Università degli studi di Camerino

TFA060

Scienze naturali, Chimica e Geografia, Microbiologia

Didattica di Scienze della Terra

I FOSSILI

ARGOMENTO: I Fossili

AMBITO DISCIPLINARE: Scienze Integrate (Scienze della Terra e Biologia)

CLASSE SCOLASTICA DI RIFERIMENTO: Classe Prima di un Istituto Tecnico Statale (Settore Tecnologico, Indirizzo in Elettronica ed Elettrotecnica)

TEMPI PREVISTI PER LO SVOLGIMENTO DEL MODULO: Non è facile fornire una previsione precisa delle tempistiche necessarie a svolgere l'intero modulo, soprattutto perché ci si sta riferendo ad una classe ideale della quale non si conoscono le caratteristiche.
Comunque possono essere dedicate allo svolgimento dell'intero modulo 12 ore di lezione così ripartite:

1° Lezione (1 ora):	«E' o non è un fossile?»;
2° Lezione (1 ora):	Lezione frontale;
3° Lezione (1 ora):	«Riportare in vita un fossile»;
4° Lezione (2 ore):	Lezione frontale;
5° Lezione (1 ora):	Verifica scritta;
6° Lezione (5 ore):	Uscita didattica,
7° Lezione (1 ora):	Verifica finale.

PREREQUISITI

- **Caratteristiche e proprietà dei minerali presenti sulla crosta terrestre** (Silicati, Ossidi, Carbonati, Solfuri, Solfati, metalli nativi, alogenuri, borati, fosfati)
- **Vari tipi di rocce** (rocce: magmatiche, sedimentarie e metamorfiche)
- **Processo di formazione delle rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche**

CONOSCENZE

- Conoscere la definizione di fossile
- Descrivere quali rocce contengono i fossili
- Conoscere i processi di fossilizzazione
- Giustificare la rarità dei ritrovamenti fossili
- Conoscere l’importanza dei fossili
- Conoscere la definizione di fossili guida e fossili di facies
- Conoscere la «Scala Stratigrafica»
- Fornire una breve descrizione dei principali eventi che si sono verificati durante le diverse ere geologiche

ABILITA’

1. Saper distinguere un organismo fossile da una traccia fossile
2. Saper individuare le condizioni necessarie affinché si verifichi il processo di fossilizzazione
3. Saper distinguere un fossile guida da un fossile di facies
4. Saper utilizzare la scala stratigrafica

COMPETENZE

1. Utilizzare correttamente la terminologia scientifica
2. Analizzare ed interpretare i dati per trarne conclusioni appropriate
3. Applicare le conoscenze acquisite per porsi in modo critico e consapevole di fronte a nuove situazioni di carattere scientifico
4. Partecipare a discussioni di contenuto scientifico per confrontare le proprie idee con quelle degli altri.

COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI

Storia: Il collegamento con la storia dell'evoluzione dell'uomo è immediata,

Lingua straniera: Si possono effettuare letture di articoli scientifici in lingua, vertenti sugli argomenti trattati. In tal modo i ragazzi acquistano la capacità di analizzare e di tradurre testi scientifici e hanno l'opportunità di potenziare le loro conoscenze di base.

STRUMENTAZIONE DIDATTICA:

- Libro di testo
- Presentazioni in power point
- Computer
- Letture di approfondimento tratte da altri testi, da riviste scientifiche e da Internet
- Immagini e/o campioni forniti dall'insegnante

Lezione n°1 (1 ora): «E' o non è un fossile?»

- Lezione frontale sulla definizione di fossile, organismo fossile e traccia fossile (10 minuti).
- Attività didattica a proposito di «che cosa è un fossile e che cosa non lo è» realizzata utilizzando immagini e/o campioni. Ai ragazzi divisi in gruppi viene chiesto di dividere le foto o gli esemplari, consegnati dall'insenante, in tre gruppi etichettati come:

  (1) organismi fossili

  (2) tracce fossili

  (3) non sono fossili
- Mentre i gruppi lavorano (30 minuti), l'insegnante passa tra i banchi osserva e ascolta gli studenti e solo se necessario interviene per guidarli nell'analisi dei materiali.

Organismi fossili

Vertebra di Ichthyosauro

Conchiglia

Legno

Foglia

Dente di squalo

Stella marina

Tracce fossili

Calco dell'impronta del piede di un Iguanodonte

Impronte lasciate dal passaggio di un trilobite

Non sono fossili

Nocciole

Foglia di ciliegio

- Esaurito il tempo stabilito per completare l'attività il docente sollecita gli studenti di ciascun gruppo a presentare i propri risultati alla classe ed a riflettere e discutere tra loro su quanto osservato (15 minuti).

- Al termine della presentazione l'insegnante sintetizza i concetti emersi (5 minuti).

<u>Competenza n°2</u>: Analizzare ed interpretare i dati per trarne conclusioni appropriate

<u>Competenza n°4</u>: Partecipare a discussioni di contenuto scientifico e confrontare le proprie idee con quelle degli altri

Lezione n°2: 1 ora

Il docente conduce una lezione frontale in aula per descrivere:

- Le rocce in cui si trovano i fossili (rocce sedimentarie e metamorfiche);
- I processi di fossilizzazione (mineralizzazione, carbonizzazione e per inglobamento);
- Le condizioni necessarie affinché si verifichi il processo di fossilizzazione (seppellimento rapido, assenza di sostanze ossidanti, granulometria fine del sedimento…….).

Lezione n°3: 1 ora «Riportare in vita un fossile»

- Il docente mostra agli studenti divisi in gruppi le foto di animali fossili e scrive alla lavagna la seguente domanda «Come doveva essere vivere lì?»

Gorgosaurus

- Gli studenti devono elaborare una serie di domande significative riferite al periodo in cui l'animale era vivo (15 minuti).

In quale tipo di luogo viveva l'animale?
Cosa respirava?
Cosa mangiava?
Era un predatore, una preda oppure entrambi?
Cosa poteva vedere?
Cosa poteva sentire?
Come morì?
Cosa accadde dopo la sua morte?

- Successivamente il docente chiede agli studenti di ciascun gruppo di scrivere le possibili risposte (15 minuti) e di confrontarle poi con la classe (30 minuti).

In quale tipo di luogo viveva l'animale?
Possedeva piedi, quindi doveva vivere sulle terre emerse dove si trovavano gli altri animali.

Cosa respirava?
Viveva sulla terra emersa e quindi respirava l'ossigeno.

Cosa mangiava?
I suoi denti appuntiti dimostrano che era un carnivoro.

Era un predatore, una preda oppure entrambi?
I denti erano quelli di un cacciatore.

Cosa poteva vedere?
Possedeva gli occhi e quindi poteva vedere le prede e le piante che vivevano nei dintorni.

Cosa poteva sentire?
Probabilmente aveva tutti i sensi che possediamo anche noi.

Come morì?
Questo scheletro ben preservato potrebbe dimostrare che l'animale morì improvvisamente e che subito dopo venne seppellito da un sedimento.

Cosa accadde dopo la sua morte?
Le parti molli si decomposero e sparirono e il sedimento circostante si indurì fino a formare la roccia, preservando le ossa.

Al termine di questa attività gli studenti sono in grado di:

- Osservare, analizzare ed interpretare gli indizi che provengono dal fossile e dal sedimento circostante che suggeriscono quale sia stato lo stile di vita e l'ambiente dell'animale originale (la presenza di occhi, di arti, di denti ecc.)
- Utilizzare le conoscenze sugli stili di vita degli organismi attuali per interpretare come vivevano organismi simili nel passato

Competenze n°2: **Analizzare ed interpretare i dati per trarne conclusioni appropriate**

Competenze n°4: **Partecipare a discussioni di contenuto scientifico e confrontare le proprie idee con quelle degli altri.**

Lezione n°4: 2 ore

Successivamente il docente effettua una lezione frontale dove vengono fornite le seguenti nozioni:

- L'importanza dei fossili per ricostruire la successione cronologica di eventi biologici e fisici che hanno caratterizzato la terra (ogni strato è più vecchio di quello che gli sta sopra e più giovane di quello che gli sta sotto);

- Le differenze tra **i fossili guida** (utilissimi nella datazione delle rocce) ed **i fossili di facies** (indispensabili per ottenere informazioni sull'ambiente di sedimentazione)

- La suddivisione della storia della terra in ere geologiche (Precambriano, Era Paleozoica, Era mesozoica, Era Cenozoica) e le ere in periodi.

- Breve descrizione dei principali eventi che si sono verificati durante le diverse ere geologiche

Phanerozoic
Cenozoic
Mesozoic
Paleozoic
Neogene
Paleogene
Cretaceous
Jurassic
Triassic
Permian
Carboniferous
Holocene
Pleistocene
Pliocene
Miocene
Oligocene
Eocene
Paleocene
Upper
Lower
Middle
Gelasian
Piacenzian
Zanclean
Messinian
Tortonian
Serravallian
Langhian
Burdigalian
Aquitanian
Chattian
Rupelian
Priabonian
Bartonian
Lutetian
Ypresian
Thanetian
Selandian
Danian
Maastrichtian
Campanian
Santonian
Coniacian
Turonian
Cenomanian
Albian
Aptian
Barremian
Hauterivian
Valanginian
Berriasian
Tithonian
Kimmeridgian
Oxfordian
Callovian
Bathonian
Bajocian
Aalenian
Toarcian
Pliensbachian
Sinemurian
Hettangian
Rhaetian
Norian
Carnian
Ladinian
Anisian
Olenekian
Induan
Lopingian
Guadalupian
Cisuralian
Changhsingian
Wuchiapingian
Capitanian
Wordian
Roadian
Kungurian
Artinskian
Sakmarian
Asselian
Gzhelian
Kasimovian
Moscovian
Bashkirian
Penn-sylvanian
Missis-sippian
Serpukhovian
Visean
Tournaisian
Epoch
Stage
Age
Ma
GSSP
0.0115
0.126
0.781
1.806
2.588
3.600
5.332
7.246
11.608
13.65
15.97
20.43
23.03
28.4 ±0.1
33.9 ±0.1
37.2 ±0.1
40.4 ±0.2
48.6 ±0.2
55.8 ±0.2
58.7 ±0.2
61.7 ±0.2
65.5 ±0.3
70.6 ±0.6
83.5 ±0.7
85.8 ±0.7
89.3 ±1.0
93.5 ±0.8
99.6 ±0.9
112.0 ±1.0
125.0 ±1.0
130.0 ±1.5
136.4 ±2.0
140.2 ±3.0
145.5 ±4.0
150.8 ±4.0
155.7 ±4.0
161.2 ±4.0
164.7 ±4.0
167.7 ±3.5
171.6 ±3.0
175.6 ±2.0
183.0 ±1.5
189.6 ±1.5
196.5 ±1.0
199.6 ±0.6
203.6 ±1.5
216.5 ±2.0
228.0 ±2.0
237.0 ±2.0
245.0 ±1.5
249.7 ±0.7
251.0 ±0.4
253.8 ±0.7
260.4 ±0.7
265.8 ±0.7
268.0 ±0.7
270.6 ±0.7
275.6 ±0.7
284.4 ±0.7
294.6 ±0.8
299.0 ±0.8
303.9 ±0.9
306.5 ±1.0
311.7 ±1.1
318.1 ±1.3
326.4 ±1.6
345.3 ±2.1
359.2 ±2.5
radiazione dei mammiferi
radiazione dei dinosauri
radiazione dei rettili
estinzione di massa
uccelli
dinosauri
mammiferi
rettili
insetti alati
homo
miocene
pliocene
pleistocene
ola.
Orrorin tugenensis*
Sahelanthropus tchadensis*
Ardipithecus kadabba*
Ardipithecus ramidus*
Australopithecus anamensis*
Australopithecus afarensis
Australopithecus bahrelghazali*
Kenyanthropus platyops*
Australopithecus aethiopicus
Australopithecus boisei
Australopithecus robustus
Australopithecus garhi*
Australopithecus africanus*
Homo rudolfensis
Homo habilis
Homo ergaster
Homo georgicus*
Homo erectus
Homo antecessor*
Homo floresiensis*
Homo soloensis
Homo rhodesiensis
Homo neanderthalensis
Homo heidelbergensis(1)
Homo helmei(2)
Homo sapiens
Precambrian
Archean
Proterozoic
Adean
Neo-proterozoic
Meso-proterozoic
Paleo-proterozoic
Neoarchean
Mesoarchean
Paleoarchean
Eoarchean
Lower limit is not defined
Ediacaran
Cryogenian
Tonian
Stenian
Ectasian
Calymmian
Statherian
Orosirian
Rhyacian
Siderian
~630
850
1000
1200
1400
1600
1800
2050
2300
2500
2800
3200
3600
4000 ±
4600 ±
Paleo zoic
Cambrian
Ordovician
Silurian
Devonian
Furongian
Pridoli
Ludlow
Wenlock
Llandovery
Ludfordian
Gorstian
Homerian
Sheinwoodian
Telychian
Aeronian
Rhuddanian
Himantian
Darriwilian
Tremadocian
Paibian
Famennian
Frasnian
Givetian
Eifelian
Emsian
Pragian
Lochkovian
359.2 ±2.5
374.5 ±2.6
385.3 ±2.6
391.8 ±2.7
397.5 ±2.7
407.0 ±2.8
411.2 ±2.8
416.0 ±2.8
418.7 ±2.7
421.3 ±2.6
422.9 ±2.5
426.2 ±2.4
428.2 ±2.3
436.0 ±1.9
439.0 ±1.8
443.7 ±1.5
445.6 ±1.5
455.8 ±1.6
460.9 ±1.6
468.1 ±1.6
471.8 ±1.6
478.6 ±1.7
488.3 ±1.7
501.0 ±2.0
513.0 ±2.0
542.0 ±1.0
estinzione di massa
anfibi
ammoniti
insetti apteri
pesci gnatostomi
pianteterrestri
estinzione di massa
vertebrati: pesci agnati
primitivi
trilobiti, brachiopodi, echinodermi,
molluschi
fauna di
ediacara
eucarioti
stromatoliti e red beds
procarioti
prime rocce
sedimentarie
formazione
oceani e continenti
non conosciamo
il momento della
comparsa della
vita sulla terra

Lezione n°5: 1 ora

VERIFICA

La verifica somministrata alla fine della spiegazione del modulo sarà rappresentata da un compito scritto contenete quesiti strutturati (V/F, risposta multipla, correlazioni e completamenti) per valutare le conoscenze acquisite dallo studente; e domande semi-strutturate che prevedono risposte aperte generalmente molto brevi e circoscritte per valutare la sua capacità di ragionamento.

Ad ogni risposta esatta per i quesiti strutturati viene attribuito un punteggio pari ad 1, se errata o non data il punteggio sarà 0.

Ad ogni risposta aperta viene attribuito un punteggio massimo di 4 punti (risp. non data=0; risp. appena abbozzata=1; risp. quasi completa e poco chiara=2; risp. completa e con una discreta chiarezza=3; risp. completa, ben articolata e chiara=4). Il risultato finale è uguale alla somma delle valutazioni delle singole domande. Il punteggio massimo è pari a 40 punti. La valutazione sarà effettuata sul risultato della verifica del modulo. Il voto sarà dato dalla conversione in decimi del punteggio ottenuto nella verifica.

Lezione n°6: 5 ore

Uscita didattica presso un Museo delle Scienze Naturali dove gli studenti, sotto la guida di esperti naturalisti possono approfondire specifici temi delle Scienze della Terra, partecipare a laboratori didattici dove viene simulato il lavoro del paleontologo.

L'attività mira a far comprendere agli alunni cosa avviene in laboratorio e durante uno scavo antropologico.

Lezione n°7: 1 ora

- Il percorso si conclude con un prova di verifica finale con il quale si valutano le competenze scientifiche acquisite dagli studenti. La classe si trasferisce nell'aula di informatica, dove ciascun studente ha a disposizione un computer. L'insegnante scrive alla lavagna la seguente domanda:

«Come posso diventare un fossile?»

- Ai ragazzi viene chiesto di pensare a cosa è probabile che succeda ad un corpo umano, dopo che è morto e quindi immaginare come un organismo possa diventare un fossile.
- Gli studenti devono elaborare una presentazione nel tempo di un ora, ricordandosi di argomentare adeguatamente le affermazioni effettuate.
- L'insegnante fornisce alla classe la rubrica di valutazione della presentazione.

PUNTI	1	2	3
QUALITA' DELLA PRESENTAZIONE (Peso:2)	La presentazione contiene solo alcune informazioni	La presentazione contiene le informazioni principali	La presentazione contiene tutte le informazioni principali ed è originale
CORRETTEZZA FORMALE (Peso:2)	La presentazione contiene numerosi errori di grammatica e/o ortografia	La presentazione contiene 1 o 2 errori di grammatica e/o ortografia	La presentazione non contiene errori di grammatica e/o ortografia
ORGANIZZAZIONE DELLA PRESENTAZIONE E CONOSCENZA DEI CONTENUTI (Peso:2)	Nella presentazione le informazioni non sono organizzate in modo sequenziale. I contenuti proposti sono superficiali.	La presentazione è stata svolta in modo destrutturato. I contenuti proposti dimostrano di conoscere sufficientemente l'argomento	Nella presentazione le informazioni sono organizzate in modo logico, sequenziale e interessante. I contenuti proposti esprimono una conoscenza completa dell'argomento
PADRONANZA DEL LINGUAGGIO SCIENTIFICO (Peso:2)	Il linguaggio non è appropriato	Il linguaggio è povero	Il linguaggio è appropriato e corretto
RISPETTO DEI TEMPI (rispetto dei tempi nella preparazione della presentazione) (Peso:1)	La presentazione viene preparata con un ritardo di 20 minuti	La presentazione viene preparata con un ritardo di 10 minuti	La presentazione viene preparata in tempo

I ragazzi si immedesimano nel processo di decomposizione in cui il corpo umano è coinvolto per arrivare alla fossilizzazione, questo è un mezzo per prendere coscienza dei processi di fossilizzazione e di cosa siano i fossili.

Le maggiori possibilità di fossilizzazione si avranno:

· dove non c'è alcuna attività che possa trasportare in giro i corpi;

· dove non c'è ossigeno, cioè dove non possono vivere quegli animali che potrebbero mangiare il corpo;

· dove non c'è ossigeno, così che non possono vivere nemmeno i batteri che potrebbero far decomporre i corpi.

La miglior possibilità per soddisfare queste condizioni è sotterrare il corpo. Ma, la sepoltura è più efficace in certe zone rispetto ad altre. Se venite sepolti in terreni attraverso cui possa fluire l'acqua, come la sabbia, l'acqua porterà ossigeno e batteri che decomporranno e distruggeranno il corpo. Occorre farsi seppellire in terreni impermeabili come il fango o l'argilla, che isolano dall'acqua e dall'ossigeno. Poi per essere classificato come un vero fossile, il corpo deve mantenersi per almeno 10000 anni.

Competenza n°1: Utilizzare correttamente la terminologia scientifica

Competenza n°3: Applicare le conoscenze acquisite per porsi in modo critico e consapevole di fronte a nuove situazioni di carattere scientifico