

Curricolo classe seconda

Guida didattica per gli insegnanti

L'ACQUA, UN BENE PREZIOSO

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

L'**acqua** in natura è tra i principali costituenti degli ecosistemi (nutriente vitale per l'uomo che negli anni è diventato sempre più prezioso, tanto da essere definito "oro blu") ed è alla base di tutte le forme di vita conosciute, compreso l'essere umano; ad essa è dovuta la stessa origine della vita sul nostro pianeta ed è inoltre indispensabile anche nell'uso civile, agricolo e industriale.

L'uomo ha riconosciuto sin da tempi antichissimi la sua importanza, identificandola come uno dei principali elementi costitutivi dell'universo e attribuendole un profondo valore simbolico, riscontrabile nelle principali religioni. Sul pianeta Terra, l'acqua copre il 71% della superficie del pianeta (definito, infatti, "pianeta blu") ed è il principale costituente del corpo umano. La gran parte di essa è rappresentata da acqua di mare o salmastra, inutilizzabile da bere, ma usata per lavorare e per la maggior parte degli usi industriali. L'acqua dolce è ugualmente presente sul nostro pianeta in quantità molto grandi, ma è trattenuta per la maggior parte dalle calotte glaciali e dai ghiacciai; il resto è suddiviso tra laghi, fiumi, acque sotterranee e atmosfera. Nella sua forma pura, l'acqua è un composto chimico, unione di due differenti elementi: ossigeno e idrogeno.

Come avviene per altri elementi presenti in natura, anche l'acqua è costituita da materia e questo fa sì che, in determinate circostanze, sia soggetta ai cosiddetti cambiamenti di stato. Innanzitutto, l'acqua si può trovare in natura in tre diversi stati di aggregazione: solido, liquido e gassoso. L'acqua allo stato liquido ha volume proprio, ma assume la forma del recipiente che lo contiene. Si trova sotto forma di pioggia e rugiada e va a formare fiumi, mari e oceani che ricoprono circa il 70% della superficie terrestre. L'acqua allo stato gassoso si trova nell'atmosfera sotto forma di nebbia, vapore acqueo, nuvole. L'acqua allo stato solido si trova sotto forma di ghiaccio, neve, grandine, brina.

A determinare i passaggi dell'acqua da uno stato all'altro sono le condizioni ambientali e, più in generale, le variazioni di temperatura. Ciò avviene quotidianamente davanti i nostri occhi durante le diverse fasi del ciclo dell'acqua, che ne determina l'importanza per la vita sul nostro pianeta.

Il cambiamento dello stato dell'acqua può avvenire durante i seguenti processi:

- fusione: il passaggio dallo stato solido a quello liquido;
- evaporazione: il passaggio dallo stato liquido a quello gassoso; nel ciclo dell'acqua avviene quando l'acqua dei mari, laghi e fiumi riscaldata dal sole evapora salendo verso il cielo;
- solidificazione: il passaggio dallo stato liquido a quello solido;
- condensazione: il passaggio dallo stato gassoso a quello liquido; nel ciclo dell'acqua si realizza quando l'acqua che si trova in cielo si raffredda a causa delle temperature più basse e si trasforma in goccioline.

Il **ciclo dell'acqua** è uno dei cicli vitali del nostro sistema Terra. Esso comprende la successione dei fenomeni di flusso e circolazione dell'acqua all'interno dell'idrosfera con i suoi cambiamenti di stato fisico dovuti ai continui scambi di massa idrica tra atmosfera e crosta terrestre attraverso le acque superficiali, le acque sotterranee e gli organismi. Il ciclo dell'acqua è un processo molto importante perché garantisce la rigenerazione dell'acqua che, altrimenti, una volta consumata si esaurirebbe. E se non ci fosse più acqua a disposizione, la vita sulla Terra finirebbe. L'acqua, infatti, è una risorsa vitale per tutti: esseri umani, piante e animali.

Il ciclo dell'acqua è inoltre fondamentale per analizzare come avviene l'accumulo di acqua nelle varie zone del pianeta, all'interno degli oceani, dei laghi e dei mari. L'importanza dell'acqua all'interno di questo processo è dovuta al fatto che attraverso i suoi cambiamenti di stato lungo il ciclo è possibile verificare lo stato di salute degli ecosistemi e degli ambienti naturali.

Il ciclo idrologico comprende nell'ordine i seguenti processi fisici: evaporazione, condensazione, precipitazione, infiltrazione, scorrimento e flusso sotterraneo. Dalla terra al cielo per tornare alla terra.

Funziona più o meno così il ciclo dell'acqua, conosciuto a livello scientifico come **ciclo idrologico**. In una prima fase, il sole scalda l'acqua dei mari e dei fiumi trasformandola in vapore. Durante questo processo l'acqua passa dallo stato liquido a quello gassoso ed evapora (evaporazione). Salendo in cielo, il vapore acqueo si raffredda e subisce una nuova trasformazione che consente la composizione delle nuvole (condensazione). Aggregandosi, le gocce d'acqua formano nuvole pesanti e cominciano a cadere a terra sotto forma di pioggia, oppure grandine o neve, a seconda della temperatura atmosferica (precipitazione).

Quando ritorna alla terra, l'acqua va a depositarsi nei fiumi, nei laghi, nei mari e negli oceani. Un'altra parte precipita sul terreno, dove viene assorbita fino a grandi profondità (infiltrazione). Infiltrandosi e scorrendo così nel sottosuolo e tra le rocce, l'acqua alimenta le falde acquifere.

Le acque sotterranee tendono a muoversi molto lentamente, così l'acqua può ritornare alla superficie dopo l'accumulo in una falda acquifera in un arco di tempo che può arrivare al migliaio di anni in alcuni casi. Prima di sgorgare in superficie, l'acqua scorre attraverso le rocce che incontra lungo il suo percorso e, a seconda della loro composizione, acquisisce determinate proprietà e presenza di elementi al suo interno, rintracciabili attraverso l'analisi del residuo fisso. Questo percorso attraverso le rocce può determinare nell'acqua la presenza di sali minerali in bassa quantità, come nel caso di un'acqua oligominerale, o la concentrazione di elevate quantità di sali, come nel caso di un'acqua ricca di sali minerali.

Quando l'acqua torna in superficie alimentando mari, fiumi, laghi e oceani, essa può ricominciare il suo ciclo idrologico.

L'acqua riveste un ruolo di straordinaria importanza nell'organismo umano in quanto elemento necessario al corretto mantenimento delle funzioni vitali (digestione, escrezione, trasporto sostanze

nutritive, respirazione, termoregolazione). Di fatto, la vita è subordinata all'accessibilità all'acqua, il cui apporto deve essere garantito in modo continuo affinché possano aver luogo queste funzioni vitali.

Quantitativamente l'acqua è il costituente principale dell'organismo. Il bisogno di bere acqua per l'uomo (circa 2-2,5 l al giorno) può variare a seconda delle condizioni fisiopatologiche della persona. L'acqua svolge un ruolo altrettanto importante anche per l'ambiente e tutti gli altri esseri viventi che popolano la Terra. La risorsa acqua è fondamentale per mantenere in salute tutto l'ecosistema della Terra, non solo uomo e animali ma anche piante e clima.

Tutte le reazioni chimiche e i meccanismi di trasporto all'interno delle cellule viventi avvengono in presenza di acqua, per questo è il composto indispensabile per garantire la vita in natura.

La risorsa acqua contribuisce a mantenere costante la temperatura degli oceani e degli altri bacini acquiferi di grandi dimensioni. Inoltre, l'escursione termica lungo le coste è mitigata proprio attraverso la presenza di grosse masse d'acqua.

Fiumi, laghi e stagni sono tra gli ecosistemi a maggiore densità di vita animale e vegetale. Gli habitat che un fiume o uno stagno offre agli organismi viventi sono diversi: la superficie, la colonna d'acqua, il fondale (letto), le zone con maggiore o minore corrente, le pozze temporanee. Le piante e gli animali stessi diventano spesso "ambienti" sui quali possono vivere altri esseri.

Tra gli organismi degli ecosistemi acquatici, troviamo organismi che vivono a contatto con la pellicola superficiale dell'acqua, organismi (anche vegetali) che "incrostano" la superficie delle piante, delle pietre e degli altri oggetti sommersi, vivendo ancorati o strisciando su di questi, animali nuotatori della colonna d'acqua, la comunità animale che popola il fondo ed organismi vegetali e animali che vivono in sospensione nell'acqua seguendo passivamente i movimenti delle correnti, anche se sono in grado di compiere spostamenti locali.

Sfuggono a questa sequenza generale, gli animali che possono spostarsi dall'ambiente acquatico a quello terrestre o aereo. È il caso di moltissime specie di uccelli come anatre, cigni, aironi e gabbiani, rettili come la testuggine di palude o la biscia dal collare, mammiferi come le nutrie, le arvicole, la lontra o il toporagno d'acqua, che passano da un habitat all'altro per alimentarsi, riprodursi e nascondersi. Infine, le piante, come tutti gli altri organismi che vivono nell'acqua, hanno dovuto adattarsi alle particolari condizioni di questo ambiente. Un adattamento facilmente visibile è la diversificazione delle foglie a seconda che appartengano a piante sommerse, galleggianti o di riva.

Per inquinamento dell'acqua si intende la contaminazione dei corpi idrici come laghi, fiumi, oceani, falde acquifere e acque sotterranee, dovuta principalmente alle attività umane.

L'**inquinamento idrico** avviene quando particelle, sostanze chimiche o sostanze che rendono l'acqua contaminata vengono scaricate direttamente o indirettamente nei corpi idrici senza un sufficiente trattamento per eliminare gli elementi o i composti nocivi. La principale fonte di inquinamento di origine marina è quello da idrocarburi, in particolare delle petroliere, che a volte riversano grandi

quantità di petrolio nelle acque. Tra le cause principali dell'inquinamento dell'acqua troviamo gli scarichi industriali, i quali contengono una grande quantità di inquinanti, la cui composizione varia a seconda del tipo di processo produttivo. Il loro impatto sull'ambiente è complesso: spesso le sostanze tossiche contenute in questi scarichi rinforzano reciprocamente i propri effetti dannosi e quindi il danno complessivo risulta maggiore della somma dei singoli effetti.

Anche le sostanze chimiche usate per le attività agricole possono contribuire all'inquinamento idrico: i fertilizzanti chimici usati in agricoltura e i liquami prodotti dagli allevamenti sono ricchi di sostanze organiche che, dilavate dalla pioggia, vanno a riversarsi nelle falde acquifere o nei corpi idrici superficiali.

L'inquinamento delle acque sotterranee è molto meno evidente dell'inquinamento delle acque superficiali, ma non è certo un problema minore. Il primo effetto dell'inquinamento dell'acqua è sugli organismi e sulla vegetazione che vivono in acqua, tra cui gli anfibi. La diffusione in acque sia dolci sia marine di batteri e virus e l'assorbimento di questi microrganismi patogeni da parte di molluschi destinati all'alimentazione umana, come mitili e ostriche, può portare a gravi casi di intossicazione alimentare. Ma i pericoli per l'uomo possono arrivare anche dalle fognature che rilasciano acque inquinate da virus e batteri in luoghi in cui possa venirsi a creare il contatto con esseri umani, determinando malattie. Nel mondo molte persone muoiono a causa del consumo di acqua inquinata e infetta. Dato che l'acqua copre oltre il 70% della superficie terrestre ed è una risorsa molto importante per le persone e per l'ambiente, è fondamentale essere consapevoli dell'inquinamento dell'acqua e agire per fermarlo, al fine di impedirne le conseguenze sulla salute e sull'ambiente.

Lo **spreco dell'acqua** va di pari passo con la siccità e la scarsità di questa risorsa in alcune parti del mondo. Un consapevole consumo di acqua potrebbe migliorare la situazione ambientale, vittima dei cambiamenti climatici che hanno portato a un aumento repentino delle temperature e alla diminuzione delle piogge. La problematica dello spreco dell'acqua nel mondo va affrontata con molta urgenza. Parliamo infatti di una risorsa fondamentale per la sopravvivenza del nostro Pianeta. Solo nel nostro Paese, negli ultimi mesi stiamo assistendo a una vera e propria crisi idrica, il fiume Po è sceso del 65% e le amministrazioni locali sono costrette a ridurre i consumi d'acqua in Italia. Entro il 2050 assisteremo a un ulteriore aumento della siccità e a una riduzione delle piogge del 20%, ecco perché è fondamentale fare luce adesso sulla questione e iniziare ad avere un consumo d'acqua per famiglia più cosciente e sostenibile.

In casa capita spesso di sprecare l'acqua mentre aspettiamo che diventi calda o semplicemente lasciando aperto il rubinetto mentre ci stiamo lavando i denti. Nel settore agro alimentare la situazione è ancora più grave visto che il 52% dell'acqua è utilizzata proprio per coltivare riso e frutta. Basti pensare che per un chilo di mele servono circa 970 litri d'acqua e per solo un chilo di riso ne occorrono fino a 3.400. Specialmente a Nord c'è scarsità di questo bene per la coltivazione. Da tenere sotto controllo è comunque la gestione delle nostre risorse idriche, con l'installazione

magari di sistemi più innovativi che fanno risparmiare molta acqua. Gli acquedotti italiani sono vecchi e obsoleti e ogni anno si perde in media il 36,2% dell'acqua potabile, proprio a causa di tubature usurate e contatori che non funzionano in modo efficiente. A questo va aggiunto il fatto che ogni italiano, secondo l'Istat, consuma ogni giorno 245 litri d'acqua: con qualche piccolo accorgimento possiamo ottimizzare questa risorsa preziosa e sposare uno stile di vita più sano e sostenibile.

La **distribuzione dell'acqua** nel mondo è varia; in particolare, la maggior parte dell'acqua presente sul nostro pianeta è salata mentre solo una piccola percentuale è dolce. Di questa, una percentuale ancora più esigua è rappresentata da riserve di acqua potabile che negli anni diminuiscono sempre di più, sia a causa dei continui prelievi che dell'inquinamento e dei cambiamenti climatici.

Il patrimonio idrico mondiale, cioè la disponibilità di riserve idriche nel mondo, è un bene da preservare e gestire al meglio. Se si considera infatti la distribuzione dell'acqua e soprattutto la gestione delle riserve idriche da parte di ogni singolo Paese, la situazione è, non solo molto varia, ma anche complicata. I dati ad oggi disponibili evidenziano grandi disuguaglianze nell'utilizzo delle riserve idriche che molto spesso coincidono non solo con la disponibilità di acqua di un territorio ma anche con la sua gestione e governance, ovvero la capacità di un Paese di gestire, controllare e governare le proprie risorse, sia con adeguati impianti che con leggi ad hoc.

Con i suoi 10 mila miliardi di metri cubi l'acqua ricopre più del 70% della superficie terrestre di cui solo il 3% circa è costituita da acqua dolce e potenzialmente potabile. La maggior parte dell'acqua dolce costituisce i ghiacciai e le nevi perenni (68,9%), e non è disponibile per il consumo umano, mentre il 29% è confinato nel sottosuolo dove convoglia in numerose falde sotterranee, profonde anche decine di metri, da cui si può prelevare acqua di elevata purezza e qualità, ma solo, se si hanno a disposizione pompe o altri impianti. Solo lo 0,3%, pari allo 0,008% della totalità dell'acqua presente nel pianeta, è facilmente accessibile nei fiumi e nei laghi. Di tutta quest'acqua dolce viene infatti utilizzato circa l'8% di cui: 70% nell'agricoltura, 22% nell'industria, solo 8% per il consumo umano e nel settore dei servizi.

Questi dati evidenziano che la maggior parte dell'acqua potenzialmente potabile viene sfruttata per irrigare i campi o negli impianti industriali, sottraendo così all'uomo un bene essenziale per la sua vita che scarseggia sempre di più. Oggi però sarebbe un vero e proprio dovere, poter garantire a tutta la popolazione mondiale l'accesso a questo bene essenziale, un vero e proprio diritto all'acqua che l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha stimato in almeno 50 litri il fabbisogno personale giornaliero. Non a caso, garantire disponibilità e gestione sostenibile di acqua e servizi igienici per tutti è il 6° obiettivo dell'Agenda 2030 per uno sviluppo sostenibile.

Purtroppo, il trattamento e la gestione dell'acqua dolce richiedono enormi investimenti e una governance o regole sostenibili e, spesso, nei territori dove l'acqua dolce "scarseggia" il problema non è solo di disponibilità ma anche di tipo economico e politico.

Ma come è realmente distribuita l'acqua nel mondo e, in particolare, come vengono gestite le riserve di acqua potabile? La maggior parte dell'acqua dolce accessibile all'uomo è distribuita in Nord e Sud America, in particolare in Canada, Asia Settentrionale, Africa centro-meridionale e Australia. L'Europa ha buone risorse idriche, in particolare nei territori a ridosso delle Alpi.

In particolare, possiamo distinguere i vari territori in base alla disponibilità di risorse idriche in:

Paesi ricchi d'acqua Tra i Paesi più ricchi di acqua troviamo Sud America, Oceania, Asia Settentrionale e Nord America, in particolare il Canada, gigante idrico, con una disponibilità di acqua pro capite che varia dai 10 mila ai 50 mila litri a persona. Gli Stati Uniti hanno invece una disponibilità media di 10 mila litri, come i Paesi europei più ricchi di acqua, cioè i Paesi Scandinavi, l'Islanda, l'Irlanda. In Europa, infatti, si evidenzia una diseguaglianza tra i territori settentrionali e quelli centro-meridionali. In particolare, la disponibilità varia tra i 5 mila e gli 8 mila litri in Gran Bretagna, Francia, Italia, Spagna, Portogallo e Grecia e poi scende fino a 5.000 litri per Germania, Polonia e Romania. L'Italia è il Paese più ricco di risorse idriche nel bacino mediterraneo e nell'Europa meridionale grazie alla presenza delle Alpi, uno dei principali bacini di risorse idriche in Europa.

In Italia però si osservano grandi disuguaglianze tra il Nord, ricco di acqua potabile, e il Sud povero e a rischio di stress idrico durante la stagione calda.

Paesi poveri d'acqua Il Nord Africa, in particolare la regione del Sahara, l'Africa orientale, l'Africa meridionale, il Medio Oriente, la Cina, il Messico e l'India con una disponibilità che varia da 2000 a 5000 litri di acqua a persona sono i Paesi poveri di acqua nel mondo. In particolare, in tali zone si concentrano i circa 2 miliardi di persone senza disponibilità di acqua tanto che per loro lo stress idrico rappresenta un grande problema a cui con l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile si vorrebbero trovare delle soluzioni al fine di garantire l'accesso sia all'acqua potabile che a servizi igienici sicuri. In Africa e in Medio Oriente, ad esempio, quasi 9 bambini su 10 vivono in aree a stress idrico alto o estremamente alto e, infatti, la scarsità idrica rappresenta una criticità quando si parla di salute e nutrizione dei bambini.

Lo stress idrico si riflette infatti non solo nell'accesso all'acqua potabile ma anche nella mancanza di servizi igienici e quindi di condizioni di vita poco salutari. Ormai l'accesso all'acqua è diventato causa di conflitti e sfollamenti. Con l'Africa, anche Cina e Messico hanno il primato di aree in cui la popolazione risente fortemente della mancanza di acqua potabile o a uso igienico, stando ai dati riportati quest'anno in occasione della Giornata Mondiale dell'Acqua. Le riserve di acqua potabile rappresentano un bene accessibile a pochi, tanto che il diritto all'acqua, stimato in 50 litri al giorno a persona dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), a oggi non è garantito a più di 2 miliardi di persone nel mondo. La distribuzione delle risorse idriche nel mondo, infatti, non riflette l'andamento dei consumi di acqua. Se da una parte ci sono paesi come il Sud America e il Canada che hanno a disposizione un importante patrimonio idrico, in media 30-40 mila litri di acqua a persona all'anno, dall'altra parte vi è l'Africa dove in alcune aree si fatica a raggiungere i 3.000 mila

all'anno. Allo stesso tempo però, in Sud America, dove le risorse non mancano, ci sono aree in cui le persone vivono in costante stress idrico a causa della mancanza sia di impianti di potabilizzazione e di trattamento dell'acqua che di una governance del patrimonio idrico, elementi essenziali per garantire acqua potabile alla popolazione.

Questa situazione si estremizza in Africa, un continente in cui la popolazione vive quotidianamente lo stress idrico critico, nonostante buona parte del suo sottosuolo sia ricco di risorse idriche che potrebbero garantire l'accesso all'acqua per ogni abitante anche in aree povere come il Sahara. Il fatto è che queste risorse nel sottosuolo non vengono prelevate e gestite, probabilmente per interessi economici e politici che da decenni determinano disordini, conflitti, instabilità e povertà oltre a carenza estrema di acqua potabile in molte zone dell'Africa. L'UNESCO e il governo del Kenya, nel 2013 hanno annunciato la scoperta di una delle più grandi falde acquifere del mondo, ubicata sotto il deserto a nord di Turkana, la culla del genere umano, famoso per i fossili, la fame e la povertà. Questa situazione di carenza e povertà si riflette nei consumi: si passa infatti dai 425 litri al giorno di 1 abitante degli Stati Uniti ai 10 litri per uno del Madagascar. In particolare, è stato stimato che in media una famiglia canadese consuma 350 litri di acqua potabile al giorno, una europea 165 litri e una africana solo 20 litri.

L'Italia, con 428 litri per abitante al giorno, è prima nell'UE per prelievo di acqua per uso potabile, ma l'erogazione giornaliera per uso potabile è di fatto quantificabile in 220 litri per abitante, a causa delle dispersioni di rete. Un dato che ci mette in allarme ma che da anni si cerca di risolvere con l'introduzione di una sempre più stretta governance dei prelievi, della gestione, del controllo e del riciclo dell'acqua, azioni volte a migliorare l'utilizzo di questo bene garantendo acqua potabile in modo sempre più sostenibile. Un obiettivo che proprio con il punto 6 dell'Agenda 2023 si cerca di perseguire in tutto il mondo con l'adozione di misure e regole che garantiscano a tutti gli abitanti del mondo l'accesso all'acqua potabile.

I **giacimenti d'acqua** si riempiono grazie alle precipitazioni o con lo scioglimento dei ghiacciai (lo scioglimento dei ghiacciai è dovuto al surriscaldamento della superficie terrestre causato dal cambiamento climatico; quest'ultimo a sua volta è dovuto principalmente all'estesa industrializzazione del nostro pianeta, la quale ha comportato: maggiori emissioni di CO₂ nell'atmosfera, intensiva combustione di carboni fossili, aumento del processo di deforestazione). Se vengono meno le precipitazioni, si può verificare una condizione di siccità. Secondo una delle definizioni più utilizzate la siccità è "una caratteristica normale e ricorrente del clima che può verificarsi in aree con differenti regimi climatici ed i cui impatti possono variare da regione a regione". L'agricoltura è il primo consumatore di acqua ed è il primo a subire gli effetti di siccità intense che, se protratte, possono interessare anche gli ecosistemi naturali, il settore civile e quello industriale. L'acqua è una risorsa naturale fondamentale per la sopravvivenza degli esseri viventi ed i cambiamenti climatici, insieme alle attività antropiche, stanno influenzando il ciclo idrologico e la

futura disponibilità idrica. Interventi ed azioni in caso di crisi idriche devono interessare tutti i livelli della società, dalle amministrazioni alle industrie, al singolo cittadino.

Le buone pratiche: risparmiamo l'acqua

Secondo l'ultimo Rapporto mondiale delle Nazioni Unite sullo sviluppo delle risorse idriche, nel 2030 il mondo potrebbe soffrire di una carenza idrica generale del 40%. La disponibilità di acqua potabile si sta infatti progressivamente riducendo in conseguenza dei cambiamenti climatici in atto e del riscaldamento globale ma anche in conseguenza dell'aumento del fabbisogno, dovuto alla crescita demografica e ai consumi crescenti dell'industria e dell'agricoltura, e in conseguenza del suo deterioramento dovuto all'impatto negativo di molte attività umane e degli abusi e sprechi che ne facciamo. Alcune regioni, particolarmente sfavorite dalla loro posizione geografica o economica subiscono i problemi di questa scarsità più di altre, ma l'emergenza idrica è oramai un problema globale che ci riguarda tutti da vicino e ognuno di noi può fare la sua parte per limitare i consumi e per ridurre gli sprechi anche adottando poche e semplici buone pratiche.

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.

Poche, buone e semplici pratiche

- fare lavatrici e lavastoviglie soltanto a pieno carico;
- lavare le stoviglie, la frutta e la verdura in una bacinella e non in acqua corrente (lavare le stoviglie con acqua di cottura della pasta è un ottimo metodo sgrassante che può essere usato insieme ai detersivi diminuendone così le quantità utilizzate);
- chiudere i rubinetti mentre ci si lavano denti o altro: il rubinetto del bagno ha una portata di oltre 10 litri al minuto;
- installare e utilizzare lo sciacquone con lo scarico a doppio flusso;
- scegliere di fare la doccia invece del bagno: riempire la vasca comporta un consumo di acqua quattro volte superiore rispetto alla doccia. Ricordare inoltre che ogni minuto passato sotto la doccia comporta un consumo dai 6 a 10 litri d'acqua;

- monitorare costantemente i consumi idrici: controllare periodicamente il contatore a rubinetti chiusi per verificare la presenza di eventuali perdite accidentali, riparando anche quelle apparentemente insignificanti;
- lavare l'automobile con un secchio senza acqua corrente;
- innaffiare il giardino e le piante con parsimonia.

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 l'elemento acqua e i temi ad esso collegati del cambiamento climatico e il contrasto ad esso (*Climate Action*), 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 lo spreco di acqua;
- buona conoscenza del tema scientifico trattato: l'acqua;
- 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 all'elemento acqua. 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 dell'acqua, brainstorming, visione video [“L'acqua siamo noi”](#).

Fase pratica: classe divisa in 2 gruppi, svolgimento di 2 piccoli esperimenti: [“L'uovo magico”](#) e [“La danza acquatica”](#).

Fase teorica: conosciamo l'acqua (da cosa è formata? Tutte le acque sono uguali?). Visione video [“Il valore dell'acqua in parole semplici”](#).

Fase pratica: realizzazione coccarde da apporre sulle magliette o sugli zaini e cartello da appendere all'ingresso della classe con cartoncino, matita, gomma e colori. Oggetto coccarde e cartello: gocce d'acqua e la scritta: “L'acqua è un bene prezioso. Rispettatela sempre!”

Secondo incontro

Fase teorica: conosciamo l'acqua (caratteristiche dell'acqua, tipi di acqua e i suoi stati).

Fase pratica: classe divisa in 4 gruppi, svolgimento di 4 esperimenti sui passaggi di stato dell'acqua e realizzazione di 4 cartelloni sull'esperienza vissuta con descrizione dell'esperimento e disegni esplicativi:

- esperimento fusione: "[Fondiamo i cubetti](#)";
- esperimento evaporazione: "[I fazzoletti](#)";
- esperimento condensazione: "[La nebbia in barattolo](#)";
- esperimento solidificazione: "[Soluzioni congelate](#)".

Fase teorica: conosciamo l'acqua (Il ciclo dell'acqua). Visione video "[Paxi – Il ciclo dell'acqua](#)";

Fase pratica: realizzazione esperimento "[Il nostro mini ciclo dell'acqua](#)".

Terzo incontro

Fase teorica: conosciamo l'acqua (dove si trova e a cosa serve?).

Fase pratica: per iniziare, breve brainstorming per raccogliere le idee su quanto detto durante la fase teorica. Idee raccolte in una mappa concettuale e rappresentate in un cartellone. A partire dalla visione alla LIM di immagini satellitari e tramite l'uso del planisfero, prendiamo coscienza del fatto che dallo spazio il nostro pianeta appare quasi tutto blu. Così scopriamo che soltanto il 30% della sua superficie è rappresentato da terre emerse. Quindi osserviamo dove si trova l'acqua e studiamo in quali forme si presenta, quali forme di vita vivono nell'acqua, quali ne hanno più bisogno e quali meno. Sintetizziamo le conoscenze acquisite in un cartellone.

Fase teorica: conosciamo l'acqua (lo spreco e l'inquinamento).

Fase pratica: realizzazione decalogo per contrastare lo spreco e l'inquinamento dell'acqua con disegni illustrativi. A coppie, scrittura racconto intitolato "Se fossi una gocciolina d'acqua...".

Quarto incontro

Fase teorica: dove si trovano i maggiori giacimenti d'acqua? Fase pratica: Uso Planisfero e creazione tessere adesive. Si chiederà agli alunni di rappresentare sulle tessere i vari giacimenti d'acqua, da applicare poi sul planisfero in corrispondenza dei Paesi dove la loro presenza è maggiore.

Fase teorica: come si riempiono i giacimenti d'acqua? (Pioggia, scioglimento dei ghiacciai).

Fase pratica: visione video-esperimento Eniscuola "[Lo scioglimento dei ghiacciai](#)" e svolgimento dell'esperimento. Classe divisa in gruppi da 3, svolgimento esperimento con annotazioni "[Immagina se tutto il ghiaccio della Terra si sciogliesse](#)", esperimento sugli impatti dello scioglimento del ghiaccio sul livello del mare.

Quinto incontro

Fase teorica: le precipitazioni (introdurre il concetto di media di pioggia, come è cambiato questo valore negli anni).

Fase pratica: per introdurre l'attività, recitiamo la filastrocca "Il pianeta nuvoloso" di Gianni Rodari, poi fase di brainstorming sulle precipitazioni atmosferiche, visione video "I fenomeni atmosferici". Costruzione di un pluviometro da collocare all'aperto lontano da edifici ed alberi, possibilmente al riparo dal vento. Registrazione dati delle precipitazioni fino al termine del progetto. Svolgimento Esperimento Eniscuola "[La pioggia in barattolo](#)".

Fase teorica: cosa succede se non piove? Cosa significa essere in un periodo di siccità? Spiegare gli effetti.

Fase pratica: svolgimento attività "[Un tesoro fatto d'acqua](#)" ("Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie." Conoscere l'Obiettivo n.6 dell'Agenda 2030 - acqua pulita e servizi igienico-sanitari - e sviluppare la consapevolezza che ognuno di noi possa contribuire alla sua realizzazione.).

Sesto incontro

Fase teorica: risparmiare l'acqua; visione video "[Come risparmiare acqua](#)".

Fase pratica: fase *circle time*> acqua e comportamenti sostenibili. Realizzazione protocollo comportamenti virtuosi con disegni illustrativi.

Fase pratica: attività da svolgere all'aperto. "Spazio al silenzio" è una nuova attività che ha l'obiettivo di introdurre i bambini nella dimensione del silenzio attraverso un percorso di silenzio attivo. I bambini imparano la pratica del silenzio attivo e comprendono come svilupparla, dando vita, improvvisando, a uno spettacolo silenzioso dal titolo "Goccina e Goccilla e il magico ciclo dell'acqua" da sviluppare a gruppi. Goccina e Goccilla sono due gocce d'acqua del mare, che amano giocare sul pelo dell'acqua. Ma in una bella giornata di sole i caldi raggi sollevano Goccilla in cielo. Goccina allora inizia il suo viaggio alla ricerca dell'amica del cuore scomparsa. La cerca in cielo, tra le nuvole, tra le gocce di pioggia, tra i fiocchi di neve, nelle falde sotterranee, nelle sorgenti, nei laghi e nei fiumi...fino a ritrovarla proprio laddove si erano perse, nel mare. Devono rappresentare tutto questo, in silenzio servendosi dunque del mimo. Si tratta di un importante esercizio di silenzio attivo.

Settimo incontro

Fase pratica: continua incontro precedente. Dopo aver assistito agli spettacoli silenziosi prodotti dai gruppi formati nella classe, i bambini sono invitati ad imitare le nuvole, quelle bianche o quelle grigie cariche di acqua, che attraversano pacificamente senza attrito qualsiasi ostacolo. Il senso della leggerezza che i bambini sperimentano nell'imitazione motoria delle nuvole tende a produrre nei bambini uno stato emotivo positivo nei confronti delle altre persone, degli oggetti presenti nello spazio in cui si trovano e con i quali sono in relazione e che essi sfiorano durante l'esercizio, dunque della natura circostante.

A partire dal gioco vissuto, i bambini sono poi guidati nelle riflessioni circa il legame che ciascuno di noi ha con la natura, per sviluppare un approccio che può essere più leggero, delicato e in definitiva

più rispettoso, anche relativamente alla nostra risorsa acqua. In questo incontro, infine, è possibile condividere tra tutti i presenti alcune riflessioni e osservazioni che possono derivare anche dagli incontri precedenti.

Fase pratica: svolgimento di semplici problemi di matematica, ispirati all'uso dell'acqua.

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: continua fase produzione video su quanto appreso nelle lezioni teoriche.

Nono incontro

Fase pratica: costruzione Lapbook sull'acqua come prodotto finale. Base: Un cartoncino colorato formato A3 (1° fase). L'obiettivo è quello di dar vita ad un Lapbook sull'acqua colorato, divertente, ricco di disegni riguardanti gli stati dell'acqua, il ciclo dell'acqua, le sue caratteristiche, dove si trova, a cosa serve e il grande problema del suo spreco e inquinamento.

Fase pratica: costruzione Lapbook come prodotto finale (2° fase).

Decimo incontro

Evento "L'Acqua, un bene prezioso" 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, cartoncino, strumenti utili per gli esperimenti, LIM, 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. L'ultimo incontro

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