



Cinque o sei grandi estinzioni di massa?

Il futuro è oggi

Era bello passeggiare e sentire il grido delle rondini che al calore estivo rincorrevano gli insetti in cielo, o magari passeggiare dopo un temporale estivo e vedere i grandi ramarri sornioni alla ricerca di qualche raggio di sole, mentre rane e rospi saltavano nella campagna ridente... e poi, la sera uscire al chiarore generato da migliaia di lucciole... Sembrano storie di altri tempi! Eppure si tratta semplicemente di quando ero giovane e pascolavo le pecore sulle colline intorno a Firenze.

Il mondo sta cambiando e, forse, non sempre ce ne rendiamo conto. Per favorire un processo di coscientizzazione e sensibilizzazione sul tema ecologico, è stata realizzata un'esposizione dal titolo: "Cinque o sei grandi estinzioni di massa?"

Il futuro è oggi!". L'esposizione, realizzata all'interno della Casa di Accoglienza, adiacente al Santuario della Madonna del Carmine a San Felice del Benaco (BS), ha la finalità di consentire alle persone e, soprattutto ai giovani studenti, di riflettere sull'importanza della conservazione della Creazione offrendo un semplice spunto di riflessione, alla luce della scienza, in merito ai cambiamenti climatici e alle conseguenze sulla Creazione stessa. È una semplice goccia in un vasto oceano che richiederebbe molta maggiore attenzione.

Il mondo è, in fondo, un sistema chiuso a risorse limitate e ogni essere umano, a prescindere dal proprio credo religioso, politico o filosofico, dovrebbe porsi la questione del futuro del mondo in

modo forse un po' più oculato. La paleontologia ci ricorda che dopo ogni estinzione di massa, la vita, nel corso dei milioni di anni si è ripresa, ma quante specie sono scomparse... Per fare un semplice esempio l'estinzione di massa del Permiano - Triassico (circa 252 milioni di anni fa), che è la più grande catastrofe biologica mai avvenuta sulla Terra, ha visto la scomparsa tra il 90% e il 96% delle specie marine, circa il 70-75% dei vertebrati terrestri e circa il 30% degli ordini di insetti. Così scomparvero circa il 57% di tutte le famiglie di organismi viventi allora esistenti e circa l'83% dei generi. Per ristabilire ecosistemi completi e complessi ci sono voluti circa 10 milioni di anni. Dopo la sesta estinzione di massa la vita si riprenderà sempre, ma ci saranno degli uomini capaci di raccontarla ad altri uomini? Dopo le Ere Geologiche che hanno segnato la storia della terra e della vita in essa, oggi molti parlano di Antropocene, come proposta di nuova epoca geologica in cui l'attività umana ha un impatto così profondo da modificare gli equilibri climatici, ambientali e geologici della Terra. Il termine unisce le parole greche *ánthrōpos* (essere umano) e *kainos* (recente) ed è stato coniato agli inizi degli anni '80 dal biologo Eugene Stoermer e reso celebre nel 2000 dal premio Nobel per la chimica Paul Crutzen; esso suggerisce il superamento della precedente epoca geologica, l'Olocene, iniziata circa 11.700 anni fa.

L'esposizione è stata inaugurata in data 15 ottobre 2025 da sua eccellenza Mons. Domenico Pompili, vescovo della Diocesi di Verona, dopo circa due anni dall'inizio della raccolta di materiale, permessi e contatti con professionisti in materia

scientifica. Alla tavola rotonda che ha accompagnato l'inaugurazione hanno partecipato i sig. relatori dott. Diego Sala, Paleontologo di Trento, dott. Davide Grigoletto, docente di Scienze Naturali e dott. Gianmaria Pisani, Veterinario di fauna selvatica. La tavola rotonda è stata introdotta da p. Simone Gamberoni, religioso Carmelitano e ideatore dell'iniziativa, presieduta da sua eccellenza Mons. Domenico Pompili, alla presenza di più di sessanta studenti del plesso scolastico della Valtenesi e di molte altre persone, compreso autorità religiose, civili e militari. Come da progetto, l'esposizione si avvale di materiale originale e di calchi, allocati in apposite vetrine museali, accompagnate da pannelli esplicativi curati da tre Paleontologi dell'università di Padova (dott. Luca Giusberti, dott.ssa Mariagabriella Fornasiero e dott.ssa Eliana Fornaciari), con l'apporto di un Paleoantropologo (dott. Luca Pagani) ed un Climatologo (dott. Paolo Tarolli) sempre dell'Università di Padova, oltre che da un Archeologo (dott. Paolo Biagi) dell'Università di Venezia. L'esposizione offre anche un percorso didattico, curato da un Paleontologo di Trento (dott. Diego Sala) e un professore di Scienze Naturali (dott. Davide Grigoletto). Nella sala è presente anche l'apporto multimediale, che offre una spiegazione dettagliata sia dei reperti presenti, sia dei 14 calchi di crani di ominidi, sia delle cinque grandi estinzioni di massa, che di alcune delle principali specie animali estinte per opera dell'uomo, oltre che un diorama che ricrea in modo volutamente falsato una ambientazione alla "Jurassic Park". Come ultimo elemento sono state allestite sette piccole vetrine che presentano minerali

suddivisi secondo i criteri di Nickel - Strunz, che ci rimandano al primordiale ordine e armonia che Dio ha inscritto perfino "nelle pietre". L'esposizione è stata curata dal dott. Paolo Ferretti, Geologo del Muse di Trento. La sezione di mineralogia prevede anche l'ausilio di microscopi digitali per l'osservazione ingrandita della perfezione delle macro strutture cristalline. Sono presenti anche altri elementi didattici per favorire laboratori e giochi per gli studenti. Nel chiostro, come introduzione all'esposizione, sono stati messi dei pannelli con preghiere, riflessioni e testi estratti dalle tre grandi religioni monoteiste, dal magistero della chiesa, dalla letteratura antica e moderna. Recentemente si è aperta anche la collaborazione con l'Istituto Enrico Medi di Salò (BS) rappresentata dalla persona della prof.ssa Elena Cancellorini, per ampliare l'offerta didattica sia con l'inserimento di studenti nel piano di Formazione Scuola Lavoro, che accompagneranno i vari gruppi di visitatori presso l'esposizione, sia per lo studio di percorsi didattici differenziati per le varie fasce di età degli studenti, dalle Scuole Medie alle Superiori. Sono già stati avviati contatti con l'Ufficio Scolastico Regionale e con una Consigliera Regionale, la sig.ra Claudia Carzeri, per coinvolgere sia le strutture

scolastiche che le Amministrazioni Comunali della Lombardia. Parlare del regno animale, solo in chiave paleontologica, potrebbe sembrare riduttivo... La struttura offre anche una Fattoria didattica, nella quale incontrare alcuni animali che rimandano la bellezza vivente della creazione, in una cornice paesaggistica tipica del Lago di Garda, accompagnata da musica classica, che è arricchita anche dalla presenza di un orto biologico, pannelli solari e raccolta di acqua piovana per l'irrigazione.

L'uomo si è posto nel suo ambiente non sempre in modo da rispettarlo, ma gli strumenti che oggi abbiamo hanno un potenziale distruttivo che mai nessuna epoca ha conosciuto da quando piede umano o umanoide calpesta il suolo terrestre! "Qual proporzione ha da uno a mille? e pure è proverbio vulgato, che un solo uomo vaglia per mille, dove mille non vagliano per uno solo. Tal differenza dipende dalle abilità diverse degl'intelletti...". Con questa citazione tratta dal Dialogo di Galileo Galilei sopra i due Massimi Sistemi del Mondo, vogliamo ricordare che chiunque sia disposto a impegnarsi per la conoscenza e la collaborazione può contribuire a migliorare le sorti del nostro Pianeta.

Simone Gamberoni, O. Carm.

Sommario

Le 5 + 1 = 0+ Le Estinzioni di massa	5
11 - ∞	5
Obiettivi didattici	5
Obiettivi di sensibilizzazione	5
Attività in classe	6
Attività in Santuario	7
Laboratorio	7
L'Incredibile Storia di Tutto	9
11-13 anni	9
Obiettivi didattici	9
Obiettivi di sensibilizzazione	9
Attività in classe	10
Attività al Santuario	10
Laboratorio	10
Spoiler: Sopravvive chi si adatta (non sempre)	12
14-15 anni	12
Obiettivi didattici	12
Obiettivi di sensibilizzazione	12
Attività in classe	13
Attività al Santuario	13
Laboratorio	13
Stranger Earth: I segreti profondi del pianeta e la fabbrica delle rocce	15
16-18 anni	15
Obiettivi didattici	15
Obiettivi di sensibilizzazione	15
Attività in classe	16
Attività al Santuario	16
Laboratorio	16
Il futuro è oggi: progettiamolo!	17
Dal laboratorio→ a soluzioni concrete	17
Modulo 1: La Scienza della Mitigazione	17
Modulo 2: Economia Circolare e Design (Focus Creativo/Economico)	17
Modulo 3: Soluzioni Basate sulla Natura (Nature-based Solutions)	18
Modulo 4: Democrazia e Comunicazione (Focus Civico/Sociale)	18

Le 5 + 1 = 0+ Le Estinzioni di massa



11 - ∞

Obiettivi didattici

★ Le 5 Estinzioni Storiche

- Ordoviciano-Siluriano (445 milioni di anni fa): Due intense ondate di glaciazioni causarono la scomparsa di oltre l'85% delle specie marine.
- Devoniano (360-375 milioni di anni fa): Un drastico calo dell'ossigeno negli oceani decimò pesci corazzati e barriere coralline.
- Permiano-Triassico (252 milioni di anni fa): Conosciuta come la "Grande Moria", è la più catastrofica di sempre: estinse circa il 96% delle specie marine e il 70% di quelle terrestri, a causa di enormi eruzioni vulcaniche.
- Triassico-Giurassico (200 milioni di anni fa): Attribuita all'intensa attività magmatica legata alla frattura della Pangea, favorì l'ascesa dei dinosauri.
- Cretaceo-Paleocene (66 milioni di anni fa): Celebre per la scomparsa dei dinosauri non aviani, fu innescata dall'impatto di un gigantesco asteroide il cui cratere si trova nel Golfo del Messico.

★ Il "+1": La Sesta Estinzione

- Antropocene (In corso): La comunità scientifica concorda sul fatto che siamo entrati in una sesta estinzione di massa. A differenza del passato, questa non è causata da cataclismi naturali, ma dalle attività umane (deforestazione, inquinamento, sovrasfruttamento e cambiamento climatico). Le stime indicano che dal 1500 ad oggi è scomparso fino al 13% delle specie conosciute.

Obiettivi di sensibilizzazione

Scuola media

L'obiettivo generale è trasformare l'esperienza pratica e lo studio del territorio in senso di responsabilità quotidiana e cittadinanza attiva.

Classi Prime (Clima ed Effetto Serra):

- Educazione Civica: Comprendere l'atmosfera come "bene comune" e riconoscere l'impatto dei comportamenti individuali.
- Sensibilizzazione: Connettere il riscaldamento globale ai diritti umani e all'empatia verso i "rifugiati climatici".

Classi Seconde (Biodiversità e Rifiuti):

- Educazione Civica: Conoscere il valore della biodiversità (approccio One Health) e le regole per la gestione dei rifiuti.
- Sensibilizzazione: Capire l'effetto domino della perdita di una specie e adottare la logica dell'economia circolare contro l'usa-e-getta.

Classi Terze (Disastri locali e Agenda 2030):

- Educazione Civica: Conoscere il rischio idrogeologico del proprio territorio e i grandi accordi internazionali (Accordo di Parigi).
- Sensibilizzazione: Trasformare l'eco-ansia in azione consapevole attraverso lo studio della prevenzione e della resilienza.

Superiori

L'obiettivo generale è fornire gli strumenti scientifici, economici e filosofici per interpretare la complessità e proporre soluzioni.

Biennio (I pilastri della crisi):

- Educazione Civica: Saper analizzare criticamente i dati scientifici ufficiali (IPCC, IUCN) contrastando le fake news.
- Sensibilizzazione: Comprendere la gravità dell'anomalia industriale e l'urgenza legata ai "punti di non ritorno" climatici (es. fusione dei ghiacci).

Triennio (Geopolitica, Economia e Futuro):

- Educazione Civica: Analizzare la transizione energetica, le leggi sull'economia circolare e il concetto di giustizia climatica (paesi ricchi vs paesi vulnerabili).
- Sensibilizzazione: Sviluppare un'etica del futuro basata sul "Principio Responsabilità" di Hans Jonas, stimolando l'attivismo informato e il pensiero sistemico.

Attività in classe

Visione del video ([QUI](#))

Scuola media

Classi prime

- Scienze (L'effetto serra "buono" e "cattivo"): Esperimento pratico in classe con due termometri e un barattolo di vetro per simulare l'effetto serra e capire come la concentrazione di gas intrappoli il calore.
- Geografia (I climi del mondo): Analisi di come stanno cambiando le fasce climatiche e introduzione del concetto di "rifugiato climatico" in modo accessibile.

Classi seconde

- Scienze (La rete della vita): Studiare gli ecosistemi locali. Cosa succede se scompare un solo anello (es. le api o i grandi predatori)? Introduzione al concetto di "Sesta Estinzione di massa" confrontandola visivamente con quella dei dinosauri.
- Tecnologia (Risorse e Rifiuti): Il viaggio dei rifiuti. Focus sull'inquinamento da plastica negli oceani e l'impatto sulla fauna marina.

Classi terze

- Geografia/Scienze (La fisica dei disastri): Come il riscaldamento dei mari alimenta i cicloni, la desertificazione e il dissesto idrogeologico (alluvioni e frane, temi purtroppo vicini al territorio italiano).

- Storia/Educazione Civica (L'Agenda 2030): Analisi dei Goal 13 (Lotta contro il cambiamento climatico) e 15 (Vita sulla Terra). I ragazzi scoprono gli accordi internazionali (Accordo di Parigi).

Superiori

Biennio

- I pilastri della crisi
- Obiettivo: Consolidare i dati scientifici e analizzare l'impatto antropico globale.
- Il tema si fa interdisciplinare: la crisi climatica diventa la lente attraverso cui leggere la storia, l'economia, la letteratura e la scienza pura.
- Scienze della Terra e Chimica (Il ciclo del carbonio): Studio quantitativo dei flussi di CO₂. Analisi dei dati storici delle carote di ghiaccio in Antartide per capire l'anomalia dell'era industriale.
- Fisica (Il bilancio energetico del pianeta): Studio dell'albedo (la capacità di riflessione della Terra) e di come la fusione dei ghiacci crei un ciclo di retroazione positiva (loop che auto-alimenta il riscaldamento).
- Geografia Umana (La sesta estinzione nei numeri): Analisi della Lista Rossa IUCN. Studio della frammentazione degli habitat causata dall'urbanizzazione e dall'agricoltura intensiva.

Triennio

- Complessità, Geopolitica e Futuro
- Obiettivo: Sviluppare il pensiero sistemico e individuare soluzioni sistemiche (mitigazione e adattamento).
- Focus: Dalla Rivoluzione Industriale al Capitalismo Fossile. Critica del modello economico lineare ("produci, usa, getta") e studio dei modelli di Economia Circolare.
- Focus: Il concetto di Antropocene (l'epoca geologica in cui l'uomo modifica il pianeta). La disuguaglianza climatica: i paesi che emettono meno sono spesso quelli che pagano il prezzo più alto in termini di disastri.
- Focus: Le soluzioni tecnologiche e sociali. Cos'è la transizione energetica? (Rinnovabili, idrogeno, nucleare da fissione/fusione nel dibattito attuale, cattura della CO₂). Il ruolo dell'attivismo e della filosofia della responsabilità (es. Hans Jonas).

Attività in Santuario

Visione dei pannelli del chiostro e visita alla mostra.

Laboratorio

Scuole medie

- Focus: Osservazione, comprensione dei fenomeni e connessione con l'esperienza quotidiana. A questa età funziona benissimo l'approccio fenomenologico: partire da ciò che si vede e si sperimenta per arrivare alle cause globali.
 - Classi Prime | La Terra respira: il clima e l'equilibrio spezzato
Obiettivo: Comprendere la differenza tra meteo e clima e capire l'effetto serra.
Laboratorio pratico: Calcolo dell'impronta idrica ed ecologica della classe (es. quanta acqua serve per produrre gli oggetti che usano ogni giorno).
 - Classi Seconde | Biodiversità e la Sesta Estinzione
Obiettivo: Capire che la crisi non è solo "temperatura", ma perdita del tessuto della vita.
Laboratorio pratico: Realizzazione di un "Bioblitz" nel cortile della scuola o in un parco vicino, usando app di citizen science (come iNaturalist) per mappare la biodiversità locale.

- Classi Terze | Disastri ambientali e risposte globali
Obiettivo: Connettere il cambiamento climatico agli eventi estremi e introdurre la transizione.
Laboratorio pratico: Debate (dibattito regolamentato) in classe. Divisi in gruppi, i ragazzi difendono diverse posizioni (es. un sindaco, un industriale, un attivista, un cittadino) sul blocco del traffico o sull'installazione di un parco eolico locale.

Superiori

Focus: Complessità sistemica, analisi dei dati, geopolitica e progettazione.

- Il Climate Fresk (Il Fregio del Clima): Un workshop collaborativo basato su 42 carte derivate dai rapporti dell'IPCC ((Intergovernmental Panel on Climate Change, o Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico) . I ragazzi devono collegare causa ed effetto (es. dalle emissioni di gas serra fino alla fusione dei ghiacciai e ai conflitti geopolitici).
- Citizen Science: Coinvolgere le classi nel monitoraggio della qualità dell'aria intorno alla scuola (con centraline low-cost) o nello studio delle specie aliene invasive presenti sul territorio.
- Progetto: Scrittura di un "Eco-Giornale" d'istituto o di podcast scientifici per tradurre i dati in divulgazione per i compagni più giovani.

Triennio

- Approfondimento: L'impatto dei sistemi alimentari globali (emissioni degli allevamenti intensivi vs deforestazione in Amazzonia).
- Approfondimento: Le COP (Conferenze delle Parti). Come funzionano i negoziati climatici e perché è così difficile trovare un accordo globale.
- FSL (Formazione Scuola Lavoro): Progettazione di un piano di mitigazione/adattamento per la propria scuola o per il proprio Comune (es. calcolo dei consumi energetici del plesso e proposta di efficientamento).

L'Incredibile Storia di Tutto



11-13 anni

Obiettivi didattici

- ★ La classificazione dei viventi.
- ★ Linneo e il creazionismo.
- ★ La nomenclatura binomia e il concetto di evoluzione.
- ★ Lamarck e le prove a sostegno dell'evoluzionismo
- ★ Darwin e l'evoluzione.
- ★ Le caratteristiche dei regni più semplici. Le caratteristiche del regno dei funghi.
- ★ Il regno vegetale. La struttura e le funzioni di radice, fusto e foglia. La fotosintesi clorofilliana.
- ★ L'Etologia
- ★ Ecologia: Concetto di habitat ed ecosistema.
- ★ Concetto di popolazione e specie.
- ★ Specie alloctone e specie autoctone.
- ★ Piramide alimentare, catena alimentare e ruolo ecologico. Flusso di energia all'interno di un ecosistema.

Obiettivi di sensibilizzazione

- Accettazione della fragilità e della resilienza: Attraverso Darwin e la selezione naturale, l'obiettivo è far comprendere che il cambiamento è una parte naturale della vita. Sopravvive chi collabora e si adatta, non chi usa la forza.
- Contrasto ai pregiudizi: Sviluppare il pensiero critico per distinguere i fatti provati (la selezione naturale) dalle credenze, imparando ad argomentare le proprie idee nel rispetto di quelle altrui.
- Cittadinanza ecologica e responsabilità ambientale: Lo studio della fotosintesi, della fisiologia dei funghi e della filogenesi vegetale serve a far capire che la Terra è un unico grande organismo. Proteggere una foglia o il micelio nel sottosuolo significa proteggere la nostra stessa aria e il nostro cibo.

- Il valore della cooperazione: Mostrare come i funghi e le piante cooperino nel sottosuolo (la rete del micelio) diventa una metafora civica sull'importanza della solidarietà, del mutuo aiuto e della comunità.
- Rispetto per gli altri esseri viventi: L'etologia di Konrad Lorenz insegna l'empatia. L'obiettivo civico è imparare a osservare e "ascoltare" chi non parla la nostra lingua (gli animali), contrastando ogni forma di violenza o maltrattamento strisciante verso la natura.
- Smontare l'antropocentrismo: Far capire ai bambini che l'essere umano non è il re della Terra che può disporre di tutto a suo piacimento, ma è un "ramo" tra i tanti dello stesso albero evolutivo.
- Custodia attiva della biodiversità: Sensibilizzare sul fatto che la scomparsa di una sola specie (animale, vegetale o fungina) spezza un equilibrio millenario. Ogni bambino deve sentirsi un "custode" del pezzetto di natura che ha intorno.
- Inclusività culturale: Sensibilizzare sul fatto che la scienza (evoluzione) e le narrazioni culturali/religiose (creazionismo) possono essere studiate insieme per capire come l'umanità abbia cercato, in modi diversi, di dare un senso alla bellezza del mondo vivente.

Attività in classe

Oltre alla lezione frontale, si può proporre alla classe la visione di video inerenti agli organismi viventi ed alla loro evoluzione e classificazione con particolare attenzione alle specie presenti in Santuario dove potranno riconoscerle e classificarle in base alle conoscenze acquisite.

Si possono anche assegnare dei brevi materiali (video, testi) agli studenti prima della lezione che potranno analizzare e produrre un elaborato da discutere di fronte alla classe (lezione peer to peer) utilizzando anche strumenti digitali producendo brevi video, fumetti o una semplice mappa concettuale.

In seguito alla visita al Santuario, la classe dovrà progettare e creare un erbario e un book contenente i disegni o fotografie delle specie vegetali e animali riconosciute.

Attività al Santuario

Le attività pratiche presso la fattoria didattica riguarderanno:

- il riconoscimento, la raccolta, la classificazione, la fotografia e/o il disegno delle specie vegetali presenti;
- il riconoscimento, la classificazione, la fotografia e/o il disegno delle specie animali presenti.
- Creazione di vetrini a fresco con le specie vegetali raccolte.

Laboratorio

Classifica come uno scienziato

Obiettivo: comprendere il concetto di classificazione.

Materiale:

- Carte con immagini di animali, piante, funghi.

Attività:

1. Dividi la classe in gruppi
2. Chiedi agli studenti di raggruppare in quartetti gli organismi secondo criteri scelti da loro (dimensione, habitat, numero di zampe, ecc.).
3. Confrontate i diversi sistemi di classificazione.
4. Correggere i gruppi con una spiegazione tassonomica

Classi:

- 1^ MEDIA → Animali
- 2^ MEDIA → Animali - Piante
- 3^ MEDIA → Animali - Piante - Funghi

Caccia al Nome Binomiale

Obiettivo: capire la nomenclatura binomia.

Materiale:

- Immagini di organismi comuni e rispettivi nomi scientifici

Attività:

Gli studenti associano:

- nome comune a nome scientifico.

Esempi:

- cane = *Canis lupus familiaris*
- gatto = *Felis catus*
- uomo = *Homo sapiens*

Si può trasformare in una gara a squadre.

Gioco indovina chi sono

Obiettivo: utilizzare le caratteristiche per classificare.

Materiale:

- Immagini di organismi comuni.

Attività:

Ogni studente riceve un' identità (carta con immagine) di un organismo che non può guardare ma deve far vedere ai compagni e tramite domande a cui può rispondere sì o no deve indovinare di che cosa si tratta

Può fare domande del tipo scientifiche:

- Ha una colonna vertebrale?
- Vivo nell'acqua?
- Sono una pianta?

Gli altri rispondono solo sì/no.

Spoiler: Sopravvive chi si adatta (non sempre)



14-15 anni

Obiettivi didattici

- ★ L'ecosistema, fattori biotici e abiotici.
- ★ La nascita della vita sulla Terra, le teorie dell'origine della vita, le teorie evoluzionistiche
- ★ La biodiversità. Gli esseri viventi e le loro caratteristiche; la classificazione tassonomica

Obiettivi di sensibilizzazione

- Distinguere Scienza, Pseudoscienza e Fede: Saper differenziare un modello scientifico basato su prove riproducibili (teoria dell'evoluzione, esperimenti sull'origine della vita come quello di Miller-Urey) da credenze o teorie non scientifiche (creazionismo, disegno intelligente), comprendendo il valore del pluralismo culturale ma rispettando il rigore metodologico della scienza.
- Analisi storica delle idee: Comprendere che la scienza non è un dogma, ma un processo in continua evoluzione (dal fissismo a Lamarck, fino a Darwin e alla sintesi moderna), sviluppando la capacità di mettere in discussione le proprie certezze di fronte a nuove evidenze.
- Consapevolezza dell'impatto antropico come fattore abiotico: Riconoscere che l'essere umano, attraverso l'inquinamento, l'urbanizzazione e il cambiamento climatico, è diventato un fattore abiotico globale in grado di alterare gli equilibri di tutti gli ecosistemi terrestri.
- Conoscenza dell'Agenda 2030: Collegare il concetto di ecosistema e lo studio delle interazioni ambientali agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'ONU (in particolare i Goal 13: *Lotta contro il cambiamento climatico*, 14: *Vita sott'acqua* e 15: *Vita sulla Terra*).

- La Biodiversità come bene comune e diritto: Comprendere che la biodiversità è una risorsa globale fondamentale per la sopravvivenza della specie umana (sicurezza alimentare, farmaci, stabilità climatica) e che la sua perdita rappresenta un danno sociale ed economico incalcolabile.
- Cittadinanza scientifica: Saper utilizzare la classificazione e i dati scientifici per comprendere le politiche di conservazione (es. aree protette, specie a rischio, liste rosse IUCN) ed esprimere giudizi informati sui problemi ambientali locali e globali.
- Sensibilizzare i ragazzi sul fatto che l' *Homo sapiens* non è il fine ultimo né il "culmine" dell'evoluzione, ma un singolo ramo recente dell'albero della vita, strettamente interconnesso e dipendente dalle altre specie (comprese quelle microscopiche).
- Trasformare la preoccupazione per la crisi ambientale (molto sentita a questa età) in cittadinanza attiva. Sensibilizzare sul fatto che la stabilità dei fattori abiotici (clima, acqua, suolo) e la ricchezza della biodiversità dipendono dalle scelte politiche, economiche e dai comportamenti quotidiani di ciascuno.
- Utilizzare la metafora della biodiversità per mostrare come la varietà (genetica, di specie, di ecosistemi) sia l'unico vero motore della resilienza e della vita sulla Terra. Una popolazione omogenea si estingue alla prima difficoltà; la diversità è forza, concetto applicabile anche in ambito sociale.

Attività in classe

Oltre alla lezione frontale, osservazione di video relativi all'origine della vita sulla terra; lavori di gruppo attraverso la preparazione di presentazioni sui diversi tipi di inquinamento (idrico, del suolo, atmosferico).

Attività al Santuario

- Osservazione del comportamento animale nella fattoria didattica.
- Riflessioni sul dimorfismo sessuale e la selezione sessuale (cigni, galline, etc.).
- Osservazione della biodiversità dei vertebrati tra mammiferi, uccelli e rettili della fattoria didattica.
- Utilizzo della collezione dei fossili per approfondire la formazione e la conservazione degli stessi.
- Capire quali informazioni possiamo trarre dai fossili e come riconoscere i falsi.
- Osservare le rocce che dimostrano l'origine delle attività dei primi batteri sulla terra oltre 2,5 miliardi di anni fa.
- Utilizzo del museo per comprendere la scala dei tempi geologici e lo sviluppo delle forme di vita sulla terra oltre che le estinzioni di massa.
- Comprendere il concetto di antenato comune ai fini tassonomici.
- Approfondire le tappe principali che hanno portato all'evoluzione dei vertebrati e dell'uomo.
- Sradicare il concetto di scala evolutiva e sostituirlo con quello di cespuglio evolutivo per quanto riguarda l'evoluzione umana.

Laboratorio

Enigmi delle scienze

Obiettivo: riassumere gli argomenti trattati.

Materiale:

- Vari cruciverba sulle scienze

Attività:

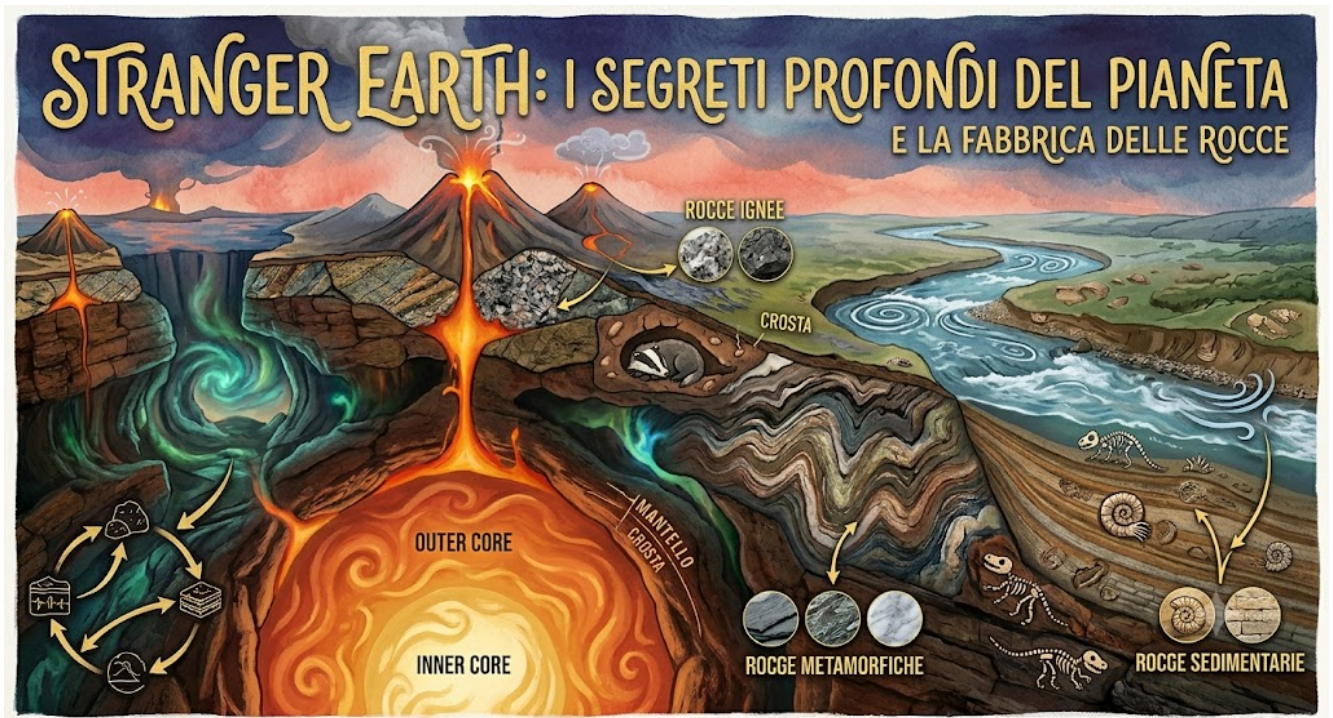
Prepara enigmi basati sugli argomenti trattati

es:

- Chimica (tavola periodica ...)
- Biologia (corpo umano - regno piante, animali, funghi)
- Scienze della terra (minerali - Astronomia - strati terrestri -

Ogni soluzione fornisce un codice per passare alla prova successiva.

Stranger Earth: I segreti profondi del pianeta e la fabbrica delle rocce



16-18 anni

Obiettivi didattici

- ★ La struttura interna del pianeta.
- ★ Le rocce e le loro vie di formazione.
- ★ I processi metamorfici, sedimentari e ignei.

Obiettivi di sensibilizzazione

- Consapevolezza del rischio geo-ambientale: Comprendere che la struttura interna della Terra e i suoi moti convettivi generano fenomeni superficiali (terremoti, vulcanesimo) che interagiscono con le comunità umane. L'obiettivo civico è sviluppare la cultura della prevenzione, la conoscenza del rischio sismico/vulcanico del proprio territorio e il rispetto delle norme di sicurezza e protezione civile.
- Pianificazione urbana consapevole: Capire che la conoscenza geologica del sottosuolo è la base per la costruzione di infrastrutture sicure e per evitare il dissesto idrogeologico.
- Uso responsabile delle georisorse: Riconoscere che le rocce ignee, sedimentarie e metamorfiche sono i serbatoi naturali di materie prime fondamentali per l'umanità (materiali da costruzione, minerali industriali, terre rare per la tecnologia).
- Economia circolare e sostenibilità: Comprendere l'impatto ambientale legato all'estrazione mineraria e riflettere sulla necessità del riciclo dei materiali (es. RAEE, inerti) in linea con l'Agenda 2030 (Goal 12: Consumo e produzione responsabili).
- Sensibilizzare i ragazzi sulla discrepanza tra i tempi dell'evoluzione terrestre (milioni o miliardi di anni per formare una roccia metamorfica o un deposito sedimentario) e i tempi rapidissimi del consumo umano. Questo serve a sviluppare il rispetto per risorse che, su scala umana, sono del tutto non rinnovabili.

- Utilizzare il ciclo delle rocce (magmatiche→sedimentarie→metamorfiche) per mostrare che il pianeta è vivo e si rigenera continuamente. Sensibilizzare sul fatto che l'essere umano non può bloccare questi processi macroscopici, ma deve imparare a convivere in modo armonioso anziché tentare di dominarli.
- Educare alla bellezza e alla tutela del paesaggio roccioso circostante (falesie, canyon, complessi vulcanici, montagne). Promuovere la sensibilità verso i geositi e i parchi naturali come monumenti storici della Terra da proteggere e consegnare intatti alle generazioni future.

Attività in classe

Il progetto dedicato ai minerali permette di unire le scienze della Terra a temi come la sostenibilità e la tecnologia: si può mostrare alla classe un video che mostra quali e quanti minerali sono presenti nei dispositivi tecnologici.

Gli studenti potranno utilizzare i motori di ricerca per raccogliere informazioni circa la dislocazione geografica dei vari minerali individuati, considerando anche le condizioni di lavoro e i problemi ambientali legati all'estrazione mineraria nei paesi in via di sviluppo.

Attività al Santuario

Visita della sezione minerali presente in Santuario.

Possibilità di esaminare alcuni minerali per verificare alcune proprietà chimiche e fisiche come per esempio la birifrangenza della calcite.

Laboratorio

Si può riproporre l'attività proposta per la fascia 14-15 *Enigmi delle scienze*, variando i diversi enigmi.

Alla ricerca del minerale perduto

Obiettivi: Riconoscere i minerali in particolare quelli che si potranno incontrare durante la visita ai siti minerari.

Materiali:

- Campioni di minerali: ad esempio calcite, calcopirite, pirite, magnetite, quarzo.
- Scheda identikit dei minerali.
- Scheda per il riconoscimento dei minerali.
- Strumentazione necessaria per effettuare i test: monetina, coltello, vasetto di vetro, calamita, piastrella di porcellana (usare il retro per la prova dello striscio), cucchiaino in metallo.

Attività:

1. Dopo aver spiegato le proprietà dei minerali agli allievi, l'insegnante presenta i campioni uno alla volta, proponendo loro di ipotizzare di che minerale si tratta confrontando ciò che si può vedere a occhio nudo con l'identikit, per poi passare ad effettuare alcuni test per giungere all'identificazione.
2. L'insegnante consegnerà la scheda su come riconoscere i minerali e metterà in mostra sulla cattedra una serie di strumenti utili per effettuare i test.
3. Si passerà quindi ad esaminare un campione alla volta e ad effettuare i test utili al riconoscimento, anche su suggerimento degli alunni.

Il futuro è oggi: progettiamolo!



Dal laboratorio→ a soluzioni concrete

Modulo 1: La Scienza della Mitigazione

L'obiettivo è comprendere come la tecnologia e la natura possano conciliare i bisogni umani con i limiti del pianeta.

Pista 1: Energy Mix e Transizione: Non solo "rinnovabili", ma analisi critica delle infrastrutture.

Attività: Studio dei bilanci energetici locali. Confronto tra diverse fonti (pro e contro in termini di impatto, territorio, efficienza).

—> Cosa posso fare? Guardare con curiosità impianti fotovoltaici, pannelli solari, geotermici... future scelte di vita?

Pista 2: Biomimetica: Studiare come la natura ha già "risolto" problemi di efficienza termica, aerodinamica o gestione delle risorse.

Attività: Progettare un oggetto di uso quotidiano ispirato a una soluzione naturale (es. isolamento termico basato sui nidi di termiti).

—> Cosa posso fare? Chiudere infissi con il riscaldamento acceso

Modulo 2: Economia Circolare e Design

Superare il concetto di "rifiuto" per passare a quello di "risorsa".

Pista 1: Il ciclo di vita dei prodotti (LCA - Life Cycle Assessment): Tracciare il viaggio di un oggetto comune (es. uno smartphone o un paio di jeans).

Attività: Mappatura delle materie prime, dell'energia impiegata per il trasporto e della fine vita del prodotto.

—> Cosa posso fare? Acquistare prodotti riparabili, bere acqua del rubinetto, non sprecare l'acqua. Fare la spesa con borse di tela. Pulire con i tovaglioli destinati all'umido i piatti prima di metterli in lavastoviglie, al fine di non sprecare ulteriore acqua.

Pista 2: Laboratorio di Repair Café: Imparare la riparabilità come atto politico contro l'obsolescenza programmata.

Attività: Organizzare una giornata di riparazione di piccoli oggetti elettronici o tessili a scuola.

—> Cosa posso fare? Imparare a riparare, non chiedere nulla di nuovo, aggiustare.

Modulo 3: Soluzioni Basate sulla Natura

Riscoprire il ruolo degli ecosistemi come "tecnologie viventi".

Pista 1: Agricoltura Rigenerativa e Forestazione Urbana:

Attività: Analisi del territorio locale (es. la zona di San Felice del Benaco/Garda).

Progettazione di un "corridoio ecologico" urbano che aiuti a mitigare l'isola di calore cittadina.

—> Cosa posso fare? Pianto una pianta 😊 o creo con dei vasi un area di frescura naturale

Pista 2: Biodiversità come assicurazione: Perché un ecosistema vario è più resiliente?

Attività: Creazione di un piccolo orto o spazio verde scolastico che privilegi piante autoctone e resistenti agli stress idrici.

—> Cosa posso fare? Continuare a fare l'orto a scuola e proporlo a casa. Mangiare prodotti di stagione. Conoscere e utilizzare il compost.

Pista 3: Il baratto

Attività: Laboratorio di conoscenza dei prodotti di scambio fra uomo e animale. Sicurezza e cibo vs latte e lana.

—> Cosa posso fare? Stop al consumismo che rovina gli ecosistemi, ritorniamo a scegliere/creare prodotti naturali. Scegliere prodotti con imballaggi sostenibili.

Modulo 4: Democrazia e Comunicazione

Il cambiamento climatico è un problema di "tragedia dei beni comuni" (Garrett Hardin).

Pista 1: Negoziazione Climatica: Simulazione di una COP (Conferenza delle Parti).

Attività: Ogni gruppo di studenti rappresenta una nazione o un settore industriale con interessi divergenti. Devono trovare un accordo comune.

—> Cosa posso fare? Responsabilizzarmi

Pista 2: Storytelling Positivo: Come si comunica la soluzione senza cadere nel "catastrofismo"?

Attività: Creazione di una campagna di comunicazione che promuova uno stile di vita sostenibile rendendolo desiderabile e non solo un sacrificio.

—> Cosa posso fare? Informarmi e informare