

Green School e biodiversità: osservare, misurare e **migliorare**



Damiano G. Preatoni

Università degli Studi dell'Insubria

prea@uninsubria.it



**green
school**



Capitale naturale

Principi di sostenibilità

Learning by doing



Capitale naturale
Cos'è? Quanto vale?



Uso sostenibile
Cosa significa in concreto?



Biodiversità
Cos'è? Come si misura?

Affrontare e sviluppare i temi del consumo, utilizzo e gestione sostenibile delle risorse naturali

Utilizzare metodologie STEM per rendere il tutto comprensibile interessante e attuale



Dall'analisi all'azione: *biodiversità e human dimension*



Impatti antropogenici

Comprendere e percepire
le minacce alla biodiversità

- Frammentazione habitat
- Specie alloctone
- Sovrasfruttamento
- Inquinamento



Metodi di valutazione

Esplorare e applicare le
tecniche di rilievo

- Approccio quantitativo
- Cultura della misura
- Dimensione spaziale
- Dimensione temporale



Tematiche "green" sempre più "sentite"...

- **Alfabetizzazione ambientale**
- ***Nature Deficit Disorder*** (Louv 2006)
- **Biofilia** (Wilson 1984)
- **Empowerment** (es. Citizen Science)
- **Costruzione del senso di cittadinanza**



...e il collo di bottiglia del "programma"

- **Scarsa flessibilità dei programmi**
- **Frammentazione disciplinare**
- **Gap tecnologico**
- **Tempo per "didattica del Fare"**
- **Come valutare** (memorizzazione vs. competenze)



Una possibile soluzione



DON'T
PANIC!

Linee Guida per l'insegnamento
dell'Educazione Civica (L. 92/2019)

- **Sviluppo Sostenibile** (Nucleo 2): Gli obiettivi dell'Agenda 2030 sono diventati obbligatori
- **Competenze Digitali**: l'uso del GIS e dei sensori risponde pienamente alla necessità di alfabetizzazione digitale
- **PCTO/FSL** (Secondaria II Grado): Le attività di monitoraggio ambientale possono essere strutturate come percorsi di orientamento e competenze trasversali

La Citizen Science in classe



- Interdisciplinare
- Apprendimento del metodo scientifico
- Contatto con la realtà
- Il "laboratorio qui fuori"



Inserire nelle attività didattiche
l'approccio STEM
la sostenibilità ambientale

I metodi



**Tecniche di
rilievo**



**La raccolta dei
dati**



**L'analisi
quantitativa**



**Cartografia
come
strumento di
integrazione**

Dal concetto teorico al modulo didattico

Come "portare in classe" i temi della biodiversità

Coprogettazione analisi necessità



Confronto tra le tematiche proprie del percorso formativo, la declinazione adottata dal singolo docente e le competenze messe a disposizione dall'Università.

Scuola:

- Aderenza al programma ministeriale
- Fornire contenuti aggiornati e interessanti

Università:

- Azioni di Terza Missione
- Capacità di modulare i contenuti

Formazione docenti



Analisi delle capacità e delle disponibilità

- Livello formativo della docenza (es. necessità di aggiornamento)
- Disponibilità strumentale (es. disponibilità strumentazione laboratoriale e/o informatica)

Identificazione di concetti, tematiche, metodi e strumenti

- Costruzione del progetto didattico (calendarizzazione)
- Inserimento nel programma (es. PCTO/FSL, competenze trasversali, ecc.)

Attività in classe



Svolgimento dell'attività progettata (e connessione con le altre materie)

Docenza:

- in autonomia
- figure esterne a supporto

Modalità:

- individuale
- lavoro in gruppo

Luogo:

- In aula
- In laboratorio
- In campo

Alcuni esempi in pratica...

I'obiettivo

Definire il "perimetro scientifico": capire cosa vogliamo proteggere o ripristinare.

- **Identificare** le criticità: individuare il problema.
- **Comprendere** le cause: esaminare il ruolo della pressione antropica.
- **"Localizzare"** la sfida: trasformare un concetto globale (es. Climate Change) in un caso studio vicino agli studenti.

gli strumenti

"Cassetta degli attrezzi" STEM: la scelta del *mezzo* determina percezione e natura del dato.

- **GIS**: cartografia come elemento di unione.
- **Spreadsheet**: modelli predittivi e sintesi numerica (GeoGebra...).
- **Sensori**: estensioni del sensorio, gestione dati.
- **Citizen Science**: trasformare la classe in una rete di ricercatori.

I'attività

Coinvolgere e responsabilizzare gli studenti, familiarizzare con la filiera dei dati, *learning by doing*.

- **Rilevamento in campo**: uscite "in laboratorio" per sperimentare la "nascita" del dato grezzo.
- **Processing**: inserimento dati, analisi e *validazione*.
- **Interpretazione**: sviluppo della capacità di sintesi.
- **Restituzione**: abituare alla discussione critica e alla formulazione di ipotesi.

I'impatto

Tradurre la conoscenza acquisita in "segni" tangibili: l'analisi non deve rimanere fine a sé stessa.

- **Stile di vita**: modifica dei comportamenti quotidiani in base alle informazioni raccolte.
- **Miglioramenti ambientali**: azioni concrete di rinaturalizzazione.
- **Cittadinanza attiva**: disseminazione dei risultati in famiglia e alle istituzioni.

Mobilità sostenibile: dal GIS al Pedibus



I'obiettivo

Quantificare (e ridurre) l'impatto del trasporto nel tragitto casa-scuola.

- **Identificare** le direttrici di spostamento principali.
- **Classificare** i tratti di percorso in base al loro impatto.
- **Proporre** una rete di percorsi.

gli strumenti

Cartografia partecipativa, come strumento per la raccolta e per la sintesi dei dati.

- **Raccolta:** web mapping, (Google MyMaps, uMap) individuare e mappare il percorso (compito a casa!).
- **Classificazione:** identificare tratte e mezzi (auto, car pooling, mezzi pubblici, mobilità dolce, a piedi....)

I'attività

Gli studenti mappano il proprio percorso. Tramite il GIS si analizzano le densità e si tracciano i percorsi più sicuri ed efficienti.

- **Sovrapposizione:** identificare le "tratte in comune".
- **Densità:** creazione di *heatmaps*.
- **Interpretazione:** ricerca dei percorsi più sicuri / più efficienti.

I'impatto

Tradurre la rete di percorsi individuati in una proposta di vere e proprie "linee Pedibus".

- **Applicazioni pratiche:** definizione della rete di linee Pedibus.
- **Valutazione:** quantificazione di Km e di CO₂ risparmiati.
- **Cittadinanza attiva:** organizzazione del monitoraggio.

Analisi del Paesaggio: capire il consumo di suolo



I'obiettivo

Misurare la perdita di habitat negli ultimi 70 anni.

- **Identificare** le fonti informative relative all'uso del suolo.
- **Individuare** un'area di interesse (comune, quartiere, un'area di periferia...).
- **Quantificare** l'entità e la natura del cambio di copertura.

gli strumenti

Cartografia analitica, uso di cartografie diacroniche.

- **Dati di base:** DUSAF Lombardia (dal 1954).
- **Classificazione:** a diversi livelli di difficoltà
 - il docente prepara delle mappe cartacee (quadrati di 1 ha).
 - gli studenti allestiscono e utilizzano un progetto GIS.

I'attività

Creare mappe relative a più anni (3 o 4 punti nel tempo), e quantificare la discrepanza tra "verde" e "antropico".

- **Categorizzazione:** identificare le classi di uso suolo "importanti".
- **Interpretazione:** creazione (spreadsheet) di una tabella con i valori di superficie occupata per *annum*.
- **La macchina del tempo:** Google Maps Street View.

I'impatto

Tradurre il processo di evoluzione del territorio in proposte applicative pratiche:

- **C'era una volta:** consapevolezza della perdita di habitat / frammentazione.
- **Cittadinanza attiva:** identificazione di aree di possibile rinaturalizzazione, proposte di de-impermeabilizzazione.

Dall'Analisi all'Azione: Green Challenges

I'obiettivo

Comprendere e risolvere problematiche ambientali complesse con un approccio multidisciplinare.

- **Percepire** una particolare tematica: dissesto idrogeologico, riscaldamento globale, specie aliene, Lifecycle Assessment... (>13 casi).
- **Individuare** una possibile soluzione.
- **Sviluppare** una proposta realizzabile.

gli strumenti

Dati simulati, semplici analisi grafiche mediante *spreadsheet*.

- **Dati di base:** informazioni quantitative con i relativi metadati (scheda dati) fornite dal docente.
- **Integrazione:** possibilità di ricerca di ulteriori informazioni (es. Open Data) in rete.
- **Analisi grafica / EDA:** il grafico come strumento per comunicare.

I'attività

Serie di attività distinte in funzione del caso studio specifico, con elementi comuni:

- **Approccio quantitativo:** partenza da una base di dati numerici.
- **Analisi:** sviluppo di una strategia di analisi quantitativa (medie, linee di tendenza, estrapolazioni ecc.).
- **Sintesi:** realizzazione di una breve presentazione (5 slide!).

I'impatto

Acquisire la competenza per la gestione di problematiche ambientali mediante approccio *evidence based*.

- **Il "Pitch":** capacità di *dimostrare vs. persuadere*.
- **Il "Computo metrico":** corredare la proposta progettuale di un quadro dei costi e dei benefici quantitativo.

Impollinatori a Scuola: oltre il *bug hotel*

l'obiettivo

Comprendere il valore dei servizi ecosistemici di impollinazione.

- **Valutare** l'idoneità del giardino scolastico in termini di fornitura dei servizi di impollinazione.
- **Individuare** una possibile soluzione.
- **Sviluppare** una proposta realizzabile.
- **Attuare** la proposta e monitorarne i risultati.

gli strumenti

Piantumazione/adeguamento di essenze idonee, uso della *citizen science* sia per indirizzare la piantumazione, sia per monitorare il progresso dell'azione.

- **Guida:** materiali del progetto [LIFE 4 Pollinators](#).
- **Uso di sensori:** misura di temperatura e umidità prima e dopo gli interventi.
- **Censimenti:** identificazione e conteggio di specie nettariivore.

l'attività

Sviluppo di un sistema di monitoraggio, valutazione degli effetti di un miglioramento ambientale.

- **Miglioramento ambientale:** progettazione e attuazione dell'impianto.
- **Censimento:** transetti di rilievo, sviluppo di un piano di monitoraggio.
- **Analisi:** valutazione dell'andamento nel tempo del popolamento di impollinatori.

l'impatto

Sperimentare in prima persona gli effetti di cambiamenti di habitat a piccola scala, acquisite la capacità di percepire la realtà ecosistemica a piccola scala (insetti → microcosmo).

- **Biodiversità "in casa"** comprendere il ruolo a scala locale della ricchezza specifica.
- **Habitat urbano:** superare la distinzione tra ambienti antropogeni e naturali.

Ornitologi in classe: dal *birdwatching* alla biodiversità



L'obiettivo

Studiare la biodiversità dei vertebrati e il ruolo della scuola come "stepping stone" (area di sosta).

- **Valutare** l'idoneità del giardino scolastico in termini di foraggiamento e rifugio per specie di uccelli.
- **Migliorare** le caratteristiche del sito.
- **Valutare** la variazione della ricchezza specifica nel tempo.

gli strumenti

Posizionamento di mangiatoie e/o cassette nido, tecniche di osservazione (binocolo, *mapping*, bioacustica...), quantificazione della ricchezza di specie.

- **Guida:** manuali per l'identificazione.
- **Uso di sensori:** uso di app specifiche (Merlin, BirdNET), fototrappole.
- **Censimenti:** identificazione e conteggio di specie presenti.

L'attività

Allestimento punti "attrattivi" e censimento periodico (es. settimanale) delle specie presenti. Analisi statistica della ricchezza specifica.

- **Miglioramento ambientale:** progettazione, realizzazione e posa mangiatoie.
- **Approccio tecnologico:** uso e gestione di sensori (mangiatoie e cassette nido "intelligenti").

L'impatto

Sperimentare in prima persona gli effetti di cambiamenti di habitat a piccola scala, acquisire la capacità di riconoscere e identificare specie animali.

- **Miglioramento dell'habitat** tramite installazione di cassette nido e siepi a bacche edibili per l'avifauna.
- **Apprendimento** dell'importanza del monitoraggio (opposto al singolo rilievo).

Sensori e biodiversità: fototrappole e bioacustica



I'obiettivo

Rilevare e monitorare la "fauna elusiva", presente ma non direttamente osservabile.

- **Consapevolezza** dei ritmi di attività circadiano e stagionali, e della presenza di specie a ridotta contattabilità.
- **Apprendere** la capacità di uso di strumenti tecnologici per la quantificazione della biodiversità.

gli strumenti

Sensoristica video e audio e relativi strumenti informatici a supporto.

- **Sensori:** fototrappole, ARU (registratori audio e ultrasensori).
- **Data warehousing:** hardware e soluzioni software per l'archiviazione (es. NAS).
- **AI e analisi:** software per identificazione delle specie (birdNET, Wildlife Insights).

I'attività

Allestimento della rete di rilievo, monitoraggio periodico (es. Settimanale, mensile) della rete di sensori, organizzazione dati, analisi e sintesi dei risultati.

- **Uso dei sensori:** posa e manutenzione, approccio ai *big data*.
- **Approccio tecnologico:** l'uso del *software* non sostituisce l'approccio diretto (es. imparare a riconoscere le specie con l'assistenza dell'AI).

I'impatto

Acquisire la capacità di riconoscere e identificare specie animali, elaborare un "Bioreport" periodico per rendicontare il "capitale naturale" della scuola.

- **Tecnologia e natura** comprendere il ruolo degli strumenti tecnologici come estensioni del sensorio.
- **Approccio positivo (critico) all'AI:** valutare la qualità delle classificazioni.

Welcome to the Anthropocene!



Damiano G. Preatoni
Università degli Studi
dell'Insubria
prea@uninsubria.it

