



urban science



Quadro di riferimento per l'insegnamento delle scienze negli ambienti urbani



Cofinanziato dal
programma Erasmus+
dell'Unione europea

Il Quadro di riferimento per l'insegnamento delle scienze negli ambienti urbani 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/



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.

Contenuti

1. Introduzione.....	4
2. Principi generali	4
3. Competenze	5
3.1. Competenze IBSE	6
3.2. Competenze di sostenibilità	6
4. I contenuti di Urban Science.....	8
5. Metodi	10
5.1. Modello	10
5.2. Progressione	12
5.3. Principi	12
6. Programmare e progettare	13
6.1. Strategia.....	14
6.2. Tracker	15
Allegato 1	17

1. Introduzione

Il progetto Urban Science ha come obiettivo principale quello di proporre un modello per l'insegnamento delle scienze che utilizzi l'*inquiry*, cioè le esperienze di scoperta, di indagine e di confronto, *su e nell'ambiente urbano* per:

- sviluppare competenze e abilità che mettano in grado gli studenti di capire e di affrontare in modo attivo le problematiche che riguardano la sostenibilità delle città;
- motivare i ragazzi e le ragazze a studiare le materie scientifiche e a scegliere percorsi scientifici di studio e di lavoro per migliorare l'ambiente urbano dove vivono.

Questo documento descrive non solo i principi e le riflessioni che stanno alla base del progetto. Il framework elaborato per Urban Science vuole essere anche uno strumento pratico per gli insegnanti e per gli esperti che si occupano di educazione alla cittadinanza e alla sostenibilità per sviluppare in modo autonomo percorsi e unità di apprendimento e per riflettere e valutare le risorse didattiche che sono state elaborate nel corso del progetto.

L'obiettivo di questo lavoro è anche quello di fornire un background teorico sul perché sia fondamentale promuovere nella scuola un "apprendimento scientifico sulla città" e sulle potenzialità che i contesti reali delle città possono offrire ai docenti per insegnare le STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, Math*) e sviluppare conoscenze, capacità di ragionamento e atteggiamenti che consentano agli studenti di fare scelte responsabili e di connettere le questioni scientifiche con quelle che riguardano la società. La finalità generale è quella di predisporre le condizioni educative e didattiche perché gli studenti possano contribuire in modo attivo nel presente e nel loro futuro alla realizzazione di un ambiente urbano che garantisca una buona qualità di vita per tutti.

2. Principi generali

Oltre due terzi della popolazione europea vive nelle città. Fornire servizi in modo sostenibile, consentendo agli abitanti di vivere in modo sicuro, con buone condizioni di salute, prosperità, confort e informazione, mantenendo, se non aumentando, le risorse di cui dispongono in termini di suolo, biodiversità ed energia è tra le sfide più importanti di questo secolo. Il progetto Urban Science intende contribuire a individuare percorsi per affrontare questa sfida con una proposta educativa e formativa.

Urban Science presenta un approccio basato sull'apprendimento attivo in contesti reali (*outdoor education*), sull'indagine (*inquiry-based learning*) e sulla ricerca di soluzioni per migliorare la vivibilità degli spazi in cui viviamo (*solution based*). L'ambiente urbano nel progetto Urban Science diventa un laboratorio a cielo aperto, dove gli alunni possono esplorare i metodi, i saperi, le abilità scientifiche e comprendere come la loro acquisizione sia indispensabile per creare luoghi più sani e sostenibili in cui vivere.

Il progetto pone una forte enfasi anche sullo sviluppo della creatività, del pensiero sistemico e delle competenze necessarie per determinare cause, effetti e soluzioni e garantire che la

comprensione scientifica possa essere applicata in un contesto significativo per gli studenti. Urban Science propone di utilizzare l'approccio IBSE (*Inquiry based science education*), applicandolo ai contesti e ai problemi reali delle città, per comprendere come la natura fornisca un sistema modello per progettare la sostenibilità delle città e per sviluppare saperi e competenze per agire verso di essa.

Urban Science nasce dalla consapevolezza che:

- la popolazione europea vive sempre di più in ambienti urbani;
- le città costituiscono la causa diretta e indiretta dei più importanti impatti ambientali sul pianeta;
- i cambiamenti all'interno delle città possono diventare importanti elementi di traino verso la sostenibilità globale;
- c'è un bisogno urgente di capire come ripensare e progettare le città perché diventino luoghi adatti per il futuro di una popolazione crescente alle prese con questioni complesse come il cambiamento climatico, la povertà, la diminuzione di biodiversità, la diminuzione di risorse a disposizione, l'aumento di richiesta energetica e di servizi;
- le città sono sistemi viventi complessi e dinamici;
- senza ambienti naturali che sostengano la vita in generale sul pianeta, non siamo in grado di creare città sostenibili.

Il progetto Urban Science quindi:

- indaga in che modo lo studio delle scienze (STEAM) possano contribuire a creare una cultura per la sostenibilità;
- propone l'IBSE come approccio metodologico più adatto per l'insegnamento e l'apprendimento scientifico per la sostenibilità;
- utilizza l'apprendimento in contesti reali e su problemi reali per motivare il coinvolgimento degli alunni;
- esplicita i collegamenti interdisciplinari per comprendere la complessità dei problemi ambientali;
- allinea gli aspetti scientifici con quelli etici e valoriali per creare la comprensione della portata sociale della sostenibilità;
- avvicina gli studenti allo studio delle materie scientifiche, mostrando come siano fondamentali per comprendere il presente, immaginare il futuro e migliorare la vivibilità e la sostenibilità dei luoghi in cui si vive;

3. Competenze

Contribuire alla creazione di città sostenibili richiede agli studenti di sviluppare un'ampia gamma di competenze per indagare questioni complesse che riguardano gli aspetti scientifici, sociali e civici caratteristici delle problematiche relative alla sostenibilità.

Di seguito elenchiamo due set di competenze che abbiamo selezionato e che evidenziamo come critiche e chiave per il progetto e più in generale per formare individui capaci di creare le condizioni per affrontare le questioni chiave della sostenibilità. I due set di competenze non

devono essere considerati separatamente, piuttosto sono complementari perché vicendevolmente si influenzano.

In questo quadro, le competenze che chiamiamo 'IBSE' forniscono il metodo e le competenze di sostenibilità il contesto di lavoro.

3.1. Competenze IBSE

Le seguenti competenze IBSE individuate, vogliono essere di stimolo e riflessione per i docenti e non costituiscono un elenco rigido da considerare nella progettazione delle unità di apprendimento. L'indicazione per il docente è di esaminare e prendere in considerazione alcune delle competenze chiave IBSE proposte, valutando il contesto iniziale della classe, i propri studenti, il tipo e la progressione di lavoro che si vuole sviluppare durante l'anno scolastico. L'indicazione tuttavia è quella di progettare delle unità di apprendimento e proporre un lavoro agli studenti che possa man mano abbracciare le diverse competenze segnalate.

COMPETENZE IBSE	
1. Sviluppare conoscenze e comprendere le principali questioni scientifiche connesse con l'ambiente urbano	1.a. descrivere le caratteristiche osservabili.
	1.b. Stabilire o utilizzare un sistema di classificazione
	1.c. Stabilire una relazione tra le variabili
	1.d. Comprendere le teorie scientifica applicabili all contesto urbano
2. Apprendere come procedere	2.a. Identificare attrezzatura e/o strumentazione necessaria
	2.b. Utilizzare l'attrezzatura e/o strumentazione necessaria
	2.c. Descrivere una procedura standard
	2.d. Eseguire una procedura standard
3. Sviluppare una comprensione di una indagine scientifica	3.a. Proporre una domanda
	3.b. pianificare una strategia
	3.c. valutare il rischio
	3.d. raccogliere I dati rilevanti
	3.e. presentare I dati in modo efficace
	3.f. elaborare I dati
	3.g. interpretare I dati
	3.h. stabilire una conclusione
	3.i. valutare una conclusione

3.2. Competenze di sostenibilità

Le competenze di sostenibilità devono essere lette attraverso la lente delle sfide per la sostenibilità che l'Europa deve affrontare; su questo argomento per approfondimenti rimandiamo al lavoro di Paul Vare e William Scott "Learning for the change: exploring the relationship between education and sustainable development" ¹.

In breve, secondo Vare e Scott, i problemi ambientali possono essere visti e affrontati dal punto di vista educativo attraverso tre ordini di livello:

¹ <https://researchportal.bath.ac.uk/en/publications/learning-for-a-change-exploring-the-relationship-between-educatio>

- a) **Primo livello:** sappiamo quali sono i problemi e sappiamo come affrontarli. Il ruolo dell'educazione è quello di informare la società su ciò che essa debba fare. Un esempio è il riciclaggio come soluzione al problema dei rifiuti. Gli obiettivi e il paradigma della società rimangono invariati. ²
- b) **Secondo livello:** sappiamo quali sono i problemi; affrontare le questioni richiede piuttosto un cambiamento radicale del modo con cui pensiamo alle soluzioni possibili e dunque il ruolo dell'educazione diventa quello di sviluppare competenze per esplorare, progettare e implementare nuove soluzioni. Un esempio è l'economia circolare capace di vedere nei "rifiuti" una "risorsa" per nuovi processi produttivi. Gli obiettivi e il paradigma della società rimangono invariati.
- c) **Terzo livello:** a questo livello sono messi in discussione gli obiettivi e i paradigmi della società stessa, emergono nuove forme o organizzazioni e le soluzioni sono contestualizzate in un modo completamente nuovo. Il ruolo dell'educazione è in questo caso di mettere in grado le persone di affrontare questioni complesse e interconnesse con possibilità di costante sperimentazione, ricerca di feedback, revisione e iterazione.

Con il progetto Urban Science intendiamo passare da una situazione comune come quella descritta nel primo livello e di progredire verso il secondo e il terzo livello, progettando contesti di apprendimento che consentano agli studenti di ri-immaginare le città per il loro futuro e agli insegnanti di cogliere le ampie opportunità che un apprendimento trasformativo può generare nell'educazione formale. Le competenze in materia di sostenibilità che abbiamo selezionato devono essere considerate in questo contesto: competenze caratterizzate dal ruolo unico che svolgono nell'affrontare le sfide e le opportunità di sostenibilità che sono di fronte all'umanità.

Il monitoraggio della progressione nello sviluppo delle competenze è importante e sviluppato nella sezione "Metodi".

COMPETENZE di SOSTENIBILITA'	Descrizione
1. La capacità di comprendere i sistemi e applicare il pensiero sistemico (input, output, connessioni, loop, feedback) ³ .	1.a. di collegare e connettere diversi elementi presenti all'interno di un ambiente urbano; 1.b. di vedere come questi elementi si relazionano tra loro; 1.c. di riconoscere che tutte le azioni fanno parte di un sistema; 1.d. che spesso esse hanno numerose conseguenze (positive o negative).
2. la capacità di comprendere come funzionano i sistemi naturali, i limiti ecologici e i vincoli delle risorse: ⁴ .	2.a. di riconoscere come i sistemi naturali operino entro i limiti e utilizzino una gamma di strategie per adattarsi, ottimizzare le risorse e prosperare;

² È possibile anche approfondire a <http://donellameadows.org/archives/leverage-points-places-to-intervene-in-a-system/>

³ Si veda a questo proposito "[State of Washington Science Standards](#)" per ulteriori informazioni sulla progressione nelle competenze.

⁴ Per approfondimenti: [The Donut of Social and Planetary Boundaries](#) e [Planetary Boundaries](#).

	<p>2.b. di comprendere gli effetti delle azioni umane quando oltrepassano i limiti e/o la capacità di carico dei sistemi ecologici.</p> <p>2.c. di riconoscere come i sistemi sostenibili siano capaci di bilanciare l'uso delle risorse all'interno di una capacità di carico fissa.</p>
3. la capacità di pensare per tempo – di prevedere, pensare in anticipo e pianificare:	<p>3.a. di saper sviluppare idee alternative per il futuro;</p> <p>3.b. Comprendere futuri alternative possibili;</p> <p>3.c. Valutare futuri alternativi;</p> <p>3.d. essere in grado di prevedere le conseguenze delle nostre azioni rispetto alle possibili scelte future.</p>
4. la capacità di pensare in modo critico sulla questione dei valori ⁵ .	<p>4.a. di identificare comportamenti e valori che rafforzano la possibilità di un futuro sostenibile;</p> <p>4.b. di saper includere nei processi decisionali il tema dei valori; di saper integrare nei processi decisionali le conoscenze scientifiche con i sistemi di valori personali e della società in cui si vive.</p>
5. la capacità di distinguere tra i concetti di numero, quantità, qualità e valore:	5.a. Essere in grado di distinguere tra azioni che migliorano o peggiorano la qualità della vita rispetto a cambiamenti quantitativi.
6. la capacità di passare dalla consapevolezza di un problema al conoscere il problema a promuovere un'azione per affrontarlo:	<p>6.a. di assumersi la responsabilità di sviluppare e attuare un programma o un progetto;</p> <p>6.b. di valutare la sua efficacia.</p>
7. La capacità di sviluppare una risposta estetica e compassionevole all'ambiente	<p>7.a. Avere un senso di connessione al di là di sé,</p> <p>7.b. Vedere i bisogni degli altri;</p> <p>7.c. Dimostra compassione e empatia per gli altri e per il mondo naturale.</p>
8. La capacità di utilizzare questi processi: conoscere, indagare, agire, valutare, immaginare, collegare, valorizzare e scegliere.	<p>8.a. Essere in grado di integrare una serie di capacità tecniche ed emotive;</p> <p>8.b. Sapere quali capacità applicare a una determinata situazione.</p>

4. I contenuti di Urban Science

Gli *Obiettivi di Sviluppo Sostenibile* ⁶ delle Nazioni Unite sono il mandato e gli obiettivi in mano alle Nazioni di tutto il mondo per la ricerca di quelle soluzioni per raggiungere la sostenibilità. Il progetto Urban Science prende spunto dal documento “*Urban Solutions for One Planet Living*” del WWF e adotta la chiave di lettura proposta per gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile declinati per le città, sviluppando gli obiettivi e i temi sensibili e chiave per una città sostenibile⁷ e brevemente descritti nell'allegato 1.

⁵ Si veda [The Common Cause Handbook](#).

⁶ [UN Sustainable Development Goals](#)

⁷ [WWF Urban Solutions](#)

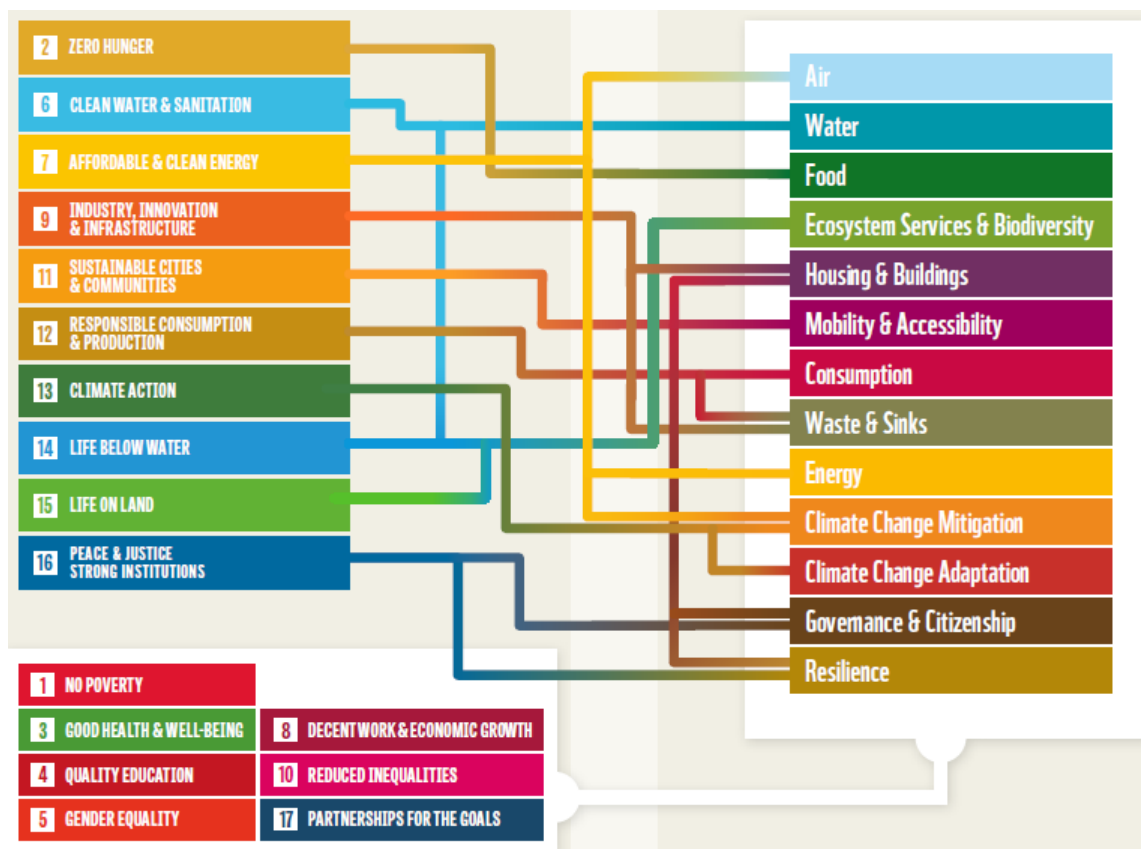


Figura 1: gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite declinati in un contesto urbano. (*WWF Urban Solutions*)

I contenuti di Urban Science sono esplicitati nella figura 1. Il docente in questo modo può facilmente declinare la propria programmazione curriculare sviluppando uno o più particolari contenuti che riguardano gli obiettivi e i temi chiave di sostenibilità.

Tema sulla città	Obiettivi di Sviluppo sostenibile	Esempio di programmazione curriculare
Aria	7	Atmosfera – inquinamento – dinamica dei fluidi
Acqua	6, 14	Ciclo dell'acqua – concentrazioni - soluzioni
Biodiversità	2	Ecosistemi, biosfera

Ogni unità o modulo di apprendimento di Urban Science si sviluppa intorno ad uno o più temi chiave per la sostenibilità delle città evidenziati in figura 1. Essi diventeranno il contesto e la sfida per gli studenti, mentre costituiranno il filo conduttore per sviluppare la naturale programmazione curriculare. Il filo conduttore e dunque le sfide ambientali scelte dal docente darà continuità, motivazione, un contesto di realtà, possibilità di apprendimento attivo di contenuti curricolari che altrimenti sarebbero sviluppati in momenti diversi o scollegati fra loro e senza una chiara motivazione che porti lo studente a comprendere i nessi fra ciò che studia e la realtà che vive.

La sfida di sostenibilità diventa dunque una situazione e uno scenario per coinvolgere gli studenti, suscitare curiosità e individuare quelle domande di partenza per esplorare, indagare e ricercare nel luogo dove si vive i problemi che coinvolgono la popolazione urbana. Trattandosi di una possibile chiave di lettura, il docente potrà muoversi con flessibilità tra temi, sfide e obiettivi di sostenibilità, individuando il proprio percorso di lavoro adatto alla propria classe di studenti.

Ad esempio:

Sfida	Contesto	Temi chiave
Una città che favorisce la vita di tutti gli organismi viventi	Molte delle necessità di base delle città dipendono dai servizi che la natura può fornire, i così definiti servizi ecosistemici. Questi, a loro volta, dipendono dalla biodiversità e dal numero e qualità degli spazi naturali intorno e nelle città. Le aree verdi garantiscono una buona qualità di aria e acqua, mitigano inondazioni e temperature, forniscono cibo e conservano la diversità e la ricchezza dei sistemi viventi necessari per la vita.	Biodiversità e Servizi ecosistemici – Cambiamento climatico e mitigazione - Resilienza
Come restituire i nutrienti al suolo delle città	Gestire in modo complessivo il ciclo di produzione dei beni e dei prodotti riducendo gli impatti negativi in termini di sprechi di energia e materiali, depauperamento delle risorse terrestri, danni ambientali e inquinamento è sempre più strategico per la sostenibilità dell'intero pianeta. Trasformando i rifiuti in terriccio si potrebbe produrre a livello europeo circa 28 milioni di tonnellate di compost che potrebbe sostituire una parte dei fertilizzanti fosfatici, potassici e a base calcio, migliorando i terreni agricoli impoveriti dell'UE e affrontando il problema del degrado dei suoli europei	Rifiuti - Cibo – Consumi – Servizi ecosistemici -
Spostarsi da un luogo ad un altro in modo meno inquinante e stressante e respirare aria di qualità accettabile.	Circa l'80% delle aree urbane ha livelli di inquinamento atmosferico che superano i limiti dell'Organizzazione Mondiale della Sanità. Come possiamo ridurre l'inquinamento atmosferico, aumentare gli spazi verdi e prevenire gli incidenti stradali?	Mobilità e accessibilità, Aria, Servizi ecosistemici e Biodiversità

5. Metodi

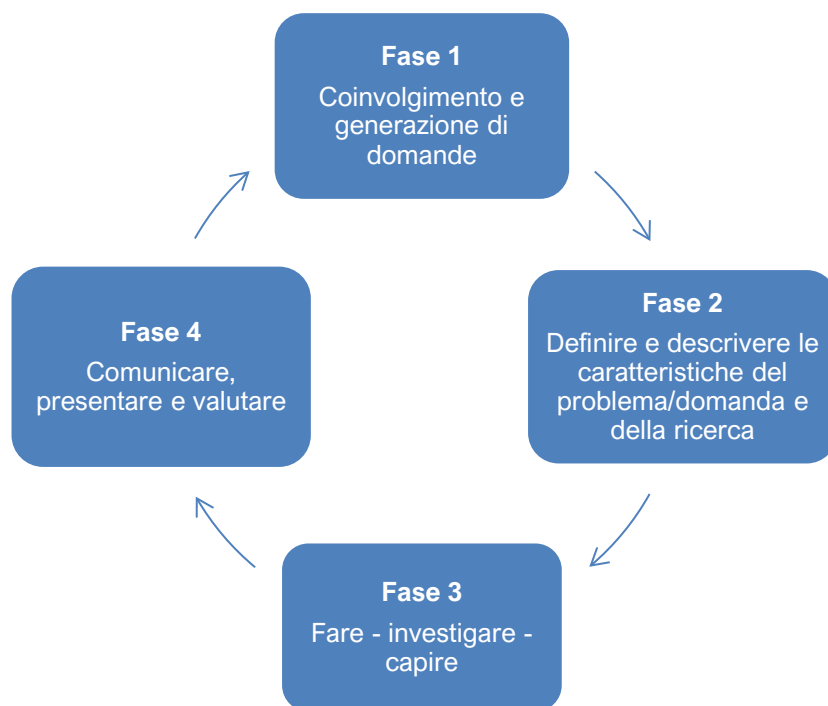
5.1. Modello

L'approccio metodologico che abbiamo sviluppato per il progetto Urban Science segue le 4 fasi di lavoro previste nell'approccio dell'*Inquiring minds*⁸. Questo modello pedagogico deriva da una modificazione dell'approccio IBSE (*Inquiry-Based Science Education*), caratterizzato dalle 5 fasi di "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). Sia Il

⁸ [Enquiring Minds](#)

modello classico a 5 fasi, che quello proposto a 4 fasi, possono essere utilizzati per sviluppare i moduli di Urban Science in modo flessibile e personalizzato.

L'approccio dell'*Inquiring mind* può essere schematizzato come segue:



Fase 1 – Coinvolgimento e generazione di curiosità e domande. Obiettivo di questa fase è far emergere le preconoscenze, gli interessi, le idee e la motivazione degli alunni. Il ruolo dell'insegnante è quello di aiutare gli alunni a iniziare a fare delle esperienze per scoprire situazioni, concetti, argomenti, fatti che interessano e su cui nascono delle domande.

Fase 2 – Modellare, definire le variabili di un problema o una domanda e pianificare un'indagine per ricercare le risposte. Il ruolo dell'insegnante sta nel garantire che gli alunni possano portare avanti le loro indagini in modo significativo; nel fornire quadri teorici, modelli di riferimento e di apprendimento in modo che gli alunni possano organizzare la propria ricerca.

Fase 3 – Fare/investigare/capire. In questa fase gli alunni ricercano, progettano, costruiscono, interpretano e riflettono sui risultati. Gli alunni si impegnano in una varietà di compiti a seconda della natura della loro indagine. Gli insegnanti incoraggiano gli alunni a gestire il loro tempo, a identificare obiettivi chiari e monitorare i loro progressi.

Fase 4 - Comunicare, presentare e valutare. Gli alunni documentano, comunicano, condividono presentano quanto hanno compreso agli altri e valutano le loro conoscenze e abilità. Individuano un nuovo problema/domanda.

L'apprendimento basato sull'*inquiry* consente di adottare un tipo di insegnamento centrato sullo studente e di coinvolgere e generare la motivazione ad approfondire e ad avventurarsi nello studio di un nuovo contenuto tra gli studenti. La sfida ad apprendere utilizzando le domande generate dagli studenti, sposta il ruolo dell'insegnante da depositario della conoscenza a facilitatore dell'apprendimento. Inoltre, l'utilizzo di un contesto reale dagli studenti, rende l'apprendimento più significativo perché l'alunno potrà facilmente comprendere l'utilità e l'applicabilità di un sapere ad un problema che sente e che tocca con mano. Con il progetto Urban Science si vuole sperimentare la costruzione di una conoscenza dinamica e collaborativa in cui tutti – docenti e alunni – vivono un percorso di apprendimento.

Il modello dell'approccio IBSE o dell'*Inquiring Minds* applicata al tema della sostenibilità dell'ambiente urbano indica le fasi di lavoro per la costruzione di un'esperienza di apprendimento e di comprensione di un fenomeno orientata all'azione. I docenti potranno stabilire il livello di inquiry adatto, valutando il percorso e l'autonomia dei propri studenti:

- *inquiry confermativo* - gli studenti svolgono indagini su fenomeni noti rispondendo ad una domanda proposta dall'insegnante;
- *inquiry strutturato*, gli studenti svolgono indagini su un fenomeno ignoto partendo da una domanda del docente;
- *inquiry guidato*, gli studenti svolgono indagini individuando il procedimento da seguire;
- infine, *inquiry aperto* in cui sono gli studenti a scegliere la domanda di ricerca.

Un'ulteriore considerazione da fare è come sviluppare un'esperienza IBSE all'interno di una programmazione spesso che si effettua per materia. Sebbene ciò sia possibile, man mano che si passa da un approccio confermativo ad uno più aperto, aumentano le opportunità e le necessità di coinvolgimento di altri saperi in modo interdisciplinare.

L'approccio inquiry riconosce dunque che le scienze permeino e attraversino altre discipline e che la comprensione di un fenomeno richieda un approccio scientifico oltre che possibilmente coinvolgere più saperi. In particolare, la comprensione delle problematiche legate alla sostenibilità di una città richiede un approccio multi e interdisciplinare e consente ai docenti di lavorare efficacemente in equipe.

5.2. Progressione

Il monitoraggio dello sviluppo delle competenze è importante, in particolare quando il docente propone un lavoro con l'approccio IBSE.

Per questa ragione nella sezione 6 di questo documento il docente può trovare una proposta per monitorare il livello delle competenze della classe. Inoltre nel progetto, nella parte dedicata alla valutazione, il docente potrà esaminare alcuni esempi e strumenti per la valutazione tra cui una rubrica di valutazione declinata sulle competenze del progetto.

5.3. Principi

Sebbene in questo documento sia stato presentato l'approccio dell'*Inquiring Mind* e che i moduli di apprendimento siano stati sviluppati con tale approccio, nel progettare in modo

autonomo un'esperienza nell'ambito del progetto Urban Science, il docente potrà utilizzare altri approcci pedagogici.

L'intenzione è dunque quella di dare ampio spazio alle valutazioni dei singoli insegnanti per decidere cosa è appropriato per i propri alunni, i contenuti curriculari e i contesti da approfondire. Gli approcci pedagogici scelti dovrebbero abbracciare solamente i principi essenziali per progettare esperienze di apprendimento sulla sostenibilità e di *inquiry* efficaci e cioè:

1. basarsi sulle esperienze e le conoscenze dello studente;
2. essere significativi e rilevanti per la vita degli studenti;
3. dare la possibilità di fare esperienze all'interno e all'esterno della scuola in contesti diversi;
4. incoraggiare gli alunni a trovare soluzioni ai fenomeni della sostenibilità, considerando anche i principi etici e della responsabilità individuale e collettiva;
5. consentire che gli studenti possano esplorare se stessi, i propri valori e individuare gli scenari personali per il futuro;
6. coinvolgere nell'apprendimento più contesti temporali e spaziali;
7. favorire un percorso di apprendimento attraverso le materie curriculari, le possibilità interdisciplinari, le opportunità di utilizzare anche l'intera struttura della scuola (come ad esempio gli aspetti organizzativi, l'uso degli spazi interni ed esterni...);
8. indirizzare verso il cambiamento e l'azione;
9. stimolare il pensiero critico, la creatività per rispondere alle sfide ambientali e la partecipazione degli studenti nelle questioni ambientali locali in relazione con i temi globali;
10. analizzare i sistemi naturali per comprendere come il benessere, la salute e la prosperità delle persone siano legate e dipendenti dallo stato di salute del mondo naturale;
11. offrire opportunità di approfondire dei passaggi chiave per una progressione verso una maggiore comprensione dei contenuti e delle idee base della sostenibilità.
12. rafforzare la capacità degli alunni di poter esprimere valutazioni e di compiere scelte per il proprio futuro guardando alla sostenibilità e alla vivibilità degli ambienti urbani.
13. sviluppare una riflessione critica, una maggiore consapevolezza senso di responsabilità in modo che emergano nuove soluzioni e nuovi scenari in grado di soddisfare le esigenze di oggi e del futuro.

6. Programmare e progettare

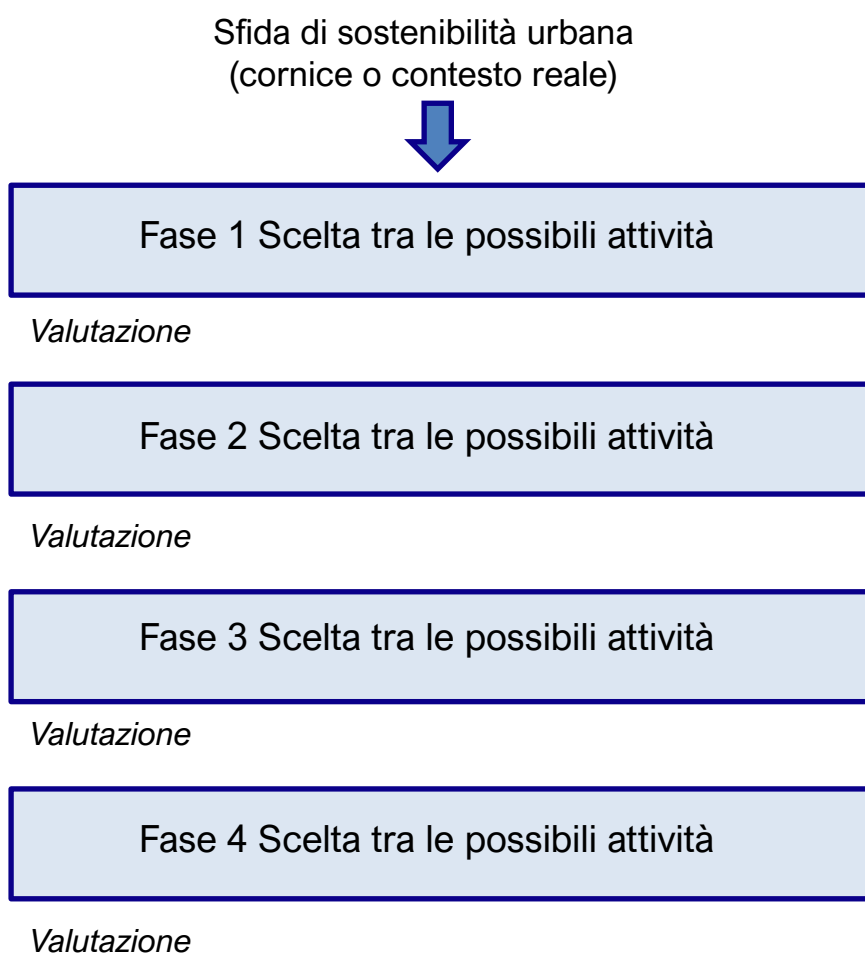
Inserire gli elementi sopra descritti in uno strumento per poter agilmente progettare non è cosa semplice. Lo strumento che proponiamo è un'integrazione della nostra ricerca teorica e

pratica per sviluppare risorse di apprendimento motivanti e complete e che tengano conto dei principi importanti del progetto.

6.1. Strategia

Il diagramma seguente presenta una possibile strategia di progettazione, utilizzando la struttura a 4 fasi dell'approccio dell'*Inquiring Mind*. Il docente per ognuna delle fasi potrà considerare le possibili attività e operare delle scelte considerando il livello di capacità di *inquiry* dei propri alunni e la progressione e i bisogni cognitivi e di apprendimento rilevati in ogni fase.

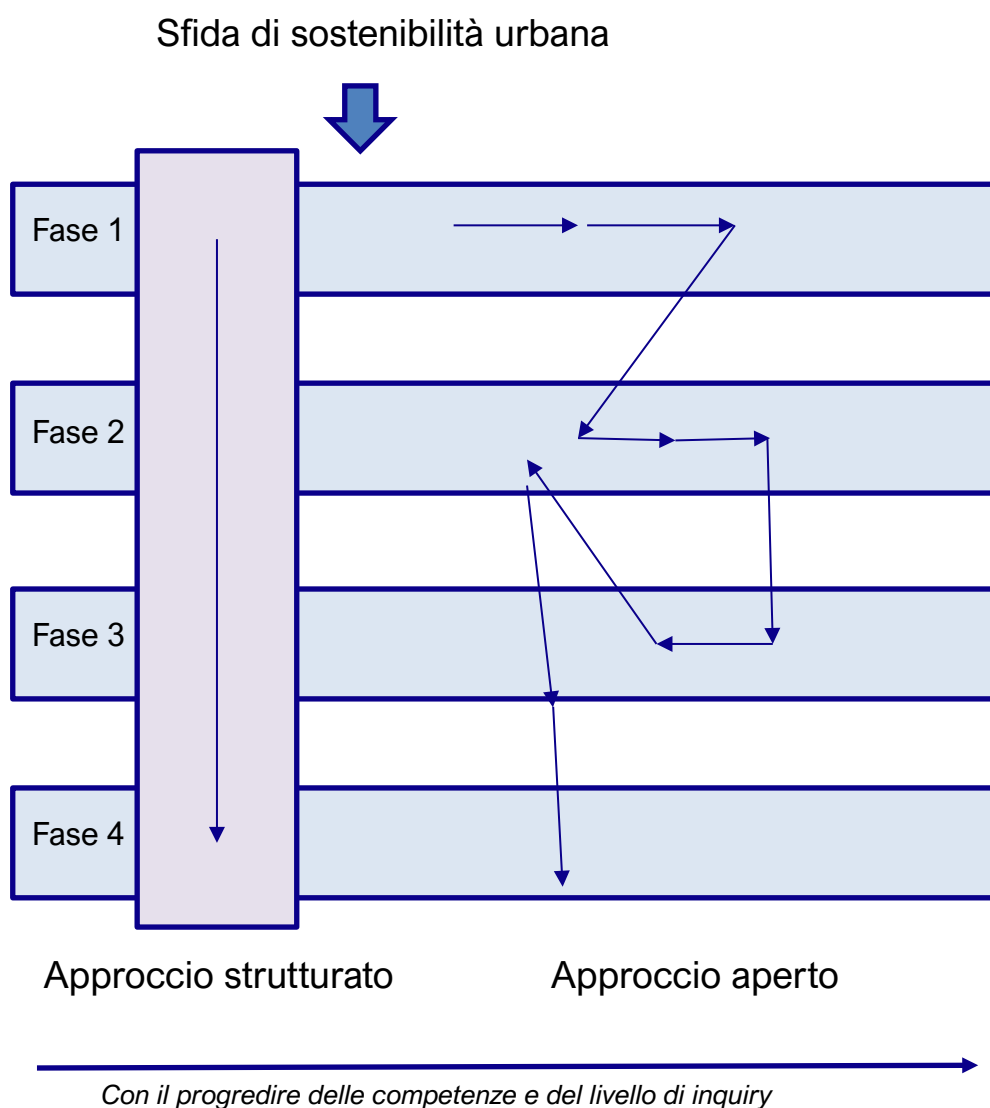
Gli strumenti di valutazione sono inseriti ad ogni step, in modo da offrire elementi utili per evidenziare le caratteristiche delle attività necessarie nelle diverse fasi e adatte ai propri alunni e, inoltre, per stabilire il momento in cui la classe si sente pronta per passare alla fase successiva.



La progettazione di un percorso di apprendimento nel progetto Urban Science inizia con l'individuazione di una sfida ambientale, decisione che potrà essere condivisa o meno con i

propri studenti. Si procederà successivamente nelle diverse fasi scegliendo il tipo di attività più idoneo e prevedendo un momento di valutazione da inserire in ogni fase.

La direzione di progressione può essere lineare (*approccio strutturato*) o prevedere un andamento flessibile (*approccio aperto*) e che possa adattarsi alle esigenze cognitive e procedurali rilevate durante le diverse fasi. Spesso inoltre la scelta tra un approccio lineare o aperto è dettata anche dal livello di inquiry che si vuole sperimentare: più il livello si sposta dallo strutturato all'aperto e più sarà anche necessario progettare in itinere e monitorare il flusso di apprendimento degli studenti.



6.2. Tracker

Il tracker consente agli insegnanti e agli educatori di pianificare le loro attività per abbracciare un ciclo di apprendimento *inquiry* e garantire attraverso le attività scelte che siano contemplate e valutate le competenze chiave IBSE e di sostenibilità. L'esempio di tracker proposto in

Allegato 1

Tratto da: **WWF Urban Solutions for Living Cities**

ARIA

La qualità dell'aria è una delle maggiori preoccupazioni per le città. L'inquinamento atmosferico influisce seriamente sulla salute umana, con effetti potenzialmente mortali e invalidanti. La qualità dell'aria è fondamentale per gli ecosistemi da cui dipendono le città, le foreste e l'agricoltura, ad esempio. Quindi l'inquinamento atmosferico rappresenta una grave minaccia anche economica.

ACQUA

L'acqua abbraccia tutta la biosfera, collega molti aspetti ambientali - inquinamento, biodiversità, cibo, energia, regolazione del clima e altri ancora. Usare bene o male, gestire con sostenibilità o meno, sprecare o inquinare l'acqua può determinare la sostenibilità e la qualità della vita del nostro ambiente.

CIBO

Il bisogno fondamentale di cibo è interconnesso con altri bisogni e temi: aria pulita, acqua, gestione dei rifiuti, energia e altro ancora. I problemi di un sistema tendono a moltiplicarsi in altre aree. Ma le soluzioni possono anche essere moltiplicate. Per ragioni di sicurezza alimentare e salute, le città sono sempre più coinvolte nelle politiche alimentari e nell'agricoltura urbana.

BIODIVERSITA'

Molte delle necessità di base delle città dipendono dai servizi che la natura può fornire (servizi ecosistemici). Questi a loro volta dipendono dalla biodiversità e dagli spazi naturali intorno e nelle città. Le aree verdi puliscono l'aria e l'acqua, mitigano le inondazioni, forniscono acqua e cibo e conservano la biodiversità.

ALLOGGI E CASE

Gli edifici rappresentano quasi il 40% delle emissioni di biossido di carbonio a livello globale e nelle città più grandi fino all'80%. Molte città hanno ammodernato e ristrutturato gli edifici per ridurre le emissioni dei gas serra in modo efficiente.

La maggior parte delle azioni di efficientamento energetico si ripagano da sole grazie al risparmio in bollette per i consumatori.

MOBILITÀ E ACCESSIBILITÀ

Le città hanno bisogno di spazio e le persone di poter accedere alla città. La mobilità e l'accessibilità sono legate a una serie di altre scelte che riguardano l'impronta ecologica e la conservazione della natura. Quanta terra verrà usata e quanto resterà per la natura e l'agricoltura? Quali fonti energetiche saranno utilizzate e quali tipi di emissioni in aria, acqua e suolo?

CONSUMI

Le città importano enormi quantità di risorse da altri luoghi. Gli abitanti delle città possono inconsapevolmente causare gravi danni ambientali attraverso i loro modelli di consumo, perché man mano che le città aumentano di dimensione, sono necessarie sempre più complesse catene di approvvigionamento alimentare. Attualmente consumiamo quasi il 50% in più di quanto il nostro pianeta possa fornire in modo sostenibile.

RIFIUTI E INQUINAMENTI

Dato che abbiamo un pianeta interconnesso, non possiamo buttare via nessun oggetto e dimenticarcelo. I rifiuti rimangono e ritornano nella nostra aria, nella nostra acqua e nel nostro cibo. L'espansione del concetto di riduzione, riutilizzo, riciclaggio dovrebbe includere

un'altra "r" - riparazione, mentre dovremmo capire come diminuire e poi depositare e trattare i rifiuti e le sostanze inquinanti.

ENERGIA

Prevenire i cambiamenti climatici e costruire città resilienti richiede reali rivoluzioni energetiche verso una maggiore efficienza e l'uso di energie rinnovabili. Le città sono le protagoniste nella transizione dai combustibili fossili alle fonti energetiche alternative, nell'efficiamento delle case e nelle strategie per misurare in modo efficiente i nostri consumi.

MITIGAZIONE DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Il cambiamento climatico è una delle più grandi minacce per le persone e la natura. Il clima è fondamentale per i nostri sistemi di vita - ma attraverso le nostre azioni, l'umanità sta causando un cambiamento pericoloso del clima. Le città hanno raccolto la sfida e stanno impostando alcuni degli obiettivi più ambiziosi del mondo per ridurre il loro impatto sul clima.

ADEGUAMENTO DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Il cambiamento climatico globale comporta enormi rischi per la sicurezza alimentare, idrica e per altri sistemi che supportano la presenza di vita sulla terra. Alcuni impatti si faranno sentire distintamente anche per le città: eventi meteorologici estremi come ondate di calore, inondazioni, tempeste, frane e siccità. Le popolazioni urbane sono particolarmente vulnerabili agli eventi meteorologici estremi.

GOVERNANCE E CITTADINANZA

Nelle città tutto è strettamente connesso, quindi i problemi tendono a moltiplicarsi, ma anche le possibilità di soluzioni intelligenti. Le città possono sfruttare sinergie positive o lottare con quelle negative. Le città che sono ben governate e ben progettate sono di solito più sostenibili sotto moltissimi aspetti. Le decisioni responsabili per le persone e l'ambiente spesso si ripagano da sole.