

## **PROGETTO Laboratorio di sostenibilità ambientale**

### **Quanto siamo sostenibili?**

L'uomo ha modellato profondamente e capillarmente gli ecosistemi terrestri, alterando tutte le reti ecologiche. Da oltre decine di millenni gli esseri umani hanno imparato a non essere più alla dipendenza degli elementi e dei cambiamenti ambientali, riescono con tenacia e pazienza a modificarli a proprio vantaggio.

L'uomo può essere considerato il più grande costruttore di nicchia della storia naturale: altera la composizione dell'atmosfera; scava le montagne; sposta una quantità di suolo e rocce superiore a quella trasportata da tutti i fiumi della Terra; cementifica coste e pianure, e asfalta tutto il resto; estrae combustibili fossili; devia il corso delle vie d'acqua; dissemina metalli pesanti in concentrazioni abnormi; produce scorie radioattive; trasforma gli ecosistemi naturali in agroecosistemi per sfamare miliardi e miliardi di propri simili. Inoltre da alcuni decenni il più imponente processo di costruzione di nicchia messo in atto dalla nostra specie è l'immissione in atmosfera di gas serra che alterano il clima globale, inducendo un riscaldamento medio progressivo di tutta la Biosfera.

Le risorse del pianeta su cui abitiamo non sono infinite, e non possiamo continuare ad abusare del sistema Terra, occorre la consapevolezza che gli interessi della natura sono anche i nostri interessi. Sotto questa luce la trattazione delle tematiche ambientali è da sempre parte integrante dell'insegnamento delle Scienze, la cui azione didattica tende a far riflettere i ragazzi sull'importanza di una corretta e razionale gestione delle risorse, sull'etica e la necessità della tutela della biodiversità, sulla imprescindibilità del rispetto dell'ambiente.

La difficoltà maggiore è capire che le azioni umane costituiscono una minaccia soprattutto per noi specie Homo che per il Pianeta, che ha la capacità e il tempo di trovare nuovi equilibri.

Si è fatta strada negli anni il concetto di Sviluppo Sostenibile e stiamo realizzando che l'Antropocene, con le modificazioni climatiche e tutto ciò che queste comportano, l'esaurimento delle fonti energetiche tradizionali, la sommersione del pianeta da parte della plastica, presenta emergenze che richiedono azioni non più rinviabili.

Nel corso degli anni vari interventi normativi, dall'introduzione di "Cittadinanza e Costituzione" con la legge 169/2008 a quella dell'Educazione Civica con la Legge 92/2019, hanno sottolineato la necessità non solo di presentare le problematiche ambientali e discuterne, ma di sollecitare una presa di coscienza e l'acquisizione della consapevolezza dell'importanza della responsabilità individuale. Il concetto di Sviluppo Sostenibile è entrato prepotentemente nelle programmazioni non più solo degli insegnanti di Scienze e, negli ultimi tempi, L'Agenda 2030 è parte integrante di tutti i libri di testo.

Emerge però il problema che il termine "Sostenibilità" comincia ad essere inflazionato essendo spesso usato senza una piena consapevolezza. Quando in classe con i ragazzi si discute degli obiettivi dell'Agenda 2030 ci si rende conto che le tematiche affrontate restano astratte.

Date queste premesse si sono progettati specifici spazi didattici che prevedano "la presa di contatto" con l'ambiente attraverso un apprendimento immersivo coinvolgendo varie discipline, quali le scienze, la fisica, la matematica o le arti, mirando ad una educazione diretta agli stili di vita salutari e alla sostenibilità ambientale.

Il lavoro di concerto necessario per la gestione di questi spazi contribuirà, inoltre, a far crescere il senso comunitario e di cooperazione verso un fine comune in tutti gli studenti. L'idea di base è quella di inquadrare la navicella spaziale Terra dal punto di vista energetico all'interno del Sistema Solare, evidenziando che la peculiarità della Vita è comunque soggetta al secondo principio della termodinamica, ma per il fatto di essere viventi riusciamo a contrastare per un certo periodo di tempo tale principio. La timeline dello studio sia dal punto di vista energetico sia materiale, prevede un percorso dal Sole ai produttori ai consumatori primari, secondari, ecc. (fino all'uomo). Cicli naturali e economia circolare. Indicatori e indici (es. Indice biotico esteso); impronta ecologica e sviluppo sostenibile.

### **Attività**

Monitoraggio dell'attività solare attraverso il rilevamento di macchie, protuberanze e flares per studiare ed eventualmente confutare la correlazione tra attività solare e cambiamenti climatici in atto, attraverso l'ausilio di un telescopio adattato all'osservazione del sole. Si potrà così raccogliere una serie di dati che potranno essere condivisi con la sezione solare dell'UAI-Italia e con il Gruppo Sole – Ricerche Solari Italia (GsRSI)

Promozione della sostenibilità ambientale focalizzando il concetto di Km zero, con la coltivazione di piante in modo autonomo e nel contempo monitorare tutti i parametri di crescita e sviluppo al fine di ottimizzare la produzione; con un sistema basato sulla tecnologia per l'Internet delle Cose che monitora l'orto nella Growroom della scuola e avvisa se qualcosa non va. Si utilizzeranno sensori wireless, posti in prossimità delle colture, così da controllare e misurare i vari parametri che stanno alla base del benessere delle piante e correlarli all'attività solare. Ciò determinerà la continua applicazione del metodo scientifico, osservazioni, ipotesi, esperimenti e falsificazioni, che favorirà la progressione della conoscenza.

Monitoraggio dell'ambiente in cui si vive attraverso lo studio della qualità dell'aria con l'ausilio di una centralina meteorologica con sensori wireless (rete LoRaWan). L'uso dell'innovazione tecnologica per occuparsi della Natura, oltre ad essere efficace a livello di produzione ed efficiente da un punto di vista energetico, costituisce per i ragazzi anche una modalità nuova, meno consueta e per questo molto interessante, di avvicinarsi all'ambito della tecnologia e dell'informatica. Sperimentare altri aspetti di questa scienza è un'ulteriore occasione per gli studenti di ampliare il loro ventaglio di prospettive per il futuro. In questa prospettiva si inseriscono anche esperienze didattiche in AR immersive e coinvolgenti attraverso l'olografia e la stereoscopia per test ed esperimenti attraverso l'utilizzo di applicativi che consentiranno agli studenti di sezionare, misurare, analizzare, confrontare e metadattare i vari modelli oggetto di studio; così da interagire con l'ambiente esterno al fine di ottenere conoscenze, più approfondite e specifiche di determinati elementi, che permetteranno di acquisire specifiche competenze per ridurre il nostro impatto sull'ambiente.

Sostenibilità e territorio attraverso lo studio del corso d'acqua del fiume Tavo. Dapprima in un tratto incontaminato ( o poco compromesso) a monte della città di Penne e successivamente di un tratto più inquinato a valle della città di Penne. Le attività laboratoriali in esterno permetteranno ai ragazzi di agire in modo spontaneo e di assaporare la bellezza della natura in modo che nel futuro il ricordo delle attività didattiche sia collegato ad emozioni positive.

Le attività riguarderanno il rilevamento delle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del corso d'acqua con il prelevamento di campioni d'acqua contenenti anche macroinvertebrati che verranno analizzati in laboratorio e utilizzati quali indicatori ambientali per la determinazione della qualità delle acque (determinazione di IBE = Indice Biotico Esteso). Rilevamento della biodiversità, individuazione delle specie alloctone e autoctone con confronto del loro DNA (Trota fario e mediterranea). Si proseguirà con lo studio del corso d'acqua nei suoi aspetti naturalistici, socio-ambientali, storici. Ciò offrirà lo spunto per collegamenti interdisciplinari. Il confronto fra tratti sani e inquinati permetterà di indagare sulle cause del degrado. L'obiettivo è quello di conoscere le realtà produttive del proprio territorio per coglierne gli aspetti positivi e negativi ed ipotizzare possibili azioni sostenibili da adottare.

## MATERIALI

### - **LABORATORIO PER LO STUDIO DELLA SOSTENIBILITÀ DEL TERRITORIO E PER IL RILEVAMENTO DELLA BIODIVERSITÀ**

	quantità
Pacchetto iniziale per aula di bioscienza MiniOne	1
Centrifuga multi-velocità MiniOne	1
Kit avanzato di pipettaggio e soluzione di diluizione	1
Kit pratico per pipettaggio e caricamento gel	1
Mini lab Testare le macromolecole in Micro	2
Lettore a fluorescenza Winston confezione da 10	1
kit di diluizione soluzioni minilab confezione da 10	1
Cassetta attrezzi per estrazione DNA	3
Schede per pipette	1
Puntali per micropipette 100-1000 µL da 250	1
Puntali per micropipette 2-200 µL da 1000	1
Provette per PCR	1
Provette per microcentrifuga 0,6 ml	1
Provette per microcentrifuga 1,7 ml	1
Determinazione della genetica di un Ca\$h Cow MiniLab	1
TBE tampone concentrato 10x	1
Kit per investigare fauna selvatica An Elephant Ivory Expedition	1

**- MATERIALIE ATTREZZATURE PER IL MONITORAGGIO DELL'ACQUA**

Retino immanicato 0,32x0,32 per macroinvertebrati completo di bicchiere di raccolta con rete 500 $\mu$ e manico da 80 cm	1
Secchio setacciatore maglia 541 $\mu$ C	1
Strumenti per la selezione dei macroinvertebrati bentonici	
Vassoio bianco con angoli interni arrondati 41x30x4	6
Vassoio per selezionatura cm 11x9 con 12 celle di conteggio	3
Pinzetta dritta a punta fine per le manipolazioni di precisione	20
Pinzetta entomologica le punte ricurve non schiacciano le delicate uova o larve	25
Pinzette a punta piatta per il posizionamento dei campioni	10
Pinzette in POM flessibili e resistenti con un'ottima elasticità. Autoclavabili.	15
Lente di ingrandimento diametro 65mm 3x	10
Lente di ingrandimento di precision	10
Camera Sedgewick-Rafter per conteggio zooplancton con reticolo	5
Retino trappola per microplastiche	1
Test kit combinato per analisi acqua marina	1
Drone subacqueo – Gladius Mini + valigia	1
GPS Garmin Map 66sr	1
Microscopio invertito IM-3 trinoculare	1
Rifrattometro di ABBE mod. 110	1
Kit per dissezione professionale	1
Stereomicroscopio serie SZ-TC	1

**- LABORATORIO AMBIENTALE**

GrowRoom orto in classe – versione da esterno

Kit di irrigazione:

- 23 m di tubo da ¼"
- 10 gocciolatori
- 10 agganci per fissaggio tubo
- 2 connettori
- 5 supporti per gocciolatori
- 1 attacco per rubinetto ¾"
- 15 connettori a T
- 5 tubetti per fermare tubo da ¼"

Centralina digitale per irrigazione (durata ciclo irrigazione da 1 a 199 minuti; frequenza 1,2,3,4,6,8,12 ore/1-7 giorni; attacco rubinetto ¾" – 1")

Piattaforma multidisciplinare IOeT per lezioni con sensori LoRaWAN – 3 anni – 10 classi

Gateway LoRaWAN (indoor)

Sensore per monitoraggio ambientale LoRaWAN - Temperatura e umidità dell'aria

Sensore per datalogger LoraWan

Sensore per monitoraggio ambientale LoRaWAN - Temperatura e umidità del suolo

Sensore per datalogger LoraWan

Sensore per monitoraggio ambientale LoRaWAN - Sensore di luce  
 Sensore per datalogger LoraWan  
 Sensore di pH - Range: pH 0 ~ 14 Risoluzione:  $\pm 0,0036$  pH  
 Sensore a immersione NiCr-Ni Tipo K,  $-65^{\circ}\text{C}$   $+550^{\circ}\text{C}$   
 Sensore di misurazione della temperatura con tubo in acciaio legato inossidabile (V4A), elastico (rigido) e cavo siliconico.  
 Range di misura: da  $-65^{\circ}\text{C}$  a  $550^{\circ}\text{C}$  Tempo di risposta: ca. 3 sec Tubo: 130 mm x 1,5 mm  $\varnothing$   
 Aste di frizione  
 Paletta trapiantatore quantità 5  
Sacco di terriccio universal 70L quantità 5  
Guanti da giardino taglia M quantità 15  
Guanti da giardino taglia L quantità 15  
Carriola da giardino L110 quantità 1

Incubatore a circolazione natural da 5,4 L

Stazione meteorologica Davis Vantage Pro2 Plus wireless con blocco sensori integrato che combina temperatura e umidità (in schermo solare passivo), pluviometro, anemometro, radiazione solare e radiazione UV. Personalizzabile con l'aggiunta di sensori o stazioni opzionali. Disponibile anche nella versione cablata. La prima e unica stazione meteorologica a utilizzare una tecnologia radio ad ampio spettro (frequency hopping spread spectrum) che garantisce la trasmissione wireless dei dati fino a 300 metri.

**CARATTERISTICHE :**

Ampio display LCD retroilluminato (9 x 15 cm)  
 Aggiornamento dei dati ogni 2.5 secondi  
 Datalogger e software WeatherLink opzionale per archiviazione ed analisi avanzata dei dati  
 Trasmissione wireless dai sensori alla console fino a 300 metri  
 Pannello solare per essere alimentato in completa autonomia

Blocco di sensori integrato alimentato da una cella solare costituito da:  
 Pluviometro, che misura l'intensità della pioggia e il livello delle precipitazioni nelle ultime 24h  
 Sensore di temperatura e umidità dell'aria, che misura e registra la temperatura esterna (sia in  $^{\circ}\text{C}$  che in  $^{\circ}\text{F}$ ) e l'umidità. Operatività che va dai  $-40^{\circ}\text{C}$  ai  $+74^{\circ}\text{C}$  ed un'accuratezza di  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .  
 Anemometro con 12 metri di cavo. Registrazione velocità fino a 322km/h con una precisione di  $\pm 3\text{km/h}$  o del 5%  
 Sensore radiazione solare con range da 0 a 1800W/mq con precisione del  $\pm 5\%$   
 Sensore radiazione UV con range da 0 a 16 (indice UV) con una precisione del  $\pm 5\%$   
 Sensore qualità dell'aria: rilevamento particolato: PM10, PM 2,5, PM 1  
 Sensore qualità aria: inquinanti gassosi (ossido nitrico, biossido di azoto, ozono troposferico)  
 Davis Vantage Pro2 Plus con incluso:  
 Console/ricevitore Vantage Pro2, con sensore barometrico integrato  
 Alimentatore di rete per la console  
 Hardware di montaggio (viti, ecc)  
 Treppiede con palo di montaggio  
 Vantage Connect Wireless per la trasmissione dei dati tramite telefonia mobile.

Greenboard - Impianto Green 3 in 1 Sistema di fonti rinnovabili con 3 moduli: fotovoltaico, termico ed eolico. Altezza: 1800mm – Lunghezza: 2440mm – Profondità: 500mm

## Cappa chimica aspirante ASALAIR CARBO MOD. 900/B

### Kit recupero acqua piovana per serbatoio tipo Anfora

Il kit per recupero acqua piovana consente di trasformare il serbatoio MODELLO ANFORA SENZA FORI in un sistema per il recupero dell'acqua piovana direttamente collegato alle grondaie dell'edificio.

Il kit deve comprendere:

FILTRO PER PLUVIALI adattabile da 68 a 100 mm, con uscita in cisterna da 32 mm.

SET DI COLLEGAMENTO da 32 mm, con tubo spiralato di lunghezza 250 mm e innesto a bocchettone da 1".

BOCCHETTONE DA 1/2" M per collegare il rubinetto

### Kit per analisi dell'acqua

11 esperimenti eseguibili + guida. Argomenti trattati:

1. Il ciclo dell'acqua; la pioggia e il pluviometro;
2. L'acqua potabile e la sua distribuzione; l'inquinamento idrico;
3. La biodegradabilità dei rifiuti;
4. La ricerca dell'ammoniaca;
5. La ricerca dei nitriti;
6. La ricerca dei solfati;
7. La ricerca dei tensioattivi;
8. Gli indicatori biologici;
9. L'acidità delle acque;
10. Uso dell'indicatore universale;
11. Uso del pHmetro;
12. Le piogge acide.

Materiale: 1 Bicchiere 250 ml, 1

Contagocce a matita, 1 Ingranditore 7x, 1 Imbuto, 1 Agitatore, 1 Raccoglitore di acque, 1 Cilindro graduato 100 ml, 2 Siringhe con tubetto, 1 Indicatore pH 1-10, 3 Soluzioni a pH noto, 1 pHmetro per terreno, 5 Scatole Petri, 5 Provette con tappo, 1 Flac. di blu di metilene, 1 Flac. di idrato di sodio, 1 Flac. di reattivo di Griess, 1 Flac. di reattivo di Nessler, 1 Flac. acido cloridrico sol. 10%, 1 Flac. di cloroformio, 1 Flac. cloruro bario sol. 10%, 1 Guida alle esperienze, 1 Valigetta

### Kit analisi del terreno

13 ESPERIENZE ESEGUIBILI

1. Argomenti trattati:
2. Il terreno;
3. Frazione minerale e organica;
4. La porosità del terreno;
5. La permeabilità del terreno;
6. L'acidità del terreno;
7. I carbonati nel terreno;
8. L'ammoniaca nel terreno;
9. I nitriti nel terreno;
10. I solfati nel terreno;
11. I tensioattivi nel terreno;
12. La biodegradabilità.

Materiale: 1 Bicchiere 250 ml,  
1 Contagocce a matita, 1 Imbuto,  
1 Agitatore,  
1 Cilindro graduato 100 ml,  
1 Cucchiaino,  
3 Soluzioni a pH noto, 2 Siringhe con tubetto, 1 Indicatore pH 1-10, 1 pHmetro  
per terreno, 5 Scatole Petri,  
1 Conf. 30 dischi carta da filtro, 5 Provette con tappo,  
5 Barattoli con tappo,  
1 Flac. di idrato di sodio, 1 Flac. di blu di metilene,  
1 Flac. di reattivo di Griess, 1 Flac. di reattivo di Nessler,  
1 Flac. acido cloridrico sol.10%, 1 Flac. cloruro bario sol. 10%, 1 Flac. di  
cloroformio,  
1 Guida alle esperienze, 1 Valigetta.

Kit - Le proprietà dell'aria

ARGOMENTI TRATTATI

- L'ARIA ESISTE
- DOVE SI TROVA L'ARIA
- L'ARIA IN UNA STANZA
- UNA PALLINA SOSPESA NELL'ARIA
- LA FORZA DELL'ARIA
- LA PRESSIONE ATMOSFERICA
- COME FUNZIONANO LE VENTOSE
- L'ARIA PESA
- L'ARIA COMPRESSA
- IL MOTORE A REAZIONE
- L'ARIA TRASMETTE LA FORZA
- ARIA CALDA E FREDDA
- L'ARIA CALDA SALE
- LA SPINTA DELL'ARIA
- L'ARIA IN MOVIMENTO
- EFFETTO VENTURI
- L'UMIDITA' DELL'ARIA
- L'ARIA CONTIENE OSSIGENO
- L'ANIDRIDE CARBONICA SOFFOCA LA FIAMMA
- LA FOTOSINTESI
- L'ARIA TRASMETTE IL SUONO
- L'ARIA E L'UOMO

Prodotto con esperienze semplici ed efficaci adatte alla scoperta delle tematiche scientifiche.

30 esperimenti eseguibili

ELENCO MATERIALI

Base, asta e Pinza Tappo di gomma Bicchiere  
Tubo di plexiglas Pallina di legno Block notes Matita Flessometro Cannuccia  
Pallina da ping-pong Bacinella Cartoncino  
Forbice  
Lastra nera grande Ventose  
Palloncini Asta di legno Spillo  
2 Pinze a molla con gancetto 3 Pinze a molla  
Bastoncino cilindrico Cannuccia da piegare Anello in gomma Carta da filtro  
Lastra nera piccola Vaschetta rettangolare 2 Termometri Accendino  
Candela Becher

Contenitori con tappo a pressione Bustine preparato effervescente Tappo forato  
con tubetto Spruzzetta  
Provettone  
Bottiglia di plastica trasparente Diapason  
Motore elettrico con elica Nastro adesivo  
Filo  
Siringa 50 ml  
Siringa 20 ml Fornello ad alcol Girandole  
Carta velina Peso 5 g

#### Fotometro per analisi acque e COD

Fotometro multiparametro compatto per misurare importanti parametri per la qualità dell'acqua e delle acque di scarico.  
Rilevamento parametric: COD, azoto totale e fosforo totale, che sono importanti per il monitoraggio di rimozione dei nutrienti. Sistema HI 83399  
Ingresso per elettrodo pH digitale  
Campionatore d'acqua in profondità

#### Spettrofotometro portatile per analisi acque

Spettrofotometro portatile per spettro visibile (340-900 nm), risoluzione 1 nm e accuratezza  $\pm 1.5$  nm. Scala in assorbanza da 0 .000 a 3.000 Abs. Lampada a tungsteno sostituibile, system check di autodiagnosi all'avvio, ampio display e tastiera touch.

Con 85 metodi preprogrammati e possibilità di inserimento di metodi personalizzati fino a 10 punti di calibrazione. Accesso rapido. Con cuvette da 22 mm con tappo (4 pz) e adattatori per cuvette quadrate da 10 mm, rotonde da 13 mm e rotonde da 16 mm, panno per pulizia cuvette, forbici, cavo USB, batteria a litio ricaricabile, alimentatore, chiavetta USB per trasferimento dati

#### **Simulazioni AR/VR agricoltura 4.0 zspace**

Z iew software  
Z space studio  
Vived science  
Z space phisical science  
Newton's park software  
Franklin's lab software  
Curie's element software  
Euclide's shapes software

#### **Telescopio solare e accessori**

Telescopio rifrattore Artesky Apo 80 ED F/7.0  
Borsa telescopio  
Prisma di Herschel Cool Ceramic 2" Foto Baader Planetarium  
Quark Cromosfera Daystar  
Lunt LS12CAKMS2 Calcium-K module in B1200S extension tube  
Montatura EQ6-R PRO  
ASI AIR Plus Smart

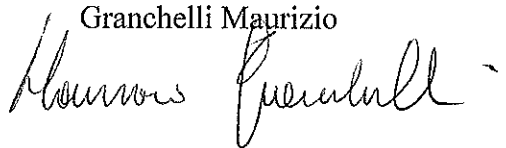


ASI 174 MM Monocromatica  
Motorizzazione EAF 5V advanced per foccheggiatore ZWO  
Tilter T2 per ASI ZWO  
Filtro 2" Baader Planetarium Halfa 35 nm (riflettente)  
Foam Bag per EQ6-R  
Borsa per contrappesi  
Borsa per treppiede  
Cercatore solare

Per la realizzazione del Progetto e la messa in opera di alcune attrezzature si renderà necessario effettuare alcune opera di adattamento edilizio.

Penne, 11 ottobre 2022

Granchelli Maurizio

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Maurizio Granchelli', written in a cursive style.