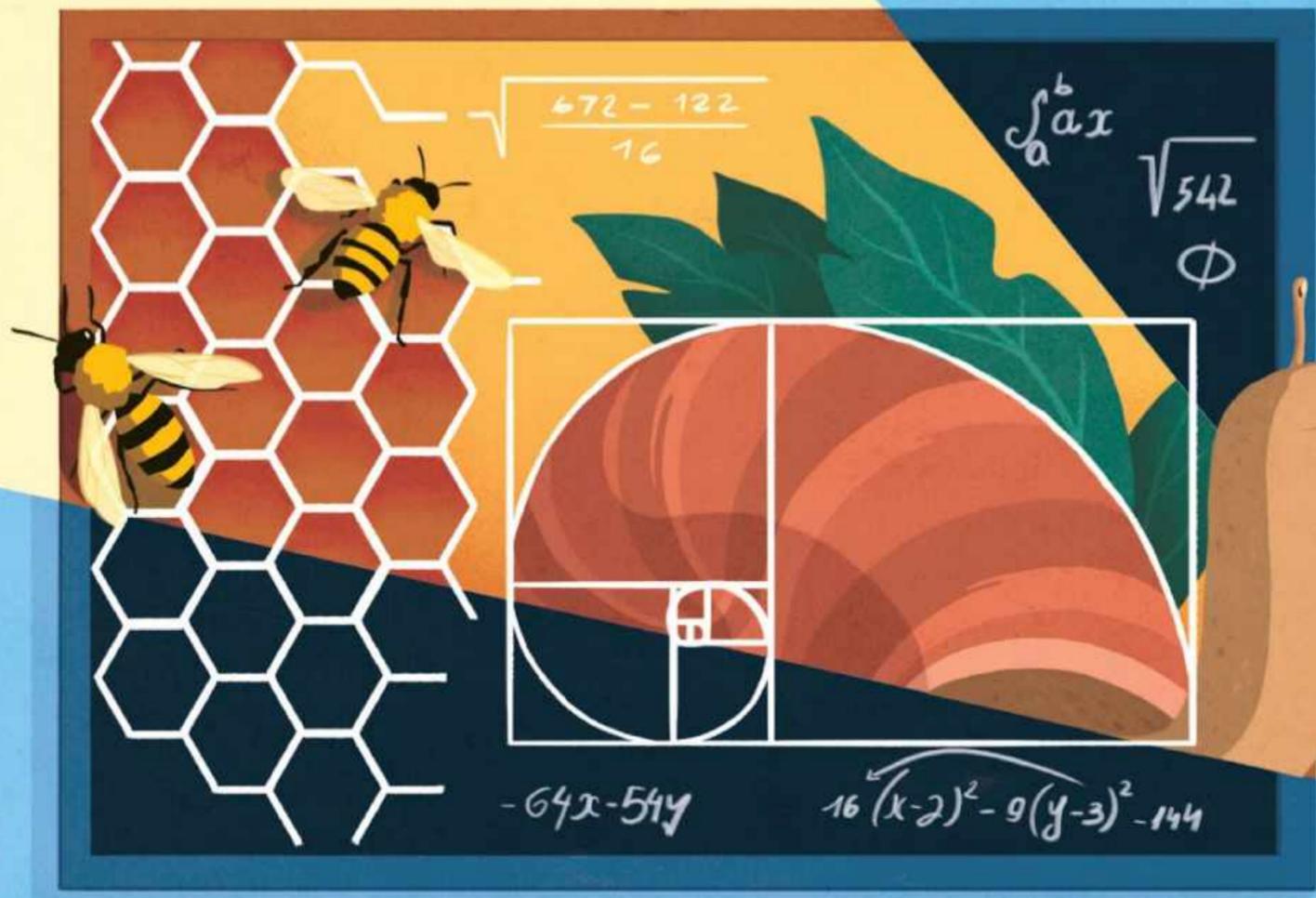


MATE *live* SCIENZE



Giulia Forni

Docente e formatrice

Lezioni di scienze al tempo del Coronavirus

Antonella Alfano, Vincenzo Boccardi,
Ernesta De Masi, Giulia Forni

Didattica a distanza

Ora la didattica a distanza è diventata necessaria, ma come non rischiare di riportare la scuola ad un modello tradizionale di sole lezioni frontali e compiti assegnati?

Anche a distanza è possibile coinvolgere i ragazzi in attività di scoperta e manipolazione che possono essere realizzate con materiali domestici e semplici. Presenteremo alcuni esempi di attività inserite in un preciso quadro di riferimento didattico e metodologico partendo dall'emergenza COVID 19.



Didattica a distanza



Ecco alcuni esempi tratti
dal testo *Alla scoperta!*

Covid 19, quanti perché

Nell'attuale pandemia sono state dettate alcune misure di prevenzione come lavarsi le mani, tenere la distanza di un metro, non stringersi le mani o abbracciarsi.

Perché?

Queste sono solo alcune domande, ma ce ne sono tante altre.



**Perché lavarsi le mani
e non stringersele?**

Perché non stringersi le mani?

Perché lavarsi le mani col sapone?

**Sapresti dimostrarne
l'utilità?**

Si può proporre ai ragazzi questa
semplice attività che modella il
contagio per contatto.
Serve solo un gel con brillantini.



Perché lavarsi le mani e non stringersele?

PROVACI TU

1. Come ci si infetta?

Mescola un po' di gel per capelli con dei brillantini. Spalma poi il miscuglio sulla mano destra.

Chiedi ai tuoi compagni o ai tuoi familiari di mettersi in fila indiana. Stringi la mano al primo della fila. Dopo di te, tutti gli altri, a loro volta, si stringono la mano.

Alla fine osserva la tua mano e la mano dei compagni: ci sono brillantini?



Come ci si infetta?

I batteri e i virus patogeni (portatori di malattie) sono dappertutto. Con le mani possiamo raccoglierceli e trasferirli ad altre persone.



PROVACI TU

2. Come ci si infetta?

Ripeti l'esperimento, ma con una variante: spalma sulla mano il gel con i brillantini, poi lava le mani con acqua e sapone.

Ora stringi la mano al primo della fila.

Gli altri in fila si passeranno la stretta di mano. Alla fine del giro, osserva di nuovo la tua mano e la mano dei compagni o familiari: il numero di brillantini trasferiti ai compagni è simile a quello della prima prova?



Come ci si infetta?

Quando ti lavi le mani con acqua e sapone, oltre alle particelle di sporco, rimuovi anche i microbi (batteri e virus) che vivono sulla pelle.

Se ti lavi spesso le mani, puoi limitare la trasmissione dei microbi.



Perché si deve stare ad almeno un metro di distanza?

Per questa attività, «Come ci si infetta?», servono:

- una spruzzetta
- un metro
- acqua
- 5 cartoncini

Guarda il video dell'attività
<https://youtu.be/71IfGQPFIc>



La risposta immunitaria

**Perché siamo così esposti
al nuovo Coronavirus?**

**Come “funzionano”
le vaccinazioni?**

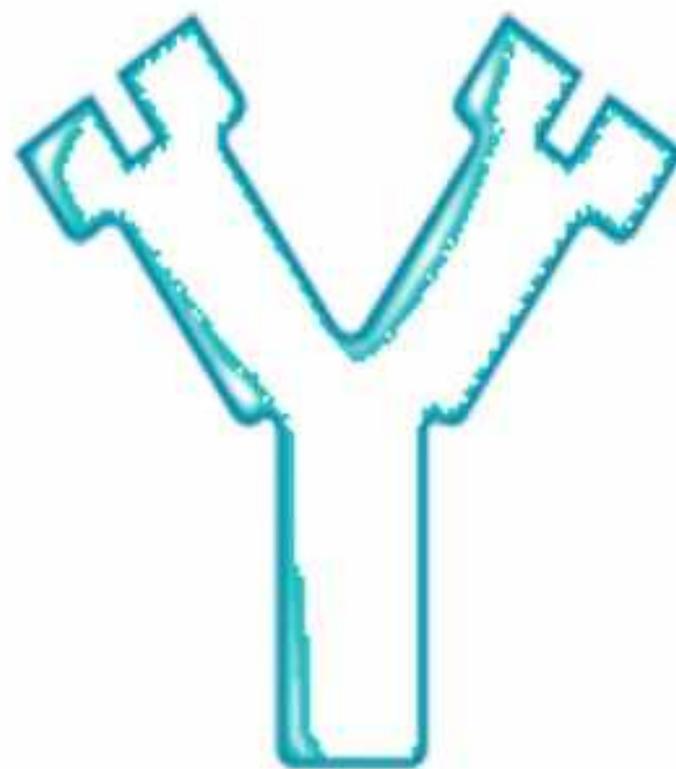
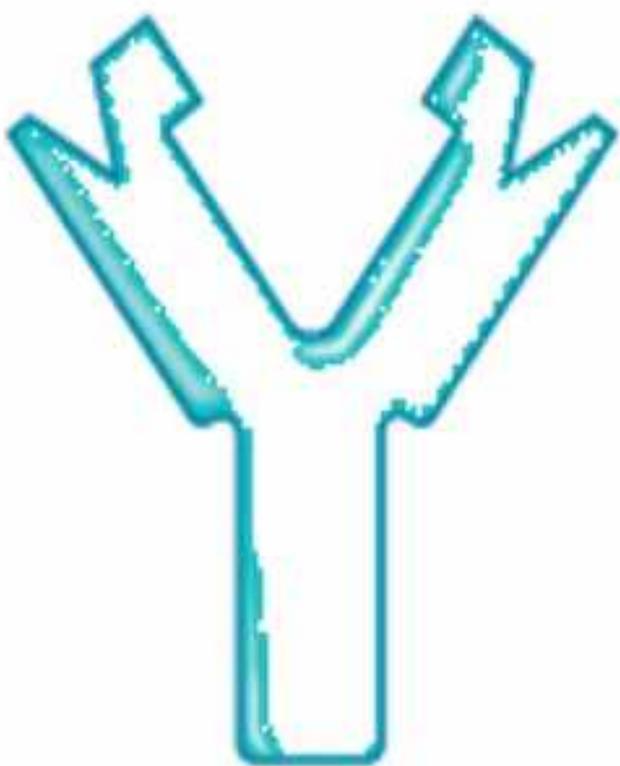
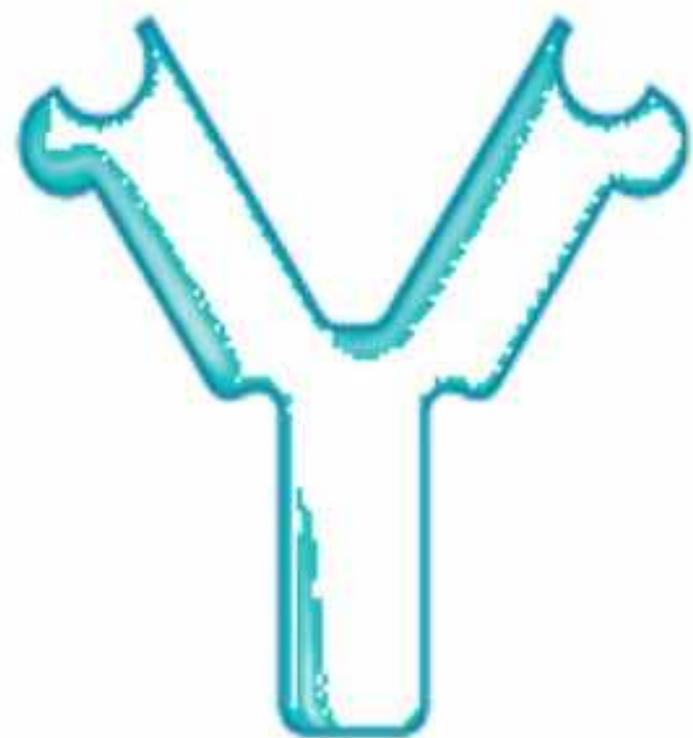
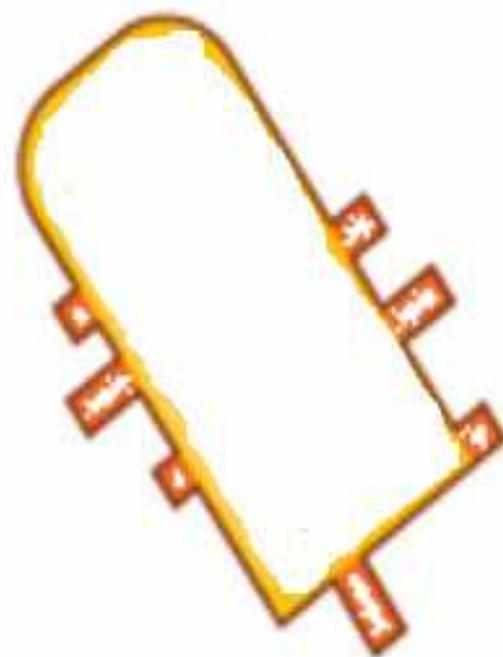
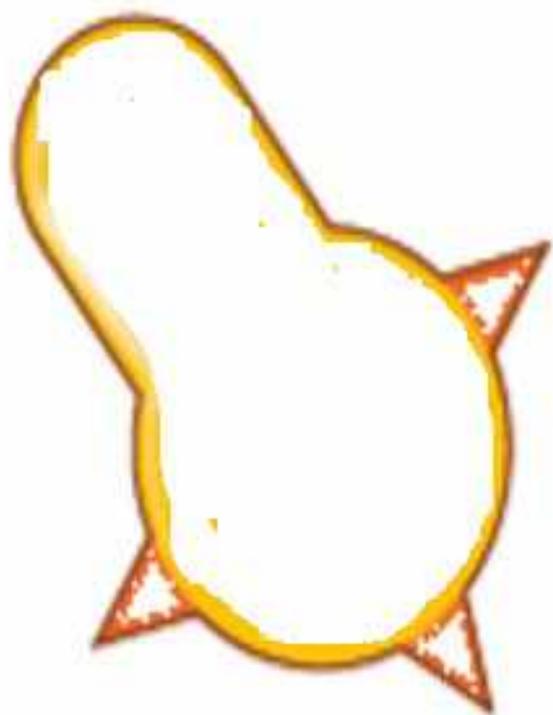
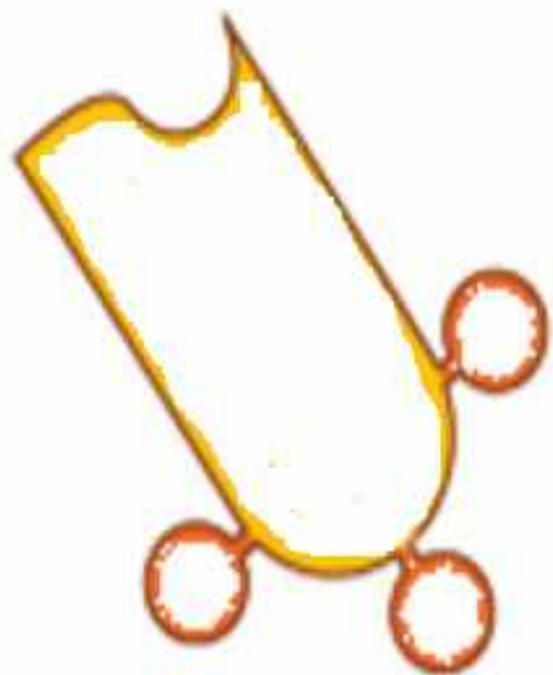
Si può proporre un'attività che modella come reagisce il corpo in presenza di un patogeno (legame antigene - anticorpo e modello chiave serratura). Basta stampare la scheda che si trova in una slide successiva e procurarsi forbici e pennarelli.

La risposta immunitaria

Su questo tema potreste proporre ai vostri ragazzi l'attività
«Una reazione specifica: antigene-anticorpo»

PER ANDARE AL VIDEO DELL'ATTIVITA' CLICCA SUL LINK

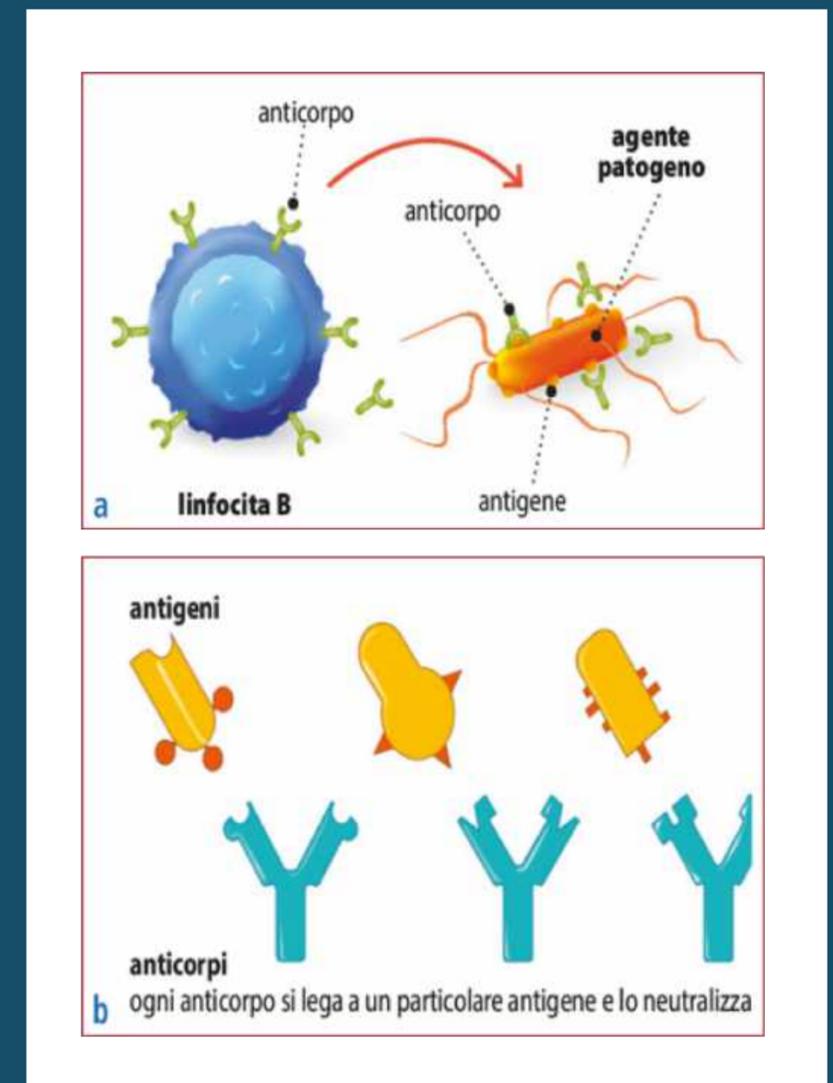
https://youtu.be/i8S_dFqilRY



La risposta immunitaria

L'immunità acquisita si realizza per l'intervento dei linfociti B e dei Linfociti T, che sono globuli bianchi. Si chiama **antigene** ogni molecola che i linfociti riconoscono come estranea all'organismo e che scatena una risposta immunitaria.

Ogni microrganismo o virus ha sulla propria superficie degli antigeni specifici, cioè particolari molecole che li identificano e li fanno riconoscere come non self, cioè "nemici".

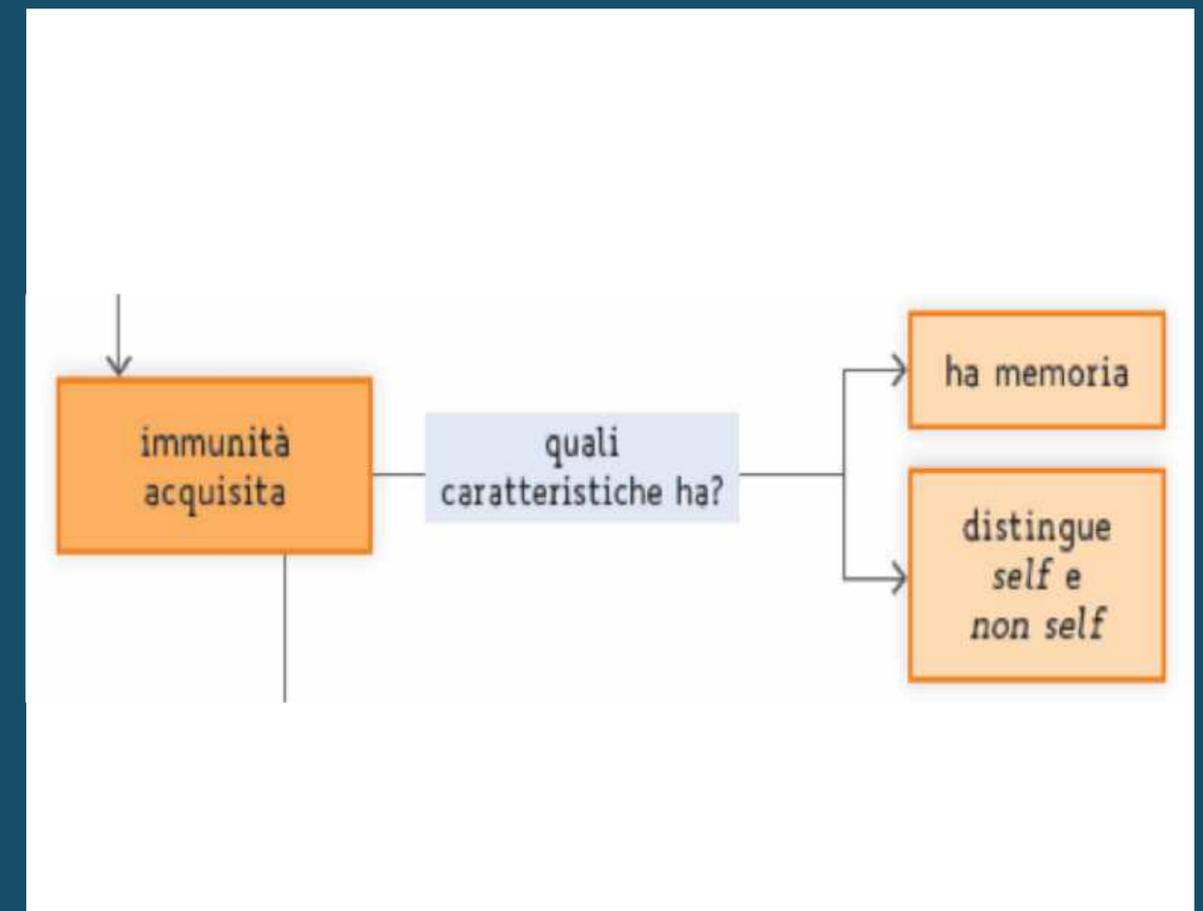


La risposta immunitaria

L'immunità acquisita

Se i meccanismi dell'immunità innata non hanno avuto effetto, si attiva l'**immunità acquisita** o specifica.

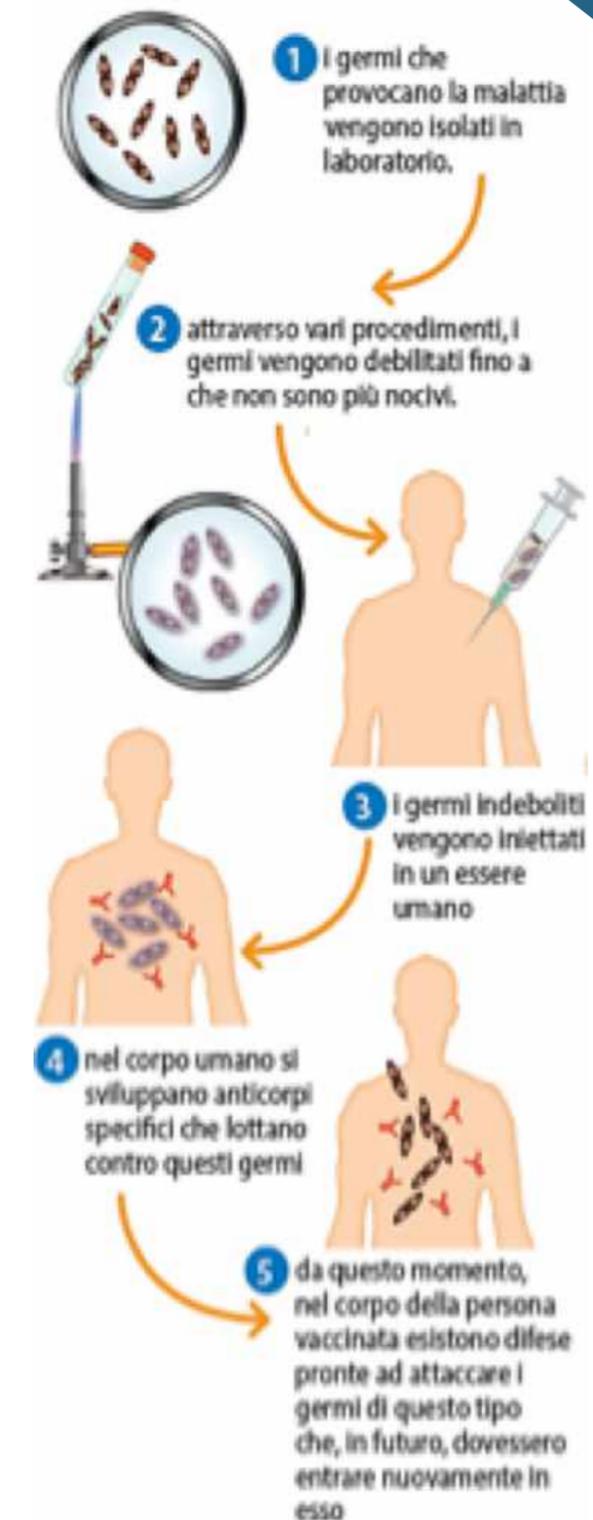
Alla base dell'immunità specifica c'è la capacità delle cellule di distinguere ciò che fa parte dell'organismo, chiamato *self* (in inglese, "sé"), da ciò che non ne fa parte ed è perciò detto *non self*. Un'altra caratteristica dell'immunità specifica è la memoria; infatti, le cellule che la compongono potenziano le loro capacità di difesa ogni volta che si "scontrano" con i *non self*.



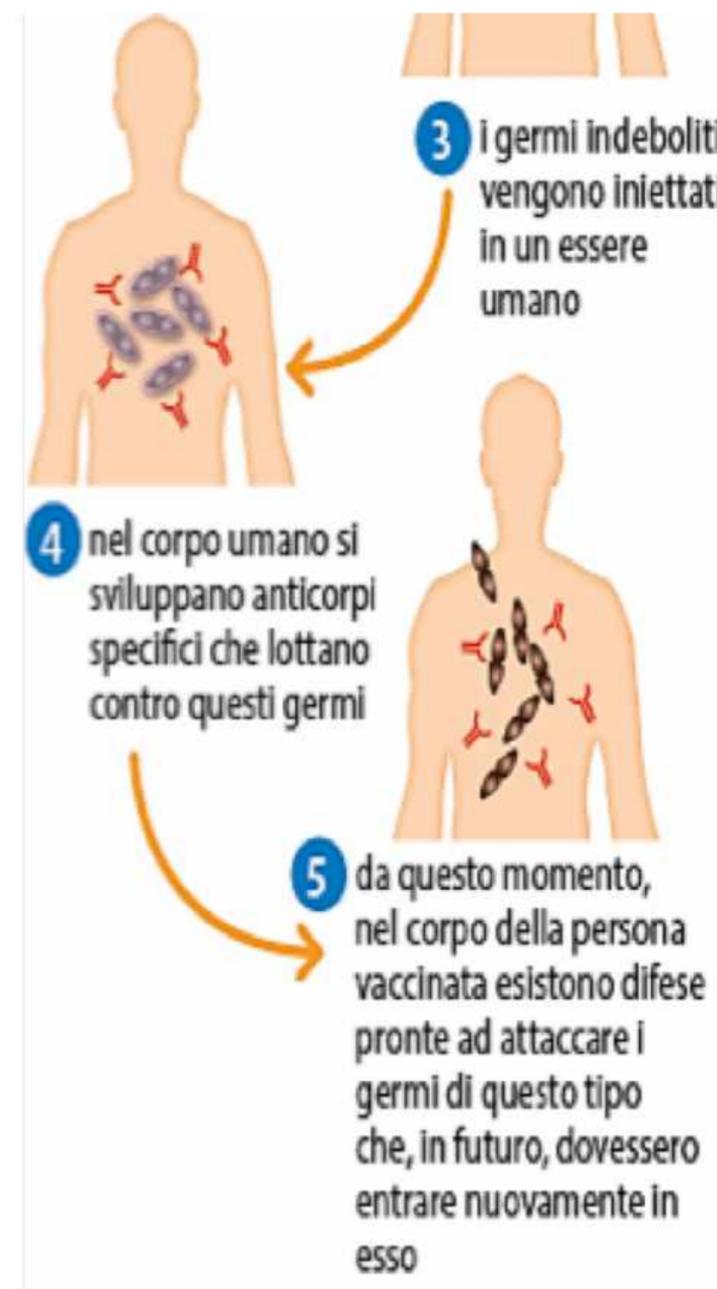
Immunità artificiale e vaccinazioni

Sul meccanismo della memoria dell'immunità si basano anche le vaccinazioni; in questo caso si parla di **immunità artificiale**, perché ottenuta attraverso la somministrazione di farmaci, i vaccini appunto. È possibile prevenire una malattia infettiva anche con l'inoculazione di un **siero** che contenga gli anticorpi alla malattia prodotti da altri organismi (sieroprofilassi).

In questo caso la protezione dura solo pochi mesi e si parla di **immunizzazione artificiale passiva**.



Immunità artificiale e vaccinazioni



La risposta immunitaria

Un possibile vaccino

Un futuro vaccino potrebbe aiutare l'organismo a produrre anticorpi che colpiscono il virus SARS-CoV-2 e impediscono che infetti le cellule umane. Il vaccino antinfluenzale funziona in modo simile, ma gli anticorpi generati da un vaccino antinfluenzale non proteggono dal coronavirus.

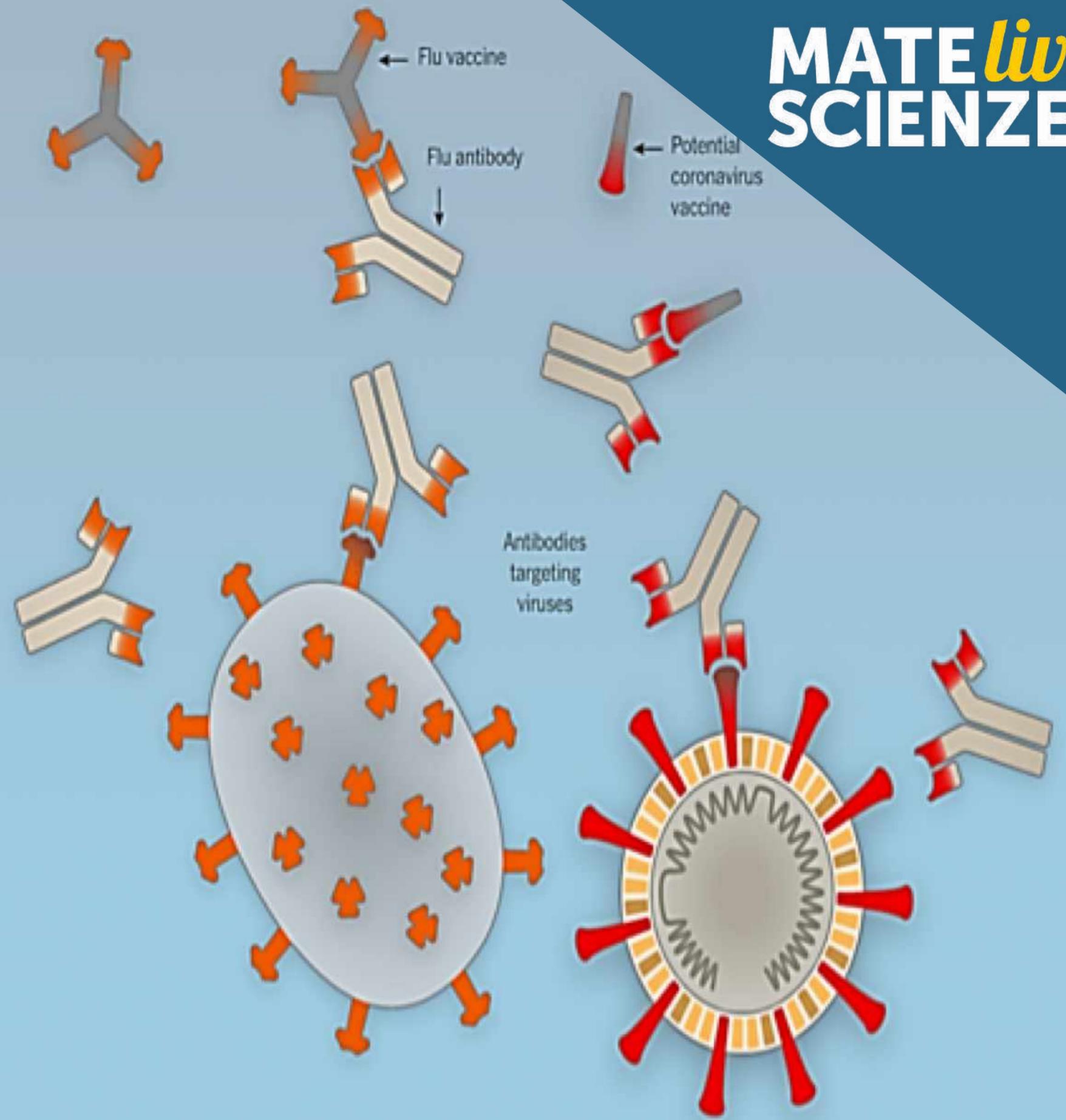
Risposta immunitaria

La maggior parte delle infezioni da Covid-19 provoca febbre mentre il sistema immunitario combatte per eliminare il virus. Nei casi più gravi, il sistema immunitario può reagire in modo eccessivo e iniziare ad attaccare le cellule polmonari. I polmoni si ostruiscono con cellule fluide e morenti, rendendo difficile la respirazione. Una piccola percentuale di infezioni può portare alla sindrome da stress respiratorio acuto e, eventualmente, alla morte.

<https://www.nytimes.com/interactive/2020/03/11/science/how-coronavirus-hijacks-your-cells.html>

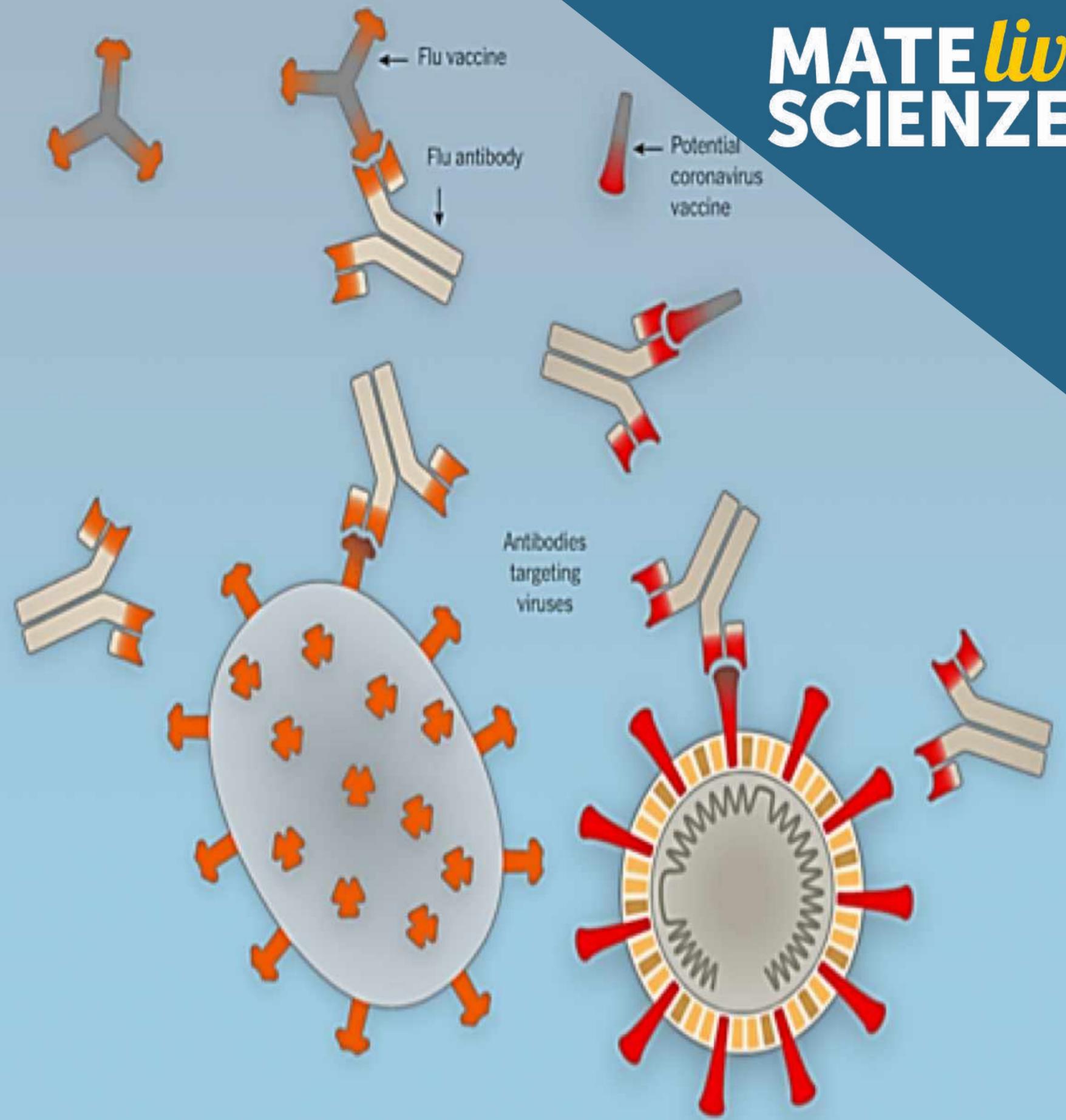
La risposta immunitaria

Un futuro vaccino potrebbe aiutare l'organismo a produrre anticorpi che colpiscono il virus SARS-CoV-2 e impediscono che infetti le cellule umane. Il vaccino antinfluenzale (a sinistra nella figura) funziona in modo simile, ma gli anticorpi generati da un vaccino antinfluenzale non proteggono dal coronavirus.



La risposta immunitaria

Il vaccino stimola la produzione di anticorpi specifici che in caso di attacco virale si legano al virus inattivandolo.



I virus mutano

Perché contro l'influenza devo vaccinarmi ogni anno? I virus dell'influenza **mutano** ogni anno. Il vaccino deve quindi essere adattato continuamente ai ceppi in circolazione. In febbraio, l'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) formula delle raccomandazioni per i produttori circa i ceppi virali che devono essere contenuti nel vaccino della stagione successiva, a seconda dei ceppi in circolazione nel mondo in quel momento.

I virus mutano

Sull'evoluzione, in particolare di batteri e virus non può essere proposta alcuna esperienza pratica, ma su alcuni meccanismi generali legati all'evoluzione quali la selezione naturale e l'adattamento potreste proporre ai vostri ragazzi le due attività che seguono:

- «Ti vedo...non ti vedo»
- « Becchi su misura»



I virus mutano

- Per la prima attività «Ti vedo...non ti vedo» servono :
- due cartoncini neri
- un cartoncino bianco
- forbici.

Guarda il video dell'attività
<https://youtu.be/MicRpNhDFus>





Selezione naturale

1. Ti vedo... non ti vedo...

Gli individui di una specie non sono mai perfettamente uguali fra loro: possono variare di taglia, forma e, per l'appunto, colore.

Alcune caratteristiche sono più vantaggiose, per esempio se un animale si mimetizza con l'ambiente può sfuggire ai predatori o predare con più facilità e riproducendosi finirà col sostituire la varietà che meno si mimetizza.

Queste caratteristiche si chiamano, più propriamente, **caratteri**.

I virus mutano

Per l'attività «Becchi su misura» servono vari oggetti casalinghi:

- pinzette
- pasta
- fagioli, ceci ed altri semi

Guarda il video dell'attività
<https://youtu.be/CLyp3BBYKqM>



2. Becchi su misura

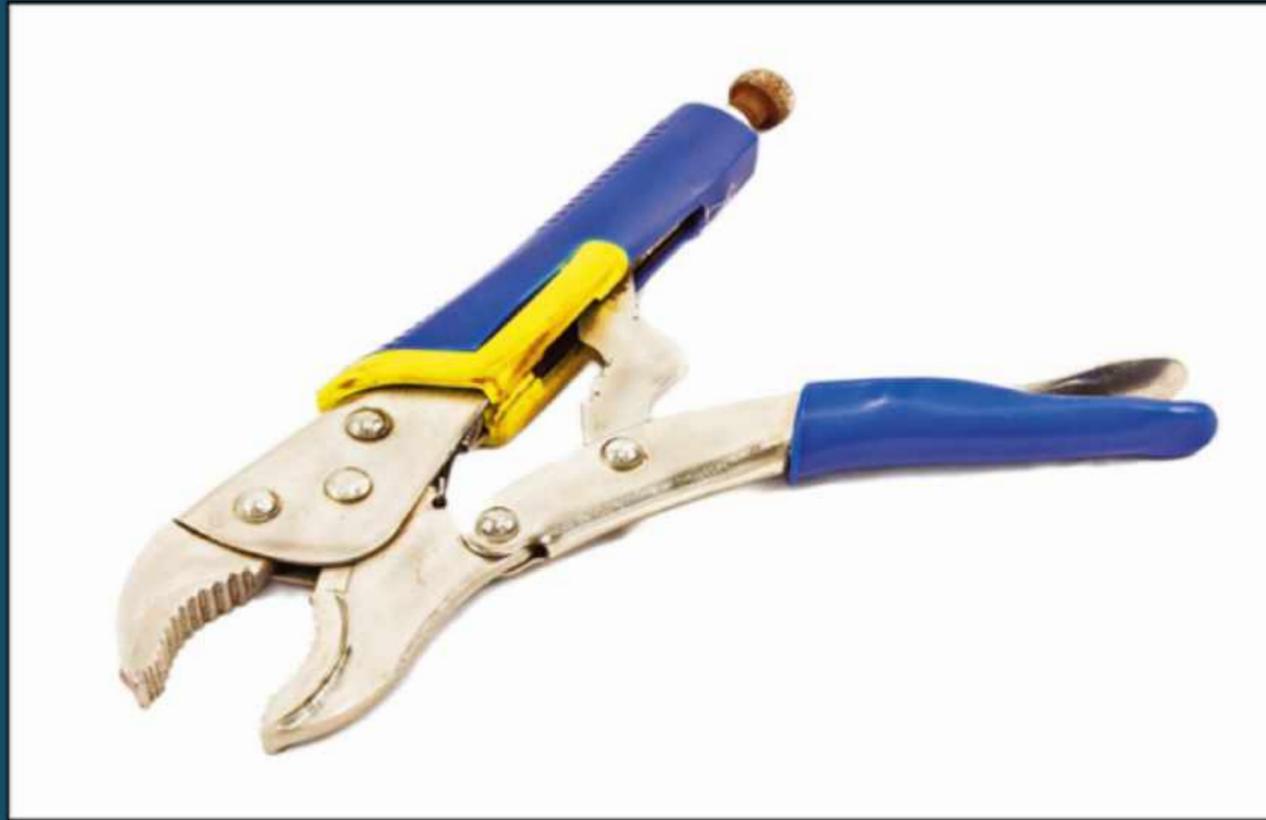
Chiamiamo **adattamento** un carattere vantaggioso per la sopravvivenza di un organismo nel suo ambiente.

La forma del becco è un adattamento.



I temi trattati

- IL SISTEMA IMMUNITARIO:
contagio, risposta immunitaria, i vaccini
- L'EVOLUZIONE





Immagini e testi tratti da *Alla scoperta!*

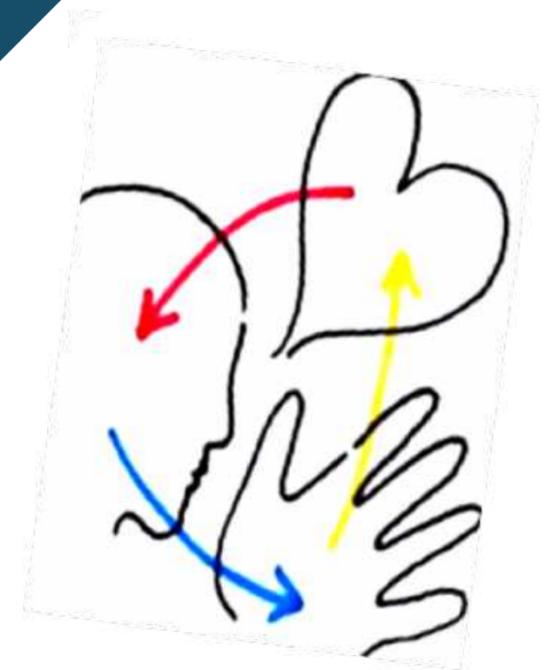
Testo di scienze
per la scuola secondaria
di primo grado

Come favorire l'apprendimento delle scienze: l'IBSE

IBSE: Inquiry Based Science Education

L'IBSE è un approccio pedagogico basato sull'**investigazione**, organico e strutturato.

L'IBSE è un approccio «**hands on**» e «**mind on**» che sviluppa le abilità di **pensare e agire**.

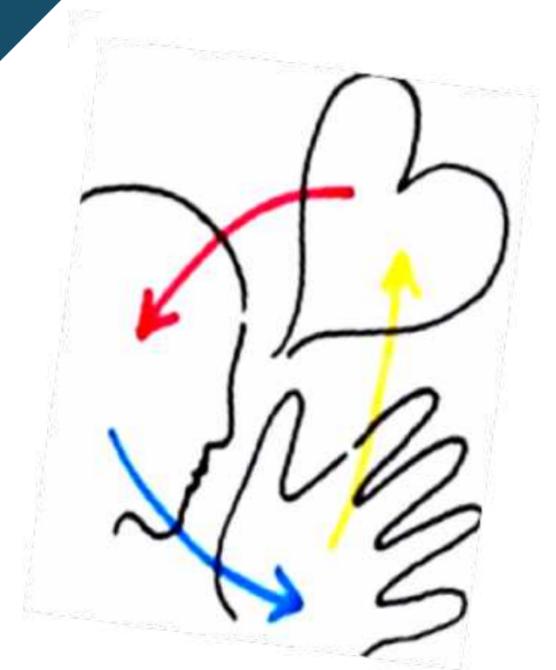


Come favorire l'apprendimento

L'aspetto emozionale, il coinvolgimento, l'interesse è fondamentale nell'apprendimento:
ci vuole cuore per imparare!

L'esperienza diretta e la riflessione su cosa si è fatto è sostanziale nei processi di comprensione e conoscenza: **per apprendere servono mani e cervello!**

...la conoscenza acquisita è più utile se chi apprende la 'scopre' attraverso i suoi stessi sforzi cognitivi, perché in tal caso si collega con ciò che si conosceva prima.. (Bruner, 2000)

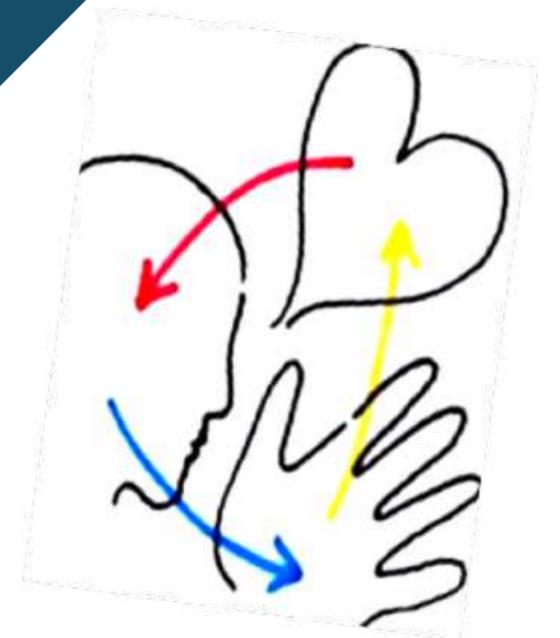


Che cos'è l'IBSE

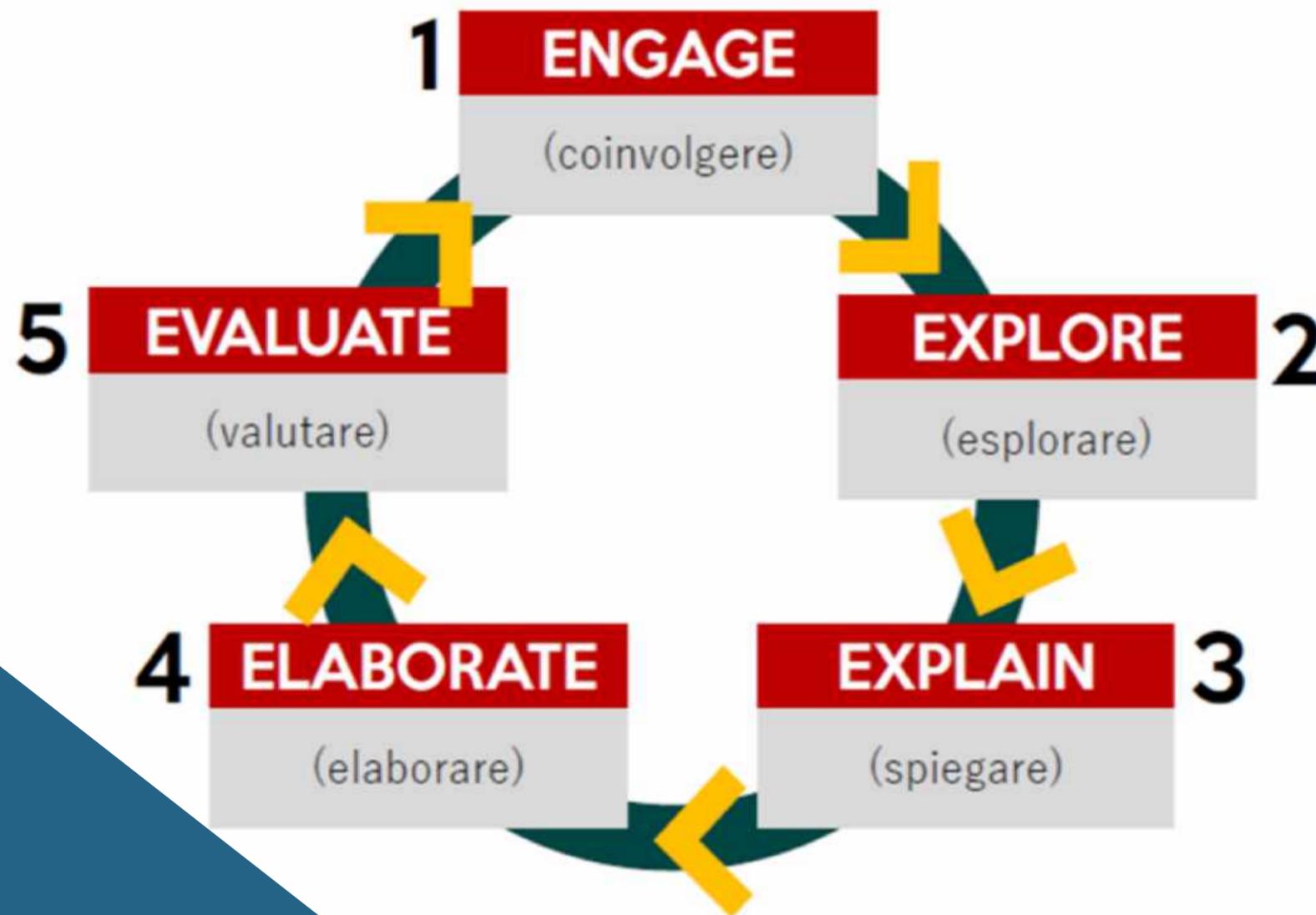
L'approccio IBSE è di matrice **costruttivista**: il contesto, l'esperienza personale, il confronto con gli altri assumono un ruolo centrale per l'apprendimento. L'approccio IBSE è attento a come apprendono i ragazzi.

L'alunno **non è una tabula rasa**, ma arriva a scuola con le sue "teorie ingenuie" sulla realtà, che utilizza per interpretare il mondo

Apprendere è un **processo di modifica e ristrutturazione** di precedenti modelli interpretativi che avviene a contatto diretto con la realtà.



LE CINQUE E: UN UTILE SCHEMA PER ORIENTARSI



ENGAGE, EXPLORE...E POI?

L'approccio investigativo può essere condotto seguendo diversi modelli di insegnamento. Quello utilizzato qui e nel testo «Alla scoperta!» è uno dei più noti dagli anni '80, il modello delle 5E ideato di Bybee (Bybee et al., 2006)

Le attività sono organizzate in 5 fasi, non trascurando nessuna fase ritenuta importante per l'apprendimento di concetti scientifici, ma senza rigidità. A seconda del contesto una fase può essere saltata o spostata. Si tratta di **un modello coerente molto utile all'insegnante per organizzare le attività, non una rigida gabbia.**

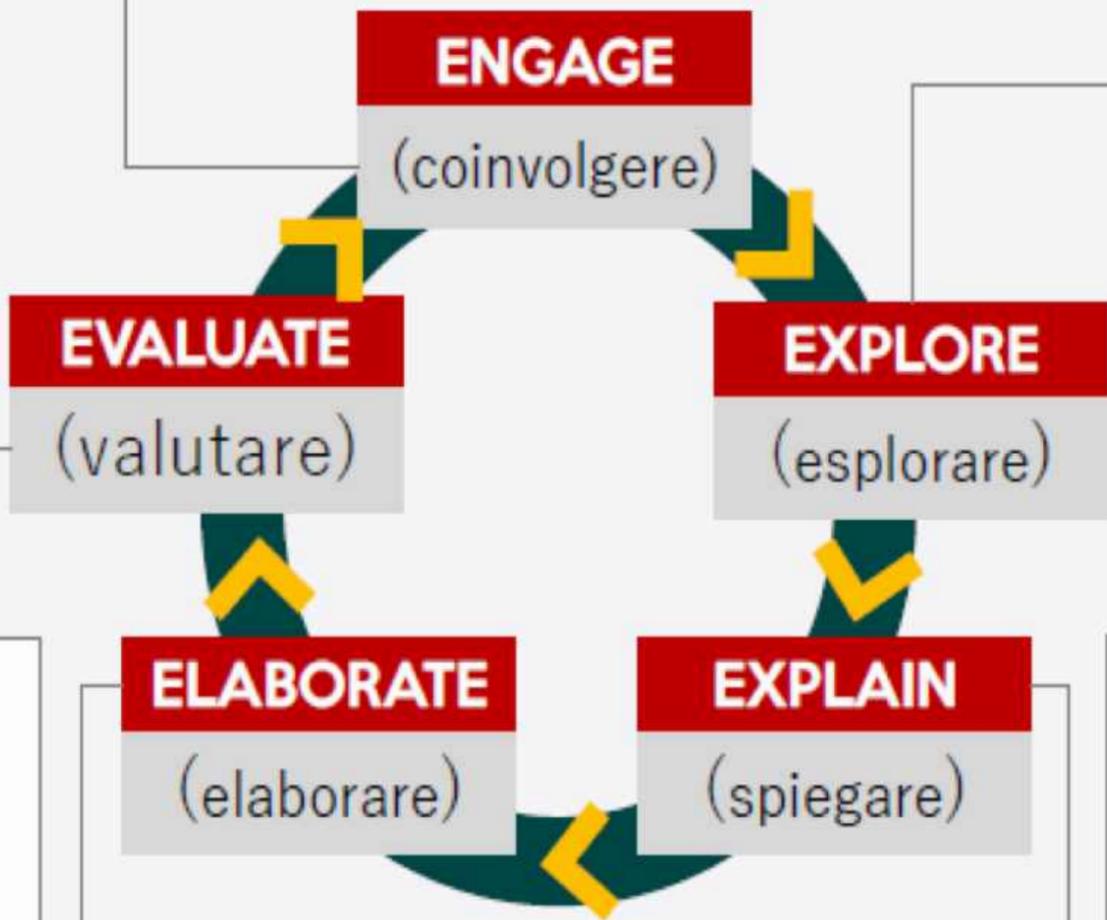
1 **Engage** Gli alunni entrano in contatto con l'argomento

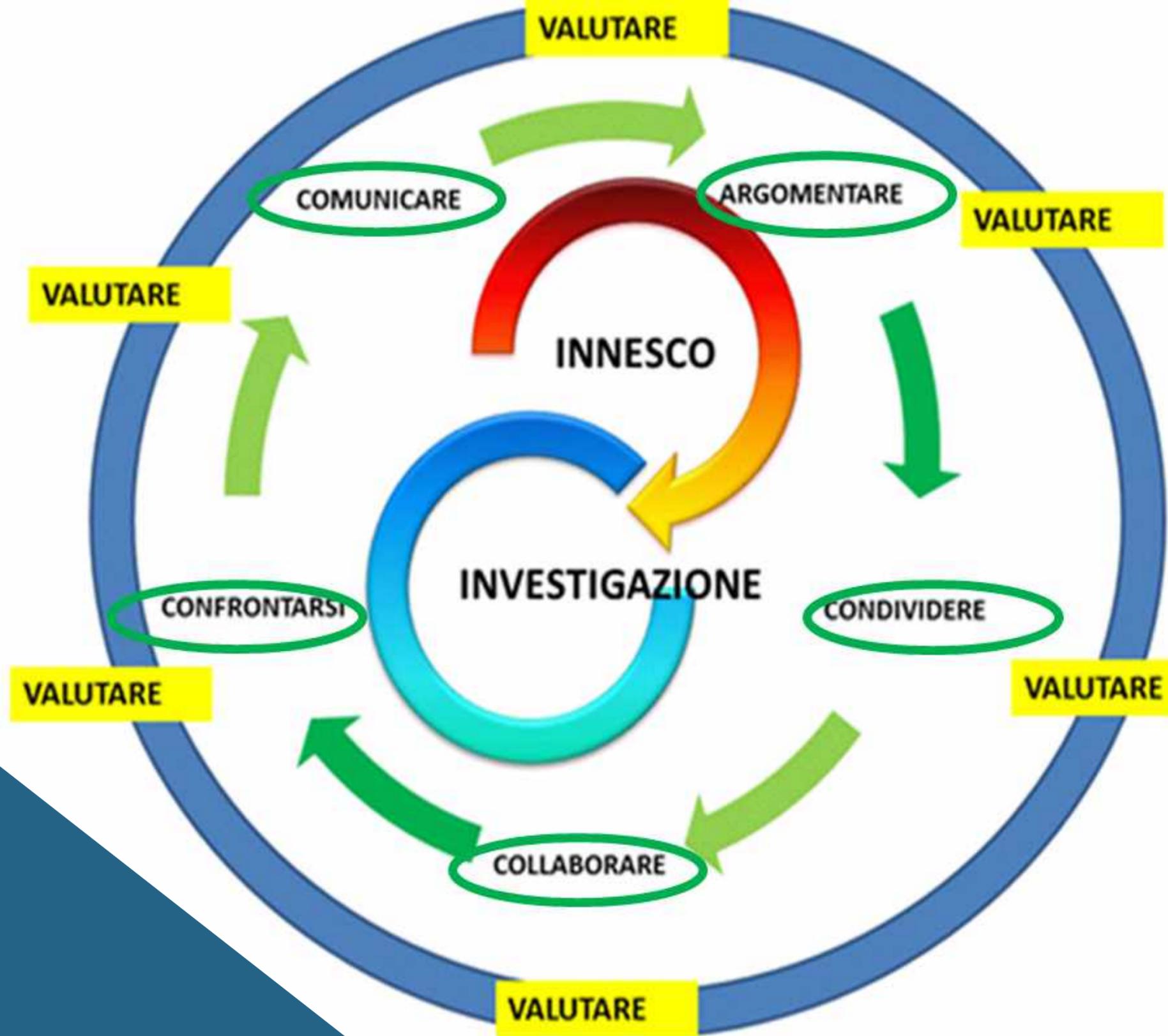
2 **Explore** Gli alunni effettuano attività hands-on che permettono di esplorare i fenomeni.

3 **Explain** La spiegazione segue l'esperienza.

4 **Elaborate** Gli alunni applicano quanto hanno imparato a nuove situazioni.

5 **Evaluate** Mentre si valutano conoscenze e competenze gli alunni continuano a sviluppare conoscenza





*Le 5E:
un utile
schema
per orientarsi*



Perchè IBSE

L'approccio IBSE è raccomandato dalla Commissione Europea, è in linea con le Indicazioni Nazionali, si accorda in modo sinergico con altre metodologie che hanno la stessa matrice costruttivista come la didattica per competenze e la flippedclass, è inclusivo.

Le attività Inquiry coinvolgono i ragazzi fisicamente, emotivamente, mentalmente e socialmente.



Alla scoperta! Un testo per l'IBSE

Questo corso di scienze è strutturato in modo da offrire spunti, attività, suggerimenti agli insegnanti che vogliono adottare una metodologia di tipo investigativo utilizzando il testo come utile guida per un insegnamento con approccio IBSE. Nell'approccio IBSE il ruolo dell'insegnante è essenzialmente quello di **facilitatore** del processo di apprendimento.

Il testo è formato da cinque sezioni che si ispirano alle 5 fasi dell'IBSE.



**CONTENUTI
DIGITALI**

Video e audio
dell'unità

L'uccellino ferito

Questo uccellino ha un'ala ferita e non riesce più a volare. È stato chiuso in una scatola per poter essere trasportato in un ambulatorio veterinario, dove sarà curato e liberato appena guarito.



- Perché sono stati praticati dei buchi nella scatola?
- A che cosa servono?
- Di che cos'altro avrà bisogno il piccolo volatile nel periodo di cura?

Tu come risponderesti?



Il microscopio è uno strumento che ingrandisce in modo straordinario, rendendo visibili quegli oggetti che, per le loro piccolissime dimensioni, sono invisibili a occhio nudo.



- Di quanto un microscopio può ingrandire una foglia?
- Che cosa puoi vedere che non si possa scorgere a occhio nudo, né con una lente d'ingrandimento?

Tu come risponderesti?

1. Coinvolgimento – Engage

Nella pagina di apertura di ogni unità si trovano gli engage delle lezioni che formano l'unità. Sono costituiti da brevi descrizioni di fatti e situazioni di vita reale, a volte sorprendenti, a volte relativi al quotidiano, che hanno lo scopo di mettere in evidenza problematiche particolarmente significative e sollevare interrogativi. Essi vanno considerati come punti di partenza utili a catturare l'interesse degli alunni e si concludono con la richiesta allo studente di fornire alcune possibili spiegazioni (**Tu come risponderesti?**).

Queste, se scritte individualmente sul quaderno dello studente, possono rappresentare una sorta di test iniziale che permette all'insegnante di far emergere eventuali misconoscenze e prendere lo studente "lì dove si trova", e all'alunno, a fine percorso, di rendersi conto dei progressi compiuti. È soprattutto in questa fase che si possono individuare le "domande investigabili", utili per il prosieguo dell'indagine. Le risposte a tali domande, insieme ad alcuni spunti di

riflessione, sono presenti nella guida didattica.

2. Esplorazione - Explore

La fase dell'explore è molto importante nel metodo IBSE ed è dedicata ad attività hands-on che permettono di esplorare i fenomeni e di costruire e mettere alla prova i concetti chiave dell'argomento trattato. L'investigazione può consistere in osservazioni, in modellizzazioni, oppure nell'analisi e nell'interpretazione di documenti o grafici.

I ragazzi entrano in contatto con il problema o con il fenomeno e lo descrivono poi con parole proprie. L'alunno, esplorando, formula ipotesi che può annotare sul quaderno.

Sono possibili diverse tipologie di esplorazioni. Per esempio:

- osservazione guidata a partire da un'immagine;
- attività di modellizzazione;
- realizzazione di un esperimento

Questa sezione del libro può essere utilizzata dall'insegnante anche in una maniera diversa, più vicina alla metodologia IBSE: invece di leggere le esperienze dal testo, le attività possono essere proposte alla classe facendo in modo che siano gli stessi studenti a progettarle e poi a sperimentarle, traendone infine autonomamente le conclusioni. Anche in questo caso nelle pagine dedicate al docente è possibile trovare molti utili suggerimenti.

The image shows a page from a science textbook titled "LEZIONE 3 Riproduzione e classificazione". The page is divided into several sections. On the left, there is a section titled "ESPLORIAMO LA LEZIONE 3" with a sub-section "Come è fatto un fiore?". It includes instructions for observing a flower and diagrams of the stamen (antera) and pistil (pistillo). The text explains that the petals contain stamens and that the pistil is made of the stigma (stigma) and the style (stilo). On the right, there is a section titled "Dal fiore al frutto" which describes the process of pollination and fruit formation. It includes a diagram of a flower and a photograph of a fruit. The page also features microscopic images of pollen grains from calendula and hibiscus, and a diagram of a pollen grain showing the pollen tube (tubo pollinico).

1 Viventi e non viventi

La distinzione tra esseri viventi e non viventi può a prima vista sembrare immediata. La differenza tra un sasso e una pianta, per esempio, è talmente evidente da far sembrare banale la domanda: che cos'è un vivente? **1** Eppure, cercare la risposta a questo interrogativo è forse lo scopo principale della biologia.

La **biologia** è la scienza che studia gli esseri viventi: uno dei suoi scopi è stabilire quali sono le caratteristiche che distinguono i viventi dai non viventi.

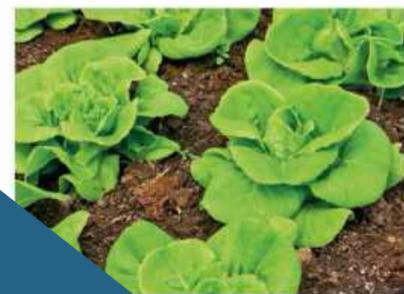
Pensiamo, per esempio, a che cosa può accomunare un microscopico batterio e una balena. In questo caso si tratta di organismi molto diversi, ma anche tra organismi molto più simili le cose cambiano poco: una lattuga e una quercia sono entrambe piante, eppure hanno poche somiglianze **2**.

Un lombrico e un elefante sono entrambi animali, ma a prima vista sembrerebbero avere poche cose in comune. Se poi confrontiamo lo scheletro di un elefante attuale con i resti dei mammoth che popolavano la Terra milioni di anni fa, noteremo altre differenze **3**.

La vita si presenta in forme molto diverse e queste forme cambiano nel tempo, cioè **si evolvono**, nel continuo tentativo di **adattarsi all'ambiente**. La biologia studia anche come variano le caratteristiche tra i viventi e come queste caratteristiche si evolvono per permettere agli organismi di **sopravvivere e riprodursi**.



1 Sembrano sassi... in realtà si tratta di piante; il loro nome scientifico è *Lithops fulviceps*.



(a) e una quercia (b) sono molto diverse fra loro, anche se entrambe sono piante.



giraffe (a), di cui oggi
(b).

Lavora sulle parole

Bios in greco vuol dire "vita". Molte parole italiane derivano da questa, per esempio **biologia**.

Scrivi altre parole che contengono la particella *bio-*.

.....

Scegli ora due parole e sul quaderno inseriscile in frasi adatte.

3. Spiegazione - Explain

Dopo l'esplorazione, è necessaria la spiegazione e la ricerca dei termini appropriati per descrivere ciò che gli alunni hanno sperimentato. L'aspetto rilevante è che la spiegazione, la teoria, segue l'esperienza, consentendo all'alunno di inserire quest'ultima in un quadro più vasto, facilitando in tal modo il confronto delle sue idee con il sapere esperto. Questa fase è anche quella della costruzione dei modelli interpretativi della realtà che, in molti casi, fanno uso del formalismo matematico, ovviamente appropriato per la fascia d'età a cui il testo è rivolto.

Se l'insegnante non vuole seguire l'approccio IBSE o non vuole sempre seguirlo, può infatti utilizzarla anche senza aver svolto le due sezioni precedenti.

Alla fine di questa sezione è riportata una mappa di sintesi, molto utile nella fase del ripasso. I contenuti presentati sono poi verbalizzati per punti in modo estremamente semplice e sintetico. Questa parte finale è particolarmente utile anche per alunni con bisogni educativi speciali.

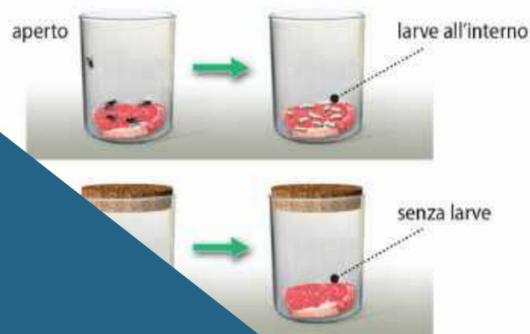
Gli esperimenti sulla generazione spontanea

Il racconto degli esperimenti condotti da due grandi scienziati italiani che dimostrarono come un vivente possa nascere solo da un altro essere vivente.

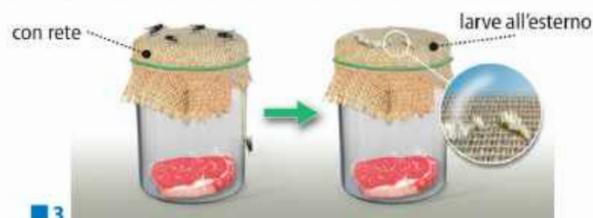
Nell'antichità filosofi e scienziati sostenevano che gli esseri viventi "inferiori" come vermi, insetti o rane non nascessero da altri esseri viventi, ma dalla sporcizia o dal fango. Questa teoria, falsa, è conosciuta come "teoria della generazione spontanea" e fu ritenuta valida per molti secoli. Solo nel 1668 **Francesco Redi**, medico alla corte dei Granduchi di Toscana, dimostrò come ogni vivente possa nascere solo da un altro vivente.

Redi mise della carne in un recipiente, che lasciò aperto ed esposto all'aria. Dopo tre giorni, vide sulla carne tanti piccoli vermi. Attese ancora e, dopo 27 giorni, osservò che i vermi si erano trasformati in pupe, cioè in uno degli stadi del ciclo vitale degli insetti. Infatti, dopo alcuni giorni, le pupe si trasformarono in mosche.

Redi allora si ricordò che all'inizio dell'esperimento, intorno al recipiente con la carne, aveva visto parecchie mosche. Lo scienziato decise di ripetere l'esperimento con due recipienti contenenti carne, uno lasciato aperto, l'altro chiuso. Dopo due o tre giorni, sul barattolo aperto cominciarono a comparire i vermi (ossia le larve di mosca **1**), non così su quello chiuso **2**. Sembrava quindi evidente che i "vermi" si sviluppavano dove le mosche avevano potuto deporre le uova, dalle quali si sviluppano poi le larve.



A Redi, però, venne il dubbio che nel barattolo chiuso la vita non avesse trovato le condizioni adatte per svilupparsi perché non poteva circolare l'aria. Così, ripeté di nuovo l'esperimento proteggendo il recipiente con la carne con una rete a maglie fitte, che lasciavano circolare l'aria, ma non consentivano alle mosche di entrare. Lo scienziato osservò che sulla carne non comparivano le larve e che le mosche, attratte dall'odore della carne, deponavano le loro uova sulla rete **3**.



Con questi esperimenti Francesco Redi scoprì una delle caratteristiche fondamentali della vita: **i viventi nascono sempre da altri viventi**. Non tutti gli scienziati della sua epoca, però, accettarono le sue conclusioni.

Le osservazioni di Redi furono confermate nel 1765 da **Lazzaro Spallanzani**, che realizzò una serie di esperimenti con i protozoi. Egli sterilizzò il brodo nutritivo che conteneva i protozoi bollendolo a lungo in modo da uccidere tutti gli organismi presenti. Poi lo distribuì in contenitori aperti e in contenitori chiusi. Nei recipienti aperti dopo qualche giorno comparivano altri protozoi **4a**, mentre nelle ampole che erano state sigillate e che non entravano in contatto con l'aria non si osservava alcuna cellula **4b**.



4. Approfondimenti - Elaborate

Durante questa fase gli alunni applicano quanto hanno imparato a nuove situazioni o risolvono problemi, sviluppando una conoscenza più approfondita attraverso attività più complesse in cui devono mettere in gioco varie abilità e competenze acquisite in diverse lezioni.

Si può trattare della proposta di ulteriori attività sperimentali, di approfondimenti storici, di problemi di attualità o tratti dalla vita quotidiana.

Unità C7 - Gli animali vertebrati

VERIFICA LE CONOSCENZE

1 Completa la mappa utilizzando le parole chiave riportate di seguito.
 lamprede • mammiferi • scheletro • tetrapodi • scheletro cartilagineo • uova • squali • mammelle • allattano • tonni

2 Seguendo la mappa, esponi ad alta voce i principali contenuti prima dell'interrogazione o della verifica.

I VERTEBRATI

- sono un sottogruppo del phylum dei cordati
- hanno:
 - scheletro:
 - interno
 - articolato
 - serve per: movimento, sostegno, protezione
 - pesci:
 - hanno:
 - branchie
 - linea laterale
 - pinne
 - distinti nelle classi:
 - agnati:
 - bocca molare
 - squali, razze
 - condroitti:
 - scheletro cartilagineo
 - squali, razze
 - osteoitti:
 - scheletro osseo
 - merluzzi, alici, tonni
 - si distinguono in:
 - tetrapodi:
 - distinti nelle classi:
 - anfibi:
 - hanno:
 - riproduzione in acqua
 - metamorfosi
 - vita in parte in acqua
 - pelle nuda
 - respirazione cutanea
 - polmoni
 - rettili:
 - si riproducono con: uova con guscio
 - sono: eterotermi, ricoperti da squame
 - hanno:
 - perine e piume
 - ossa cave
 - ali
 - becco
 - uccelli:
 - allattano i figli che nascono già formati
 - hanno:
 - mammelle
 - utero
 - pelli specializzati
 - denti specializzati

Unità C7 - Gli animali vertebrati

1 In ogni sottosezione dei vertebrati scrivi il nome di almeno tre animali con le caratteristiche indicate.

2 Associa ogni animale alla propria descrizione.

3 Completa la mappa utilizzando le parole chiave riportate di seguito.

4 Segui la traccia per rispondere alle domande.

5 Indica con una crocetta la risposta esatta.

6 Unisci con una linea ogni animale al gruppo di appartenenza.

Unità C7 - Gli animali vertebrati

ALLENARE LE COMPETENZE

1 Osserva la forma e la posizione della bocca dei pesci nell'immagine. Poi rispondi alle domande.

2 Dita superadattive. Leggi il testo e rispondi alle domande.

3 Che cosa consente ai gechi di far presa su superfici lisce come il vetro?

4 Come l'uomo ha sfruttato in campo tecnologico l'adesività dei gechi?

5 Quanto misura un marionmetro? Che cosa sono le marionette?

5. Valutazione - Evaluate

Nella metodologia IBSE, nell'ottica di un progressivo incremento dell'autonomia e della responsabilità degli studenti, hanno grande peso la valutazione formativa e l'autovalutazione: tali aspetti sono trasversali a tutte le fasi, a partire dall'engage.

È comunque sempre necessaria anche una valutazione sommativa, presente nel testo alla fine di ogni lezione.

A fine unità, invece, oltre ad altri esercizi per valutare l'acquisizione dei contenuti, allo scopo di saggiare anche le abilità e le competenze degli alunni, sono presenti una serie di prove di competenza, che assumono a volte la forma di gioco (cruciverba) o di sfide intriganti, e alcuni compiti di realtà.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE IBSE

National Research Council, National Science Education Standards National Committee on Science Education Standards and Assessment Washington, DC: The National Academies Press, 1996.

National Research Council (NRC), Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning (Washington, DC, USA: National Academy Press, 2000.

National Research Council (NRC), How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School (Washington, DC, USA: The National Academies Press,), esp. Chapter 1, 2000.

Elizabeth Hammerman “8 Essentials of Inquiry-Based Science, K-8” July 1, Publisher Corwin, 2004.

Linn M. C. , Davis E. A.& Bell P, Internet environments for Science Education, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Mahwah, NJ, 2004.

Randy L. Bell, Lara Smetana, Ian Binns, Simplifying Inquiry instruction, in “The science teacher”, n. 7, 2005.

Rodger W. Bybee, Joseph A. Taylor, April Gardner, Pamela Van Scotter, Janet Carlson Powell, Anne Westbrook, Nancy Landes, The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness, 2006.

Banchi, H., & Bell, R., “The Many Levels of Inquiry”, Science and Children, National Science Teachers Association, 46(2), 26-29, 2008.

Harlen W., Allende J., Report of the Working Group on Teacher Professional Development in Pre-Secondary IBSE, University of Chile, 2009.

Léna P., Europe Rethinks Education, Science,: Vol. 326 no. 5952 p. 501
<http://www.interacademies.net/File.aspx?id=18655>, 23 October 2009.

National Research Council, A Framework for K-12 Science Education: Practices, Cross-cutting Concepts, and Core Ideas. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards, Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press, 2012.

Artigue M., Dillon J., Harlen W., Léna P., Learning through Inquiry. The Fibonacci Project., www.fibonacci-project.eu, 2012.

Pascucci A., L'IBSE - Inquiry Based Science Education: una sfida ineludibile nell'insegnamento delle Scienze Naturali anche in Italia, in "Scienze Naturali con la LIM" di Forni G., Pascucci A., Goracci S., Ed. Erickson, 2013.

Pascucci A., "Il Progetto Fibonacci : una sfida per l'Innovazione didattica nell'insegnamento delle Scienze in Italia" in "Le Scienze Naturali nella scuola" n°48, pag.5- 19, Ed. Loffredo, April 2013.

Kathleen Kopp, Lakenna Chitman-Booker "The 5Es Of Inquiry-Based Science" Shell EDUCATION, Jan 2013.

Pascucci A., L'IBSE - Inquiry Based Science Education: una sfida ineludibile nell'insegnamento delle Scienze Naturali anche in Italia, in "Scienze Naturali" n° 52, Ed. Loffredo, 2014.

Pascucci A., et altri , "A systematic approach to IBSE implementation in Italy building a model through the programme Scientiam Inquirendo Discere SID", The STEMfest Journal - STEMplanet (ISBN 978-0-9875500-1-9/ ISSN 2203-241X) SP20131231052 vol.1, 2014.

Pascucci A., L'IBSE nella formazione docenti e nella pratica didattica, Risorse per Docenti dai progetti nazionali, INDIRE, www.scuolavalore.indire.it/nuove_risorse/inquiry-based-science-education-ibse-nella-formazione-docenti-enella-pratica-didattica/, 2015.

Bortolon P., Fontechiari M., Pascucci A., Misure di accompagnamento nell'applicazione dell'IBSE in "Il cannocchiale di Galileo", (a cura di) De Toni A.F. e Dordit L., Ed. Erickson, cap.11, 2015.

Barbara Scapellato, "Inquiry-Based Science Education Dalla teoria alla pratica: l'approccio IBSE per una comprensione profonda delle scienze naturali", Pearson Academy, 2017.

Fontechiari M. "Che cos'è l'IBSE in "Scienze Naturali" n° 59, Ed. Loffredo, Dic. 2018.

Alfano A, Bortolon P., Forni G. "Osservazione reciproca e videoanalisi come strumenti di formazione reciproca" in "Scienze Naturali" n° 59, Ed. Loffredo, Dic. 2018.

R. Franco "L'IBSE: un approccio didattico vincente per l'insegnamento nelle scuole superiori" Ti Pubblica, 2018.

Perspectives on Inquiry-Based Science Education (IBSE) in Europe Invited Paper on IBSE, written for EUN Partnership AISB, European Schoolnet, Svein Sjøberg, Professor em. In Science Education, University of Oslo, Svein.sjoberg@ils.uio.no , april 2018.

Antonella Alfano, Vincenzo Boccardi, Ernesta De Masi, Giulia Forni, "Alla scoperta!" Testo di scienze per la Scuola Secondaria di primo grado, Editore Fabbri, 2019.

SITOGRAFIA IBSE IN ITALIANO

Rizzoli Education: raccolta di videolezioni, mappe, ppt di scienze tratte dal testo di scienze “Alla scoperta!” di Alfano, Boccardi, De Masi, Forni. Edito da Fabbri <https://drive.google.com/drive/folders/1xbbKpmWV4XzrZjaoxo88O-ulqNF42NG3>

WEBINAR Rizzoli Education

- **L’incipit è importante anche in scienze: tanti engage per coinvolgere gli studenti**
<https://youtu.be/Hcu8nyiSKEs>
- **I microrganismi, questi sconosciuti: scopriamoli investigando**
<https://youtu.be/LtUNL5e1BFY>
- **Sistema uomo e modelli: spunti per un’azione didattica**
<https://youtu.be/RVtBKxJLR-8>
- **L’insegnamento delle scienze della terra: un approccio di tipo investigativo**
<https://youtu.be/CVFK500HI68>
- **Matematica e scienze: rendimento degli studenti e metodo dell’investigazione**
<https://youtu.be/FZ0Jq-yov3E>

RISORSE INDIRE

- **Moscerini sotto inchiesta: un esempio di attività investigativa**
http://repository.indire.it/repository/working/export/6682/#Moscerini_sotto_inchiesta_un_esempio_di_attivit%C3%A0_in_vestigativa
- **Un’intervista di approfondimento della metodologia IBSE “L’educazione scientifica basata sull’*inquiry*”**
http://repository.indire.it/repository/working/export/6682/#L'educazione_scientifica_basata_sull'inquiry
- **“Fare biologia con le nuove tecnologie”, un video che focalizza l’attenzione sulle tecnologie utili per la didattica**
http://repository.indire.it/repository/working/export/6682/#Fare_biologia_con_le_nuove_tecnologie

LINK ALLA RISORSA COMPLETA: <http://repository.indire.it/repository/working/export/6682/#Home>

MATE *live* SCIENZE

