



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/](http://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.

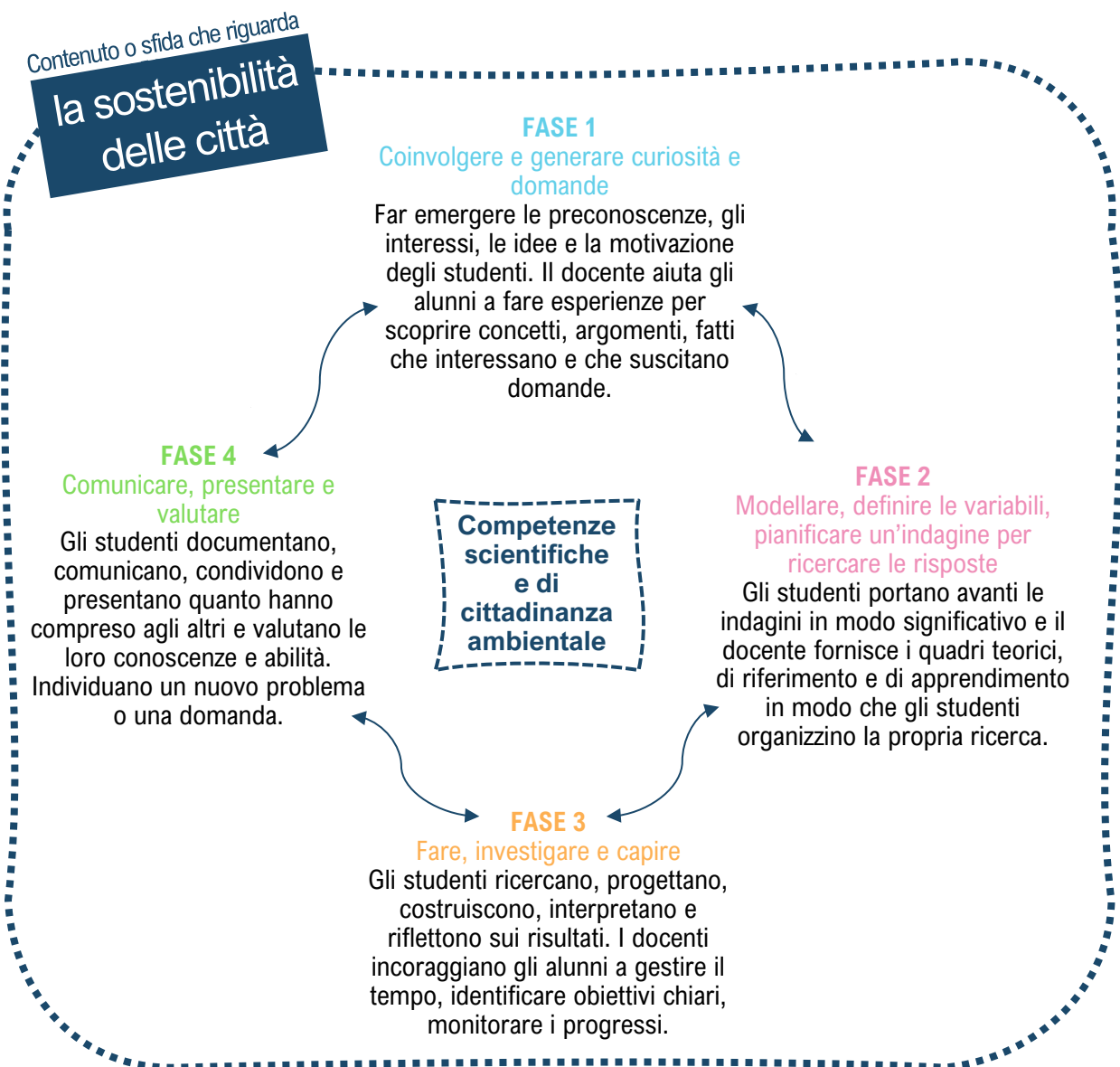
Il sostegno della Commissione Europea nella produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione del contenuto, che riflette esclusivamente il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni ivi contenute.

## 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).<sup>1</sup>

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.



<sup>1</sup> 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).

# 10 - Muri viventi



*Aumentare l'efficienza energetica e la biodiversità a scuola*



La Direttiva europea per l'efficienza energetica del 2018 prevede che dal 2020 tutti i nuovi edifici debbano essere a energia quasi zero ([NZEB](#)) e che il parco immobiliare esistente dovrà essere rinnovato con strategie a lungo termine per decarbonizzare l'insieme degli edifici entro il 2050. Attualmente in Europa il 40% del consumo energetico finale e il 36% delle emissioni di gas serra derivano dagli edifici: 3 su 4 non sono sufficientemente efficienti.

Tra le azioni necessarie per la riqualificazione del patrimonio edilizio vi sono misure volte a migliorare le prestazioni energetiche dell'involucro impiantistico e edilizio. Quest'ultimo è fondamentale per ridurre i consumi legati al riscaldamento e al raffrescamento. È possibile ristrutturare facciate e tetti e prevedere anche interventi più semplici come i tetti e le pareti verdi. Il vantaggio in termini di isolamento termico delle superfici verdi rispetto ad una soluzione priva di vegetazione è dovuto alle caratteristiche che gli strati verdi apportano. In estate ad esempio, a differenza di quanto avviene per materiali come cemento

e asfalto che possono raggiungere temperature di 60-70 °C, le pareti verdi, grazie ai fenomeni della fotosintesi e della evapotraspirazione, sottraggono parte dell'energia solare incidente ed emettono meno radiazione infrarossa.

Tetti e muri verdi diminuiscono le necessità di raffrescare gli interni e abbassano la temperatura dell'aria dell'ambiente circostante l'edificio: alcune stime parlano di una riduzione tra lo 0,5 e i 4,1 gradi centigradi, misurati a una distanza di due metri dalla parete esterna. In inverno invece le coperture vegetali dei tetti assorbono fino al 50% della pioggia, regolano il deflusso delle acque e migliorano l'isolamento termico. La creazione di pareti e tetti verdi hanno effetti non solo sull'isolamento degli edifici, contribuiscono anche al benessere degli spazi urbani in termini di microclima e di aumento di biodiversità.

### **Obiettivi generali**

Aumentare la conoscenza sul perché e sul come aumentare l'efficienza energetica degli edifici per contribuire al benessere delle città e diminuire il nostro impatto sul clima

### **Risultati**

Gli studenti saranno in grado di **a)** cercare e trovare le informazioni chiave sul tema dell'efficienza energetica e utilizzarle per discutere e trarre conclusioni; **b)** scoprire in modo pratico il principio di conservazione dell'energia; **c)** scoprire in modo pratico come l'energia possa essere convertita da una forma in un'altra; **d)** progettare e realizzare ricerche e indagini; **e)** identificare le azioni da intraprendere per migliorare l'efficienza energetica degli edifici e la biodiversità.

### **Aree di apprendimento**

*Scienze:* metodo scientifico.

*Matematica:* rielaborazione dei dati in grafici

*Tecnologia:* caratteristiche materiali; misurazione infrarossi; energie fossili e rinnovabili.

*Fisica:* conservazione dell'energia; primo e secondo principio della termodinamica; calore; temperatura.

*Biologia dei viventi:* regno dei vegetali e degli animali, biodiversità.

## FASE 1 – COINVOLGERE E GENERARE CURIOSITÀ E DOMANDE.

*Questa fase ha l'obiettivo di mostrare ai ragazzi gli impatti degli edifici e di sollecitare le loro conoscenze e la curiosità a ricercare dati e informazioni sul tema.*

### **Attività 1. Tabella A-Z**

Presentate ai ragazzi il tema del consumo di energia e delle emissioni degli edifici, ad esempio leggendo l'introduzione di questo modulo e/o proponendo la visione di alcuni video introduttivi. Successivamente date ad ogni studente un foglio che riporta una tabella quadrata con 21 caselle, ognuna contrassegnata con una delle 21 lettere dell'alfabeto e chiedete ai ragazzi di compilarla considerando la lettera di inizio parola con:

- quanti più concetti chiave ricordano dalla presentazione e su cui si sentono pronti per una discussione con i compagni (in verde)
- quanti più concetti chiave poco chiari o su quali dubitano di saperne abbastanza (in rosso)
- gli elementi che incuriosiscono o altri concetti che potrebbero essere collegati a quanto ascoltato e visto e che si potrebbero approfondire (in blu).

Al termine si chiede ai ragazzi di discutere la propria lista con un gruppo di altri compagni e di individuare in modo comune i temi cruciali collegati al risparmio energetico degli edifici.

Alcune risorse video per iniziare la conversazione:

- [emissioni](#)
- [Case passive](#)
- [biodiversità](#)
- [cambiamento climatico](#)
- [pareti verdi](#)
- [Geotermia e riscaldamento](#)

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

*Nella seconda fase gli studenti approfondiscono la complessità del tema e definiscono le sue variabili.*

### **Attività 2. A caccia di dati**

Riportate gli esiti della discussione su un padlet oppure allestite su una parete della classe una presentazione con cartelloni e assegnate ad ogni studente singolarmente o a coppie un aspetto da approfondire. La consegna può essere di fare delle ricerche su internet e nei propri libri di testo invitando gli studenti a limitare la realizzazione di testi e incoraggiandoli piuttosto a utilizzare diagrammi, schemi mappe, immagini per spiegare ai compagni quanto da loro ricercato. Potete aprire anche un approfondimento su come fare le ricerche e come considerare le fonti.

Man mano i ragazzi aggiungeranno sui cartelloni o sul padlet quanto ricercato e elaborato in modo che i compagni possano prenderne visione. Al termine del tempo assegnato per la ricerca si organizzeranno delle presentazioni tematiche per condividere quanto approfondito.

Alcuni esempi di ricerche potrebbero essere:

- Dati che rappresentino le previsioni di aumento delle temperature (in Italia, in Europa, nel mondo).
- Dati che presentano i cambiamenti climatici nell'ultimo secolo (in Italia, in Europa, nel mondo).
- Differenze e correlazioni tra il fenomeno dell'effetto serra naturale e antropico.
- Dati che presentino la correlazione tra produzione di gas serra e aumento di temperatura.
- Emissioni totali di anidride carbonica prodotte in Italia in un determinato periodo e confronto con altre nazioni.
- Emissioni di anidride carbonica prodotte in Italia per comparto e confronto con i dati europei.
- Emissioni di anidride carbonica prodotte per il raffrescamento e riscaldamento nel comparto edilizio in Italia e/o in altre nazioni europee.
- Quali sono i principi costruttivi delle case a impatto quasi zero.
- Quali sono i principi costruttivi delle Case clima
- Esempi di progetti realizzati per scuole a basso consumo energetico in Italia e nel mondo
- Possibili fonti energetiche alternative alle risorse fossili per produrre energia elettrica e per raffrescare o riscaldare le abitazioni.
- Tipologie di materiali per costruire case a basso consumo energetico.
- Pareti e tetti verdi per aumentare la biodiversità

### FASE 3 – FARE, INVESTIGARE E CAPIRE.

*Gli studenti effettuano una serie di esperimenti al fine di raccogliere dati e risultati per individuare le strategie per migliorare l'efficienza energetica.*

#### **Attività 3. La temperatura dell'involucro scolastico.**

I ragazzi divisi in gruppi hanno il compito di analizzare il comportamento energetico dell'involucro dell'edificio della loro scuola. Il compito può essere assegnato a gruppi, con ogni gruppo che si occuperà di un particolare aspetto o di una parte dell'edificio da analizzare in modo che alla fine i gruppi possano, una volta terminata l'analisi, ritrovarsi e integrare quanto osservato e infine discutere i risultati.

È possibile coinvolgere i ragazzi nella progettazione di questa fase di lavoro: sarà necessario produrre un rilievo o una mappa della scuola, individuare l'esposizione delle pareti perimetrali, ipotizzare i materiali che costituiscono le pareti, individuare le aree finestrate sulla mappa e infine decidere quando effettuare l'indagine e come rilevare la temperatura delle superfici (pareti e finestre) e dell'aria.

Per effettuare le misurazioni è possibile utilizzare un termometro con sensori, meglio se collegabile a un pc, oppure una termocamera (ne esistono anche di economiche) o un misuratore di temperatura a infrarossi.

È possibile a questo punto anche inserire un approfondimento o un ripasso sui concetti di temperatura e calore (si veda a questo proposito il modulo 8), sulla radiazione infrarossa nel caso si opti per strumenti che utilizzino questo tipo di misurazione, su come si tarino gli strumenti e sulle tipologie di rielaborazione dei dati raccolti.

#### **Attività 4. Esperimenti di cappotti**

Con ben presente i risultati dell'analisi sulle temperature si discute con i ragazzi i punti sul perimetro della scuola dove effettuare alcune prove per verificare la conduttività termica di diversi materiali che potrebbero migliorare la prestazione dell'edificio scolastico, i fattori che possono influenzare le proprietà di isolamento termico di un materiale e verificare l'efficacia di una parete vegetale.

I ragazzi costruiscono delle semplici scatole di cartone o di legno da disporre nei punti prestabiliti e sulle quali applicare i materiali e le piante per fare delle prove di isolamento. Per fissare le piante alla parete è possibile fissare un tessuto spesso in alto alla parte da allestire, aprire con le forbici tante tasche quante sono le piantine da alloggiare e fissarle con una graffettatrice da parete.

#### FASE 4 - COMUNICARE, PRESENTARE E VALUTARE.

*In questa fase gli studenti esaminano i punti di forza e di debolezza di una parete verde, progettano un'idea per realizzarla e elaborano una presentazione per individuare sinergie e condividere il progetto con altri.*

##### **Attività 5. Una parete per la scuola**

Si presenta ai ragazzi una tabella SWOT e si invitano i gruppi di lavoro a ragionare sui risultati del loro lavoro pensando al miglioramento dell'involucro della loro scuola con una parete verde valutandone i punti di forza (Strengths), le debolezze (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) e le minacce (Threats). I gruppi di lavoro presentano le riflessioni e a classe intera e si individuano gli approfondimenti che ogni gruppo dovrà fare per poter presentare i vantaggi e le opportunità di una parete verde al dirigente scolastico e le possibili soluzioni che tengano conto delle risorse necessarie, della scelta dei materiali e del tipo di piante in un'ottica anche di miglioramento della biodiversità della scuola.

Per catalizzare le riflessioni è possibile vedere il video della scuola Keplero di Roma <https://www.youtube.com/watch?v=KoXifMzR5Co>