

Curricolo classe terza

Guida didattica per gli insegnanti

AMBIENTE A SCUOLA: NOI E IL CLIMA

A cura di Cecilia Sabato
PhD Contemporary Humanism - LUMSA

Indice

Contenuto scientifico

Obiettivi generali

Risultati di apprendimento attesi

Competenze STEM

Metodologia di insegnamento - schema degli incontri

Materiali da utilizzare

Tipo di ambiente

Contenuto scientifico

Il **clima** è l'insieme degli elementi atmosferici (piogge, temperature, umidità, pressione etc.) che si verificano in un territorio per un lungo periodo di tempo. In altre parole, la tipologia di clima si misura con una misurazione statistica effettuata su più anni: se ad esempio in una determinata zona si verificasse un anno di piogge particolarmente abbondanti, questo potrebbe essere un caso straordinario determinato da alcune coincidenze atmosferiche. Se invece le piogge persistono ciclicamente per molti anni, allora si potrà parlare di clima piovoso.

Detto questo ci chiediamo: come fanno gli scienziati a predire il clima che ci sarà tra 50 anni se non riescono a dire con esattezza il tempo che farà la settimana prossima? Non bisogna confondere il tempo meteorologico e il clima. Sono due concetti molto diversi. Il tempo meteorologico è una successione di fenomeni atmosferici dalla durata molto limitata, dell'ordine di ore o di qualche giorno: ad esempio, il vento, le formazioni delle nubi, le precipitazioni.

Infatti, quando ci riferiamo alle condizioni meteorologiche di una località, diamo sempre precise indicazioni temporali. Dunque, la climatologia è la branca delle scienze della Terra e delle scienze dell'atmosfera che si occupa dello studio del clima, invece la meteorologia (o meteo) studia il tempo atmosferico considerando brevi periodi (al massimo 2-3 settimane).

Quindi, si può dire che la meteorologia studia le condizioni atmosferiche transitorie, mentre la climatologia è deputata all'analisi e allo studio delle condizioni atmosferiche permanenti o usuali in una determinata zona. Il climatologo studia l'evoluzione dei sistemi climatici locali, regionali e globali nel corso degli anni. È in grado di analizzare i fenomeni meteorologici nell'ambito delle dinamiche delle diverse componenti del sistema terrestre (le acque oceaniche e continentali, la criosfera, i suoli). Il meteorologo studia, invece, più semplicemente, i fenomeni atmosferici.

Per "**cambiamenti climatici**" si intendono i cambiamenti a lungo termine delle temperature e degli assetti meteorologici. Questi cambiamenti possono avvenire in maniera naturale, ad esempio tramite variazioni del ciclo solare. Tuttavia, a partire dal XIX secolo, le attività umane sono state il fattore principale all'origine dei cambiamenti climatici, imputabili essenzialmente alla combustione di combustibili fossili come il carbone, il petrolio e il gas. La combustione di combustibili fossili genera emissioni di gas a effetto serra che agiscono come una coltre avvolta intorno alla Terra, trattenendo il calore del sole e innalzando le temperature. Tra gli esempi di gas a effetto serra che provocano i cambiamenti climatici figurano il biossido di carbonio e il metano. Tali gas derivano, per esempio, dall'uso della benzina per guidare un'auto o del carbone per riscaldare un edificio. Anche il disboscamento di terreni e foreste può causare il rilascio di biossido di carbonio. Le discariche di rifiuti sono una fonte importante di emissioni di metano. L'energia, l'industria, i trasporti, l'edilizia, l'agricoltura e l'uso del suolo sono tra i principali responsabili delle emissioni.

Per descrivere il clima di una regione, si ricorre agli **elementi del clima**, cioè la temperatura, la pressione, i venti, l'umidità e le precipitazioni: tutti questi elementi vengono rilevati dalla rete di

stazioni meteorologiche, estesa su tutta la superficie terrestre; più recentemente, a essa si è aggiunto un nuovo sistema di rilevazione attraverso i satelliti meteorologici, messi in orbita intorno alla Terra.

La **temperatura** misura l'effetto della quantità di calore che c'è nell'aria. Essa dipende dall'inclinazione con cui i raggi del Sole colpiscono la Terra. Si misura con il termometro e la sua unità di misura sono i gradi centigradi (°C). La **pressione atmosferica** è il peso che l'aria esercita sull'unità di superficie terrestre. I **venti** sono le masse d'aria che si spostano da una zona all'altra dell'atmosfera. Lo strumento che misura la velocità del vento si chiama anemometro. L'**umidità** è la quantità di vapore acqueo presente nell'aria. Si forma con l'evaporazione di acqua dai mari, fiumi, laghi per effetto del calore del Sole. La quantità di umidità viene misurata con lo strumento chiamato igrometro. Infine, le **precipitazioni** (pioggia, neve, grandine) rappresentano il fenomeno di caduta sulla Terra di acqua. Lo strumento che misura la quantità di precipitazioni si chiama pluviometro.

A loro volta, gli elementi del clima dipendono dai fattori del clima, che comprendono la latitudine, l'altitudine, la distanza dal mare, l'influenza delle correnti marine, la presenza di catene montuose, l'esposizione al Sole e ai venti. La **latitudine** è la distanza angolare di un punto dall'equatore presa su un meridiano (circonferenza che passa attraverso i poli); essa influisce sulla temperatura, che diminuisce procedendo dall'equatore verso i poli (più una regione è lontana dall'equatore, più cresce l'inclinazione dei raggi solari sulla superficie terrestre e più si riduce il calore dei raggi solari che la raggiungono). L'**altitudine** è l'altezza di un punto rispetto al livello del mare; essa influisce sulla temperatura e sulla piovosità; a quote più elevate, si formano più facilmente nubi che danno piogge. La **distanza dal mare** influisce sulla temperatura e sull'umidità. A causa della diversa capacità termica della terraferma e dell'acqua, le terre si riscaldano più dei mari durante il giorno e durante la stagione estiva; ne derivano, quindi, escursioni termiche giornaliere e annue più marcate sulla terraferma, tanto più marcate quanto più aumenta la distanza dal mare; inoltre, lungo le coste il clima è di norma più umido che non all'interno (sui mari c'è una forte evaporazione e l'aria è più umida). Le **correnti marine** possono essere paragonate a grandi fiumi di acqua, calda o fredda, che scorrono all'interno dei mari, influenzando sulle condizioni di temperatura.

La presenza di **catene montuose** assume importanza per la determinazione dei climi a livello locale, interagendo per esempio con i venti, che vengono ostacolati, e influenzando la temperatura, a seconda che si consideri il versante esposto al Sole o quello in ombra. L'**esposizione al Sole** influisce sulla temperatura; nel nostro emisfero, le aree esposte a sud godono di un periodo di insolazione maggiore di quelle esposte a nord. L'**esposizione ai venti** influisce sulla temperatura, sull'umidità e sulla piovosità; i versanti dei monti esposti verso il mare sono umidi e freschi, quelli della parte opposta sono caldi e asciutti.

Le fasce climatiche, o **zone climatiche**, sono delle zone della superficie terrestre, estese in senso latitudinale, che presentano delle caratteristiche climatiche piuttosto simili. Le fasce climatiche si estendono in latitudine perché il clima è influenzato dall'inclinazione con la quale i raggi solari colpiscono la superficie terrestre. Esse sono: la zona polare artica; la zona temperata boreale; la

zona torrida; la zona temperata australe; la zona polare antartica. La **zona torrida** (equatore) è caratterizzata da temperature molto elevate e da un'unica stagione calda. La **zona temperata** presenta un clima mite. Le stagioni sono quattro ed è questa la zona più ospitale del pianeta. Le zone temperate, proprio grazie alle condizioni climatiche, sono le più popolate, ma anche quelle che sono state maggiormente modificate dall'intervento dell'uomo, dove sono pochi gli animali che vivono ancora in ambienti intatti e dove molte sono le aree urbane. Le **zone polari** sono, invece, caratterizzate da un clima freddo e sono coperte dal ghiaccio per la gran parte dell'anno. In questa zona si hanno solamente due stagioni: l'estate e l'inverno. In estate il sole non tramonta mai, mentre in inverno è quasi sempre buio. Le condizioni sono poco ospitali: per questa ragione in questa zona la popolazione è esigua. La vegetazione è scarsa e si limita alla presenza di muschi e licheni. Gli animali che vivono in questa fascia climatica sono gli orsi bianchi, le renne, le foche e i pinguini (questi ultimi solamente al Polo Sud).

Il clima della Terra negli anni è cambiato. Si sono susseguite **ere glaciali** e **interglaciali**. Il termine "era glaciale" indica un intervallo di tempo della storia climatica della Terra lungo decine o centinaia di milioni di anni (Era), in cui si registra, sulla superficie terrestre, la presenza di calotte polari e di ghiacciai terrestri più o meno estesi. Considerando intervalli di milioni di anni, la storia climatica della Terra è stata suddivisa in ere glaciali ed ere interglaciali, a seconda dell'esistenza o meno di ghiacci sulla superficie terrestre. In particolare, le ere glaciali sono considerate le stagioni fredde della storia climatica terrestre e sono suddivise in periodi glaciali, cioè fasi di avanzamento e grande estensione dei ghiacciai (fasi chiamate "glaciazioni") e in periodi interglaciali, cioè fasi di ritiro e limitata estensione dei ghiacciai globali. Attualmente ci troviamo in un periodo interglaciale iniziato circa 12 000 anni fa e chiamato Olocene.

Secondo alcuni autori la quantità di gas a effetto serra, emessi nell'atmosfera e nelle acque oceaniche, potrebbero essere in grado di impedire una nuova era glaciale che altrimenti potrebbe iniziare nel giro di 50 000 anni.

Sono esistite almeno cinque Ere glaciali nella storia della Terra. Al di fuori di queste ere glaciali, sembra che la Terra sia stata priva di copertura ghiacciata anche alle latitudini elevate. Le cause che portano il clima terrestre a entrare e uscire ciclicamente da un'era glaciale, come pure le fluttuazioni delle glaciazioni che le riguardano, sono ancora controverse. Vi è tuttavia un consenso generale nell'indicare che una serie di fattori sono determinanti per il verificarsi di un'era glaciale: la variazione della composizione dell'atmosfera (in particolare la quantità di biossido di carbonio (CO₂) e metano (CH₄); i movimenti delle placche tettoniche, che determinano la posizione dei continenti sulla superficie terrestre; la variazione dell'orbita del Sole all'interno della Via Lattea e altre cause cosmiche.

In quasi 4,5 miliardi di anni, il clima della Terra è cambiato innumerevoli volte. Solamente negli ultimi 650 mila anni si sono alternati almeno sette periodi glaciali che hanno visto la superficie terrestre ricoprirsi e spogliarsi di neve e ghiacciai, sommergendo e facendo riemergere interi continenti.

Eppure, oggi per la prima volta nella storia della Terra, il nostro clima sta cambiando a velocità mai viste prima, con un aumento della temperatura media di oltre 1°C in “soli” 150 anni. Ed è proprio questo il punto: nonostante il clima sia sempre cambiato, questa volta sta cambiando troppo velocemente.

L’alternarsi di periodi climatici è quindi un fatto del tutto naturale. Per capire perché questa volta dovremmo preoccuparci, è doveroso innanzitutto comprendere i tempi geologici del nostro pianeta, che fino ad adesso hanno permesso a flora e fauna di adattarsi a variazioni climatiche così radicali. Le ragioni dell’alternarsi di ere glaciali, periodi glaciali e periodi interglaciali sono ancora oggetto di studio da parte della comunità scientifica. In generale, tra le cause principali gli scienziati identificano movimenti delle placche tettoniche e variazioni nell’orbita terrestre.

I cambiamenti climatici legati a eventi geologici ed astronomici di questo tipo avvengono nel corso di centinaia di migliaia di anni. Una variazione di qualche grado centigrado spalmata su una spanna temporale così vasta permette più facilmente ad animali e piante di adattarsi ai cambiamenti della temperatura e del clima, mutando e sopravvivendo.

C’è, però, una terza causa importante che anche in passato ha contribuito a radicali cambiamenti climatici del pianeta: la variazione nella composizione dell’atmosfera terrestre, in particolare, l’aumento della concentrazione di gas serra presenti nell’aria.

Suona familiare? La quantità di gas serra è variata notevolmente nel corso delle diverse ere climatiche, e di una cosa la scienza è certa: esiste una fortissima correlazione tra la concentrazione di CO₂ (o di altri gas serra) presente nell’atmosfera e la temperatura media terrestre. Grazie ai carotaggi, ovvero prelevamenti di spessi pezzi di ghiaccio ai Poli, gli scienziati sono riusciti a ricostruire la storia della composizione dell’atmosfera terrestre. Analizzando le piccole bollicine d’aria intrappolate nel ghiaccio per centinaia di migliaia di anni hanno scoperto che a periodi climatici più caldi sono sempre corrisposte maggiori quantità di CO₂ presenti nell’atmosfera.

Quando ancora non esistevano auto ed industrie, l’aumento della concentrazione di anidride carbonica nell’atmosfera era legato ad attività geologiche anomale come improvvise eruzioni vulcaniche o al rilascio di grandi quantità di gas serra in seguito al parziale scioglimento dei ghiacciai. Queste variazioni nella composizione dell’atmosfera hanno portato a cambiamenti climatici ben più rapidi rispetto a quelli legati ad altre cause, spesso impedendo a flora e fauna di adattarsi e provocando situazioni ecologiche disastrose. È dunque vero, il clima della terra è sempre cambiato, ma con esso anche flora e fauna terrestre; variazioni di pochi gradi centigradi sono state capaci di modificare radicalmente l’aspetto del nostro pianeta. Catastrofi ecologiche ed estinzioni di massa, però, sono state quasi sempre evitate. Aumenti o diminuzioni di pochi gradi centigradi sono avvenute nel corso di centinaia di migliaia di anni, e la vita presente sulla Terra è sapientemente riuscita ad adattarsi al cambiamento climatico.

L’attività umana, invece, ha per la prima volta scombussolato il ciclo naturale dei **cambiamenti climatici** planetari. In soli 150 anni siamo stati capaci di far aumentare la temperatura media del

pianeta di oltre un grado centigrado. In assenza di azioni decisive ed ambiziose, entro la fine del secolo potremmo vivere in un pianeta di oltre 3°C più caldo rispetto ad oggi. E un cambiamento climatico di tali proporzioni ci porterà inevitabilmente a dover fronteggiare la sesta estinzione di massa della storia del pianeta. Come ne uscirà l'uomo?

Conoscere il clima di un territorio è fondamentale perché esso influisce in modo determinante sulla vita animale e vegetale di un luogo. I meccanismi con cui i cambiamenti climatici possono mettere a rischio la biodiversità del pianeta sono diversi, fra cui i più importanti sono i cambiamenti: nelle temperature terrestri e marine, nel regime delle piogge, nel livello del mare, nell'estensione e nella durata dei ghiacci terrestri e marini, nell'albedo, nella frequenza e nell'intensità degli eventi estremi.

In alcune situazioni i cambiamenti climatici sono il principale fattore di degrado e distruzione degli ecosistemi, in altre situazioni aggravano e amplificano gli effetti di altre azioni prodotte dall'uomo come deforestazione, inquinamento, prelievo insostenibile, risorse naturali, frammentazione, consumo di suolo, etc.

Diverse specie di animali e di piante, per fuggire al riscaldamento del pianeta si stanno spostando verso altre latitudini o altitudini. Tuttavia, nonostante la storia evolutiva di molte specie e le loro capacità di coevoluzione e adattamento con gli ambienti naturali in cui vivono, è drammaticamente evidente che l'intensità e la velocità del cambiamento climatico si stia dimostrando superiore alla capacità stessa delle specie di adattarsi alle nuove condizioni aumentando così drammaticamente il rischio di estinzione.

I cambiamenti non riguardano solo le singole specie ma in alcuni casi interi ecosistemi. Molti studi confermano inoltre sostanziali cambiamenti nei cicli vitali di piante e animali in relazione, ad esempio, alla stagione primaverile: molte piante germogliano e fioriscono prima, così come uccelli, anfibi, farfalle e altre specie di insetti e invertebrati anticipano fasi cruciali, fra cui la deposizione, la riproduzione e la migrazione, mettendo seriamente a rischio i loro successi riproduttivi o la loro presenza in molte aree nel medio termine.

Anche le variazioni prodotte dal cambiamento climatico sul regime delle piogge possono avere effetti nefasti: i cambiamenti nel regime delle piogge monsoniche estive stanno portando a sostanziali ritardi nelle fioriture con significativi impatti sulle dinamiche della biodiversità presente (e quindi anche sulle produzioni agricole) in territori semiaridi, così come l'anticipo del picco di portata di alcuni fiumi, imputabile ad uno scioglimento anticipato del manto nevoso invernale, incide sul comportamento e sul successo della migrazione di alcune specie di pesci.

L'aumento delle temperature nel tempo sta modificando gli assetti meteorologici e sconvolgendo il normale equilibrio della natura. Questo comporta molti rischi per gli esseri umani e per tutte le altre forme di vita sulla Terra.

Temperature più elevate Quasi tutte le superfici terrestri stanno assistendo a un maggior numero di giorni caldi e di ondate di calore; il 2022 è stato uno degli anni più caldi che si siano mai registrati.

L'innalzamento delle temperature aumenta le malattie legate al caldo e può rendere più difficile lavorare e spostarsi. Gli incendi scoppiano più facilmente e si diffondono con maggiore rapidità.

Tempeste più intense I cambiamenti delle temperature provocano variazioni nell'andamento delle precipitazioni. Di conseguenza, si verificano tempeste più intense e frequenti che causano inondazioni e frane, distruggendo case e comunità, e che comportano importanti costi.

Aumento della siccità L'acqua sta diventando più scarsa in un maggior numero di regioni. Le siccità possono scatenare tempeste di sabbia e polvere distruttive che sono in grado di spostare miliardi di tonnellate di sabbia da un continente all'altro. I deserti si stanno espandendo, riducendo il suolo destinato alla coltivazione del cibo. Su molte persone ora incombe la minaccia di non avere regolarmente a disposizione acqua a sufficienza.

Riscaldamento e innalzamento dell'oceano L'oceano assorbe la maggior parte del calore del riscaldamento globale. Di conseguenza le calotte glaciali si sciolgono e i livelli del mare si innalzano, minacciando le comunità costiere e insulari. Inoltre, l'oceano assorbe il biossido di carbonio dall'atmosfera. Un aumento del biossido di carbonio rende l'oceano più acido, fenomeno che mette in pericolo la vita marina.

Perdita di specie I cambiamenti climatici comportano rischi per la sopravvivenza delle specie sulla Terra e negli oceani. Tali rischi aumentano con l'innalzarsi delle temperature. Incendi boschivi, fenomeni meteorologici estremi, malattie e organismi nocivi invasivi sono fra le molte minacce connesse ai cambiamenti climatici. Alcune specie saranno in grado di trasferirsi e sopravvivere, ma altre no.

Insufficienza di cibo I cambiamenti climatici e l'aumento degli eventi atmosferici estremi sono fra i motivi all'origine dell'incremento globale della fame e della malnutrizione. La pesca, l'agricoltura e l'allevamento potrebbero andare distrutti o diventare meno produttivi. Lo stress termico può ridurre l'acqua e i prati destinati ai pascoli.

Più rischi per la salute A causa dei cambiamenti degli assetti meteorologici si stanno diffondendo maggiormente malattie come la malaria. Gli eventi meteorologici estremi aumentano i decessi e le malattie, rendendo la situazione difficile da sostenere per i sistemi di assistenza sanitaria. **Povertà**

e sfollamento I cambiamenti climatici aumentano i fattori che riducono e mantengono le persone in povertà. Le inondazioni possono spazzare via baraccopoli urbane, distruggendo case e mezzi di sostentamento. A causa del calore può diventare difficile svolgere lavori all'aperto. Le calamità di origine meteorologica provocano 23 milioni di sfollati l'anno, lasciando molte più persone vulnerabili alla povertà.

Se le emissioni di gas serra continueranno ad aumentare, il pianeta continuerà a riscaldarsi ed il clima a cambiare a causa di questo riscaldamento. Ma di quanto? È impossibile prevedere come il clima si evolverà esattamente, anche perché è impossibile prevedere come la società si evolverà, e con essa le emissioni di gas serra. Si possono però fare delle ipotesi, o scenari di sviluppo socioeconomico, e quindi di scenari di emissione di gas serra. Questi scenari vengono immessi nei modelli climatici, che poi producono scenari di **clima futuro**.

La comunità scientifica ha prodotto una serie di scenari di possibili evoluzioni delle concentrazioni di gas serra in atmosfera per il XXI secolo. Immettendo questi scenari nei modelli si ottengono poi scenari corrispondenti di cambiamento climatico.

I più importanti scenari sono due: il cosiddetto RCP2.6, scenario in cui in media i modelli ci dicono che la temperatura globale si innalzerà di un ulteriore grado centigrado entro il 2100 (possiamo pensarlo come lo scenario dell'Accordo di Parigi); e lo scenario più estremo RCP8.5, chiamato "business as usual", in cui si bruciano entro il 2100 tutte i giacimenti oggi noti di combustibili fossili. In questo scenario i modelli climatici stimano che le temperature globali possono aumentare ulteriormente fino a 4-5°C entro il 2100.

Possiamo, e dobbiamo, fare del nostro meglio per rendere il nostro mondo meno dispendioso dal punto di vista energetico e più attento al clima. È dunque necessario trovare soluzioni che ci aiutino a ridurre le emissioni di gas a effetto serra, a tutto vantaggio non solo del pianeta, ma anche della nostra salute (meno inquinamento) e della sicurezza delle forniture energetiche, senza contare l'economia e la conseguente creazione di posti di lavoro. I cambiamenti climatici sono ormai riconosciuti come la crisi ambientale più urgente.

L'Accordo di Parigi del 2015, confluito poi nell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, ha stabilito un obiettivo importante e ambizioso: **limitare a +1,5°** l'aumento medio della temperatura del pianeta. Risulta evidente che questo è un obiettivo raggiungibile solo grazie all'impegno globale congiunto di imprese e istituzioni, ma anche i cittadini possono svolgere un ruolo chiave, a partire dai più piccoli gesti quotidiani. Diminuire il proprio impatto sull'ambiente è, infatti, una questione di buone abitudini. Sono molte le scelte che tutti noi possiamo compiere ogni giorno per contrastare i cambiamenti climatici. La coscienza, la sensibilità umana e la cultura dell'individuo sono ambiti nei quali l'educazione primaria può innestare i valori che conducono alla "**cittadinanza ecologica**".

Lo sviluppo di atteggiamenti ecologici e abitudini di consumo nei bambini della Scuola Primaria si basa sulla trasmissione di conoscenze scientifiche alla base di uno stile di vita sostenibile. L'esistenza di leggi e norme non è sufficiente a lungo termine per limitare i cattivi comportamenti, anche quando esista un valido controllo. Affinché la norma giuridica produca effetti rilevanti e duraturi, è necessario che la maggior parte dei membri della società l'abbia accettata a partire da motivazioni adeguate, e reagisca secondo una trasformazione personale. Soltanto coltivando solide virtù sin dalla Scuola Primaria è possibile la donazione di sé in un impegno ecologico.

Ecco regole chiave per ridurre le nostre emissioni di gas serra:

- mangiare in modo sano e sostenibile optando per una dieta varia e bilanciata basata sul consumo di alimenti di origine vegetale, stagionali e a basso impatto ambientale, e facendo attenzione ad evitare gli sprechi;

- risparmiare energia, riducendo i consumi per illuminazione, condizionamento e riscaldamento, ed eliminando gli sprechi negli ambienti domestici e lavorativi, ad esempio evitando lo stand-by degli elettrodomestici e staccandoli dalla corrente ogni volta che è possibile farlo;
- utilizzare mezzi di trasporto sostenibili come auto ecologiche, mezzi pubblici, biciclette e car sharing, preferendo quando possibile il treno all'aereo;
- ridurre i propri rifiuti, eliminando il più possibile gli imballaggi, riutilizzandoli e riciclando nel modo più corretto i materiali utilizzati;
- risparmiare, riutilizzare e gestire meglio l'acqua;
- fare in modo che boschi e suolo stocchino la maggior quantità possibile di CO₂ sottraendola all'atmosfera;
- preservare e incrementare la biodiversità e quindi la resilienza degli ecosistemi;
- utilizzare al 100% energia pulita nei processi industriali;
- perseguire la sostenibilità ambientale e costruire un'economia circolare;
- allestire sistemi di monitoraggio, prevenzione dei danni e supporto alla decisione;
- informare le persone sui rischi e su quel che si sta facendo per limitarli;
- responsabilizzare i cittadini e coinvolgerli attraverso processi partecipativi.

Obiettivi generali

- educare alla conoscenza e all'amore per il nostro pianeta e l'ambiente, al rispetto reciproco tra individui e popoli, alla convivenza cooperativa per l'equo sfruttamento e condivisione delle risorse e ad una convinta transizione green;
- sviluppare la comprensione da parte dei bambini dell'impronta ecologica e dell'impatto che i comportamenti umani hanno sulla conservazione o distruzione della natura;
- sensibilizzare le nuove generazioni, attraverso attività creative, giocose, e collaborative, ad adottare comportamenti sostenibili, a riflettere sistematicamente sulle proprie prassi allo scopo di migliorarle e ad operare cambiamenti al proprio agire quotidiano, a scuola come in famiglia;
- far maturare abitudini ed atteggiamenti ecologici;
- introdurre ed approfondire il problema del cambiamento climatico e il contrasto ad esso (climate action) e i temi ad esso collegati della transizione energetica e dell'economia circolare, sottolineando l'importanza di affrontare tali contenuti con determinazione per la salute del pianeta e dell'umanità.

Risultati di apprendimento attesi

- maggiore attenzione verso l'ambiente circostante;
- maggiore sensibilità verso il problema del cambiamento climatico;
- buona conoscenza del tema scientifico trattato: i cambiamenti climatici e il contrasto ad esso (climate action);

- sviluppo di attitudini positive verso le discipline scientifiche, in particolar modo la Matematica;
- maggiore consapevolezza dell'importanza del gioco e della cooperazione per poterci considerare amici dell'ambiente, impegnati al suo recupero e conservazione.

Contenuti scientifici e valori umanistici costituiscono un'ottima base per educare il cambiamento in atteggiamenti e credenze fin dalla più tenera età. Questo comporta la costruzione di buone premesse per lo sviluppo di una cittadinanza attiva, attenta ai problemi dell'ambiente e delle persone che lo abitano. La formazione di una "cittadinanza ecologica", attraverso i benefici apportati dalla partecipazione alla ricerca, costituisce il grande beneficio per la collettività al di fuori della scuola. Azioni ecologiche diffondono un bene nella società che sempre produce frutti al di là di quanto si possa constatare, perché provocano in seno a questa Terra un bene che tende sempre a diffondersi, a volte invisibilmente.

Competenze STEM

Durante tutto il percorso di apprendimento previsto, si mira a lavorare su e sviluppare ogni competenza STEM: la **Scienza**, attraverso le fasi di spiegazione teorica, con momenti di brainstorming, *circle time* o visione di video interattivi; la **Tecnica** e l'**Ingegno (Engineering)**, attraverso le attività creative che sono state programmate. La creatività, capacità del bambino di scoprire, ricercare, innovare e sperimentare, potenzia il pensiero, la crescita intellettuale e la capacità di risolvere problemi in maniera autonoma ed innovativa; la **Matematica**, attraverso attività ludiche, svolgimento di esercizi o problemi reali su oggetti della natura o tematiche ecologiche, legate ai **cambiamenti climatici**. È importante costruire ragionamenti formulando ipotesi, sostenendo le proprie idee e confrontandosi con il punto di vista altrui. La matematica insegna a ragionare, apre la mente e contribuisce a sviluppare la capacità di comunicare e discutere, di argomentare in modo corretto, di comprendere i punti di vista e le argomentazioni degli altri. Nel legame con lo spazio e la realtà, le abilità matematiche riguardano la soluzione di problemi mediante l'acquisizione di strumenti che possono diventare a loro volta oggetto di riflessione e di analisi.

Metodologia di insegnamento - schema degli incontri

Il percorso di apprendimento prevede dieci incontri della durata di circa due ore. Ogni incontro è costituito di due momenti: un primo momento di spiegazione teorica dell'argomento e un secondo momento ricco di attività didattiche legate all'argomento scientifico definito, attività pratiche, ludiche, laboratoriali, creative e collaborative per un coinvolgimento diretto dei bambini.

Primo incontro

Fase teorica: Introduzione al tema del cambiamento climatico (cos'è il clima? cosa si intende per cambiamento climatico?), com'è cambiato il clima della Terra nel passato? (le ere glaciali e

interglaciali, analisi del cambiamento climatico degli ultimi 100 e 200 anni), brainstorming, visione video [“I Cambiamenti Climatici in 2 minuti”](#).

Fase pratica: classe divisa in 2 gruppi, svolgimento di 2 piccoli esperimenti: [“L’effetto serra”](#) e [“Perché le temperature sulla Terra sono adatte alla vita sul nostro pianeta?”](#). Realizzazione cartellone sulla differenza tra tempo e clima.

Secondo incontro

Fase teorica: perché si parla tanto di global warming.

Fase pratica: realizzazione a gruppi di un poster sul global warming, per dimostrare la comprensione dell’argomento.

Fase teorica: il clima cambia nello stesso modo in tutte le regioni?

Fase pratica: uso planisfero e creazione tessere adesive. Si chiederà agli alunni di rappresentare sulle tessere i vari elementi del clima, da applicare poi sul planisfero in corrispondenza dei paesi dove la loro presenza è normalmente maggiore.

Terzo incontro

Fase teorica: in che modo il clima agisce sulla biodiversità?

Fase pratica: introduzione al tema “effetti del cambiamento climatico sulla biodiversità” (il cambiamento climatico mette a serio rischio tutti gli ecosistemi terrestri mettendo a dura prova le capacità di adattamento degli organismi presenti in esse.). A gruppi, svolgimento del gioco dal titolo “ecologia vegetale e cambiamenti climatici” in cui gli alunni stabiliscono i ruoli e fingono di essere protagonisti di un programma tv in cui intervistatore, intervistati e altri personaggi da loro stabiliti trattano il tema, cercando insieme e proponendo soluzioni al problema per un corretto funzionamento dell’ecosistema, nonostante le alterazioni climatiche.

Fase teorica: effetti del cambiamento climatico (scioglimento dei ghiacci polari e dei ghiacciai alpini, conseguenze sugli habitat; eventi meteo estremi e possibili conseguenze (erosione del suolo, frane, incidenti); innalzamento del livello dei mari e conseguenze sulle popolazioni costiere (inacidimento delle aree lungo il mare); desertificazione di ampi territori e fenomeno delle migrazioni climatiche (da dove provengono i migranti e da quali effetti climatici fuggono).

Fase pratica: gli alunni verranno suddivisi in 4 gruppi, ogni gruppo selezionerà un effetto da approfondire. Ogni gruppo dovrà documentarsi su Internet o sul libro di scienze o geografia e presentare alla classe quanto ricercato nel modo in cui preferisce: una semplice esposizione orale, una presentazione power point, un mimo, una canzone o un racconto, nel modo che ritiene più convincente e accattivante per comprendere e interiorizzare il fenomeno.

Dopo che ciascun gruppo avrà esposto alla classe la propria tematica, gli alunni prepareranno insieme una grande mappa illustrata con foto ritagliate da riviste e brochure di tutti gli aspetti dei cambiamenti climatici, da appendere in classe.

Quarto incontro

Fase teorica: come cambierà il pianeta se non facciamo niente? Cosa possiamo fare per aiutare il clima?

Fase pratica: svolgimento dell'esperimento "[Ghiacci e correnti](#)", svolgimento dell'esperimento "[Quali sono le conseguenze dei cambiamenti climatici?](#)".

Fase teorica: come sarà il clima del futuro?

Fase pratica: svolgimento dell'esperimento "[Perché il clima cambia?](#)" e disegno rappresentativo.

Quinto incontro

Fase teorica: la responsabilità dell'uomo nel global warming; come possiamo affrontare i cambiamenti climatici? Visione del video "[Ambiente a Scuola: Noi e il Clima](#)".

Fase pratica: fase *circle time*: clima e comportamenti sostenibili. Realizzazione di un protocollo dei comportamenti virtuosi con disegni illustrativi.

Sesto incontro

Fase pratica: svolgimento dell'attività "[Insieme per salvare la Terra](#)" ("adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze." → Conoscere l'Obiettivo n.13 dell'Agenda 2030 - Lotta contro il cambiamento climatico - e sviluppare la consapevolezza che ognuno di noi possa contribuire alla sua realizzazione.).

Fase pratica: all'aperto, svolgimento del gioco di cooperazione "[I pinguini sulla banchisa](#)" per suscitare riflessioni sul tema preso in esame.

Settimo incontro

Fase pratica: classe divisa in squadre, svolgimento gioco da tavolo "[Climate Change – The Board Game](#)", gioco educativo creato per far sperimentare in modo divertente l'effetto dei cambiamenti climatici sulle specie animali (Evolutionary Ecology Group, Dipartimento di Zoologia, Università di Cambridge).

Fase pratica: svolgimento di semplici problemi di matematica legati al clima.

Ottavo incontro

Fase teorica: mappa concettuale alla lavagna su quanto compreso e appreso durante il percorso.

Fase pratica: classe divisa in 4 gruppi, produzione video su quanto appreso nelle lezioni teoriche (la mappa concettuale aiuta gli alunni a costruire i loro discorsi). I bambini possono costruire i loro discorsi anche disegnando, confrontandosi con i compagni, possono anche semplicemente ripensare e ricordare il momento migliore del percorso, che hanno interiorizzato di più, che li ha colpiti di più.

Fase pratica: continuo produzione video su quanto appreso nelle lezioni teoriche.

Nono incontro

Fase pratica: costruzione del cartellone “Il mondo che vorrei” come prodotto finale. Base: Un cartellone di grandi dimensioni diviso a metà (1° fase). La prima metà sarà denominata “Il mondo fra 50 anni se l’uomo non fa nulla” (condizione negativa) e la seconda metà sarà denominata “Centra l’obiettivo: insieme si può fare” (condizione positiva). Dunque, viene chiesto ai bambini di rappresentare creativamente e descrivere entrambe le condizioni, sulla base di quanto detto negli incontri precedenti, ed esprimere, inoltre, un loro personale pensiero.

Fase pratica: continuo costruzione cartellone come prodotto finale - “Il mondo che vorrei” (2° fase).

Decimo incontro

Evento “Ambiente a scuola: noi e il clima” da svolgere in palestra. I bambini mettono in scena un breve e semplice spettacolo durante il quale mostrano, in modo divertente e originale, i prodotti ottenuti durante il percorso, dandogli un ordine, una organicità e logicità.

Materiali da utilizzare

- planisfero;
- materiali vari utili nelle diverse attività (es. cartelloni, colori, cartone, strumenti utili per gli esperimenti, LIM, riviste e brochure etc.).

Tipo di ambiente

Gli incontri si dovrebbero svolgere in aula; per rispettare la natura ludica, creativa e cooperativa delle diverse attività programmate, l’aula diventa un vero e proprio ambiente di apprendimento a misura di bambino, rispondente alle sue esigenze e idoneo per un corretto svolgimento del percorso formativo. Dunque, i banchi dovrebbero essere disposti in maniera tale da consentire lo scambio vicendevole di informazioni, la cooperazione, il dialogo, il confronto continuo. Un incontro dovrebbe essere svolto anche all’aperto, per permettere agli alunni di comprendere gli effetti del cambiamento climatico, attraverso un gioco di cooperazione.

L’ultimo incontro dedicato all’“evento finale” dovrebbe essere, invece, svolto in palestra per dare ai bambini maggiore spazio di movimento.