



Percorsi didattici e proposte di attività sui cambiamenti climatici



Change the story.

Creating climate stories across Europe

La presente pubblicazione fa parte integrante del progetto
Change the Story – Creating climate stories across Europe
progetto N° 2019-1-UK01-KA201-061432

a cura di

Daniela Conti e Luca Baglivo di CREDA onlus.

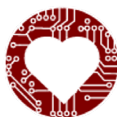
con il contributo nella fase di pilotaggio e valutazione dei docenti

Lorena Cappelletti, Laura Citelli, Daniela Di Pasquale, Rita Frisullo,
Tiziana Gaslini, Maria Concetta Santisi

Change the story è un progetto sviluppato da Wide Awake (coordinatore), Agri Ibrahim Cecen University (Turchia), Careful Digital Limited (UK), CREDA onlus (Italia), Magosfa Foundation (Ungheria) e University of Graz (Austria)



AĞRI
İBRAHİM ÇEÇEN
ÜNİVERSİTESİ
2007



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Questo progetto è stato cofinanziato dal Programma
Erasmus dell'Unione europea



Questa pubblicazione è disponibile con la licenza di attribuzione-
ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

L'utente è libero di condividere o di adattare questa
pubblicazione, purché sia riconosciuta l'attribuzione e una
menzione di paternità adeguata, sia fornito un link di licenza e
siano indicati le modifiche effettuate.

Nel caso di remixe, trasformazione o di elaborazione a partire da
questo materiale, è necessario distribuire i contributi elaborati
con la stessa licenza dell'originale.

Il sostegno della Commissione europea alla 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.



Indice

Premessa metodologica	4
Premessa per le attività e la progettazione	5
La cornice del futuro nelle storie digitali	7
Le attività – FASE: COINVOLGERE	8
Le attività – FASE: GENERARE DOMANDE	19
Le attività – FASE: FARE, INVESTIGARE, CAPIRE	23
Le attività – FASE: COMUNICARE	35
I percorsi tipo: Un natale che scotta	37
I percorsi tipo: Siamo ancora in tempo	38

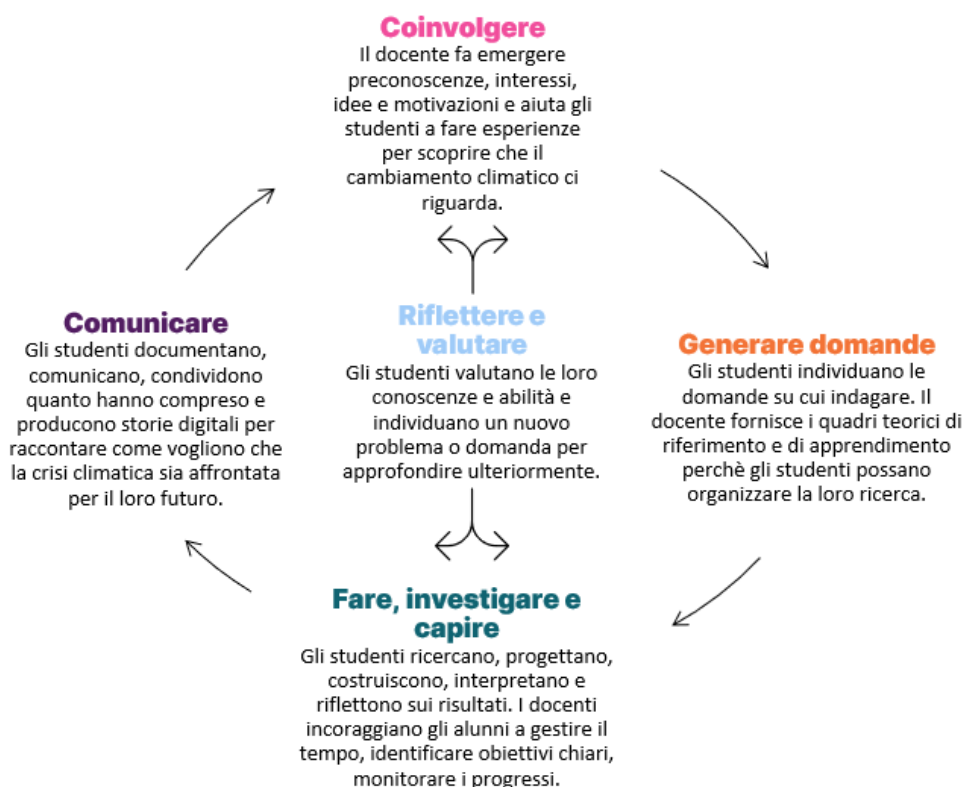
Premessa metodologica

Per Change the Story abbiamo pensato ad una strategia di apprendimento attiva e contestualizzata in modo da costruire conoscenze e competenze da situazioni di vita reale. Il flusso di apprendimento è stato declinato a partire dal metodo didattico IBL, acronimo che sta per l'inglese *Inquiry Based Learning* cioè apprendimento basato sull'indagine e dall'approccio IBSE (*Inquiry based science education*).

L'IBL è una metodologia ampiamente diffusa a livello europeo soprattutto nell'ambito dell'insegnamento delle STEM e che è stata promossa dalla Commissione Europea nel 2007 nel Rapporto Rocard.

L'IBL prevede un forte coinvolgimento degli studenti e dei docenti. Si tratta di costruire contesti di apprendimento flessibili, dinamici e non troppo strutturati o addirittura totalmente destrutturati quando docenti e studenti hanno fatto un po' di esperienza con questa modalità di lavoro, in modo da favorire l'autonomia degli studenti nel ricercare e costruire da sé nuovi saperi a partire dalle proprie curiosità e bisogni cognitivi.

Il flusso di apprendimento delineato durante la sperimentazione insieme con i docenti ha individuato le seguenti fasi di lavoro:



Il ruolo del docente è inizialmente quello di catalizzare l'interesse degli studenti (**COINVOLGERE**) come tipicamente nella prima fase dell'approccio IBSE. Successivamente si guideranno gli alunni a concettualizzare il tema scelto e a sviluppare domande indagabili per le quali creare ipotesi di lavoro (**GENERARE DOMANDE**). Successivamente il docente sosterrà la fase di investigazione e di interpretazione dei dati e delle informazioni raccolte (**FARE, INVESTIGARE, CAPIRE**) e, in ultimo, di consolidamento dei nuovi saperi attraverso la realizzazione di una comunicazione con strumenti digitali di quanto appreso (**COMUNICARE**).

In ogni fase il docente incoraggia gli studenti a riflettere sul percorso personale di apprendimento in modo da rispondere in modo dinamico al processo di apprendimento (**RIFLETTERE E VALUTARE**).

Il processo innescato quindi non termina con l'esaurirsi delle quattro fasi schematizzate nello schema: il docente, infatti, raccoglie nuove domande e nuovi stimoli che potranno a loro volta generare nuove indagini ed esplorazioni anche di altri contenuti.

Premessa per le attività e la progettazione

Di seguito trovate descritte le attività sperimentate durante la fase di test del progetto e altre attività che ci è sembrato interessante includere in questa pubblicazione come fonte di ispirazione.

Sono presentate suddivise nelle 4 fasi del flusso di apprendimento che abbiamo immaginato per Change the Story- *Coinvolgere, Generare domande, Fare, investigare e capire, Comunicare* – ma possono essere utilizzate dal docente in modo assolutamente libero. Infatti è la progettazione e l'intenzione del docente che fa di una attività una risorsa per una determinata fase dell'apprendimento.

Ad esempio, le attività proposte per la terza fase, come la costruzione di un modello per spiegare l'effetto serra, è stata anche utilizzata come modalità anche per coinvolgere in fase iniziale gli studenti e generare domande sul fenomeno.

Per i docenti che volessero cimentarsi nella sperimentazione di un percorso ispirandosi a Change the story, oltre alla lettura di questo documento, consigliamo anche di esaminare le altre risorse presenti sul sito con numerosi suggerimenti e strumenti per definire l'architettura di nuovi percorsi didattici.

In particolare trovate:

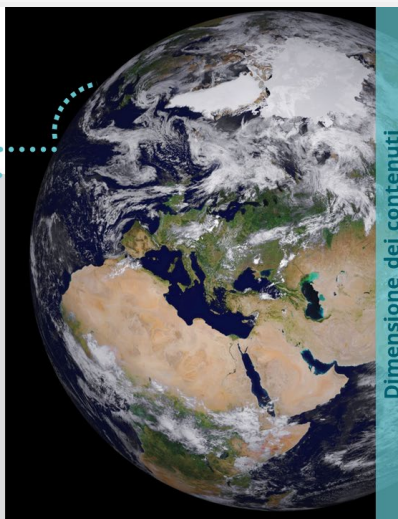
- Le **caratteristiche del progetto** Change the Story
- Il **framework di Change the Story** basato sul modello TPACK per sviluppare risorse di apprendimento
- Uno **strumento per pianificare** le attività
- La **dimensione pedagogia** del progetto
- La **dimensione digitale e tecnologica** del progetto
- I **contenuti del progetto: le 10 domande degli studenti sul cambiamento climatico**
- Le **storie digitali** prodotte durante la fase di pilotaggio al sito <https://stories.changethestory.eu/italy/>

Questa parte dei materiali è dedicata a presentare alcuni dei **contenuti su cui puntare** in un progetto sulla crisi climatica a scuola.
Li abbiamo scelti partendo dalle **domande** che nelle esperienze di lavoro con gli studenti ci sono sembrate **ricorrenti e centrali** e hanno suscitato **interesse e dibattito**.

LE 10 DOMANDE DEI RAGAZZI

- 1 Che cos'è il cambiamento climatico e perché si parla di crisi climatica?
- 2 Tempo meteorologico e clima sono la stessa cosa?
- 3 Perché il riscaldamento terrestre che osserviamo non fa parte di un ciclo naturale di cambiamento di temperature?
- 4 Cosa ci dicono le variazioni di temperature medie terrestri?
- 5 L'effetto serra fa bene o fa male?
- 6 L'inquinamento dell'aria c'entra con il cambiamento climatico?
- 7 Il buco dell'ozono è collegato al cambiamento climatico?
- 8 Quali sono le principali attività umane che immettono in atmosfera gas serra?
- 9 Quali sono i principali effetti e impatti causati dall'aumento delle temperature terrestri e dal cambiamento climatico?
- 10 Siamo ancora in tempo?

13



Le 10 domande degli studenti da cui abbiamo preso spunto per presentare alcuni dei contenuti possibili da sviluppare nei percorsi didattici

La cornice del futuro nelle storie digitali

Per la realizzazione delle storie gli studenti si sono concentrati soprattutto sull'importanza di condividere le informazioni e le conoscenze acquisite creando una connessione tra i fatti che riguardano il riscaldamento climatico e la volontà di costruire un mondo migliore per tutti. Nella fase realizzativa delle storie digitali, gli studenti hanno osservato e analizzato situazioni sui cambiamenti climatici **nel presente**, vicine alla loro esperienza e il più possibile concrete. Ricercando le radici delle cause che hanno determinato la situazione riscontrata, si sono spinti a **immaginare il loro futuro**, scrivendo, disegnando e producendo video per narrare quelle soluzioni concrete che vogliono proporre ai compagni, insegnanti, famiglie e comunità come fonte di ispirazione ad agire per **costruire un futuro che sia sostenibile e assicuri una buona qualità di vita a tutti**.

La realizzazione di narrative che riguardano il futuro hanno dato un senso **per comprendere il passato** e per dare spazio alle possibilità che intravedono per **il futuro della crisi climatica**, approfondendo la comprensione su ciò che può produrre un cambiamento nelle loro scuole, in famiglia e nelle comunità in cui vivono.

Le storie realizzate dalle scuole dei diversi paesi partner sono pubblicate man mano che vengono prodotte nel sito www.changethestory.eu/.



Le attività – FASE: COINVOLGERE

Innescare la curiosità iniziale è senz'altro un'impresa non da poco, tuttavia una volta acceso l'interesse e la voglia di scoprire qualcosa di nuovo, l'entusiasmo generato potrà sostenere il processo di apprendimento nelle fasi successive di indagine, raccolta delle evidenze, discussione e condivisione di quanto appreso. In questa fase non vengono date agli studenti definizioni, spiegazioni e conclusioni su ciò che si sta esplorando.

Nel caso del percorso «Un Natale che scotta» i docenti hanno proposto in classe la lettura di un libro fantastico che vede i protagonisti - Babbo Natale, gli Elfi e le renne – alle prese con i problemi organizzativi per far arrivare in tempo i regali in tutto il mondo durante un Natale alquanto bizzarro a causa di un innalzamento anomalo delle temperature.

Dopo la lettura è possibile proporre attività per far emergere preconoscenze e le idee degli studenti sul cambiamento climatico.

Nel percorso «Siamo ancora in tempo» i docenti hanno proposto la lettura di un articolo sulle conseguenze dei cambiamenti climatici in Italia e un lavoro di ricerca durante il periodo estivo.

Al rientro in classe, sulla scorta di quanto osservato, gli studenti sono stati guidati a individuare le questioni da approfondire e su cui lavorare.

La lettura di un testo o di un articolo, o ancora un'attività di ricerca sono solo alcune tra le numerose strategie possibili per agganciare gli studenti.

Abbiamo preparato una selezione di altri strumenti adatti anche ad altre fasce d'età, raccolti nel documento scaricabile dal sito del progetto «*Come coinvolgere gli studenti in Change The Story*».

ATTIVITÀ 1

Un finale geniale!

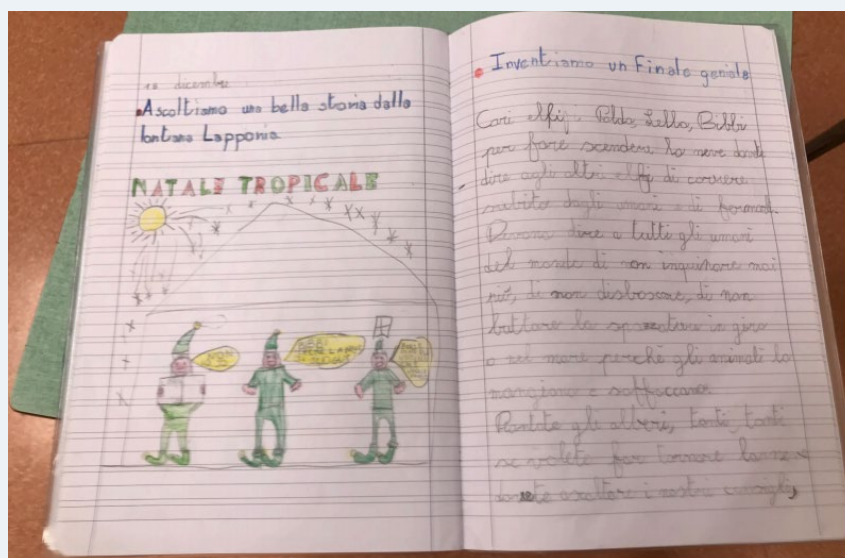
La neve in Lapponia si è sciolta e gli elfi e le renne hanno l'acqua alle caviglie. Come fare per contrastare il riscaldamento globale e aiutare Babbo Natale e le renne? Inventate un finale geniale con i vostri compagni.

Come. In coppia o in piccolo gruppo gli studenti dapprima si confrontano e poi elaborano una soluzione condivisa per mitigare le conseguenze causate dai cambiamenti climatici e preparano un elaborato per spiegarla ai compagni.

Dopo la presentazione si procede con la discussione. Le varie soluzioni possono poi essere votate seguendo criteri inventati dagli stessi alunni: ad esempio la soluzione più innovativa, la soluzione più fantasiosa, quella che vede la collaborazione di più protagonisti e così via.

Durata. 30 minuti per decidere il finale, 1 ora per la realizzazione dell'elaborato (disegno o poesia o costruzione) da presentare a classe intera, 1 ora per la presentazione e la discussione.

In più. Se si ha a disposizione una parete della classe o di un corridoio si può allestire uno spazio dedicato dove tutti gli studenti potranno appendere, spostare, visionare quanto elaborato.



ATTIVITÀ 2

Ma è tutta una storia di fantasia?

Individua quali sono i particolari che gli autori del libro hanno preso dalla realtà e quelli che hanno creato con la loro immaginazione e fantasia. Inserisci le tue idee in una tabella e le riflessioni nel Padlet di classe.

Come. Questa attività si presta ad essere svolta dapprima singolarmente. Successivamente, per condividere e promuovere un confronto all'interno della classe, si chiederà agli studenti di unirsi a coppie, poi a gruppi di 4 e così via fino ad arrivare a confrontarsi con la classe divisa in due grandi gruppi.

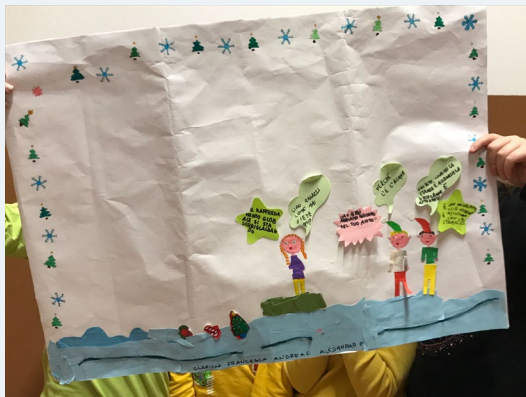
Ogni volta che due gruppi si fonderanno, sarà necessario lasciare un tempo congruo per trovare un nuovo accordo sulla veridicità o meno degli elementi inseriti nella storia e per decidere un portavoce che presenterà le decisioni prese.

L'ultimo step sarà una discussione di classe che avrà come obiettivo quello di stabilire su quali elementi la classe è d'accordo e su quali si conviene che sarà necessario fare una ricerca e trovare informazioni.

Il docente durante l'attività ha il compito di spiegare il funzionamento della discussione, di condividere le regole e i tempi che si avranno a disposizione ogni volta che si fonderanno i gruppi via via formati da componenti sempre più numerosi e di tenere traccia degli interventi e dei punti salienti della discussione.

Durata. Per ogni step i gruppi hanno a disposizione 10 minuti. Per l'ultima fase di discussione a classe intera prevedete almeno 15 minuti.

In più. Provate questa attività nel cortile scolastico o in un'aula spaziosa. L'ultimo confronto tra i due gruppi potrà essere organizzato in modo che gli studenti si dispongano in cerchio con gli studenti del primo gruppo ben divisi e seduti da una parte e dall'altra in modo che tutti abbiano la possibilità di parlare e di essere ascoltati.



Esempio di tabella utilizzata per raccogliere le idee e le preconoscenze degli studenti.

	Elemento reale	Elemento di fantasia
C'è una regione nel pianeta che si chiama Lapponia.		
La Lapponia fino a poco tempo fa era tutto l'anno coperta da neve e ghiaccio.		
In Lapponia la neve è scomparsa davvero.		
In Lapponia c'è stato un aumento delle temperature.		
Anche in altre regioni del mondo le temperature sono cambiate, siano di fronte ad un riscaldamento globale.		
Piantare un albero aiuta a diminuire le temperature.		
Il riscaldamento globale è causato dagli uomini		
Il riscaldamento globale causa problemi non solo all'uomo ma anche agli altri organismi viventi come nell'esempio del libro, alle renne.		
L'inquinamento causa il riscaldamento globale.		
I nostri stili di vita influiscono sul cambiamento climatico.		
Le temperature possono tornare come quelle prima del cambiamento climatico		
....		
...		
...		
...		

ATTIVITÀ 3

Ricerche scottanti.

Questa attività è stata concepita come «compito delle vacanze» ma può essere adattata anche per essere utilizzata durante il periodo scolastico.

Sei pronto/a ad indagare il clima a caccia di elementi utili per capire durante l'estate cos'è il cambiamento climatico? Tieni aggiornati questi diari:

- *DIARIO DELLE TEMPERATURE GIORNALIERE: mi raccomando rileva la temperatura alla stessa ora e indica il luogo dove hai fatto la misurazione. Se non hai un termometro puoi facilmente costruitelo con le indicazioni che ti allego.*
- *DIARIO DEL SOLE GIORNALIERO: a fine giornata accanto alla temperatura giornaliera disegna un sole se la giornata è stata serena senza nuvole, un sole con una nuvola nel caso di qualche nuvola ma con il sole abbastanza visibile, una nuvola se la giornata è stata prevalentemente nuvolosa.*
- *DIARIO DELLA PIOGGIA (segna il luogo se è diverso da quello abituale della tua abitazione, il giorno e se riesci i millilitri con le indicazioni per c).*
- *DIARIO DEI SEGNALE CHE VEDI IN QUESTO PERIODO E CHE INDICANO CHE IL CLIMA STA CAMBIANDO. Ad esempio: siccità, alluvioni, caldo record, minore estensione delle spiagge o dei ghiacciai.*
- *DIARIO DELLE COSE (PERSONE, AZIONI, PROPOSTE ETC) CHE VEDI O INCONTRI E CHE PENSI POSSANO CONTRASTARE O DIMINUIRE IL CAMBIAMENTO CLIMATICO. Aggiungi nel diario proprio tutto quello che pensi possa aiutare a fermare il cambiamento, ne parleremo al rientro in classe a Settembre!*

Come. Potete lasciare che ogni alunno elabori i propri diari, oppure potete strutturare il lavoro fornendo le tabelle per il rilevamento dei dati.

Durata. Si tratta di una attività da svolgersi in autonomia durante l'estate. Potete dare indicazioni di compilare il diario durante tutta la pausa estiva o per un periodo più limitato.

In più. Al rientro a scuola visionate il materiale raccolto e organizzate un'esposizione per ogni diario. A seconda dei risultati si potrà scegliere se lavorare sui dati, ad esempio realizzando dei grafici, oppure sulle misure realizzando una centralina meteo di classe con le istruzioni specificate in seguito. Prevedete alla fine un brainstorming per raccogliere le idee e individuare le differenze tra situazione meteorologica e clima e per decidere quali aspetti approfondire.

Il pluviometro fai da te

Quando i meteorologi parlano di arrivo di pioggia e di perturbazioni, per indicare l'entità di questo fenomeno, indicano come unità di misura i **millimetri di precipitazione**.

Costruisci anche tu un "raccolgi pioggia" e misura i millimetri di acqua caduta.

Prendi una bottiglia di plastica, meglio una bottiglia grande da bibita e aiutandoti con una forbice procedi come in questa figura. Con un pennarello fine indelebile e un righello segna sulla bottiglia la scala in millimetri, partendo dal basso.

Individua un luogo dove potere fissare con dello scotch il tuo pluviometro, in modo che non cada accidentalmente o per il vento.

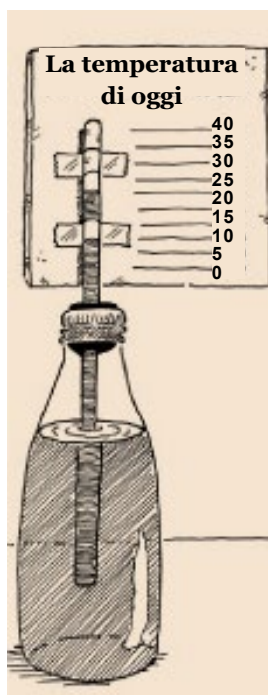


Quanta acqua equivale ad un millimetro di precipitazione?

Un millimetro di accumulo è pari ad **1 litro caduto su una superficie di 1 metro quadrato**.

Dire ad esempio che la quantità di pioggia caduta in una certa località è di 20 mm, equivale a dire che su ogni area di 1 metro quadrato in quella **determinata località** sono caduti 20 litri di pioggia.

Costruiamo un termometro casalingo



Materiali

- Una bottiglia di plastica da 500 ml con tappo
- Una cannuccia trasparente o un tubo trasparente rigido o la parte esterna di una penna a sfera
- Plastilina o colla a caldo
- un punteruolo o un trapano manuale
- Qualche goccia di olio
- Un contagocce
- Alcol denaturato *a temperatura ambiente*
- Acqua *a temperatura ambiente*
- Colorante alimentare (opzionale)
- Scotch e cartoncino
- Per tarare lo strumento: due contenitori dai bordi alti, ghiaccio e acqua bollente oppure un termometro professionale.

Procedimento

Fate una soluzione composta dal 50% di acqua e dal 50% di alcol, aggiungete qualche goccia di colorante alimentare e riempite per $\frac{3}{4}$ la bottiglietta. Coprite e non buttate la soluzione rimanete.

Chiudete la bottiglietta con il tappo che avrete forato in precedenza e in cui avrete infilato la cannuccia. Sistemate l'altezza della cannuccia, in modo che fuoriesca di una decina di centimetri dal tappo. La cannuccia all'interno del contenitore non deve toccare il fondo ma deve essere immersa nella soluzione. Sigillate la cannuccia al tappo con la plastilina o la colla a caldo in modo che rimanga ben ferma.

Fissate con lo scotch dietro alla cannuccia un cartoncino che avrete in precedenza graduato.

Versate con il contagocce alcune gocce di soluzione nella cannuccia in modo che il livello di soluzione raggiunga un'altezza di circa 5 cm sopra il tappo

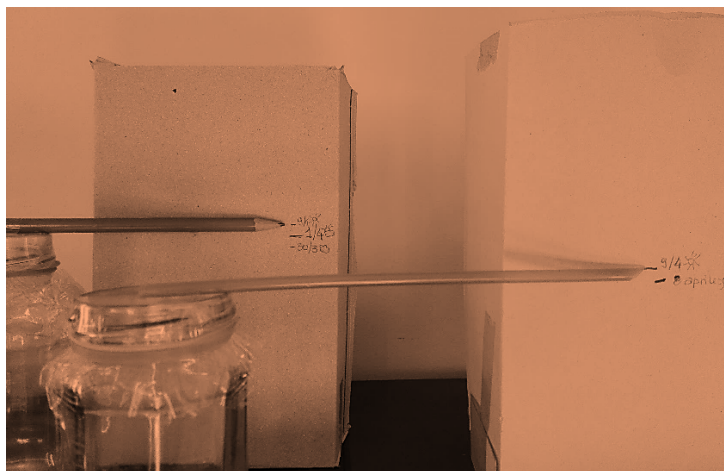
Aggiungete una goccia di olio per non far evaporare la soluzione.

Segnate sul cartoncino una stanghetta in corrispondenza del punto raggiunto dalla soluzione. Se avete un termometro commerciale a disposizione potete scrivere in corrispondenza di questo punto la temperatura che misurerete nell'aula dove state facendo l'esperimento e segnate lo zero e il 100 gradi immergendo la bottiglietta nei contenitori con ghiaccio e con acqua bollente. Dovete dare del tempo in modo da raggiungere l'equilibrio termico e tra una misura e l'altra aspettare che la soluzione ritorni a temperatura ambiente.

Il barometro fai da te

Materiali

- Un barattolo di vetro
- Pellicola o un palloncino
- Una cannuccia
- Un elastico
- Una scatola di cartone
- Scotch



Procedimento

Per costruire il barometro puoi usare un barattolo della marmellata in vetro.

Chiudilo con della pellicola trasparente o con un palloncino, in modo che la pellicola sia ben tesa e aderente al barattolo. Puoi aiutarti anche con un elastico

Spunta una cannuccia e fissala con dello scotch sulla pellicola ben tesa.

Il tuo anemometro è pronto da tarare. Avvicinalo ad una scatola in modo che sia possibile riportare sul cartoncino le misure giornaliere segnalata dalla punta della cannuccia a cui far corrispondere le misure delle pressioni atmosferiche riportate nei bollettini metereologici locali.

Ci vorrà qualche giorno per completare la scala, annotando le diverse pressioni atmosferiche e le condizioni meteo poi si potrà utilizzarlo per visualizzare gli andamenti e rilevare i dati giornalieri.

Anemometro per la forza del vento

Materiali

- Una scatola in cartone come quella per le scarpe
- Nastro adesivo
- Un taglierino
- Del fil di ferro e un tronchese
- Una matita
- Un foglio di alluminio o della carta leggera
- Un pennello indelebile

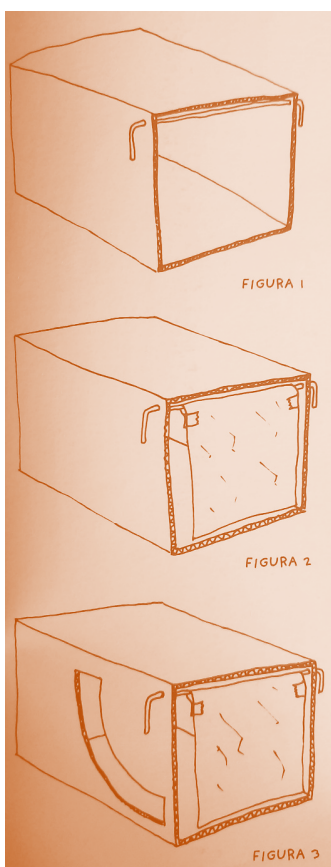
Procedimento

Ritaglia un lato della scatola, fai passare il fil di ferro lungo il bordo superiore dell'apertura e piegalo a circa 2 cm dal margine, come nella figura 1.

Fai passare il foglio di alluminio e con lo scotch fissa la tendina di alluminio come nella figura 2

Con un dito spingi verso l'interno la tendina di alluminio per vedere sull'interno della scatola, sulla faccia laterale, il percorso ricurvo che compie quando sarà sollevata dal vento: segna con la matita il percorso e con il taglierino ritaglia una finestra corrispondente in modo da poter vedere il foglio di alluminio durante il suo percorso all'interno della scatola, come nella figura 3.

Non ti resta che calibrare lo strumento e di segnare a seconda delle posizioni della tendina la velocità del vento usando ad esempio la scala di Beaufort.



ATTIVITÀ 4

A caccia di indizi.

Leggi i quattro articoli seguenti, aprendo e analizzando gli approfondimenti nei link che i giornalisti propongono. Tieni a portata di mano la tabella per riportare i dati e le considerazioni che ritieni importanti e per annotare le tue considerazioni.

- <https://www.focus.it/ambiente/ecologia/cambiamenti-climatici-global-warming-non-ha-precedenti-2000-anni>. L'articolo presenta il problema dell'aumento delle temperature e dell'alterazione del clima.
- <https://www.focus.it/ambiente/ecologia/cambiamenti-climatici-futuro-italia>. Descrive alcuni possibili effetti del cambiamento climatico esaminando il caso italiano.
- <https://www.wired.it/attualita/ambiente/2021/03/22/2100-estate-dura-sei-mesi/> Presenta una sintesi delle conseguenze dell'innalzamento delle temperature considerando le altre zone del Pianeta.
- <https://www.wired.it/attualita/ambiente/2020/02/14/antartide-record-temperatura-caldo-clima/> descrive il picco di temperatura rilevato l'anno scorso in Antartide.

Come. Prevedete la lettura degli articoli singolarmente. Successivamente per il lavoro di analisi è possibile lavorare a coppie o in piccolo gruppo. Potete anche assegnare ad ogni studente uno tra i 4 articoli facendo in modo però che tutti siano letti. Durante il lavoro in piccolo gruppo gli studenti informeranno i compagni e sulla scorta dei diversi elementi potranno insieme poi completare la tabella.







Durata. Si tratta di una attività complessa che necessita di almeno 2 ore. È consigliabile poter visionare il materiale in aula computer in modo da poter approfondire i link suggeriti negli articoli stessi.

5. Disegna delle temperature giornaliere. Inserisci nella tabella sottostante i dati relativi alla temperatura giornaliera. Cerca di registrare la temperatura tutti i giorni (o quasi) e poi a mano alla stessa ora. Puoi trovare la temperatura su internet o su un'applicazione per cellulari. Se invece vuoi metterli alla prova, perché non costruirsi tu il tuo termometro? Puoi seguire le istruzioni che trovi dopo la tabella.

M.B. Continua tu la tabella per i giorni successivi disegnandola sulle pagine del tuo diario.

Luogo	Data (giorno/mese)	ORA	Temperatura
MILANO	27/07	16:00	29°
MILANO	28/07	16:00	29°
MILANO	29/07	16:00	30°
MILANO	30/07	16:00	31°
MILANO	31/07	16:00	32°
MILANO	01/08	16:00	32°
MILANO	02/08	16:00	33°
MILANO	03/08	16:00	34°
MILANO	04/08	16:00	35°
MILANO	05/08	16:00	36°
MILANO	06/08	16:00	37°
MILANO	07/08	16:00	38°
MILANO	08/08	16:00	39°
MILANO	09/08	16:00	40°
MILANO	10/08	16:00	41°
MILANO	11/08	16:00	42°
MILANO	12/08	16:00	43°
MILANO	13/08	16:00	44°
MILANO	14/08	16:00	45°
MILANO	15/08	16:00	46°
MILANO	16/08	16:00	47°
MILANO	17/08	16:00	48°
MILANO	18/08	16:00	49°
MILANO	19/08	16:00	50°
MILANO	20/08	16:00	51°
MILANO	21/08	16:00	52°
MILANO	22/08	16:00	53°
MILANO	23/08	16:00	54°
MILANO	24/08	16:00	55°
MILANO	25/08	16:00	56°
MILANO	26/08	16:00	57°
MILANO	27/08	16:00	58°
MILANO	28/08	16:00	59°
MILANO	29/08	16:00	60°
MILANO	30/08	16:00	61°
MILANO	31/08	16:00	62°
MILANO	01/09	16:00	63°
MILANO	02/09	16:00	64°
MILANO	03/09	16:00	65°
MILANO	04/09	16:00	66°
MILANO	05/09	16:00	67°
MILANO	06/09	16:00	68°
MILANO	07/09	16:00	69°
MILANO	08/09	16:00	70°
MILANO	09/09	16:00	71°
MILANO	10/09	16:00	72°
MILANO	11/09	16:00	73°
MILANO	12/09	16:00	74°
MILANO	13/09	16:00	75°
MILANO	14/09	16:00	76°
MILANO	15/09	16:00	77°
MILANO	16/09	16:00	78°
MILANO	17/09	16:00	79°
MILANO	18/09	16:00	80°
MILANO	19/09	16:00	81°
MILANO	20/09	16:00	82°
MILANO	21/09	16:00	83°
MILANO	22/09	16:00	84°
MILANO	23/09	16:00	85°
MILANO	24/09	16:00	86°
MILANO	25/09	16:00	87°
MILANO	26/09	16:00	88°
MILANO	27/09	16:00	89°
MILANO	28/09	16:00	90°
MILANO	29/09	16:00	91°
MILANO	30/09	16:00	92°
MILANO	01/10	16:00	93°
MILANO	02/10	16:00	94°
MILANO	03/10	16:00	95°
MILANO	04/10	16:00	96°
MILANO	05/10	16:00	97°
MILANO	06/10	16:00	98°
MILANO	07/10	16:00	99°
MILANO	08/10	16:00	100°
MILANO	09/10	16:00	101°
MILANO	10/10	16:00	102°
MILANO	11/10	16:00	103°
MILANO	12/10	16:00	104°
MILANO	13/10	16:00	105°
MILANO	14/10	16:00	106°
MILANO	15/10	16:00	107°
MILANO	16/10	16:00	108°
MILANO	17/10	16:00	109°
MILANO	18/10	16:00	110°
MILANO	19/10	16:00	111°
MILANO	20/10	16:00	112°
MILANO	21/10	16:00	113°
MILANO	22/10	16:00	114°
MILANO	23/10	16:00	115°
MILANO	24/10	16:00	116°
MILANO	25/10	16:00	117°
MILANO	26/10	16:00	118°
MILANO	27/10	16:00	119°
MILANO	28/10	16:00	120°
MILANO	29/10	16:00	121°
MILANO	30/10	16:00	122°
MILANO	31/10	16:00	123°
MILANO	01/11	16:00	124°
MILANO	02/11	16:00	125°
MILANO	03/11	16:00	126°
MILANO	04/11	16:00	127°
MILANO	05/11	16:00	128°
MILANO	06/11	16:00	129°
MILANO	07/11	16:00	130°
MILANO	08/11	16:00	131°
MILANO	09/11	16:00	132°
MILANO	10/11	16:00	133°
MILANO	11/11	16:00	134°
MILANO	12/11	16:00	135°
MILANO	13/11	16:00	136°
MILANO	14/11	16:00	137°
MILANO	15/11	16:00	138°
MILANO	16/11	16:00	139°
MILANO	17/11	16:00	140°
MILANO	18/11	16:00	141°
MILANO	19/11	16:00	142°
MILANO	20/11	16:00	143°
MILANO	21/11	16:00	144°
MILANO	22/11	16:00	145°
MILANO	23/11	16:00	146°
MILANO	24/11	16:00	147°
MILANO	25/11	16:00	148°
MILANO	26/11	16:00	149°
MILANO	27/11	16:00	150°
MILANO	28/11	16:00	151°
MILANO	29/11	16:00	152°
MILANO	30/11	16:00	153°
MILANO	01/12	16:00	154°
MILANO	02/12	16:00	155°
MILANO	03/12	16:00	156°
MILANO	04/12	16:00	157°
MILANO	05/12	16:00	158°
MILANO	06/12	16:00	159°
MILANO	07/12	16:00	160°
MILANO	08/12	16:00	161°
MILANO	09/12	16:00	162°
MILANO	10/12	16:00	163°
MILANO	11/12	16:00	164°
MILANO	12/12	16:00	165°
MILANO	13/12	16:00	166°
MILANO	14/12	16:00	167°
MILANO	15/12	16:00	168°
MILANO	16/12	16:00	169°
MILANO	17/12	16:00	170°
MILANO	18/12	16:00	171°
MILANO	19/12	16:00	172°
MILANO	20/12	16:00	173°
MILANO	21/12	16:00	174°
MILANO	22/12	16:00	175°
MILANO	23/12	16:00	176°
MILANO	24/12	16:00	177°
MILANO	25/12	16:00	178°
MILANO	26/12	16:00	179°
MILANO	27/12	16:00	180°
MILANO	28/12	16:00	181°
MILANO	29/12	16:00	182°
MILANO	30/12	16:00	183°
MILANO	31/12	16:00	184°
MILANO	01/01	16:00	185°
MILANO	02/01	16:00	186°
MILANO	03/01	16:00	187°
MILANO	04/01	16:00	188°
MILANO	05/01	16:00	189°
MILANO	06/01	16:00	190°
MILANO	07/01	16:00	191°
MILANO	08/01	16:00	192°
MILANO	09/01	16:00	193°
MILANO	10/01	16:00	194°
MILANO	11/01	16:00	195°
MILANO	12/01	16:00	196°
MILANO	13/01	16:00	197°
MILANO	14/01	16:00	198°
MILANO	15/01	16:00	199°
MILANO	16/01	16:00	200°
MILANO	17/01	16:00	201°
MILANO	18/01	16:00	202°
MILANO	19/01	16:00	203°
MILANO	20/01	16:00	204°
MILANO	21/01	16:00	205°
MILANO	22/01	16:00	206°
MILANO	23/01	16:00	207°
MILANO	24/01	16:00	208°
MILANO	25/01	16:00	209°
MILANO	26/01	16:00	210°
MILANO	27/01	16:00	211°
MILANO	28/01	16:00	212°
MILANO	29/01	16:00	213°
MILANO	30/01	16:00	214°
MILANO	31/01	16:00	215°
MILANO	01/02	16:00	216°
MILANO	02/02	16:00	217°
MILANO	03/02	16:00	218°
MILANO	04/02	16:00	219°
MILANO	05/02	16:00	220°
MILANO	06/02	16:00	221°
MILANO	07/02	16:00	222°
MILANO	08/02	16:00	223°
MILANO	09/02	16:00	224°
MILANO	10/02	16:00	225°
MILANO	11/02	16:00	226°
MILANO	12/02	16:00	227°
MILANO	13/02	16:00	228°
MILANO	14/02	16:00	229°
MILANO	15/02	16:00	230°
MILANO	16/02	16:00	231°
MILANO	17/02	16:00	232°
MILANO	18/02	16:00	233°
MILANO	19/02	16:00	234°
MILANO	20/02	16:00	235°
MILANO	21/02	16:00	236°
MILANO	22/02	16:00	237°
MILANO	23/02	16:00	238°
MILANO	24/02	16:00	239°
MILANO	25/02	16:00	240°
MILANO	26/02	16:00	241°
MILANO	27/02	16:00	242°
MILANO	28/02	16:00	243°
MILANO	29/02	16:00	244°
MILANO	30/02	16:00	245°
MILANO	01/03	16:00	246°
MILANO	02/03	16:00	247°
MILANO	03/03	16:00	248°
MILANO	04/03	16:00	249°
MILANO	05/03	16:00	250°
MILANO	06/03	16:00	251°
MILANO	07/03	16:00	252°
MILANO	08/03	16:00	253°
MILANO	09/03	16:00	254°
MILANO	10/03	16:00	255°
MILANO	11/03	16:00	256°
MILANO	12/03	16:00	257°
MILANO	13/03	16:00	258°
MILANO	14/03	16:00	259°
MILANO	15/03	16:00	260°
MILANO	16/03	16:00	261°
MILANO	17/03	16:00	262°
MILANO	18/03	16:00	263°
MILANO	19/03	16:00	264°
MILANO	20/03	16:00	265°
MILANO	21/03	16:00	266°
MILANO	22/03	16:00	267°
MILANO	23/03	16:00	268°
MILANO	24/03	16:00	269°
MILANO	25/03	16:00	270°
MILANO	26/03	16:00	271°
MILANO	27/03	16:00	272°
MILANO	28/03	16:00	273°
MILANO	29/03	16:00	274°
MILANO	30/03	16:00	275°
MILANO	31/03	16:00	276°
MILANO	01/04	16:00	277°
MILANO	02/04	16:00	278°
MILANO	03/04	16:00	279°
MILANO	04/04	16:00	280°
MILANO	05/04	16:00	281°
MILANO	06/04	16:00	282°
MILANO	07/04	16:00	283°
MILANO	08/04	16:00	284°
MILANO	09/04	16:00	285°
MILANO	10/04	16:00	286°
MILANO	11/04	16:00	287°
MILANO	12/04	16:00	288°
MILANO	13/04	16:00	289°
MILANO	14/04	16:00	290°
MILANO	15/04	16:00	291°
MILANO	16/04	16:00	292°
MILANO	17/04	16:00	293°
MILANO	18/04	16:00	294°
MILANO	19/04	16:00	295°
MILANO	20/04	16:00	296°
MILANO	21/04	16:00	297°
MILANO	22/04	16:00	298°
MILANO	23/04	16:00	299°
MILANO	24/04	16:00	300°
MILANO	25/04	16:00	301°
MILANO	26/04	16:00	302°
MILANO	27/04	16:00	303°
MILANO	28/04	16:00	304°
MILANO	29/04	16:00	305°
MILANO	30/04	16:00	306°
MILANO	01/05	16:00	307°
MILANO	02/05	16:00	308°
MILANO	03/05	16:00	309°
MILANO	04/05	16:00	310°
MILANO	05/05	16:00	311°
MILANO	06/05	16:00	312°
MILANO	07/05	16:00	313°
MILANO	08/05	16:00	314°
MILANO	09/05	16:00	315°
MILANO	10/05	16:00	316°
MILANO	11/05	16:00	317°
MILANO	12/05	16:00	318°
MILANO	13/05	16:00	319°
MILANO	14/05	16:00	320°
MILANO	15/05	16:00	321°
MILANO	16/05	16:00	322°
MILANO	17/05	16:00	323°
MILANO	18/05	16:00	324°
MILANO	19/05	16:00	325°
MILANO	20/05	16:00	326°
MILANO	21/05	16:00	327°
MILANO	22/05	16:00	328°
MILANO	23/05	16:00	329°
MILANO	24/05	16:00	330°
MILANO	25/05	16:00	331°
MILANO	26/05	16:00	332°
MILANO	27/05	16:00	333°
MILANO	28/05	16	

Esempio di tabella utilizzata nell'attività «A caccia di indizi»

NOME e COGNOME: CLASSE:	
Annoto gli elementi che ci serviranno per lavorare sul cambiamento climatico	
 Cosa non ho capito mentre leggevo gli articoli:	 Cosa conoscevo o sapevo già sul cambiamento climatico e che ho ritrovato negli articoli:
 Cosa ho imparato di nuovo e che non sapevo prima di leggere gli articoli:	 Cosa desidero capire meglio o mi interesserebbe sapere in più sul cambiamento climatico:
 Cosa mi ha colpito di più sul problema del cambiamento climatico:	
 Ripensando a tutto ciò che ho letto i 3 aspetti del problema del cambiamento climatico che vorrei approfondire sono: <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 	

Le attività – FASE: GENERARE DOMANDE

Nel flusso di apprendimento, questa fase rappresenta un momento chiave. È necessario accompagnare la classe con attività che aiutino a formulare e scegliere domande interessanti, investigabili, che diano la possibilità agli studenti di mettersi in gioco in modo attivo nella ricerca dei dati e degli elementi per sviluppare spiegazioni sulla questione e sul fenomeno che si vuole indagare.

Durante le attività, potrebbe essere utile che ogni studente tenga un sorta di *diario di bordo*, dove appuntarsi le domande che emergono man mano e, una volta decise quelle su cui ci si focalizzerà, trascriverle e metterle in evidenza sulla parte dedicata al progetto o su una bacheca virtuale come ad esempio un Padlet.



ATTIVITÀ 5

Interviste – E in Italia c'è il cambiamento climatico?

Anche nel nostro territorio le temperature sono cambiate? Prepara con i tuoi compagni un canovaccio di domande da porre agli adulti (ad esempio genitori, nonni, parenti, un partecipante di una associazione) per scoprire se e di quali segnali di cambiamento climatico sono stati testimoni negli ultimi 30 - 50 anni. Usate lo smartphone o il tablet per registrare e documentare.

Come. Potete utilizzare una scheda guida come quella proposta in questo documento e da lasciare ad ogni gruppo di lavoro per strutturare l'intervista. Inoltre può essere utile portare la classe in aula computer per svolgere qualche ricerca preliminare in piccolo gruppo prima di preparare la lista delle domande, ad esempio per scoprire quali sono gli effetti più comuni del cambiamento climatico. Lo stesso gruppo esaminerà successivamente i video e le registrazioni delle proprie interviste in modo da individuare gli elementi interessanti da approfondire.

Intervista "In Italia c'è il cambiamento climatico?"

*Un'intervista è un colloquio tra l'intervistatore e una persona intervistata che ha l'obiettivo di raccogliere informazioni e opinioni su un dato argomento.
Ecco alcuni consigli per realizzare una buona intervista*



CHE COSA TI SERVE



Un **quaderno** o il diario di bordo e un paio di **penne** per prendere appunti durante l'intervista



Un **registratore audio** o uno **smartphone/tablet** per registrare l'audio e, se l'intervistato acconsente, per fare un video o per scattare qualche foto

COME CI SI PREPARA



Conoscere, prima, l'argomento su cui si fa l'intervista è fondamentale. Perciò fai una ricerca: vai su **Google** e digita "**EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI**". Appariranno molte pagine dedicate a questo argomento: comincia a leggere da quelle redatte da organizzazioni che si occupano di ambiente (ad esempio il WWF) oppure da organizzazioni internazionali (ONU, NASA, Unione Europea)

Prepara le domande in anticipo. Inizia l'intervista con una presentazione del perché stai facendo l'intervista e **una domanda generale e semplice** per mettere l'intervistato a suo agio e poi passa a **qualche domanda più specifica**, facendoti raccontare un **aneddoto**.



Se nel corso dell'intervista, ti viene in mente una **nuova domanda** appuntala sul quaderno e appena puoi ponila!

Stai attento alle espressioni dell'intervistato. A volte dicono più di mille parole

CHI VOGLIO INTERVISTARE?

.....

LE DOMANDE:

- 1) (generale, ad esempio "Come stai?")
- 2).....
- 3).....
- 4).....
- 5).....
- 6).....

ATTIVITÀ 6

Il Jigsaw per discutere di clima

Il Jigsaw è una tecnica di cooperative learning. Come in un puzzle ogni pezzo è essenziale per il completamento dell'immagine, così anche i contenuti di un articolo, di una lezione, o di un problema saranno divisi in parti e affidate ai singoli alunni per la loro piena comprensione e il completamento dell'attività. Se ogni parte di lavoro è infatti essenziale, anche lo studente che l'avrà esaminata è essenziale: è proprio questa strategia cooperativa che rende il jigsaw coinvolgente ed efficace.

Come.

Dividete il contenuto su cui volete lavorare in 5 parti che possano essere consegnate. Dividete gli studenti in gruppi da 5 e individuate chi avrà il ruolo di responsabile del gruppo. Ad ogni componente del gruppo assegnate una delle 5 parti. Ogni alunno del gruppo dovrà avere accesso solo alla propria parte e leggere, analizzare e familiarizzare con quanto assegnato con un tempo stabilito

Formate ora gruppi temporanei unendo tra loro gli alunni con la stessa parte assegnata in modo che possano discutere i punti essenziali della loro parte che presenteranno al loro gruppo iniziale. Riformate i gruppi iniziali e chiedete ad ogni studente a turno di presentare la propria parte. I compagni potranno fare domande e chiedere chiarimenti. Nel caso sorgano dei problemi potete intervenire ad esempio aiutando il responsabile a gestire la situazione. Al termine è possibile fare un test oppure svolgere un compito o una rielaborazione, autovalutare gli apprendimenti, prendere delle decisioni sulla scorta di quanto analizzato.

*Nel caso di Change the story il docente sceglie un particolare aspetto del problema che sarà analizzato con la tecnica Jigsaw. Ad esempio: la differenza tra effetto serra naturale e antropico, le caratteristiche dell'atmosfera, con quali processi produciamo i gas serra, gli impatti dell'aumento di temperature nella zona alpine e così via. Tra i materiali è possibile utilizzare ad esempio **i contenuti e i dati presentati nella Guida per docenti** scaricabile sul sito del progetto*

Durata. 2 ore più i tempi di preparazione.

In più. È possibile anche modificare il tipo di richiesta ad esempio affidando ad ogni alunno un aspetto del problema da approfondire in autonomia, oppure assegnare ai gruppi temporanei l'elaborazione delle domande sulla propria parte da proporre ai compagni per verificare che i punti principali dei contenuti proposti siano stati compresi o meno.



Visitate il [sito di Jigsaw](#) per approfondire questa attività e la sua metodologia.

ATTIVITÀ 7

Un'uscita per rilevare il cambiamento

Organizzate un'uscita nel territorio per verificare alcune indicazioni che sono emerse nelle interviste. Ad esempio, durante la sperimentazione del percorso «Un Natale che scotta» alcuni alunni hanno rilevato che ai tempi dei loro nonni si poteva pattinare d'inverno in un piccolo lago locale formato da una risorgiva. In altre situazioni è stato riportato un cambiamento della portata del fiume cittadino, la diminuzione di farfalle, la diminuzione del quantitativo di pioggia, la mancanza di impollinatori, il mancato arrivo delle rondini e così via.

Come. Il tipo di attività da organizzare in loco dipenderà ovviamente dal fenomeno osservato: la misurazione della temperatura dell'acqua, la sistemazione di un pluviometro, la misurazione della portata e della velocità del fiume.

Durata. È possibile prevedere di organizzare più uscite durante l'anno per verificare quanto emerso nelle interviste in situazioni e momenti stagionali diversi.

ATTIVITÀ 8

Il termometro

Le seguenti due attività sono strumenti interessanti e attivi per raccogliere idee, opinioni e per prendere decisioni, ad esempio su cosa approfondire.

Come.

Gli studenti si dispongono nel mezzo della stanza (aula, palestra, cortile) lungo una linea retta che può essere segnalata con un nastro colorato. Quando l'insegnante fa una dichiarazione, gli studenti decidono dove disporsi: se sono totalmente d'accordo con quanto affermato si sposteranno vicino al muro sinistro della classe e, al contrario, si muoveranno sul lato opposto se sono completamente in disaccordo.



Gli studenti, a seconda della loro opinione, considereranno tutte le possibili posizioni rispetto al centro e agli estremi. Quando tutti hanno trovato la loro posizione, l'insegnante potrà chiedere ad alcuni studenti di spiegare la motivazione che li ha spinti a posizionarsi in quel preciso punto.

Gli studenti potranno a questo punto porre domande per chiedere delucidazioni ai compagni e dopo aver ascoltato gli altri anche cambiare posto nel caso cambiassero la loro opinione. Le affermazioni da sottoporre ai ragazzi si riferiscono a quanto emerso nella Fase 1. Si possono anche proporre dichiarazioni su contenuti precisi per analizzare le preconoscenze degli studenti.

Durata. Questa è una attività che si presta anche per brevi sessioni, quando ci sia la necessità di far emergere la posizione dei componenti della classe.

ATTIVITÀ 9

Cuore o cervello?

Come.



D'ACCORDO

DISACCORDO



Gli studenti si dispongono nello spazio dell'aula o altro spazio nella scuola abbastanza ampio. Ogni angolo ha un segnale che lo caratterizza (cuore e cervello) e al centro è segnalata la metà con un nastro colorato. La metà a sinistra della classe rappresenta lo spazio dove disporsi se si è d'accordo con quanto affermato dal docente e la metà a destra al contrario è lo spazio dove disporsi se si è in disaccordo. Quando l'insegnante fa una dichiarazione, gli studenti mostrano la loro opinione al riguardo e il modo in cui sono arrivati a formulare questa opinione, seguendo un percorso più legato alle emozioni (cuore) o alla razionalità (cervello).

Gli studenti possono spiegare la loro posizione nello spazio e possono cambiare posizione dopo aver rifletto sulle opinioni degli altri.



Durata. Questa è una attività che si presta anche per brevi sessioni, quando ci sia la necessità di far emergere la posizione dei componenti della classe.

Questa attività è stata adattata da [Progetto Parrise](#)

Le attività – FASE: FARE, INVESTIGARE, CAPIRE

In questa fase gli studenti ricercano informazioni ed evidenze e fanno esperienze concrete per generare spiegazioni e idee rispetto alle domande che sono state selezionate nella fase di generazione delle domande e ai concetti. Spesso in questa fase si originano nuove idee, domande e progetti per svolgere ulteriori investigazioni.

ATTIVITÀ 10

Un modello per l'effetto serra naturale e potenziato

Realizzate in classe un modello per spiegare la relazione tra aumento di anidride carbonica in atmosfera e aumento delle temperature dell'aria.

Occorrente. Sono necessari aceto, zucchero, bicarbonato e lievito di birra disidratato, 4 barattoli di vetro grandi con coperchio del tipo per le conserve, 4 bottiglie da mezzo litro in plastica, 4 termometri per esterno meglio se a sonda (è possibile trovarli a prezzi modici su internet), plastilina, una vite, 4 palloncini da festa, un imbuto ottenuto con un foglio di carta e dello scotch, un timer.

Come. A seconda del grado di competenza degli studenti nel progettare e condurre le proprie investigazioni, si potrà decidere se organizzare questa attività in maniera strutturata dando il procedimento da eseguire, o se lasciare che gli studenti individuino il procedimento da seguire a partire da alcuni elementi dati. Di seguito si lasciano le istruzioni per una proposta di tipo strutturato.

Si procede per fasi:

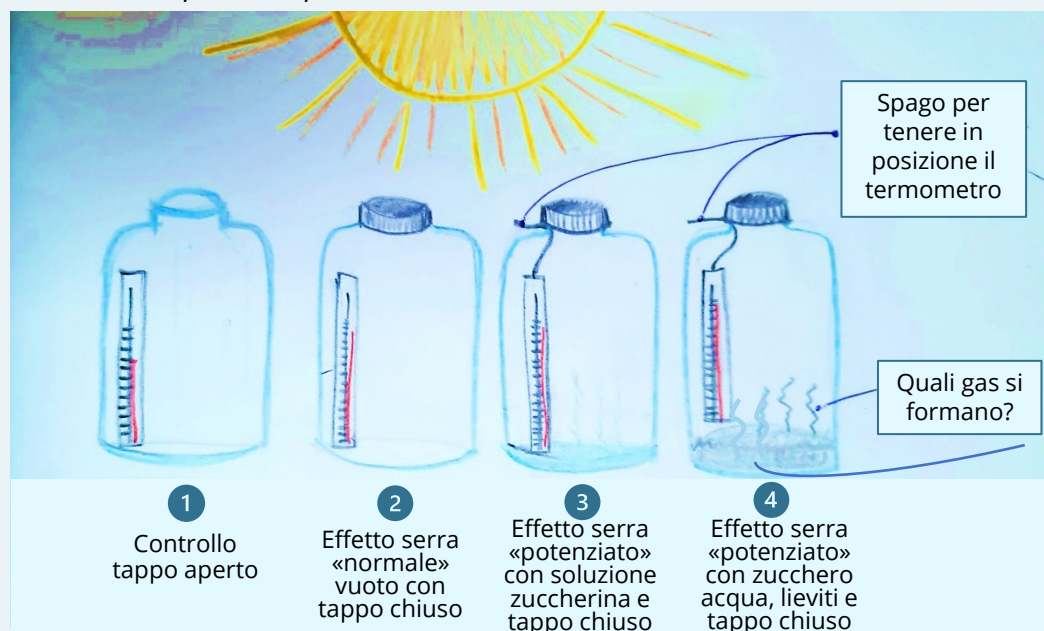
1. innanzitutto è necessario scoprire **come produrre anidride carbonica**. Due sono le possibilità: **la prima prevede di aggiungere bicarbonato di sodio ad aceto** dando avvio ad una reazione chimica che libera anidride carbonica. Prepara un palloncino versando con l'imbuto di carta al suo interno un cucchiaino di bicarbonato. Prepara adesso due bottiglie versando in ognuna mezzo bicchiere di aceto e chiudendole con i due palloncini, facendo attenzione che la polvere di bicarbonato contenuta in uno dei due palloncini non si versi nella bottiglia. A questo punto siete pronti per osservare cosa accade ai due palloncini quando il bicarbonato di sodio entra in contatto con l'aceto: basta sollevare il palloncino in modo che la polvere cada all'interno della bottiglia. Cosa accade? Con il palmo della mano verificate la temperatura delle due bottiglie: cosa è successo? **La reazione sperimentata è endotermica** cioè sottrae calore all'ambiente, quindi non è l'ideale per essere utilizzata nel nostro modello in cui vogliamo verificare l'andamento delle temperature in presenza di una maggiore quantità di anidride carbonica.

Provate a **produrre anidride carbonica** in un modo alternativo, ad esempio **attraverso la crescita di una colonia di lieviti**. Anche in questo caso, preparate due bottiglie in cui versare un bicchiere d'acqua e 2 cucchiaini di zucchero. Una bottiglia così allestita costituirà il vostro controllo, nell'altra invece aggiungerete del lievito di birra disidratato (il fungo unicellulare *Saccharomyces cerevisiae*) che, a contatto con una soluzione zuccherina, riprenderà il proprio ciclo cellulare e a dividersi, consumando zucchero e producendo anidride carbonica.

Chiudete le bottiglie con un palloncino, cosa accade? Si sviluppa calore o la soluzione si raffredderà come nel caso della prova con aceto e bicarbonato?

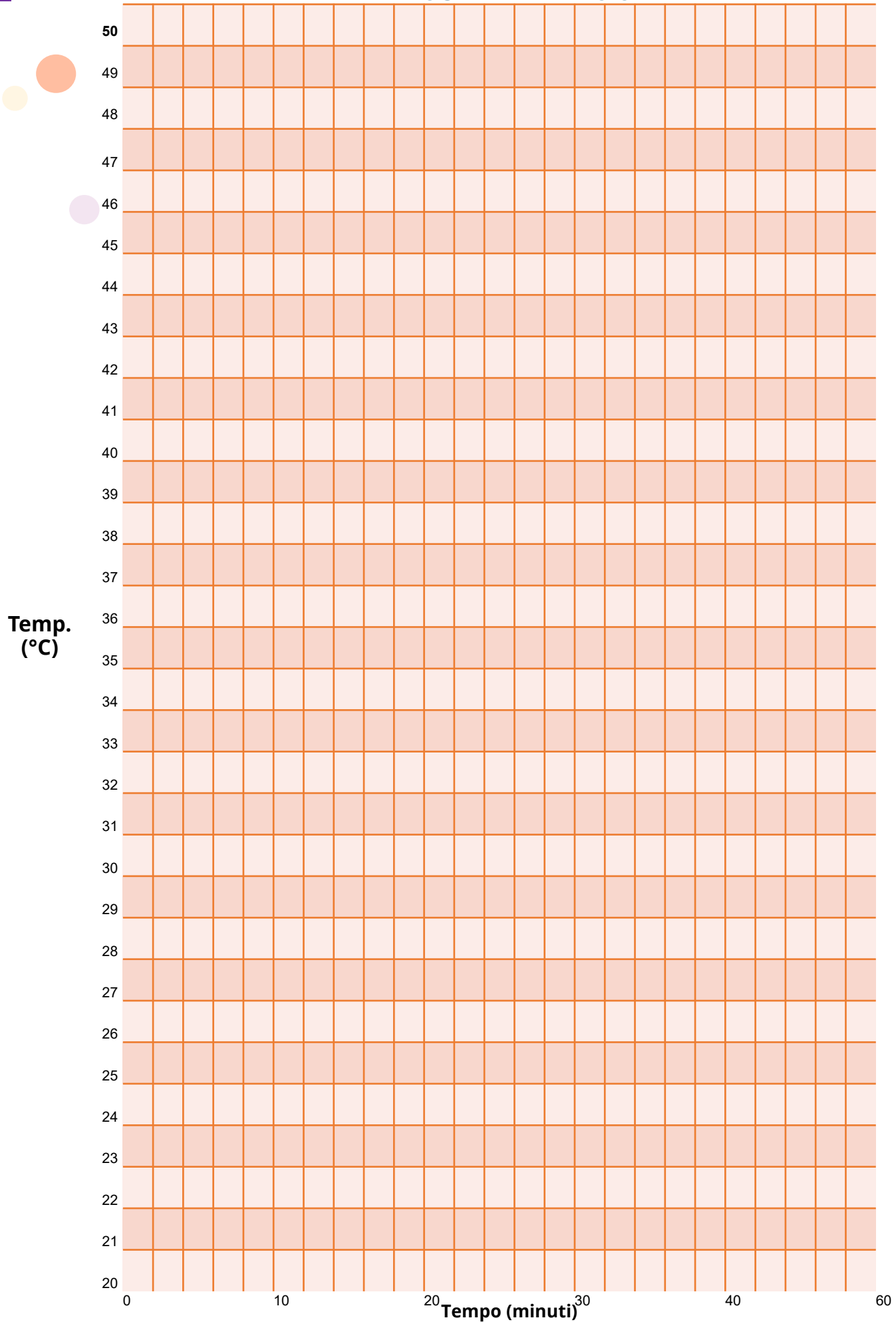
2. Una volta in grado di produrre un surplus di anidride carbonica senza alterare la temperatura, **allestite un modello per l'effetto serra**. Posizionate all'interno di ognuno dei 4 barattoli in vetro un termometro, avendo l'accortezza di tenerlo sollevato di qualche centimetro utilizzando dello spago fissato con lo scotch di carta. Nel caso si usassero termometri a sonde sarà possibile bucare il tappo di ogni barattolo con una vite per far passare all'interno del piccolo foro il filo della sonda, avendo l'accortezza poi di sigillare il tutto con della plastilina. Preparate ora i barattoli per verificare i diversi effetti: il primo sarà aperto e vuoto (controllo), il secondo vuoto e chiuso con il tappo (controllo effetto serra normale), il terzo con due dita d'acqua a temperatura ambiente e due cucchiaini di zucchero disciolti e con tappo chiuso (effetto serra potenziato per il vapore acqueo), il quarto con acqua, zucchero come nel barattolo precedente e con l'aggiunta di mezzo cucchiaino di lievito e tappo chiuso (effetto serra potenziato con anidride carbonica e vapore acqueo). Esponete al sole e prendete nota delle temperature interne ai barattoli all'inizio dell'esperimento e nel corso dell'ora successiva. Agite in modo simultaneo e rapido in modo da non perdere vapore acqueo e anidride carbonica. Per fare ciò in ogni gruppo di lavoro dividetevi i compiti: chi prepara i diversi ingredienti, chi tiene sollevato il termometro dal fondo del barattolo, chi è pronto a chiudere il barattolo e chi ad aggiungere il lievito. Attenzione quando chiudete il barattolo, nel caso di un termometro analogico lo spago deve fuoriuscire in modo che chiudendo con il tappo, il termometro rimanga sollevato e non tocchi la soluzione che si forma.

Durata. 2 ore più il tempo di discussione



[illegible]

Grafico delle temperature (da compilare per ogni barattolo)



ATTIVITÀ 11

Un modello per l'acidificazione dei mari

Realizzate in classe un modello per spiegare l'effetto acidificatore della CO₂ sull'acqua.

Occorrente. Sono necessari aceto, bicarbonato di sodio, 2 barattoli di vetro con coperchio del tipo per le conserve, 2 piccoli barattoli in vetro del tipo per gli omogeneizzati che possano essere inseriti nei barattoli più grandi, un pezzo di cavolo rosso, 1 bicchiere di acqua deionizzata, un coltello e un tagliere.

Come. A seconda del grado di competenza degli studenti nel progettare e condurre le proprie investigazioni, si potrà decidere se organizzare questa attività in maniera strutturata, fornendo agli studenti il procedimento da eseguire, o se lasciare che gli studenti individuino il procedimento da seguire a partire da alcuni elementi dati. Di seguito si lasciano le istruzioni per una proposta di tipo strutturato.

Si mettono in un bicchiere con poca acqua deionizzata due foglie di cavolo rosso precedentemente tagliate il più finemente possibile e con un cucchiaino o un piccolo pestello si cerca di far uscire il più possibile i coloranti contenuti. Il cavolo rosso è un ottimo indicatore di pH: la sua colorazione caratteristica è data dalla presenza degli antociani che a pH neutro (circa 7) assumono la colorazione viola porpora e che, se in ambiente acido (inferiore a 7), virano al rosa fucsia.



A questo punto si può allestire l'esperimento: si prendono i due barattoli grandi, vi si versano due dita o anche meno di aceto e si inseriscono i due piccoli barattoli con all'interno l'acqua deionizzata colorata con gli antociani provenienti dal cavolo rosso. A questo punto, procedendo con perizia, si versano 2 cucchiaini di bicarbonato nell'aceto in uno dei due barattoli (l'altro rappresenterà il nostro controllo) e li si chiuderà perfettamente con il loro tappo. È necessario fare attenzione perché né l'aceto e né il bicarbonato di sodio vadano a finire nel piccolo contenitore che contiene l'estratto di antociani in modo da non variane accidentalmente il pH e, conseguentemente, la colorazione. Verificate nel tempo la variazione di colore dell'acqua con gli antociani all'interno del contenitore più piccolo. Quale effetto ha avuto l'aumento di anidride carbonica dell'aria contenuta nel barattolo sull'acidità della soluzione acquosa? Quali deduzioni si possono trarre da questo modello da applicare ai bacini di acqua salata e dolce terrestri? Quali effetti a cascata possono verificarsi?

ATTIVITÀ 12

Gli alberi sono sottrattori naturali di CO₂

Perché piantumare gli alberi è una misura per abbassare il livello di concentrazione di anidride carbonica atmosferica?

Questa domanda racchiude moltissime possibili piste di lavoro e consente di andare a scoprire il ciclo biogeochimico del carbonio prima e dopo l'aumento di anidride carbonica causata dai processi di combustione dei carburanti fossili, dove si trovano i carbon pool terrestri, come funziona il processo della fotosintesi, il significato dell'impronta di carbonio delle nostre azioni e dei prodotti che produciamo e consumiamo.

Il ruolo che la vegetazione gioca nell'immagazzinare anidride carbonica è una delle soluzioni che più ha interessato i giovani che hanno partecipato al progetto

Ma quanta anidride carbonica in media produciamo? Quanti alberi servirebbero per compensare le nostre emissioni? Andiamo a scoprire dunque come stimare l'anidride carbonica trasformata da un albero in corteccia, pareti cellulari, cellulosa, amido e coso via, di fatto quindi togliendola dall'atmosfera.

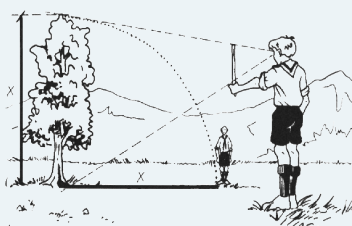
Occorrente. 4 bindelle o metri a nastro, app per il riconoscimento degli alberi

Come. Tra i possibili approfondimenti scegliamo di indagare la capacità degli organismi vegetali di trasformare l'anidride carbonica atmosferica in materiale carbonioso necessario per il proprio sostentamento e crescita. Calcolare con precisione quanta anidride carbonica viene catturata e stoccata dagli alberi è pressoché impossibile.

Ogni pianta infatti è diversa e il suo metabolismo è influenzato dalla specie, dalla tipologia di terreno, dalle condizioni climatiche, dalla sua età e dalla densità arborea del luogo dove vive. In letteratura ci sono degli studi che forniscono alcuni dati utili a stimare l'ordine di grandezza della CO₂ immagazzinata dalle piante e gli possono fare alcune misurazioni necessarie per determinare questi dati. Questa sarà l'occasione dunque per ragionare sul concetto di diversità biologica, del significato delle stime e anche, se gli studenti sono curiosi, per scoprire il meccanismo biochimico della fotosintesi. In generale si stima un valore medio tra i 10 e i 35 kg di anidride carbonica sequestrata all'anno ma si può affinare questo dato andando a determinare la specie e l'altezza dell'albero in questione. Fate un sopralluogo per verificare la presenza e il numero di arbusti e alberi nel cortile scolastico oppure in un giardino pubblico nelle vicinanze della scuola. Dividete la classe in gruppi di lavoro e date il compito di scegliere un albero tra i tanti presenti e di scoprirne la specie, il nome comune e l'altezza.

SPECIE. Chiedete agli studenti di osservare ed elaborare una carta di identità dell'albero scelto. Sarà possibile scoprire di quale albero si tratti usando ad esempio la chiave dicotomica (si può trovarne un esempio già fatto sviluppato per il [progetto Dryades](#)) o con una app di riconoscimento come [PlantNet](#).

ALTEZZA. Per stimare l'altezza dell'albero è possibile procedere in modo empirico. Ci sono molti modi che sfruttano i criteri di similitudine dei triangoli rettangoli: una buona occasione questa per fare o di ripassare un po' di geometria all'aperto! Il metodo che suggeriamo e che abbiamo sperimentato prevede che uno studente del gruppo di lavoro si posizioni ad una distanza sufficiente dall'albero scelto così da poterlo vedere interamente senza muovere la testa. Tenendo un occhio chiuso e tenendo una matita in mano verticalmente con il braccio ben disteso in avanti, lo studente dovrà avvicinarsi o allontanarsi dall'albero fino a quando la punta e la fine della matita coincidano con l'altezza dell'albero. Bisognerà a questo punto ruotare adesso la matita di 90 gradi in modo che si trovi parallela al terreno verso destra (o verso sinistra). A questo punto un altro studente dovrà camminare partendo dal tronco nello stesso senso in cui è stata ruotata la matita fino a quando la sua posizione coinciderà con quella della punta della matita. Due altri studenti misureranno la distanza tra il compagno e il tronco.



Un'altra modalità che presentiamo per misurare l'altezza di un albero è quella mediante la costruzione e l'utilizzo di un ipsometro rudimentale. Per costruire questo strumento si utilizza cartoncino pesante, una cannuccia, dello spago e scotch e un piccolo peso. Con il cartoncino si ritaglia un triangolo retto isoscele. Si assicurerà con dello scotch la cannuccia all'ipotenusa e si praticherà un foro sull'estremità di uno dei due cateti da cui far passare un cordoncino con legata all'estremità una rondella o altro oggetto simile e leggermente pesante e che consentirà durante l'uso di verificare la perpendicolarità al terreno con cui si impugnerà lo strumento.

Anche in questo caso in gioco sono i criteri di similitudine dei triangoli rettangoli: sarà necessario avvicinarsi o allontanarsi dall'albero fino a che si riuscirà a traguardarne la punta con l'occhio che guarda attraverso la cannuccia. L'altezza dell'albero sarà equivalente all'altezza della persona misurata agli occhi a cui andrà sommata la distanza misurata tra il punto dove ci si trova chi sta utilizzando lo strumento e l'albero.



Una volta determinati specie e altezza si utilizzano i valori riportati nella [tabella seguente](#) per stimare con maggiore precisione la quantità di CO₂ sequestrata all'anno dall'albero scelto. Gli studenti potranno calcolare il contributo positivo del verde scolastico complessivo, valutare le azioni di piantumazione da intraprendere come classe o come scuola, calcolare quanti nuovi alberi dovrebbero essere piantumati per compensare le 5,5 tonnellate di anidride CO₂ considerare alcune evidenze tra quelle che abbiamo riportato nella sezione «**I contenuti del progetto**» nel «**Quaderno didattico per i docenti**», disponibile sul sito del progetto e approfondire ulteriormente, leggendo la [presentazione di uno studio pubblicato nel 2021 su Science](#) in cui gli scienziati individuano le aree terrestri che potrebbero essere riforestate per mitigare il cambiamento climatico.

I classe	(h > 25 m, acero montano, frassino maggiore, platano, querce, conifere) = 35 kg/anno
II classe	(h 15-25m, ippocastano, carpini, tigli, olmi) = 25 kg/anno
III classe	(h 8-15 m, aceri minori, orniello, gelsi, sorbi, acacia, cornioli) = 15 kg/anno
IV classe	arbusti di I grandezza (nocciolo, prugnolo, ginepro, sambuco) = 3 kg/anno
V classe	arbusti di II grandezza (rosmarino, rosa, arbusti tappezzanti) = 1 kg/anno

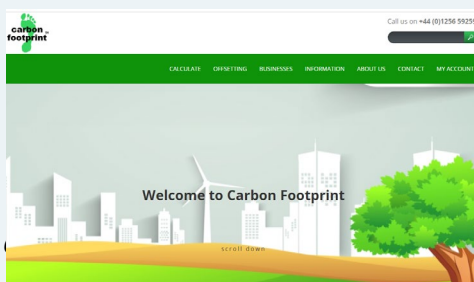
ATTIVITÀ 13

Siamo ancora in tempo?

Quali azioni servono per limitare le emissioni di anidride carbonica e di altri clima alteranti? Siamo ancora in tempo? Con questa attività si vuole mettere in relazione il presente (la situazione attuale di concentrazione di anidride carbonica che ha recentemente raggiunto la concentrazione di 400 ppm) con ciò che possiamo fare sin da subito per il futuro. Gli studenti hanno suggerito nelle loro valutazioni durante il lavoro di Change the Story di voler saperne di più soprattutto rispetto alle soluzioni da mettere in pratica a livello personale, familiare e di comunità.

*L'IPCC (il Gruppo Intergovernativo delle Nazioni Unite sul cambiamento climatico), nell'ultimo Rapporto Climate change 2021: the Physical Science Basis, ha chiaramente dimostrato come ogni singola tonnellata di CO₂ contribuisca al riscaldamento totale e come ogni singola azione dunque sia significativa per contrastare il cambiamento climatico e mitigarne gli effetti. Spesso nei programmi didattici sui problemi del cambiamento climatico ci si sofferma soprattutto sui rapporti causa effetto dell'aumento della CO₂ e delle temperature tralasciando gli aspetti che riguardano le azioni concrete da attuare. Tra le stesse raccomandazioni della ricerca dell'IPCC, l'enfasi posta dagli scienziati è appunto proprio sull'urgenza di agire ed è necessario dunque non solo lavorare sui contenuti e **creare i contesti educativi per lavorare anche sulle conoscenze procedurali.***

COME? *Gli studenti divisi in gruppi di lavoro esplorano il concetto di impronta di carbonio e sperimentano l'uso alcuni calcolatori disponibili sul web con l'obiettivo di capirne la logica sottesa e di individuare quali sono gli aspetti degli stili di vita delle persone che più vanno a determinare l'entità delle nostre emissioni. In questa fase sarà possibile ampliare le riflessioni dando la possibilità agli studenti di valutare altri dati come ad esempio il grafico sulle emissioni globali delle principali attività umane riportato nella sezione «**I contenuti del progetto**» nel «**Quaderno didattico per i docenti**»*



ATTIVITÀ 14

Le carte delle azioni per il futuro

Sulla base delle ricerche effettuate durante la sperimentazione a scuola sono state individuate alcune tra le possibili azioni che gli alunni vogliono considerare per il futuro del clima.

Sono state elaborate sotto forma di carte. Le attività che potete organizzare sono molteplici:

Confronto di opinioni. Stampate e ritagliate possono essere presentate ad altri compagni, alle famiglie, durante un debate per parlare e confrontarsi sulle azioni concrete e far emergere le opinioni delle persone, informarle.

Urgenza. Le carte possono essere messe in ordine secondo diversi criteri, come ad esempio classificare quelle azioni che paiono più urgenti, quelle che una comunità può mettere in atto, quelle che dovrebbero essere nell'agenda del Sindaco della propria città e così via.

Cosa voglio fare io – cosa vogliamo fare noi. Divisi in gruppi gli studenti scelgono una azione personale e di gruppo da mettere in pratica e valutare.





Progettare città senza auto



Usare auto elettriche



Usare mezzi collettivi



Andare a piedi



Andare in bici



Trasformare i tetti in orti



Disporre di orti verticali



Diminuire lo spreco



Cambiare dieta aumentando i vegetali



Integrare proteine da insetti



Integrare proteine sintetiche



App per ridurre lo spreco alimentare



Compostare a casa



Compostare i rifiuti organici



Usare gli scarti come risorse



Produrre plastica dalle alghe



Usare l'idrogeno per i trasporti di persone e merci



Produrre carburante dalle alghe



Produrre energia elettrica con il vento



Produrre energia elettrica dal sole



Piantare alberi e ristorare le foreste



Riscaldare e raffreddare il giusto



Usare elettrodomestici efficienti



Acqua calda dal sole



Usare imballaggi biodegradabili da scarti del cotone



Abitare in quartieri e città dei 15 minuti



Noleggiare vestiti e accessori



Noleggiare macchine e attrezzi



Riparare e costruire



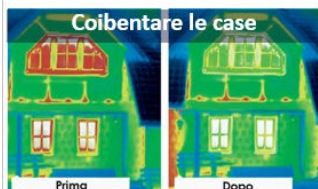
Comprare prodotti locali



Compensare la CO₂ emessa



Usare cemento verde



Coibentare le case



Vivere in città con più verde



Parlare con le persone



Riscaldare con l'aria

Le attività – FASE: COMUNICARE

La fase «comunicare» rappresenta l'ultimo step nel ciclo di apprendimento e fornisce agli studenti la possibilità di rielaborare e rinforzare la comprensione di ciò che hanno appreso, applicandolo in situazioni nuove e di sedimentare i saperi

Questa fase ha assunto in Change the Story anche una valenza ulteriore. I docenti hanno infatti condiviso con gli studenti sin dalla fase di indagine la possibilità di avere uno spazio sul sito del progetto per raccontare la loro visione sulla crisi climatica con una storia digitale. Questa possibilità si è rivelata essere motivante per comprendere la portata della crisi climatica e, soprattutto, per sviluppare una propria posizione su questo tema da comunicare agli altri.

Le nuove tecnologie offrono inoltre moltissimi strumenti alla portata di tutti per la creazione di storie. La combinazione tra l'arte di inventare una storia e la capacità di usare con uno scopo gli strumenti multimediali per la grafica, l'audio, la realizzazione di video e web richiede agli studenti di *imparare facendo* a pianificare, a risolvere problemi, ad essere flessibili e a sintonizzarsi con gli altri e a collaborare.

ATTIVITÀ 15

Storie digitali per raccontare

*Presentiamo alcuni spunti raccolti durante la fase di pilotaggio del progetto per lavorare sulla comunicazione attraverso l'elaborazione di storie digitali. Questi spunti sono da integrare anche con i suggerimenti sulle **applicazioni digitali da usare** in fase di elaborazione delle storie presentati nel **Quaderno Didattico per i docenti** nella sezione **Dimensione Tecnologica**.*

Come. *Comprendere la grammatica delle narrative. Per allenarsi è possibile proporre una tra queste attività introduttive per prendere dimestichezza con la narrazione come ad esempio:*

- realizzare un acrostico a partire da una parola sul clima
- Inventare una storia da un'immagine con l'aiuto di carte da pescare e che indicano ruoli, inizi, finali, emozioni, parole che debbono essere presenti.
- Partendo da una fotografia di persone o animali intente a fare qualcosa, Inventare cosa succede in seguito.

- Scrivere ciò che accade e che è descritto in un articolo o video o di un fatto storico assumendo il punto di vista di uno dei personaggi
- Trasformare una breve storia in un fumetto
- Trasformare una storia in disegni per il Kamishibai
- Inventare un'intervista ad un personaggio reale o fantastico
- Trasformare una storia in un video scrivendo lo storyboard.
- Inventare una storia con parole date
- Inventare una storia al contrario prendendo spunto dagli esempi Di Rodari.
- Inventare un finale diverso per una storia nota
- Inventare una storia che risponde ad una domanda
- Trasformare una storia data in un dialogo o in un'intervista
- Ricostruire gli eventi di un fatto riportato in un articolo e metterli su una linea del tempo.

Fase di elaborazione.

Con un brainstorming si costruisce una mappa dei messaggi che la classe vorrebbe diffondere cercando relazioni e sinergie tra i diversi messaggi. Con a disposizione una prima gamma di possibili messaggi da comunicare, si formano gruppi di interesse che seguiranno *otto passaggi per la realizzazione di un digital storytelling* ([Samantha Morra, 2013](#))

1. Scegliere l'argomento/messaggio(idea iniziale (la nostra storia parlerà di...))
2. Ricercare ulteriori elementi necessari sull'argomento.
3. Creare una prima bozza sintetica della storia (script) con dettagliato il target e definito il tipo di narrazione digitale (video, audio, fumetto, presentazione, animazione, disegni da unire in un video, stop motion, scratch e così via).

I gruppi si uniscono a due a due e presentano la propria idea di storia, lo script, le applicazioni che vogliono usare per realizzare la storia per ricevere suggerimenti dai compagni. Sulla base dei feedback ricevuti ogni gruppo apporta delle modifiche. A questo punto i gruppi di lavoro sono pronti per la parte realizzativa:

4. Tradurre lo script in uno storyboard o in un progetto dettagliato.
5. Trovare e/o creare il necessario per realizzare la storia rispettando il copyright (disegni, video, file audio, materiali di scena, strumenti)
6. Mettere insieme il tutto con una o più app.
7. Presentare ai compagni la bozza di lavoro
8. Riflettere sui feedback ricevuti e produrre la versione finale.

I percorsi tipo

Un Natale che scotta! secondo ciclo della scuola primaria	
Coinvolgere <i>Cosa sappiamo già, cosa non è ancora chiaro e cosa ci piacerebbe capire sulla crisi climatica.</i>	Dopo la lettura in classe di un libro di narrativa sulle avventure degli abitanti del Circolo Polare Artico durante un Natale dalle temperature tropicali eccezionali, gli studenti inventano un "finale geniale e travolgente" in cui i protagonisti della storia riescono a ristabilire le condizioni climatiche artiche.
Generare domande <i>Quanto la situazione descritta nel libro è reale e quanto invece di finzione?</i>	Gli studenti vanno alla ricerca di segnali di cambiamenti climatici tipici della zona artica dove è ambientata la lettura che hanno fatto e del loro territorio: con Google Map e il satellite esplorano la zona artica e controllano le zone dove sono ambientate le avventure attraverso le webcam disponibili online. Sul loro territorio scoprono, intervistando genitori e nonni, dell'esistenza di un piccolo invaso vicino alla scuola formato da una risorgiva naturale dove, fino a non molto tempo fa, si poteva ancora pattinare sul ghiaccio nei mesi invernali. Dopo un'uscita alla risorgiva per rilevare la temperatura dell'acqua, si formano gruppi di lavoro per misurare e tenere un diario dei dati meteorologici. Si allestisce in classe la <i>parete delle segnalazioni</i> dove tutti contribuiscono ad arricchire sulla crisi climatica riportando fatti, notizie, effetti osservati nel loro territorio e nel mondo. Periodicamente il materiale raccolto viene analizzato e riordinato secondo i criteri proposti dagli studenti per individuare fili conduttori e punti critici sulla crisi climatica su cui è necessario indagare e definiscono le domande guida.
Fare, investigare e capire <i>Cosa dicono i climatologi? Quali dati servono per spiegare i cambiamenti climatici? Le idee proposte nei finali geniali per intervenire e mitigare i cambiamenti climatici sono fattibili ed efficaci? Cosa sta facendo chi vuole diminuire le emissioni di anidride carbonica?</i>	Gli studenti decidono di diventare reporter e messaggeri sulla crisi climatica. Si dividono in gruppi di lavoro: chi di occupa di ricercare e/o analizzare i dati sulle temperature locali, nella zona artica e a livello mondiale negli ultimi 50 anni, chi di creare un modello sperimentale per spiegare perché le temperature aumentano, chi di ricercare idee e azioni attuabili per mitigare gli effetti del riscaldamento. I gruppi si confrontano e mettono a disposizione quanto ognuno ha appreso. Insieme si decidono le azioni chiave per "un buon clima" che vogliono intraprendere a livello personale e che desiderano proporre.
Comunicare <i>Quali storie vogliamo raccontare per discutere con gli altri su come affrontare la crisi climatica?</i>	Gli studenti in autonomia decidono le caratteristiche delle storie che vogliono realizzare. Si dividono in gruppi di interesse, decidono canovacci e storyboard delle storie, approfondiscono come creare contenuti digitali e valutano gli strumenti da usare per la loro realizzazione.

I percorsi tipo

Siamo ancora in tempo secondo ciclo della scuola primaria e secondaria di primo grado	
Coinvolgere <i>Cosa sappiamo già, cosa non è ancora chiaro e cosa ci piacerebbe capire sulla crisi climatica.</i>	<p>Gli studenti ricercano segnali, dati evidenze che riguardano il cambiamento climatico da raccogliere in modo sistematico in un diario che ha anche l'obiettivo di tenere traccia delle domande sul clima che man mano emergono.</p> <p>I diari sono costruiti in autonomia dagli studenti con l'intenzione del docente di lavorare sui temi delle misure, del rilevamento dei dati e della loro elaborazione dopo questa prima esperienza concreta. Una classe ha anche seguito il processo inverso e cioè si è stabilito sin da subito con gli studenti come rilevare i dati, come raccogliarli ed elaborarli per poi lasciare la fase di rilevamento e di rielaborazione in autonomia.</p>
Generare domande <i>Cosa rilevano i climatologi e i meteorologi su scala locale e globale</i>	<p>Gli studenti scoprono l'andamento delle temperature e delle concentrazioni di gas clima alteranti da chi raccoglie i dati e li elabora in grafici per comunicare informazioni sui cambiamenti climatici. Tutto ciò che risulta difficile, poco chiaro e interessante e da approfondire viene riportato e elaborato in una mappa concettuale.</p> <p>Gli studenti presentano i dati alle loro famiglie e amici e intervistano gli adulti per verificare se gli adulti conoscono il problema del cambiamento climatico, per raccogliere le opinioni sul perché ci troviamo in questa situazione sempre più critica e per capire su cosa puntare nella comunicazione.</p> <p>La domanda su cui si vuole investigare riguarda «cosa fare per mantenere la concentrazione di anidride carbonica a livelli non pericolosi per l'uomo e per tutti gli altri organismi viventi».</p>
Fare, investigare e capire <i>Come si produce anidride carbonica?</i> <i>Come si può produrne meno?</i> <i>Siamo ancora in tempo?</i>	<p>Gli alunni ricercano dati sui quantitativi di emissioni di anidride carbonica, analizza la logica dei calcolatori dell'impronta di carbonio e ipotizza i correttivi che si possono sperimentare nella vita di tutti i giorni per diminuire le produzioni di gas serra di circa 2 tonnellate, come suggeriscono i climatologi.</p> <p>Infine, tra una gamma di azioni possibili tra cui alcune che analizzano, scelgono le azioni più urgenti che devono essere portate avanti personalmente e come comunità.</p>
Comunicare <i>Quali stili di vita, sistemi produttivi, modi di produrre energia e di spostarci dobbiamo modificare e come?</i>	<p>Gli studenti lavorano alla produzione dei materiali per la realizzazione di un video per comunicare le soluzioni e le azioni necessarie per contrastare e mitigare gli effetti del cambiamento climatico.</p>

