



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.

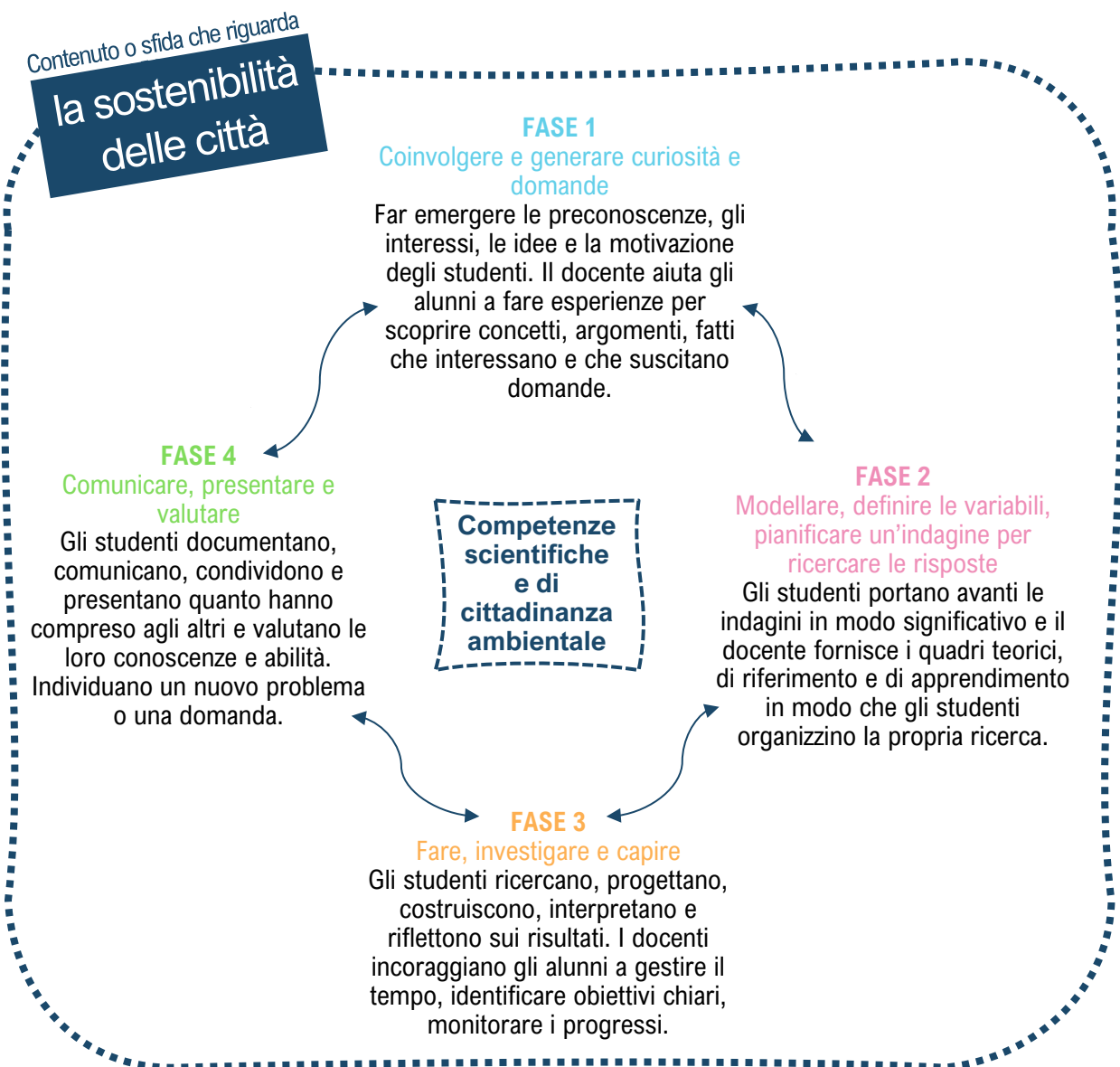
Il sostegno della Commissione Europea nella produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione del contenuto, che riflette esclusivamente il punto di vista degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni ivi contenute.

## 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).

## 8 – Una città sonora



*Progettare città sonore e non assordanti.*



**N**elle *Linee guida sul rumore del 2018* l'Organizzazione Mondiale della Sanità (Oms) afferma che in Europa il frastuono delle grandi città è un problema ambientale che influisce sulla salute: sono infatti circa 30 milioni gli europei esposti a livelli di decibel rischiosi per il proprio benessere. Sotto accusa ci sono motori di auto, scooter, mezzi pubblici, sirene e l'uso selvaggio del clacson e vengono definiti i nuovi livelli di esposizione al rumore che non devono essere superati per limitare al massimo gli effetti nocivi sulla salute.

L'inquinamento acustico può provenire da varie fonti:

- Passaggio di automobili, camion e mezzi pubblici rappresenta la principale forma di disagio per i cittadini;
- Traffico ferroviario e aereo sta acquisendo una crescente rilevanza in ambito territoriale, interessando in particolare le aree in prossimità di stazioni e aeroporti;
- Attività industriali, artigianali (macchine da lavoro, falciatrici, cantieri, martelli pneumatici, ecc.) e commerciali (bar, pub, discoteche ecc.)

- Vita domestica: televisori, stereo e radio tenuti a volumi troppo alti, così come i rumori prodotti da strumenti musicali o da lavoro e da elettrodomestici.
- Tempo libero: concerti, discoteche all'aperto, diffusione di musica in locali ed esercizi commerciali o durante manifestazioni di vario genere.

Gli impatti influiscono non solo sulla salute umana con danni sulla capacità uditiva delle persone ed effetti su pressione arteriosa, frequenza respiratoria, capacità di concentrazione e ritmi del sonno-veglia. È dimostrato che il rumore colpisce anche gli organismi animali, dai piccoli insetti ai pipistrelli ed in particolare anfibi, artropodi, uccelli, pesci, mammiferi, molluschi e rettili. Ad esempio, l'inquinamento acustico antropogenico disturba il comportamento sociale di molti uccelli e la comunicazione subacquea dei mammiferi marini.

## **Obiettivi generali**

Saper valutare l'impatto dei suoni sulla vita quotidiana e discutere su come i suoni possono essere mitigati per migliorare l'ambiente urbano.

## **Risultati**

Gli studenti saranno in grado di **a)** di registrare e interpretare dati; **b)** discutere diversi punti di vista; **c)** registrare e mappare una gamma di diversi parametri audio; **d)** esaminare punti di vista diversi sul tema dell'inquinamento acustico; **e)** discutere i potenziali impatti dell'inquinamento acustico sull'ambiente urbano; **f)** identificare le azioni da intraprendere per una gestione delle emissioni acustiche nelle città; **g)** pianificare e svolgere un'indagine; **h)** sperimentare le proprietà di assorbimento, riflessione e trasmissione di diversi materiali; **i)** applicare le conoscenze scientifiche sul suono ad una situazione reale.

## **Aree di apprendimento**

Scienze: Metodo scientifico

Biologia dei viventi: il senso dell'udito

Tecnologia: proprietà dei materiali

Fisica: il suono

Geografia: mappare il territorio

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

*Obiettivo di lavoro di questa fase è scoprire come i suoni (voci, rumori, ronzii, frastuoni) che ci circondano in una città possono disturbare o distrarre, ma se prestiamo attenzione, possono essere eccitanti e interessanti. Mentre gli studenti mappano i suoni che li circondano si confrontano con i contenuti della fisica che riguardano le onde sonore e prendono dimestichezza con alcuni dati su come i suoni influenzano le persone e il loro benessere.*

### **Attività 1. Mappa sonora**

Individuate uno o più luoghi da esplorare dal punto di vista dei suoni presenti nell'edificio scolastico o appena fuori la scuola. Una volta arrivati invitate gli studenti a scegliere un posto dove sedersi e costruire la propria mappa sonora con un foglio di carta dove disegneranno un piccolo orecchio al centro che li rappresenterà nello spazio. Si chiede agli studenti di mettersi in ascolto per 4-5 minuti, meglio se a occhi chiusi. Quindi, rimanendo in silenzio, si apriranno gli occhi e, osservando cosa sta succedendo intorno e rimanendo in ascolto, i ragazzi annoteranno i suoni che hanno individuato posizionandoli sulla mappa. Sollecitate i ragazzi ad individuare le provenienze dei suoni e a segnalarle nella mappa, facendo attenzione a posizionare le sorgenti sul foglio seguendo i punti cardinali e ad una distanza dall'orecchio compatibile con quanto hanno osservato e udito. Sulla mappa prevedete anche uno spazio dove sarà anche possibile disegnare o prendere appunti per descrivere le sensazioni provate e ciò che si è notato.

### **Attività 2. Una scala di suoni**

Potete iniziare l'attività ascoltando il video di una artista che sta registrando e elaborando i suoni delle città come spunto per chiedere ai ragazzi di classificare i suoni della propria mappa con una scala da 1 a 10, dal più sgradevole al più piacevole. In plenaria ogni studente potrà condividere le proprie idee e infine si promuoverà un momento di confronto ad esempio cercando di trovare delle caratteristiche comune dei suoni gradevoli e poco piacevoli. Alcune domande interessanti da porre includono:

- Si riescono a sentire i suoni emessi solo dagli umani o anche dagli altri esseri viventi
- Come sarebbe la mappa sonora di una città senza auto? Senza uomini?
- Cosa sono suoni i suoni artificiali e quelli naturali?
- Cosa definisce un suono sgradevole da uno gradevole?
- Cos'è il suono?

Risorse video: Chiara Luzzana <https://vimeo.com/thesoundofcity>

### **Attività 3. Un timpano nel bicchiere**

Per capire cos'è il suono e perché alcuni suoni possono essere sgradevoli proponete un semplice esperimento per visualizzare cosa accade nel timpano umano. I ragazzi con della pellicola trasparente sigilleranno un bicchiere o un piccolo recipiente come se fosse la membrana del timpano. Successivamente si posizioneranno alcuni oggetti leggeri come ad esempio dei grani di pepe o dei granelli di sabbia e si proverà a generare alcuni suoni ad esempio un battito di mani, il suono di un cucchiaino che batte su coperchio di una pentola, il suono di una musica a tutto volume. Cosa accade ai granelli? Perché

sobbalzano? Come si modificano gli effetti se si variano l'intensità del suono e la distanza del suono dal bicchiere?

A questo punto il docente può introdurre il concetto di onda sonora e di trasmissione delle onde in un mezzo e si potranno fare nuove prove con il "timpano nel bicchiere" per verificare praticamente il significato di intensità di un suono. A questo punto si potrà anche introdurre l'unità di misura del decibel e proporre ai ragazzi di ricercare la corrispondenza di alcuni suoni con la scala d'intensità in decibel e quali sono le soglie individuate dall'OMS come critiche oltre le quali il benessere e gli organi sensoriali per la percezione dei suoni possono essere compromessi.

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

*Nella seconda fase gli studenti riflettono più profondamente su come il suono influisce sulla loro comunità e su come si sentono al riguardo.*

### **Attività 4. Passeggiata sonora**

Invitate i ragazzi a fare una passeggiata di 15 minuti e a registrare i suoni mentre procedono utilizzando uno smartphone e prendendo spunto dal video dell'artista Chiara Luzzana. Sarà possibile ad esempio passeggiare nel quartiere intorno alla scuola oppure scegliere altre destinazioni come ad esempio un giardino pubblico o una piazza. In alternativa è possibile anche chiedere agli studenti di effettuare questa attività mentre camminano verso casa da scuola come compito.

Per la registrazione dei suoni sono disponibili varie app come ad esempio MapMySound.

### **Attività 5 Discussione sonora**

La percezione personale sulla gradevolezza dei suoni non dipende solo dall'intensità in decibel. Spesso infatti si tratta di una valutazione legata alla situazione che si sta vivendo: una città vivace e animata è spesso anche rumorosa con persone che si godono le attrazioni della vita di città. Ciò nonostante è evidente che la scala in decibel consente di definire con precisione i valori acustici sopra la soglia di allarme.

Per promuovere un confronto sulla valutazione delle passeggiate sonore chiedete agli studenti di individuare tutti i punti di vista da considerare. Se gli studenti sono alle prime esperienze e pensate abbiano bisogno di una guida, potete preparare alcune "carte imprevisto" dove descrivere brevemente il punto di vista ad esempio di un abitante, di un lavoratore, di un bambino, di un organizzatore di eventi e così via.

## FASE 3 – FARE, INVESTIGARE E CAPIRE.

*Una volta esplorate le caratteristiche dell'onda sonora e della sua propagazione, esaminato i suoni nell'ambiente urbano e valutato l'impatto sul benessere degli abitanti, in questa fase gli studenti considerano le modalità per ridurre gli effetti indesiderati dei suoni.*

### **Attività 6. Riflettere, trasmettere e assorbire**

Quando un'onda sonora incontra un nuovo mezzo, la sua propagazione potrà essere riflessa, trasmessa anche nel secondo materiale o mezzo, oppure assorbita. Quando ad

esempio un'onda sonora incidente incontra un ostacolo come un muro o una montagna subisce una riflessione.

Le onde sonore possono essere trasmesse attraverso materiali elastici come legno e acqua e, al contrario, essere assorbite se il suono arriva su un materiale non sufficientemente elastico come ad esempio il sughero, la moquette o la lana di vetro. In genere riflessione, trasmissione o assorbimento del suono sono fenomeni presenti contemporaneamente con uno di essi che prevale sugli altri due.

Per indagare questi fenomeni, chiedete agli studenti, divisi in gruppi di lavoro, di progettare degli esperimenti per testare la capacità di farsi attraversare, assorbire o riflettere i suoni e di mettere in ordine alcuni materiali dati (ad esempio, una pianta a foglia larga in vaso, un foglio di alluminio, una lastra di legno, una di compensato, una scatola delle uova) dal meno fonoassorbente al più assorbente e dal più al meno riflettente. È possibile utilizzare l'esperimento eseguito durante la fase 1, avendo l'accortezza di frapporre tra il bicchiere e la fonte sonora il materiale che si vuole provare. Oppure se la scuola possiede un microfono e un oscilloscopio si potrà visualizzare le variazioni di onda prodotte.

Gli studenti infine dovranno considerare i risultati ottenuti con il tipo di applicazione considerando alcuni casi:

- Un negozio di musica si trova accanto a una strada trafficata e i proprietari vogliono assicurarsi che i clienti possano ascoltare la musica senza interferenze dal traffico. Quali consigli è possibile suggerire?
- Un condominio di 5 piani si trova a 50 metri da una strada trafficata. Come si potrebbe fare per ridurre i suoni indesiderati per i residenti?
- Un nuovo stadio per le partite di calcio è in costruzione. Quali raccomandazioni fareste per ridurre il rumore proveniente dallo stadio che potrebbe disturbare i residenti e quali per diminuire il rumore degli spettatori che raggiungono in auto lo stadio?
- Una nuova mensa scolastica è prevista nella scuola: come è possibile diminuire il rimbombo tipico di questi luoghi?

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

*In questa fase gli studenti elaborano una presentazione dei risultati e elaborano delle raccomandazioni in riferimento ad una situazione di inquinamento sonoro del proprio quartiere che individuano come prioritaria.*

#### **Attività 7. Progetti acustici**

Organizzate i ragazzi in gruppi di lavoro. Ognuno avrà come obiettivo il miglioramento di una delle situazioni che potranno scegliere tra quelle individuate durante la passeggiata sonora o la mappa della fase 1 e 2.

Se necessario sarà possibile effettuare nuovi sopralluoghi e prove.

I risultati potranno essere presentati con diverse modalità come ad esempio un poster da esporre nella bacheca della scuola o un video con le ricerche e ad esempio alcune interviste per evidenziare il problema.