

# Unità didattica: Sostenibilità

## Informazioni per i docenti

I materiali che seguono sono ispirati a un corso di studio della durata di una settimana, destinato a studenti della scuola primaria. Questo progetto rientra nel Ricercamondo, l'Iniziativa didattica del mondo della ricerca di Henkel.

Il metodo didattico e il programma sono stati sviluppati sotto la guida della Prof.ssa Dr. Katrin Sommer, docente di Chimica presso l'Università della Ruhr di Bochum, in Germania, con la collaborazione di Henkel.

Gli esperimenti sono adatti a studenti del terzo o quarto anno di scuola primaria.

## Unità didattica: Sostenibilità

Questa unità didattica è adatta a essere completata in 9 lezioni da due ore ciascuna.

### Introduzione

Nel contesto di Ricercamondo, l'Iniziativa didattica del mondo della ricerca di Henkel, gli studenti delle scuole elementari potranno diventare mini-ricercatori e condurre veri e propri esperimenti scientifici. I tempi affrontati rispecchiano quelli effettivamente affrontati dai ricercatori Henkel, e replicano, su scala ridotta, le attività dei ricercatori che sviluppano nuovi prodotti.

Alla Henkel, quello della sostenibilità è da sempre uno dei temi portanti. L'azienda ha dunque sviluppato un programma estivo, della durata di una settimana, proprio su questo tema, per l'Anno della Scienza 2012, "Progetto Terra: Il nostro futuro".

Questo programma di studio estivo è stato poi adattato nella presente unità didattica per le lezioni di Scienze nella scuola primaria.

Molti individui, in particolare i bambini, non sanno che cosa si intenda esattamente con la parola 'sostenibilità'. Questo termine tende a essere associato con le tematiche ambientali, ma in realtà ne comprende molte altre.

A partire da una definizione sviluppata dal World Business Forum for Sustainable Development, Henkel ha definito la sostenibilità nei seguenti termini: "Si ha sostenibilità quando la razza umana vive in armonia con le limitate risorse del pianeta".

Per i bambini, inoltre, è stata sviluppata una definizione più facilmente comprensibile:

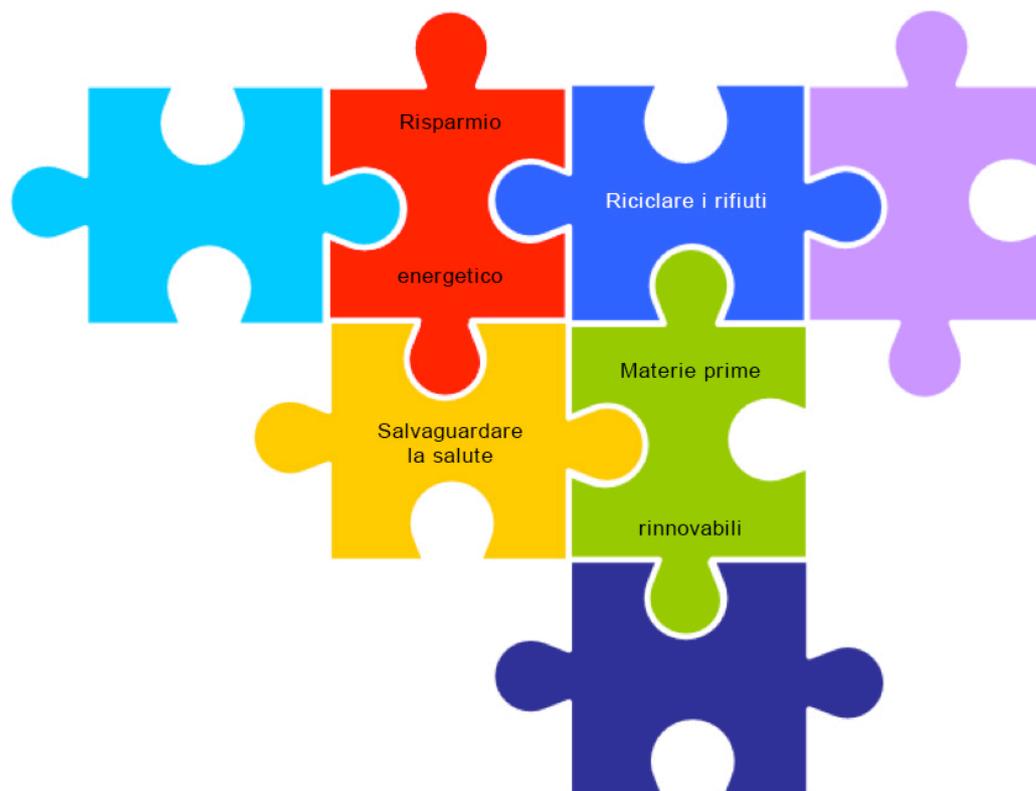
### **Sostenibilità significa:**

**"Tutte le persone sulla nostra Terra vivono bene, utilizzando solo l'acqua, il legno e altre risorse naturali che il pianeta può generare nuovamente. Per far ciò, dobbiamo sviluppare tre comportamenti molto importanti: Ridurre (nel senso di evitare gli sprechi), Riutilizzare, Riciclare."**

In questa unità didattica, vorremmo provare a rendere tangibile, agli studenti, il concetto di 'sostenibilità'. Per questo motivo, presenteremo agli alunni quattro aree in cui essi stessi possono operare in maniera sostenibile.

Abbiamo anche sviluppato quattro frasi-guida per ciascuna di queste aree. Ognuna di esse inizia con le parole: "Sostenibile significa...".

Le quattro aree di sostenibilità presentate in questa unità didattica sono:



'Sostenibile' significa:

- ..... utilizzare l'energia in maniera efficiente
- ..... evitare, differenziare e riciclare i rifiuti
- .....utilizzare materie prime rinnovabili
- .....mantenere e salvaguardare la nostra salute

## Moduli di questa unità didattica:

- Lezione 1 Una visita nel mondo della ricerca: Introduzione del tema con proiezione di un film e discussione
- Lezione 2 Il risparmio energetico
- Lezione 3 Evitare e riciclare i rifiuti
- Lezione 4 Materie prime rinnovabili 1 – Usiamo l'esempio di una colla stick
- Lezione 5 Materie prime rinnovabili 2 – Usiamo l'esempio di una colla stick
- Lezione 6 Materie prime rinnovabili 3 – Usiamo l'esempio di una colla stick
- Lezione 7 Salvaguardia della salute 1 – Usiamo l'esempio della salute dei denti
- Lezione 8 Salvaguardia della salute 2 – Usiamo l'esempio della salute dei denti
- Lezione 9 Salvaguardia della salute 3 – Usiamo l'esempio della salute dei denti

## Lezione 1: Introduzione del tema

Durante la prima visita degli studenti, i dipendenti Henkel forniranno una panoramica introduttiva. Questi dipendenti hanno completato dei corsi di formazione atti a farli diventare ambasciatori della sostenibilità. Un breve film mostrerà ai bambini come essi possono, nella vita di ogni giorno, aiutare l'ambiente. Ad essi verranno dati dei disegni da colorare, creati ad hoc, che illustrano situazioni comuni in cui, ad esempio, si può limitare lo spreco di energia elettrica o di acqua.



Nella seconda parte della lezione, agli studenti verranno illustrate le regole da seguire in laboratorio, e presentati alcuni semplici strumenti di ricerca.

## Lezione 2: Risparmiare elettricità - Risparmio energetico

Nella prima lezione, gli studenti hanno scoperto che risparmiare l'energia, o l'elettricità, fa bene all'ambiente. Il significato proprio del termine 'energia' non è stato discusso. E' dunque ora di analizzarlo, in questa seconda lezione.

La maggior parte degli studenti avranno già sentito la parola 'energia'. Forse, conoscono anche espressioni ad uso quotidiano, quali 'energia solare', "consumo energetico", "barretta energetica" e "ci vuole molta energia". Molti di essi sapranno anche che il consumo di energia, l'emissione di gas serra / CO<sub>2</sub> e il cambiamento climatico sono, in qualche maniera, connessi. Probabilmente, assoceranno il risparmio energetico con la salvaguardia dell'ambiente.

Ma che cosa è, esattamente, l'energia?

### Discussione introduttiva in classe

L'energia ed il consumo di elettricità sono spesso utilizzati come sinonimi, anche se 'energia' si utilizza anche per indicare l'energia termica o cinetica. Da un punto di vista scientifico, il mero termine 'energia' è dunque considerato vago. Di conseguenza, discuteremo brevemente, innanzitutto, dell'origine della corrente elettrica che utilizziamo nelle prese di casa, e che cosa essa abbia a che fare con l'energia in generale. Poi, procederemo con il tema del risparmio elettrico/energetico.

► **Perché si possa generare elettricità, è necessario utilizzare energia.** Quando attingiamo dall'elettricità di una presa di corrente, quell'energia dev'essere spesa altrove: nelle centrali elettriche, per esempio. Gli studenti dovrebbero provare ad elencare i diversi tipi di centrali che conoscono (es: centrali idroelettriche, a carbone, nucleari, solari, turbine eoliche).

Le centrali convertono 'risorse energetiche' in elettricità. Stiamo parlando, nello specifico, di centrali ad energia solare/eolica/idroelettrica. Ma non tutte le risorse energetiche sono disponibili all'infinito e possono essere usate senza problemi.

► Le centrali a carbone e quelle nucleari non sono particolarmente ecosostenibili, e sono associate con rischi di grande entità.

► I gas serra sono emessi nella produzione convenzionale di energia (es. carbone, gas)

► Si individua, nei gas serra, una delle cause del cambiamento climatico

► Risparmiare elettricità significa risparmiare energia

► Risparmiare energia significa ridurre l'emissione di gas serra

L'energia elettrica costa denaro ► Risparmiare energia elettrica significa ridurre i costi.

Passaggio alla seconda sezione:

Prima di iniziare l'esperimento, gli studenti dovrebbero chiedersi come e per che cosa utilizziamo l'energia elettrica in casa: per cucinare, ad esempio. Come possiamo risparmiare l'elettricità in cucina?

“Il papà di Pia sostiene che l’acqua che utilizziamo per cuocere la pasta raggiunga prima il bollore se la pentola è chiusa con il coperchio.” ► Il papà di Pia ha ragione?

► **Domanda da analizzare:**

**Si utilizza meno energia quando facciamo bollire l’acqua in una pentola con coperchio, o senza?**

In questa lezione, passiamo al progetto di lavoro n.7. Per prima cosa, agli studenti viene assegnato un compito libero in cui viene loro chiesto come possono rispondere alla nostra domanda, aiutandosi con un esperimento che utilizza i materiali a loro disposizione:

**Che esperimento potreste condurre per scoprire se ciò che sostiene il padre di Pia sia vero?**

Ciascun gruppo di ricerca ha i seguenti materiali a disposizione:

- 1 litro di acqua, in un bicchiere graduato
- Un contenitore dai bordi alti
- 1 agitatore magnetico con piastra riscaldante
- Un rotolo di alluminio
- 1 cronometro
- 1 termometro
- 8 boiling chips (da utilizzare nell’acqua bollente)

**Discutete con gli altri alunni nel vostro gruppo di ricerca, e scoprite come poter rispondere alla domanda, collaborando con gli altri gruppi.**

Al fine di aiutarli, agli studenti viene fornito il seguente suggerimento. Quando i ricercatori vogliono fare un confronto, spesso fanno due esperimenti. I due esperimenti devono essere condotti alla stessa maniera, tranne per un aspetto specifico: quello che si vuole investigare.

Prima di tutto, gli alunni dovrebbero provare, senza l’ausilio dei docenti, a ideare un modo per condurre l’esperimento. Potranno annotare le loro idee (nei fogli del progetto di lavoro n.1) e poi presentarle al resto della classe. E’ importante discutere con gli studenti di che cosa vogliono misurare, e di come intendono farlo per rispondere alla domanda di ricerca.

A seconda delle strategie sviluppate dagli studenti stessi, si potrà intavolare una discussione, in cui gli alunni possono essere divisi in due gruppi. Il primo gruppo scaldere l’acqua in un recipiente (o pentola) dotata di coperchio (fogli di alluminio). Questo verrà chiamato il gruppo sperimentale. L’altro gruppo riscaldere l’acqua nel recipiente (o pentola) privo di coperchio. Questo sarà il gruppo di controllo.

Una volta discusso l'approccio di base, gli studenti dovranno procedere con il progetto di lavoro n.2, che contiene una soluzione possibile al problema. Dovranno poi fare un disegno approssimativo della procedura da seguire per l'esperimento che hanno ideato. Durante l'esperimento, dovrebbero prender nota (all'interno dei fogli relativi al progetto di lavoro n.3), quanto tempo è stato impiegato per raggiungere le temperature di 40°C, 60°C, 80°C e 99°C, rispettivamente.

Confrontando le misurazioni prese con e senza il coperchio, si scoprirà che è necessario un tempo più breve per scaldare l'acqua con il coperchio. In questo caso, la piastra riscaldante potrà esser spenta in anticipo: risparmiando, dunque, energia elettrica.

N.B.: Per poter confrontare le varie misurazioni, ciascuna squadra deve utilizzare gli stessi strumenti. Se non ve ne sono a sufficienza, si potrà usare lo stesso apparato due volte consecutive (una volta con il coperchio, una volta senza).

## Lezione 3: Evitare e riciclare i rifiuti

Esempio utilizzato: cartone/carta

### **Discussione introduttiva in classe:**

Ripetete la prima frase-chiave: “Sostenibile’ significa... utilizzare l’energia in maniera più efficiente. Domanda per gli studenti: Riuscite a pensare ad altre situazioni in cui potreste agire in maniera sostenibile? Se gli studenti non menzionano il tema dei ‘rifiuti’, dovrebbero esser guidati verso di esso, tramite domande appropriate. Per esempio, potrebbero chiedersi se abbiano prodotto rifiuti nel giorno stesso della lezione, e quanti. Si potrebbe anche chiedere se, in casa loro, viene fatta la raccolta differenziata, e che cosa succede alla carta, in questo caso.

Con l’ausilio di tavole laminare e la lavagna, seguendo le istruzioni relative esperimento (cfr. fogli relativi al progetto di lavoro n.4), si potranno illustrare i vari passaggi del riciclo della carta.

Il ciclo industriale e quello del nostro esperimento verranno confrontati: esamineremo infatti quali delle fase del ciclo industriale sarà possibile replicare, su scala più piccola, nell’esperimento. A questo punto, gli studenti lavoreranno in coppie, seguendo le istruzioni relative al progetto di lavoro n.4.

### **Strumenti e materiali necessari per ciascun gruppo di due studenti:**

- 15 g di cartone
- Un contenitore graduato per l’acqua
- Acqua
- Un’ampia scodella dai bordi bassi
- Un matterello
- Un frullatore ad immersione + contenitore profondo
- Una zanzariera da utilizzare come setaccio orizzontale (di circa 30 cm x 40 cm)
- 1 straccio da cucina o una vecchia t-shirt

### **Istruzioni:**

1. Prendete 15 g di cartone, preso da una scatola di Persil Henkel. Strappate il cartone in piccoli pezzi, delle dimensioni dell’unghia del vostro pollice. Posizionateli poi in un contenitore dai bordi alti.
2. Con l’aiuto del misurino, aggiungete 200 ml di acqua nel contenitore col cartone.
3. Frullate l’acqua e il cartone finché non avrete ottenuto una poltiglia grigiastra uniforme. Dovrete assicurarvi che tutti i pezzettini di cartone siano dissolti.
4. Posizionate la poltiglia nel contenitore con bordi bassi e aggiungete un litro di acqua. Mescolate vigorosamente a mano.

5. Utilizzate la zanzariera a mo' di setaccio. Uno di voi dovrà stenderla sopra un lavandino e tenerla ferma. L'altro verserà la poltiglia di acqua e cartone sulla zanzariera, in modo da setacciare l'acqua in eccesso. Quando l'acqua non goccia più dal vostro setaccio orizzontale, posizionate la zanzariera su un tavolo, e capovolgetela.
6. Con il matterello, lavorate più volte l'impasto.
7. Potrete poi far asciugare la vostra 'carta' su uno stendino.

## Lezione 4: Materie prime rinnovabili / 1

Le prossime tre lezioni si occuperanno del tema delle materie prime rinnovabili, presentato agli alunni tramite un prodotto ad uso quotidiano che tutti conoscono: la colla stick.

Le colle stick possono essere prodotte con l'amido, una materia prima rinnovabile. Per aprire la lezione, spiegate agli studenti che cosa sia una 'materia prima', e quale sia il significato della parola 'rinnovabile', in questo contesto. Forniamo agli studenti una breve scheda informativa:

### **Che cos'è una materia prima?**

Le penne, la carta, le magliette, i giocattoli: praticamente ogni cosa che incontriamo nella nostra vita di tutti i giorni è prodotta a partire da una varietà di materie prime. Ad esempio, il legno è la materia prima dalla quale si producono i mobili, o la carta, mentre il cotone è la materia prima che viene di solito utilizzata per produrre le magliette. I giocattoli di plastica sono fatti utilizzando il petrolio greggio, che è un'altra materia prima.

Le materie prime sono quindi i materiali di base utilizzati per creare i prodotti che utilizziamo, in una o più fasi di produzione.

### **Che cosa significa 'rinnovabile'?**

Le piante crescono in maniera relativamente rapida, e sono poi raccolte. A questo punto, altre piante, o i loro semi, vengono seminate. Esse si chiamano dunque 'materie prime rinnovabili'.

Il petrolio greggio, che può essere utilizzato per produrre moltissime cose, dalla benzina alla plastica, non può essere seminato nuovamente, come le piante. Una volta che tutto il petrolio greggio sulla Terra è stato utilizzato, non potremo piantarne ancora. Il petrolio greggio, quindi, non è una materia prima rinnovabile. Ciò significa che dovremmo utilizzarlo nella maniera più efficiente e parsimoniosa possibile.

Dopo un'introduzione generale sul tema delle materie prime, si passa all'amido, presentato come una materia prima utile a creare le colle stick.

Ma da dove viene l'amido? Da quali piante?

E come possiamo scoprire quali piante contengano l'amido? Per rispondere a questa domanda nella lezione 4, gli studenti dovranno prima imparare un metodo per rilevare la presenza di amido, tramite l'uso di una soluzione acquosa iodo-iodurata (soluzione, o reattivo, di Lugol). Questi metodi di rilevamento sono parte degli strumenti propri del ricercatore: gli studenti scopriranno anche questi.

Gli studenti inizieranno con un campione anonimo contenente amido di mais (cfr. Progetto di lavoro n.5). Nel passaggio successivo (Progetto di lavoro n.6), saranno presentati agli studenti un numero di alimenti che potrebbero contenere amido: patate, cetrioli, latte, semi schiacciati di riso o mais. Prima di iniziare l'esperimento, gli studenti dovrebbero provare ad indovinare quali di questi alimenti contengano

amido. Procederanno quindi con il mettere alla prova la loro ipotesi, utilizzando il metodo di rilevamento appena imparato, e documentando i risultati raccolti.

**Strumenti e materiali necessari per ciascun gruppo di due studenti:**

- Soluzione di Lugol (una soluzione acquosa iodo-iodurata)
- Contagocce monouso
- Provette o vetrini da orologio in cui le sostanze da analizzare possono essere mescolate correttamente con la soluzione di Lugol
- Zucchero a velo e amido di mais per i campioni anonimi
- Alimenti ricchi di amido, come le patate, chicchi di grano o di mais
- Alimenti privi di amido, come i cetrioli

Per rilevare la presenza di amido, versate le polveri su un vetrino da orologio, con una piccola quantità d'acqua, e aggiungete alcune gocce di soluzione di Lugol. Se l'amido è presente, la sostanza diverrà blu scuro-violacea o nera.

Se si utilizzano le patate, cetrioli o chicchi di grano, è consigliabile far grattugiare o pestare gli alimenti prima delle sperimentazioni, e di mettere le gocce di soluzione di Lugol direttamente sugli alimenti.

## Lezione 5: Materie prime rinnovabili / 2

### Isolare l'amido dai cibi

Una volta che gli studenti avranno individuato una materia prima ricca di amido (patate o mais), procederanno con l'isolare l'amido da essa. E' consigliabile far lavorare gli alunni in coppie. Si potrà aprire la lezione con una discussione che indagherà i possibili mezzi con i quali i bambini estrarranno l'amido dagli alimenti. L'osservazione che l'acqua diventa torbida se un alimento ricco di amido viene lasciato ammollo in essa per diverse ore può essere un punto di partenza utile. Questo fenomeno è particolarmente evidente con i chicchi di riso. La torbidità indica che qualcosa è "migrato" dall'alimento all'acqua. È utile, per il docente, preparare in anticipo un campione che illustri questo effetto.

Una volta che gli studenti avranno compreso che si può utilizzare l'acqua per estrarre l'amido dagli alimenti, possono iniziare l'esperimento vero e proprio (cfr. Progetto di lavoro n.7):

#### **Strumenti e materiali necessari per ciascun gruppo di due studenti:**

- 3-6 patate (a seconda delle dimensioni)
- In alternativa: 150 gr di farina di mais
- Un vecchio panno da cucina
- 2 contenitori di plastica di medie dimensioni
- Una grattugia da cucina
- 1 piatto di porcellana, oppure resistente al calore
- Un misurino
- Acqua

#### **Istruzioni:**

1. Scegliete uno degli alimenti (3-6 patate, o 150 g di farina di mais). Se necessario, grattugiatelo dentro una scodella di plastica.
2. Aggiungete 300 ml di acqua all'alimento nella scodella, e mescolate con una bacchetta di vetro.
3. Posizionate un panno da cucina sopra la seconda ciotola, versatevi sopra il vostro composto e strizzate via il liquido. Raccogliete quest'ultimo in un altro recipiente e aspettate finché non si sia formato un sedimento sul fondo.
4. Riversate il composto rimanente nella prima scodella, e ripetete i passaggi 2. e 3. ma utilizzando solo 200ml di acqua. Poi, aspettate cinque minuti e successivamente filtrate attentamente il liquido nel panno. Lasciate il residuo bianco nel fondo della scodella.
5. Mettete il residuo in un piatto, e posizionatelo in forno a 180°C per 20 minuti.

Dopo essersi asciugato, un rigido composto biancastro sarà rimasto nel piatto: è l'amido.

## Lezione 6: Materie prime rinnovabili / 3

Avendo ottenuto l'amido nella precedente lezione, in questa gli studenti apprenderanno un metodo per creare una semplice sostanza adesiva. Per introdurre l'argomento, guarderanno un breve filmato, in cui si mostra il processo produttivo della colla stick Pritt.

Guardando il video, gli studenti impareranno che le colle stick contengono due ingredienti principali: l'amido ed il sapone. Scopriranno inoltre che il composto dovrà essere scaldato oltre i 75°C.

Il compito (Progetto di lavoro n.8) prevede la variazione sistematica di una formulazione di base, con l'obiettivo di determinare la quantità di materia prima necessaria per produrre un adesivo il più simile possibile alla colla stick.

Quest'ultimo passo fornirà agli alunni un assaggio della maniera sistematica con cui operano i ricercatori.

### **Strumenti e materiali necessari per ciascun gruppo di due studenti:**

- 10 g (1 cucchiaio) di farina di mais
- 10 g (1 cucchiaio) di sapone in polvere, oppure una saponetta (possibilmente senza aromi, inodore)
- Acqua
- Un cilindro graduato
- Un termometro
- Un becher da 150 ml, or altro simile contenitore, adatto a riscaldare i liquidi
- Una piastra riscaldant
- Una bacchetta di vetro
- Una grattugia da cucina

### **Istruzioni**

1. Usate una grattugia per grattugiare il pezzo di sapone, finché non avete sapone in polvere a sufficienza.
2. In un becher da 150 ml, dissolvete 1g ( $\frac{1}{4}$  di cucchiaino) del sapone grattugiato in 14 ml (1 cucchiaino) di acqua. Assicuratevi che il sapone si dissolva il più possibile. Questa procedura produrrà un po' di schiuma..
3. Aggiungete 4 g (1 cucchiaino) di amido alla miscela schiumosa prodotta, e mescolate con cura, utilizzando la bacchetta di vetro.
4. Scaldate la miscela su una piastra riscaldante, ad una temperatura di 75°C, mescolando di tanto in tanto con la bacchetta di vetro.
5. Ripetere i passaggi n. 2. - 4. utilizzando però 2 g ( $\frac{1}{2}$  cucchiaino), 3 g ( $\frac{3}{4}$  di cucchiaino) e poi 4 g (1 cucchiaino) di sapone.

## Lezione 7: Salvaguardia della salute / 1

Le ultime tre lezioni trattano un tema il cui nesso con la sostenibilità non è immediatamente evidente: la salvaguardia della salute. Si dovrebbe iniziare con una discussione sul perché la sostenibilità includa anche la salvaguardia della salute. Menzionate l'esempio della salute dentale. Questa è un'area in cui gli studenti possono agire direttamente per proteggere la propria salute e agire, dunque, in maniera sostenibile.

**Conclusione preliminare:** la sostenibilità include anche la salvaguardia della salute. ► L'igiene orale protegge la nostra salute perché i denti cariati possono condurre ad altre malattie. ► Inoltre, i denti sani sono belli! :) ► L'igiene orale protegge i denti, e garantisce un sorriso smagliante!

Ora, studieremo in dettaglio le cause della carie. Molto probabilmente, gli studenti avranno un'idea errata a riguardo. La maggior parte dei bambini crede che lo zucchero sia causa diretta della carie. Parlando in senso stretto, però, questa opinione è inesatta.

Viene spiegato quindi agli studenti che i batteri 'mangiano' (elaborano) lo zucchero, dando origine ad una nuova sostanza: l'acido lattico. Questa attività è chiamata 'metabolismo'. Gli esseri umani agiscono in modo simile: mangiano il cibo, lo digeriscono, e si disfano degli avanzi inutilizzabili dal nostro corpo, sotto forma di escrementi. Questi batteri sono invisibili all'occhio nudo, ma ci sono pastiglie che evidenziano le aree in cui sono presenti i batteri (la placca), tingendole di un colore determinato. Se il docente vuole, può darne una dimostrazione agli studenti.

I batteri che si trovano nella nostra bocca sono chiamati 'batteri dell'acido lattico' (*Lactobacillus*). Il nome deriva dalla sostanza da essi prodotta. L'acido lattico prodotto dai batteri presenti nella nostra bocca danneggia i denti e provoca la carie.

### Che cos'è un acido?

I primi esperimenti si concentrano su un'analisi fenomenologica degli acidi. Gli alunni conosceranno le cartine reattive, e impareranno che sono utilizzate per scoprire se un liquido è acido o meno. Il concetto di acidi e basi è omesso di proposito.

Il compito affidato agli studenti prevede l'uso un indicatore universale (in forma di cartina indicatrice), per analizzare i seguenti liquidi:

Acqua (di rubinetto), aceto da cucina, succo di limone, limonata, acido lattico (cfr Progetto di lavoro n.9). Per questo esperimento, ciascun gruppo di studenti necessiterà di alcune provette e, idealmente, di cartine indicatrici semplici. I risultati saranno poi riportati alla lavagna.

## Lezione 8: Salvaguardia della salute / 2

Nella lezione precedente, gli alunni hanno imparato come rilevare la presenza degli acidi.

Il prossimo passo è quello di esaminare più da vicino gli effetti degli acidi sulle sostanze che contengono calcio. Questo perché i denti stessi contengono calcio solubile nell'acido.

Gli studenti dovrebbero, per prima cosa, definire il termine 'calcio'. Il calcio è contenuto, ad esempio, nel carbonato di calcio, oltre che in altre sostanze. Per illustrare questa informazione agli studenti, vengono mostrati un numero di oggetti contenenti calcio: del marmo, del gesso, gusci d'uovo. I gusci d'uovo sono dunque negli esperimenti che seguono, come 'sostanza-modello' dei denti. Il termine 'sostanza-modello' va chiarito nella discussione introduttiva: esse sono sostanze o materiali usati come sostituti di altri materiali, laddove l'uso di questi ultimi non sia permesso o praticabile. Per collegare questa nozione con il contesto della lezione: non potete rimuovervi un dente ed esaminarlo in una provetta. :)

La domanda da investigare è la seguente (cfr. Progetto di lavoro n. 10):

**Quali effetti si riscontrano quando applichiamo una sostanza acida ad un guscio d'uovo? (cfr. Progetto di lavoro n. 2)**

**Materiali richiesti per ciascun gruppo di due studenti:**

- Un frammento di guscio d'uovo
- Circa 50 ml di normale aceto da cucina
- Un piccolo becher (o contenitore analogo)

**Istruzioni:**

1. Pesate il vostro guscio d'uovo e prendete nota del suo peso.
  2. Mettete il guscio d'uovo in un piccolo becher e versatevi del normale aceto da cucina, fino a coprire completamente il guscio. Poi, aspettate per 15 minuti.
  3. Pesatelo nuovamente.
  4. Calcolate la differenza tra il peso del guscio la prima volta che lo avete pesato, e la seconda. **SUGGERIMENTO:** Per calcolare la differenza, è necessario sottrarre un numero da un altro.
1. Prendete nota degli effetti dell'aceto sul guscio d'uovo.

Usiamo anche un semplice microscopio digitale collegato tramite cavo USB ad un computer, per poter produrre un'immagine altamente ingrandita del guscio d'uovo prima e dopo che vi sia stato applicato l'aceto.

## Lezione 9: Salvaguardia della salute / 3

Gli studenti hanno osservato l'azione corrosiva di un acido su un guscio d'uovo. Tramite una discussione in classe, i risultati dell'esperimento sulla sostanza-modello dovrebbero essere collegati con gli effetti degli acidi sui denti veri e propri, i quali contengono calcio. L'esperimento sul guscio d'uovo suggerisce che gli acidi attacchino i denti, causando la carie.

Gli studenti sanno che la carie può essere prevenuta, lavandosi regolarmente i denti con il dentifricio. Ma come funziona, esattamente, il dentifricio?

Il dentifricio contiene due importanti componenti, responsabili della protezione dei nostri denti. Il primo è il fluoro, che protegge lo smalto dei denti; il secondo sono minuscole particelle abrasive che aiutano lo spazzolino nella rimozione di cibo e placca, privando quindi i batteri della loro 'risorsa alimentare'.

In questa lezione, gli studenti faranno degli esperimenti su entrambe queste sostanze.

Prima domanda da indagare:

**Come possiamo dimostrare che il dentifricio protegge i denti dagli acidi?**

Prima di fornire le istruzioni dell'esperimento agli studenti, essi dovrebbero provare ad ipotizzare una propria risposta alla nostra domanda.

**Strumenti e materiali necessari per ciascun gruppo di due studenti:**

- 1 uovo
- Del dentifricio
- Un becher (o contenitore analogo per l'uovo)
- Aceto da cucina

**Istruzioni**

1. Dividete il guscio d'uovo in due parti, tracciando una linea al centro.
2. Strofinare il dentifricio ad un lato della linea.
3. Versate circa 100 ml di aceto in un becher (o bicchiere), ed adagiateci l'uovo.
4. Che cosa notate? Appuntate le vostre osservazioni:

Seconda domanda da indagare:

**Quali sostanze presenti nel dentifricio aiutano a rimuovere la placca dai vostri denti?**

**Per rispondere a questa domanda, provate a ripulire una moneta sporca utilizzando: dentifricio, sale alimentare, ossido di calcio o un detersivo.**

**Strumenti e materiali richiesti per ciascun gruppo di quattro studenti:**

- 4 monete
- Dei panni sottili
- Del dentifricio
- Del detersivo
- Sale alimentare
- Carbonato di calcio

### **Istruzioni**

Lavorate in gruppi di quattro. Ciascun alunno utilizzerà un diverso 'agente pulente', fra quelli elencati.

Mettete una piccola quantità di agente pulente sul panno, e usatelo per strofinare una delle monete per 10 minuti.

Confrontate la vostra moneta con quelle degli altri alunni nel vostro gruppo.

Gli agenti pulenti che contengono abrasivi risulteranno essere i più efficaci.