



urban science



L'ambiente urbano come laboratorio per sviluppare le competenze scientifiche e di cittadinanza ambientale.

Una guida per docenti e educatori

Parole chiave: *outdoor education, IBSE, città sostenibili, cittadinanza ambientale, insegnamento delle scienze, STEAM*



Questa guida si basa sui risultati del lavoro condotto per il progetto **Urban Science**.

Urban science si è focalizzato sulla sperimentazione dell'approccio investigativo nei processi di apprendimento per promuovere in modo integrato le competenze scientifiche e di cittadinanza ambientale promuovendo la partecipazione attiva degli studenti nella creazione di città vivibili e sostenibili in sintonia con l'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

Urban Science è stato condotto in partnership tra:

- Wild Awake, Regno Unito (coordinatore)
- CREDA onlus, Italia.
- UNEP/GRID Warsaw Centre, Polonia
- Ecosystem Europe Association, Bulgaria.
- Bernu Vides skola, Lettonia
- Hungarian Research Teachers' Association, Ungheria

www.urbanscience.eu/

Coordinamento:

Daniela Conti and Luca Baglivo, CREDA onlus

Sperimentazione italiana:

Luisa Bonaria e Paola Magnani

Scuola Secondaria di Primo Grado B. Croce, Lissone (Modulo 1)

Rosangela Bianconi e Elisa Redaelli

Liceo Scienze Applicate Mapelli, Monza (Modulo 1)

Francesca Bellia, Elisa Casalbordino e Alessio Ciano

Scuola Secondaria di Primo Grado Confalonieri, Monza (Modulo 2)

Francesca Salogni

Scuola Secondaria di Primo Grado Giovanni XXIII Vedano al Lambro (Modulo 3)



Quest'opera è distribuita con licenza Creative Commons Attribution 4.0 International

Urban Science è stato sviluppato con il supporto del Programma Erasmus+ della Unione Europea.

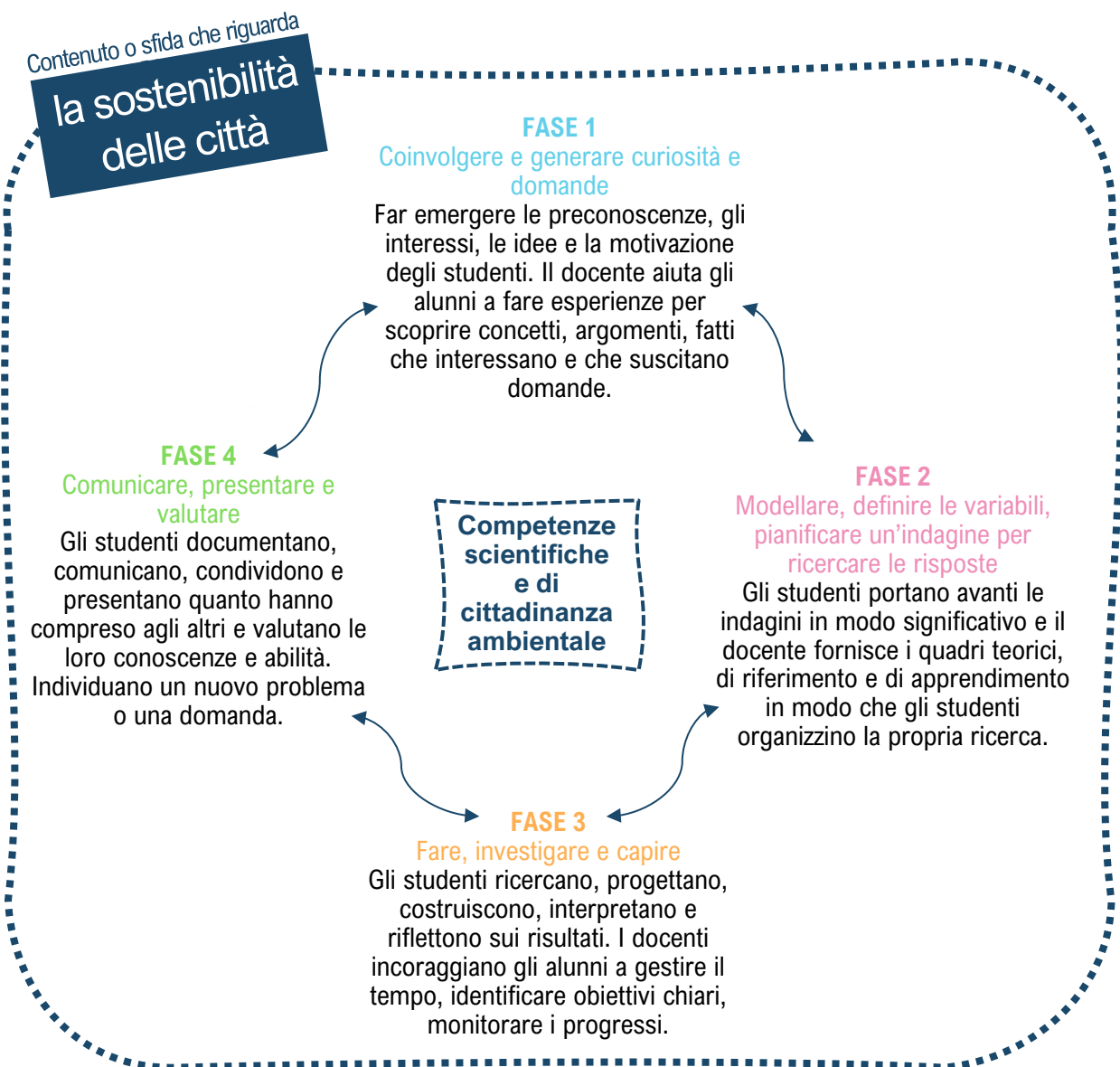
Il sostegno della Commissione Europea nella produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione del contenuto, che riflette esclusivamente il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni ivi contenute.

Introduzione metodologica

L'approccio metodologico che abbiamo sviluppato per il progetto Urban Science segue le 4 fasi di lavoro previste in **Inquiring minds**. Questo modello pedagogico deriva da una modificazione dell'approccio **IBSE** (Inquiry-Based Science Education).¹

Urban Science:

- focalizza l'attenzione sugli apprendimenti scientifici che possono contribuire a creare città sostenibili.
- propone un approccio didattico di tipo investigativo (IBSE).
- utilizza l'apprendimento del mondo reale per motivare gli alunni ad apprendere.
- Esplora la complessità delle sfide ambientali.
- Allinea la scienza con i valori e l'azione verso un futuro sostenibile.



¹ L'approccio pedagogico IBSE è caratterizzato da 5 fasi: "Engage" (coinvolgere), "Explore" (fare ipotesi e prove), "Explain" (spiegazione dei concetti e delle convinzioni errate), "Elaborate" (comprendere applicando ciò che si è appreso in situazioni nuove) e "Evaluate" (autovalutare la propria comprensione).

7 – All’ombra



Mitigare gli effetti delle radiazioni ultraviolette per aumentare la salute degli ambienti urbani.



La radiazione elettromagnetica proveniente dal Sole è composta da raggi visibili (la luce), da un’apprezzabile quantità di radiazioni nell’infrarosso che regalano la sensazione di calore e da una piccolissima frazione di raggi ultravioletti (UV). Gli UV sono la componente solare più dannosa per gli esseri viventi perchè riescono a penetrare in profondità nei tessuti, fino a interferire con il codice genetico contenuto nel DNA delle cellule.

L’esposizione alla radiazione solare è un evento naturale e gli organismi viventi hanno raggiunto nel corso della loro evoluzione un delicato equilibrio tra effetti benefici e danni biologici prodotti dalle radiazioni solari. La progressiva urbanizzazione e conseguente mancanza di aree naturali e gli effetti delle immissioni antropiche sullo strato dell’ozono stratosferico, che non si è ancora ricostituito nonostante il bando dei clorofluorocarburi stabilito con il protocollo di Montreal del 1987, influenzano il modo per chi vive in città di stare all’aperto in condizioni di sicurezza.

Una progettazione degli spazi urbani attenta al benessere e alla qualità della vita dei cittadini deve considerare anche le problematiche inerenti all'esposizione solare in modo che sia possibile per tutti stare all'aria aperta, soprattutto nei mesi primaverili e estivi durante le ore più calde, limitando gli effetti negativi sulla salute.

Obiettivi generali

Aumentare la consapevolezza sugli effetti dannosi delle radiazioni solari e comprendere come le città possano essere progettate per ridurre i rischi associati con l'esposizione ai raggi UV.

Risultati

Gli studenti saranno in grado di **a)** scoprire le conoscenze necessarie per comprendere il tema della luce ultravioletta; **b)** cercare e trovare le informazioni chiave sul tema e utilizzarle per discutere e arrivare a delle conclusioni ; **c)** fare previsioni per il loro futuro; **d)** progettare e realizzare ricerche e indagini; **e)** identificare le azioni da intraprendere per contrastare gli effetti dei raggi UV; **f)** confrontarsi su come cambiare gli scenari futuri e sugli impatti che questi cambiamenti potrebbero avere.

Aree di apprendimento

Scienze: metodo scientifico

Fisica: fenomeni luminosi, spettro luce solare; onde ultraviolette

Biologia: DNA e mutazioni, percezione visiva, percezione sensoriale

Matematica: trattamento dei dati e rielaborazione in grafici

FASE 1 – COINVOLGERE E GENERARE CURIOSITÀ E DOMANDE.

Le attività di questa fase consentono di scoprire ciò che gli studenti sanno già sulla luce ultravioletta e li incoraggia ad approfondire le conseguenze positive e negative della luce ultravioletta sulla salute.

Durante questa fase è possibile allestire una “parete di lavoro” virtuale, ad esempio con un [Padlet](#), o fisicamente su una parete di classe per visualizzare le idee e le domande degli studenti e i collegamenti con i concetti scientifici chiave. Padlet o la parete della classe potrà essere aggiornata man mano che si procederà anche nelle altre fasi.

Attività 1. Gara di dati

Questa attività prevede che gli studenti a coppie trovino le risposte in un tempo prestabilito ad alcune domande individuate dal docente oppure ad alcuni quesiti che gli studenti si sono posti dopo una breve introduzione sulla natura della luce e delle radiazioni ultraviolette. Gli studenti quindi, ricercando le informazioni per rispondere alle domande, potranno anche individuare le informazioni chiave sull'argomento della luce ultravioletta e condividerle. Preliminarmente o durante l'attività sarà possibile anche esaminare il tipo di informazioni ricercate e le fonti esaminate dagli studenti, in modo da aprire una discussione sull'accuratezza dei dati e suggerire altri modi di ricercare informazioni sull'argomento. Questa attività è un valido strumento per il docente di accertare il livello di conoscenza su un argomento particolare e per coinvolgere gli studenti più restii a fare ricerche e a leggere dati.

Alcuni esempi di domande da porre agli studenti potrebbero essere ad esempio:

- Trovate cinque esempi di utilizzo della luce ultravioletta nella vita delle persone;
- Elencate i diversi tipi di onde elettromagnetiche e ordinatele dalle lunghezze più lunghe a quelle più corte.
- Fornite due esempi di come le onde elettromagnetiche trasferiscono energia.
- Cercare tre motivi per cui la sovraesposizione ai raggi ultravioletti può essere dannosa per l'uomo.
- Spiega come la maggior parte della luce ultravioletta viene filtrata dall'atmosfera terrestre.

Attività 2. Scenari luminosi

L'insegnante incoraggia gli studenti a produrre "scenari" che predicono in che modo le tendenze sociali o tecnologiche potrebbero influenzare il comportamento delle persone in futuro o quale maggiore effetto potrebbero avere sulla società. Per esempio:

- Cosa succederebbe se ... i cambiamenti climatici aumentassero l'esposizione alla luce ultravioletta?
- Cosa accadrebbe se ... le microonde fossero ritenute dannose?
- Quali effetti ci sarebbero sulla salute se... non ricevessimo abbastanza luce solare?

Questa attività consente agli studenti di esplorare domande aperte e confrontare futuri desiderabili, probabili o impossibili. Le previsioni possono essere utilizzate come base per la ricerca di previsioni effettive e di possibili cambiamenti.

FASE 2 – MODELLARE, DEFINIRE LE VARIABILI DEL PROBLEMA O DELLA DOMANDA E PIANIFICARE UN'INDAGINE PER RICERCARE LE RISPOSTE.

Nella seconda fase gli studenti individuano le modalità per indagare e misurare il livello di emissioni della radiazione ultravioletta.

Attività 3 Misurazione degli UV

Per determinare il livello di emissione ultravioletta si possono utilizzare le perle UV. Si possono acquistare facilmente su Amazon e sono uno strumento semplice per misurarne l'intensità poiché cambiano colore quando sono esposte alle radiazioni UV.

Si possono distribuire agli studenti 4-5 perline da tenere tra le mani in modo che non prendano luce e poi si chiede ai ragazzi di spostarsi in punti diversi della classe, di esporre le perle e prendere nota dei cambiamenti in colore.

Chiedete quindi agli studenti di relazionare alla classe tenendo conto di alcune domande:

- Come cambia la colorazione delle perle in relazione alla loro esposizione?
- Cosa accade se trattiamo la busta trasparente con della crema solare ad alta protezione per gli UV?

Attività 4. Misurazioni in ambiente

Organizzate una attività nel cortile o nel giardino della scuola e, se possibile, con diverse condizioni atmosferiche per esaminare il tipo di reazione delle perle all'aperto e stabilire sul campo come registrare i dati. Ricordate di conservare le perle in un contenitore opaco chiuso per evitare che i raggi UV colpiscano le perle prima dell'attività.

Ai ragazzi, divisi in gruppi di lavoro, si può affidare ad esempio la consegna di mappare le radiazioni UV dell'area del cortile. Prima di iniziare l'indagine si chiederà di stabilire un sistema di riferimento comune per registrare i dati. A seconda delle competenze e delle esperienze degli studenti si possono già suggerire alcune modalità di registrazione oppure lasciare che i ragazzi ipotizzino dei protocolli di indagine e rilevamento dei dati che garantiscano uniformità di interpretazione. Ad esempio, si può suggerire di registrare i cambiamenti di colore con un video o predisporre un set di colori di riferimento per tutti e potrà essere necessario decidere un tempo di esposizione prima di fare la misurazione da registrare con un cronometro. Per registrare i dati raccolti, potete disegnare una mappa o utilizzarne una digitale scaricata da google map. In plenaria i dati raccolti sono discussi con l'obiettivo di individuare le caratteristiche degli spazi che determinano una maggiore e minore esposizione ai raggi UV e di definire i protocolli per registrare i dati.

FASE 3 – FARE, INVESTIGARE E CAPIRE.

Nella terza fase, gli studenti svolgono un'indagine reale su un ambiente esterno e, sulla base dei risultati della loro ricerca, formulano i criteri per progettare le aree esterne a prova delle radiazioni ultraviolette

Attività 5. Criteri a prova di UV

Dopo l'esperienza con l'attività 4, si invitano i ragazzi a costruire un set di prove per valutare la sicurezza dell'area di studio scelta per la realizzazione dello spazio all'aperto

e individuare gli accorgimenti da suggerire in caso sia necessario mitigare la possibile esposizione agli UV. A seconda dell'esperienza e del livello di competenze dei ragazzi sarà possibile partire con alcuni suggerimenti di prove strutturate per catalizzare il lavoro dei ragazzi oppure lasciare che progettino l'indagine in modo autonomo.

Ad esempio:

- si può suggerire di fare delle prove di misurazione degli UV schermato i raggi solari con alcuni materiali (cappelli, tessuti di materiali e colori diversi, copertura vegetale, altri materiali quali vetro, plastica, occhiali da sole)
- si può proporre di verificare i cambiamenti di misurazione quando le perle sono schermate completamente, ad esempio avvolgendole nel materiale, oppure parzialmente, schermandole solo dall'alto;
- ipotizzare una modalità per dividere il lavoro fra i gruppi;
- suggerire di includere nella progettazione un ragionamento sul tipo di situazioni meteorologiche da scegliere per effettuare le misurazioni;
- chiedere ai ragazzi di pensare agli spazi in esame pensando alla diversa esposizione solare durante la giornata.

Si procederà dunque con l'uscita o le uscite per registrare i dati.

Una volta rientrati si può far seguire subito un momento di rielaborazione dei dati raccolti nei gruppi con alcune domande guida:

- Quali sono gli spazi più soggetti all'esposizione agli UV?
- Che differenze ci sono tra spazi all'ombra e al sole?
- Come si comportano i materiali agli UV?
- Come mai schermando gli UV solo dall'alto, registriamo comunque delle variazioni di colore delle perle?
- Quali indicazioni si dovrebbero dare a chi progetta spazi all'aperto?

Sulla base dei risultati, in plenaria, i ragazzi decideranno i criteri da seguire per progettare spazi all'aperto in generale e in particolare quali potrebbero essere le raccomandazioni per l'area in esame.

FASE 4 - COMUNICARE, PRESENTARE E VALUTARE.

In questa fase gli studenti pensano a come comunicare i loro risultati.

Considerano una gamma di opzioni e quindi selezionano il più appropriato.

Attività 6. Zone UV free

Una volta concluse le indagini gli studenti potranno applicare quanto appreso per progettare città più sicure anche per quanto riguarda l'irraggiamento da UV e indagare su cosa sia possibile mettere in atto per proteggere lo strato di ozono atmosferico.

Gli studenti inoltre potranno presentare il loro lavoro ai docenti referenti della sicurezza e verificare la possibilità di creare delle zone "UV free" nel cortile e nel giardino della scuola con la creazione ad esempio di zone ombreggiate.