



Associazione Nazionale Insegnanti Scienze Naturali

Sede legale: Società dei Naturalisti  
Presso Università degli Studi di Napoli "Federico II",  
Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli  
C.F. 94079480631 - P.IVA 04906381217



## UN COMMENTO ALLE PROVE NAZIONALI DELLA XIX EDIZIONE DELLE OLIMPIADI DELLE SCIENZE NATURALI 2021

Martedì 8 maggio 2021 si sono svolte *online* le selezioni regionali della XIX edizione delle Olimpiadi delle Scienze Naturali. Alla gara hanno partecipato:

- Per la categoria BIENNIO, **48** studenti
- Per la categoria TRIENNIO - sezione Biologia, **47** studenti
- Per la categoria TRIENNIO - sezione Scienze della Terra, **26** studenti.
- Numero totale partecipanti: **121**

Le prove della categoria biennio hanno avuto inizio alle ore 10.00 e si sono concluse alle ore 11.20; le prove della categoria triennio – sezione Biologia, hanno avuto inizio alle ore 12.00 e si sono concluse alle ore 13.20; le prove della categoria triennio – sezione Scienze della Terra, hanno avuto inizio alle ore 14.00 e si sono concluse alle ore 15.20.

### Leggiamo insieme i dati della competizione

Per analizzare i risultati conseguiti dagli studenti, per le tre gare sono stati preparati una serie di grafici.

Per ciascuna categoria l'istogramma della prima pagina rappresenta il numero di studenti che hanno realizzato ciascun punteggio. I valori sono raggruppati in gruppi di 4 punteggi (ad esempio la barra etichettata "30" dei risultati del biennio comprende gli studenti che hanno ottenuto un punteggio di 30, 31, 32 o 33). La curva sotto l'istogramma rappresenta invece i punteggi in maniera cumulativa; su tale grafico è anche evidenziato il punteggio mediano.

La seconda pagina rappresenta gli stessi dati ma non più raggruppati in gruppi di 4 punteggi per volta.

Gli istogrammi della terza e quarta pagina rappresentano il numero di studenti che hanno consegnato la prova ad un determinato intervallo di tempo, considerando intervalli di 2 minuti e mezzo (terza pagina) e di 5 minuti (quarta pagina). Ad esempio, la barra etichettata "10:20" della quarta pagina dei risultati del biennio comprende gli studenti che hanno consegnato tra le 10:17:30 e le 11:22:30). Il diagramma a scatola e baffi in basso rappresenta invece la distribuzione dei punteggi ottenuti dagli

studenti che hanno consegnato in ciascun intervallo. La riga bianca indica il punteggio mediano, la barra colorata indica l'intervallo tra il primo e il terzo quartile e i "baffi" indicano l'intervallo tra il 9 e il 91 percentile, mentre eventuali *outlier* sono indicati con dei pallini.

I grafici della quinta pagina mostrano per ciascuna domanda le percentuali di studenti che hanno fornito ciascuna risposta. La risposta corretta è indicata da un triangolo nero. La "N" rappresenta le risposte lasciate in bianco.

L'istogramma della sesta pagina è infine relativo al "domandone finale" di ciascuna prova e rappresenta quanti studenti hanno realizzato ciascun punteggio (ogni barra corrisponde a un punteggio). L'ultima barra a destra è colorata in arancione, a indicare che è l'unico punteggio che dà punteggio pieno ai fini della prova. La curva sotto l'istogramma rappresenta infine i punteggi al "domandone finale" in maniera cumulativa; sul grafico è anche qui evidenziato il punteggio mediano.



## La prova del Biennio

La prova del biennio era costituita da quattro batterie di domande, per un totale di 20 quesiti più un “domandone finale”. La prima batteria riguardava il meccanismo d’azione dei **vaccini contro il coronavirus**, la seconda un caso molto particolare di **organismo migratore**, la farfalla *Vanessa*, la terza il confronto tra le caratteristiche della **Terra** e quelle della **Luna**, la quarta consisteva infine nel riconoscere alcuni paesaggi dovuti all’azione degli **agenti geomorfologici**. Concludeva la prova un domandone finale sugli **organuli** e le altre **strutture cellulari** e le rispettive **funzioni**.

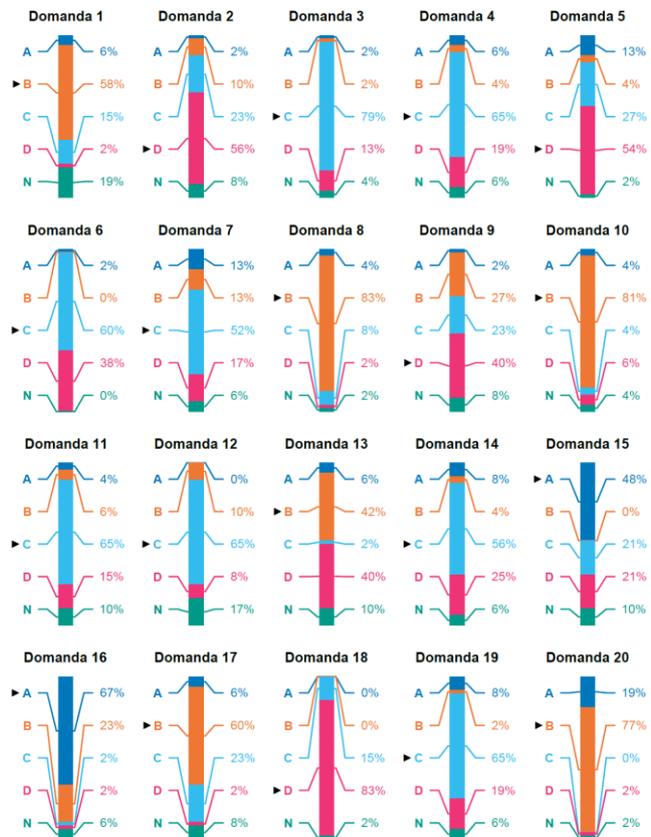
La batteria più facile è risultata l’ultima, sulle strutture geomorfologiche (media del 70% di risposte corrette), seguita da quella sui vaccini contro il coronavirus (media del 65 % di risposte corrette). Gli studenti hanno incontrato qualche difficoltà in più nel confronto tra le caratteristiche della Terra e della Luna (media del 60% di risposte corrette) e nelle domande sulla farfalla migratrice (media del 58% di risposte corrette). In ogni caso gli studenti hanno saputo ben affrontare la prova: tutte le batterie hanno fatto registrare infatti una percentuale media di risposte corrette superiore al 50%. Sorprende però il fatto di come gli studenti abbiano risposto con più facilità alla batteria di domande sui vaccini contro il coronavirus, un argomento abbastanza tecnico e difficile, in particolare per il biennio, mentre abbiano avuto più difficoltà nel rispondere alla batteria di domande riguardanti le caratteristiche dell’organismo migratore, la farfalla *Vanessa*, domande più sullo stile dei compiti di realtà che richiedevano una attenta lettura dei testi e delle immagini ma le cui risposte erano in qualche modo guidate dagli stessi dati forniti. Probabilmente gli studenti incontrano più difficoltà nell’affrontare problemi dove occorre ragionare su più variabili e analizzare con attenzione i dati forniti.

Passiamo ora ad analizzare alcune singole domande. In genere vengono considerate facili le domande alle quali risponde correttamente più dell’80% dei ragazzi. Alcune di queste domande sono sempre presenti nelle prove delle Olimpiadi ed hanno lo scopo di mettere di tanto in tanto a proprio agio gli studenti, facendo tirare loro un sospiro di sollievo durante lo svolgimento della prova. Nella prova del biennio tre domande hanno avuto una percentuale di risposte corrette maggiore dell’80%. Le due domande più “facili” sono risultate la n. 8 e la n. 18 (83% di risposte corrette): la prima richiedeva di interpretare correttamente l’immagine della crisalide di un insetto, la seconda di individuare i tipi di materiali che i fiumi possono trasportare. Facile è risultata anche la domanda n. 10 (81% di risposte corrette) dove

occorreva ragionare sulle caratteristiche del moto di rivoluzione lunare riconoscendo una affermazione errata.

In genere vengono considerate difficili le domande alle quali risponde correttamente meno del 30% dei ragazzi. Nella prova del biennio nessuna domanda ha fatto registrare una percentuale di risposte corrette al di sotto di questa soglia. Le due domande più difficili sono state la n. 13 (42% di risposte corrette), che richiedeva una piena comprensione della differenza tra mese sidereo e mese sinodico, e la n. 9 (40% di risposte corrette), che richiedeva di individuare le affermazioni corrette tra una serie di affermazioni riguardanti le caratteristiche della migrazione della farfalla *Vanessa*.

## Risposte Biennio



Il domandone finale sugli organuli e le altre strutture cellulari prevedeva infine un meccanismo di attribuzione del punteggio (6 punti) molto esigente: il punteggio pieno poteva infatti essere attribuiti solo se tutti i 14 abbinamenti riguardanti le funzioni dei diversi organuli e strutture cellulari risultavano corretti. Ci sono riusciti in molti, 18 studenti su 48 (circa il 38%), e la metà di essi ha non ha fatto più di due errori in questa prova.

Nel complesso gli studenti del biennio hanno dimostrato di saper affrontare la, prova con notevole sicurezza, come era da aspettarsi per un campione già fortemente selezionato dopo le selezioni di istituto e quelle regionali. La mediana dei punteggi dell'intera prova (35,5), pari al 54% del punteggio massimo ottenibile, conferma tale buona prestazione.



# La prova del Triennio Biologia

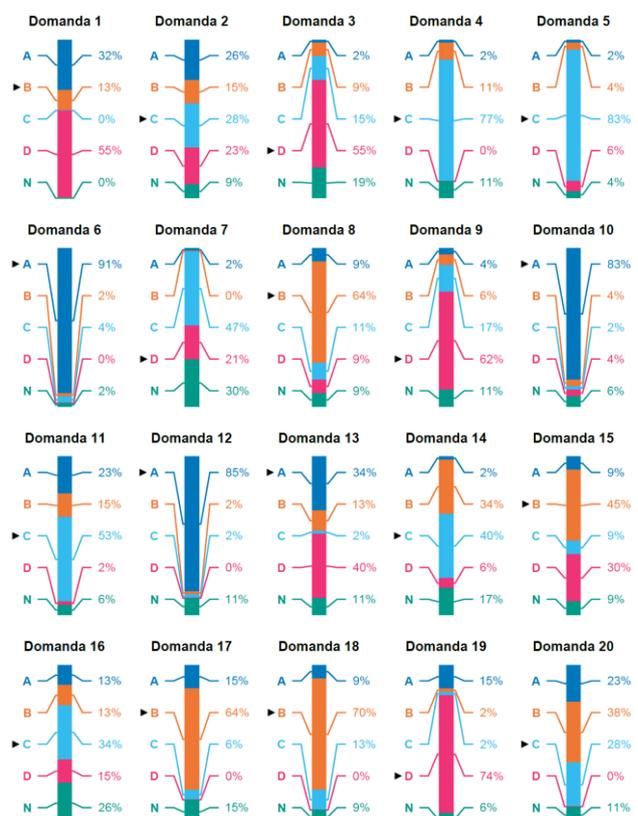
La prova del triennio biologia prevedeva quattro batterie di domande, la prima sulla **struttura**, il **ciclo replicativo** e gli **effetti delle infezioni** del virus **SARS-CoV-2**, la seconda sulla **biochimica della bioluminescenza** della medusa *Aequorea victoria*, la terza sul **potenziale d'azione** e, in particolare, le caratteristiche del **canale del sodio voltaggio dipendente**, e l'ultima, costituita da solo due domande, sull'**uovo amniotico** dei rettili. Concludevano la prova due "domandoni finali" sugli **ormoni**, le loro **funzioni** e le **ghiandole endocrine** che li producono.

La batteria più facile è risultata la seconda, sulla biochimica della bioluminescenza della medusa (media del 69% di risposte corrette); più difficili sono risultate la prima batteria di domande, sul coronavirus (media del 53%) è la quarta sulle uova amniotiche dei rettili (media del 51%), ma la più difficile si è rivelata la terza, sul potenziale d'azione, con una media di risposte corrette del 48%.

Passiamo ora ad analizzare alcune singole domande. Tra le domande risultate "facili" vi sono la n. 16 (91% di risposte corrette) e la n. 5 (83% di risposte corrette) della prima batteria: la prima richiedeva di individuare una sostanza capace di contrastare l'infiammazione polmonare causata dal SARS-CoV-2, la seconda di indicare le cellule responsabili della risposta immunitaria aspecifica. Due domande facili sono state presenti anche nella seconda batteria sulla bioluminescenza, la n. 12 (85% di risposte corrette) e la n. 10 (83% di risposte corrette) che richiedevano entrambe di interpretare e applicare correttamente le informazioni fornite nel testo.

Tra le domande "difficili" troviamo la n. 2 e la n. 20, entrambe con il 28% di risposte corrette: la prima richiedeva come prerequisito di conoscere bene il ciclo replicativo dei virus a RNA e le funzioni degli enzimi DNA polimerasi e RNA polimerasi; la seconda di indicare correttamente la funzione di un annesso embrionale, il sacco del tuorlo o sacco vitellino. Più difficile ancora si è rivelata la domanda n. 7, sul meccanismo d'azione

## Risposte Triennio BIO



dei vaccini contro il coronavirus e il destino della proteina *Spike* prodotta all'interno delle cellule dei soggetti vaccinati, che ha fatto registrare solo il 21% di risposte corrette: tale domanda richiedeva come prerequisito di conoscere bene la differenza nel meccanismo di sintesi delle proteine di membrana e di quelle che invece rimangono in essa. Ma la domanda più difficile è stata la n. 1, sulle spicole del coronavirus, con solo il 13% di risposte corrette, dove la maggioranza degli studenti si è lasciata confondere dal distrattore a) probabilmente ponendo poca attenzione sul fatto che il recettore ACE è presente sulla membrana cellulare e non su quella nucleare, come indicato invece nel distrattore a).

I due “domandoni” finali prevedevano anche qui un meccanismo esigente di attribuzione del punteggio (3 punti a domandone): per entrambe le domande i 3 punti potevano essere attribuiti in toto solo se tutti i 14 abbinamenti risultavano corretti. Al primo domandone ci è riuscito il 28% degli studenti (13 studenti su 47); al secondo il 34% degli studenti (16 su 47), due domande affrontate quindi con padronanza da circa uno studente su 3.



# La prova del Triennio Scienze della Terra

La prova del triennio scienze della Terra comprendeva quattro batterie di domande, la prima era una domanda di mineralogia, la seconda riguardava le **rocce** e le **facies metamorfiche**, la terza i **le precipitazioni e i cicloni** e la quarta consisteva in tre domande singole su argomenti diversi di geologia (**miscellanea**). Concludeva la prova un “domandone finale” sulle **rocce** e la loro **classificazione** in base all’origine.

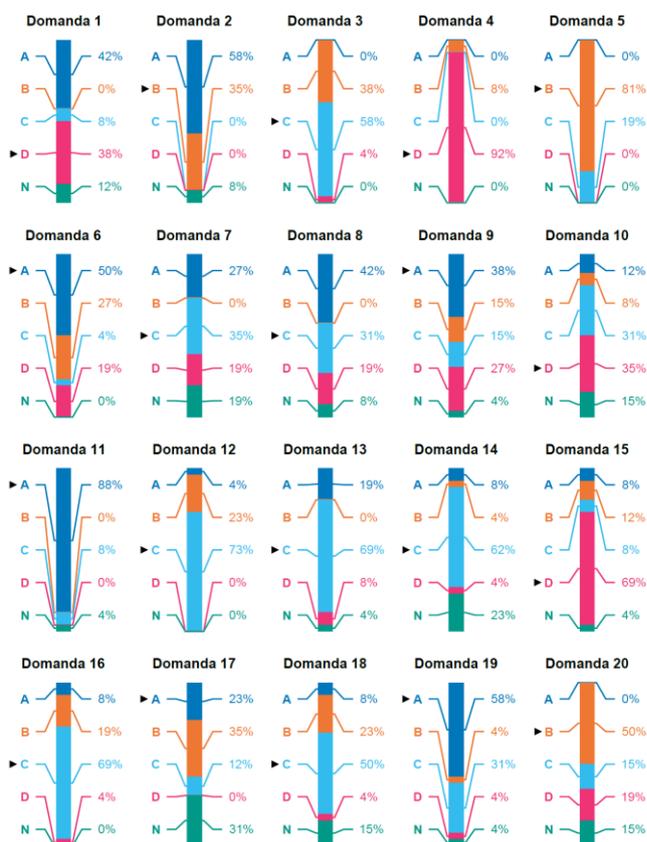
La batteria più “facile” è risultata la terza, sui fenomeni atmosferici (media del 72% di risposte corrette), seguita dalla prima sui minerali (61% di risposte corrette). Le altre due batterie della prova si sono rivelate invece abbastanza difficili: la miscellanea, con il 45% di risposte corrette, e soprattutto la batteria sulle rocce metamorfiche, con solo il 38% di risposte corrette.

Passiamo ora ad analizzare alcune singole domande. Tra le domande risultate “facili” vi sono solo tre domande, delle quali due appartenenti alla batteria sui minerali: la n. 4 sulla scala di Mohs (92% di risposte corrette), la n. 11 sul fenomeno di condensazione del vapore acqueo che dà origine alle nubi (88% di risposte corrette), e la n. 5 sulle dimensioni dei granuli della sabbia (81% di risposte corrette).

Tra le domande “difficili” troviamo la n. 8 (31% di risposte corrette), assai vicina alla soglia del 30% di risposte corrette, che chiedeva di individuare le caratteristiche della facies metamorfica degli scisti blu, e la n. 17 (23% di risposte corrette), una domanda della miscellanea che chiedeva di ragionare sulla provenienza dei venti tenendo conto della legge di Ferrel.

Anche qui il domandone finale prevedeva lo stesso esigente meccanismo di attribuzione del punteggio (6 punti): i 6 punti potevano essere assegnati solo se tutti i 14 abbinamenti risultavano corretti. Sono riusciti a farlo 7 studenti su 26 (circa il 27%), la domanda si è rivelata pertanto solo moderatamente difficile.

## Risposte Triennio SDT





## Considerazioni finali

Anche i dati delle tre prove nazionali confermano la scarsa relazione tra l'orario di consegna e il risultato finale già evidenziata per le prove regionali. Nonostante ci si possa aspettare che chi consegna più tardi ottenga un punteggio più alto perché ha più tempo per riflettere, probabilmente altri fattori influenzano questa relazione; ad esempio, chi è meno preparato potrebbe impiegare più tempo a scegliere la risposta, al contrario di altri che riescono a individuare l'alternativa corretta a colpo sicuro.

*Ma quale è stata la prova nella quale gli studenti hanno incontrato maggiori difficoltà?*

Per rispondere a questa domanda può essere utile considerare la mediana dei punteggi, che è di 35,5 al biennio, 30 al triennio biologia e 26 al triennio scienze della Terra. Gli studenti del triennio scienze della Terra sono pertanto quelli che hanno incontrato maggiori difficoltà nell'affrontare la gara: circa la metà di essi ha infatti conseguito un punteggio inferiore al 39% del punteggio massimo (66); segue il triennio biologia, dove la metà non ha raggiunto il 45% del punteggio massimo. Minori difficoltà ha fatto registrare invece la prova del biennio, dove più della metà degli studenti partecipanti ha superato la soglia del 50% del punteggio massimo conseguibile.

Un'ultima considerazione va fatta infine sul confronto tra i risultati regionali e quelli nazionali.

	<i>BIENNIO</i>	<i>TRIENNIO BIOLOGIA</i>	<i>TRIENNIO SDT</i>
<b>REGIONALI</b>	<b>17</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
<b>NAZIONALI</b>	<b>35,5</b>	<b>30</b>	<b>26</b>

Mentre per le due sezioni del triennio i valori della mediana sono rimasti pressoché invariati, per il biennio le prove nazionali sono state affrontate dagli studenti con evidente maggiore sicurezza, con un miglioramento della prestazione nazionale che supera di ben 18 punti il valore della mediana della prova regionale

Roma, 11 maggio 2021

Il Responsabile Nazionale  
*Vincenzo Boccardi*

La Segreteria Tecnica  
*Emanuele Piccioni*

Il comitato organizzatore  
*Giorgio Bianchini, Francesca Corti e Raffaele Sarnataro*