
Azioni di potenziamento delle competenze STEM (DM 65/2023 - Fondi PNRR)

PROPOSTE LABORATORIALI per le STEM

Presentazione di Biosphaera

La cooperativa sociale Biosphaera opera da più di quindici anni nel campo dell'**educazione ambientale**, sviluppando numerosi progetti dedicati alla **conoscenza scientifica**, all'**esperienza in natura**, alla **sperimentazione diretta**: progetti nei quali la conoscenza diventa l'agente del cambiamento personale e collettivo, da cui deriva il nostro motto "*Knowledge Makes Difference*".

Con scuole, biblioteche e comuni sviluppiamo percorsi tematici per età, dove applichiamo gli strumenti e le metodologie migliori per stimolare nei ragazzi il ragionamento e il pensiero razionale, la capacità di osservazione e la collaborazione tra pari.

Oltre alle attività nei musei (Asiago, Montecchio Maggiore, Monte di Malo), nei parchi naturalistici (Parco Natura Viva) e con le amministrazioni locali, Biosphaera gestisce ad oggi l'attività didattica destinata alle scuole e promossa da alcune aziende *multiutility*, ovvero le ex-municipalizzate, quali Viacqua, ETRA e Acquevenete, raggiungendo le provincie di Vicenza, Padova e Rovigo.

Metodologie applicate e Obiettivi didattici generali

Tutte le proposte presentate in questo documento hanno un fondamento comune nell'approccio cosiddetto "**hands-on**", che significa coinvolgere l'alunno in attività pratiche, e anche divertenti, per favorire l'apprendimento delle materie curricolari. Sperimentazione scientifica da un lato e robotica educativa dall'altro rappresentano due elementi chiave per raggiungere questo obiettivo didattico. Ecco il motivo per cui oggi si parla di discipline STEM come un corpo unico nel quale si intrecciano e dialogano le classiche materie curricolari. Da questo punto di vista è importante ricordare che la **robotica** va vista in chiave **educativa** e quindi nella sua essenza di **strumento** e non come un fine; essa rappresenta un elemento di collegamento interdisciplinare e non tanto una materia a sé stante. Questo si evince dalle proposte elencate più avanti, dove la robotica educativa è quasi sempre a servizio di determinate materie curricolari.

Tra le metodologie applicate nelle proposte di Biosphaera si richiama in particolare il **problem solving**, in quanto fornisce gli strumenti cognitivi per affrontare la complessità che ci circonda. Nell'ambito specifico della robotica educativa e del coding, a conclusione delle attività svolte,

l'alunno/a avrà la possibilità di acquisire le seguenti **competenze**:

- saper analizzare (semplici) problemi
- saper creare algoritmi per risolvere (semplici) problemi
- saper utilizzare trasversalmente le conoscenze curricolari

In tema di competenze è poi opportuno anche fare riferimento a quelle indicate nelle "raccomandazioni del Consiglio d'Europa del 22/5/2018 sulle competenze chiave per l'apprendimento permanente" che saranno sviluppate con le attività proposte: competenza digitale; competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria; competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare.

Riassumendo, sono qui di seguito elencate le metodologie applicate:

- Metodo scientifico
- *Problem solving*
- Pensiero computazionale
- *Creative learning*
- *Learning by doing*
- *IBSE (Inquiry Based Science Education)*
- *Cooperative Learning*
- *Peer-tutoring*
- Didattica dell'errore (*debug*)

Struttura della proposta didattica

Biosphaera propone pacchetti di dieci ore per poter coinvolgere il maggior numero di classi dell'Istituto Comprensivo.

Le scuole possono comporre un pacchetto, scegliendo tra le proposte elencate più avanti, anche in funzione delle classi a cui è destinato.

A tal proposito per ogni laboratorio viene indicata una durata variabile (da 2 a 10 ore), adattabile alle richieste specifiche.

Vengono inoltre segnalati, tramite icone, i laboratori correlati a livello tematico.

Per quanto riguarda la frequenza di svolgimento delle attività del pacchetto viene lasciata ampia scelta alle scuole; a titolo di esempi, non esaustivi, è possibile fare due ore alla settimana oppure concentrare i laboratori previsti in un pacchetto in un periodo intensivo (la settimana delle STEM); sono valutabili anche altre proposte.



Elenco dei laboratori STEM



- **MICRO-LAB: La biodiversità in miniatura**

- MICRO-LAB è un percorso esperienziale che si presenta come un *"affascinante viaggio nel mondo invisibile ad occhio nudo"*, altrimenti conosciuto come microcosmo. Si tratta di una dimensione dello spazio assai ridotta che, sebbene sia tutta intorno a noi, non riusciamo a percepirla, se non con l'aiuto di un microscopio; questo mondo brulica di vita dalle più svariate forme, come se noi guardassimo attraverso un caleidoscopio. Questa attività è resa particolarmente immersiva e coinvolgente, grazie alla cospicua dotazione strumentale che Biosphaera fornisce agli studenti; nella gran parte dei casi infatti il rapporto studente-microscopio è di 1:1.
- Ecco alcuni esempi specifici di osservazioni in funzione della classe destinataria:
 - **Alla scoperta della cellula**
 - Classe destinataria: 4° primaria; 1° secondaria
 - Durata: 2 ore
 - Descrizione: il laboratorio si articola prevalentemente in una serie di osservazioni riguardanti le principali strutture delle cellule vegetali e animali. Trattandosi di campioni freschi, i vetrini saranno preparati al momento dai ragazzi. L'ultima parte di questo modulo è dedicata all'osservazione e al riconoscimento della ricca biodiversità presente in una goccia di acqua, dove sono rappresentati i principali raggruppamenti di esseri viventi (animali, protozoi, alghe, cianobatteri, ecc.).
 - **Il corpo umano in miniatura**
 - Classe destinataria: 5° primaria; 2° secondaria
 - Durata: 2 ore
 - Descrizione: questo modulo fornisce agli studenti una panoramica dei tessuti che compongono i principali organi e sistemi della nostra anatomia. La struttura dei tessuti (istologia) sarà quindi associata alla loro funzione (fisiologia) per presentare agli studenti un quadro basilare del funzionamento del corpo umano. Nel laboratorio verrà presentata una selezione scelta di preparati istologici che ogni studente potrà indagare singolarmente utilizzando il suo personale microscopio.
 - **I pilastri della terra**
 - Classe destinataria: 4° e 5° primaria; 1° e 2° secondaria
 - Durata: 2 ore
 - Descrizione: l'obiettivo di questo intervento educativo è presentare il ciclo naturale della materia organica e il ruolo dei decompositori. Verrà trattata la questione dei rifiuti organici prodotti dall'uomo e presenti in natura e, grazie alla suddivisione dell'aula in tre isole, sarà svolta un'attività di osservazione dei decompositori con tre diversi strumenti: lenti d'ingrandimento e microscopio digitale, stereomicroscopi e microscopi biologici.



- **Il potere dell'attrazione**

- Classe destinataria: 3° secondaria

- Durata: 2 ore
- Descrizione: a partire da esempi di uso quotidiano, che fanno leva sull'esperienza degli studenti, saranno approfonditi il concetto di magnetismo, anche attraverso la sperimentazione delle sue caratteristiche: le forze invisibili, la capacità di trasmettersi ad alcuni oggetti, la polarità delle forze. Questa attività pratica servirà a stimolare l'osservazione e la discussione. Nella fase successiva, verrà introdotto anche il concetto di corrente elettrica e se ne osserveranno gli effetti in relazione a materiali ferromagnetici e a veri e propri magneti.



- **Fossil Lab**

- Classe destinataria: 3° e 4° primaria
- Durata: 2 ore
- Descrizione: questo laboratorio permetterà di immergersi nell'epoca eocenica e di imparare a riconoscere alcuni organismi fossili, strumenti utili per datare le rocce e per descrivere gli ambienti del passato. Osservando le principali caratteristiche morfologiche dei dinosauri, gli alunni impareranno a dedurre le relazioni tra forma e adattamento. Potranno inoltre cercare e identificare i reperti fossili nascosti in una vasca di sabbia per poi modellare l'argilla sulle forme del proprio fossile.



- **Il tempo e il pianeta Terra**

- Classe destinataria: 3° e 4° primaria
- Durata: 2 ore
- Descrizione: un modulo didattico per ripercorrere le tappe dell'evoluzione e della storia della Terra attraverso l'analisi dei fossili. Con un divertente gioco a squadre, gli studenti avranno l'opportunità di scoprire l'importante ruolo del paleontologo e sarà ricostruita la linea del tempo geologico. Ci sarà infine la possibilità di toccare con mano dei veri reperti fossili e di osservarne le caratteristiche principali.



- **Come un vero naturalista**

- Classe destinataria: 3°, 4° e 5° primaria
- Durata: 2 ore
- Descrizione: grazie a questa esperienza saranno svelati gli strumenti del naturalista (lenti d'ingrandimento, binocoli, quaderni di appunti) e le diverse aree di studio delle scienze naturali: dai fossili agli animali, fino alle piante e alle rocce, sempre guidati dalla curiosità, l'arma segreta di ogni vero scienziato. Come veri detective gli studenti si cimenteranno in un'indagine naturalistica: esaminando indizi e tracce, dovranno scoprire gli esseri viventi che frequentano i boschi e prati del nostro territorio in un viaggio alla scoperta della biodiversità.



- **Pipistrelli e ultrasuoni**

- Classe destinataria: 5° primaria; 1° e 2° secondaria
- Durata: 2 ore

- Descrizione: questo laboratorio condurrà gli studenti alla scoperta dei pipistrelli. Verranno sfatati miti e paure, si capirà come gli animali si adattano all'ambiente nel quale vivono e si imparerà a dare il giusto valore e rispetto a questi animali, già protetti da leggi nazionali ed europee. Si tratta di un laboratorio fatto con origami, ultrasuoni, quiz, video e reperti da museo per raccontare curiosità, etologia, ecologia, ambienti e fare ordine nella grande biodiversità di questo gruppo animale.



- **La rivoluzione di Darwin**

- Classe destinataria : 4° e 5° primaria; 1°, 2° e 3° secondaria
- Durata: 2 ore
- Descrizione: per Charles Darwin la diversità dei becchi è stata un'importante fonte di ispirazione e analisi; dai fringuelli delle Galapagos ai piccioni inglesi, l'osservazione delle loro caratteristiche ha ispirato in modo decisivo la teoria della selezione naturale. Ecco allora che in un vero e proprio laboratorio IBSE, fatto di osservazione e ipotesi, si cercherà di comprendere i principi base della selezione naturale e dell'evoluzione. Tra le attività di approfondimento disponibili ci sono: la "battaglia dei becchi" dimostrerà come ad ogni forma corrisponda un cibo adatto; "becchi, zampe e ambienti", un gioco divertente di puzzle impossibili, farà scoprire come ogni specie si sia evoluta per uno specifico contesto ambientale.



- **E² come Energia ed Energie rinnovabili**

- Classe destinataria: 4° e 5° primaria; 2° e 3° secondaria
- Durata: 2 ore
- Descrizione: che cos'è l'energia? A partire da questa domanda gli studenti potranno approfondire i diversi tipi di energia che utilizziamo ogni giorno. Grazie a kit didattici interattivi ci sarà modo di ragionare sul concetto di energia, sui modi con cui l'uomo riesce a ricavarla e sull'importanza di questa risorsa. Infine saranno presentate le principali fonti di energia rinnovabile, discutendone le caratteristiche e le implicazioni per il futuro.



- **Viaggio sul Pianeta Blu**

- Classe destinataria: 4 - 5 anni infanzia; 1° 2° primaria
- Durata: 2 ore
- Descrizione: l'acqua, in tutte le sue forme, rende così speciale la Terra da farla definire il Pianeta Blu. In aula, attraverso i cinque sensi, gli alunni impareranno a conoscere dove si trova l'acqua, come si trasforma e la vita che essa può contenere. Un viaggio alla scoperta dell'acqua li porterà a immedesimarsi in scienziati, vivendo l'emozione di sperimentare in diversi modi questo elemento.



- **L'acqua e le sue proprietà**

- Classe destinataria: 2°, 3° e 4° primaria
- Durata: 2 ore
- Descrizione: un'esperienza laboratoriale con l'elemento acqua, dove "i piccoli

scienziati”, anche attraverso momenti di apprendimento collaborativo, esploreranno i concetti di evaporazione, assorbimento, pressione, volume e capillarità per conoscere le proprietà chimico-fisiche dell’acqua e scoprire come sia un elemento straordinario.



- **Paper make**

- Classe destinataria: 2°, 3°,4° e 5° primaria
- Durata: 2 ore
- Descrizione: questo laboratorio permette di conoscere le modalità di produzione e riciclo della carta. Sarà ripercorsa la storia di questo materiale, esplorando i diversi modi con cui veniva prodotta in passato, fino ad arrivare ai giorni nostri. Gli alunni potranno discutere e riflettere sull’importanza della raccolta differenziata e del riciclo di questo materiale. La seconda parte dell’attività sarà dedicata ad un laboratorio di produzione di carta riciclata.



- **Storia di una gocciolina**

- Classe destinataria: 4 - 5 anni infanzia; 1° e 2° primaria
- Durata: 2 ore
- Descrizione: una storia animata sul viaggio di una gocciolina permetterà di scoprire il ciclo dell’acqua e di comprendere a fondo le trasformazioni fisiche. Nella seconda parte gli alunni si trasformeranno nella protagonista della storia, interiorizzando in prima persona il viaggio grazie ad una attività ludica.



- **La magia del riciclo**

- Classe destinataria: 4 - 5 anni infanzia; 1° e 2° primaria
- Durata: 2 ore
- Descrizione: attraverso uno spettacolo animato, con l’utilizzo di un kamishibai e di simpatiche marionette, saranno presentate alcune tipologie di materiali (plastica e metallo), consentendo di scoprire la magia del riciclo. In seguito, grazie ad una attività ludica, gli alunni impareranno a riconoscere la differenza tra plastica e metallo e l’importanza della raccolta differenziata.



- **Questione di geni**

- Classe destinataria: 3° secondaria
- Durata: 2 ore
- Descrizione: gli studenti potranno cimentarsi nell’estrazione del filamento di DNA a partire da un frutto, come la banana, eseguendo le varie fasi: preparazione del filtrato, lisi delle pareti cellulari, eliminazione delle proteine, ecc. In attesa che alcune reazioni si completino, gli studenti saranno impegnati nel “gioco della traduzione”.

- **A passo di BioBlitz**

- Classe destinataria: 4° e 5° primaria; 1°, 2° e 3° secondaria
- Durata: 4 ore continue
- Descrizione: molto più di una semplice passeggiata! Durante l’attività di BioBlitz,



gli studenti saranno coinvolti in un'esperienza diretta sul campo. Un'escursione naturalistica che strizza l'occhio alla *citizen science*, li porterà a cercare, osservare, fotografare e identificare più specie viventi possibili. I preziosi dati raccolti sulla biodiversità locale verranno registrati grazie all'app iNaturalist; un modo per prendere attivamente parte al monitoraggio e alla conservazione delle aree naturali locali.



- **Natura dalla A alla Z**

- Classe destinataria: 4 - 5 anni infanzia; 1° e 2° primaria
- Durata: 2 ore
- Descrizione: per ogni lettera una specie! A partire dall'alfabeto, i "piccoli naturalisti" potranno approfondire la biodiversità del nostro territorio. Il divertimento sarà assicurato da numerosi giochi e attività manipolative, che mirano a scoprire il nome e le caratteristiche di alcune specie animali e vegetali che vivono intorno a noi.



- **Verde brillante**

- Classe destinataria: 3° e 4° primaria
- Durata: da 2 a 4 ore
- Descrizione: grazie a questo laboratorio gli alunni avranno la possibilità di costruire uno schema tridimensionale della pianta e scoprire le funzioni delle sue principali strutture (foglie, fusto, radici, fiore, frutto). Attraverso identikit e giochi quali "Indovina chi" impareranno a descrivere una pianta e a riconoscere almeno dieci specie di alberi/erbe comuni, dalla forma delle foglie al colore della corteccia, con l'utilizzo di una scheda dicotomica.



- **Riciclopoli**

- Classe destinataria: 3°, 4° e 5° primaria; 1°, 2° e 3° secondaria
- Durata: 2 ore
- Descrizione: l'intervento è volto a far conoscere ai ragazzi i vari processi di riciclo dei rifiuti, stimolando la loro attenzione nei confronti del riciclo e della corretta scelta dei materiali di consumo da acquistare. Durante un gioco didattico, la classe verrà divisa in gruppi, i quali avranno la possibilità di ricostruire intuitivamente il processo di riciclo dei diversi materiali; al termine i vari gruppi, guidati dall'operatore, faranno una verifica sulla corretta ricomposizione dei diversi processi, che metterà in luce similitudini e differenze nel riciclo dei vari materiali.



- **LEGO trade**

- Classe destinataria: 1°, 2° e 3° secondaria
- Durata: 2 ore
- Descrizione: grazie all'uso dei mattoncini Lego, l'attività mette a fuoco i 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile e concetti come riciclo, economia circolare e

inquinamento atmosferico. Attraverso un grande gioco a squadre, gli studenti dovranno portare a termine dei compiti e fare delle scelte sulla base della distribuzione delle risorse tra i vari continenti del pianeta. Un gioco che ci ricorda come ognuno di noi ha delle responsabilità nei confronti dell'ambiente.



- **Conta quante zampe**

- Classe destinataria: 4° e 5° primaria; 1° e 2° secondaria
- Durata: 2 ore
- Descrizione: questo laboratorio permette di imparare a confrontare i modelli corporei principali, a riconoscere le omologie e le differenze tra diversi gruppi di artropodi (insetti, ragni, crostacei...). Gli studenti proveranno a ricostruire, in un vero puzzle anatomico 3D, questi animali. Inoltre, grazie alle teche entomologiche e alle osservazioni al microscopio, saranno svolte diverse attività esperienziali che permetteranno di entrare in contatto più da vicino con questo gruppo animale.

TABELLA RIASSUNTIVA

LABORATORIO	INFANZIA	PRIMARIA					SECONDARIA		
	4 - 5 anni	1	2	3	4	5	1	2	3
A passo di BioBlitz							✓	✓	✓
CODING con scratch					✓	✓	✓	✓	✓
Come un vero naturalista				✓	✓	✓			
Conta quante zampe					✓	✓	✓	✓	
E ² come Energia ed Energie rinnovabili					✓	✓		✓	✓
Fossil lab				✓	✓				
Il potere dell'attrazione									✓
Il tempo e il pianeta Terra				✓	✓				
L'acqua e le sue proprietà			✓	✓	✓				
La magia del riciclo	✓	✓	✓						
La rivoluzione di Darwin					✓	✓	✓	✓	✓
LEGO MINDSTORMS EV3						✓	✓	✓	✓
LEGO TRADE							✓	✓	✓
MICRO - LAB: Alla scoperta della cellula					✓		✓		
MICRO - LAB: Il corpo umano in miniatura						✓		✓	
MICRO - LAB: I pilastri della terra					✓	✓	✓	✓	
Natura dalla A alla Z	✓	✓	✓						
Ozo - STEM		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Paper make			✓	✓	✓	✓			
Pipistrelli e ultrasuoni						✓	✓	✓	
Questione di geni									✓
Riciclopoli				✓	✓	✓	✓	✓	✓
STEM:bit							✓	✓	✓
Storia di una gocciolina	✓	✓	✓						
Viaggio sul Pianeta Blu	✓	✓	✓						
Verde brillante				✓	✓				