



**COME SUPERFICI
E MATERIALI
DIVERSI CREANO
LE ISOLE DI CALORE**

INTRODUZIONE

Questo indicatore è stato creato nell'ambito del progetto Teaching Green e ha lo scopo di supportare gli insegnanti degli studenti di età compresa tra 10 e 16 anni che stanno implementando l'educazione sul cambiamento climatico. Il processo educativo è diviso in 4 fasi. Il primo passo è la creazione di un gruppo di studenti che svolgerà le attività. Nella parte introduttiva, gli studenti compilano un questionario sul loro atteggiamento rispetto a questo indicatore. Poi segue la preparazione teorica, utilizzando moduli di apprendimento online o risorse proprie. La terza fase è il monitoraggio pratico dell'indicatore (almeno due volte). I risultati della parte pratica sono sintetizzati in una presentazione preparata dagli studenti. Nella parte finale, gli studenti compilano nuovamente il questionario sugli atteggiamenti e saranno valutati i cambiamenti delle loro qualità caratteriali.

IMPATTO DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Misurare la temperatura di spazi verdi/spazi edificati di città, campagna e parchi in giornate calde, confronto delle differenze di temperatura e loro cause.

Condivisione dei risultati dell'attività (ad esempio la temperatura misurata su diversi superfici urbane) per fare il confronto con i risultati di altre scuole dello stesso paese o di paesi stranieri

INDICATORE: Temperature più calde della superficie globale.

Le attività del Progetto supportano lo sviluppo di 6 qualità caratteriali essenziali:



Consapevolezza



Curiosità



Coraggio



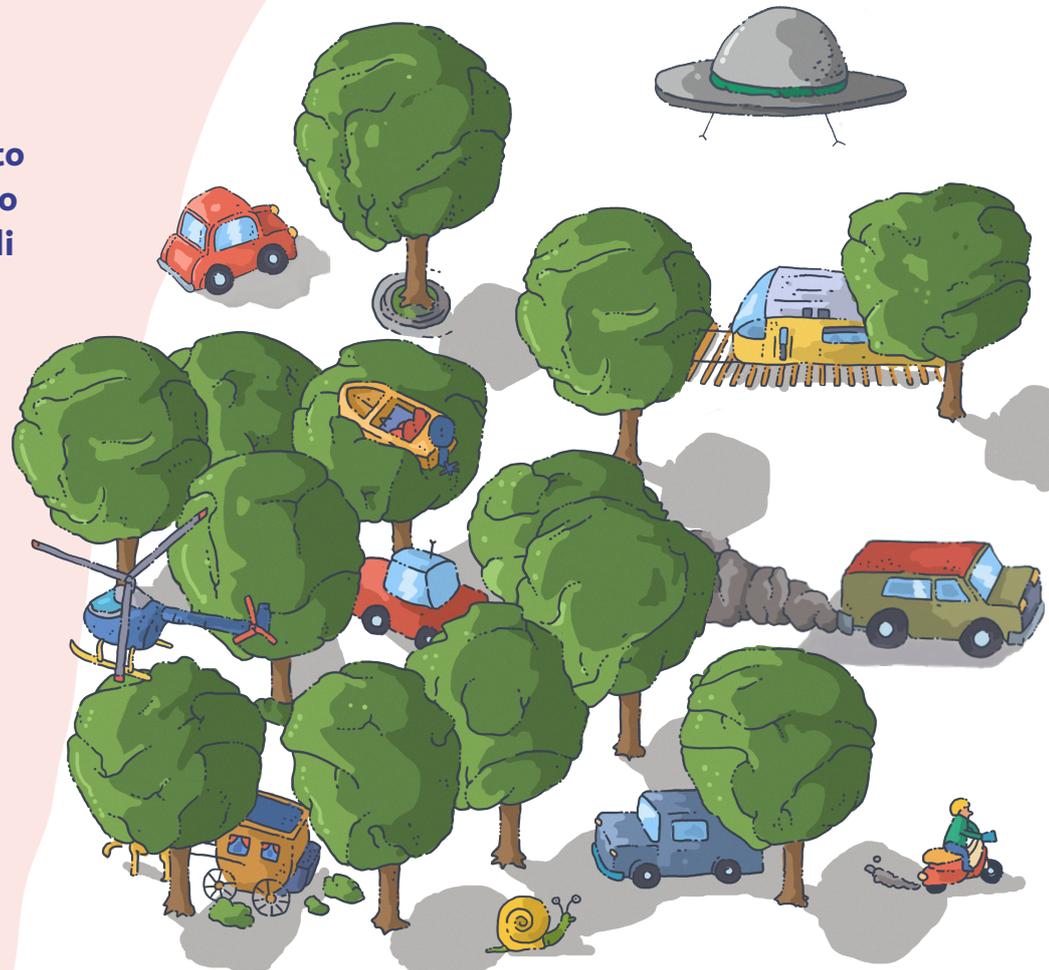
Guida



Resilienza



Etica



Troverai queste icone vicino agli esercizi.

Consapevolezza

saggezza, autoconsapevolezza, osservazione, intuizione
“La consapevolezza che emerge prestando attenzione intenzionalmente, al momento presente, senza giudicare lo svolgersi delle esperienze momento per momento.”

Curiosità

apertura mentale, esplorazione, passione, iniziativa, entusiasmo
“Il desiderio essenziale di informazioni, la spinta a risolvere i dubbi.”

Coraggio

Ardimento, determinazione, fiducia, assunzione di rischi
“La capacità di agire nonostante la paura o l'incertezza, in situazioni rischiose o quando ci sentiamo vulnerabili.”

Guida

responsabilità, affidabilità, altruismo,
“Il processo relazionale ed etico delle persone che tentano di realizzare un cambiamento positivo.”

Resilienza

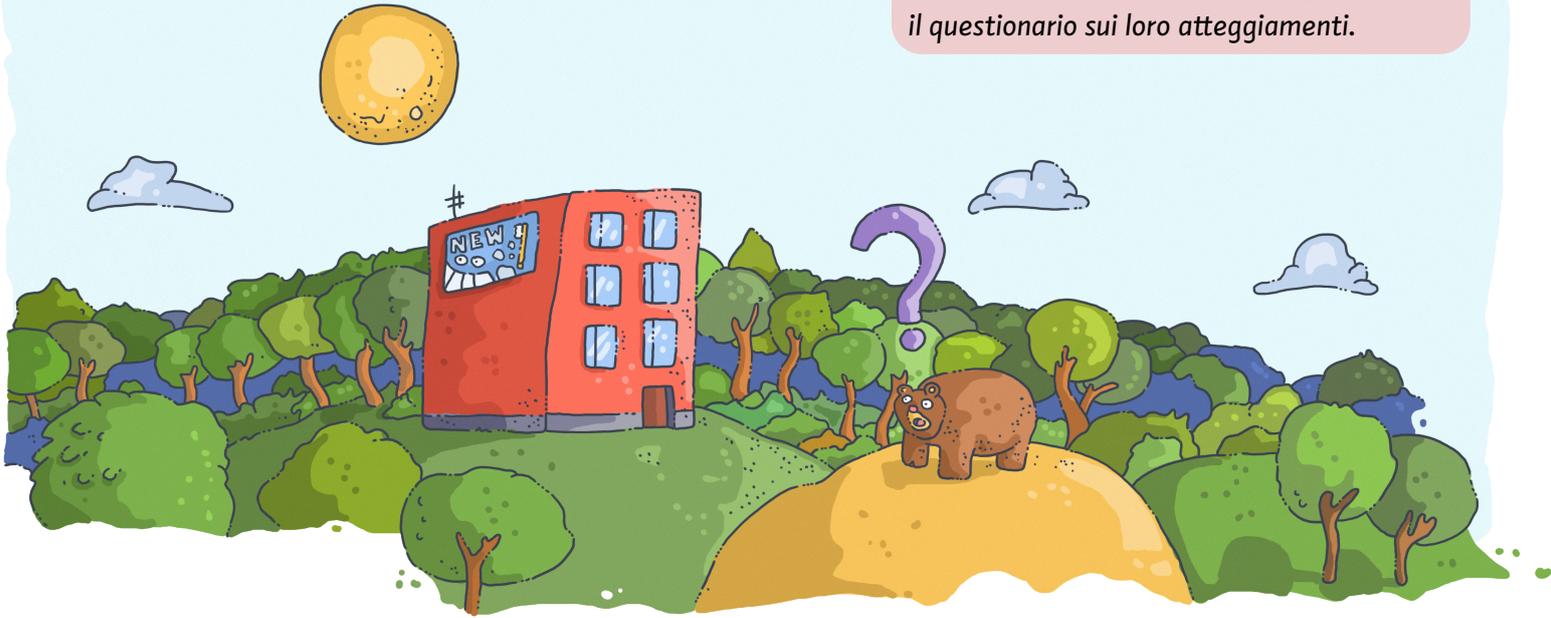
perseveranza, grinta, tenacia, intraprendenza, autodisciplina
“L'abilità o l'insieme di qualità che consentono di superare gli ostacoli.”

Etica

benevolenza, umanità, integrità, rispetto, giustizia, equità
“I principi morali che governano il comportamento di una persona o lo svolgimento di un'attività.”



Prima di iniziare, fai compilare, agli studenti, il questionario sui loro atteggiamenti.



PARTE TEORICA

Introduzione per gli studenti

La temperatura dell'aria nelle città è generalmente più calda che nelle aree naturali circostanti preesistenti, sia di giorno che di notte.

Il fenomeno è definito con il termine **Isola di Calore (UHI)** ed è misurato dalla differenza tra la temperatura dell'aria nelle aree urbane e quella nelle aree rurali circostanti. Questo effetto contribuisce al riscaldamento globale causato principalmente dalle emissioni di gas serra delle attività umane. Il riscaldamento urbano è causato dalle **superfici artificiali**, come strade ed edifici asfaltati, che assorbono più calore di giorno e lo rilasciano più lentamente durante la notte. Inoltre, altre caratteristiche come **l'albedo**, cioè la frazione di radiazione solare che viene riflessa verso il cielo, influenzano il microclima urbano. Le superfici scure riflettono meno e di conseguenza assorbono più radiazioni a causa di un albedo minore e sono più calde delle superfici chiare. Pertanto, le superfici scure e impermeabili

possono raggiungere temperature più elevate rispetto alle superfici permeabili (ad esempio l'asfalto può essere più caldo di oltre 20° C rispetto ad un prato durante una giornata calda e soleggiata), influenzando in modo significativo il microclima. L'UHI è particolarmente intenso nelle grandi città, in condizioni di cielo sereno e in assenza di vento. In alcuni casi specifici la differenza può raggiungere i 9°C. La presenza di spazi verdi nell'ambiente urbano può mitigare questo effetto. Infatti, l'evapotraspirazione delle piante e l'ombra degli alberi possono ridurre la temperatura dell'aria e delle superfici.

- I. Fare alcuni esempi di queste differenze climatiche tra le città. Sottolineare il comportamento delle persone per evitare gli effetti dell'UHI durante le giornate calde come cercare l'ombra e parcheggiare l'auto, sedersi su una panchina o camminare all'ombra.

- II.** Nella parte pratica Identifica i punti caldi e freddi intorno alla scuola e misura la differenza di temperatura.
- III.** Spiegare le ragioni della scelta di questo indicatore: la temperatura può variare da punto a punto anche a brevi distanze e come è progettato lo spazio urbano, conta.



Prima di iniziare l'indagine, agli studenti viene chiesto di riflettere sui climi diversi della zona/città in cui vivono e di altre zone/città che conoscono.

Ciò potrebbe suscitare in loro curiosità e consapevolezza del fatto che alcune zone di una stessa regione presentano climi differenti (es. pianura, montagna, campagna, bosco, e città) in funzione di molti fattori: ambientali (latitudine, quota e presenza di corpi d'acqua come laghi, fiumi, mare) e anche all'interno della stessa città (parco vs piazza in cemento).

? Domande per gli studenti



- **Puoi descrivere le caratteristiche climatiche della zona in cui vivi (all'interno della stessa città o regione)?**
- **Conosci altre zone che hanno un clima diverso da quello che hai descritto?**
- **Secondo te perché esistono queste differenze?**
- **Sapevi che durante l'estate la città è più calda della campagna? Sapresti dire perché?**
- **Puoi indicare un punto fresco (un luogo in cui vorresti stare durante le giornate calde) e un punto caldo (un luogo in cui eviteresti di stare durante le giornate calde) nella tua città? Sapresti descrivere perché hai scelto questi luoghi e quali sono le cause delle differenze tra di loro?**





FONTI PER ULTERIORI APPROFONDIMENTI:



• MODULO 1

• MODULO X

• [NASA | Urban Heat Islands - YouTube](#)

• [Climate Interactive](#)



STRUMENTI NECESSARI:



- Una mappa quadrettata (es. immagine da google map con sopra una griglia, figura 1) di un'area vicino alla scuola o in città scelta dagli studenti (es. una piazza o un parco).
- Un termometro e/o un termometro a infrarossi per misurare la temperatura di diversi tipi di superficie.

Un foglio di lavoro per registrare i dati (*Template surface temperature.xls*) o un'app gratuita per la raccolta di dati georeferenziati (ad es. [https:// five.epicollect.net/](https://five.epicollect.net/)).

Guarda la presentazione su come creare il tuo progetto Epicollect in "Building an APP for data collection" nel repository.



Indica solo quello che è necessario agli studenti per ricercare dati, altri materiali saranno disponibili nel modulo per gli insegnanti.



PARTE PRATICA

Scopo dell'attività

Misurare le **differenze di temperatura** su **diversi tipi di superfici** (erba, cemento, asfalto, corsi d'acqua, aree costiere, ...) e **diverse forme urbane caratteristiche** dell'ambiente costruito, come una strada circondata ad edifici alti (canyon stradale), una piazza in cemento o in erba, un parco, lungo un fiume, una strada alberata, o vicino a una pista ciclabile...). Segna le differenze di temperatura durante il giorno. Acquisire consapevolezza dei fattori ambientali che ci circondano, della loro influenza sul clima e del perché. Effettuare una valutazione della qualità del microclima nell'area selezionata e proporre miglioramenti.



Orientamento e coinvolgimento

Terminata la parte teorica, durante una calda giornata primaverile o di inizio autunno, perlustra la zona della scuola o della tua città e cerca di individuare quali sono i luoghi caldi e quelli freddi? Descrivi le loro caratteristiche e pensa:

- **Quali sono le ragioni (principali variabili ambientali) che influenzano la temperatura in questi luoghi?**
- **Secondo te, quali sono le superfici più calde o più fresche del luogo in cui vivi in un caldo giorno o notte d'estate? Ti sei mai chiesto perché?**



? Domande per gli studenti



- **Tra questi luoghi, quale preferisci e perché?**
- **Hai notato effetti negativi o positivi del clima di questi luoghi sull'ambiente (piante, animali, salute umana)?**
- **Hai vissuto una situazione molto spiacevole causata dal caldo di una giornata estiva? Descrivi la situazione intorno a te. Come hai reagito?**
- **Ricordi una situazione in cui non riuscivi a dormire a causa dell'eccessivo caldo notturno. Quali sono i motivi secondo te? Ricordi le tue sensazioni in quel momento?**
- **A causa del cambiamento climatico e del probabile aumento della temperatura, quali misure o azioni potrebbero essere attuate per mitigare l'aumento delle temperature e situazioni spiacevoli? (cercare di ridurre le attività che contribuiscono al riscaldamento globale, come le emissioni di gas serra e progettare spazi urbani a livello di pianificazione per mitigare l'UHI)**



Concettualizzazione

La discussione sull'argomento dovrebbe portare alla comprensione dei fattori che influenzano la temperatura dell'aria in generale e il suo aumento a livello globale e urbano. Gli studenti sono invitati ad applicare queste riflessioni a livello della loro città o quartiere, ad esempio, lavorando sui luoghi che ritengono caratterizzati da temperature elevate e identificando quale può essere la causa di tali temperature elevate. Il risultato dovrebbe essere l'interesse degli studenti a scoprire e valutare le differenze di temperatura dell'aria tra aree urbane e rurali o in diverse parti della città e capire come la temperatura è influenzata dalle tipologie di superficie urbana.



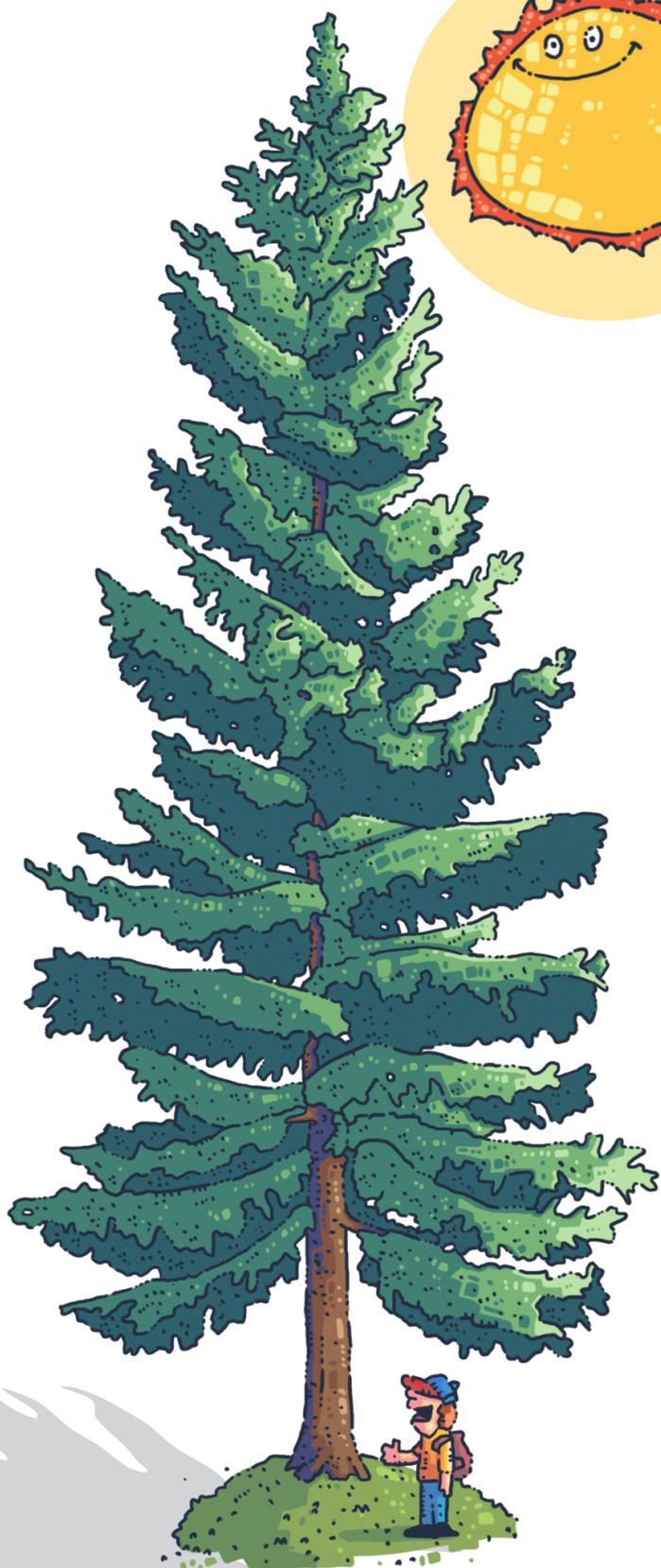
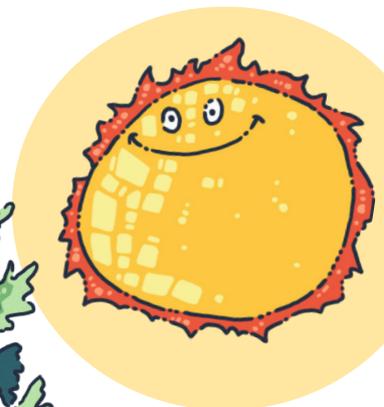
Lascia che gli studenti lavorino in gruppo e confrontino le loro scoperte e le loro riflessioni.

Lavorando in gruppo, devono **pensare** ai seguenti punti:

- **per esempio. segna sulla mappa quali zone ritieni più calde o più fredde in città o vicino alla scuola (durante le calde giornate estive) e descrivile dal punto di vista architettonico. Valuta le superfici e la copertura del suolo e scatta alcune foto.**
- **per esempio. segnare sulla mappa un luogo in città e in campagna che dispone di una stazione meteorologica che fornisce gratuitamente i dati e indagare quanto è la differenza di temperatura tra questi.**



La riflessione riguarda l'equità di distribuzione di siti caratterizzati da temperature più fresche nella zona in cui vivono.





Indagine

1. Selezionare un'area vicino alla scuola (es. figura 1).
2. Scaricare un'immagine satellitare della zona da Internet (es. Google Earth o altro).

Puoi utilizzare un'immagine dello stesso luogo in anni diversi (ad esempio utilizzando gli strumenti di cronologia in Google Earth) e cercare le differenze nel paesaggio confrontando le immagini.

3. Classificare il tipo di superfici nella mappa selezionata e indicare se sono ombreggiate da alberi o meno.

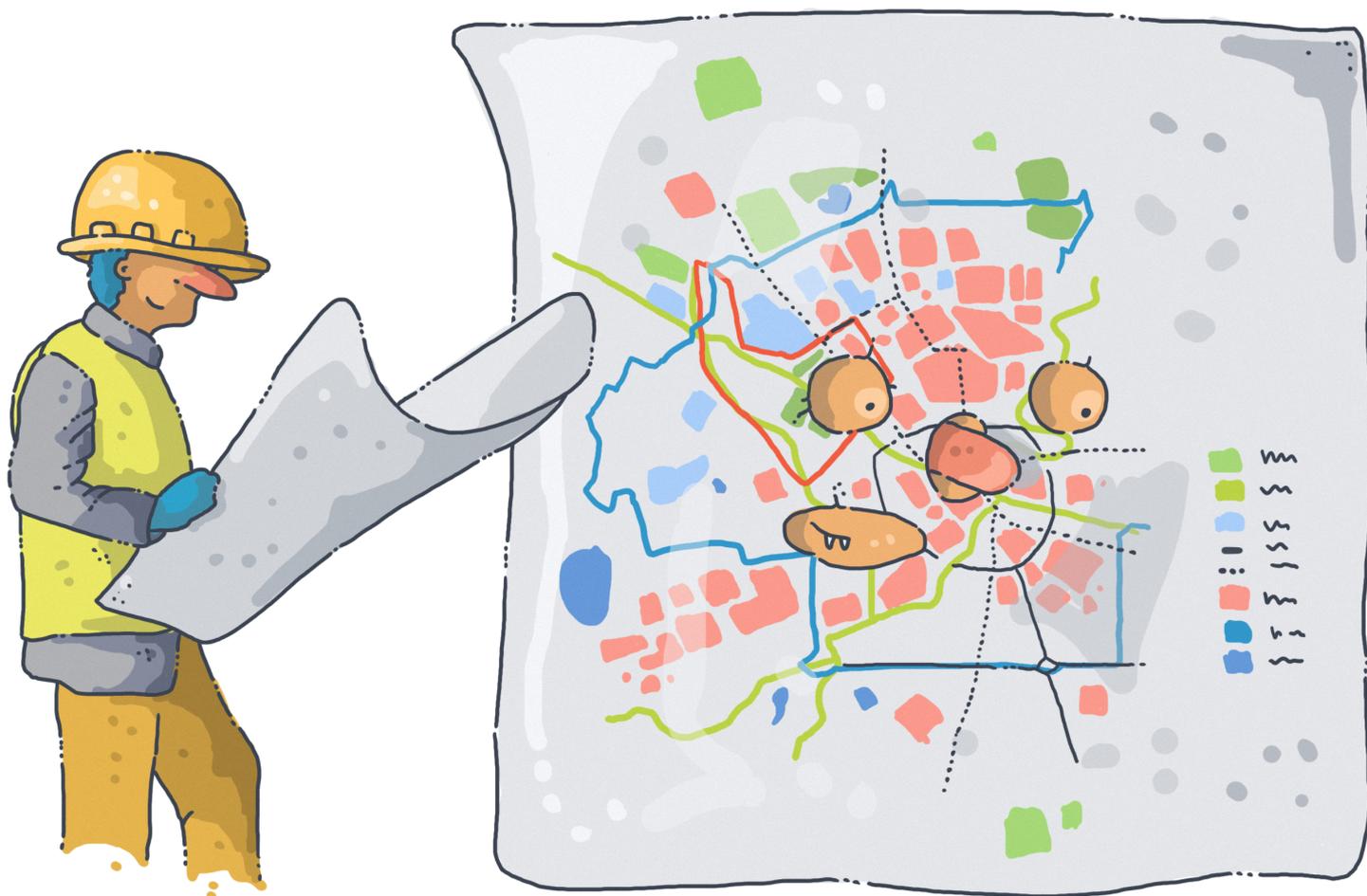
Aiutatevi disegnando una griglia sull'immagine (vedi figura 1). Scegli la dimensione della cella in base alla precisione che desideri ottenere (più piccola è la cella, maggiore è la precisione). Conta le celle per ogni tipo di superficie sull'immagine e prova a fare una valutazione della sua qualità.

4. Confrontala con le immagini storiche. Per esempio. Il numero di superfici in cemento è aumentato o diminuito?
5. Seleziona diversi tipi di superfici (es. asfalto, erba, terra, plastica) con diverse ombreggiature o in diverse geometrie urbane (es. strade con o senza alberi, piazzale pavimentato, giardino). Contrassegna sulla mappa i luoghi in cui effettuerai le misurazioni (ad es. A e B nella figura 1).
6. Esci per almeno quattro giornate calde: una soleggiata e una nuvolosa alla fine dell'inverno (febbraio-marzo) e in primavera (aprile-maggio) e misura la temperatura superficiale in ogni punto contrassegnato sulla mappa. Scatta una foto del luogo in cui prendi le misure.

È possibile utilizzare un termometro a infrarossi a basso costo per misurare la temperatura superficiale (simili a quelli utilizzati per misurare la temperatura della pelle) che fornisce una misurazione più rapida e accurata. Altrimenti si può utilizzare un termometro manuale a contatto con il terreno, schermato dalla radiazione solare diretta ma la misurazione richiede molto tempo (almeno 5 minuti) ed è meno precisa. Chiedi agli studenti di leggere e registrare i dati alla stessa ora del giorno (ad es. mezzogiorno). Annota: **data, ora, codice del sito sulla mappa, tipo di superficie, temperatura superficiale, temperatura dell'aria** (se hai un termometro manuale regisralo durante la misurazione altrimenti cerca la temperatura sul servizio meteo locale), **e le condizioni del cielo durante la misurazione.**

Utilizzare **il foglio di lavoro della tabella 1 e 2** per registrare questi dati. In alternativa, puoi creare il tuo progetto in Epicollect (Vedi la presentazione su come crearlo in "Costruire un'APP per la raccolta dati" nel repository) con le stesse informazioni e registrare i dati con l'app. Poi puoi scaricare i dati in un foglio di calcolo. Analizzare i dati: ad esempio calcolare la temperatura media dell'intera area come misura della qualità dello spazio urbano.





Pensi che sia un bene o un male? Perché? Come lo miglioreresti?

Fai questa attività in diverse condizioni meteorologiche (soleggiato o nuvoloso). Osserva la differenza tra le superfici in condizioni meteorologiche buone (sereno) e cattive (nuvoloso o pioggia) e nelle diverse stagioni.

Conclusioni

Creare un report (ppt, video, articolo) che presenti informazioni sui siti, le loro caratteristiche, la temperatura e le differenze tra i siti, cercando di spiegare il legame tra queste differenze e le caratteristiche del sito. Dai risultati, gli studenti possono pensare a soluzioni di riduzione della temperatura soprattutto in condizioni di caldo eccessivo (ad esempio, suggerendo

una diversa pianificazione urbana aumentando le aree verdi e le aree ombreggiate, gli alberi e i corpi idrici come fontane, stagni, fiumi o modificando il comportamento per ridurre le emissioni di gas a effetto serra).

? Domande per gli studenti



- Cosa si può fare per **mitigare il clima degli spazi esterni e migliorare la fruizione degli spazi esterni?** (ad es. attività all'aperto, parchi giochi, ecc.) e **stimolare anche la mobilità green** (ad es. i corridoi verdi possono stimolare a camminare o andare in bicicletta), migliorando la qualità della vita all'interno delle case, riducendo la **necessità di aria condizionata.**



PARTE ATTIVA



Gli studenti pensano all'area della scuola o a un luogo vicino e progettano un modo per mitigare la temperatura in alcune aree esterne alla scuola, ad es. aumentando l'ombreggiamento. Spiegano il progetto e le motivazioni al direttore della scuola e cercano di realizzarlo.



Definisci una sfida

Riduci le emissioni di gas serra camminando e pedalando per una distanza e calcola la quantità di GHG risparmiata.

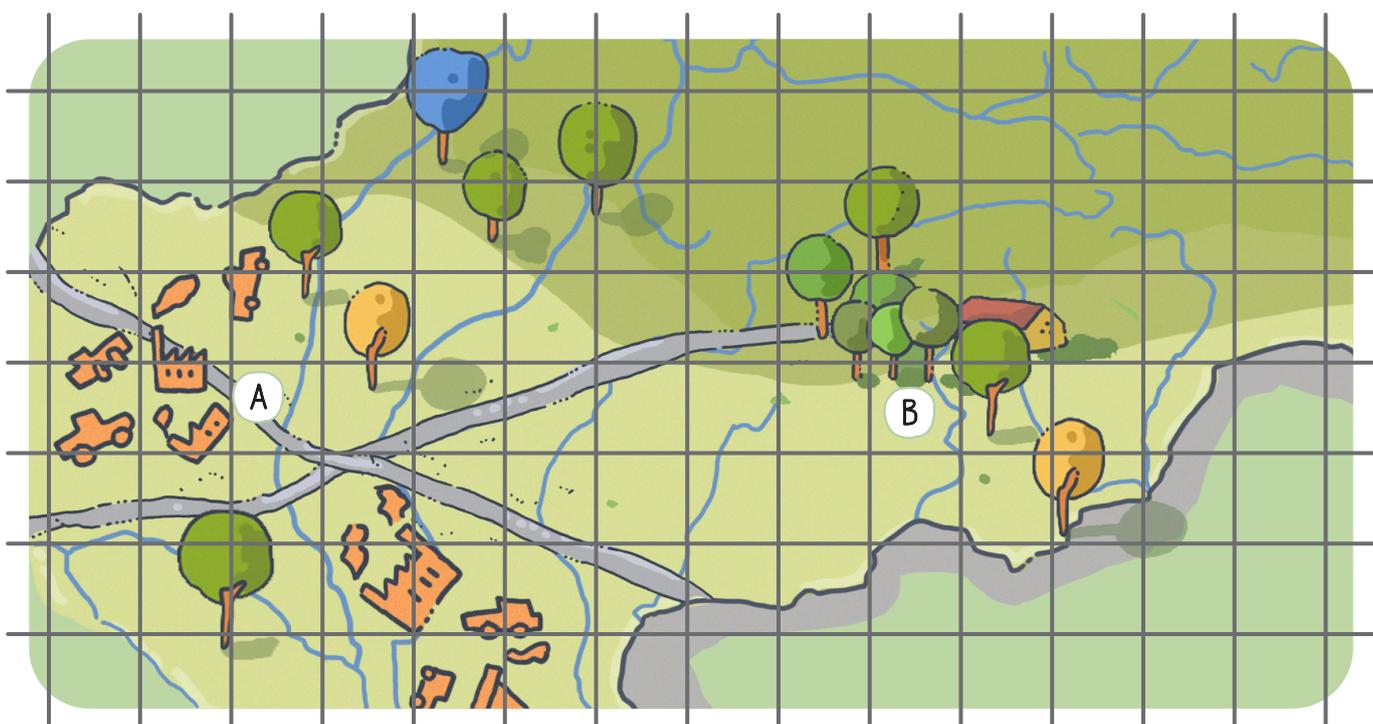


Figura 1 - Foto quadrettata di un'area urbana presa da google map (è possibile scegliere la dimensione della cella della griglia) con indicatori (A, B) che indicano i punti selezionati per le misurazioni.

DATA	ORA	CODICE NELLA MAPPA	TIPO DI SUPERFICIE	OMBREGGIATURA (S/N)	TEMPERATURA SUPERFICIALE (°C)	TEMPERATURA ARIA (°C)	CONDIZIONE DEL CIELO
05/07/2022	12:00	A	ERBA	N	40°	30°	CIELO SERENO
05/07/2022	12:05	B	ASFALTO	N	60°	30°	CIELO SERENO

Tabella 1 – Esempio di raccolta dati con foglio di calcolo per la raccolta dei dati di temperatura superficiale. Utilizzare la tabella 2 per la raccolta dei dati effettivi.

RISORSE

NASA Urban Heat Islands. Disponibile a: <<https://www.youtube.com/watch?v=lnBO4vX82Fs>>

The En-ROADS Climate Solutions Simulator. Disponibile a:

<<https://en-roads.climateinteractive.org/scenario.html?v=22.5.1>>.

App per definire e registrare i dati. Disponibile a: <<https://five.epicollect.net/>>.

COME SUPERFICI E MATERIALI DIVERSI CREANO ISOLE DI CALORE

Testo: Luciano Massetti, Francesca Ugolini

Illustrazioni: Tomáš Cíger, Katka Slaninková

Progettazione grafica: Andrea Plulíková

Editore: Strom života (Tree of Life), Jelenia 7, 811 05 Bratislava, Slovakia

16 pagine • Formato: A4

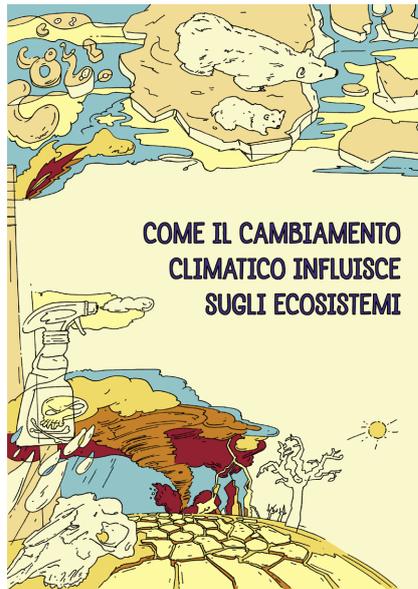
Anno di pubblicazione: 2023, 1a edizione • ISBN 9788082920355

La creazione di questo libro è stata finanziata dall'Unione Europea – NextGenerationEU.

Le opinioni espresse sono tuttavia esclusivamente quelle dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelle dell'Unione europea o della Commissione europea. Né l'Unione europea né la Commissione europea possono essere ritenute responsabili.



**ALTRI LIBRI INDICATORI CHE POTREBBERO INTERESSARTI SONO
DISPONIBILI SU: TEACHINGGREEN.EU**





STRM ŽIVOTA



UNIVERZITA
KONŠTANTÍNA
FILOZOFA
V NITRE

 National Research Council of Italy
Institute of BioEconomy
Department of Biology, Agriculture and Food Science



**Co-funded by
the European Union**

**TEACHING
GREEN**

TEACHING GREEN - From Climate Change Education
and Awareness to Citizen Science

Action Numero di contratto: 2021-1-SK01-KA220-SCH-000032754

Teachinggreen.eu



9 788082 920355