

Acidi e basi, facciamo un po' di ordine!

Unità di apprendimento per proporre alla Scuola Primaria i concetti di acido/base e la scala del pH tramite didattica laboratoriale

Cinzia Amparore¹ e Francesca Turco²

¹Studentessa in Scienze della Formazione Primaria dell’Università di Torino

²Dipartimento di Chimica dell’Università di Torino

e-mail: cinzia.amparore@edu.unito.it; francesca.turco@unito.it

Abstract. The article describes a learning unit project for primary schools, developed using active teaching methodologies, to classify substances as acidic, basic, or neutral and introduce the concept of pH as a measurement scale. The hands-on learning aims to enable all students, each at their own pace, to master the required knowledge and skills. A modular approach involving a sequence of activities designed to be carried out collectively under the guidance of the teacher structures a process of active knowledge construction, using an inductive approach. At the end of each laboratory activity, the key concepts are formalised in the notebook to structure and consolidate them. Ongoing formative evaluation is planned to monitor students' progress, as well as a summative evaluation at the end of the didactic unit, aimed at providing the teacher with a final judgment on the students' learning.

Keywords: didattica laboratoriale; acidi e basi; pH

1. Introduzione all’unità didattica

Acidi e basi, facciamo un po' di ordine! è un’unità didattica disciplinare volta a promuovere la conoscenza dei concetti di sostanza acida, basica e neutra, a lavorare sull’abilità di riconoscerle e di disporle in sequenza. Si intende inoltre introdurre il concetto di scala del pH, imparando a utilizzare la cartina indicatrice. L’unità didattica è stata progettata a partire dalle Indicazioni Nazionali del 2012 [1] e realizzata in modalità laboratoriale. Il percorso è suddiviso in unità di apprendimento che vengono affrontate passo dopo passo in modo da permettere a tutte/i le/i discenti di padroneggiare i concetti prima di passare all’unità successiva. Questo permette a ogni alunno/a di procedere con il proprio ritmo nel processo di apprendimento. Al termine di ciascuna attività sperimentale si effettua la relativa discussione e formalizzazione sul quaderno di laboratorio, per strutturare e sistematizzare quanto osservato e dedotto. Infine, la scelta di attuare una valutazione formativa in itinere ha per obiettivo il monitoraggio continuo dell’apprendimento, in modo da poter adattare tempestivamente l’insegnamento, in caso di necessità. Il percorso prevede una durata di circa quattro ore ed è stato progettato per una classe quinta della Scuola Primaria.

Acidi e basi, facciamo un po' di ordine! è strutturato in due sequenze principali costituite da tre fasi: attività laboratoriale, discussione collettiva e attività di formalizzazione sul quaderno (Figura 1). A queste fa seguito la lettura di un racconto tratto da “Le favole dell’alchimista” [2] che ha lo scopo di riassumere e consolidare i concetti appresi nel corso delle attività laboratoriali. Infine si valutano gli apprendimenti degli alunni attraverso una prova costituita da domande chiuse e aperte. Questa prova ha il duplice scopo di dare un giudizio valutativo agli alunni sul loro percorso e di restituire un feedback all’insegnante sull’efficacia dell’intervento progettato e realizzato.

Prima di affrontare le attività laboratoriali è necessario predisporre un ambiente di lavoro adatto affinché le/i bambine/i possano seguire attentamente tutte le fasi degli esperimenti e partecipare

attivamente. Parimenti è opportuna una breve introduzione sulla sicurezza, segnalando che non si utilizzeranno sostanze pericolose (le poche impiegate saranno maneggiate esclusivamente dall'insegnante), ma che è comunque necessario eseguire le procedure con calma e adottare un comportamento tranquillo, da veri scienziati.

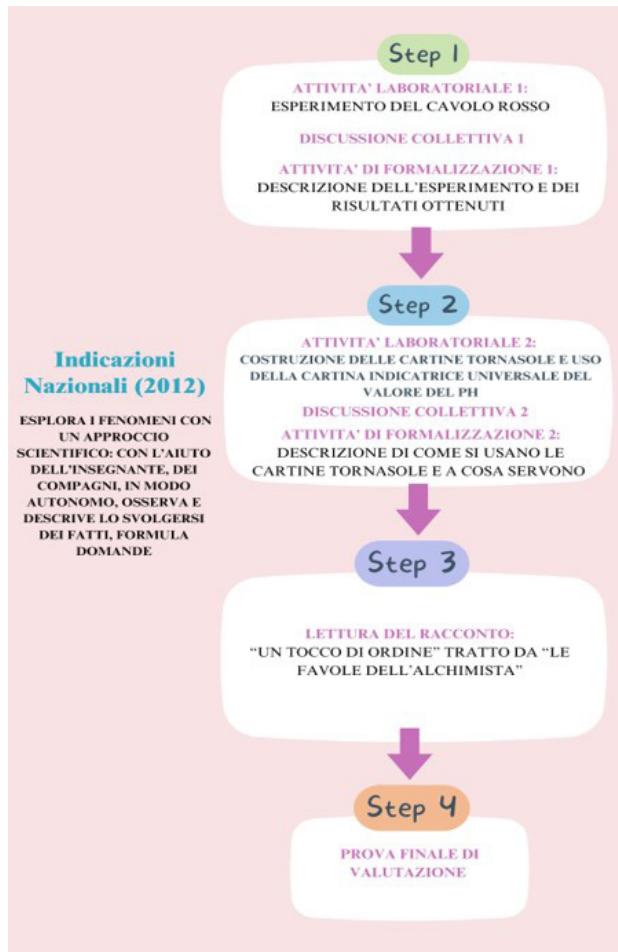


Figura 1. Struttura dell'unità didattica *Acidi e basi, facciamo un po' di ordine!*

2. L'esperimento con il cavolo rosso

Il primo esperimento è volto a introdurre la classificazione delle sostanze in acide, basiche e neutre, utilizzando materiali vicini alla quotidianità delle/dei bambine/i quali acqua, succo di limone, aceto, sale e bicarbonato e alcuni prodotti per l'igiene (potenzialmente pericolosi e che verranno dunque maneggiati con attenzione dall'insegnante), quali ammoniaca e acido muriatico.

2.1 Attività laboratoriale e discussione collettiva

L'esperimento consiste nell'aggiungere a ogni sostanza (per semplicità ci riferiremo in questo modo a tutti i materiali esaminati, anche quando si tratti di miscugli) circa 5 mL di estratto di cavolo rosso che a contatto con esse varierà o meno il proprio colore a seconda del loro essere acide, basiche o neutre. Si tratta di un'esperienza classica, declinata in molte varianti ampiamente riportate sia in letteratura sia online [3-5]. L'estratto può essere preparato sul momento in classe: le/i bambine/i potranno sminuzzare alcune foglie di cavolo rosso mediante l'impiego di forbici di sicurezza, i pezzetti saranno poi posti in un contenitore adatto, meglio se trasparente, nel quale sarà versata acqua bollente (una caraffa termica, che sarà maneggiata esclusivamente dall'insegnante, permette di ottenerla rapidamente e in sicurezza). Dopo qualche minuto l'estrat-

to si può travasare e lasciar raffreddare quanto basta per evitare scottature e quindi utilizzato. Una volta aggiunto alle sostanze in esame, poste in differenti bicchieri, e osservate le variazioni di colore, si può procedere a ipotizzare una sequenza, o almeno dei raggruppamenti, in base esclusivamente alla tinta ottenuta.

Durante l'esperimento gli studenti con l'aiuto dell'insegnante tengono traccia dei risultati tramite l'ausilio di una tabella a doppia entrata, colorando gli incroci con i colori corrispondenti ai risultati ottenuti (Figura 2), che tornerà utile nel momento di discussione collettiva che fa seguito all'esperimento stesso.

	acido muriatico	succo di limone	aceto	acqua	sale	bicarbonato	ammoniaca
Succo di cavolo rosso							

Figura 2. Raffigurazione dei risultati dell'esperimento con il succo di cavolo rosso

L'insegnante guida quindi le/gli alunne/i a verbalizzare quanto osservato nel corso dell'attività laboratoriale, soffermandosi sui risultati ottenuti e riflettendo sulle conclusioni che si possono trarre a partire da tali risultati. È questo, infatti, il momento in cui si cerca di far individuare i tre gruppi di sostanze acide/basiche/neutre, ponendo le seguenti domande.

Soffermiamoci ora su alcuni gruppi di sostanze per vedere se hanno delle caratteristiche simili tra loro. Partiamo dal gruppo composto da limone, aceto e acido muriatico. Come sono queste sostanze? Quali caratteristiche hanno?

Questa domanda ha lo scopo di far emergere l'osservazione sulla variazione simile della tinta, sperimentata empiricamente, e al contempo richiamare caratteristiche legate alla propria esperienza quotidiana: il gusto aspro o, appunto, *acido* [6] del limone e dell'aceto, termine eventualmente evocato tramite il nome della sostanza (è importante sottolineare che non si può assaggiare l'*acido muriatico*).

Passiamo poi al secondo gruppo, quello formato da bicarbonato e ammoniaca. Queste sostanze che colore hanno fatto assumere al succo di cavolo? Un colore analogo o completamente diverso, opposto? Secondo voi perché?

Infine passiamo all'ultimo gruppo, quello formato da acqua e sale, secondo voi perché invece queste due sostanze non hanno cambiato il colore del succo di cavolo? Che caratteristiche hanno rispetto a quelle dei due gruppi precedenti?

Al termine della discussione l'insegnante deve essere stato in grado di condurre i bambini/e a capire che le sostanze del primo gruppo sono acide, quelle del secondo gruppo antiacide (o volendo, in termini scientifici, basiche) e quelle del terzo gruppo non sono né acide né basiche, quindi neutre. Il concetto di neutralità dovrebbe già essere conosciuto grazie a esperienze in altri ambiti come, per esempio, lo sport: un arbitro neutro è colui che non sta né da una parte né dall'altra, ma rimane imparziale.

2.2 Attività di formalizzazione sul quaderno

Al termine di ciascuna delle attività sperimentali è prevista la formalizzazione sul quaderno di laboratorio, per sistematizzare e consolidare i concetti teorici che sottostanno ai diversi esperimenti. Durante questa fase si riportano dunque sul quaderno la descrizione dell'attività laboratoriale e i concetti teorici emersi, costruiti da insegnante e bambini/e durante la fase di discussione collettiva (Figura 3).

Attività di laboratorio: esperimento del cavolo rosso

Abbiamo bisogno di questi materiali:

- 1 cavolo rosso
- 1 bicchiere trasparente
- 1 limone
- acqua
- bicarbonato
- acido muriatico
- ammoniaca
- 1 cucchiaio
- 1 contenitore trasparente

La maestra ha messo a bollire dell'acqua usando un bollitore.

Nel frattempo abbiamo smembrato le foglie del cavolo rosso e le abbiamo messe nel contenitore trasparente.

Quando l'acqua ha iniziato a bollire la maestra l'ha versata sulle foglie smembrate. L'acqua si è colorata (viola scuro) mentre le foglie si sono schiurate.

Poi abbiamo preso i sette bicchieri e in ogni bicchiere abbiamo messo una sostanza diversa.

Le sostanze che non erano altri liquidi (bicarbonato e sale) le abbiamo messe in acqua creando una soluzione acquosa di queste sostanze.

Dopo abbiamo preso delle strisce e le abbiamo attaccate sui bicchieri per sapere la sostanza contenuta in essi.

A questo punto abbiamo preso la siringa e abbiamo prelevato 5 ml di estratto di cavolo rosso.

In ogni bicchiere abbiamo aggiunto 5 ml di succo di cavolo rosso e abbiamo scoperto che alcune sostanze alterano il colore del succo di cavolo mentre altre no.

In particolare abbiamo scoperto che l'acqua non cambia il colore del succo di cavolo, per queste la possiamo aggiungere alle sostanze solide senza cambiare il risultato dell'esperimento.

Risultati:

	SUCCO DI CAVOLO ROSSO	ACETO MURIATICO	ACIDO LIMONE	ACQUA	SALE	BICARBONATO	AMMONIACA
+ (acido)	viola scuro	giallo	rosa	viola	viola	verde	verde
- (basico)	viola scuro	giallo	rosa	viola	viola	verde	verde

Le sostanze che hanno fatto assumere all'estratto di cavolo rosso una tonalità di colore tendente al rosso sono **acidi**.

Le sostanze che hanno fatto assumere all'estratto di cavolo rosso una tonalità di colore tendente al verde sono **basi**.
Le sostanze che non hanno cambiato il colore all'estratto sono **neutre**.

CARATTERISTICHE DEGLI ACIDI

- sapore aspro, acido (es. limone, aceto)
- cambiano il colore del succo di cavolo rosso rendendolo di una tonalità tendente al rosso
- alcuni acidi hanno fatto assumere al succo di cavolo una tonalità di colore più vicina al rosso di altre. Ci sono alcune sostanze che sono più acide di altre.

CARATTERISTICHE DELLE BASI

- sono residenze al tatto (es. acqua e bicarbonato)
- non si possono assaggiare, inghiottire. Non vanno d'accordo con il nostro intestino.
- cambieranno il colore del succo di cavolo in una tonalità di colore tendente al verde.
- ci sono alcune basi che hanno fatto assumere all'estratto una tonalità di colore più vicina al verde di altre. Ci sono alcune sostanze che sono più basiche di altre.

CARATTERISTICHE DELLE SOSTANZE NEUTRE

- non alterano il colore del succo di cavolo rosso
- non sono né acide né basiche

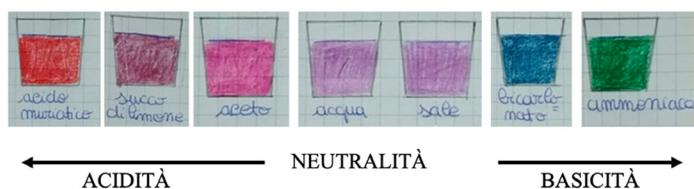


Figura 3. Descrizione della prima attività laboratoriale e dei concetti teorici sottostanti sul quaderno di laboratorio e le parti della tabella a doppia entrata (Figura 2) ritagliate e riportate sul quaderno in ordine, dalla sostanza più acida a quella più basica

3. L'uso delle cartine indicatrici

3.1 Attività di costruzione delle cartine indicatrici con succo di cavolo rosso e relativa discussione

Si può dapprima proporre un'attività con la funzione sia di consolidamento sia di ponte verso la successiva esperienza di impiego delle cartine indicatrici universali.

L'esperimento consiste nel bagnare sette strisce di carta da filtro con l'estratto di cavolo rosso, che assorbito dalla carta farà assumere a quest'ultima un colore tendente al viola. Una volta asciutte, le cartine possono essere utilizzate come cartine indicatrici. Testando nuovamente le stesse sostanze dell'esperimento precedente si otterrà una scala di colori molto simile a quella ottenuta con i bicchieri. In questo modo le/i bambini/i possono creare un collegamento tra le due attività, sperimentando empiricamente come i due strumenti siano equivalenti e consolidando al contempo procedure e concetti sottili. Anche a questo esperimento fa seguito una fase di discussione collettiva, durante la quale le/i discenti sono guidate/i a confrontarsi su quanto osservato e imparato fino a quel momento in modo da poter preparare l'argomento successivo, ovvero la scala del pH.

Nei due esperimenti fin qui descritti, infatti, le/i bambini/i hanno costruito raggruppamenti o una sequenza delle diverse sostanze utilizzate in base al colore che esse hanno fatto assumere all'estratto di cavolo rosso. Questo permette di dire con facilità se una sostanza è acida, basica o neutra e anche di ipotizzare, in base alle sfumature di tinta, se una sostanza è più o meno acida/basica di un'altra (es. l'acido muriatico è più acido dell'aceto).

L'obiettivo è ora quello di far comprendere alle/agli alunni/i che per poter dire *quanto* una sostanza sia acida o basica i chimici utilizzano una scala di misura che si chiama scala del pH, un nome strano e anche un po' buffo per una sorta di "righello" che misura l'acidità o basicità delle sostanze.

3.2 Uso della cartina indicatrice commerciale, scala del pH e relativa discussione

Mostrando una confezione di cartina indicatrice universale, l'insegnante fa notare che sopra la scatola che la contiene (Figura 4) vi è una scala di colori.



Figura 4. Confezione della cartina all'indicatore universale

Anche nei due esperimenti precedenti, attraverso l'uso del cavolo rosso come indicatore, si era giunti a individuare una scala di colori, la quale però conteneva una gamma cromatica diversa. Con queste cartine, quindi, analizzando le stesse sostanze dei due esperimenti precedenti si otterranno colori differenti. Un altro dettaglio importante, sempre presente sulla scatola, e su cui l'insegnante deve orientare l'attenzione delle/degli alunne/i è la presenza di una successione di numeri, che va da 0 a 14 e che sono situati in corrispondenza dei 15 colori presenti nella scala cromatica appena presa in analisi.

Viene quindi spiegato che la cartina acquistata ha lo stesso identico funzionamento della cartina costruita a partire dall'estratto di cavolo rosso, ma che a differenza dello strumento precedente "fatto in casa", quella "commerciale" ci permette di determinare un valore numerico del pH, proprio perché sulla confezione ci sono i numeri. Qualcosa di simile alla differenza che c'è tra il misurare una lunghezza con lo spago (più o meno lungo), o con un righello che, grazie alla scala numerica che vi è incisa, ci dice anche *quanto* l'oggetto misurato è lungo.

Usando la scala del pH riportata sulle cartine possiamo ritrovare i nostri tre gruppi:

- le sostanze neutre corrispondono al valore centrale, ovvero pH uguale a 7
- le sostanze acide corrispondono a valori di pH inferiori a 7
- le sostanze basiche corrispondono a valori di pH maggiori di 7

Questo strumento permette anche di costruire con certezza delle sequenze dalla sostanza più basica a quella più acida o viceversa, confrontando i valori: infatti al centro sta il valore 7, che corrisponde alle sostanze neutre, valori via via più bassi indicano acidità crescente mentre i valori via via più alti indicano basicità crescente.

Dopo aver analizzato e compreso il funzionamento di questo strumento si procede con l'attività sperimentale, che consiste nel trovare il valore numerico del pH associato alle sostanze già utilizzate nelle due attività precedenti. Vengono distribuite a ogni bambino/a delle strisce di cartina all'indicatore universale e, quindi, si procede depositando qualche goccia delle diverse sostanze sulle strisce (anche in questo caso acido muriatico e ammoniaca sono maneggiati e testati esclusivamente dall'insegnante). Di volta in volta l'insegnante chiede *che colore abbiamo ottenuto?* Successivamente, si andrà ad accostare la striscia di cartina indicatrice alla scala cromatica presente sulla scatola, individuando così il valore numerico del pH delle sostanze prese in considerazione. Si andrà quindi ad inserire il valore trovato all'interno di una tabella (Tabella 1) per tenere traccia dei risultati ottenuti.

Questi risultati verranno confrontati con la sequenza di colori della prima attività (Figura 2) come conferma dell'aver individuato la successione corretta, e/o i corretti raggruppamenti.

Al termine dell'attività bambini e bambine dovrebbero aver compreso che esistono sostanze più o meno acide e più o meno basiche (o semplicemente *antiacide*) di altre e costruito un abbozzo del concetto di scala del pH, in questi termini: *Se il valore del pH di una sostanza si avvicina a 14 quella sostanza è molto basica mentre se si avvicina a 0 è molto acida. Un valore intermedio, pari a 7, indica che la sostanza è neutra.*

Tabella 1. Tabella dei valori del pH delle sostanze esaminate

Sostanze	Valore del pH
Acido muriatico	1
Succo di limone	2
Aceto	3
Acqua	7
Sale	7
Bicarbonato	8
Ammoniaca	11

3.3 Attività di formalizzazione sul quaderno

Dopo aver eseguito l'esperimento e aver ragionato su quanto successo l'insegnante guida nuovamente alla formalizzazione sul quaderno (Figura 5).

Attività di laboratorio : cartine tornasole e cartine indicatrici universale del pH

Prima parte
Materiali:

- carta da filtro a strisce rettangolari
- sostanze/soluzioni acquose di sostanze (le stesse dell'attività laboratoriale 1)
- un contenitore con succo di cavoletto rosso per bambini/a
- pipette

Per prima cosa abbiamo preso le strisce di carta da filtro e le abbiamo imbevute nel succo di cavoletto rosso.
Dopo qualche minuto le abbiamo estratte e messe sul termosifone ad asciugare.
Una volta asciutte le abbiamo riprese e con una pipetta abbiamo depositato su ogni striscia qualche gocciolina delle sostanze/soluzioni acquose di sostanze che erano nei bicchieri.
Quando la sostanza entrava in contatto con il succo di cavoletto rosso di cui era imbevuta la carta, essa cambiava colore se la sostanza era un acido o una base mentre rimaneva inalterata se la sostanza era neutra.
Dato che la sostanza usata per capire se le otte sostanze nei bicchieri erano acide basiche o neutre era sempre il succo di cavoletto rosso, i colori ottenuti in questo esperimento erano uguali a quelli ottenuti nell'esperimento 1.

Seconda parte
d'insegnante ci ha mostrato uno strumento che ci permette di capire se una sostanza è acida, basica o neutra: la **CARTINA INDICATRICE UNIVERSALE DEL pH**.
T'chiamerai per dire se una sostanza è acida, basica o neutra usano una scala di misura chiamata: **scala del pH**.
Il pH è una scala di misura che ci indica se una sostanza ha carattere acido o basico o se è neutra. La scala del pH va da 0 a 14.
Se il pH di una sostanza è 7, cioè il numero che sta al centro della scala, essa è **NEUTRA**.
Se invece una sostanza ha un pH maggiore di 7 è **BASICA**.
Infine se una sostanza ha un pH minore di 7 è **ACIDA**.
La cartina indicatrice universale ci permette non solo di dire "questa sostanza è neutra, acida o basica", ma ci permette anche di dire approssimativamente qual è il pH di quella sostanza.
Più il valore del pH di una sostanza è alto (se si avvicina a 14) più la sostanza è **BASICA**.
Più il valore del pH di una sostanza è basso (se avvicina a 0) più la sostanza è **ACIDA**.
La cartina indicatrice universale è un indicatore acromatice del pH e funziona esattamente come le strisce imbevute nel succo di cavoletto rosso. Quest'ultimo infatti, è un **INDICATORE NATURALE DEL pH**.



Figura 5. Descrizione delle attività laboratoriali con le cartine e dei concetti teorici sottostanti sul quaderno di laboratorio; in basso a destra la riproduzione delle cartine indicatrici del valore del pH incollate sul quaderno ordinate dalla sostanza più acida alla sostanza più basica.

4. Lettura del racconto "Un tocco di ordine" (tratto da "Le favole dell'alchimista")

La lettura del racconto "Un tocco di ordine" (Figura 6) tratto dal volume "Le favole dell'Alchimista" [2], è pensata per essere effettuata al termine delle due esperienze laboratoriali e solo dopo aver formalizzato sul quaderno entrambi gli esperimenti.

È l'insegnante che legge il racconto mentre le/i bambine/i seguono la lettura attraverso la copia del racconto che è stata loro fornita precedentemente.



Figura 6. Racconto “Un tocco di ordine” tratto da Le favole dell’alchimista [2] di Pera e Carpignano, p. 151

Questa fase è pensata per rielaborare in modo divertente quanto scoperto e appreso durante le attività svolte, la disposizione all'ascolto e il registro narrativo rendono più facile ricordare la storia rispetto alla formalizzazione teorica, che dovrà comunque essere studiata e conosciuta.

5. La valutazione

5.1 Valutazione formativa

La valutazione non avviene solo al termine dell’unità didattica, ma durante tutto il percorso per verificare il procedere dell’apprendimento e, eventualmente, per ritornare su determinati aspetti non ancora chiari per qualcuna/o e per permettere a tutte/i di essere consapevoli della propria conoscenza. La valutazione formativa deve essere, quindi, intesa come un dialogo tra alunne/i e insegnante, che si realizza tramite un continuo scambio reciproco di feedback, e che riguarda sia il procedere delle/dei discenti sia quello dell’insegnante che, se inefficace in alcuni punti, dev’essere modificato in itinere. Alcuni parametri che dovrebbero essere oggetto di monitoraggio da parte del/la docente, durante le fasi sperimentali, di discussione e di rielaborazione, sono riportati nella Tabella 2, distinguendo tra fronte alunna/o e fronte insegnante.

Tabella 2. Possibili aspetti oggetto della valutazione in itinere

Fronte alunna/o	Fronte insegnante
Partecipazione, atteggiamento, ascolto	Rispetto dei tempi
Partecipa attivamente alla discussione e alla costruzione della conoscenza	Coinvolgimento delle/dei bambine/i
Scrive e disegna gli esperimenti svolti sul quaderno	Raggiungimento degli obiettivi
Fa domande se ha dubbi o curiosità	Valutazione del linguaggio (adeguato o inappropriato)
Risponde positivamente a domande di autovalutazione e gradimento	Stimolazione del ragionamento e del pensiero scientifico
Mette cura nei lavori svolti, sia nelle attività in classe sia sul proprio quaderno	Autovalutazione sulla conduzione dell'attività

5.2 Valutazione sommativa

In vista di quest'ultima fase l'insegnante dovrà preparare una prova con domande aperte e chiuse (Figura 7) per quanto riguarda gli argomenti trattati a lezione e gli esperimenti svolti. Questa prova ha la funzione di fornire a studentesse/studenti e insegnante un giudizio sommativo relativo all'apprendimento.

<p><i>Prova di verifica</i></p> <p>PROVA DI VERIFICA Acidi e basi</p> <p>NOME: COGNOME: CLASSE: DOMANDE Vero e falso</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>Una sostanza acida cambia il colore del succo di cavolo rosso in verde</td> <td>V</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>Una sostanza acida ha un sapore aspro</td> <td>V</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>Acidi e basi cambiano il colore del succo di cavolo rosso</td> <td>V</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>Una sostanza neutra non cambia il colore del succo di cavolo rosso</td> <td>V</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>Il succo di limone è una base</td> <td>V</td> <td>F</td> </tr> </table> <p>Rispondi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cos'è il pH? A cosa ci serve? 2. Da cosa capiamo se una sostanza è più acida di un'altra sostanza acida? 3. Qual è un esempio di base? 4. Cos'è la cartina indicatrice universale? A cosa serve? <p>Ricorda</p> <p>Ripensa all'attività di laboratorio che abbiamo fatto con le strisce di carta da filtro e l'estratto di cavolo rosso. Cosa abbiamo ottenuto? A cosa ci sono servite le strisce imbevute nell'estratto di cavolo rosso? (descrivi brevemente l'esperimento)</p> <hr/> <hr/> <hr/>	Una sostanza acida cambia il colore del succo di cavolo rosso in verde	V	F	Una sostanza acida ha un sapore aspro	V	F	Acidi e basi cambiano il colore del succo di cavolo rosso	V	F	Una sostanza neutra non cambia il colore del succo di cavolo rosso	V	F	Il succo di limone è una base	V	F	<p>Colora</p> <p>In questi bicchieri è contenuta la sostanza scritta sull'etichetta, immagina di aggiungere in ogni bicchiere una siringa di succo di cavolo rosso, cosa succede? Il colore del succo di cavolo rosso cambia? Ti ricordi come diventa? Prova a colorare i bicchieri con il colore che assume il succo di cavolo rosso a contatto con queste sostanze.</p>
Una sostanza acida cambia il colore del succo di cavolo rosso in verde	V	F														
Una sostanza acida ha un sapore aspro	V	F														
Acidi e basi cambiano il colore del succo di cavolo rosso	V	F														
Una sostanza neutra non cambia il colore del succo di cavolo rosso	V	F														
Il succo di limone è una base	V	F														

Figura 7. Ipotesi di prova per la valutazione sommativa da far svolgere al termine dell'unità didattica

È importante che l'insegnante si renda disponibile a spiegare le consegne e chiarire eventuali perplessità durante l'esecuzione della prova che ha, inoltre, la funzione di restituire all'insegnante la visione dettagliata di quanto è stato appreso in termini di conoscenze e abilità, evidenziando se e dove permangano dubbi o incertezze. Questo permetterà alla/al docente di tornare su quegli argomenti che sono risultati meno chiari o ancora non del tutto compresi.

Infine è previsto un breve questionario di autovalutazione (Figura 8) volto a ricevere dalle/dai bambine/i un feedback conclusivo in relazione al percorso affrontato, mettendo in evidenza aspetti di natura affettiva, di interesse e di soddisfazione.

Autovalutazione

Alunno/a..... Classe..... Dta.....

Ti sei divertito/a durante gli esperimenti? Sì No Non sempre

Ti piacerebbe fare altre attività simili in futuro? Sì No Non lo so

C'è stato un momento che ha colpito maggiormente il tuo interesse e la tua curiosità? Quale?

Come ti sei sentito/a nel lavorare con i tuoi compagni/e durante le attività?

Hai incontrato delle difficoltà? Se sì, quali?

C'è qualcosa che cambieresti o miglioreresti nelle attività svolte?

Figura 8. Ipotesi di prova di autovalutazione da far svolgere alle/agli alunne/i al termine dell'unità didattica

Riferimenti bibliografici

- [1] Obiettivi di apprendimento al termine della classe quinta della scuola primaria, in: Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca, Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione, 2012, pp. 55-56 (https://www.mim.gov.it/documents/20182/51310/DM+254_2012.pdf).
- [2] T. Pera, R. Carpignano (a cura di), *Le favole dell'alchimista*, Baobab, L'albero della Ricerca, 2010, p. 151.
- [3] Acchiappa l'idea, *Esperimento di chimica con il CAVOLO rosso!! Indicatore pH acido base*, 14 febbraio 2020, YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=BgX1gK52kf8>).
- [4] L. Keiller, I. L. J. Patterson, D. Sterwart, I. Smellie, A simple and inexpensive invisible ink system based on red cabbage extracts, *J. Chem. Educ.*, 2023, **100**(3), 1398-1403.
- [5] M. Forster, Plant pigments as acid-base indicators: an exercise for the junior high school, *J. Chem. Educ.*, 1978, **55**(2), 107-108.
- [6] R. Carpignano, G. Cerrato, D. Lanfranco, T. Pera, *La chimica maestra. La didattica della chimica per futuri maestri*, Baobab, L'albero della Ricerca, 2013, pp. 95-96.

