

1. Un esempio di Attività per potenziare i processi cognitivi insegnando i contenuti

Titolo dell'attività: Perché si sono estinti i dinosauri?

Disciplina: Scienze

Destinatari: Allievi della classe terza, scuola secondaria di primo grado

Obiettivo specifico di apprendimento in forma operativa: Spiegare l'estinzione dei dinosauri, ricostruendo le possibili catene causali di eventi che hanno portato al fenomeno

Organizzazione dell'attività: Gli studenti vengono organizzati in coppie, moderatamente eterogenee. Il docente descrive il processo di pensiero su cui l'attività lavora e in modo sintetico i contenuti. Chiede poi alle coppie di leggere il testo presente nella scheda che gli viene consegnata e di rispondere alle domande.

Come illustrare i processi di pensiero coinvolti alla classe:

Il processo di pensiero "Spiegare"

"Spiegare" nel linguaggio corrente viene spesso utilizzato come sinonimo di "Descrivere" (es. "ti spiego questa cosa..."). In realtà il significato è più complesso e ha a che fare con il *perché* delle cose. *Spiegare* significa infatti ricostruire ed esplicitare nessi (ossia connessioni) causa-effetto (anche appoggiandosi a una o più teorie già conosciute) allo scopo di chiarire perché si è verificato un dato evento, ricomponendo la catena causale che lo ha reso possibile o che lo ha generato (ad esempio "Spiegare perché è accaduto il fatto X", "Spiegare perché in determinate condizioni le piante producono ossigeno"). Ad esempio, come potete *spiegare* che l'immagine sul vostro televisore diventa improvvisamente tutta quadrettata e l'audio si sente a scatti? Una possibile *causa* potrebbe essere un cattivo contatto della spina dell'antenna con la presa d'antenna del televisore. Un'altra possibile *causa* potrebbe essere un guasto all'antenna, dovuto a sua volta ad un fulmine. Un'altra possibile *causa* potrebbe essere un guasto al televisore, e così via. Le cause di ciò che accade possono essere molteplici e a volte si verificano assieme e producono degli *effetti* definiti. A volte una causa produce un effetto, che a sua volta è la causa di un altro effetto e così via... Si verificano quindi quelle che si chiamano catene causali, dove una causa iniziale provoca un effetto finale con una serie di passaggi causa effetto intermedi.

Testo da far leggere agli studenti (Situazione problema):

Perché si sono estinti i dinosauri? Due ipotesi

Il fatto, dimostrato in modo inequivocabile dai dati paleontologici, è che intorno a 66 milioni di anni fa i dinosauri non aviani (gli uccelli sono, in effetti, gli ultimi dinosauri sulla faccia della Terra) scomparvero in maniera repentina da ogni ambiente. La domanda è: perché?

Oggi è diffusamente accettata, nel mondo scientifico, l'ipotesi secondo cui a causare l'estinzione che segna la fine del Cretaceo e l'inizio del Paleogene sia stato l'impatto sulla superficie terrestre di un enorme asteroide (dal diametro di 10-12 km), che nell'arco di pochi minuti avrebbe sconvolto la storia della vita sulla Terra dando inizio a un lunghissimo "inverno da impatto" che, in poco tempo, avrebbe causato un tale abbassamento delle temperature terrestri da causare una estinzione di massa. Dal 1980, quando l'ipotesi venne avanzata per la prima volta da un gruppo di ricerca guidato da Luis e Walter Alvarez, padre fisico e figlio geologo, la ricerca scientifica ha corroborato questa ipotesi così inizialmente vilipesa, confermandola attraverso numerose prove indipendenti (ad esempio gli alti tassi di iridio, minerale "stellare" normalmente segregato nel nucleo terrestre, rinvenuti nei sedimenti risalenti a quel periodo geologico in ogni parte del globo, o l'identificazione del cratere dell'impatto – nel paesino costiero di Chicxulub, penisola dello Yucatán, Messico).

Tuttavia, sono stati proposti, in anni recenti, anche modelli causali alternativi per spiegare l'estinzione. Tra queste ve n'è una, in particolare, che pone l'accento su una curiosa coincidenza temporale: all'incirca in corrispondenza con l'evento di estinzione registrato dalla documentazione stratigrafica si apriva, infatti, un lungo periodo di eruzioni vulcaniche di straordinaria portata, avvenute nell'attuale India occidentale, e i cui effetti sono ancora oggi ben visibili. Si tratta dei cosiddetti Trappi del Deccan, un altopiano indiano ricoperto, in parte, da spessi strati di estesissime colate di lava basaltica, estese oggi per circa 500.000 km², che documentano una serie di fenomeni vulcanici che si sarebbero ripetuti, in più ondate di diversa entità, anche per alcune centinaia di migliaia di anni dopo il supposto impatto dell'asteroide di Chicxulub. Il punto è capire se, e in che misura, questo prolungato vulcanismo abbia contribuito all'estinzione del Cretaceo.

Il principale argomento di coloro che ritengono che l'estinzione sia stata causata unicamente dagli effetti del vulcanismo del Deccan consiste nel sottolineare come eruzioni vulcaniche di tale portata debbano aver immesso nell'atmosfera ingenti quantità di anidride carbonica (CO₂) e di anidride solforosa (SO₂), gas che avrebbero innescato un cambiamento climatico di vasta portata e una conseguente disarticolazione degli ecosistemi su scala globale. Mentre la CO₂ causa un aumento delle temperature globali, la SO₂, al contrario, influisce negativamente sull'irraggiamento solare, causando un generale raffreddamento: sarebbe stato proprio quest'ultimo effetto, secondo i fautori dell'ipotesi "endogena" (causata, cioè, da fenomeni terrestri), ad aver innescato l'estinzione di massa riducendo drasticamente la vivibilità degli habitat.

Gli scenari simulati dai modelli computerizzati includono sia l'impatto dell'asteroide sia le ripetute eruzioni dei Trappi del Deccan, e combinano in diverse maniere i due eventi catastrofici. Da nessuno degli scenari risultanti il vulcanismo appare la causa primaria dell'estinzione: se anche le emissioni di ceneri e gas avessero ridotto temporaneamente la luminosità solare, non avrebbero comunque potuto incidere per più del 5%; al contrario, si pensa che l'impatto dell'asteroide abbia ridotto la luminosità dei raggi del sole del 10% o addirittura del 20%, causando una diminuzione delle temperature tra i 9,7 °C e i 66,8 °C. La vivibilità degli habitat risulta annullata in ogni parte del pianeta solo nel caso di un oscuramento del sole del 15% o più, mentre nei modelli che simulano un continuo accrescimento dei livelli di CO₂, causato dalle eruzioni vulcaniche, essa è addirittura accresciuta.

Questa, forse, è la scoperta più sorprendente dello studio: le ripetute eruzioni dei Trappi del Deccan potrebbero aver avuto addirittura un effetto positivo sul clima, mitigando, grazie alle consistenti immissioni di CO₂ in atmosfera, gli effetti dell'inverno da impatto successivo

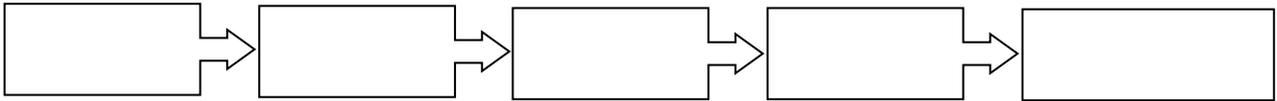
Potenziare i processi cognitivi insegnando i contenuti

alla caduta dell'asteroide, e contribuendo al ristabilirsi delle normali condizioni climatiche. [Testo adattato da <https://ilbolive.unipd.it/news/lestinzione-dinosauri-confermata-validata>]

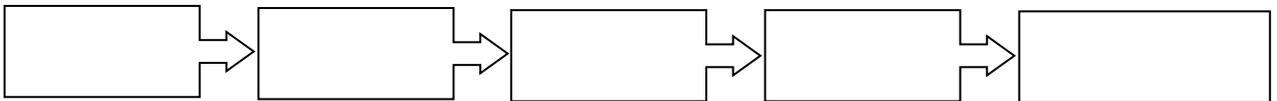
Consegna e come svolgerla:

Leggete attentamente, con il compagno di coppia che vi ha assegnato l'insegnante, il testo che vi è stato dato. Sottolineate a matita le parole di cui non conoscete il significato e cercatele sul dizionario. Sottolineate poi in rosso i *fatti* espressi nel testo, ossia gli elementi per i quali gli scienziati hanno raccolto delle prove che li dimostrano. Dopodiché rispondete in coppia alle seguenti domande, aiutandovi anche con quaderni, libri di testo e materiali non forniti dal docente:

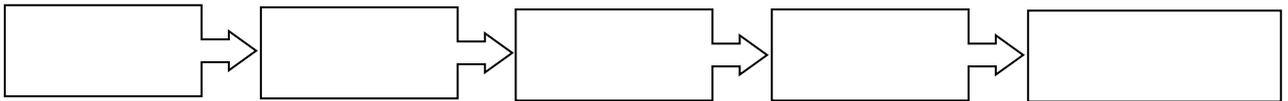
1. Qual è la catena di eventi che ha portato all'estinzione dei dinosauri? (dovete riempire tutte le caselle, sia con i fatti presenti nel testo, sia con quelli che voi avete ricavato ragionando a partire da quelli presenti)



2. Qual è l'ipotesi alternativa che è stata formulata per l'estinzione dei dinosauri (dovete riempire tutte le caselle, sia con i fatti presenti nel testo, sia con quelli che voi avete ricavato ragionando a partire da quelli presenti)?



3. Come potrebbero integrarsi tra di loro l'ipotesi principale e quella alternativa (dovete riempire tutte le caselle, sia con i fatti presenti nel testo, sia con quelli che voi avete ricavato ragionando a partire da quelli presenti)?



4. Perché l'ipotesi alternativa è stata scartata dagli scienziati?

.....

5. Perché la presenza di iridio sulla superficie terrestre è una prova importante per la prima ipotesi?

.....

6. Secondo te, come fanno gli scienziati a ricostruire eventi accaduti centinaia di migliaia di anni fa?

.....

7. Quali difficoltà hai avuto nel rispondere alle domande precedenti? Come le hai superate?

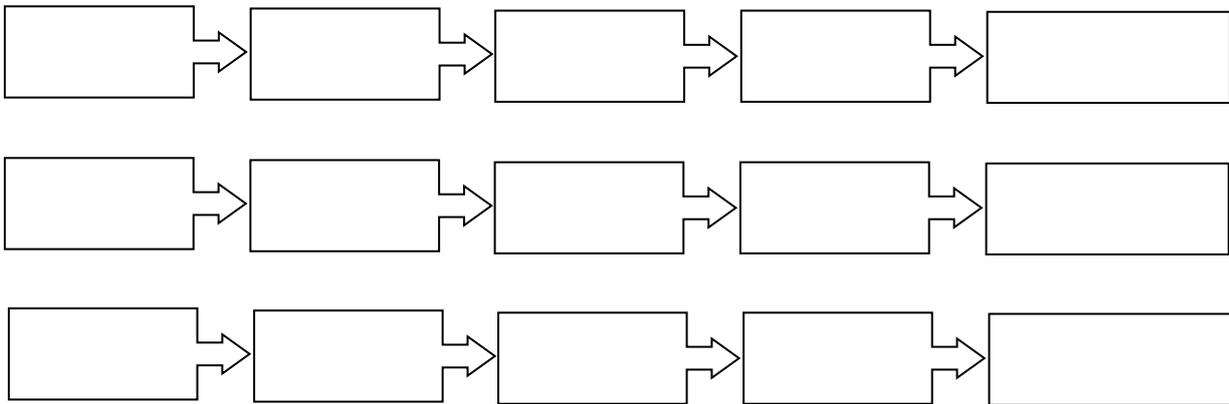
Passo:	Difficoltà:	L'ho superata facendo:
Lettura del testo		
Identificazione dei concetti non chiari		
Identificazione dei fatti		
Ricostruzione della catena di eventi		

8. Anche sulla base di quanto hai imparato nelle attività precedenti, quali sono i processi di pensiero che pensi di aver attivato in questa lezione?

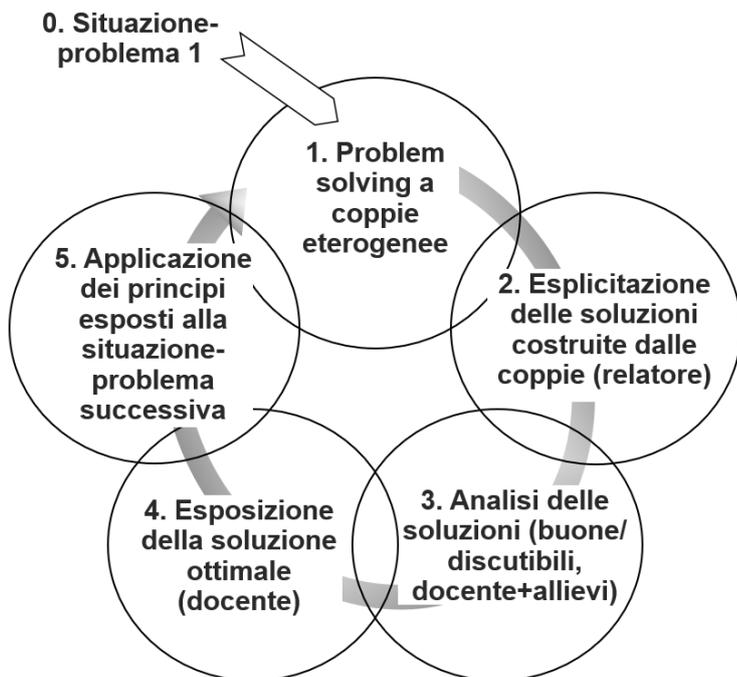
Potenziare i processi cognitivi insegnando i contenuti

Processo di pensiero	L'ho attivato quando:

9. In quali situazioni della tua vita quotidiana hai avuto a che fare con una catena causale di eventi? Prova a schematizzarne tre, che discuterete poi con l'insegnante e con la classe:



2. Modello didattico: Problem solving guidato con CAE (Ciclo di Apprendimento Esperienziale)



0 L'insegnante illustra l'Attività e chiede agli allievi di risolvere i problemi posti dalla prima Scheda (Situazione-problema + domande).

1 Gli allievi, a coppie (meglio) eterogenee o gruppi di 3, formulano una soluzione ai problemi definiti dalla Scheda mettendo in campo le loro preconcoscenze e aiutandosi col Dizionario, in un tempo congruo ma limitato.

2 Il relatore della coppia racconta la soluzione inventata alla classe, in un tempo limitato, spiegando come ci si è arrivati e le ragioni che fanno della loro soluzione una buona soluzione.

3 L'insegnante e i compagni individuano i punti di forza e i punti di debolezza della soluzione trovata. L'insegnante li riassume nelle categorie «buone idee» e «idee discutibili».

4 L'insegnante attinge alle buone idee emerse e definisce una o più soluzioni ottimali. Estrapola poi delle regole di metodo che gli allievi dovranno ricordare e riapplicare.

5 L'insegnante assegna la Situazione-problema della Scheda successiva che richiede l'applicazione delle regole di metodo definite e presenta anche difficoltà ulteriori, che gli allievi devono affrontare con le risorse conoscitive di cui dispongono.

Trincherò, R. (2022), *Penso dunque imparo. Guida al potenziamento cognitivo*, Milano, Pearson.