Biosphaera s.c.s.
RSN Ricerche e Studi Naturalistici
C.F./P.IVA. 01995910229

Sede Legale
via Schio 4
36036 Torrebelvicino (VI)
tel 0445.1716489

Sede Padova
p.zza Donatore di Sangue 10
35130 Padova (PD)
tel 049.6951201

PROPOSTE LABORATORIALI PER LE STEM

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

Anno Scolastico 2023/24

CHI SIAMO

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.

Approccio didattico ed educativo ed obiettivi 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*)

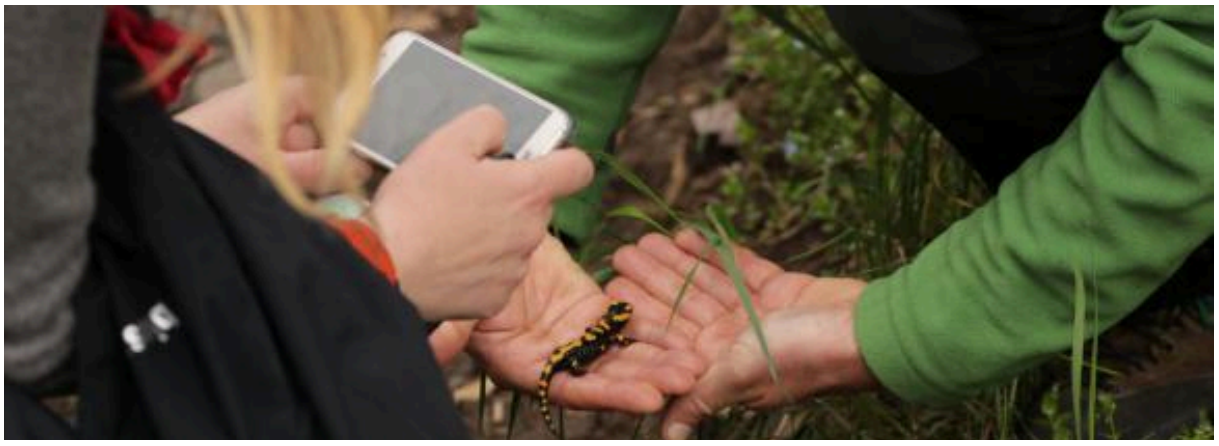
Struttura della proposta didattica

Biosphaera propone pacchetti modulabili per poter coinvolgere il maggior numero di classi dell'Istituto Comprensivo e venire incontro alle esigenze dei singoli istituti
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.
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 previsto in un pacchetto in un periodo intensivo (la settimana delle STEM); sono valutabili anche altre proposte.

Per facilità di lettura, le proposte sono state separate in tre categorie differenti, di cui due sono dettagliate in questo documento mentre per una terza, essendo molto corposa, si rimanda al nostro catalogo online

Le categorie proposte sono le seguenti

MICROSCOPIA | **CODING E ROBOTICA** | **SCIENZE**



MICROSCOPIA

- **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 vegetale**
      - Classe destinataria: 4° primaria
      - Durata: 2 ore
      - Descrizione: il laboratorio si articola prevalentemente in una serie di osservazioni riguardanti le principali strutture delle cellule vegetali. Trattandosi di campioni freschi, i vetrini saranno preparati al momento dai ragazzi. Si osserveranno le cellule dell'epidermide, mettendone in evidenza le strutture principali, gli stomi delle foglie ed infine dei particolari tricomi dalle forme artistiche

    - **Alla scoperta della cellula animale**
      - Classe destinataria: 1° secondaria
      - Durata: 2 ore
      - Descrizione: il laboratorio si articola prevalentemente in una serie di osservazioni riguardanti le principali strutture delle cellule animali, prelevando i campioni della mucosa boccale degli alunni e facendo loro preparare il vetrino per l'osservazione. 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.), facendo esperienza quindi di organismi unicellulari eterotrofi.

    - **Cellule vegetali: prodotti e interazioni**
      - Classe destinataria: 1° secondaria
      - Durata: 2 ore
      - Descrizione: il laboratorio si articola prevalentemente in una serie di osservazioni riguardanti le principali strutture delle cellule vegetali e alcuni loro prodotti.
        Si cercherà di indagare l'osmosi e il suo effetto sul vacuolo delle cellule di cipolla, osservando come questo cambi forma a seconda delle

condizioni di pressione, quindi si analizzeranno diverse forme di granuli di amido contenuti in farine di vario tipo in un gioco di riconoscimento.

- **Il corpo umano in miniatura**
  - Classe destinataria: 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.

ROBOTICA E CODING

- **Ozo-STEM**
  - Classe destinataria: guardare le specifiche attività
  - Durata: da 2 a 10 ore
  - Descrizione: Ozobot è un piccolo robot che si muove su due ruote ed è dotato di sensori grazie ai quali è in grado di seguire le linee e di riconoscere i colori; è programmabile con un codice specifico, chiamato Ozocode, costituito da brevi sequenze di colori. Una delle applicazioni più adottate da Biosphaera con questo robot consiste nella "modellizzazione di fenomeni scientifici", cioè di simulare un evento naturale attraverso un circuito (il percorso disegnato dagli studenti) su cui Ozobot si muove; questa rappresentazione rende il fenomeno più accessibile alla comprensione degli studenti, perché riescono a ricostruire il fenomeno anche nel suo dinamismo.
    In base al monte ore richiesto sarà valutato il percorso più ottimale, inserendo incontri propedeutici o di approfondimento .
    Ecco alcuni esempi specifici di osservazioni in funzione della classe destinataria, fermo restando che Biosphaera si rende disponibile a valutare specifiche proposte provenienti dalla scuola:
    - **Labirinti ovvero un gioco di *problem solving***
      Classe destinataria: 1°, 2°, 3°, 4° e 5° primaria;
      Durata: 2 ore
      Descrizione: gli alunni aiuteranno Ozobot a portare a termine dei compiti e risolvere delle situazioni. Tutta logica e *problem solving*!
    - **Storytelling con Ozobot**
      Classe destinataria: 3°, 4° e 5° primaria;
      Durata: 2 ore
      Abbiniamo robotica, coding con una attività espressiva e creativa, animando una storia con i movimenti del nostro robot che ne interpreterà il protagonista
    - **Ciclo dell'acqua**
      Classe destinataria: 2° 3° primaria
      Durata: 2 ore
      Descrizione: Ozobot si trasforma idealmente in una gocciolina e ripercorre il tipico ciclo dell'acqua disegnato dai bambini su un foglio, a matita dallo studente su un foglio; le diverse tappe del ciclo (precipitazione, condensazione, evaporazione) saranno identificabili da appositi codici a colori.
    - **Depurazione dell'acqua**
      Classe destinataria: 4° e 5° primaria
      Durata: 2 ore
      Descrizione: Come è cambiato il rapporto tra l'uomo e l'acqua nel trattamento dei reflui? Il laboratorio permette di approfondire l'importanza degli impianti di depurazione, per promuovere buone pratiche di sostenibilità ambientale.
    - **Fotosintesi**

Classe destinataria: 3° primaria
Durata: 2 ore
Descrizione: questa volta Ozobot diventa alternativamente la linfa grezza e la linfa elaborata che scorrono lungo tutta la pianta.

- **Raccolta differenziata**
  Classe destinataria: 3°, 4° e 5° primaria; 1°, 2° e 3° secondaria
  Durata: 2 ore
  Descrizione: gli alunni dovranno programmare Ozobot affinché il robot segua il percorso idoneo su una apposita scheda per conferire un certo rifiuto nel corretto bidone della raccolta differenziata.
- **Apparato circolatorio**
  Classe destinataria: 5° primaria; 2° secondaria
  Durata: 2 ore
  Descrizione: Ozobot è un globulo rosso che passando per il cuore e i polmoni, va in circolo in tutto il corpo umano, seguendo il percorso tracciato dagli studenti all'interno di una sagoma umana disegnata su un foglio.
- **Apparato digerente**
  Classe destinataria: 5° primaria; 2° secondaria
  Durata: 2 ore
  Descrizione: bolo, chimo e chilo in questa attività sono robotici e si muovono lungo un percorso tracciato dagli studenti all'interno di una sagoma disegnata su un foglio che descrive i principali organi dell'apparato digerente.

- **Coding con Scratch**
  - Classe destinataria: 4° e 5° primaria; 1°, 2° e 3° secondaria
  - Durata: da 4 a 10 ore
  - Descrizione: il *coding* è uno strumento estremamente vantaggioso per sviluppare il pensiero computazionale negli studenti e la piattaforma di programmazione di Scratch rappresenta uno degli esempi più efficaci per il raggiungimento di questo obiettivo. In base al tempo a disposizione il corso avrà una sua specifica articolazione, che comunque si baserà su due principali momenti: una veloce presentazione dell'ambiente di programmazione con l'intento di far capire agli studenti le basi per scrivere il codice con i blocchi; una programmazione *full immersion* che, seguendo l'approccio del *project based learning*, permetterà da subito di addentrarsi in attività ben definite, come le storie animate o i videogiochi. Per alcune classi Scratch diventa anche lo strumento per approfondire concetti di geometria e per fare pratica con il piano cartesiano in modo divertente. La realizzazione di questa attività richiede che la scuola metta a disposizione tablet o PC. Un'attività aggiuntiva di carattere innovativo, proponibile solo nel caso di una buona conoscenza di Scratch, consiste nella programmazione a blocchi con OctoStudio, un'app sviluppata sempre dal gruppo Lifelong Kindergarten di MIT Media Lab (gli stessi autori di Scratch) che permette di creare animazioni e giochi interattivi, come con Scratch, ma utilizzando un tablet e quindi avendo la disponibilità della

sensoristica comune in questi dispositivi (accelerometro, giroscopio).

Necessaria da parte della scuola la disponibilità di PC con connessione internet

- **STEM:bit**
  - Classe destinataria: 1°, 2° e 3° secondaria
  - Durata: da 4 a 10 ore
  - Descrizione: molto più di una semplice schedina! Grazie alla sua dotazione di sensori e di connettori (pin) diventa uno strumento molto potente per costruire dispositivi fisici interattivi, cioè quelli che rispondono a determinati segnali dell'ambiente esterno (*physical computing*). Micro:bit è stata ideata dalla BBC per essere alla portata degli studenti della scuola secondaria di primo grado; nonostante ciò si tratta di una schedina elettronica con una struttura articolata e diverse componenti: pulsanti di input, un display di output composto da 25 LED, un microfono, un riproduttore di suoni, il collegamento Bluetooth e un sensore di movimento. Micro:bit può essere usata come piattaforma di programmazione per realizzare divertenti attività individualmente o in gruppo grazie alla comunicazione Bluetooth. Gli studenti potranno cimentarsi nella realizzazione di circuiti elettrici con cavi *jumper*, *breadboard*, resistenze e luci LED; in questo modo saranno in grado di realizzare semplici dispositivi in chiave tinkering che simulano oggetti della nostra vita quotidiana come semafori, lampioni e termostati e sistemi di riscaldamento delle serre. Micro:bit si può inoltre utilizzare in associazione a MaQueen, un mini robot didattico programmabile in grado di muoversi con delle ruote.

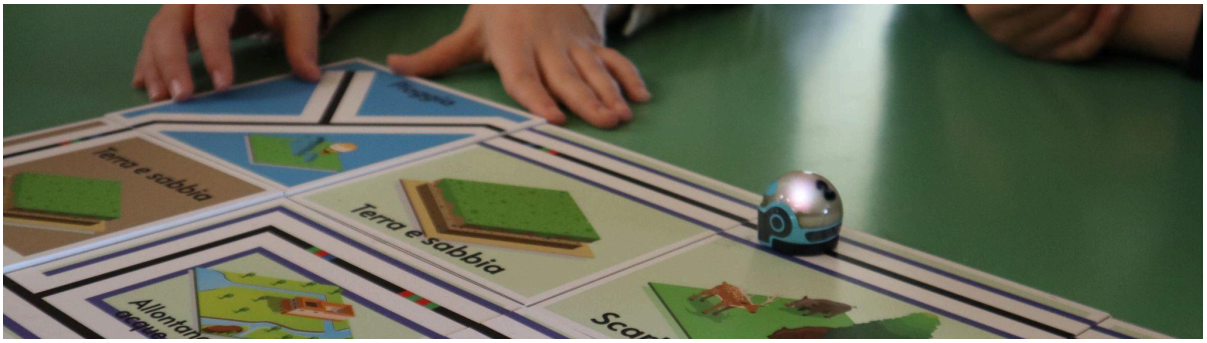
    Necessaria da parte della scuola la disponibilità di PC con connessione internet

- **Makey Makey: il tinkering alla portata di tutti!**
  - Classe destinataria: 1°, 2° e 3° secondaria
  - Durata: 4 ore - integrabile con Scratch in un percorso da 8-10 ore
  - Descrizione: MaKey MaKey trasforma oggetti di tutti i giorni in tastiere, joystick o comandi e le combina con internet. E' un semplice kit per principianti ed esperti per fare arte, ingegneria e tutto ciò che sta nel mezzo: insomma, STEM! Facile da usare e versatile, promuove la creatività e il problem-solving, incoraggiando la collaborazione tra gli studenti. Introduce in modo pratico concetti di elettronica, programmazione e creatività, arricchendo l'esperienza di apprendimento. Makey Makey può essere integrato facilmente nei programmi educativi esistenti, offrendo un'opportunità stimolante per gli insegnanti di sviluppare competenze cruciali per il futuro.

    Necessaria da parte della scuola la disponibilità di PC con connessione internet

SCIENZE

Nel nostro catalogo online si trovano più di 70 proposte di laboratori in classe a tema scientifico che coprono tutte le branche delle scienze naturali (biologia, chimica, paleontologia, geologia ecc..) aggiungendo anche proposte sui temi della sostenibilità, del territorio e delle risorse (energia, rifiuti, acqua, cibo).

Cliccando al link qui proposto potrete quindi sfogliare il catalogo e selezionare gli interventi di vostro interesse: pur all'interno dei limiti pratici che i vari interventi impongono siamo comunque disponibili a valutare variazioni ed adattamenti a seconda delle esigenze del docente.

VAI AL CATALOGO DIDATTICO