

La Ringhiera Cooperativa Sociale

Viale Libertà 20 24021 Albino (BG)

telefono 035 774475

<https://www.laringhiera.org/>

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEL PROGETTO

## **MA QUANDO PIOVE?**

Con il contributo di

Fondazione  
**CARIPLO**



## MA QUANDO PIOVE?

### Il contesto progettuale

Il progetto “**Ma quando piove?**” nasce dall’idea di rendere protagonisti i bambini e i ragazzi di età tra i 9 e i 12 anni dei cambiamenti necessari nella nostra società per raggiungere gli obiettivi fissati dall’agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, in particolare riguardo i SDGs 4, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15

La Cooperativa la Ringhiera ha individuato e chiesto di collaborare alla realizzazione del progetto proposto, a **quattro Istituti Comprensivi** con le **scuole primarie e secondarie di primo grado dei Comuni di Albino, Antegnate, Ardesio, Gandellino, Gromo, Valbondione, Valgoglio, Nembro, Selvino in provincia di Bergamo**, in accordo anche con le **Amministrazioni Comunali**.

La Cooperativa sin dal 1986 si occupa della gestione di **problematiche ambientali**; la propria attività si sviluppa, da un lato nella gestione dei centri di raccolta e delle piattaforme ecologiche con inserimenti lavorativi di persone svantaggiate, dall’altro nella organizzazione e gestione di programmi di educazione ambientale nelle scuole e presso la popolazione.

**Ma quando piove?** È la domanda che probabilmente ci siamo fatti tutti in Italia, per non dire in tutta Europa, almeno una volta nel corso dell’estate 2022.

L’anno 2022 anche in provincia di Bergamo è stato uno dei più caldi e siccitosi da almeno vent’anni. Ad esempio, a S. Giovanni Bianco in Val Brembana (fonte [www/orobiemeteo.com](http://www/orobiemeteo.com)) dove mediamente negli ultimi venti anni le precipitazioni medie annue si aggirano attorno ai 1340 mm di pioggia, in tutto l’anno 2022 ne sono caduti complessivamente solo 764 mm, meno che nell’anno 2003 altra annata particolarmente calda e siccitosa quando complessivamente caddero 833 mm di pioggia. I fiumi Serio e Brembo, hanno avuto una portata media minima, i bacini artificiali sulle Alpi Orobie sono stati di fatto completamente vuotati, per garantire un minimo di deflusso idrico nei canali e nelle rogge della pianura a fini irrigui. In alcuni paesi minori delle valli bergamasche, ci sono state limitazioni nell’erogazione dell’acqua potabile e con autocisterne si riempivano i serbatoi di accumulo degli acquedotti. Le nuove generazioni devono poter acquisire le conoscenze e le competenze per capire l’origine e l’evoluzione di questi fenomeni, comprendendo appieno

l'importanza di salvaguardare le risorse idriche in tutti i loro aspetti, sia per vivere in un ambiente sano sia per un futuro sviluppo economico in equilibrio con l'ambiente che ci circonda.

Le scuole con cui intendiamo collaborare si trovano in Comuni della provincia di Bergamo, lungo l'asta del fiume Serio nell'alta e nella media Valle Seriana, dove ci sono numerose sorgenti che alimentano il principale acquedotto che arriva fino alla città di Bergamo e nella pianura bergamasca (Comune di Antegnate) dove i canali di irrigazione ricevono l'acqua sempre dal fiume Serio. Lungo tutto il corso del fiume Serio ci sono poi numerose centrali idroelettriche; oltre a quelle storiche costruite nel secolo scorso, negli ultimi anni si sono aggiunte numerose microcentrali idroelettriche realizzate in corrispondenza degli sbarramenti di presa delle rogge e dei canali che poi in pianura sono utilizzati per l'irrigazione dei campi. Questo massiccio sfruttamento dell'acqua del fiume ne compromette spesso l'equilibrio ecologico, venendo spesso a mancare il deflusso minimo vitale. Sono sempre più forti le pressioni da parte di alcuni settori economici o amministrativi per aumentare ulteriormente i prelievi della risorsa acqua che invece, per la situazione climatica, è sempre più scarsa.

Ecco di seguito le scuole che hanno aderito al progetto sostenuto anche dalle Amministrazioni Comunali

**Il Comune di Ardesio** in alta Valle Seriana conta circa 3300 abitanti

La scuola primaria di Ardesio che fa parte dell'istituto comprensivo di Gromo aderirà con le classi quarte e quinte della scuola primaria (tre classi in totale)

**Il Comune di Gandellino** in alta Valle Seriana conta circa 950 abitanti

La scuola primaria di Gandellino - Gromo S. Marino che fa parte dell'istituto comprensivo di Gromo aderirà con la pluriclasse quarta e quinta

**Il Comune di Gromo** in alta Valle Seriana conta circa 1100 abitanti

La scuola primaria di Gromo che fa parte dell'istituto comprensivo di Gromo aderirà con le classi quarte e quinte della scuola primaria (due classi in totale)

**Il Comune di Valbondione** dove nasce il fiume Serio e ci sono le famose cascate conta circa 950 abitanti

La scuola primaria di Valgoglio che fa parte dell'istituto comprensivo di Gromo aderirà con la pluriclasse quarta e quinta

**Il Comune di Valgoglio** in alta Valle Seriana conta circa 550

La scuola primaria di Valgoglio che fa parte dell'istituto comprensivo di Gromo aderirà con la pluriclasse quarta e quinta

**Il Comune di Albino** nella media Valle Seriana conta circa 17.500 abitanti

La scuola primaria dell'istituto comprensivo di Albino aderirà con le classi quarte e quinte del plesso di Vall'Alta (in tutto cinque classi)

La scuola secondaria di primo grado dell'istituto comprensivo di Albino aderirà con le future tre classi prime del plesso di Desenzano e con le due future classi prime del plesso di Abbazia.

**Il Comune di Nembro** nella media Valle Seriana conta circa 17.500 abitanti

Le scuole primarie di Nembro, tre plessi, dell'istituto comprensivo Enea Talpino aderiranno con le future classi quinte (in tutto quattro classi)

La scuola secondaria di primo grado di Nembro, dell'istituto comprensivo Enea Talpino aderirà con le future classi prime (in tutto quattro classi)

**Il Comune di Selvino** sull'omonimo altopiano nella media Valle Seriana conta circa 2000 abitanti ma in estate raggiunge anche i 20.000 abitanti, con le presenze turistiche

La scuola primaria di Selvino dell'istituto comprensivo Enea Talpino aderirà con la futura classe quinta.

La scuola secondaria di primo grado di Selvino dell'istituto comprensivo Enea Talpino aderirà con la futura classe prima.

**Il Comune di Antegnate** conta circa 3.200 abitanti

La scuola primaria di Antegnate che fa parte dell'istituto comprensivo di Covo aderirà con le classi terze e quarte della scuola primaria (quattro classi in totale).

In totale saranno 32 classi e circa 560 alunni.

Abbiamo quindi ritenuto utile proporre questo progetto, che mira ad accrescere la sensibilità e la consapevolezza della sostenibilità ambientale nelle nuove generazioni, a queste comunità che si troveranno sempre più a doversi confrontare, per il proprio sviluppo futuro, con fenomeni macroeconomici difficilmente gestibili a livello locale e che potrebbero confliggere con gli impegni previsti dall'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile.

## **Obiettivi del progetto**

**Obiettivo generale** del progetto è coinvolgere gli alunni delle classi aderenti, accompagnati dai docenti, in un percorso di **cittadinanza attiva** sui temi dell'Agenda 2030 in particolare riguardo i SDGs 4, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15 sulle risorse idriche in tutti i loro aspetti, facendo risaltare nelle attività curriculari, come il tema dell'**educazione ambientale sia strettamente connesso all'educazione civica.**

I bambini e i ragazzi dovranno essere i protagonisti di questo percorso sfruttando la loro **innata predisposizione alle novità**, essendo in grado di acquisire rapidamente le nuove competenze. Dovranno farsi carico di **coinvolgere gli adulti (famiglie e concittadini)** nello spirito della “**Comunità educante**” nei percorsi di sostenibilità che progetteranno e realizzeranno, aiutati dai tecnici della Cooperativa, divulgandoli anche tramite le tecnologie digitali.

I docenti coinvolti, grazie al supporto del personale della Cooperativa, e di altri enti o società tra cui ad esempio il **consorzio Biorepak, Hydro2Power s.r.l, Istituto Ettore Majorana, Uniacque** approfondiranno le proprie competenze sulle tematiche dello studio delle risorse idriche a fini potabili ed irrigui, dell’acqua come fonte di energia rinnovabile per eccellenza e degli sviluppi tecnologici su cui saranno investite anche notevoli risorse del PNNR per produrre idrogeno verde estratto per elettrolisi dall’acqua, sempre a fini energetici. Queste nuove competenze teoriche saranno affiancate dalla formazione su metodologie didattiche pratiche come ad esempio la realizzazione e l’utilizzo di modellini funzionanti, l’utilizzo di banche dati di enti preposti alla gestione idrica, esperimenti scientifici in laboratorio per poter in seguito **gestire analoghi percorsi formativi in autonomia**, basandosi su fonti di informazione attendibili e costantemente aggiornate, sia per quanto concerne le normative, sia per quanto riguarda i contenuti scientifici, creando una rete di contatti e conoscenze utili per tenersi aggiornati e confrontare le diverse esperienze nei diversi istituti scolastici.

Gli amministratori pubblici dei Comuni, coinvolti nel progetto, Sindaci e Assessori, dovranno sapere trasmettere ai ragazzi che incontreranno durante le varie attività, l’importanza e la passione che c’è dietro questi fondamentali ruoli istituzionali che ricoprono. Questi ruoli, tuttavia, richiedono sempre una maggiore competenza, stante la complessità delle sfide a cui sono chiamati a rispondere pur in realtà apparentemente piccole, quantomeno dal punto di vista del numero degli abitanti.

**Gli obiettivi specifici** del progetto in cui si declina l’obiettivo generale sono:

- Formazione dei docenti: incontri teorici, anche in videoconferenza, sulle tematiche della sostenibilità ambientale partendo dal tema delle risorse idriche, sempre più preziose e minacciate dai cambiamenti climatici, dall’inquinamento con sostanze chimiche o a causa dei rifiuti abbandonati nell’ambiente (si pensi al problema delle microplastiche). Si toccheranno poi gli aspetti e le conseguenze per l’ambiente legati all’utilizzo dell’acqua come fonte di energia con i possibili sviluppi futuri come fonte di idrogeno verde, l’irrigazione dei terreni agricoli sempre più impoveriti della frazione organica, utile a ridurre

il consumo di acqua e a preservarne l'umidità assorbendo meglio le acque meteoriche e limitando l'evaporazione.

Formazione sulle metodologie didattiche, condividendo con il personale specializzato della cooperativa, la progettazione della parte pratica laboratoriale, per acquisire nel proprio bagaglio culturale anche questo aspetto e poterlo poi gestire in autonomia in futuro.

- Formazione dei ragazzi con didattica teorica e laboratori pratici sui temi della sostenibilità ambientale: Per ogni classe aderente al progetto è previsto un primo incontro teorico, introduttivo al progetto con un tecnico della cooperativa, della durata di circa due ore in cui agli studenti saranno forniti alcuni spunti di lavoro e di ricerca pratica che poi potranno approfondire con i docenti, nelle ore curricolari di educazione civica o inseriti in altre attività curricolari. Gli argomenti trattati nel primo incontro, saranno concordati, in relazione all'età dei ragazzi coinvolti, in accordo con i docenti, e saranno supportati da una presentazione in formato elettronico che poi resterà patrimonio della scuola.

A seguire poi, per ogni classe, saranno previsti altri due incontri, sempre della durata di circa due ore ciascuno, per attività di laboratorio pratiche o sul campo ove sia possibile raggiungere a piedi e in sicurezza l'ambiente naturale individuato degli esperti della cooperativa o dalla Dott.ssa Sara Prada d'accordo con i docenti referenti.

In appendice al termine del progetto, sono presentati i laboratori proposti, tra cui potranno scegliere i docenti; nulla vieta che se ne possano ideare dei nuovi o possano essere adattati in base ad esigenze particolari che dovessero emergere in fase co-progettazione.

- Con l'incontro introduttivo e attraverso i laboratori pratici i bambini e i ragazzi apprenderanno l'importanza di sviluppare comportamenti virtuosi per la sostenibilità ambientale. Saranno forniti input per fare delle ricerche sul territorio sull'utilizzo dell'acqua come, ad esempio, censire la presenza di fontanelle, di casette dell'acqua, promuovere ricerche storiche sul clima cercando dati statistici pluviometrici, vecchie fotografie di eventi meteorologici di una volta, recuperate magari dai nonni. Saranno poi aiutati dai docenti con l'appoggio del personale della cooperativa per veicolare agli adulti, quanto appreso in modo pratico in classe, ideando dei percorsi informativi per i cittadini come, ad esempio una mostra o una pubblicazione in formato elettronico **questo anche valorizzando o inserendosi nelle esperienze significative già presenti sul territorio come eventi del Parco del Serio, del Parco delle Orobie, Bergamo Scienza.**
- Coinvolgimento nel processo di cambiamento di una vasta tipologia di soggetti: Divulgazione e realizzazione pratica da parte dei ragazzi, di quanto appreso ed ideato a scuola con i docenti e il personale della cooperativa, cercando di coinvolgere il maggior numero di attori presenti sul territorio comunale in accordo e collaborazione con gli

amministratori pubblici, incontrando gli amministratori, coinvolgimento dei ragazzi più grandi (**Istituto Majorana di Seriate**) che come project work per il PCTO, prepareranno in collaborazione con i bambini e i ragazzi delle classi coinvolte nel progetto, **un gioco on line** per valutare divertendosi, il livello di apprendimento raggiunto con le diverse esperienze fatte. In occasione di eventi in tutti i nove Comuni che hanno partecipato al progetto, le scuole promuoveranno uno spettacolo di **sand art** sul tema delle risorse idriche e dell'acqua, realizzato dalla compagnia Andrea Arena

## **Strategie di intervento**

### **Modalità di realizzazione dell'intervento**

L'esperienza maturata dal personale della Cooperativa, nel corso degli anni, sull'organizzazione e gestione di corsi di formazione ambientale e sulle problematiche relative (relazioni con le strutture pubbliche, relazioni con gli insegnanti) hanno suggerito un approccio, per questo progetto, che metta in rete i vari attori coinvolti, lasciando al centro e rendendo comunque protagonisti i ragazzi delle diverse classi.

Oltre ai tradizionali approcci didattici pratici attraverso i laboratori in classe, che da sempre caratterizzano le attività proposte dalla Cooperativa, vista la tematica proposta nel progetto che si presta molto bene, si cercheranno anche di promuovere delle uscite sul territorio accompagnando i ragazzi e i docenti. Si cercherà poi di sfruttare al meglio l'innovazione digitale, che forzosamente è entrata nelle scuole durante il periodo di lockdown, per sviluppare ed incentivare le abilità e la curiosità dei ragazzi, assidui utilizzatori delle nuove tecnologie digitali, **coinvolgendoli nelle proposte da fare ai ragazzi programmatori informatici della scuola superiore Ettore Majorana.**

Anche per la parte formativa dei docenti si punterà ad utilizzare oltre alle competenze del personale della Cooperativa, le fonti e i data base disponibili in rete, i contatti e la competenza di alcuni enti come Uniacque e consorzio Biorepack che collaboreranno al progetto e alcuni fornitori della cooperativa selezionati nel corso degli anni che dispongono di notevoli e aggiornate competenze

sulle tematiche toccate nel presente progetto, selezionando e valutandone l'efficacia, proprio per garantire la possibilità di proseguire sulla strada intrapresa, anche negli anni successivi una volta terminato il progetto.

I fattori esterni che potrebbero influire sull'esito del progetto sono principalmente presenti nell'organizzazione scolastica a causa del continuo turnover dei docenti (soprattutto quelli delle materie STEM più direttamente coinvolti) in particolare alla scuola secondaria di primo grado, che magari nel prossimo anno scolastico, saranno trasferiti in un altro istituto. Per prevenire o limitare questa problematica in fase di adesione al progetto delle scuole coinvolte, si cercherà di coinvolgere diversi docenti dato che l'educazione civica e i suoi aspetti legati alla sostenibilità ambientale, coinvolgono trasversalmente tutte le discipline curriculari.

### **Articolazione del Progetto**

Si prevede una prima parte di **formazione teorica per i docenti**; si ipotizza un paio di ore per ogni plesso, anche in videoconferenza, in cui saranno coinvolti anche esperti esterni del settore impiegati in Consorzi o società pubbliche o private; si procederà durante un secondo incontro, sempre di circa due ore, a visionare con i docenti i materiali didattici e a testare gli strumenti didattici selezionati in base alle attività laboratoriali che si vorranno svolgere in classe con gli studenti e quindi si procederà alla programmazione didattica delle diverse attività concordate. Ci sarà anche un terzo incontro, su richiesta degli interessati, per co-progettare il percorso didattico se non si riuscirà a fare anche questa parte nei primi due incontri o per approfondire ulteriormente le tematiche scelte dai docenti.

A questo punto si terrà un primo incontro in classe con i ragazzi, della durata di circa due ore, in cui il personale della cooperativa introdurrà i contenuti del progetto come concordato con i docenti, utilizzando anche una presentazione in formato elettronico, e si daranno ai ragazzi una serie di indicazioni operative per svolgere le attività pratiche richieste per il proseguo del lavoro. Se ad esempio in una scuola si vorrà privilegiare l'aspetto dell'acqua come fonte di energia pulita si cercherà di censire quante prese di canali e quante centrali idroelettriche sono presenti sul territorio comunale, se l'ente gestore ne permette la visita, come è variata la produzione di energia elettrica nel corso del tempo, come vengono utilizzati i ricavi dei canoni di concessione. Se si vorranno invece indagare le conseguenze dei mutamenti climatici in atto, si cercheranno in famiglia, vecchie fotografie che testimonino eventi climatici del passato, trovare dei dati statistici sulle precipitazioni nelle zone di residenza. A seguito poi di questo lavoro di ricerca che può coinvolgere assieme ai ragazzi i docenti di diverse discipline, dopo un certo periodo di tempo si svolgeranno un paio di laboratori pratici sulle tematiche indagate. I laboratori si svolgeranno o a scuola e sarà cura del



personale della cooperativa fornire il materiale didattico che abbia un costo come i kit di analisi chimica, oppure sul territorio nell'ambiente naturale individuato in fase di progettazione con i docenti.

Alla fine di questo percorso, si prevede di poter divulgare il lavoro realizzato dalle diverse scuole sia a livello locale, ad esempio, con una mostra durante l'Open day dell'istituto scolastico, o nell'atrio del Municipio o biblioteca comunale, sia sul sito della Cooperativa che aprirà sul proprio sito una sezione dedicata al progetto “**Ma quando piove?**” pubblicando gli elaborati, le ricerche, le documentazioni fotografiche, brevi filmati, o altro materiale che sarà sviluppato nel corso dell'anno scolastico dai ragazzi, secondo le loro inclinazioni, mettendo il link al gioco on line che sarà sviluppato dagli studenti della scuola superiore Majorana.

Le amministrazioni comunali si faranno portavoce di questo lavoro, divulgando anche sul sito istituzionale eventuali pubblicazioni e promuovendo eventi, che saranno proposti dai ragazzi sui temi della sostenibilità ambientale in particolare riguardo i comportamenti virtuosi che ognuno di noi può tenere per ridurre il proprio impatto ambientale, riducendo ad esempio lo spreco delle risorse idriche o facendo la corretta raccolta differenziata dell'olio da cucina esausto. In occasione di questi eventi per coinvolgere gli altri bambini della scuola e le famiglie ci saranno gli spettacoli di **sand art** realizzati dalla compagnia Andrea Arena Sand Art

### **Azioni progettuali**

Il progetto si articolerà nelle seguenti azioni in parallelo per la scuola primaria e secondaria di primo grado, anche se ovviamente diversificate per i contenuti:

1. Presentazione del progetto, formazione teorica sulle tematiche di sostenibilità ambientale dei docenti coinvolti delle scuole aderenti, formazione pratica sulle metodologie didattiche e coprogettazione del percorso formativo. Si utilizzeranno presentazioni in formato elettronico realizzate dai tecnici della cooperativa, interventi in videoconferenza degli esperti degli enti e delle società coinvolte nel progetto in base agli interessi e agli aspetti che ogni scuola vorrà approfondire sul tema delle risorse idriche. In questo modo si può garantire l'attività formativa anche da remoto (ipotizziamo 6 ore per ogni scuola) In questa fase ci darà spazio anche agli approfondimenti sulle metodologie didattiche utilizzate e si co-progetterà il percorso formativo dei ragazzi per inserirlo al meglio anche nelle ore di educazione civica.
2. Formazione teorica degli alunni in classe, in base al percorso formativo progettato con i docenti, un esperto della cooperativa farà un incontro di circa due ore in ogni classe, per

fornire agli alunni le conoscenze e le nozioni teoriche per cominciare poi in autonomia anche un lavoro di ricerca sul territorio in base al percorso concordato con i docenti (ipotizziamo 2 ore per ognuna delle 32 classi). Per gli alunni più grandi visione anche a casa di video sulle tematiche ambientali inerenti il progetto, suggeriti dai docenti e dai tecnici della Cooperativa e successiva discussione e confronto in classe (flipped learning).

3. Svolgimento delle attività laboratoriali nelle diverse scuole con il personale della cooperativa o la dottoressa Prada e parallelamente o subito al termine, inizio delle attività fatte in autonomia nelle diverse classi, a seconda dell'età degli studenti. Le attività laboratoriali, tutte molto pratiche, saranno di quattro ore per classe suddivise in due incontri, si potranno svolgere anche all'aperto in un ambiente fluviale (ipotizziamo quindi 140 ore complessive di laboratori pratici). Gli argomenti trattati nei laboratori per ogni classe, saranno concordati con i docenti coinvolti nella fase di progettazione. L'azione 2 e l'azione 3 potranno avvenire a breve distanza temporale oppure dopo un periodo di lavoro autonomo dei ragazzi con i propri docenti, in base a quanto definito in fase di progettazione del percorso formativo. **La descrizione dettagliata dei vari laboratori pratici è riportata in appendice in coda al presente progetto.**

4. Restituzione alla comunità di quanto appreso o scoperto nelle attività di educazione ambientale svolte in classe durante le ore di educazione civica in base alle fasce di età degli studenti coinvolti.

Per i ragazzi della scuola primaria elaborati, disegni, fotografie e realizzazione di un opuscolo informativo per divulgare le buone pratiche della sostenibilità ambientale sul tema del risparmio idrico, della salvaguardia delle risorse idriche dalle sostanze inquinanti, dell'uso dell'acqua a fini energetici ed irrigui.

Per i ragazzi della scuola secondaria di primo grado, realizzazione di elaborati, brevi video, e collaborazione con i ragazzi della scuola secondaria superiore che svilupperanno un gaming sul tema della sostenibilità ambientale in particolare sui temi delle risorse idriche, fornendo a questi ultimi, i contenuti formativi da utilizzare ed inserire nello sviluppo del gioco. La cooperativa metterà a disposizione una nuova sezione del suo sito per pubblicare i contenuti più interessanti ricevuti dalle diverse classi. (ipotizziamo minimo 40 ore del personale della cooperativa esperto anche in informatica per selezionare e collaborare in vario modo a questa parte di lavoro e il tutto il lavoro della società che cura il sito della cooperativa).

5. Incontro dei ragazzi con gli amministratori pubblici o consiglio comunale dei ragazzi ove presente, per illustrare quanto appreso, scoperto, ideato, progettato anche grazie

all'aiuto dei docenti e dialogo con gli amministratori, per capire cosa sia utile trasmettere alla cittadinanza ed in quali modalità circa le problematiche studiate riguardo la sostenibilità ambientale in particolare riguardo le risorse idriche.

6. Coinvolgimento del territorio: in occasione degli open day delle scuole, oppure alla fine dell'anno scolastico, o in occasione di altri eventi legati ad iniziative a carattere ambientale che le amministrazioni promuoveranno nel corso del prossimo anno scolastico, realizzazione di una mostra sulle tematiche di Agenda 2030 utilizzando, i lavori fatti dai bambini e dai ragazzi coinvolti, divulgazione e utilizzo del gioco interattivo sviluppato dai ragazzi della scuola superiore, mostra di modellini tridimensionali in scala sui sistemi per produrre energia da fonti rinnovabili, partecipazione di alcune classi a **Bergamo Scienza**. Per le scuole di Albino ci sarà la possibilità di collaborare con il **Museo Etnografico La Torre** e visitare il maglio Calvi per capire l'importanza dell'acqua nello sviluppo economico della valle Seriana. Le scuole dell'istituto comprensivo di Gromo sfrutteranno la possibilità di visitare alcune centrali idroelettriche situate nel territorio dei diversi comuni. In tutti i Comuni aderenti, è previsto uno **spettacolo di sand art sul tema dell'acqua e sul rispetto delle risorse idriche**. Lo spettacolo sarà realizzato dalla compagnia Andrea Arena per coinvolgere e affascinare un pubblico trasversale composto da bambini ed adulti

## **1) Presentazione progetto e formazione docenti sulla sostenibilità ambientale**

Nel primo incontro teorico sulle tematiche della sostenibilità ambientale, ai docenti coinvolti sarà presentato il progetto complessivo e si concorderà con loro il taglio da dare al lavoro nel corso dell'anno scolastico nelle diverse classi. Il tema dell'utilizzo delle risorse idriche in modo sostenibile è molto trasversale e si presta ad essere indagato in numerose discipline mettendo in risalto la sua stretta correlazione all'educazione civica. In particolare, si potranno sviluppare diversi filoni di studio e approfondimento:

- Le proprietà chimico fisiche dell'acqua e di come questa possa essere inquinata e depurata e quindi i comportamenti virtuosi da tenere per non inquinarla
- L'acqua come fonte di energia rinnovabile e come fonte per produrre idrogeno verde mediante la sua l'elettrolisi con fonti rinnovabili.

- Le conseguenze dal punto di vista biologico sugli ecosistemi fluviali dei mutamenti climatici e dell'inquinamento anche a causa dei rifiuti abbandonati (microplastiche) e i rischi che ne conseguono anche per la salute umana.
- I consumi idrici in agricoltura e l'impovertimento della frazione organica dei suoli ad uso agricolo come si può aggravare la situazione in caso di siccità prolungata e come con buone pratiche di agricoltura sostenibile si può ridurre l'impatto ambientale di questi consumi.

Per questo primo incontro in classe, un referente della cooperativa utilizzando delle slide illustrerà e approfondirà le tematiche sopra esposte, rispondendo ai quesiti dei docenti. Sarà possibile interloquire in videoconferenza con i tecnici esperti dei diversi settori per ulteriori approfondimenti in base agli interessi dei docenti.

In particolare, hanno aderito al progetto e dato la loro disponibilità a partecipare anche a questa fase **Dott.ssa Prada Sara, Dott. Michele Castelnovo del Consorzio Biorepak, Uniacque, Istituto Majorana.**

Nel secondo, eventualmente anche terzo incontro con i docenti, in base agli argomenti scelti, si darà spazio alla formazione sulle metodologie didattiche e a co-progettare il percorso che ogni singola scuola svolgerà nel corso dell'anno, in base anche ai prerequisiti cognitivi degli alunni coinvolti nelle diverse fasce d'età.

Partendo dai laboratori scelti, ad esempio si spiegherà ai docenti come si è arrivato a strutturali, perché si sono scelti certi strumenti e attrezzature didattiche, per le attrezzature autocostruite soprattutto nelle scuole secondarie di primo grado, si daranno tutte le indicazioni per poterle replicare in classe con gli studenti, ad esempio nelle ore di tecnologia. Si svilupperanno idee per attività da promuovere con i ragazzi nelle famiglie come, ad esempio, indagini sull'utilizzo in casa dell'acqua, ricerca di fotografie dei nonni con gli inverni di una volta per coinvolgere anche gli adulti nei processi virtuosi di cambiamento degli stili di vita, possibilità di attuare il compostaggio domestico per arricchire poi il suolo con l'humus così ottenuto e quindi ridurre l'evaporazione e facilitare l'assorbimento dell'acqua nel terreno in caso di forti piogge.

Una volta costruito il percorso didattico con i docenti, si procederà a calendarizzare gli incontri teorici e pratici nelle diverse classi. Probabilmente si comincerà con la scuola primaria, dato che normalmente già a metà settembre ci sono tutti i docenti, mentre per la scuola secondaria di primo grado spesso fino all'inizio di ottobre non si può procedere alla stesura dell'orario definitivo, perché mancano ancora degli insegnanti.

Nel corso dell'anno in corso d'opera, metteremo poi a disposizione un pacchetto di 8 ore per scuola, del personale della cooperativa, per collaborare e supportare i docenti a realizzare iniziative nate dalle idee degli studenti ed ora non preventivabili.

**Soggetti coinvolti:** In questa fase i soggetti coinvolti sono il Capo progetto della Cooperativa e i docenti delle scuole che seguiranno nel corso dell'anno scolastico le attività didattiche, i tecnici esperti delle società e degli enti che hanno aderito e dato la loro disponibilità a collaborare a vario titolo al presente progetto.

Il capoprogetto della Cooperativa è la figura che assume la direzione del progetto, stabilisce in accordo coi docenti gli incontri di formazione per le prime due o tre ore per ogni scuola. In prima persona e avvalendosi di collaboratori, raccoglie e rende disponibili i materiali e i documenti per la stesura e la creazione della presentazione in formato elettronico che sarà resa disponibile ai docenti, per la formazione sulle tematiche della sostenibilità ambientale nell'utilizzo delle risorse idriche, confrontandosi anche con i referenti tecnici delle altre società che a vario titolo hanno aderito al progetto. Oltre a questa fase iniziale di formazione il Capo progetto della cooperativa, sarà disponibile per i docenti di ogni scuola aderente per altre ore nel corso dell'anno, per collaborare e supportare i docenti a realizzare iniziative nate dalle idee dei bambini e dei ragazzi come, ad esempio una mostra coi loro elaborati, un opuscolo sulle buone pratiche per risparmiare acqua ecc.

**Risorse necessarie:** sono previste: 90 ore uomo di personale interno capo progetto di formazione dei docenti dei quattro istituti comprensivi (6 ore per plesso) e predisposizione contenuti presentazione in formato elettronico da utilizzare durante la formazione, 15 ore personale tecnico informatico della cooperativa ore per la raccolta dati e realizzazione delle presentazioni in formato elettronico e assistenza per videoconferenze, 15 ore di personale di segreteria della cooperativa stesura e raccolta dati tramite un questionario di soddisfazione dei docenti, circa la formazione ricevuta. Totale 120 ore dei dipendenti della cooperativa per un totale di oneri economici di

**Tempi di realizzazione.** I tempi per il completamento di questa fase formativa, sono previsti in due mesi una volta avuta l'approvazione del progetto da Fondazione Cariplo. (vedi Gantt allegato). È prevista un'indagine sulla soddisfazione dei docenti fatta verso la fine dell'anno scolastico.

**Risultati attesi.** Il risultato atteso è rappresentato da una autonomia via via crescente da parte dei docenti, nel gestire gli argomenti trattati nel corso dello sviluppo del progetto, l'acquisizione di competenze pratiche per svolgere attività didattiche innovative, la creazione di una rete di contatti e conoscenze per i docenti, che potranno essere utilizzate anche negli anni seguenti o se si trasferiranno ad insegnare in un altro istituto.

**Criteri di valutazione dei risultati.** Il risultato sarà valutato sulla base di un questionario fornito ai docenti coinvolti, circa la loro soddisfazione sui contenuti e gli strumenti forniti durante la fase formativa di tutto il progetto. Con la scansione temporale di massima di tutte le attività previste dal progetto, tutti gli attori avranno un'idea chiara del susseguirsi delle diverse fasi. Ciò permetterà anche di avere adeguati tempi per programmare eventuali recuperi, dovuti a imprevisti di varia natura.

## 2) Formazione teorica degli alunni in classe

**Scuola primaria:** in base agli argomenti concordati con i docenti, il personale esperto della cooperativa, farà un incontro in classe con i bambini utilizzando slide o brevi filmati, per fornire agli alunni le prime conoscenze teoriche e per poter poi sviluppare con i docenti anche delle attività di ricerca sul territorio o nelle famiglie, come, ad esempio, censire fontanelle o casette dell'acqua sul territorio comunale, intervistare i parenti di vario grado sui loro ricordi degli inverni di una volta con la neve, scoprire se sui corsi d'acqua del territorio ci sono centrali idroelettriche. In queste due ore potrebbe anche nascere l'idea di preparare un questionario per indagare le buone pratiche sul risparmio idrico nelle famiglie o coinvolgendo anche i compagni delle altre classi dell'istituto. Le slide oltre ad una parte generale sugli argomenti generali trattati nel progetto (le caratteristiche chimico fisiche dell'acqua, l'importanza del non sprecarla e non inquinarla, la complessità e la delicatezza degli ecosistemi fluviali), andranno poi a fornire contenuti più dettagliati in base alle attività laboratoriali che saranno svolte negli incontri successivi.

A seguito di queste prime attività i bambini con la guida dei docenti cominceranno ad approfondire i diversi aspetti della sostenibilità ambientale e a raccogliere ed elaborare i dati che potranno anche essere utilizzati nelle attività pratiche di laboratorio. Se ad esempio riscontrassero nei questionari compilati con gli adulti, che in molte famiglie ancora non si fa la raccolta differenziata dell'olio da cucina esausto, durante l'attività pratica del laboratorio "Acqua sporca o pulita" si porrà particolare attenzione a questo aspetto. Nelle classi dove come attività laboratoriale si è scelto l'importanza dell'acqua in agricoltura si potrà ad

esempio indagare in quante famiglie sarebbe possibile promuovere l'attività del compostaggio domestico per arricchire il suolo della frazione organica, utile a ridurre il consumo idrico a fini irrigui.

Se in questa prima fase di indagine e ricerca dovessero svilupparsi degli elaborati interessanti da condividere sul sito della cooperativa sarà attivata la sezione dedicata al progetto "Ma quando piove?" ove pubblicarli e anche Uniacque ha dato la disponibilità a promuovere sul suo portale Educational i contenuti più meritevoli. Per aiutare i docenti anche in questa fase, la società che cura e gestisce il sito della cooperativa, ha messo a disposizione per alcune ore un proprio tecnico che previo appuntamento, in videoconferenza potrebbe aiutare i docenti che non avessero dimestichezza, ad acquisire alcune nozioni basilari, per fornire il materiale da pubblicare nel formato più idoneo per essere poi caricato sul sito internet.

**Scuola secondaria:** come per la scuola primaria, in base agli argomenti concordati con i docenti, il personale esperto della cooperativa, farà un primo incontro di circa due ore in classe con i ragazzi utilizzando slide o brevi filmati, per fornire agli alunni le prime conoscenze teoriche e per poter poi sviluppare con i docenti anche delle attività di ricerca sul territorio. Per questa fascia d'età si potrebbero anche utilizzare dei data base o delle fonti fotografiche disponibili in internet, per scoprire ad esempio come sia variata la piovosità piuttosto che l'estensione dei ghiacciai nei nostri territori nel corso del tempo.

Le slide oltre ad una parte generale sugli argomenti generali trattati nel progetto (le caratteristiche chimico fisiche dell'acqua, l'importanza del non sprecarla e non inquinarla, la complessità e la delicatezza degli ecosistemi fluviali), andranno poi a fornire contenuti più dettagliati in base alle attività laboratoriali che saranno svolte negli incontri successivi. In questa parte teorica potrebbe anche esserci un breve intervento in videoconferenza di un tecnico esperto esterno (ad esempio di Uniacque) se durante la co-progettazione si valuterà interessante e utile inserire qualche altra voce, nel discorso introduttivo per i ragazzi.

Selezioneremo anche alcuni video, da poter visionare anche a casa, per studenti che volessero approfondire alcuni aspetti. Questi video potrebbero essere di spunto per la successiva discussione in classe o in videoconferenza (flipped learning).

In questo primo incontro si parlerà anche della possibilità e della modalità per collaborare nel corso dell'anno scolastico, con i ragazzi della scuola secondaria di primo grado dell'istituto Majorana che si occuperanno di sviluppare qualche semplice attività didattica sotto forma di giochi online.

**Soggetti coinvolti:** In questa fase i soggetti coinvolti sono il Capo progetto della Cooperativa, il personale tecnico specializzato delle società o degli enti che hanno accettato di aderire e sostenere il progetto, in videoconferenza, in base alle esigenze che emergeranno in fase di co-progettazione con i docenti, i docenti delle quattro scuole i bambini delle 22 classi delle scuole primarie e i ragazzi delle 10 classi delle scuole secondarie di primo grado.

**Risorse necessarie:** sono previste: 25 ore uomo di personale interno capo progetto per la realizzazione delle presentazioni da utilizzare in classe e che poi saranno lasciate sul pc della scuola, e 90 ore uomo per le lezioni compresi i tempi di viaggio nelle 32 classi aderenti al progetto, per un totale di oneri economici pari a

**Tempi di realizzazione:** I tempi per il completamento di questa fase sono stimati in circa due mesi, entro la fine di novembre, per avere poi a disposizione il resto dell'anno scolastico per le varie attività pratiche laboratoriali. Soprattutto per le scuole primarie dove di norma è meno accentuato il turnover dei docenti, questa parte di progetto potrebbe essere implementata anche molto prima se poi sono previste attività laboratoriali sul campo, da svolgere quindi con condizioni climatiche favorevoli. Questo aspetto sarà comunque definito in fase di co-progettazione con i docenti. (vedi Gantt allegato).

**Risultati attesi:**

Tutti gli studenti sia della scuola primaria che della scuola secondaria di primo grado, alla fine di questa prima parte del progetto, acquisiranno un minimo di competenze e delle indicazioni precise per iniziare a svolgere delle ricerche o per cominciare ad ideare delle azioni di sensibilizzazione sotto la guida dei docenti, per coinvolgere le famiglie e/o le amministrazioni comunali, al fine di promuovere sul loro territorio un percorso di sostenibilità ambientale, declinato secondo le sensibilità che emergeranno nelle diverse classi.

**Criteri di valutazione dei risultati.** Il risultato sarà valutato sulla base delle competenze acquisite dai bambini e dai ragazzi, valutate anche in verifiche scolastiche disciplinari, dalle azioni che saranno proposte per coinvolgere gli adulti, dai primi contenuti che saranno passati ai ragazzi della scuola superiore per realizzare il gioco online.



### 3) Svolgimento delle attività laboratoriali nelle diverse scuole.

La descrizione dettagliata dei vari laboratori pratici è riportata in appendice in coda al presente progetto.

**Scuola primaria:** i due laboratori pratici della durata di due ore circa, scelti in fase di co-progettazione, o concordati durante la parte di formazione teorica dei bambini, saranno coerenti con il filone di studio che i docenti avranno deciso di privilegiare.

In alcuni di queste attività laboratoriali è prevista la compilazione di alcuni semplici questionari da parte dei bambini, in collaborazione con le famiglie proprio nell'ottica di coinvolgere anche gli adulti nel processo partecipativo ed educativo dei figli.

I risultati di queste indagini saranno parte integrante per le attività pratiche.

Ecco, in sintesi, alcune possibilità laboratoriali secondo i diversi filoni di studio

- Le proprietà chimico fisiche dell'acqua e di come questa possa essere inquinata e depurata.

Attività pratiche con semplici strumenti di misura per studiare i passaggi di stato dell'acqua, di come alcune sostanze si comportano in acqua (sostanze in sospensione e sostanze in soluzione), l'olio e il sapone nell'acqua, l'acqua distillata, l'importanza di fare una corretta raccolta differenziata dell'olio da cucina esausto, produzione di un detersivo biologico da utilizzare in casa per lavare i piatti.

- L'acqua come fonte di energia rinnovabile e come fonte per produrre idrogeno verde mediante la sua l'elettrolisi con fonti rinnovabili.

Utilizzo di modellini funzionanti sulle energie rinnovabili, scopriamo come funziona una centrale idroelettrica, proviamo a costruirne una in classe con semplici materiali di recupero, i cambiamenti climatici a cosa sono dovuti, scopriamo come si forma la CO<sub>2</sub> utilizzando i combustibili fossili con dei modellini tridimensionali degli atomi, perché è importante non sprecare l'acqua, cosa sta succedendo ai ghiacciai delle Alpi e non solo, si può rompere una molecola di acqua? Come faccio o cosa si libera?

- Le conseguenze dal punto di vista biologico sugli ecosistemi fluviali dei mutamenti climatici

Usciamo sul territorio nel torrente o nel fiume vicino alla scuola osserviamo e scopriamo le forme di vita che lo popolano, c'è sempre acqua a sufficienza nel nostro corso

d'acqua? Misuriamo con semplici strumenti quanta pioggia cade nel nostro territorio e confrontiamola con i dati registrati nel passato.

- I consumi idrici in agricoltura e l'impovertimento della frazione organica dei suoli ad uso agricolo come si può aggravare la situazione in caso di siccità prolungata.

Scopriamo come il suolo sia in realtà un insieme di diversi materiali, fra tutti questi materiali la frazione organica è quella che rende un suolo particolarmente fertile trattenendo la giusta quantità di acqua e rilasciando gradualmente i sali minerali che necessitano alle piante per crescere, scopriamo cosa è il processo del compostaggio domestico e installiamo nel giardino della scuola una compostiera per produrre con gli scarti vegetali il compost da utilizzare in semplici attività di coltivazione.

A seguito di queste attività pratiche, che proseguiranno oltre le ore di laboratorio svolte con il personale della cooperativa (come, ad esempio l'utilizzo della compostiera o la rilevazione delle precipitazioni piovose), i bambini guidati dai docenti, approfondiranno i diversi aspetti della sostenibilità al fine poi di produrre degli elaborati, dei disegni o altro. Questo materiale in parte selezionato dagli insegnanti sarà inviato alla cooperativa per divulgarlo sul proprio sito, nella sezione dedicata al progetto.

**Scuola secondaria:** i due laboratori pratici della durata di due ore circa, scelti in fase di co-progettazione, o concordati durante la parte di formazione teorica dei ragazzi, saranno coerenti con il filone di studio che i docenti avranno deciso di privilegiare.

In alcuni di queste attività laboratoriali è prevista la compilazione di alcuni semplici questionari da parte dei ragazzi, in collaborazione con le famiglie proprio nell'ottica di coinvolgere anche gli adulti nel processo partecipativo ed educativo dei figli.

I risultati di queste indagini saranno parte integrante per le attività pratiche. Durante le ore di laboratorio oltre che al personale della cooperativa in presenza, sarà possibile coinvolgere in videoconferenza anche tecnici esterni delle società e degli enti che hanno dato la loro adesione a collaborare per realizzare il presente progetto,

Ecco, in sintesi, alcune possibilità laboratoriali secondo i diversi filoni di studio

- Le proprietà chimico fisiche dell'acqua e di come questa possa essere inquinata e depurata.

Attività pratiche con semplici strumenti di misura per studiare le proprietà chimico fisiche dell'acqua, l'analisi chimica dell'acqua con le striscette indicatrici (PH, nitriti,

nitriti, solfati, cloruri, durezza) alcune sostanze come si comportano in acqua (sostanze in sospensione e sostanze in soluzione, emulsione) l'acqua distillata, l'importanza di fare una corretta raccolta differenziata dell'olio da cucina esausto, produzione di un detersivo biologico da utilizzare in casa per lavare i piatti.

- L'acqua come fonte di energia rinnovabile e come fonte per produrre idrogeno verde mediante la sua l'elettrolisi con fonti rinnovabili.

Utilizzo di modellini funzionanti sulle energie rinnovabili, scopriamo come funziona una centrale idroelettrica, proviamo a costruirne una in classe con semplici materiali di recupero, i cambiamenti climatici a cosa sono dovuti, scopriamo come si forma la CO<sub>2</sub> utilizzando i combustibili fossili con dei modellini tridimensionali degli atomi, perché è importante non sprecare l'acqua, cosa sta succedendo ai ghiacciai delle Alpi e non solo, si può rompere una molecola di acqua, cosa si ottiene? L'idrogeno ottenuto dall'elettrolisi dell'acqua e la mobilità sostenibile, l'auto elettrica ad idrogeno.

- Le conseguenze dal punto di vista biologico sugli ecosistemi fluviali dei mutamenti climatici

Usciamo sul territorio nel torrente o nel fiume vicino alla scuola osserviamo e scopriamo le forme di vita che lo popolano, c'è sempre acqua a sufficienza nel nostro corso d'acqua? Come si può raccogliere l'acqua piovana e poi riutilizzarla, misuriamo con semplici strumenti quanta pioggia cade nel nostro territorio e confrontiamola con i dati registrati nel passato, costruiamo una semplice stazione metereologica. Quanti rifiuti troviamo abbandonati nell'ambiente, tanti sono di plastica, cosa succede a questo tipo di rifiuto che la fine rischia di finire fino al mare e venire ingerito da qualche essere vivente, il problema delle microplastiche e i vantaggi delle bioplastiche.

- I consumi idrici in agricoltura e l'impoverimento della frazione organica dei suoli ad uso agricolo come si può aggravare la situazione in caso di siccità prolungata.

Scopriamo come il suolo sia in realtà un insieme di diversi materiali, fra tutti questi materiali la frazione organica è quella che rende un suolo particolarmente fertile trattenendo la giusta quantità di acqua e rilasciando gradualmente i sali minerali che necessitano alle piante per crescere, scopriamo cosa è il processo del compostaggio domestico e installiamo nel giardino della scuola una compostiera per produrre con gli

scarti vegetali il compost da utilizzare in semplici attività di coltivazione. Scopriamo nel terreno del giardino della scuola quali organismi decompositori vivono.

A seguito di queste attività pratiche, che proseguiranno oltre le ore di laboratorio svolte con il personale della cooperativa (come, ad esempio l'utilizzo della compostiera o la visione di brevi filmati sui vari aspetti studiati per approfondire le buone pratiche di sostenibilità ambientale), i ragazzi guidati dai docenti, approfondiranno i diversi aspetti della sostenibilità al fine poi di produrre degli elaborati, dei brevi video o altro materiale informativo che selezionati, saranno inviati alla cooperativa per divulgarli sul proprio sito, nella sezione dedicata al progetto. Potranno fornire inoltre ulteriori indicazioni ai ragazzi della scuola superiore che staranno sviluppando il gioco on line.

**Soggetti coinvolti:** In questa fase i soggetti coinvolti sono gli studenti, e docenti delle classi coinvolte nel progetto. Il responsabile del progetto della cooperativa, la dottoressa Sara Prada con le loro attività di laboratorio in presenza. Il tecnico che gestisce il sito della cooperativa per implementare la sezione dedicata al progetto nel sito della cooperativa, e pubblicare il materiale fornito dalle scuole, in questa fase potrà fare una eventuale formazione dei docenti che ne facciano richiesta, per dare le indicazioni su come fornire gli elaborati nei formati corretti per essere caricati in rete.

**Risorse necessarie:** Sono previste: 140 ore uomo di personale interno capo progetto della cooperativa per i laboratori didattici, compresi i tempi degli spostamenti, i laboratori svolti dalla dottoressa Sara Prada, il lavoro del tecnico incaricato di gestire il sito internet della cooperativa, per una minima formazione ai docenti per avere poi il materiale da pubblicare nei formati idonei, le attrezzature e i materiali didattici di consumo per un totale di tra personale della cooperativa, personale esterno, materiali e attrezzature.

**Tempi di realizzazione:** I tempi per il completamento di questa fase sono di circa cinque mesi, indicativamente fra inizio novembre e fine marzo. Ovviamente in alcune scuole si lavorerà prima in altre più avanti in base a quanto concordato in fase di co-progettazione con i docenti. Soprattutto per le scuole che sceglieranno le attività da svolgere all'aperto come il compostaggio o lo studio di un ambiente fluviale, si valuteranno anche le condizioni meteorologiche.

**Risultati attesi:** Con questi laboratori pratici, i bambini ed i ragazzi acquisiranno e sperimenteranno le nozioni acquisite e saranno in grado di gestire le fasi successive di condivisione del percorso di formazione svolto.

**Criteri di valutazione dei risultati:** Il risultato sarà valutato sulla base delle competenze acquisite dai bambini e dai ragazzi, valutate anche in verifiche scolastiche disciplinari, dalle azioni che saranno proposte per coinvolgere gli adulti, dall'utilizzo e dalla verifica dei contenuti che saranno passati ai ragazzi della scuola superiore per realizzare il gioco online.

#### 4) Restituzione alla comunità

Tutto il lavoro svolto nelle attività di educazione ambientale svolte in classe durante le ore di educazione civica, è documentato e rielaborato con strumenti diversi in base alle fasce di età degli studenti coinvolti

Per i bambini della scuola primaria, elaborati, disegni, fotografie potranno essere utilizzati per la realizzazione di un opuscolo informativo per divulgare le buone pratiche della sostenibilità ambientale sul tema del risparmio idrico, della salvaguardia delle risorse idriche dalle sostanze inquinanti, dell'uso dell'acqua a fini energetici ed irrigui. Il materiale di maggior rilievo e più meritevole potrebbe essere anche proposto ad esempio alla biblioteca comunale per una esposizione nelle sue sale. Quello che sarà selezionato dai docenti in accordo con i tecnici della cooperativa potrà anche essere divulgato tramite il sito della stessa. La cooperativa metterà a disposizione una nuova sezione del suo sito dedicata al progetto "Ma quando piove?" per pubblicare i contenuti più interessanti ricevuti dalle diverse classi sia della scuola primaria che della scuola secondaria di primo grado.

Per i ragazzi della scuola secondaria di primo grado, al termine dei laboratori pratici con i docenti si potranno ulteriormente approfondire gli argomenti trattati nelle diverse discipline curriculari, nelle ore di educazione civica, coinvolgendo magari anche le altre classi dell'istituto nelle buone pratiche di sostenibilità ambientale che saranno proposte dai ragazzi stessi, promuovendole attraverso la realizzazione di elaborati scritti, disegni e brevi video. In alcune classi magari in tecnologia si proveranno a realizzare modellini funzionanti di centrali idroelettriche e si concretizzerà la collaborazione con i ragazzi della scuola secondaria superiore che svilupperanno un gaming sul tema della sostenibilità ambientale in particolare sui temi delle risorse idriche, fornendo a questi ultimi, i contenuti formativi da utilizzare ed inserire nello sviluppo del gioco e testandolo nelle varie fasi di sviluppo. Gli studenti dell'indirizzo di informatica dell'**Istituto Majorana di Seriate** prepareranno come project work per il PCTO una "**application web**" sul tema dell'acqua inserita sul sito dell'istituto stesso per garantirne il funzionamento e l'utilizzo anche negli anni futuri.

Le scuole e le classi aderenti al progetto avranno la possibilità di loggarsi per testarlo e utilizzarlo nelle attività didattiche. L'archivio delle domande sull'argomento trattato sarà

preparato dagli studenti del Majorana e dai ragazzi delle scuole secondarie di primo grado. Alcune domande saranno di libero accesso, senza registrazione come demo del gioco.

La cooperativa metterà a disposizione una nuova sezione del proprio sito per pubblicare i contenuti più interessanti ricevuti dalle diverse classi. (ipotizziamo 40 ore del personale della cooperativa esperto anche in informatica per selezionare e collaborare in vario modo a questa parte di lavoro e tutto il lavoro preventivato dalla società che cura il sito della cooperativa).

**Soggetti coinvolti:** In questa fase i soggetti coinvolti sono il Capo progetto della Cooperativa, il personale tecnico e di segreteria della cooperativa che si occupa della selezione del materiale ricevuto dai docenti delle diverse scuole, i docenti e gli alunni delle scuole, il tecnico della società informatica che gestisce ed aggiorna il sito della cooperativa.

**Risorse necessarie:** sono previste: 40 ore uomo di personale tecnico della cooperativa per preparare il materiale selezionato dai docenti e che andrà pubblicato sul sito, 25 ore uomo di personale interno capo progetto per revisione e aggiustamento contenuti prima di renderli pubblici sul sito, 40 ore uomo personale della segreteria della cooperativa per coordinare e sollecitare l'invio del vario materiale dalle scuole e per l'invio delle news mano a mano che ci saranno novità sul sito, il lavoro del tecnico esterno per implementare e aggiornare continuamente la sezione del sito della cooperativa dedicata al progetto per un totale di oneri economici di

**Tempi di realizzazione:** I tempi per il completamento di questa fase, sono previsti in 4 mesi indicativamente fra metà gennaio e metà maggio 2024, la sezione del sito dedicata al progetto sarà aggiornata settimanalmente con news, video immagini e altri lavori che riterremo utile pubblicare: **mesi 4** (vedi Gantt allegato)

**Risultati attesi:** Si prevede che le idee sviluppate dai bambini e dai ragazzi durante le attività, in questo modo potranno essere condivise anche tra realtà lontane come, ad esempio, i piccoli paesi dell'alta Valle Seriana e gli alunni dei paesi più grandi situati più a valle, le problematiche rilevate in una realtà magari troveranno soluzioni nelle proposte di un'altra scuola. Il gioco didattico online permetterà poi a tutti i bambini di confrontarsi in modo divertente circa le competenze acquisite coinvolgendo anche i genitori o i nonni. Le proposte di buone pratiche per risparmiare le risorse idriche e non inquinare l'acqua diverranno un patrimonio comune, da cui non solo le scuole che partecipano al progetto, ma

chiunque potrà attingere liberamente. In questo modo anche negli anni futuri tutto il materiale pubblicato sarà disponibile per i docenti che volessero replicare un percorso simile anche in altri territori.

**Criteri di valutazione dei risultati:** Il risultato sarà valutato sulla base dell'interesse suscitato presso le famiglie e le scuole degli argomenti trattati, facendo una valutazione statistica degli accessi medi mensili al sito della cooperativa prima e dopo l'implementazione della sezione dedicata al progetto; facendo compilare un questionario di gradimento ai docenti aderenti al progetto come già previsto di prassi nelle procedure della certificazione di qualità ISO 9001 della nostra cooperativa, valutando il numero di utenti per il gioco online realizzato dai ragazzi dell'Istituto superiore.

## **5) Incontro dei ragazzi con gli amministratori pubblici**

I bambini e i ragazzi coinvolti nel progetto, potranno poi confrontarsi tra loro e con gli amministratori pubblici che si siano resi disponibili, per capire ed approfondire le tematiche studiate con le attività laboratoriali, ipotizzare e implementare alcune semplici azioni concrete per risolvere situazioni problematiche.

Ove presente il consiglio Comunale dei ragazzi, si potrà partire da lì per discutere su come condividere e divulgare eventuali proposte che si ritengano utili diffondere tra la popolazione residente nel proprio Comune. Si potranno poi anche evidenziare i problemi riscontrati, come ad esempio abbandoni di rifiuti sulle rive del fiume o di un torrente, e chiedere come le Amministrazioni Comunali intendano muoversi per cercare di risolverli. I ragazzi diventeranno così protagonisti attivi con piccole azioni concrete per migliorare la situazione ambientale del proprio territorio, sia agendo in prima persona partecipando a giornate ecologiche per pulire aree ove sono stati abbandonati rifiuti, sia segnalando criticità o comportamenti irrispettosi dell'ambiente nelle loro attività quotidiane all'aria aperta. Le Amministrazioni Comunali dal canto loro stimolate dai giovani cittadini, cercheranno di aiutarli a realizzare quanto da loro ideato o si attiveranno presso gli enti e le società preposte per le situazioni su cui non abbiano possibilità o la competenza per intervenire.

**Soggetti coinvolti:** In questa fase i soggetti coinvolti sono il Capo progetto della Cooperativa, i docenti gli alunni delle scuole, gli assessorati competenti le associazioni presenti sul territorio dove si articolerà il progetto, per inserire le attività che si riterranno utili al raggiungimento degli obiettivi dell'agenda 2030.

**Risorse necessarie:** sono previste: 30 ore uomo di personale interno capo progetto per coordinare e supportare le eventuali richieste che nascessero a questo scopo, per un onere complessivo di

**Tempi di realizzazione:** Questa fase, sarà attivata dal mese di novembre in poi in base alle tempistiche concordate con i docenti in fase di co-progettazione, contemporaneamente o subito dopo le diverse attività di laboratorio svolte nelle diverse scuole. Sono previsti circa 5 mesi da novembre a marzo e questa azione sarà utile anche per definire l'ultima fase operativa del progetto quella del coinvolgimento del territorio: **mesi 5** (vedi Gantt allegato)

**Risultati attesi:** Si prevede che siano le Amministrazioni a segnalare o richiedere la possibilità di inserire nel contesto progettuale sopra esposto altre attività, legate alle tematiche dell'agenda 2030 che nel corso del prossimo anno scolastico saranno attivate nei due territori comunali, oppure le Amministrazioni forniranno il loro supporto per divulgare alla cittadinanza le informazioni o gli eventi promossi dagli studenti.

**Criteri di valutazione dei risultati:** Il risultato sarà valutato sulla base dell'interesse suscitato nelle Amministrazioni dei territori delle scuole coinvolte, attraverso le richieste che sapranno esprimere le due amministrazioni Comunali, oppure attraverso gli eventi proposti dai ragazzi che supporteranno in vario modo.

## **6) Coinvolgimento del territorio**

Si darà risalto alle attività del progetto partendo dagli open day delle scuole, dove i bambini e i ragazzi saranno gli attori protagonisti, illustrando le attività svolte, sia ai più piccoli che agli adulti in visita nelle diverse scuole.

Altra possibilità sarà quella di inserire alcune attività laboratoriali del progetto come, ad esempio, l'analisi chimica dell'acqua con i kit della società FEM2 Ambiente o le attività sull'acqua come fonte di idrogeno per la mobilità sostenibile con i modellini funzionanti di auto elettrica ad idrogeno forniti dalla società h2 Planet, nei percorsi educativi promossi dalla manifestazione Bergamo Scienza 2023-2024.



Per le scuole dell'Istituto comprensivo di Albino si promuoverà anche la collaborazione col **Museo Etnografico della Torre** di Comenduno di Albino e con il maglio Calvi sempre a Comenduno, dove sarà possibile scoprire anche da un punto di vista storico, come l'acqua è stata alla base dello sviluppo economico della Valle Seriana.

Analogamente le scuole dell'alta Valle Seriana inseriranno nel progetto formativo proposto, anche le visite alle centrali idroelettriche presenti sul loro territorio.

La società **Uniacque** ha dato poi la sua disponibilità a fare conoscere questa iniziativa tramite il suo portale Educational che di fatto viene visitato da tutte le scuole della provincia di Bergamo, il territorio di riferimento dove opera la società. In questo modo sarà anche possibile promuovere la conoscenza e l'utilizzo del gioco on-line che nel frattempo sarà stato sviluppato, testato e messo in linea dai docenti e dai ragazzi dell'**Istituto Superiore Majorana**.

Di fatto tutte queste iniziative, o altre che riterremo utili inserire in corso d'opera con i docenti, permetteranno agli studenti coinvolti nel progetto di essere i protagonisti di un processo formativo ed educativo anche degli adulti oltre che dei compagni delle altre classi dei diversi istituti, diventando essi stessi una risorsa preziosa per attivare processi virtuosi di cambiamento di comportamenti e stili di vita. Per coinvolgere maggiormente anche la popolazione dei territori coinvolti nel presente progetto sono poi previsti otto spettacoli di sand art sulle tematiche della corretta gestione e risparmio della risorsa acqua, per meravigliare e stupire bambini e adulti

**Soggetti coinvolti:** In questa fase i soggetti coinvolti sono il Capo progetto della Cooperativa, i docenti gli alunni delle scuole, gli assessorati competenti le associazioni presenti sul territorio come, ad esempio, i volontari del Museo Etnografico della Torre. La compagnia Andrea Arena per gli otto spettacoli di sand art

**Risorse necessarie:** sono previste: 70 ore uomo di personale interno capo progetto della cooperativa per supportare i docenti come, ad esempio, per svolgere i laboratori durante Bergamo Scienza, durante gli spettacoli di sand art o altri eventi promossi sui territori dei Comuni aderenti al progetto, 20 ore uomo di personale tecnico informatico in appoggio alle iniziative promosse sul territorio da divulgare magari anche in videoconferenza, 20 ore uomo di personale di segreteria per lavoro organizzativo e di promozione degli eventi tramite mail list e altri strumenti social, l'artista Andrea De Simone e il suo staff per progettare e proporre i nove spettacoli di sand art sul tema dell'acqua e del risparmio delle risorse idriche per un onere complessivo di

**Tempi di realizzazione:** Questa fase, sarà attivata dal mese di gennaio in poi in base alle tempistiche degli open day, calendario di Bergamo Scienza eventi vari presenti nei territori delle scuole. Il tutto sarà concordato con i docenti in fase di co-progettazione, contemporaneamente o subito dopo le diverse attività di laboratorio svolte nelle diverse scuole. Questa azione sarà quindi distribuita su circa 5 mesi da fine gennaio alla fine dell'anno scolastico: **mesi 6** (vedi Gantt allegato)

**I contenuti prodotti dai ragazzi partecipanti al progetto, pubblicati sul sito della Cooperativa e quelli di maggiore interesse sul portale educational di Uniacque, il gioco on-line sviluppato dagli studenti dell'istituto Majorana, resteranno fruibili poi anche negli anni successivi.**

**Risultati attesi:** Si prevede che gli studenti saranno i protagonisti e i “docenti” di questa azione, spiegando agli adulti e agli altri ragazzi coinvolti nei diversi eventi, i risultati e le nozioni acquisite durante il progetto, illustrando le loro proposte di buone pratiche che avranno concordato magari anche con gli amministratori pubblici, le azioni concrete che avranno svolto per migliorare la sostenibilità ambientale in particolare riguardo gli ambienti fluviali e le risorse idriche.

**Criteri di valutazione dei risultati:** Il risultato sarà valutato sul numero di visitatori nelle diverse giornate negli open day delle scuole, sulle classi che proporranno le loro attività a Bergamo Scienze, e quanti ragazzi esterni all'istituto, parteciperanno ai loro laboratori, sul numero di accessi sul sito della Cooperativa che nella sezione dedicata darà ampio risalto a tutte queste attività, sul numero di docenti di altre scuole che chiedessero informazioni o approfondimenti, per riproporre un progetto analogo negli anni successivi in diverse scuole rispetto a quelle aderenti, sul pubblico presente agli spettacoli di sand art

## **APPENDICE: I laboratori didattici pratici, tra cui i docenti potranno scegliere**

I laboratori seguenti saranno tenuti in classe in presenza da Nani Andrea o dalla Dottoressa Sara Prada. I docenti potranno scegliere in fase di programmazione e coprogettazione quali preferiscono svolgere in classe con gli studenti. Si potranno anche sviluppare nuove proposte didattiche in base alle esigenze che dovessero emergere in fase di formazione e coprogettazione con i docenti stessi.

### **SCUOLA PRIMARIA**

#### **1) I PASSAGGI DI STATO DELL'ACQUA**

##### **Parte teorica**

L'acqua è elemento base per la vita ed è grazie alle sue particolari caratteristiche, che sul nostro pianeta si è sviluppata la vita. Indaghiamo con piccoli esperimenti, i suoi passaggi di stato e le sue proprietà.

Alla fine del lavoro ne sapremo di più, capiremo perché mari e laghi gelano solo in superficie, cosa avviene nelle nuvole quando cade la pioggia. Imparando questi aspetti saremo più attenti a non sprecare ed inquinare l'acqua un bene prezioso, scarso in molte nazioni del mondo ma anche in alcune regioni d'Italia.

##### **Parte pratica**

Dividere la classe in 4 gruppi

- due gruppi mettono a bollire in un pentolino, l'acqua potabile presa dal rubinetto della scuola. Aiutati dall'esperto si mette poi uno specchio sopra il pentolino fumante, per vedere il fenomeno della condensazione dell'acqua.
- due gruppi mettono dei cubetti di ghiaccio in una vaschetta osservano cosa accade e misurano la temperatura con un termometro. Se la scuola dispone di una cella frigorifera, in un piccolo becker di vetro mettiamo in cella 50 ml di acqua e vediamo che accade dopo un'ora circa.

##### **Materiale fornito**

Fornello elettrico, contenitori graduati, termometro, ghiaccio.

##### **Da preparare da parte della scuola**

Aula laboratorio con lavandino e se possibile frigorifero con freezer.

#### **2) L'ACQUA E LE SUE PROPRIETA'**

##### **Parte teorica**

L'acqua è elemento base per la vita, con piccoli esperimenti scopriamo come si presenta l'acqua in natura, i suoi passaggi di stato e le sue proprietà.

Esaminiamo la differenza fra acqua potabile ed acqua distillata e indaghiamo come si comportano in acqua alcune sostanze che formano soluzioni, miscugli o emulsioni, utilizzando sale, sabbia, olio e sapone liquido. Alla fine del lavoro ne sapremo di più e saremo più attenti a non sprecarla ed inquinarla.

##### **Parte pratica**

Dividere la classe in 4 gruppi

- Un gruppo lavora su un miscuglio: sabbia in acqua poi la filtra e fa le osservazioni
- Un gruppo lavora su una soluzione: sale in acqua poi la filtra e fa le osservazioni
- Un gruppo mette a bollire acqua normale e acqua distillata, mentre bolle in una vaschetta immergere cubetti di ghiaccio cosa si osserva (ricavare le proprietà dell'acqua nei 3 stati). Mette poi specchio per vedere il fenomeno della condensazione dell'acqua. Osservazioni
- Un gruppo mette olio e sapone in acqua del rubinetto e in acqua demineralizzata. Osservazioni

### **Materiale fornito**

Fornello elettrico, frullatore, contenitori graduati, termometro, carta filtro, sabbia, sale, acqua distillata, olio, ghiaccio.

### **Da preparare da parte della scuola**

Aula laboratorio con lavandino.



## **3) ACQUA SPORCA, ACQUA PULITA**

### **Parte teorica**

L'acqua elemento base per la vita, ogni essere vivente è fatto per lo più di acqua. Purtroppo a causa dell'inquinamento dell'acqua oggi una parte dell'umanità non dispone di acqua potabile a sufficienza.

Con alcuni semplici esperimenti, indaghiamo come si comportano in acqua alcune sostanze che formano soluzioni, miscugli o emulsioni, utilizzando sale, sabbia, olio e sapone liquido.

I detersivi e i saponi come agiscono e come inquinano l'acqua.

### **Parte pratica**

Dividere la classe in 4 gruppi

- Due gruppi lavorano su un miscuglio: sabbia in acqua poi la filtra e fa le osservazioni, sale in acqua poi la filtra e fa le osservazioni
- Due gruppi mettono del sapone in acqua, in acqua con olio. Osservazioni

A seguire, realizzazione di un detersivo biologico fatto con ingredienti naturali, di cui ogni bambino ne potrà portare un po' a casa nel suo vasetto.

### **Materiale fornito**

Frullatore, contenitori graduati, sale, olio, aceto, limoni.

### **Materiale da portare da casa**

Un contenitore di plastica (ad es. una bottiglietta) con tappo per ogni bambino, per portare a casa il detersivo prodotto, Al termine dell'intervento ai ragazzi sarà raccomandato di utilizzare a casa il detersivo prodotto, per lavare i piatti.

### **Da preparare da parte della scuola**

Aula laboratorio con lavandino.

## 4) EFFETTO SERRA E CAMBIAMENTI CLIMATICI IL RISPARMIO IDRICO

### Parte teorica

L'effetto serra cosa è? Quali sono le conseguenze? Come lo possiamo prevenire?

Visione di slide sulle conseguenze dell'effetto serra.

Che conseguenze hanno sul nostro territorio i mutamenti climatici? Nevica e piove ancora come nei tempi passati?

Ci occupiamo di risparmio idrico.

Commentiamo assieme in classe, i risultati elaborati del questionario compilato a casa sul tema del risparmio idrico e diffondiamo le buone pratiche di sostenibilità in famiglia, nella nostra scuola nel nostro territorio.

### Parte pratica

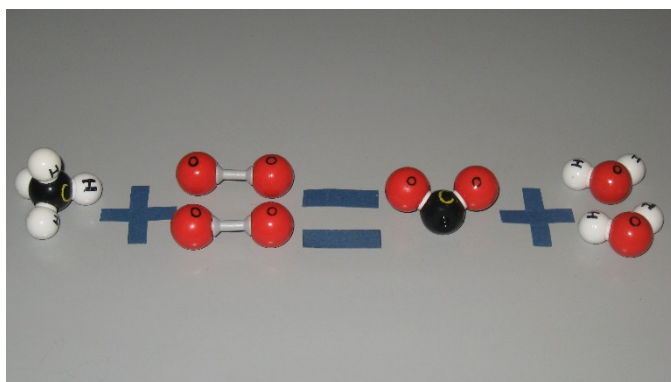
Visione di modellini atomici tridimensionali, per le reazioni chimiche di combustione per capire cosa è la CO<sub>2</sub> e da cosa si sviluppa.

#### Materiale da predisporre da parte della scuola

Fare compilare ai ragazzi il questionario che sarà stato precedentemente dato ai ragazzi, che sarà poi utilizzato come base di partenza per la discussione in classe sul risparmio idrico.

#### Materiale fornito

Modellini tridimensionali degli atomi. Risultati elaborati, del questionario compilato dai bambini.



## 5) ACQUA COME FONTE DI ENERGIA RINNOVABILE

### Parte teorica

Attraverso una presentazione con una serie di slide scopriamo il funzionamento delle principali fonti di energia rinnovabile, cominciando da quella più nota, l'energia idroelettrica, passando poi a tutte le altre: energia geotermica, energia eolica, energia solare termica e fotovoltaica. Quante centrali idroelettriche ci sono sul nostro territorio? Ne abbiamo mai vista una dal vero come funziona?

### Parte pratica

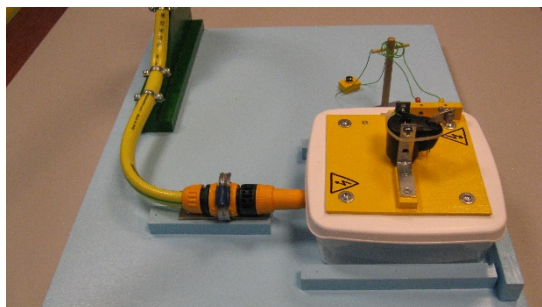
Visione di alcuni modellini funzionanti di centrale idroelettrica, e altre fonti di energia rinnovabili quali pale eoliche, campo fotovoltaico.

#### Materiale da predisporre da parte della scuola

Aula laboratorio per i ragazzi con un rubinetto dell'acqua.

#### Materiale fornito

Oggetti modellini funzionanti di centrali elettriche.



## 6) LA FRAZIONE ORGANICA NEL SUOLO AIUTA A RISPARMIARE ACQUA

### Parte teorica

Attraverso la proiezione di slide si scopre come avviene il processo di compostaggio dei rifiuti organici prodotti in casa, si capisce l'importanza di non impoverire il terreno destinato alla coltivazione, della frazione organica (humus). Si sottolinea poi l'importanza di fare la raccolta differenziata di qualità del rifiuto umido, anche per le famiglie che usufruiscono del servizio di raccolta porta a porta. Se nel nostro suolo ci finisce della plastica cosa accade? E quando la plastica giunge al mare anche attraverso i fiumi, se viene ingerita dagli organismi marini che conseguenze causa?

### Parte pratica

Con semplici esperimenti di filtrazione e assorbimento dell'acqua scopriamo cosa avviene nel suolo se è argilloso, oppure sabbioso o ricco di humus. Vogliamo arricchire di humus il terreno del giardino o dell'orto della scuola? Allora posizioniamo un composter nel nostro giardino e utilizziamolo per trasformare gli scarti vegetali quando facciamo la merenda sana in classe con frutta e verdura.

### Materiale fornito

Composter, bicchieri graduati di plastica e setacci ad imbuto per gli esperimenti di filtrazione e assorbimento dell'acqua nel suolo. Tempo permettendo la seconda parte della lezione andrebbe fatta nel giardino o nell'orto della scuola.



## SCUOLA SECONDARIA

### 1) ACQUA FONTE DI VITA (laboratorio di 4 ore da suddividere in due interventi distinti)

#### Parte teorica

L'acqua elemento base per la vita, ogni essere vivente è fatto per lo più di acqua. Purtroppo, a causa dell'inquinamento dell'acqua oggi una parte dell'umanità non dispone di acqua potabile a sufficienza.

Con alcuni semplici esperimenti, indaghiamo come si comportano in acqua alcune sostanze che formano soluzioni, miscugli o emulsioni, utilizzando sale, sabbia, olio e sapone liquido.

Con un kit di analisi chimica, scopriamo poi se l'acqua del rubinetto della scuola è potabile controllando, nitriti, nitrati, solfati, cloruri e ph.

#### Parte pratica

Dividere la classe in 4 gruppi

- Un gruppo lavora su un miscuglio e una soluzione: sabbia e sale
- Un gruppo mette a bollire acqua normale e acqua distillata. Mentre bolle in una vaschetta immergere cubetti di ghiaccio. Osservare le proprietà dell'acqua nei 3 stati.
- Un gruppo mette del sapone in acqua, in acqua distillata, in acqua con olio.
- Un gruppo fa l'analisi chimica dell'acqua utilizzando i relativi indicatori chimici

Nel secondo incontro raccogliamo le proposte e le idee degli studenti per mettere in pratica comportamenti virtuosi di risparmio idrico commentando anche i risultati su un questionario sul risparmio idrico che avranno compilato a casa con i genitori.

Produciamo poi in classe un detersivo biologico fatto con ingredienti naturali, di cui ogni ragazzo ne potrà portare un po' a casa nel suo contenitore.

### **Materiale fornito**

Fornello elettrico, frullatore, ghiaccio, provette, termometro, carta filtro, sabbia, sale, olio aceto limoni, kit per l'analisi chimica, questionario sul risparmio idrico, da compilare a casa e riporree a scuola in occasione del primo incontro.

### **Materiale da portare da casa**

Questionario compilato a casa, un contenitore di plastica (ad es. una bottiglietta) con tappo per ogni ragazzo, per portare a casa il campione di detersivo biologico prodotto. Al termine dell'intervento ai ragazzi sarà raccomandato di utilizzare a casa il detersivo prodotto, per lavare i piatti.

### **Da preparare da parte della scuola**

Aula laboratorio con lavandino.

### **Conclusioni**

Al termine dell'intervento i ragazzi saranno invitati a provare a casa il detersivo prodotto in sostituzione del normale detersivo per i piatti.

Se le analisi chimiche dell'acqua non avranno evidenziato dei problemi, si inviteranno i ragazzi a provare a bere l'acqua del rubinetto valutando così quanto risparmiano, sia economicamente che come rifiuti non prodotti. Proponiamo alcune azioni pratiche per ridurre l'inquinamento dell'acqua quando la utilizziamo.



## **2) ACQUA COME FONTE DI ENERGIA RINNOVABILE**

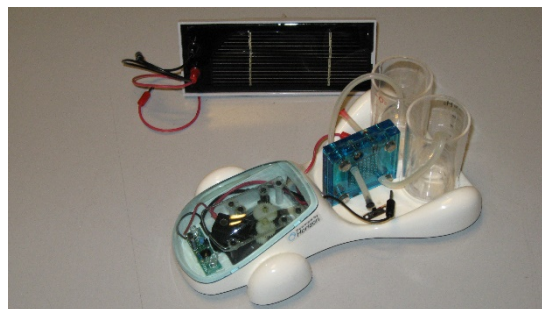
### **Parte teorica**

Attraverso una presentazione con una serie di slide scopriamo il funzionamento delle principali fonti di energia rinnovabile, cominciando da quella più nota, l'energia idroelettrica, passando poi a tutte le altre: energia geotermica, energia eolica, energia solare termica e fotovoltaica, finendo con l'acqua fonte inesauribile di idrogeno, l'energia del futuro. Si potrebbe fare funzionare l'auto elettrica utilizzando l'idrogeno prodotto con l'elettrolisi dell'acqua?

Riflessioni sull'importanza della ricerca e dell'innovazione nel campo energetico e quali possibili sviluppi per il futuro, anche per la mobilità sostenibile

### **Parte pratica**

Visione di alcuni plastici di centrali a energia rinnovabile: centrale idroelettrica, campo fotovoltaico, aerogeneratore, l'auto a idrogeno, la tegola fotovoltaica.



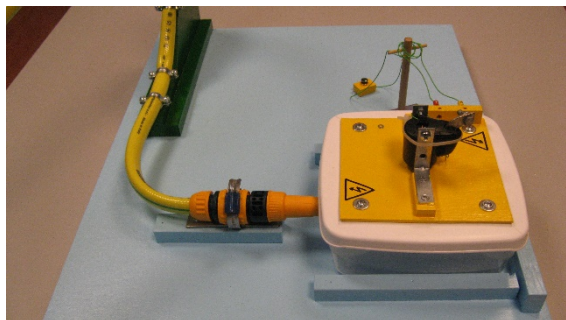
E se volessimo costruire in classe una centrale idroelettrica? Con i disegni del progetto già pronti, potrebbe anche essere molto divertente oltre che istruttivo! Ma quante centrali idroelettriche ci sono nel nostro territorio? Chi le gestisce?

### **Materiale da predisporre da parte della scuola**

Aula laboratorio per i ragazzi con un rubinetto dell'acqua.

### **Materiale fornito**

Oggetti funzionanti ad energia solare in visione, modellino di auto ad idrogeno, modellini di centrali elettriche.



Il laboratorio ha una durata di due ore, se in fase di progettazione con i docenti si decide di provare a costruire la centrale idroelettrica, ad esempio, nelle ore di tecnologia, si progetterà un secondo laboratorio con questa finalità, recuperando anche i materiali necessari alla realizzazione del manufatto.

## **3) ACQUA E HUMUS UN CONNUBBIO IDEALE IN AGRICOLTURA**

### **Parte teorica**

Attraverso la proiezione di slide si scopre come avviene il processo di compostaggio dei rifiuti organici prodotti in casa, si capisce l'importanza di non impoverire il terreno destinato alla coltivazione, della frazione organica (humus). Il Concime, l'humus, l'ammendante che cosa sono? Si sottolinea poi l'importanza di fare la raccolta differenziata di qualità del rifiuto umido, anche per le famiglie che usufruiscono del servizio di raccolta porta a porta. Se nel nostro suolo ci finisce della plastica cosa accade? E quando la plastica giunge al mare anche attraverso i fiumi, se viene ingerita dagli organismi marini che conseguenze causa?

### **Parte pratica**

Con semplici esperimenti di filtrazione e assorbimento dell'acqua scopriamo cosa avviene nel suolo se è argilloso, oppure sabbioso o ricco di humus. Vogliamo arricchire di humus il terreno del giardino o dell'orto della scuola? Allora posizioniamo un composte nel nostro giardino e utilizziamolo per trasformare gli scarti vegetali quando facciamo la merenda sana in classe con frutta e verdura.



### **Materiale fornito**

Composte, bicchieri graduati di plastica e setacci ad imbuto per gli esperimenti di filtrazione e assorbimento dell'acqua nel suolo. Tempo permettendo la seconda parte della lezione andrebbe fatta nel giardino o nell'orto della scuola.

Se vogliamo saperne di più scopriamo cosa sono le plastiche biodegradabili e compostabili anche grazie all'aiuto del consorzio Biorepack.

Il secondo laboratorio potrebbe prendere spunto dalle problematiche della plastica nei fiumi e nei mari e fare alcuni esperimenti pratici per vedere cosa accade invece alle plastiche biodegradabili e compostabili di origine vegetale, quando finiscono nell'ambiente. In fase di progettazione con i docenti si valuterà anche questa possibilità.



**I seguenti laboratori sono pensati e saranno condotti dalla Dott.ssa Sara Prada, laureata in Scienze Naturali e educatrice ambientale**

## ***Laboratori Scuola Primaria***

### ***L'acqua e l'inquinamento***

#### **Parte teorica**

Attraverso semplici esperimenti scientifici sull'acqua, i bambini della scuola primaria scopriranno alcune proprietà di questo elemento fondamentale per la vita e perché è importante preservarlo, senza inquinarlo.

#### **Parte pratica**

Gli alunni saranno divisi in gruppi per poter effettuare gli esperimenti sull'acqua:

- depurazione: l'acqua piovana, quando passa attraverso il suolo, si depura, si arricchisce di minerali e diventa potabile. Creazione di un depuratore e osservazione del fenomeno.

-concentrazione degli inquinanti: la concentrazione delle sostanze è fondamentale per permettere la vita in acqua. Con un esperimento scopriremo come si possono mitigare gli effetti nocivi delle sostanze inquinanti.

-tensione superficiale e inquinamento: i tensioattivi, come il sapone, possono avere effetti negativi immediati sulla fauna e la flora acquatica; con del sapone e un fiore di carta possiamo osservare cosa succede e perché è importante depurare l'acqua.

- pioggia e deforestazione: gli alberi sono importanti non solo perché assorbono CO<sub>2</sub>, possono proteggerci anche dalle frane., per questo è importante non disboscare, ma piantare alberi. Simulazione e osservazione del fenomeno.

#### **Materiale fornito**

Verrà fornito tutto il materiale necessario per lo svolgimento dei laboratori.

La scuola dovrà fornire un'aula laboratorio con un rubinetto dell'acqua.

### ***Monitoraggio dell'acqua (laboratorio all'aperto)***

#### **Parte teorica**

Spiegazione di come si può monitorare la qualità dell'acqua dei fiumi vicina a casa utilizzando dei bioindicatori, facilmente osservabili anche da chi non è esperto.

#### **Parte pratica**

Spostandosi sul fiume vicino a scuola (dove è possibile accedere in sicurezza), si procede al campionamento dei macroinvertebrati nelle acque. Attraverso l'analisi e il riconoscimento dei campioni trovati si può valutare la qualità ambientale dell'acqua di quell'area.

#### **Materiale fornito**

Schede di riconoscimento macroinvertebrati, retini, vaschette.

Si consiglia di far portare ai ragazzi un paio di stivali e/o un paio di scarpe di ricambio

## ***Laboratori Scuola Secondaria***

### ***L'acidificazione degli oceani***

#### **Parte teorica**

Attraverso semplici esperimenti scientifici sull'acqua, i ragazzi della scuola secondaria di I grado scopriranno come l'aumento dell'anidride carbonica in atmosfera può portare a grossi cambiamenti anche negli oceani, modificandone gli ecosistemi.

#### **Parte pratica**

Gli alunni saranno divisi in gruppi per poter effettuare gli esperimenti sull'acqua:

- acidificazione dell'acqua: gli oceani possono assorbire CO<sub>2</sub>, aiutando a mitigare l'effetto serra; però, se l'anidride carbonica è in eccesso, può portare a delle variazioni dell'equilibrio e comportare dei problemi per la vita acquatica.

- temperatura e solubilità CO<sub>2</sub>: l'aumento della temperatura dell'atmosfera può incidere sulla temperatura dell'acqua e sull'assorbimento dell'anidride carbonica da parte degli oceani. Simulazione della solubilità della CO<sub>2</sub> in acque con differenti temperature.

- pH dell'acqua di mare: il pH è molto importante per la vita acquatica e può variare a causa dell'aumento della CO<sub>2</sub>. L'esperimento mostra come bicarbonato e carbonato regolano il pH dell'acqua.

- scambio di gas tra oceani e atmosfera: lo scambio di gas tra aria e acqua è molto importante e deve essere mantenuto in equilibrio. Attraverso questo esperimento, gli studenti impareranno che gli oceani rilasciano CO<sub>2</sub> nelle acque calde equatoriali, mentre le acque fredde vicino ai poli assorbono una quantità maggiore di anidride carbonica.

#### **Materiale fornito**

Verrà fornito tutto il materiale necessario per lo svolgimento dei laboratori.

La scuola dovrà fornire un'aula laboratorio con un rubinetto dell'acqua.

### ***Monitoraggio dell'acqua (laboratorio all'aperto)***

#### **Parte teorica**

Spiegazione di come si può monitorare la qualità dell'acqua dei fiumi vicina a casa utilizzando dei bioindicatori, facilmente osservabili anche da chi non è esperto.

#### **Parte pratica**

Spostandosi sul fiume vicino a scuola (dove è possibile accedere in sicurezza), si procede al campionamento dei macro-invertebrati nelle acque. Attraverso l'analisi e il riconoscimento dei campioni trovati si può valutare la qualità ambientale dell'acqua di quell'area.

#### **Materiale fornito**

Schede di riconoscimento macro-invertebrati, retini, vaschette.

Si consiglia di far portare ai ragazzi un paio di stivali e/o un paio di scarpe di ricambio.