda che ha visto l'intervento di molti dei partecipanti. Le domande sono state molteplici ed hanno evidenziato tre tipologie di atteggiamenti verso le nuove biotecnologie: quella favorevole e ottimista, quella contraria e pessimista, quella informata e cauta. Individua tra le affermazioni riportate nella Tabella che segue quelle delle persone che sugli organismi geneticamente modificati (o.g.m.) mostrano rispettivamente un atteggiamento:

A. Favorevole (BIO - OTTIMISTA)

B. Contrario (BIO - PESSIMISTA)

C. Cauto (BIO - INFORMATO)



Affermazioni
1. Il dibattito attuale sugli o.g.m. è solo uno degli argomenti di un dibattito ben più ampio che coinvolge il sistema economico mondiale e, più in generale, il nostro attuale modello di vita.
2. Gli organismi geneticamente modificati sono proprietà delle multinazionali e di ditte private di ricerca che hanno come fine unicamente il profitto economico.
3. Ogni giorno, da sempre, nel nostro organismo introduciamo con l'alimentazione DNA di organismi diversi e soggetti a mutazioni naturali e non si è mai registrato un danno alla salute.
4. Sono soltanto due i nuovi caratteri delle piante geneticamente modificate coltivate su larga scala: la resistenza ai diserbanti e quella ai parassiti. L'unico pericolo per l'uomo finora registrato è l'induzione di allergie per chi le mangia.
5. Non si conosce l'azione nel tempo sulla salute dell'uomo dovuta all'ingestione dei cibi transgenici.
6. I cibi transgenici sono presenti sul mercato in grande quantità e possono risolvere molteplici problemi, da quello della salute alla fame nel mondo.
7. Le piante resistenti ai parassiti e ai diserbanti modificheranno l'ambiente in modo imprevedibile costringendoci a adoperare nuovi pesticidi e diserbanti.
8. La valutazione del rischio delle piante transgeniche deve esser fatta non solo per ogni singolo o.g.m., ma anche ambiente per ambiente.
9. Gli o.g.m. rappresentano un'innovazione tecnologica che porterà sviluppo e progresso per la scienza e per l'umanità intera.

Le affermazioni di tipo A (BIO-OTTIMISTA) sono:

- a) 3 – 6 – 9
- b) 1 – 3 – 6
- c) 4 – 6 – 8
- d) 3 – 4 – 7
- e) 1 – 4 – 8





c) Selezionare una strategia

- Un item relativo alla **"selezione di una strategia di risoluzione di un problema"** deve essere formulato in modo che l'allievo possa con un ragionamento induttivo e/o deduttivo:
- andare oltre le informazioni fornite ed usare strumenti per risolvere il problema.



Un'indagine d'ambiente

(dalla prova regionale biennio del 2003)

- La tua classe, la II C, è stata chiamata a realizzare un progetto didattico d'Istituto nell'ambito dell'iniziativa “*Adottiamo un Ambiente Naturale*”, promossa dall'ANISN, Associazione Nazionale Insegnanti Scienze Naturali. Tra le tante proposte viene scelta un'indagine del fiume sia perché la sua valle attraversa un territorio facilmente raggiungibile dalla tua scuola, sia perché è possibile utilizzare i dati di una recente rilevamento dei livelli di inquinamento del corso d'acqua.
- La pianificazione del progetto prevede diverse fasi di lavoro. Per prima cosa verranno consultati libri e articoli scientifici sulle precedenti indagini sul corso d'acqua. Successivamente sono previste le seguenti fasi di lavoro:



**Quale mossa
fare?**

- A. Definizione dell'area di indagine.**
- B. Analisi dei campioni acqua, roccia e macroinvertebrati in laboratorio.**
- C. Approfondimenti disciplinari riguardanti l'ecosistema fluviale.**
- D. Elaborazioni ed analisi dei dati.**
- E. Realizzazione di una mostra.**
- F. Lavoro sul campo.**

Secondo te in quale sequenza esse dovrebbero essere svolte?

- a) A, F, B, C, E, D
- b) B, D, F, A, C, E
- c) F, A, C, B, D, E
- d) C, A, F, B, D, E
- e) B, C, D, E, A, F





d) Comunicare la soluzione

Un item relativo alla "**riflessione e comunicazione della soluzione**" dovrebbe essere formulato in modo che :

- il testo continuo del quesito orienti correttamente l'allievo;
- lo schema di correzione contenga parole-chiave, sequenze di azioni e quant'altro possa essere previsto dal testo del quesito;
- lo schema di correzione indichi le modalità per l'attribuzione del punteggio e, qualora si prevedano risposte di livello intermedio tra la risposta errata e la migliore prestazione, comprenda anche il criterio per i punteggi parziali.



Perché sei d'accordo con Paolo?

Le nuove biotecnologie e gli organismi geneticamente modificati: un dibattito molto acceso

(dalla prova nazionale triennio del 2004)

In classe si svolge una discussione e alcuni studenti portano le seguenti argomentazioni a sostegno dell'uso delle nuove biotecnologie:

- A - Secondo Francesco, poiché le nuove biotecnologie hanno l'obiettivo di progettare una serie di "pezzi" del DNA, di modellarli in modo di adattarli l'uno con l'altro ed infine di assemblarli, permettendo quindi di sostituire negli organismi "i geni" una volta che si sia conosciuta la loro funzione, esse rappresentano una tecnica sicura perché, avendo ormai decifrato l'intero genoma dell'uomo e di molte altre specie, si è in grado di prevedere fin nei minimi particolari il risultato di una qualsiasi modificazione indotta nel patrimonio genetico.
- B - Secondo Paolo, se da un lato è vero che il trasferimento di singoli geni da un organismo ad un altro è ormai cosa relativamente facile e può avvenire anche tra specie che in alcun modo si potrebbero incrociare naturalmente, è vero anche però che negli animali e nelle piante si verificano ancora dei problemi. Secondo Paolo quindi le nuove biotecnologie richiedono una particolare attenzione: c'è bisogno ancora di molta ricerca affinché le nuove tecniche funzionino veramente nelle piante e negli animali in modo da eliminare gli inconvenienti che oggi si verificano.

Con quale degli studenti saresti d'accordo? Esplicita in modo puntuale il perché?

(scrivi la risposta nel foglio risposte)



CHIAVE:

Punti 4: Risposta B (Paolo) e spiegazione in cui si mettono in evidenza almeno due delle seguenti problematiche:

- 1) Problemi dovuti alle interazioni fra il gene introdotto e la rete dei geni dell'organismo;
- 2) Problemi dovuti alle interazioni tra il gene introdotto ed il metabolismo dell'organismo ospite;
- 3) Effetti negativi sull'ambiente (biodiversità);
- 4) Effetti negativi sulla qualità della vita umana (bioetica).

Punti 2: Risposta B (Paolo) e spiegazione in cui si mette in evidenza una sola delle problematiche precedenti.

Punti 0: Qualsiasi altra risposta

